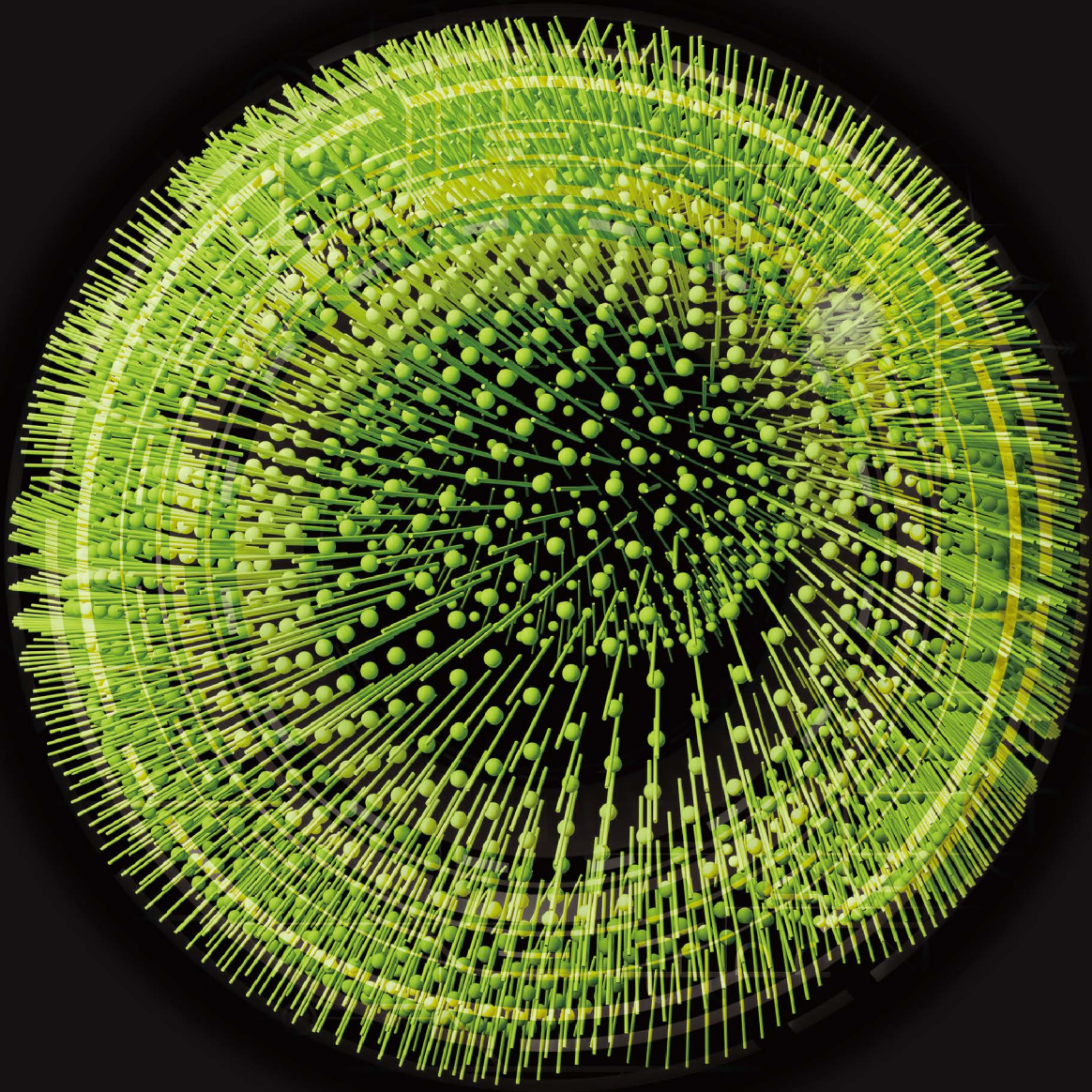


Deloitte.

勤業眾信



2020 醫療照護產業展望



MAKING AN  
IMPACT THAT  
MATTERS  
*since 1845*



**MAKING AN  
IMPACT THAT  
MATTERS**  
*since 1845*

## **Deloitte175 · 勤業眾信一甲子**

1845年，年僅25歲的William Welch Deloitte建立永續發展願景之下，設立了第一間辦公室。接下來數十年經營中，Deloitte持續堅守承諾並發揮創辦人William Welch Deloitte的永續精神，體現基本專業行為與共同價值觀。

Deloitte在2020將邁入175週年重要里程碑，勤業眾信也深耕台灣超過一甲子，因過去事務所每一份子兢兢業業的積累，加上串聯Deloitte豐沛的全球資源，成就勤業眾信深厚的在地產業連結，迎向2020。

我們將以「Deloitte 175 · 勤業眾信在地一甲子」為2020主軸，並秉持成就典範及延續合作共榮之品牌共同價值精神，跨越商業、科技、人才跨域整合，協助客戶面對市場瞬息萬變的嚴峻挑戰，引領我們與客戶、大眾及社會共同邁向下一個里程碑。

序文	3
<b>全球醫療照護產業趨勢</b>	4
醫療照護產業的未來在哪裡？	6
新世代的醫療科技廠商做什麼？	13
何謂以消費者為中心的智慧健康社群？	21
<b>臺灣醫療照護產業議題</b>	28
淺談 AI 與智慧醫療	30
智慧醫療照護與健保資料應用發展趨勢	32
外溢保單的未來趨勢	36
醫療產學合作技術引資的稅務議題	38
<b>參考資料</b>	41
<b>特別致謝</b>	42
<b>聯絡我們</b>	42

# 序文


科技的發展日新月異，驅動了數個產業的革新，並且毫無意外的也改變了以保守與謹慎而聞名的醫療照護產業。在 2019 年的醫療照護產業展望中，我們曾經提及大數據、物聯網裝置等新興科技將有希望能改變現有的醫療產業生態。如今，新興科技在醫療產業中所扮演的角色已經更加明顯，在《2020 醫療照護產業展望》中，我們預測大數據、人工智慧、物聯網與開放平台將徹底改變醫療照護產業的樣貌，串聯目前鬆散且不連貫的醫療機構與組織，並在產業中創造全新的價值鏈，催生新的角色、職能與參與者

而當產業環境面臨劇變，醫療科技業者也面臨數個重要的抉擇與挑戰。傳統上，醫療科技業者都專注在開發硬體，然而，軟體、資料收集與分析、上下游整合的完整服務與解決方案，在未來的醫療照護服務中將更有價值。同時，醫療科技業者也得面對來自消費科技巨頭的挑戰，這是過去從來不曾出現過的現象。面對這兩個重要趨勢，醫療科技業者必須停下腳步，重新審視自身核心技術與價值，以決定企業想在未來的醫療生態系中扮演什麼角色？應該與消費科技企業競爭或合作？

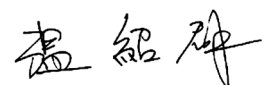
《2020 醫療照護產業展望》分析了 2020 年將影響全球醫療照護產業的各項重點趨勢，並收錄勤業眾信對臺灣本地市場的觀察，希望不管是將市場設定在國內或海外的企業，都能從中發掘出對自身業務有價值的珍貴洞見，對您企業的經營有所幫助。

勤業眾信長期關注醫療照護產業的發展，歷經醫療產業的更迭演進，從早起醫療院所的電子化開始，到大數據、物聯網概念的導入，現在又見證蘋果、Google 與 Amazon 這類消費科技巨頭的崛起。我們深知惟有眼光長遠，不斷持續轉型以因應產業趨勢的業者，才能在高度專業的醫療照護產業中立於不敗的位置。我們期盼能幫助臺灣醫療產業業者掌握最新的產業趨勢，並協助業者在轉型浪潮中屹立不搖，在未來醫療生態系中扮演不可或缺的關鍵角色。

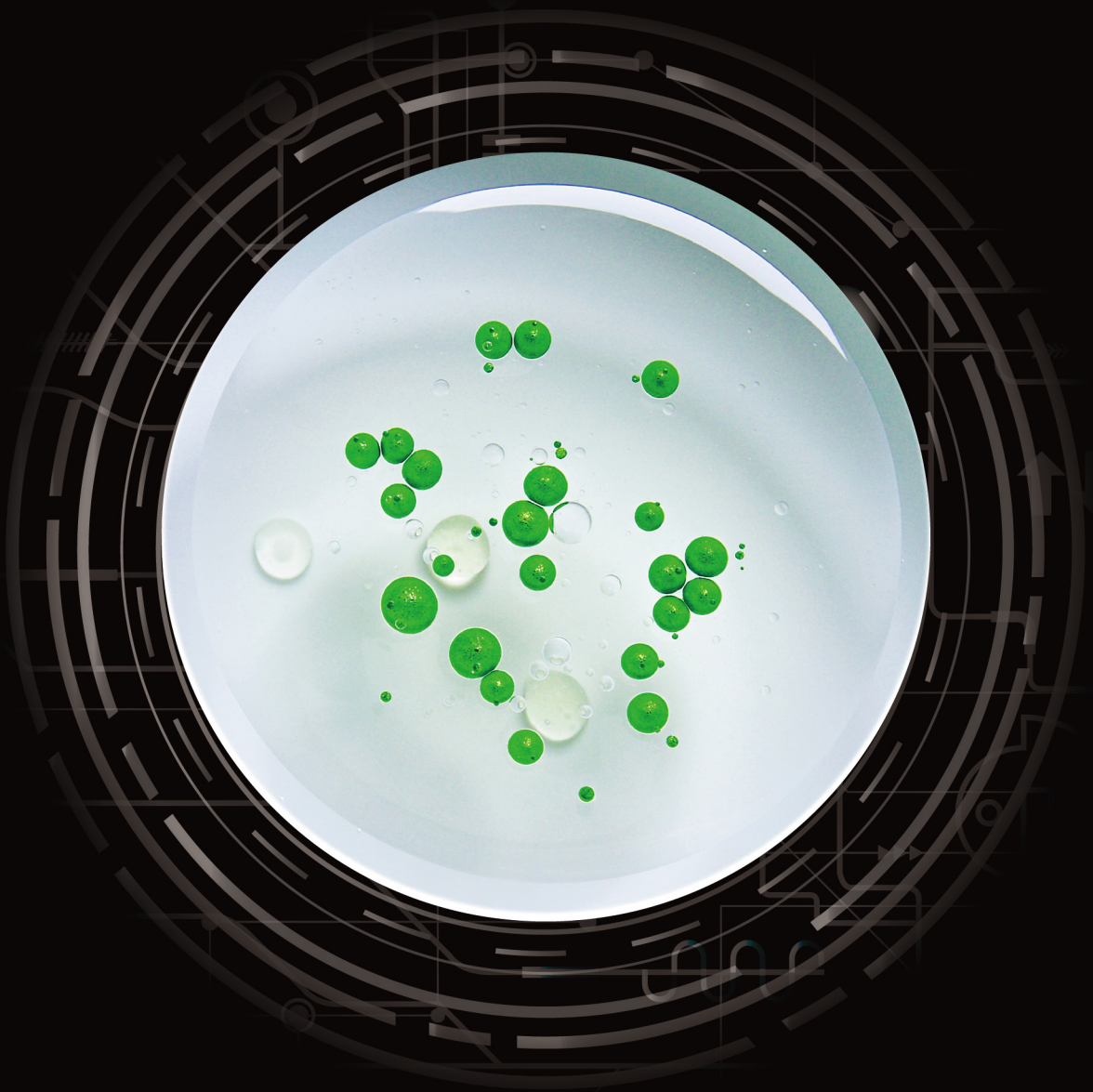
勤業眾信聯合會計師事務所  
生技醫療產業負責人  
虞成全會計師



勤業眾信聯合會計師事務所  
醫療照護產業負責人暨風險諮詢服務  
溫紹群執行副總經理







全球醫療照護產業趨勢

從現在起的 20 年後，癌症和糖尿病可能會成為繼小兒麻痺之後，人類再次成功戰勝的疾病。科技發展將帶來更加複雜而功能強大的工具，預期未來在家中將可進行大多數診斷和醫療照護，而疾病預防和早期診斷將成為全新醫療照護模式的重心，部分疾病的發病可能得以延遲或完全免除。

今天，美國的醫療照護體系由許多獨立而不連貫的醫療機構與相關業者所組成，包含醫療保險、醫院系統、製藥公司與醫療器材製造商。預計到 2040 年，透過運用物聯網可互通且即時同步相關醫療資料，產業內利益關係人之間的合作將更加緊密，當前產業的領導者將面臨跨領域的挑戰、與市場新進者將合作提供新的服務組合。而消費者不僅可以取得有關自身健康狀況的詳細資訊，更進一步擁有自己的健康資料，並在管理自身健康福祉與制定醫療決策中扮演關鍵角色。屆時，消費者將成為全新醫療照護模式的中心。

# 醫療照護產業的未來 在哪裡？

由高度互通的資料與開放、安全的平台所促成的數位轉型，將推動醫療照護產業的跳躍性發展。在未來，醫療照護的重點很可能著重在維持健康，而非治療疾病，相關產業價值鏈也將應運而生。

## 未來醫療照護的樣貌

觀察新興科技的發展，由高度互通的資料、人工智慧(AI) 和開放、安全的平台所支援的數位化，將大幅加速醫療照護產業的轉型，預計未來 20 年後的醫療照護場景，將與現今大不相同。以往的醫療照護模式當中，多數的醫療照護服務皆依附著醫療體系下的核心機構(例如醫院)發展，如今，可追蹤步數、睡眠型態甚至心跳速率的穿戴式裝置，已經以幾年前人們無法想像的方式融入我們的生活中。

預估至 2040 年(或更早之前開始)，各種聯網裝置將加速融入我們的生活之中，醫療照護資料流將與來自各種不同來源的資料融合，並建立每位消費者多面且高度個人化的健康概況。舉例來說，下一代感測器的使用將讓我們從目前的穿戴式裝置，轉向使用嵌入在周遭裝置中的隱形、持續啟用的感測器。

許多醫療科技公司已經開始將生物感測器和軟體應用整合到各種裝置之中，以產生、收集和共用資料。下一階段的開發目標也許會是先進的認知科技，運用大量參數分析，針對個別消費者的健康做出個人化分析。資料的取得與個人化 AI 的出現可以確保精確的健康管理和即時介入得以實現，使我們能夠活得更健康，並擺脫那些對健康有災難性影響的重大疾病。

擁有這些詳細健康資訊的消費者，也許會希望自己的醫療資訊能夠隨時攜出，並在各個機構之間自由轉換。消費者已經逐漸適應在電子商務和行動科技等領域發生的轉型，並開始要求醫療照護也得遵循相同的發展途徑，成為與生活密不可分的一部分。

