

# 探討人工智慧科技導入 台灣長期照護機構的價值共創

## 摘要

台灣進入高齡化社會，對長照需求亦日益增加，隨著智慧照護的發展，長照領域亦開始導入人工智慧(AI)技術以緩解人力不足及照顧計劃成效不足的問題。過往的相關研究亦較少探討長照機構在導入 AI 技術時共創的價值，因此本研究基於價值共創理論，透過個案研究法，探討人工智慧技術在台灣長期照護機構中的導入過程，並分析各利害關係人如何通過價值共創。研究選取雲林同仁老學堂為個案，該機構與緯創醫學合作開發「智在 Go」AI 照顧策略推薦系統，通過 AI 演算為長者提供個別化的照顧策略。本研究發現，AI 技術的引入提升長者的自立生活能力、長照機構的照護品質及照護人員的工作效率。同時，AI 系統的應用也促進了長照機構與技術開發公司之間的合作。此外，本研究亦提出一個適用於長期照護機構導入 AI 系統的價值共創流程機制，為未來 AI 技術在長照領域的應用提供參考。本研究提供了一個詳細的理論框架說明，為未來長期照護機構在導入 AI 技術時提供參考，推動智慧健康照護系統的發展，提升長者的生活品質。

**關鍵字：**人工智慧、長期照護、價值共創、個案研究、智慧健康照護

## 內文精要

### 第一章 緒論

#### 1.1 研究背景與動機

高齡化社會是全球趨勢，根據聯合國最新報告，未來全球 65 歲以上的老年人口數量將增加至 16 億，屆時將佔全球人口 16% 以上 (United Nations, n.d.)。台灣人口結構老齡化的問題亦日益嚴重，人口老化速度更是全球第一，並預計會於 2025 年邁入超高齡社會。步入超高齡化社會將帶來人口老齡化、勞動力減少、退休潮、老人安養等社會挑戰。國際上，當該地區 65 歲以上的人口所佔的比例達至 7%、14% 和 20%，會被稱為高齡化社會、高齡社會和超高齡社會。而台灣已於 1993 年成為高齡化社會，於 2018 年已達到高齡社會的門檻，預測會於 2025 年邁入超高齡社會 (國家發展委員會, 2022)。因現時家庭的照顧功能逐漸式微，個人與家庭的照顧壓力日重，進而衍生社會與經濟問題，長期照顧需求人數亦隨之大幅增加，因此建立完善的長照體制是社會安全體系的關鍵之一。

為了應對未來人口急速老化的趨勢，社會大眾對於長期服務需求亦隨之增加，因此台灣政府於 2007 年制定《長期照顧十年計畫》(即長照 1.0)，以推動及發展長照業務 (長期照顧司, 2023)。隨後基於長照 1.0，制定新的長照政策「長期照顧十年計畫 2.0」，即長照 2.0，目標旨在增加對家庭、社區及照護機構的支援，以提升長者生活品質，並鼓勵發展創新服務以減少長照負擔與照顧者的壓力。

由於人口結構老化已成為台灣正在面臨不可逆轉的社會趨勢，而長期照護服務的需求卻急速上升，因此政府與不少學者提出人工智慧 (AI) 的跨域整合及跨業導入，以健全目前相關產業的發展環境，減緩高齡社會發展所引發的照護問題 (黃勢璋, 2019)。近年來，全球 AI 技術的發展急速，數據分析的應用也漸漸增多，這些技術在健康管理、醫療診斷和手術後護理等領域得到有效應用。而在長照照護方面，全球各國有不同應對高齡化社會的策略，其中不少國家 (如德國、美國) 已開始利用數位技術，發展智慧資訊管理系統，以協助分析使用者的健康數據，分析大量數據以打造客製化的照護方案，期望讓老年人能夠盡可能地保持身體功能，減緩退化速度，並保持晚年生活品質 (Winter et al., 2018; Tian et al., 2019)。

傳統的照護模式高度依賴人力提供服務，然而，照護人力遠跟不上長照需求。隨著科技的進步，有學者提出 AI 技術應更深入地應用於長照照護行業，降低照護者及使用者對 AI 的陌生感與排斥感，進而提高社會醫療及照護資源的生產效率，同時降低人力和照護成本，以及提高使用者的健康福祉。隨著 AI 技術的不斷成熟，學界逐漸開始關注 AI 對健康照護領域各利害關係人所帶來的貢獻。此外，

學者們也積極探討不同利害關係人在這一過程中所相互創造的價值，這種相互作用的過程稱為價值共創(Value Co-creation)，即各方共同參與並貢獻於價值的創造和提升。