## 全新醫療照護模式的重要性

醫療照護費用會影響個人、家庭和雇主，以及地方政府與國家的預算。2017 年，美國醫療照護支出超過 3.5 兆美元(佔國內生產毛額的 17.9%)，平均每位美國人花費 10,739 美元。其中，醫院照護約占美國所有醫療照護支出的三分之一，而 80% 以上的住院患者與慢性疾病有關，估計在美國有 1.33 億人口患有至少一種慢性病(例如心臟病、氣喘、癌症和糖尿病)，且慢性病患者人數多年來仍在持續穩定成長。對於慢性病的治療，儘管慢性病通常無法治癒，但可以進一步地做到預防或控制。

從過去到今天，醫療照護的消費者通常只有生病或受傷時，才會接觸到醫療照護體系，而未來的醫療照護不再僅以治療為主，而是轉而關注維持健康和疾病預防。預計到 2040 年，用於維持健康和預防疾病的醫療照護支出將進一步增加，而花費在疾病發生後的病況評估與疾病治療支出則將減少。將醫療焦點轉至注重整體健康並盡早發現健康風險，可以大幅減低罹病率並控制病情、減少醫療照護支出，同時這項健康效益也得以再投資，進而嘉惠大眾。除了個人健康，醫療照護的利益關係人也將努力改善公共健康，使用可互通的資料庫推動改善生活型態的保健措施，幫助大眾維持健康。

為因應不斷變化的醫療照護產業環境，我們今天所知的傳統醫療工作將面臨轉變。健康狀況會受到持續監測，以及早發現風險，醫療照護產業的新主要目標將會是持續提供消費者維持健康的建議和協助，而非進行病情評估和治療。目前憑藉醫療科技技術尚無法徹

底戰勝疾病，但是在可互通資料和 AI 的幫助下，可清楚明確地為醫療決策提供指引與健康狀況分析，並協助我們及早發現疾病、採取主動介入措施和增進對疾病發展進程的了解，我們可以因此避免許多鉅額支出。

同時，以往民眾取得醫療資源的最大障礙通常為成本和地理位置等限制，而科技的發展有助於消除這些限制，協助民眾就醫、取得適當的照護服務。

### 可互通資料將賦予消費者更多權力

高度互通的資料和 AI 能以目前難以預見的方式賦予消費者更多權力，來自個人、群體、機構和環境的資料都將成為未來醫療照護的關鍵資源。

現今市場上提供的大多數照護服務都高度公式化，不同階段採取的行動相當容易預測，預計至 2040 年，資料和科技將賦予消費者在家中處理許多日常健康問題的能力，訓練有素且成本高昂的醫護專業人員將能把更多的時間投注在患有複雜疾病的患者身上。例如，當一個兒童的耳朵發生感染，除了將孩子帶到診所就醫，也可以透過開放、安全的資料平台進行診斷檢測，家長即可在家中驗證診斷、訂購所需處方並以無人機送到家中。或者，如果家長能及早介入，在症狀出現之前就及時識別並處理，避免釀成耳朵的感染，則根本就不需要開立處方。在這兩種情況中，消費者都可以在家中處理自己的健康問題，並讓醫師專注在真正需要專業人士介入的案例。

消費者（而非醫療保險或醫療服務提供者）將自行決定接受照護或維持健康的時機、地點和對象。在未來 20 年中，所有的健康資訊可能都將變得更容易取得，並在經過適當的許可下，由擁有該資訊的消費者廣泛分享給不同組織使用。

然而，消費者可能不願意與無法提供回報或不受信任的組織分享此資訊。根據勤業眾信「2018 年消費者調查」，比起其他醫療照護組織，消費者更信任醫院和醫

師。雖然調查結果顯示大眾對醫療保險和製藥公司相對較不信任，但比起 2010 年，消費者已加倍信任這些團體提供的資訊，如何取得消費者的信任是醫療照護利益關係人應考量的議題。

### 應用穿戴式裝置與物聯網改善我們的健康

Deloitte《2018 年美國醫療照護消費者調查》(2018 US Health Care Consumer Survey) 顯示，現今消費者追蹤自身健康資訊和健身資料的比例是 2013 年的 2.5 倍，顯示消費者已經逐漸適應追蹤日常活動的穿戴式裝置。隨著資料收集裝置將更進一步地追蹤活動、健康和環境因素，持續監測可確保及早發現並處理健康狀況和風險，而在極少數需要治療的情況下，持續監測所產生的資料也可以協助產生貼近個人化的治療決策。

現今消費者已經可以遠端調整家中的恆溫裝置、設定警報和開燈，進一步試想配備遠端監測生物感測器的房屋，裡面可能設有高度聯網的浴室，其中裝設的鏡子和其他科技化的設備可處理、檢測和分析健康資訊。例如，內嵌在浴室鏡中的感測器可能會追蹤體溫和血壓，並以這些生命徵象與生物特徵的歷史資料進行比對，藉以檢測異常情況，或許這面智慧浴鏡甚至能播放皮膚保養教學課程，提醒使用者根據個人的當天計畫和天氣預報來使用防曬乳。未來利用科技化的配備，或許能夠分析消費者的生物標記，在疾病症狀出現之前，就可即時提醒消費者健康狀況可能發生變化。

在屋外，環境感測器可能會檢測紫外線等級、氣壓變化和花粉濃度，這樣的資訊可以幫助消費者維持健康，並迅速發現可能造成疾病的風險因子。如果真的生病了，民眾也不需到藥局領藥，而是在需要時由無人機投遞根據患者基因體分析而設計的個人化治療藥物或裝置。



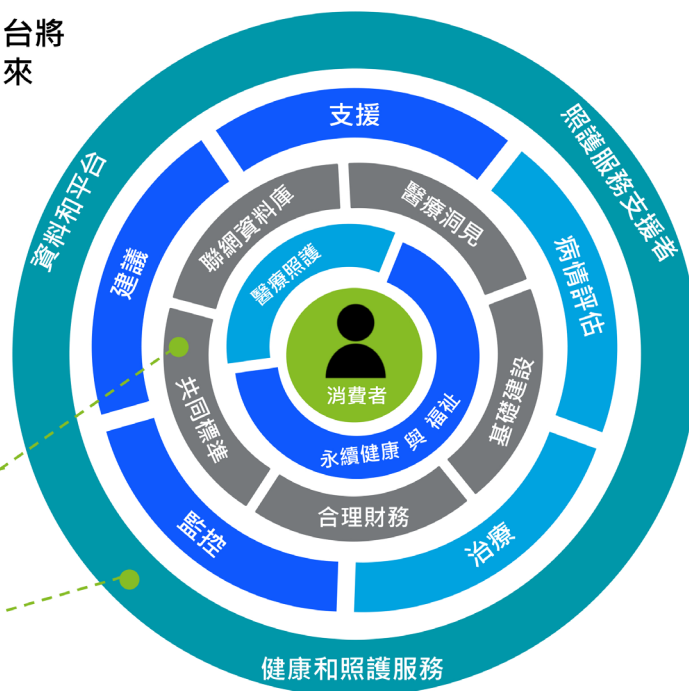
圖一、醫療照護產業的數位轉型

可隨意轉換的健康資料及安全開放的平台將  
催生數位轉型，推動醫療照護產業的未來

持續啟用的感測器  
以及整合、儲存並分析資料的平台  
將利用來自個體、群體及環境的資料  
催生醫療產業轉型

五大基本要素仍有待相關業者  
建立，以幫助消費者完成自身  
醫療照護工作

未來醫療照護產業的三種  
商業業務原型



資料來源：Deloitte 分析

## 三大價值鏈與十種業務原型

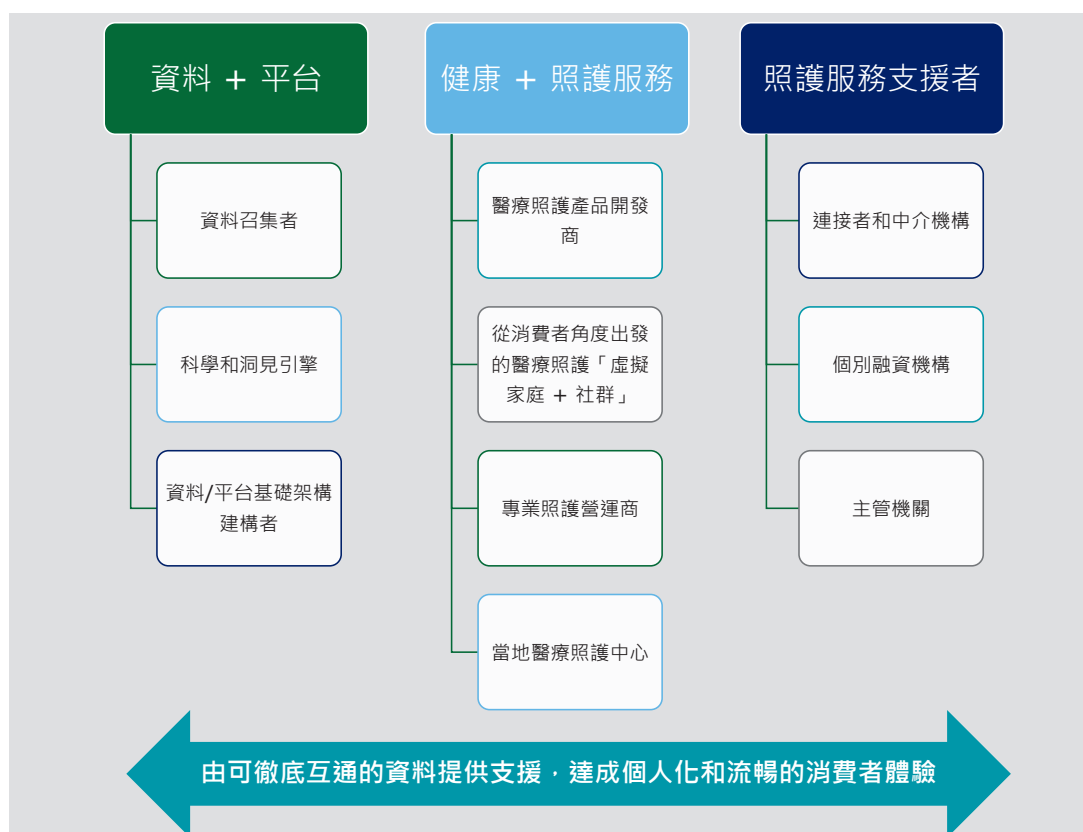
醫療照護的未來將影響現有的利益關係人、新進者、雇主和消費者。許多現有的參與者早已在當前的醫療照護市場上佔據領導地位，因而對於是否該推動改革感到猶豫不決。然而這些組織在現有生態系擁有穩固的根基，又具備監管環境中的營運能力，可望成為領導產業改革的重要能量。

科技公司（例如 Google、Amazon 和 Apple）已開始顛覆現有市場並重塑其運作模式，現有的利益關係人應考量是要改變自己以面對競爭，還是獨立以保護產品，維持部分的現有市佔率。能夠轉型成功的現有參與者，

將成為這場醫療產業變革的推手之一；而另一部分嘗試創新的現有經營者，可能會在與市場新進者的競爭中落敗，原因是因為這些競爭發生在他們不熟悉的非傳統業務範圍。

預計於 2040 年前，現有各自獨立且互不干涉的產業（例如醫療照護體系和臨床醫師、醫療保險、生物製藥公司和醫療器材製造商）可能會大幅換血，後續將出現新的角色、職能和參與者。在未來的醫療照護產業當中，將會出現三種價值鏈：資料和平台、健康和照護服務以及照護服務支援者。成功的公司將可在考量現有能力和核心使命和信念以及對未來的期望後，找出一或多種新業務原型做為目標競爭領域，如圖二所示。

圖二、未來醫療照護的十大成功業務原型



資料來源：Forces of change - The future of health ,Deloitte 分析。

**1. 資料和平台：**未來的醫療照護將需要從多重來源收集資料，以改善研究品質、幫助創新者開發分析工具，並產生個人化、隨時可用的決策輔助分析。專注於資料和平台的業者，因為提供了吸引消費者、促進資料存取和分析，以及連結整個產業利益關係人的基礎架構，可逐漸獲取更高比例的利潤。

- **資料召集者 (資料收集者、資料連接者和資料保障者)：**這些組織將擁有奠基在彙整、儲存和保護個人、群體、機構及環境資料基礎上的商業模式，這些資料將用於推動醫療照護服務的轉型。
- **科學和洞見引擎 (開發人員、分析專家、見解探索人士)：**部分組織採用的商業模式可能由其取得洞見和定義演算法的能力所推動。這些組織可以使用自動化活動來進行研究、開發分析工具，以及產生遠超出人類分析能力的資料洞見。
- **資料和平台基礎架構建立者 (核心平台開發者、平台管理者和營運商)：**未來的醫療照護服務將需要能夠即時給予個人協助並與個人建立連結的基礎架構和平台。少數大型科技公司將開發核心平台、使用者介面和基礎架構，以實現資料共享、虛擬醫療照護和以消費者為中心的醫療照護。這些公司也將為平台和應用程式的整合、建構和使用者體驗等項目研擬標準。

**2. 健康和照護服務：**在目前的醫療照護產業當中，絕大部分的利潤屬於直接照護服務提供者，例如醫療照護中心、專業照護營運商，但為了能夠更加有效的競爭，未來將採用新的服務方式運作以吸引消費者。實體醫療照護服務提供者將與虛擬社群和相關產品開發人員攜手合作，結合虛擬和實體社群並提供以消費者為中心的產品和照護服務，以量身訂做的方式推動健康和福祉。

- **醫療照護產品開發商 (應用程式開發人員、發明家 / 創新者、製造商)：**業者的商業模式將受到其達成健康和照護服務的能力所推動。醫療產品可能不再侷限於藥品和醫療器材，也可能包括軟體、應用程式、保健產品，甚至健康食品。例如，未來的家居浴室可能會有智慧廁所，使用持續啟用感測器來檢測亞硝酸鹽、葡萄糖、蛋白質和 pH 值，以檢測感染、疾病甚至懷孕；配備臉孔識別功能的智慧鏡可能分辨得出痣與黑色素瘤；智慧牙刷中的呼氣生物群感測器可能會檢測到表現疾病早期跡象的基因變化；食品可能經過改造，將可對抗癌症的菌種帶進消費者身體內部的細菌群落中。
- **以消費者為中心的醫療照護 / 虛擬社群與家庭 (虛擬醫療照護提供者、推動者以及健身教練)：**部分醫療照護服務的提供者與相關從業人員，將與負責開發醫療照護產品的公司一起開發支援虛擬社群的生態系與架構。這些虛擬社群可以根據地理位置劃分，或是由具有特定健康狀況的人組成，也可以由患者、其家人或支持者組成。
- **專業照護營運商 (世界級醫療照護中心、針對特定醫療事件的照護設施)：**從現在起的二十年後，我們仍然無法擺脫疾病，代表我們仍需要專業照護提供者和高度專業的照護機構，患者才能獲得妥善照護。
- **當地醫療照護中心：**儘管有一些服務會由專業照護機構提供，但大多數醫療照護服務可能仍會由當地的醫療照護中心提供。實體中心將循零售模式扮演教育、預防和治療的購物中心。此外，當地醫療照護中心會將消費者連接到虛擬、家庭和輔助健康服務提供者。