傳統的價值創造模型對於價值的概念只會關注企業的產出和價格。期後 Vargo 等人 (2008) 提出以服務主導 (SD) 的價值共同創造概念，服務提供者與顧客之間的主要目的在於互動和交流，透過整合和運用雙方資源，共同創造價值。依照 SD 邏輯，價值共創是透過價值網絡中利害關係人的對話和參與而產生的，服務提供者和使用者透過互動在共同創造價值中發揮作用。

過往較多學者更著重於研究如何增加老年人對日常照護服務的參與，如 Glomsas 等人 (2021) 探討老年服務使用者日常使用公共照護服務中的使用者參與體驗；朱家祥等人 (2022) 探討長期照護服務使用者的滿意度及服務效益。過往的研究未曾深入探討在長期照護服務中，如何透過 AI 技術的引入來實現價值共創，進而為各方參與者帶來價值。隨著智慧照護的發展迅速，將 AI 技術導入長期照護機構仍為較新的議題，尚未有根據服務提供者的視角作為出發點考量的研究，也較少研究探討關於長照服務提供者和使用者之間的共創價值。

## 1.2 研究目的與貢獻

本研究旨在探討長期照護機構導入人工智慧 (AI) 技術的過程中，各利害關係人如何進行價值共創，並分析各利害關係人的角色參與方式、面臨的挑戰以及導入 AI 後共創的價值，以深入了解共創機制，以促進未來長期照護領域發展。

研究貢獻可分為以下兩個部份：

(1) **實際執行層面**：為長照機構的服務提供者使用創新技術的管理和實踐提供參考依據，以促進長期照顧機構在導入人工智慧技術時的實踐，對推動長期照顧領域的永續發展和創新具有實際意義。

(2) **理論貢獻層面**：主要貢獻有兩個部份：一、深化價值共創理論在長期照顧領域的應用，探討長期照顧機構導入 AI 技術的過程，以及利害關係人在此過程中的價值共創；二、提供長期照護機構未來採用創新技術時的共創價值機制作為參考，各利益關係人在導入人工智慧技術過程中的角色參與方式、面臨的挑戰以及共創的價值，增加對價值共創的具體機制的理解與發現。

基於上述研究目的，本研究欲探討的問題為：

- (1) 長期照護機構於 AI 技術導入過程中，不同利害關係人如何進行價值共創？
- (2) 長期照護機構導入 AI 技術所面臨之挑戰和困境為何？
- (3) 長期照護機構導入 AI 技術後所共創之價值為何？

## 第二章 文獻回顧

本研究的文獻回顧主要分為兩大部分，分別探討「人工智慧」和「價值共創理論」。對於人工智慧相關文獻的回顧，本研究將其劃分為起源、定義以及在智慧照護領域的應用現況，探討 AI 於醫療照護中為人類提供的價值以及 AI 在價值共創領域的開發等重要要素。對於價值共創理論的文獻回顧，會將其劃分為起源、定義以及分解價值共同創造概念，並深入探討價值共創的理論基石與建構價值共創的過程等要素。透過文獻回顧的內容去確立本研究的理論架構，並找出個案篩選標準。

### 2.1 人工智慧

#### 2.1.1 人工智慧起源及定義

人類自西元前一世紀開始對於製造機器來模擬人腦深感興趣。1956 年，McCarthy 等人在《達特茅斯學院夏季人工智慧研究專案》的會議上提出「人工智慧」的概念，開創了資料科學、機器學習、深度學習和預測性分析等領域(McCarthy, 2007)。人工智慧 (AI) 是電腦科學的一個領域，研究如何使機器智慧地行動。

人工智慧近年來取得了非常迅速的進步，從智慧揚聲器和問答聊天機器人，到工廠機器人和自動駕駛汽車，再到人工智慧生成的音樂、藝術品和香水，人工智慧從主要理論學科轉變成日常生活的實用工具。隨著 AI 技術的研究更深入，醫療照護行業亦開始採用 AI 技術協助進行醫療診斷和復健照護。

#### 2.1.2 AI 在智慧照護上的應用現況

全球各國政府政策與產業實踐顯著變革，推動傳統醫療產業向智慧照護模式轉型。國際上，AI 技術已廣泛應用於醫療照護行業 (Lee et al, 2021)。AI 在長照健康產業中的主要優勢包括新產品研發、新服務開展、服務系統構建與系統功能升級。AI 憑借其感知、互動與融合功能，能夠從“全生命週期”的角度滿足用戶需求。