**3. 照護服務支援者：**融資機構和中介機構將分別促進消費者消費並協調供應端物流活動。在更先進的分析技術和風險評估驅使下，這些機構的邊際利潤和以及在整個照護產業總利潤中的占比可能會下降。

- **串聯者和中介機構（企業工具開發人員、供應鏈設計人員和協調人員、交付服務供應商）：**這些物流供應商將經營即時供應鏈，促進器材和藥品的採購作業，並將產品提供給消費者。
- **個別融資機構（臨床試驗保險公司、重大傷害照護保險公司、政府社會安全網給付機構）：**這些組織與現今的醫療保險公司類似，主要業務是打造幫助個人找尋適當照護的金融產品，但不同的是這些組織將提供更具體、量身訂做且更模組化的產品以及重大照護保險套裝方案。有些個別融資機構將提供非保險融資產品（例如貸款、信用額度、認購）。他們將利用先進的風險模型、消費者獎勵措施和市場力量以降低照護服務的成本。
- **主管機關（市場領導者和創新者、政府主管機關和決策者）：**儘管未來仍然會有主管機關，但我們可能不會再將其視為執法單位。這些機關將決定未來醫療照護產業的交易該如何進行，並影響政策，以推動醫療照護轉型並促進創新，同時改善消費者和大眾的安全。主管機關在醫療照護轉型中扮演的角色除了是管理者之外，也是其他主要利益關係人的合作對象。

## 預計下一階段的發展策略

在未來充滿全新變化和機會的時代中，前述的十種原型將融入新的商業模式，並重新定義醫療照護的產業版圖，而組織應該選擇自己希望在這些原型中扮演的角色，為將來提早展開規劃。以目前醫療體系的幾個重要關係人為例，可預期的策略如下：

- **醫院和醫療照護體系：**急診醫院將不再是醫療照護流程的重心，由消費者取而代之。希望能在照護服務供應中扮演重要角色的組織應決定如何拓展接觸點，以在實體和數位方面都更加接近客戶。醫療照護提供者也應該設法降低服務成本以維持利潤，短期的策略可能包括讓患者使用自助服務、打造更多的遠端和虛擬醫療照護解決方案、數位化以及進階公共衛生管理。
- **醫療保險：**Deloitte 對未來醫療保險的研究顯示，醫療保險可能會發展出新的商業模式，其範圍將超出理賠處理的範疇，並開始著眼於會員的健康。醫療保險業者可望利用其擁有的大量資料、搭配資訊平台基礎架構建置，進行客戶分析、資料商品化、公共健康計畫和客製產品來開發新的收入來源。
- **醫療器材公司：**醫療器材公司將更加著重預防和早期介入，再加上生物感測器和數位科技的發展，有潛力為醫療科技公司創造新的機會。但是，光靠醫材公司本身，可能不足以駕馭這些新的機遇。根據 Deloitte 醫療照護解決方案中心 (Deloitte Center for Health Solutions) 和 AdvaMed 的一項調查，未來兩年內將有超過 80% 的醫療科技公司希望與醫療照護產業以外的組織合作。
- **藥廠：**生物製藥公司將著手研發高度客製化的療程，以治癒疾病本身而非單純的症狀處理。隨著療程變得更加有效且精準，每單位藥物的價格可能會上漲。但是，隨著使用數量的減少，整體藥物使用的支出可能會降低。更加進步的早期介入和改善的遵囑率也可能有助於保障這些新療法的效益。

當前醫療照護產業正處於轉型的關鍵路口，所有的利益關係人都將受到影響。現有參與者可以選擇引領這種轉變，成為具有創新性和緊密連結的市場領導者，也可以嘗試抵抗這種不可避免的變化。



未來的醫療照護模式將由「高度互通的資料」、「開放和安全的平台」以及「以消費者為導向的醫療照護」定義，而醫療照護領域內外的許多公司已經開始為此進行策略投資，以預先奠定基礎。

觀察當前的產業趨勢，產業的利益關係人在為未來的醫療照護做準備時，應考慮採取以下行動：

- **開拓新業務：**主要慢性病（例如第二型糖尿病、高血壓、慢性阻塞性肺病）的發生率和盛行率未來可能會急遽下降，醫療照護組織應調整其商業模式以維持競爭力。
- **建立合作關係：**科技巨頭、新創公司和其他市場變革者對醫療照護領域較為陌生，但擁有推動改變的動機。市場變革者缺乏的是醫療照護專業、主管機關專業、目標客群以及與其他現有參與者的既存合作關係，市場變革者可能會更願意與被認為正在推動創新的現有參與者合作。

- **貼近新獲得權力的醫療照護消費者：**利益關係人應制定策略以有效與消費者互動，也應該努力贏得信任並展現價值。透過可互通資料、機器學習和深度學習能力、持續啟用的生物感測器以及行為研究，可協助達成以 AI 驅動、個人化、即時的行為介入，進而改變消費者的想法和行動，消費者的態度和行為在未來的醫療照護模式下將展現可塑性。

儘管疾病永遠無法真正被科學、資料和科技徹底消滅，但醫療照護產業的現行參與者和產業變革者的共同目標皆是要儘早發現、主動介入並了解其進展，幫助消費者有效、主動維持健康。未來的醫療照護產業將聚焦於消費者的健康，並由在新的產業生態系中承擔新角色並創造價值的公司所領導。如果這樣的新醫療照護模式願景能夠被實現，民眾將會更健康，醫療照護支出將大幅減少。

# 新世代的醫療科技廠商做什麼？

未來能讓醫療科技公司在同業之中脫穎而出的，在於如何利用從各種裝置收集的資料來改善健康福祉、預測健康問題並幫助患者改變影響其健康的日常行為。來自不同領域的組織必須相互合作，才能滿足消費者日益複雜的醫療照護需求。

## 醫療科技公司不再是醫療照護產業唯一的參與者

醫療科技公司過去一直專注於開發硬體，然而，這種趨勢可能會大幅轉變。軟體、資料收集與分析、上下游整合的完整服務與解決方案，在未來的醫療照護服務中將更有價值，驅使廠商思考是否應該改變業務的發展方向。與此同時，醫療科技公司也將面對來自消費科技領域新進者的挑戰，當產業參與者組成面臨前所未有的變動，是否應與新進入者競爭或合作，是醫療科技公司需要面對的複雜與重要的決定。最後，醫療科技公司也得決定自己想在未來的醫療產業生態系中扮演什麼角色，以發展新能力、設定主要戰場，因應醫療照護產業的變革。

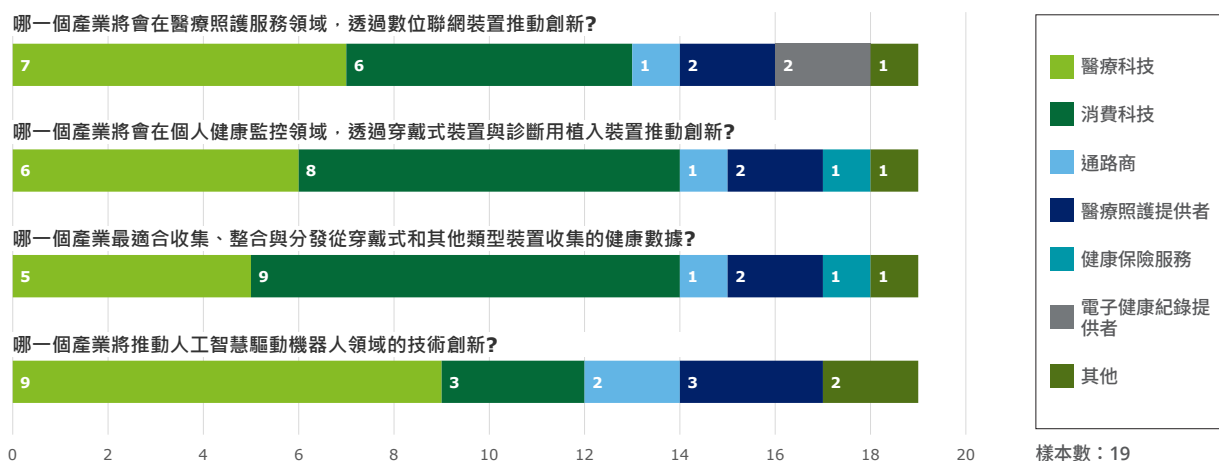
為了探討這個議題，Deloitte 全球團隊於 2019 年春天訪談了 38 位來自數位健康新創、醫療科技公司、一般

科技公司、健康保險、醫療體系與學研界的專家，並透過訪問 Deloitte 內部有關領域的專家及次級資料研究補充專家訪談未提及或不足之處。基於這份研究，我們預計到 2040 年，一個無所不在、主動且高度整合的健康醫療體系，將會完全取代現有以治療疾病為出發點的醫療體系，新興科技（例如人工智慧、量子運算、雲端儲存以及擴增和虛擬實境）、爆炸性成長的可挖掘資料、來自非傳統領域且精通科技的公司以及因為取得決策資訊而握有更多權力的消費者等各種趨勢可能將定義醫療照護的未來。

參與訪談的專家表示，由於數位科技、來自消費科技公司的競爭以及全新照護模式的影響，未來的醫療科技公司可能會面臨一個與今天大不相同且快速變化的醫療照護環境，因此醫療科技公司應該做好準備在患者旅程中的各個階段進行創新（請參見圖三）。

圖三、醫療科技和消費科技的創新推動訪談結果

大多數受訪者相信醫療科技與消費科技將共同推動創新



資料來源：Winning in the future of medtech, Deloitte Insight



## 什麼是醫療器材？2040年的醫療器材定義會與現在不同嗎？

目前醫療器材是指那些被主管機關監管的特殊器材。2013 年，國際醫療器材主管機關論壇 (IMDRF, International Medical Device Regulators Forum) 將醫療器材類別從硬體擴大至「軟體即醫材 (SaMD, Software as Medical Device)」。

SaMD 定義為「用於一或多種醫療目的，且不需納入硬體醫療器材即可達成此類目的之軟體。」

2016 年通過的《21 世紀醫療法案》(21st Century Cures Act) 確定了美國食品藥品監督管理局 (FDA, Food and Drug Administration) 定義之器材中排除的軟體功能。具體來說，「器材」的定義不包含諸多軟體功能，例如任務管理、輔助健康生活型態、電子病歷、醫療器材資料系統 (MDDS, Medical Device Data Systems) 和部分臨床決策支援工具。然而，FDA 仍必須定期審閱這些軟體類別，以了解其影響的健康風險和效益。

SaMD、非器材醫療軟體和消費科技之間的監管界限將演變，且可能會越來越模糊。無論界限如何，軟體及其產生的資料都是通往醫療照護未來之路的關鍵推動因素。

對於醫療科技公司而言，未來的機會可能會超出傳統定義的醫療產業範疇。試想一下：一架無人機直接飛到患者家中，取得生物檢體送往實驗室。請問無人機屬於醫療器材嗎？那麼操縱無人機的軟體呢？誰負責開發這種無人機？

受訪談的專家認為，傳統的醫療科技公司將憑藉其專業和有效駕馭監管流程的能力，繼續在第 II 類和第 III 類醫療器材（對患者具有中至高風險的器材）中維持領先地位，這些器材佔所有醫療科技器材的 62%，包括機器人和連網植入裝置。

消費科技公司（例如 Google、Apple、Amazon、Microsoft 等）這些器材佔現今所有醫療科技器材的 35%（包括穿戴式科技），並具有資料收集、儲存和分析能力的優勢。消費科技公司通常可以存取大型客戶資料庫，這剛好為真實世界資料 (RWD, Real World Data) 提供了寶貴的額外資料來源。根據訪談專家的說法，對消費者所產生資料（用於產生健康狀況分析的非健康相關資料）的存取、龐大的研發 (R&D) 預算、有效的分銷管道以及內化的創新文化可為部分科技公司提供相較於成熟醫療科技公司的優勢。

但是，消費科技公司不太可能將投資侷限在第 I 類器材，一些領先的消費科技公司也已經開始開發第 II 類器材。例如，Verily 的 Study Watch 由於具備心電描記術 (ECG) 功能，FDA 將其歸類為第 II 類醫療器材，這款錶是用於監測心電圖節律的處方用器材。消費科技新創公司也藉由開發創新器材（例如可即時監測心跳速率、血氧飽和度、水份補充和呼吸速率的智慧貼片）對整個產業產生變革。未來可能在部分情況下，先進穿戴式科技甚至可以與核磁共振造影 (MRI) 等大型儀器一較高下。

隨著醫療照護領域從關注急性疾病的介入轉為著重預防與健康，相關的科技可能有新的發展（圖四）。在訪談中，我們要求參與者指出他們認為足以改變醫療照護本質的科技。近 80% 的參與者投票支持人工智慧 (AI)，其次是機器人 (53%) 和奈米科技 (47%)。人工智慧（尤其是機器學習）有望推動這些器材中鉅量、看似

分散的資料集的融合，進而協助以新方式探索舊問題，以及過去難以分析的新問題。專家群也指出，像是擴增智慧 (Augmented intelligence) 等科技因為可提供即時且完整的患者病史檢查與分析，將可為醫師提供臨床決策上的支援。

雖然在某些領域中，醫療科技公司可能擁有自己的創新產品線，但要在整個患者旅程中的各個環節開發創新科技，可能仍需要幫助 (請參見圖四)。

具體而言，消費科技公司可能會在 AI、語音辨識和 AR/VR 等領域的科技研發居於領導地位。醫療科技公司和消費科技公司都可能在數位治療、感測器、3D 列印和奈米科技等方面取得領先。雖然傳統上醫療科技公司較專注於硬體的研發，與消費科技公司合作仍然能夠幫助他們補足軟體方面的不足。

圖四、支援患者旅程的科技

<div> <div>預防與保健</div> <div>診斷</div> <div>治療決策</div> <div>治療</div> <div>急性期後監測</div> </div>		
科技	範例	影響範例
數位治療	OneDrop – 數位糖尿病衛教計畫，結合個人化指引和根據 AI 的預測洞見提供照護	<ul style="list-style-type: none"> <li>將焦點從治療轉為預防</li> <li>以即時資料存取改善患者管理</li> </ul>
語音科技	Amazon Alexa – 使用語音科技提醒患者用藥 Beyond Verbal – 使用語音語調持續遠端監測患者健康狀況	<ul style="list-style-type: none"> <li>協助患者和醫師安排線上會診、產生通話文字稿、轉錄病歷</li> <li>讓醫師能專注於患者照護</li> </ul>
感測器	OpenWater – 穿入布料的光線式造影系統，可即時掃描腦部和人體其他部位 Butterfly iQ – 可配合智慧型手機使用的可攜式超音波器材	<ul style="list-style-type: none"> <li>測量各種生物特徵</li> <li>診斷變得輕便又便宜</li> </ul>
機器人	Corindus Vascular Robotics – 使用影像檢測、3D 構造和力感測器來管理手術的智慧機械臂	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化程序</li> <li>增加接觸</li> <li>改善整體患者結果</li> <li>人工智慧和機器學習可減少人為介入</li> </ul>
3D 列印	Stryker – 生產 Triathlon (膝蓋置換產品) 和 Tritanium (脊柱植入物) 的底板和髌骨 axis3D – 建立 3D 列印模型以供醫師規劃手術	<ul style="list-style-type: none"> <li>為患者量身訂做的解決方案</li> <li>幫助規劃手術順利進行</li> <li>生物列印可幫助培養移植器官 (腎臟、肝臟、心臟和角膜)</li> </ul>
擴增實境 (AR)/ 虛擬實境 (VR)	Stryker – 目標導向手術系統 (TGS)，可提供即時指引和通知 Osso VR – 為醫師提供手術平台	<ul style="list-style-type: none"> <li>醫護專業人員 (護理師和醫師) 可使用模擬培訓</li> <li>提高整體患者安全性和照護滿意度</li> </ul>
奈米科技	Nanosponge – 吸收毒素並協助擺脫可能造成用藥過量的藥物	<ul style="list-style-type: none"> <li>小型化提高了醫療科技器材的效率</li> </ul>
在家診斷	BRCA 測試套組 – 追蹤造成部分類型癌症的基因突變 膽固醇測試套組 – 追蹤膽固醇和三酸甘油酯濃度 卵巢儲備測試套組 – 測量女性的卵巢儲備，以幫助醫師為計畫生育的患者提供諮詢	<ul style="list-style-type: none"> <li>基因測試套組產生的資料可幫助科學家進行研究</li> <li>診斷成本對患者更低廉且更容易取得</li> </ul>
無痛器材	Picofluidics – 微針頭有助於藥物輸送、採檢以進行診斷和早期發現疾病 Seventh Sense Biosystems – TAP 可用幾乎無痛的程序採血	<ul style="list-style-type: none"> <li>為難以觸及的器官創造藥物輸送機會</li> <li>為部分形式的皮膚癌提供替代治療選擇</li> <li>改善患者體驗</li> </ul>

資料來源：Winning the future of medtech, Deloitte 分析。



## 透過創新服務提升醫療品質

除了實體產品之外，透過結合新科技與服務，短期內醫療科技公司就可以在降低醫療成本、改善醫師表現以及改善治療效果方面發揮重要作用。我們詢問了專家，關於醫療科技公司應提供哪些服務，以盡可能發揮對醫院和醫療照護體系的影響。前三項服務為：

1. **遠端患者監控：**72% 的專家認為，這是醫療科技公司應提供的加值服務。來自連網裝置（例如穿戴式裝置）的資料可防止疾病惡化，並將患者轉移到較低成本的照護環境。例如，遠端監測心律的能力可讓照護提供者檢測生理變化，以評估是否需要調整藥物，並讓心臟病患者的居家照護變為可能，此科技也可以主動向照護團隊提供警示和健康狀況更新，避免疾病狀態變得更嚴重。此外，遠端病患監測可能會改變醫療科技公司研究疾病狀態、進行臨床試驗和開發產品的方法，例如持續啟用的數位感測器可與關節植入物整合，即時提供持續的產品表現數據；連網鏡片可檢測眼部的玻璃體壓力或水晶體形狀變化，這些發現便可用於改善開發中的產品及治療科技，並改善長期結果，如此將能促成開發出更好的器材，並加快投入市場的進程。
2. **資料儲存與整合：**可互通醫療照護資料的爆炸式成長（請參見「資料可互通性的重要性」說明）可望大幅改善診斷、臨床決策並幫助達成更好的患者治療效果。67% 的受訪者同意，資料儲存和整合將成為未來醫療科技公司的關鍵服務，經整合的資料可幫助醫師就如何改善患者照護做出更明智的決定，豐富的資料庫也可以藉由詳細描繪患者旅程來協助推動創新，這可能會優化患者的治療效果、降低醫療照護成本，並讓醫療科技公司與供應商之間的關係更穩固。
3. **改善臨床效率：**近半數的受訪者（45%）表示，醫療科技公司可藉由改善臨床效率以協助產生更好的結果。一些範例包括科技如何開始改變醫護專

業人員接受培訓與治療患者的方式；以及科技如何協助設計具有成本效益的臨床試驗。例如，AR 和 VR 已用於培訓醫師、護理師和其他醫護專業人員；3D 列印用於建立逼真的解剖模型，幾乎可針對任何臨床情況進行客製化。這些科技經過結合，為學習或手術規劃營造了擬真的環境，可減少培訓時間並提高患者的整體滿意度和安全性。數位孿生 (digital twins) 技術同樣也用於改善手術結果（請參見「數位孿生 (Digital twins)」說明）。試想一下 Stryker 與 3D Systems 的合作關係，可以針對特定流程提供 3D 列印、醫學造影及手術模擬的科技組合，此系統為醫師提供患者解剖結構的清晰 3D 顯像，以在進入手術室前制訂專屬的手術計畫。

成功整合部分或全部創新服務的醫療科技公司，可以協助將主要的照護地點移至急診醫院以外的環境，並讓醫療照護領域朝著預防和早期介入的方向邁進，這將是促成醫療照護轉型的關鍵。此外，透過推動企業在整體軟體能力而不僅止在單一產品上競爭，也代表了傳統醫療科技商業模式的大幅轉變。

### 數位孿生

「數位孿生 (Digital twins)」一詞是指實體裝置或實體流程的數位版本。藉由連結實體與虛擬世界，使資料可以無縫傳輸，進而讓虛擬實體 (Virtual Entity) 與實體裝置或流程同時並行。數位孿生正成為實體裝置真正投入使用之前，測試可能解決方案的虛擬平台。這些電腦模型輸入個人和群體資料，並模擬物件的電學和物理特性。醫療器材公司正使用這項科技來模擬其器材在臨床環境中的使用情形。醫療器材公司可藉由模擬使用情況，幫助其供應商客戶改善其裝置使用和臨床工作流程，進而節省成本。



## 資料可互通性的重要性

在我們對醫療照護未來的看法中，可徹底互通的資料可能會在醫療照護轉型方面發揮巨大作用。來自醫療科技（例如穿戴式裝置、遠端監測器和感測器）的資料將被標準化、儲存、更新並與其他資訊來源（如社群媒體平台、零售商和電子病例）進行彙整。合併後的資料將產生一份完整的個人檔案，讓醫師和醫療照護體系能夠確保以及時、適當的方式提供醫療照護服務。

Deloitte 在 2019 年針對 100 位醫療照護和生技公司主管進行的調查中，超過 70% 的受訪者認為醫院、醫療照護體系和醫療科技公司是達成資料互通性的最重要利益關係人。受訪者也提到零售商和大型科技變革者是主要利益關係人。但是受訪者也指出，管理目前用以取得資料的虛擬「管道」有其困難。具體來說，受訪者指出了資訊的及時性和實用性問題，並提到隱私和資料安全疑慮、資料標準和常規化以及不相容的軟體平台是達成資料互通性的最大障礙。有關專家對於這些問題有很大的疑慮，尤其在資料安全方面，目前各方已經竭盡全力在因應這些問題。

醫療科技公司應將自己視為解決方案的領導者，並投資於開發必要的功能及介面，以整合從連網裝置和其他內、外部資料庫收集而來的資料。醫療科技公司也應考量如何使資料更加易於執行，並進一步整合到臨床工作流程中，以盡可能減少照護提供者的負擔。

## 醫療科技公司的挑戰：從臨床走向終端消費者

除了部分治療領域（如糖尿病）外，醫療科技業長久以來並沒有將目光放在消費者與患者身上，也沒有發現自己可以仿照消費科技公司，從接觸與了解顧客中獲益。一般人每天平均會拿起智慧型手機 52 次，而 35% 的美國消費者的家中都有語音助理裝置，可讓醫療科技與消費科技公司持續存取消費者產生的重要資料，影響患者的醫療照護決策。

### 利用大量資料了解消費者

比起一般醫療科技業者，消費科技公司除了知名度較高，拜其銷售的產品所賜，其重大優勢就是他們比醫療科技公司更接近消費者。消費科技公司可以存取使用者產生的大量資料，並利用這些資料來了解有關其顧客的詳細資訊。消費科技公司使用數位管道（例如智慧型手機和電子郵件）存取地理位置、隱私資料、購買行為和健康資料，這些資訊都會影響醫療照護結果，這為消費科技公司提供了醫療科技公司未必擁有的優勢。既然趨勢如此發展，醫療科技公司可以選擇與消費科技公司合作，並從中獲益。透過將消費科技公司握有的使用者資料與自身擁有的資料庫相對照，醫療科技公司可以增進自身對患者旅程的理解。當主動積極、且善於運用資料的消費者積極在新的醫療照護模式中爭取自身地位，醫療科技公司應持續創新，尋求以更有創意的方法長保競爭力。

### 與照護服務過程無縫整合的產品

消費者若要完全接納未來的醫療科技，對功能、易用性以及與現有裝置整合性的要求可能會更高，就像過去消費科技的發展歷程一樣。這不僅與患者有關，同時也影響負責為他們開立處方或查看各種裝置中資料的醫療照護提供者。新型的可互通資料胰島素幫浦（持續皮下胰島素輸注治療裝置），就是一個現成的範例，此胰島素幫浦可與糖尿病治療系統中的不同元件搭配

使用，患者可以根據其偏好更換系統中的不同裝置組件，量身打造個人化的糖尿病管理。另一個例子是 Bose 助聽器，這是 FDA 核准的新產品類別（自適應空氣傳導助聽器）中的第一款助聽器。這款助聽器不需要預先程式設定或進行聽力測試，其設計的初衷就是繞過聽力保健專業人員的協助，直接向消費者銷售可以立刻使用的產品。

### 障礙依然存在

訪談專家一致認為，當使用的裝置數目大幅增加，消費者將需要以某種方式流暢的與資料進行互動並與各種裝置自由交換資料。由於消費者已經能夠輕鬆地在消費科技裝置（智慧型手機、語音助理等）上進行資料交換，對於醫療裝置資料交換性的期望將因此提高。Deloitte 2018 年美國醫療照護消費者調查發現，難以共用其裝置中的資料，是消費者不願與醫師共用追蹤資訊的兩個主要原因之一。

消費科技公司和醫療科技公司都應在資料和隱私問題上建立消費者的信任。雖然醫療科技公司在產品開發過程中全程都與顧客（醫院 / 醫師 / 產品使用者）保持互動，進而對尚未被滿足的醫療需求有更好的把握，但在消費者的信任度方面依然進展有限。在《Deloitte 2018 年美國醫療照護消費者調查》中，我們發現 35% 的消費者願意與醫療器材製造商共用電子病歷（EHR）資料（前提是其個人識別資訊得到保護），而約半數的消費者願意與醫師分享這些資料。組織可能需要與消費者建立可信任的關係，以鼓勵消費者提供他們的資料，其中一種也許可行的方法是讓消費者握有自身健康資料的所有權。此外，企業應該對消費者公開透明，並讓他們清楚了解自己的資料是如何被使用的。

至於對醫療裝置本身（不包含資料使用）信任與否，專家表示，醫療科技公司比消費科技公司更具有優勢，基於醫療科技公司相較之下更了解監管環境，而且未來產品是否具有臨床等級的品質並獲得 FDA 核准可能成為消費者的基本要求。

## 發展新能力以在未來的醫療照護產業取得領先

醫療科技公司應考量自己希望在未來的醫療生態系中扮演什麼角色，以利及早規劃合適的商業模式。在近期內，醫療科技公司的領導者應該在下述領域中，找出其公司在哪些領域具有相對優勢，並透過投資或合作補足表現較差的領域：

**投資於資料和科技基礎設施：**醫療科技公司應考量如何從多個不同來源（包括連網裝置）收集和管理資料，以增強證據管理能力 (evidence-management capabilities) 並提高營運效率。定義良好的企業架構體系和能力可能是開發有效技術組合的關鍵成功因素，該技術組合可以支持企業成長、加速上市速度、壓低總擁有成本並給予更高的彈性。資料庫應被視為投資，並像投資組合一樣進行管理，利用分析資料來產生洞見以擴大對病患的理解、加深與患者的關係並改善結果和效率。未來的醫療照護服務平台需要尋找、管理和分析內、外部資料庫，而醫療科技公司可透過合作關係做到這一點。

**構建分析和 AI 能力：**資料將來自數個來源，並且其中大部分尚未被整理歸類，企業將需要正確的工具來理解這些資料。醫療科技公司與資料 / 消費科技公司之間的合作可能會加速資料存取和分析的進程。但是，傳統的醫療科技公司仍將需要一些資料分析能力：一個可以將醫學知識傳達給資料科學家和組織其他部門的核心團隊。此團隊也應幫助將分析資料所得到的發現推廣至組織中的其他部門，以免這些資訊被遺落在廣大組織中的某處而不被重視。

**開發數位健康方案和遠端監控解決方案：**醫療科技公司也許會希望投資遠端監控解決方案，以改善與患者間的遠端互動，加速實現院外照護，並將發展重點轉移到預防疾病和維持健康上。具體而言，對數位治療的投資（例如根基於 AI 的健康指引）可以幫助實現行為改變，進而避免手術或住院。

**與供應商進行策略合作或整合：**隨著醫療科技公司擴展服務類別，與供應商體系的整合程度可能會快速提高。包括軟體、決策支援工具和諮詢服務在內的全方位解決方案可幫助醫師和醫療照護體系達成其商業和臨床目標。

**更貼近消費者：**醫療科技公司應盡可能深入了解終端使用者的需求。對消費者需求更深入的了解，也許能夠讓醫療科技公司在沒有醫師介入的情況下開發出更貼近使用者的裝置。此外，他們應該探索如何在非臨床環境下，提供以患者為中心的服務。想想消費電子零售商 Best Buy 的 Geek Squad，這是一個由電腦科技支援專家組成的團隊，他們會走入客戶的家中，安裝電視、維修電腦或解決其他家用科技問題。醫療科技公司可提供類似的服務來協助正接受居家照護的患者嗎？





## 企業需要多早開始投資新能力？又該多早開始獲利？

這是醫療科技公司應謹慎對待的問題。Deloitte 醫療照護解決方案中心 (Deloitte Center for Health Solutions) 2018 年對 237 家醫療科技公司的調查發現，90% 的公司表示正在實施新的商業模式和營運模式。對於醫療科技公司而言，其中一個重大挑戰是這些新的商業和營運模式是否能增加收入和獲利能力；如果可以，速度有多快？此外，新進者正為產業帶來變革，現有參與者必須做出重大的投資決策（包括剝離利潤率較低的區塊）並使用新的照護管道（例如遠端醫療和遠端監測）。

醫療科技公司應加深對使用者的了解，並建立使用情境證明其新開發和現有的裝置及服務不僅能改善治療結果，也能為關鍵的醫療照護利益關係人創造價值。此外，不同類型的創新可能需要不同的商業模式，而進展可能同時取決於創新者如何以新模式應對風險和回報，以及公共和私人給付機構推動支付系統發展的成果。

無論選擇何種方式，產生和分析資料的能力都為企業的許多可能選項奠定了基礎。短期內，醫療科技公司應考慮與消費科技公司合作，利用消費科技公司所帶來的科技專長，及對消費者需求的深入理解，充分發揮在醫療專業方面一流的能力。

部分醫療科技公司將消費科技公司視為競爭威脅，而非潛在的合作夥伴。有些人擔心，醫療科技領域以外的組織可能會學到自身智慧財產 (IP) 的關鍵部分，並利用藉由合作所學習到的醫療科技專業自行開發醫療器材。雖然醫療科技公司應採取適當的保護措施來保

護其智慧財產，但也不應拒絕探索可能的合作或夥伴關係。各公司可考慮在一、兩個特定專案合作來試水溫。然後，檢視試行計畫的成敗來決定合作關係是否需要調整。如果醫療科技的領導公司不採用這種合作模式，其主要競爭對手很可能會這樣做，而導致公司在產業轉型的關鍵時刻落後。對於所有醫療科技的廠商來說，過度自滿和過慢的速度將不足以支撐廠商在未來的醫療照護模式中善用無所不在的資料。

# 何謂以消費者為中心的智慧健康社群?

過去人們將醫療照護體系視為影響健康狀況的主因，然而越來越多研究指出「社群」才是影響健康的關鍵因素。社群的定義涉及飲食、居住環境、運動、社經地位等等，隨著科技進步，物聯網與穿戴式裝置將進一步推升社群的影響力與觸及範圍，甚至創造出新的社群活動與服務。

## 智慧健康社群崛起

長久以來，醫療照護的範圍侷限在地方社群之中：在過去數十年，隨著現代化醫院的高速發展，蒐集健康資訊、治療、復健等活動多集中於醫院，人們普遍相信自己的健康是由這些醫療院所維繫。如今，大量研究卻顯示，高達 80% 健康問題的發生與醫療體系並無關聯。事實上，相較於醫療照護，飲食、運動、社經地位與居住環境才是影響健康狀況的主因，而各種不同的社群如今又再次逐漸成為醫療照護體系的核心。公部門、非營利組織與私人企業等非隸屬傳統醫療體系的組織，皆著手建立以疾病防治與維護身心健康為目標的社群。上述社群的成員可能為同一地方社區的居民，或來自世界各地（虛擬社群），甚至是融合兩者。

為了解上述社群的運作理念，Deloitte 團隊採訪了超過 12 個提倡健康福祉與疾病防治的非傳統醫療體系組織。根據採訪的內容，Deloitte 團隊定義了「智慧健康社群」(smart health communities) 的核心內涵，每個智慧健康社群都包含了以下全部或至少部分的特質：

1. 賦予個人自主管理健康福祉的權力
2. 協助凝聚社群共識與歸屬感
3. 運用數位科技與行為科學理論
4. 善用資料改善計畫成果
5. 建造全新且創新的生態系統

具有幾十年歷史的 YMCA「美國國家糖尿病防治計畫」(National Diabetes Prevention Program) 即為世界上具有代表性的智慧健康社群之一。該計畫於各地的 YMCA 進行，透過由教練帶領的團體活動，鼓勵個人主動管理體重與運動狀況。儘管上述計畫確實有所成效，不過由於「需在實體場所進行」以及「必須親身參與」等限制，因此觸及人數有限。在此狀況下，數位科技便能有效提升這類社群的規模，進而增加其影響力；而高度普及的智慧型手機更可協助虛擬社群快速擴張，即使是在低收入族群中也不例外。手機應用程式能夠運用行為科學中的概念(如輕推理論與遊戲化)，協助人們管理自身健康目標。近期重出江湖的「WW 國際」(WW International, 前身為「國際體重管理員股份有限公司」[Weight Watchers International]) 便是有效利用科技的智慧健康社群範例；該公司使用科技平台打造虛擬社群，並透過行為改變科學協助社群成員進行減重並維護身心健康。

在科技與其他因素的影響之下，或許在 20 年後，醫療照護便不再限於醫療院所，而智慧健康社群也能更進一步融入人們的生活，與現存醫療照護設施並行甚至相互合作，提供更有效的疾病防治與個人化醫療照護服務。要探討是什麼影響了一個人的健康行為並不簡單，但社群或許能提供一部分的協助。不論是透過實際接觸或線上交流，人與人間的互動都能影響一個人的活動狀況、飲食習慣、肥胖率與焦慮程度，以及整體的快樂程度。同時，所處社群的諸多特質，包含速食餐廳的普及程度、適步度指數、空汙程度與環境中的其他壓力來源等等，都會影響社群成員的生理、

心理與認知健康。傳統社群的建立受限於地點，但隨著網路與行動科技的高度普及，人們已經能夠隨心所欲地加入各個虛擬社群(包含線上論壇與社群網站)，而這些社群也形成一股不容小覷的勢力。

## 智慧健康社群的核心特質

處於傳統醫療照護體系外的「智慧健康社群」，是指提倡疾病防治與促進身心健康的實體或虛擬群體。雖然智慧健康社群的建立早已行之有年，不過更進一步的發展則有賴科技演進，以及透過行為科學深入瞭解健康行為變化。有鑑於行為改變能夠有效防治疾病，且社群對於健康行為有深遠影響，因此許多非隸屬傳統醫療體系的組織(包含公部門、非營利組織與私人企業)皆著手建立以疾病防治與維護身心健康為目標的社群，而社群的成員可能來自相同的在地社區，或世界各地(虛擬社群)，又或著融合兩者。以下歸納智慧健康社群的五項核心特質。

### 1. 賦予個人自主管理健康福祉的權力

雖然許多智慧健康社群已經能有效協助維護人們的身心健康，社群的意義卻不僅止於此。社群應賦予個人主動追求與打造健康生活型態的權力，讓成員能夠對自己的身心健康握有掌控權。「BUILD 健康挑戰社群」是眾多開始著手處理健康問題根本原因的智慧健康社群之一，其活動之一就是向研究慢性病病因的團體提供資金(BUILD 意為無畏 [bold]、探究起因 [upstream]、整合性 [integrated]、在地 [local] 與資料導向 [data-driven])。而美國國家糖尿病防治計畫則是獲得美國疾病管制中心認可的生活型態改變計畫，該計畫藉由奠基於實證方法(evidence-based)的生活型態計畫(藉由傳授營養與運動相關知識，協助個人自主訂定目標，以達成有效減重)，成功防治或延緩第二型糖尿病。與此計畫相仿的其他計畫則致力於傳授食品相關知識，使人們能自主改善生活型態，例如：第一個獲得美國聯邦醫療保險和補助服務中心

資助、以調整生活型態為主軸的加強心臟復健計畫「疾病逆轉計畫」，以及為糖尿病患者提供新鮮食品的「新鮮食品藥房」。

### 2. 協助凝聚社群共識與歸屬感

「社群」是智慧健康社群之中極為重要的一環。除了社群本身對於健康行為的影響，就個人角度而言，團體活動的成效似乎也勝過單獨作業。相關研究指出，進行團體運動的醫學系學生在生理、情緒與心理健康方面都有顯著提升，而獨自運動的醫學系學生則花費兩倍的運動時間，卻僅有心理健康方面有所提升。這項結果的成因可能為社群活動能夠增強特定的社交活力，進而提升健康狀況。對於喜愛競爭的人而言，與同儕共享目標與結果能夠成為持續進行飲食與運動計畫的動力來源；而對於喜愛合作與相互扶持的人而言，類似美國國家糖尿病防治計畫虛擬社群與線上論壇(例如癌症之友自助會)的團體則提供了人們共享甘苦經歷並互相鼓勵的空間。

### 3. 採用數位科技與行為科學理論

行動應用程式、健身追蹤器與 GPS 裝置等等，不但是先進智慧健康社群的關鍵要素，也是行為科學應用的體現。下列範例將展現社群如何藉由科技與行為科學提升可取得性與便利性、了解行為影響因素，並促進資料取得的效能。

- **提升可取得性與便利性**——一對一與團體形式的美國國家糖尿病防治計畫已於實體場所(包含 YMCA 社群)順利運作多年。然而，由於美國的糖尿病患與糖尿病初期族群高達一億人，要在實體場所為每個人提供服務著實不易。因此，為擴大實證體重管理與美國國家糖尿病防治計畫之規模，許多公司(如 Omada 健康公司與 Noom 公司)目前已透過行動平台提供相關服務，使該計畫更易於取得且更加便利。對於居住在鄉間與偏遠地區的人們而言，數位管道也能夠增加慢性病管理計畫的可取得

性與便利性。以糖尿病管理公司 mySugr 為例，該公司在 2018 年 11 月與美國蒙大拿基礎醫療協會共同推出了一項計畫，為蒙大拿州鄉間與邊境居民（部分居住地點距醫師、醫院與醫療資源甚至須數小時車程）提供糖尿病管理方案。由於網路訊號不佳，mySugr 轉而使用不須網路連線的藍芽將資料與應用程式同步。雖然與 mySugr 的教練交談仍需透過網路，但無法連線時，也可使用電話進行相關課程。

- **促進資料取得的效能**— 另一方面，建立於實體場所的社群也會運用科技提升服務，例如 AIR Louisville 計畫為美國肯塔基州路易維爾市的氣喘患者打造內建 GPS 的「智慧」吸入器。吸入器將自動記錄使用地點、時間、天氣與空氣中的汙染物，並寄發通知給使用者，以在那些空氣品質不佳的日子掌握情況，並預測氣喘可能發作的時間與地點。除此之外，市政府也能透過上述資料掌握因空氣品質不佳而產生的醫療照護成本，進而擬定相關空氣淨化措施。

#### 4. 協助凝聚社群共識與歸屬感

科技使得資料收集與共享更為容易，而智慧健康社群便能夠將相關資料運用於預測相關風險、透過實驗與創新持續改善，以及進行研究與評估。

- **預測相關風險**— 為了訂定食品零售業衛生檢查的優先順序，美國芝加哥公共衛生署與創新科技部門共同建立了一組預測分析模型。藉由將芝加哥公開資料平台中的 311 項相關資料（包含鄰近居民在衛生方面的投訴、過去的檢查結果、食品審查許可紀錄，以及戶外溫度等等）與複雜的分析技術結合，此組模型能夠辨識出可能違反健康法規的風險因子。相較於其他方式，此預測分析模型能夠提早七天以上辨識出與食品致病高度相關的違規事項。隨著資料來源更加豐富、數量更加龐大，為預測並

預防健康相關風險，智慧健康社群可能需利用分析技術、人工智慧與其他科技協助進行資料處理，以制定最佳應對方案。

- **藉由實驗與創新創造持續學習的循環**— 採用應用程式執行的健康計畫，可以靈活針對其內容、形式等等進行實驗，以找出最有效的互動方式，進而協助使用者達到其預設目標。舉例而言，為推動美國國家糖尿病防治計畫與健康體重計畫，Noom 公司使用了行動平台，並提供真人教練服務，同時運用資料即時改善互動成果。對於健康體重計畫，公司可以藉由調整應用程式內容、簡訊寄送時機來影響互動度，並根據使用者的反應修改設計，持續完善計畫之執行。
- **執行研究與評估**— 許多智慧健康社群皆會針對計畫進行評估，部分社群的目標為推廣特定疾病的研究，或提供人們參與更大型研究的機會（例如 23andMe 公司便以「全球基因專案」[Global Genetics Project] 致力於推動關於少數族群的基因研究）。阿姆斯特丹的 Amstelhuis-Living Lab 不僅是為年長者創建的住宅區社群，也是阿姆斯特丹大學的應用科學系進行「都市活力」研究計畫的所在地。該大學的學生、講師與研究員定期與社群成員對話，觀察他們並進行問卷調查。該計畫現正進行的研究主題包含運動與跌倒防治研究，以及營養、食物與體重管理研究。收集資料與評估計畫是了解智慧健康社群效能的關鍵所在。本報告中的受訪對象大多借助資料以評估計畫：有些採用了即時資料分析 (real-time data analysis) 與真實世界資料 (real-world data)，有些則制定了為期多年的縱向研究以衡量計畫的影響力；由英國國家健保局 (National Health Service) 與國內十處新建住宅區共同創辦的「健康新城」(Healthy New Towns) 計畫便是一例。該計畫希望藉由打造健康的生活環境（例如：提供乾淨空氣



與安全的街道）提升居民健康，進而建立創新的健康生活模式並凝聚社群向心力。該計畫的評估作業由社群與各大學共同合作進行，資金則由英國國家衛生研究院 (National Institute for Health Research) 提供。在智慧健康社群創建之初，即應具備相關計畫，用以評估達成目標的進度。由於在健康表現領域建立影響力與智慧健康社群能否取得資金息息相關，社群也許應該尋求透過政府、基金會、學術機構贊助評估計畫，或獨立代為執行。

## 5. 建造全新且創新的生態系統

智慧健康社群的另一項基本要素，是建立涵蓋公共與私人組織的新型創新生態系統。舉例而言，上述健康新城計畫為打造最佳服務，著重於與其他政府機構、地方政府、新建住宅區與貿易工會等等共享資訊；而由美國民主黨與共和黨國會議員共同成立的「食物即良藥工作組」(Food is Medicine Working Group)，則藉由強調營養計畫與健康之間的連結，凝聚農業與健康政策部門相關人士的共識。此外，芝加哥公共衛生署藉由「健康芝加哥 2.0」(Healthy Chicago 2.0) 活動與當地慈善組織合作並訂定共同目標，避免組織為了政令而疲於奔命。同時，該衛生署也藉由發掘新的資料來源（例如 NASA），提升監督社群健康的效能。除此之外，WW 國際也與 Koh's 百貨公司合作，在芝加哥的分店舉辦工作坊與健康課程。

智慧健康社群通常由不同的組織與產業集資建立。舉例而言，Noom 公司的資金由美國國家衛生研究院 (National Institutes of Health) 提供，而 BUILD 健康挑戰公司的經費則來自不同的基金會與地方組織；相對的，美國國家糖尿病防治計畫則由應用程式的使用者付費支持。此外，麻薩諸塞州 Blue Cross Blue Shield 公司的會員餐費來自於非營利食品計畫「社群服務」，該計畫除了對重症患者與其家屬進行營養教育，也為其量身打造膳食，並宅配到府。

醫師、護士與其他醫療照護提供者也在其中扮演要角，能夠有效協助連結傳統醫療照護體系與上述新興社群。舉例而言，藉由共享 AIR Louisville 智慧吸入器的資料，醫師能夠根據緊急吸入器的使用頻率為患者訂定最適當的過敏藥量，避免過度使用緊急吸入器。另一方面，由 Geisinger 健康系統社區醫院於 2017 年推出的「新鮮食品藥房」計畫則是希望藉由建立以「食物即良藥」為宗旨的生態系統，調整影響健康狀況的社會因素。透過上述計畫，醫師能夠替無力負擔或無法取得新鮮、健康食品的高風險糖尿病病患調配飲食，而病患除了能夠從藥房的食物銀行取得食譜與免費食物，更可獲得必要的教育與支援，以飲食管理病況。

隨著智慧健康社群的發展，有關人士將會需要進行整合以建立共同價值；開發、執行並投資策略規劃、目標設定與需求評估；管理與整合各資金來源、分析共同影響力，以及確保責任歸屬明確並持續提升品質。藉由中央整合機制，社群資金中心能夠整合、協調各個部門與資金流向，而該中心可由社群的利害關係人（包含政府）營運，亦可另立負責組織。

## 虛擬社群案例：WW國際

擁有實體營運場所的智慧健康社群「WW 國際」致力於減重與健康維護，並採用點數系統鼓勵使用者選擇健康食品、使用行動應用程式追蹤進食情況。藉由個人化的線上或電話教練與各種數位工具，使用者除了能夠在實體場所與數位社群中互相支援，也能夠獲得個人化的資訊與鼓勵訊息。

WW 國際具備了智慧健康社群的所有關鍵要素，以下將逐項說明：



**賦予個人自主管理健康福祉的權力：**WW 國際藉由賦予使用者選擇權，協助增進身心健康與生活品質，並降低健康風險。



**協助凝聚社群共識與歸屬感：**WW 國際透過實際與虛擬社群集會，協助凝聚社群共識與歸屬感。



**採用數位科技與行為科學理論：**藉由 WW 國際的應用程式，使用者能夠紀錄與追蹤資料、查詢資訊（例如健身技巧或食譜），並使用教練與引導機制協助自身遵守計畫以實踐健康生活。除此之外，該應用程式也設有針對健康習慣的獎勵機制。



**善用資料改善計畫成果：**該應用程式除了提供使用者實際資料以追蹤進度，更在經使用者同意的情況下將資料用於改善程式設計，進而協助提升使用者的健康狀況。



**建造全新且創新的生態系統：**WW 國際目前正展開與零售商的合作，藉此增進品牌在社群中的能見度。舉例而言，芝加哥的 Kohl's 百貨為吸引更多人潮，推出提供工作坊與飲食訓練的 WW 工作室。



## 實體社群案例：健康芝加哥2.0

為增進市民身心健康，美國芝加哥市推出了相關計畫，並在 2016 年推出計畫的第二階段「健康芝加哥 2.0」。此四年計畫由當時市長 Rahm Emanuel 與芝加哥公共衛生署共同領導，期望透過下列方針改善健康不平等：擴張合作範圍與社群參與、處理造成健康問題的根源、增加醫療照護與服務，以及提升健康狀況並有效利用資料與相關研究。該計畫包含 82 項細項與 200 項策略，並設有 30 項目標。

作為建立於實體場所的智慧健康社群，健康芝加哥 2.0 具有以下特徵：



**賦予個人自主管理健康福祉的權力：**健康芝加哥 2.0 著重於主動管理身心健康，提倡增進健康食物的可取得性、擴展單車共享計畫，以及輔助針對慢性病人設計的自主健康管理計畫等措施，希望藉此調整影響健康狀況的社會因素。



**協助凝聚社群共識與歸屬感：**健康芝加哥 2.0 起源於針對市內各區、共上百人參與的社區健康狀況評估，而芝加哥市不只透過該計畫與社群成員對話，更藉此進行公共衛生的相關教育。



**採用數位科技與行為科學理論：**這項計畫以創新的方式運用科技，例如使用受監管的學習演算法追蹤公開的推特訊息，以偵測受市府管轄的食品業者是否與食物中毒問題相關；如此一來，便能及早且精準地針對業者進行檢驗。此外，雖然行為科學尚未成為計畫的一部分，但健康芝加哥 2.0 已著手研究如何利用行為科學提升策略效能。。



**善用資料改善計畫成果：**健康芝加哥 2.0 期望透過新形態的資料來源，以主動偵測健康狀況不佳的高風險地區。舉例而言，芝加哥市使用「婦女、嬰兒與孩童」（Women, Infants, and Children）計畫的資料鎖定應進行鉛漆檢驗的特定場所，並採用 NASA 的資料監控空氣品質。



**建造全新且創新的生態系統：**除了政府部門之外，健康芝加哥 2.0 也與社群組織、學術機構、企業與慈善組織合作，共同訂定健康狀況的測量方式，並協調社群的資金運用。

## 展望未來

現今，許多智慧健康社群至少在一項相關基本要素發展成熟。然而，這些社群仍各自運作，並獨立於人們生活的實體社群。若能藉由物聯網等科技連結更多人與先進設備，智慧健康社群的規模可望能夠進一步擴張。根據梅特卡夫定律，這些社群的影響力將隨著規模提升，藉由會員人數增加取得更大量且更完整的資料。如此一來，智慧健康社群將能夠進行更多深入研究，並根據共同興趣與價值觀，建立互相支援且凝聚力高的社會團體。

根據現狀發展，將來可望在人們生活、工作與互動的環境（不論虛擬或實體）中，出現更多相互連結的智慧健康社群。這些社群能夠建立讓公部門與私人組織相互支援的生態系統，藉此處理健康狀況影響因素（例如食物可取得性、交通運輸與就業狀況）、運用新興科技（例如人工智慧、擴增與虛擬實境、機器人技術，以及可全面互通的資料），並透過行為科學協助人們採行健康飲食與適度運動，以及使用基因學與精準醫學及早偵測並治療疾病。

此外，智慧健康社群也能夠與醫療照護的各個層面相互配合。舉例而言，醫師能夠透過數位健康計畫開立處方，費用則由健康保險與使用者支付；同時，上述資料能夠與所有利害關係人共享。更重要的是，人們能夠藉由相關計畫掌握自身的醫療照護狀況，進而做出明智選擇。隨著智慧健康社群逐漸成熟且數量有所成長，若能發展出更為精密的管理與資金籌措方式，這些社群便能夠建立更有效的管理機制以取得必要資源，不僅協助社群成員遠離疾病，更可帶領成員邁向身心健康的更高層次。



臺灣醫療照護產業議題



當前全球醫療照護產業的變革，也正從各個面向影響台灣的醫療產業生態，醫療機構與醫師等第一線從業人員逐漸發現，不管是預防、診斷、治療或是照護，都已經出現比以往更加符合成本效益的方法。與此同時，台灣也正面臨人口高齡化的沉重壓力，2018 年台灣就已經邁入高齡社會，到了 2026 年，65 歲以上的人口還將超過 20%，台灣將成為全球超高齡社會的一員。為了解決人口高齡化所帶來的龐大資金需求與照護人力短缺，政府、醫療機構、科技與金融企業，都在尋求以更加創新且有效的方式，將醫療照護服務提供給每位需要的民眾。

在不久的未來，台灣的民眾也許就可以跟其他所有國家一樣，享受透過可互通的資料與 AI 演算法所建立的個人化精準照護模型；大部分的人可能會投保外溢型保單，透過每日持續運動與維持健康飲食習慣換取免費的電影票與超市購物折扣；醫療行為大部分可能不再發生於醫院內，而是透過穿戴式裝置，由醫療機構的專業人員對病患的生理狀況進行持續追蹤與監控，確保每個人都能夠活得健康並且享受他們的生活；受惠於醫療產業業者與學研機構間的合作，資源的流動可能會更加活絡，推動台灣在醫療與生物科技領域的創新發展。

不過在實現這些遠大又美好的目標之前，我們必須先對台灣醫療產業的關鍵議題有所認知。

# 淺談AI與智慧醫療

臺北醫學大學醫學科技學院 李友專院長口述 勤業眾信醫療照護產業團隊整理

人口高齡化在台灣已經成為趨勢，民眾對於長者的長期照顧、醫療照護的需求不斷增加。但是同時間，台灣的醫療人力其實並沒有增加，相反的還十分短缺。為了改善醫療環境供需的不平衡，我們看到有人提出了導入「智慧醫療」的想法。但是，到底什麼是智慧醫療？其實大部分的民眾是沒有概念的。2019年10月14日，勤業眾信醫療照護產業團隊有幸訪問臺北醫學大學醫學科技學院 李友專院長，聽他談談對於智慧醫療，以及AI科技在預防醫療領域應用的看法。

## 何謂智慧醫療？電子化就是智慧醫療了嗎？

廣義的智慧醫療的範圍包含醫院成本降低、效率增加；臨床錯誤減少、品質增加，還有AI人工智慧應用等等，臺灣的醫療院所電子化的歷程分成三個階段：1995年因應健保要求行政作業電腦化，2000~2010年開始推動自動化、電子病例，2010年之後才真正開始發展AI智慧化的醫療，例如開始使用AI科技協助CDSS(Clinical Decision Support System)診斷與判讀。

李院長提及目前醫院數位化的目標多數在於提高使用者體驗和醫院運營效率，比如候診時間縮短、雲端藥歷節省領藥成本。隨著電腦運算能力與演算法的進步，未來AI將能夠勝任協助醫生減少醫療錯誤的角色，創造更大的價值。在減少醫療錯誤的領域，AI的關鍵角色在於傳遞正確、及時、完整的資訊給醫生、病人、管理者，以協助判別診斷和改善就醫流程。

隨著醫療照護的趨勢開始由院內醫療發展至院外醫療，AI在智慧醫療的應用分為四個階段：預測、偵測、診斷、治療型建議，透過AI數據蒐集與分析，可以早期辨識高風險族群，及早進行預防檢查，也可以輔佐醫生進行診斷、降低治療時的風險，抑或是改善患者就醫後的追蹤監控，達到個人化醫療的效果。

## 以個人化的AI醫療提升預防效率與病患福祉

李院長接著解釋，目前臺灣醫療體系最急需解決的問題在於，急性疾病的治療成效很高，但是與預防及慢性病治療相比，急重症治療領域的資源投入成本高，長期下來對健保將會是沉重的負擔。要改善這個問題，就必須提早辨識高風險的潛在患者，適時建議該去找醫生、該做哪些預防檢查與追蹤，將醫療資源分配在預防的比例加重，從上游開始解決問題，才能夠降低醫療費用，提升整體醫療品質。

可是當前預防醫療所採用的模式也有許多限制，傳統的預防都是採取無差異性的預防（無個人化）、沒有明確目標（不精準）、重覆且緩慢的工作（不及時），導致預防的成效不佳。所以在AI預防醫療的發展上，首要之務就是要達成精準、個人化並且可行的方案，也就是「早覺醫療」欲傳達的核心價值。早覺醫療的概念就是在每個階段的醫療照護中再加上一道關卡，運用AI特性幫助各項照護能夠更加準確、及時、個人化、可執行。目前AI於早覺醫學的應用，主要在初級預防照護階段「預測健康惡兆」、次級急性照護階段「預測疾病進程」，以及三級長期照護階段「預防失能惡化」。

以慢性病患者的治療為例，李院長表示早覺醫療的角色會著重在協助居家照護的監督、追蹤與鼓勵，透過在早期就將慢性病的病情控制好，減輕患者長期下來的副作用，並同時延緩副作用的發生時間。在這個階段，AI介入的方式在於將風險外顯，提高病人對於失能惡化的危機意識與急切感。依照日常生活功能，失能可分為五級，從第一級的「能夠獨立完成」到第五級的「完全依賴專業照護」，透過用AI計算出「惡化到下一級失能」的風險，並以清楚可衡量的形式告知病患，才能增加病患及照護者在失能預防上的投入，減低病情惡化的風險。

## 智慧醫療推手：醫療院所與資訊業者強強聯手

台灣擁有高品質的醫療體系、發展成熟的 ICT 產業，加上健保資料庫累積長達 20 年的國人就醫紀錄資料，就客觀條件來看，台灣在發展智慧醫療產業有著相當完整的基礎。然而回到現實，雖然零星有些醫院或單位開始推出相關服務，但離真正的產業化仍然有很大的距離，李院長認為關鍵在於如何跨界合作、跳脫本位思考，才能成功打造商品化的醫療解決方案。

現行的醫療資訊廠商多還是透過傳統的需求定義與系統分析，為醫院打造客製化的醫療資訊系統，而這樣的產品很難成為商業化的醫療解決方案，也難以達到醫院與廠商雙贏的效果。若欲打造可行的醫療資訊產品方案，除了傳統的訪談與系統分析，資訊廠商更需要融入醫院臨床環境，充分了解醫療人員的工作流程，才能提升醫療資訊系統的靈活性，使其成為真正的醫療資訊解決方案。而醫院也要成立跨部門團隊、設立資訊對接的窗口，提供院內各單位的臨床環境、資料需求、取得方式等資訊予廠商，使雙方充分了解互相的生態系，增加合作成功的可能性。

李院長提及台灣非常可貴的資源在於 25 年連續型的醫療大數據，且民眾的就醫頻率非常高、累積了豐厚的醫療數據，搭配上國內資通訊業者的實力，有非常大的潛力發展為智慧醫療的先行者。對此，政府也有設立價創計畫等，鼓勵資訊新創業者結合學界研發能量，為臺灣的智慧醫療發展提供了許多機會。

## 結語

AI 與智慧醫療的發展橫跨醫療、資訊科技與監管機構三個領域，因此有關各方更需要放下成見，以開放的心態通力合作，才有機會讓這個產業持續發展進步。包括醫院與科技廠商之間的合作方式，又或是監管機構如何制定醫療資料的開放與運用準則等等，都還有可以改善之處。李院長也在訪談中提及，其實發展智慧醫療所需的技術並不是台灣面臨的主要問題，最需要改進之處其實是產業內的利益相關人還不習慣這種必須互相合作的運作方式，導致有許多無效溝通與資源浪費的情況發生。當醫師、工程師與公部門能夠放下各自的驕傲與對不了解領域的偏見，屆時才有機會在現行遭遇瓶頸的各個重大議題上達成共識，落實智慧醫療的應用，實現預防醫療的目標。

# 智慧醫療照護與 健保資料應用發展趨勢

勤業眾信聯合會計師事務所溫紹群 執行副總 / 許梅君 協理 / 蔡旻純 副理

未來，醫療照護的樣貌將與過去大為不同。以往，病患通常只有在生病或受傷時才會尋求醫療照護體系的治療與協助，然而在各項科技演進的此刻，醫療照護產業即將面臨巨變，將從過往的「介入疾病發展」轉換成「注重預防與健康」的趨勢；亦即，未來的醫療照護將不再僅以疾病治療為主，透過科技的輔助，得以將更多資源投注在維持健康和預防疾病。勤業眾信《2020 醫療照護產業展望》中的「未來的醫療照護的樣貌？」一文便指出，與維持健康和預防疾病相關的醫療照護支出將進一步增加，而用於疾病發生後的各項檢查與治療的相關醫療照護支出則將相應減少。

除了醫療照護的樣貌大為不同外，勤業眾信預期未來醫療場域將擁抱「高度互通的資料」、「開放和安全的平台」以及「以消費者為導向的醫療照護」以下將一覽科技如何帶領醫療照護產業突破既有知識範疇，展開跨領域的合作。同時審視台灣若要進一步落實健保資料應用，相關作法與法規應如何突破限制。

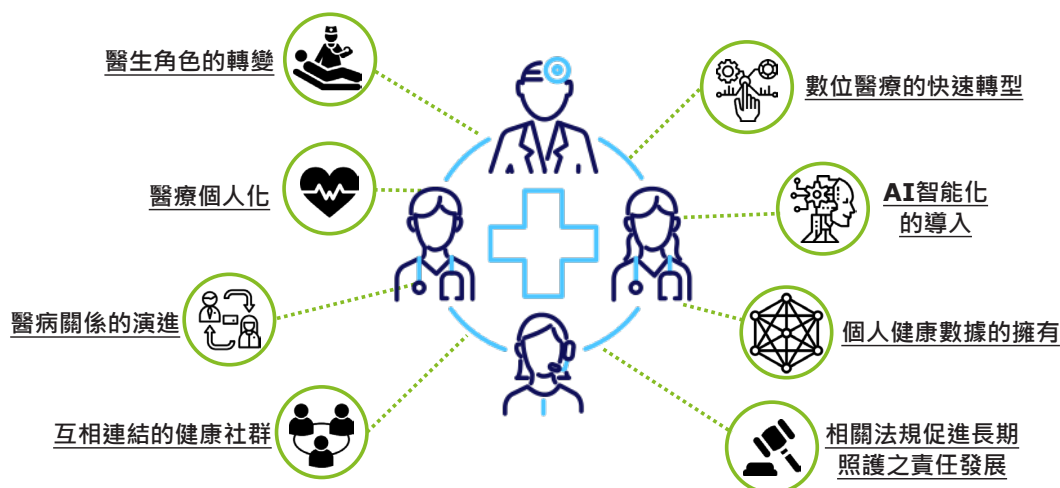
## 智慧醫療照護發展趨勢與應用

### 醫療照護領域創新改變醫病關係和醫療場域

科技的轉變正在帶動醫療照護領域的改革，並且帶來創新。根據 Deloitte 醫療照護解決方案中心（Deloitte Center for Health Solutions）和 AdvaMed 合作的一項調查，未來兩年內將有超過 80% 的醫療科技公司希望與醫療照護產業以外的組織合作，展開數位醫療的快速轉型。

與此同時，由於醫療照護模式的重心轉移至維持健康與預防疾病，醫生的角色也將面臨轉變，將更多的心力與資源放在急重症的治療，將更前期的輕度疾病診斷與治療交給 AI 來執行。為了更準確進行維持健康與預防疾病，未來病患也將有機會透過各種物聯網與穿戴式裝置，擁有更多個人健康數據，同時也讓「高度互通的資料」透過「開放和安全的平台」，促進更加「個人化」、「以消費者為導向的醫療照護」，使醫病關係不再是疾病發生時不得不相見的陌生關係，而是更加自主的互助關係。簡言之，整體醫療照護環境將面臨以上改變，因此也需要相關法規與時俱進，以促進長期醫療照護的發展，可參考圖一。

圖一、科技的轉變如何引導醫療領域的變革，並產生創新



## 科技將如何引領醫療照護趨勢

醫療照護領域創新正在改變醫病關係和醫療場域，勤業眾信認為，未來智慧時代下科技將引領醫療體系朝向四個方向發展，也就是 DEEP2，讓遠距醫療（Distance）、經濟醫療（Economic）、醫療生態圈（Ecosystem）與精準與預防醫療（Precision & Preventive）成為智慧醫療的主要發展動力來源與方向，以下將分段敘述未來各項智慧醫療可能發生的場域及其技術。

### 一、遠距醫療

首先是各國正摩拳擦掌準備中的 5G，未來也可運用在「遠距醫療」場景。利用 5G 高速率、低時延與大規模物聯網的特性，擴大醫療場域，打通院與院之間、院與病患之間的距離，實現遠距醫療的可能，讓醫療資源分布不均之區域，能享有台灣整體醫療資源。如遠端開刀，即是以高速的串流特性傳送畫面，讓遠端手術支援成為可能。而救護車也能運用 5G 的高速率與低遲延特性，提前將病患患部影像、生命體徵等數據傳送至醫院，使醫院急診醫師與護理師能將所需醫材及病歷提前準備好，提升緊急救護服務的品質。

### 二、經濟醫療

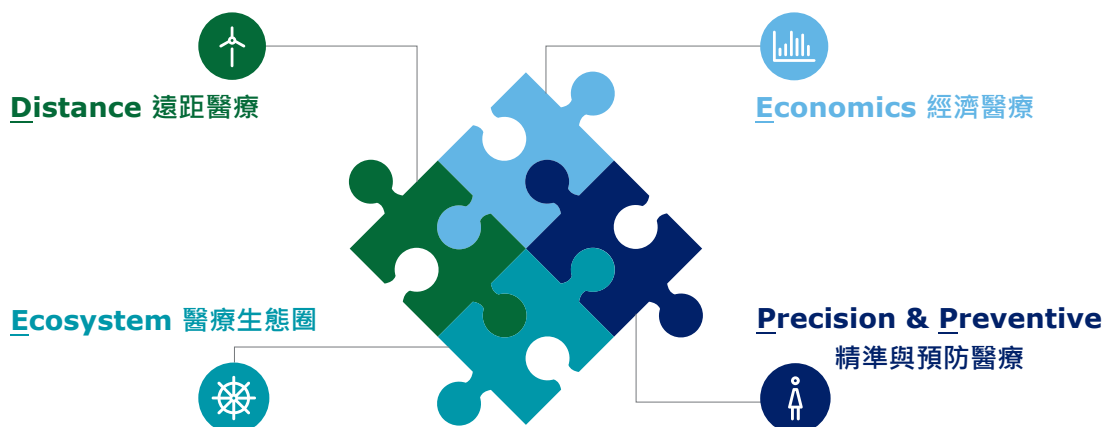
勤業眾信《2020 醫療照護產業展望》中的「新世代的醫療科技廠商做什麼？」一文曾進行 2019 年醫療照護產業專家訪談。產業內專家認為，未來足以改變醫療照護本質的科技的第一名是人工智慧（AI）（近 80%），其次才是機器人與奈米科技。

在現今科技的發展下，運用 AI 將可輔助醫療人員進行疾病預防與診斷。若再加上區塊鏈與雲端服務的導入，將可提升並整合現有的醫療資訊，進而提升醫院作業效率、成本、營利模式，達成「經濟醫療」的願景。以臨床試驗為例，區塊鏈可發揮極大價值，縮短繁瑣的行政流程，加快患者授權與藥物試驗，降低臨床試驗成本，加快臨床試驗的週期。

### 三、精準與預防醫療

此外，預期人工智慧、機器學習與區塊鏈等技術將有效運用「高度互通的資料」，勤業眾信認為未來醫療產業將能做到結合患者個人基因、生理、環境與行為等數據，實現「精準與預防醫療」的潛力。例如運用患者本人的健康存摺、病歷資料與穿戴式裝置數據，結合 AI 模型有效預測疾病發生風險，使醫療照護資源獲得更妥善的利用。

圖二、DEEP2—四大醫療照護趨勢





#### 四、醫療生態圈

既有的醫療服務，更可從醫院延伸至病患的日常生活與場景，結合前述提到的新興技術，將醫療照護服務延伸至病患日常生活，建立「以消費者為導向的醫療照護」模式，如透過健康存摺與穿透式裝置數據掌握個人健康數據。又或者利用穿戴式裝置協助患者復健，實現遠距復健並即時檢測病患復健恢復的情況，加速病患康復的歷程。除此之外，透過科技的輔助，未來更將醫療保險、醫院系統、製藥公司與醫療器材製造商納入「醫療生態圈」，提供更好的醫療品質。如醫療保險公司，即可透過健康數據的偵測進行保費的動態調整，使醫療保險能得到更妥善的運用。

### 台灣醫療與健保資料應用現況與限制

台灣擁有良好的醫療體系與技術、完整的健保資料庫數據與處於領先地位的 ICT 產業，將是智慧醫療發展上的一大助力，方才提到的 DEEP2 中，無論是遠距醫療、經濟醫療、精準與預防醫療或是醫療生態圈，都將得益於台灣既有的資源，協助台灣智慧醫療產業蓬勃發展。衛福部健保署 2019 年六月成立健保資料人工智慧 (AI) 應用服務中心，首度開放民眾就醫明細、十三億張醫學檢查影像，經去識別化後可提供外界申請使用、開發 AI 醫療應用。國外藥廠也表示，台灣健保有優質數據，未來透過去識別化資料的研究，將可幫助 AI 加速新藥開發。

今年行政院進一步協調衛福部及國衛院，整合現有人體生物資料庫 (Taiwan Bio Bank)，建置「國家級人體生物資料庫整合平台」，為台灣精準醫療發展立下新的里程碑。預估將可提升整體生物資料庫的運用，並藉由該平台加值服務串接健保申報資料、電子病歷、癌症登錄與罕見疾病等資料庫，提供台灣醫藥生技研究與精準醫療發展的重要資料來源，加速疾病研究與新藥研發，並吸引國外藥廠投資台灣，提升台灣醫療照護品質與水準和推進生技醫療產業的應用。

#### 台灣健保資料開放與隱私保護機制議題

各大藥廠與台灣 ICT 產業正展開智慧醫療方面的積極合作，如宏碁與台灣諾華 (Novartis) 便簽訂合作備忘錄，將應用人工智慧、整合雙方軟硬體、提升整體醫療效率，並預期明年初可在醫療場域展開實際應用，顯見產業界對於智慧醫療的巨大商機均躍躍欲試。

然而開放健保資料應用，雖看似對產業發展及整體醫療照護品質有正面效益，卻不能不考慮涉及隱私問題的資料應如何兼顧台灣現有個資法的限制、民眾又是否擁有「資料不被使用」的權利。

健保資料庫原先成立目的是為了正確核銷健保給付，因此得強制搜集國民醫療資料，且個人無法拒絕資料被使用。此外，個資法也限制，個人資料蒐集、處理或應用，必須經過當事人同意，病歷、醫療相關個人資料，僅允許公務機關或學術機關基於醫療、衛生等目的且資料去識別化後使用，因此未來健保資料若要擴大應用，應先著手於法源上做更妥善的規劃以避免隱私方面爭議，如進一步開放醫療、保險及健康管理等產業研究使用，同時允許民眾行使「事後退出權」，得不同意資料被運用於相關用途。

為因應隱私方面的影響，勤業眾信建議，從人員、流程和技術等三個面向拆解數據運用的控管機制。從「人」的角度出發，必須知道會取得什麼樣的資料、資料提供給何者使用等。「流程」部分則需檢視是否有高風險項目需要進行資料安全影響性評估 (DPIA, Data Protection Impact Assessment)、當事人是否具權力行使流程、個資的流向等。「技術」層面，則關注如何進行資料管理、如何去識別化、分析與應用相關個資、相關個資保護措施等。

#### 應明確定義資料使用管制與事後退出權

健保資料的開放，如欲使被蒐集資料者安心且受社會信賴，應努力讓個資蒐集與利用過程更加透明化，同時建立回饋機制，並明定健康醫療資料其專用的去識

別化的處理標準。目前許多國家的做法，是透過專法進一步強調事後退出權（opt-out）同時強化對資料利用者的行為義務要求。如英國在歐盟一般資料保護規範（GDPR, General Data Protection Regulation）實施後，其國民保健署（NHS, National Health Service）便明確設立退出機制，讓民眾可決定資料可否被利用。澳洲的健康存摺系統（My Health Record）也可讓民眾自行決定哪些資料要給哪些機構使用，使商業機構（而非僅限於學術研究）得以善加利用資料並開發出相關技術增進智慧醫療的可能性。

透明且嚴謹的使用管制以及相對應的事後退出權，將影響智慧醫療進行商用發展的速度，若未能以專法進一步明定相關罰則，造成相關研究案在研究倫理審查上遭到擱置。台灣目前正面臨高齡化及數位化社會的勞動力轉型、以及醫療資源分配不均等壓力，醫療照護的隱形成本持續增加，若台灣智慧醫療在法規的發展有所突破，加速台灣智慧醫療發展進程，將可提供另一個有效解決方案。

## 醫療照護產業轉型競速 台灣或有機會大鳴大放

醫療照護產業正在面臨轉型，如何將醫療場域數位化、又如何透過科技將以往「介入疾病發展」轉換成「注重預防與健康」，需要創新、洞察與有效的行動方案，方能創造出「高度互通的資料」與「開放和安全的平台」並打造出「以消費者為導向的醫療照護」環境。而無論是人工智慧 AI、區塊鏈、雲端服務，均需要大量的數據資料可供使用、找尋洞見與展開研發。台灣坐擁如同寶山般的健保資料庫與高度發展的資通訊產業，擁有相對優勢，惟目前囿於法規限制，尚無法大刀闊斧地展開各界合作與研究，仍須仰賴政府近一步鬆綁個資使用規範，且對資料使用有完整的定義與管制，使各項研究得以快速開展，助力台灣智慧醫療照護產業的蓬勃發展。

# 外溢保單的未來趨勢

勤業眾信聯合會計師事務所精算諮詢服務劉承宗 副總經理

金管會保險局自 2016 年 6 月起開放各大保險公司販賣「外溢保單」，鼓勵被保險人以自我檢視及降低風險的方式來減免保費，也讓此種保險商品帶動社會產生正向的影響。

自開放以來，受到初期商品的誘因不足、國民對新興保險商品不熟悉的影响，外溢保單推行效果並不顯著。然而，近兩年在保險局、壽險公司的持續努力下，截至 2019 第二季已有 8 家壽險公司銷售 21 張具外溢效果之保險商品，總保費收入將近 1.5 億元。雖然相較去年上半年僅 0.1 億元已大幅改善，但未來仍有大幅成長的空間。

反觀國外，外溢保單發展的多樣化已經包含了在超商購買新鮮蔬菜、定期上健身房運動都可以換取健康點數，並用於免費的電影票等來維持身心的健康。國外持續將保戶的周遭生活型態視為健康的一環來增加外溢保單的賣點，並取得實質成效。

## 越健康越省錢

這類的壽險商品外溢機制皆不盡相同，常見的種類為鼓勵計步健走、定期健康檢查等來降低保費。此外，產險商品也有針對交通安全而設計的外溢保單，如靠著駕駛習性來預估應收取的保費。而不同保單的外溢效果也非常多樣化，有著不同比例的保費減免、回饋金或增加保額等目標獎勵。從保險產業的立場來看，這樣的保險商品除了本身的保險功能外，最大的成效莫過於對整體環境的正面提升，如降低全民健康風險、提升整體交通安全等。同時也能使壽險公司降低理賠率，達到雙贏的局面。

## 從統一風險指標到個人化風險衡量

早期保單從設計到販賣皆採用一致的風險指標來衡量。舉例來說，在疾病發生前，吸菸酗酒者與不菸不酒的人有著相同的保費基礎；但在醫學臨床上來說，吸菸酗酒者卻有著較高的罹病風險。而保險公司為因應極端事件的發生，對於風險事件之衡量通常採取保守的估計方法。也造成風險較低的族群需繳交與風險較高族群相同的保費，這樣的定價方式似乎對風險較低的族群非常吃虧。而外溢保單中保費減免或增加保額的獎勵方式，相同於間接地辨認出低風險的族群。獎勵的比例又依個人風險指標（如體檢報告指數、持續運動次數、其他良好行為等）而不同。這樣的獎勵方式實質上也給予被保險人較符合個人風險指標的保險費用。

## 醫療級穿戴裝置將成為外溢保單的助力

由於由於外溢型保單需要蒐集各項個人化健康資料，在科技的發展下，保險公司將仰賴穿戴式裝置的資料精確性來發展外溢型保單。相較十年前有限的數據資料，隨著科技技術日益蓬勃，許多檢測儀器已可以隨身穿戴，可即時產出個人健康指標，也能做到即時的監測預警，並取得主管機關認可為醫療器材。至今越來越多穿戴式裝置經過美國食品藥品監督管理局 (FDA) 的認證，擠身成為醫療級的攜帶式科技產品，如 2018 年蘋果發表的 Apple Watch 可進行心率異常監測、2018 年 Empatica 公司發表的 Embrace 可進行患者癲癇發作的徵狀偵測。市場調查公司 Frost & Sullivan 亦

預測 2021 年醫療級穿戴式裝置市場規模可達 105 億美元，相對於 2015 年 51 億美元成長逾 2 倍。穿戴式裝置若能取得主管機關認證，以及市場的快速發展，都將成為推行外溢保單的助力。

## 未來國民觀念的改變為發展關鍵

外溢保單推行至今，越多越多商品被設計出來。以往國民買保險是為了罹病時有保險做為醫療給付的依靠，外溢保單的目的除了患病時的給付外，還有喚醒國民預防疾病的概念在。保險公司在推行外溢保單的過程中，勢必將推出各種新型態的外溢保單商品，折扣的達成條件也將多樣化。若要將推廣的力度加大，除了保險公司保單的設計需更吸引人外，還得仰賴國民觀念的改變。除穿戴式裝置輔助紀錄健康生活狀態外，也定期進行健康檢查追蹤，防範疾病於未然，國民健康比例的提升才是最好外溢效果。

# 醫療產學合作技術引資的稅務議題

勤業眾信聯合會計師事務所 稅務服務 陳惠明會計師、審計服務 陳薔旬會計師

近年在醫療產業智慧化的趨勢下，各大醫療院所紛紛導入了數位解決方案，以期達成更正確、及時、完整的醫療服務。在產業推進的同時，如何結合醫院所擁有的醫療大數據、科技業者的資料分析能力、與醫師所具備的專業知識，以發展出多贏的合作模式，已經成為醫療產業創新的重要課題。

## 推動產學合作的法規環境

因為醫院擁有龐大的醫療數據與專門的研究場域，一直以來就是醫療創新研發技術與人才培育的基地，然而除了技術門檻高、難以突破跨產業合作限制之外，如何將其研究結果等無形資產商品化，強化醫療技術之經濟效益，也是醫院研究人員所面臨的問題。對此，政府及醫院單位有提供各式輔導計畫以推動產學合作，科技部這幾年也陸續完成科研成果產業化相關法規之修法，包含「科學技術基本法」、「政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」、「從事研究人員兼職與技術作價投資事業管理辦法」、「科技部科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」等重大修訂，營造出更優質的產學創新研發環境。

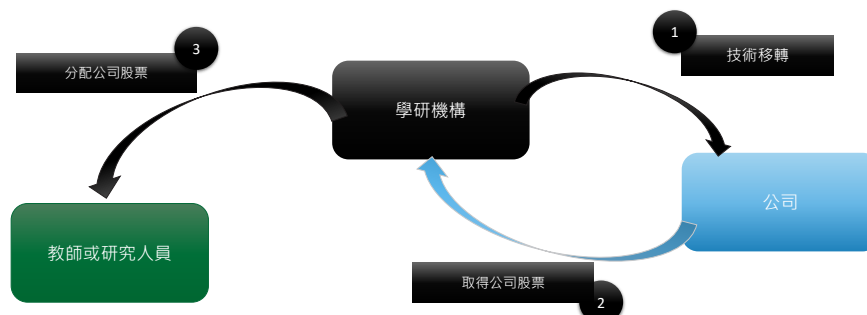
對大學院所的附屬醫院而言，亦可參考教育部「建構大學衍生新創研發服務公司孕育機制」，藉由鬆綁人才、技術、資金及土地四大層面之相關法令，進一步深化產學合作關係；而經濟部與財政部則落實產業創新條例的修訂，給予創作人就技術作價後所分配到的股票無須計入當年度之所得額課稅，俟轉讓時再按轉讓金額計入轉讓當年度所得課稅之緩課優惠。

## 技術引資模式與租稅優惠

產學合作營運模式大致分為三種類型：技術授權、委託研發及技術入股。按現行規定，技術移轉所取得的對價，不論是現金或是股份，技術所有權人均須申報所得課稅，然而對技術入股而言，技術入股的股東未將這些股票處分前何來所得實現？如果技術股東須於技術入股時就此類未實現所得先行繳稅的話，對於技術股東而言無疑是雪上加霜，試想學研機構原本研發資金就極為有限，好不容易找到企業願意參與投資並認可其技術價值，技術股東卻因其所認可的價值愈高，須先行籌措額外的稅金愈大之窘境。為避免扼殺學研機構與企業進行產學合作的機會與彈性，生技新藥產業發展條例、產業創新條例及中小企業發展條例均訂有緩課優惠，只要符合其規定者，技術股東得將課稅時點從技術作價時點延緩到股份轉讓時。

圖三、學研機構創作人獲配之股票轉讓時課稅

創作人（如教授、研究人員等）依科學技術基本法第6條第3項授權辦法自學研機構獲配之股票轉讓時課稅。（產創 §12-2）



資料來源：勤業眾信彙整(2019)



表一、生技條例、產創條例與中小企業條例技術入股緩課比較

項目	生技條例 § 7, § 8	產創條例 § 12-1	產創條例 § 12-2	中小企業條例 § 35-1
適用對象	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術投資人</li> <li>高階專業人員</li> </ul>	我國個人、公司或有限合夥事業	我國創作人	中小企業及個人
所得緩課規定	取得生技新藥公司發放之技術股或認股權憑證執行時，免予計入當年度所得額課稅	自行研發所有之智慧財產權，讓與或授權公司自行使用所取得之新發行股票，得選擇免予計入當年度所得額課稅（一經擇定不得變更）	我國學研機構以其自行研發且依 <b>科學技術基本法第 6 條</b> 第 1 項歸屬其所有之智慧財產權，讓與或授權公司自行使用，所取得該公司股票，並依 <b>同法第 6 條</b> 第 3 項所定辦法分配予該智慧財產權之我國創作人者，該我國創作人取得之股票，得選擇免予計入取得股票當年度應課稅所得額課稅（一經擇定不得變更）	讓與其享有所有權之智財權予非上市（櫃）、興櫃之公司，取得其新發行股票，免予計入當年度所得額課稅
課稅時點	買賣、贈與、作為遺產分配、公司減資銷除股份、公司清算或送存集保時	買賣、贈與、作為遺產分配、公司減資銷除股份、公司清算或送存集保時	買賣、贈與、作為遺產分配、公司減資銷除股份、公司清算或送存集保時	轉讓、贈與、作為遺產分配或送存集保時
所得計算方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術入股： 股票轉讓價格 - 成本費用</li> <li>認股權憑證： 股票轉讓價格 - 成本費用 - 認股價格</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>（全部轉讓價格 / 贈與或作為遺產分配時之時價 / 撥轉日之時價）- 取得前開股票之相關而尚未認列之費用或成本</li> <li>個人自取得股票日起，持有股票且提供該股票發行公司前項智慧財產權之應用相關服務累計達二者者，如前項轉讓價格或時價高於取得股票之價格，以取得股票之價格計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全部轉讓價格、贈與或作為遺產分配時之時價或撥轉日之時價作為該轉讓或撥轉年度之薪資所得課稅</li> <li>創作人自取得股票日起，持有股票且於我國境內之產業、學術或研究機構服務並從事研發累計達二者者，如前項轉讓價格或時價高於取得股票之時價，以取得股票之時價計算</li> </ul>	股票轉讓價格 - 相關尚未認列之成本費用
成本費用認定	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術投資人得以轉讓價格之 30% 認定</li> <li>高階專業人員自行舉證，核實認定</li> </ul> <p>※ 高階專業人員取得之技術股 / 認股權憑證如係屬員工獎酬性質，建議循產業創新條例 § 19-1 條申請緩課</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人得以轉讓價格 / 贈與或作為遺產分配時之時價 / 撥轉日之時價之 30% 認定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>薪資所得無成本扣除</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人得以轉讓價格之 30% 認定</li> </ul>
施行截止	110.12.31	118.12.31	118.12.31	113.05.19

資料來源: 勤業眾信彙整(2019)

今年 (2019) 產業創新條例更加碼修訂：如創作人自取得股票日起持有股票且於我國境內之產業或學研機構服務並從事研發累計達 2 年者，則可就轉讓價格與取得股票時之時價孰低課稅，惟創作人得享有緩課及孰低課稅僅限於學研機構自行研發，且依科學技術基本法第 6 條第 1 項歸屬其所有之智慧財產權作價入股才有適用。

## 現存稅務爭議與改善建議

然而技術所有權人仍須留意，即使符合一定條件的技術入股股東得享受緩課之租稅優惠，爾後未來轉讓時最終也必須課稅。依生技新藥條例第 7 條第 3 項規定，技術投資人如未能提出成本證明文件時，僅得以轉讓價格 30% 作為成本減除，甚至產業創新條例第 12 條之 2 相關辦法規定，創作人此類所得須視為薪資所得課稅。這樣的規定在我國個人綜合所得稅採累進稅率制度下顯得並不合理，許多發明人與技術團隊，窮其數年才可能有這樣的一定研發成果，目前綜所稅最高稅率高達 40%，累積數年的成果一次實現而按最高稅率課稅，對於技術發明人並不公平。此類一次性認列所得之性質與所得稅法第 14 條第 3 項之變動所得性質無異，如能以半數作為當年度所得課稅以避免創作人負擔過重的稅捐，將更有助於產學合作之未來發展，建議產創條例如有再次修正時能納入考量。此外，生技醫療新創企業出場機制常以併購行之，如因併購而轉讓享受技術緩課之股票，是否構成法條所規範因其他原因致股份所有權變更，目前法令並不明確，然而如屬以股份為對價之併購案件，本質上所有權並非全然變更，建議財政部能核釋同意繼續緩課。

## 結語

綜上，產學合作的模式如採技術引資方式，雖然其技術轉移的價值可以從資金投資人願意出資的金額及希望所佔的持股比例計算得之，然而不同的資金投資人對於價值的認定並不一致，就技術團隊而言在未出脫任何技術股前，並不因資金投資人願意出資多寡而實現任何所得，因此現行法令對於符合一定條件之技術入股股東給予得享有緩課甚至採孰低課稅的租稅優惠作法值得肯定，然而未符合條件下之技術入股，則應思考不同的產學合作方式，技術入股並非唯一的選擇方式，選擇最佳的產學合作方式，才能創造企業、學研機構及創作人三贏局面。

# 參考資料

1. InsightDeloitte. (2019). Forces of change. Deloitte Touche Tohmatsu Limited.
2. InsightDeloitte. (2019). Smart health communities and the future of health. Deloitte Touche Tohmatsu Limited.
3. InsightDeloitte. (2019). Winning in the future of medtech. Deloitte Touche Tohmatsu Limited.
4. 林惠琴 . (2019/8/6). 健保資料庫首開放 加速 AI 醫療發展 . 台北 : 自由時報 .
5. 范仁志 . (2018). 醫療級穿戴式裝置市場規模 2021 年可達 105 億美元 . DIGITIMES.

# 特別致謝

特別感謝下述作者為這份報告的貢獻

臺北醫學大學醫學科技學院 李友專院長

# 聯絡我們

## 勤業眾信生技醫療產業服務團隊

虞成全 會計師 Robert Yu  
生技醫療產業負責人  
royu@deloitte.com.tw

趙永祥 會計師 Sean Chao  
生技製藥產業負責人  
sechao@deloitte.com.tw

許瑞軒 會計師 Stephen Hsu  
農業生技產業南區負責人  
stehsu@deloitte.com.tw

陳重成 會計師 JungCheng Chen  
農業生技產業北區負責人  
junchen@deloitte.com.tw

潘家涓 執行副總經理 Maggie Pan  
生技醫療產業副負責人暨財務顧問服務  
mpan@deloitte.com.tw

溫紹群 執行副總經理 Rick Wen  
醫療照護產業負責人暨風險諮詢服務  
rickwen@deloitte.com.tw

陳惠明 會計師 Thomas Chen  
稅務服務  
thomaschen@deloitte.com.tw

陳盈蓁 合夥律師 Ingrid Chen  
法律諮詢服務  
ingridchen@deloitte.com.tw

苗德荃 副總經理 Alvain Miao  
管理顧問服務  
alvainmiao@deloitte.com.tw

## 專案聯絡

鄧承安 Annie Teng  
生技醫療產業專案經理  
ateng@deloitte.com.tw

張竣庭 Joseph Jang  
生技醫療產業專員  
josjang@deloitte.com.tw



Deloitte 泛指 Deloitte Touche Tohmatsu Limited ( 簡稱 "DTTL" )，以及其一家或多家會員所。每一個會員所均為具有獨立法律地位之法律實體。Deloitte("DTTL") 並不向客戶提供服務。請參閱 [www.deloitte.com/about](http://www.deloitte.com/about) 了解更多。

Deloitte 亞太 (Deloitte AP) 是一家私人擔保有限公司，也是 DTTL 的會員所。Deloitte 亞太及其相關實體的成員，皆具有獨立法律地位之法律實體，提供來自 100 多個城市的服務，包括：奧克蘭、曼谷、北京、河內、香港、雅加達、吉隆坡、馬尼拉、墨爾本、大阪、上海、新加坡、雪梨、台北和東京。

本出版物係依一般性資訊編寫而成，僅供讀者參考之用。Deloitte 及其會員所與關聯機構 ( 統稱 "Deloitte 聯盟" ) 不因本出版物而被視為對任何人提供專業意見或服務。在做成任何決定或採取任何有可能影響企業財務或企業本身的行動前，請先諮詢專業顧問。對信賴本出版物而導致損失之任何人，Deloitte 聯盟之任一個體均不對其損失負任何責任。