在台灣，政府鼓勵服務提供者與企業合作，將創新技術應用於長照服務。例如，台中榮總醫院與企業合作，利用 AI 技術開發智慧復健醫療服務，提供隨時隨地的復健訓練 (林時逸等人, 2018)。此外，工研院與橫溪恩主公護理之家合作，開發 AI 感知照顧系統，提供語音讀報、運動服務及 AI 人臉識別技術，提升服務體驗，減輕醫療體系及家庭照顧者的負擔。

#### 挑戰與困難

AI 技術在長照領域的應用面臨四個主要挑戰，包括道德和倫理責任不清晰、患者對 AI 技術與系統的不信任、個人資料洩漏的風險以及護理人員培訓及教育不

足 (Gessl et al., 2019; Lee & Yoon, 2021; Nahavandi et al., 2022)。

- (1) **道德和倫理責任不清晰**：AI 系統涉及許多技術、管理和道德問題，一旦出現醫療事故，系統設計公司、醫院、醫護人員的責任難以界定，目前尚無適用於世界各國的法規來規範 AI 的使用 (Nahavandi et al., 2022)。
- (2) **患者對 AI 技術與系統的不信任**：患者對 AI 技術的不信任源自對技術的焦慮，長者過往未曾接觸過新興技術，會對新事物產生焦慮和懷疑態度 (Gessl et al., 2019)。
- (3) **個人資料洩漏的風險**：基於 AI 的技術/系統依賴龐大的資料集，因此在資料收集和共享方面較常出現隱私問題。AI 照護系統記錄患者的個人信息和病歷記錄等，一旦出現駭客入侵或資料保管不當，資料外洩對使用者的隱私安全將難以保障 (Lee & Yoon, 2021)。
- (4) **護理人員培訓及教育不足**：護理人員在採用新技術時需要接受足夠的培訓和教育，以減低醫療風險。然而，護理人員可能會因設備的複雜性和加重工作量而出現抗拒，導致他們不願意協助患者採用 AI 技術的新系統 (Nahavandi et al., 2022)。

儘管 AI 技術的落實仍然有很多困難，但 AI 為人類帶來許多價值，透過結合 AI 技術與各個領域發展，將可以達致價值創造的過程，讓 AI 可以更有效應用於各個領域。

### 2.1.3 AI 在智慧醫療領域的價值共創

人工智慧技術已在國外廣泛應用於智慧醫療領域，透過增強協作能力、改善決策能力、增加用戶滿意度及增加營運效率，實現價值共創。

**增強協作能力**：AI 系統有助增強利益關係人（如醫院機構、照護人員、家屬）之間的協調與配合，提升照護質量。例如，Ahmed 等人 (2023) 利用機器學習與深度學習技術結合開發遠端健康監控系統，實時監測長者的身體狀況，數據實時回傳給醫護人員和家屬，在緊急情況下發送警報，讓醫護人員能馬上到達進行急救。

**改善決策能力及增加用戶滿意度**：AI 能為長者分析大量的數據，提供洞察和建議，幫助服務提供者做出更明智的決策。AI 技術能提高護理計畫制定效率和醫療服務滿意度，補充決策過程並改善結果，減少人力和成本，提升服務品質 (Tang et al., 2019)。

**增加營運效率**：AI 技術有助醫療機構調度護理資源和改善護理流程的安排，提高醫療機構的營運效率。國外學者開發智能醫療機構管理系統，分析長者需求和記錄醫護人員工作資訊，利用 AI 技術為醫護人員分析工作負荷及安排護理工作

任務，滿足長者護理服務需求的同時，能有效運用有限的醫療人力資源(Fischer et al., 2020)。

AI 技術的發展為個人健康及醫療照護組織帶來多樣化的價值，促使更多企業、機構投入資源和時間，為長照機構打造合適的 AI 護理服務平台，實現價值共創，提升長者的健康福祉。

## 2.2 價值共創理論

### 2.2.1 起源及定義

早期研究從價值創造的角度指出，價值是在消費活動中創造的概念(Wikström, 1996)。過往學者較多從行銷學中的商品主導邏輯分析如何讓企業利潤最大化，企業透過商品標準化創造價值，顧客被動接收企業提供的資訊(Vargo & Lusch, 2004)。隨著商業模式轉變，企業不再僅僅出售商品，而是提供服務，顧客透過使用商品或服務中的體驗獲取價值(Vargo et al., 2008; Grönroos & Voima, 2013)。

目前對於價值共創理論尚無統一定義，但都有一些共通點。學者指出價值共創是一個協作過程，客戶和公司互動並整合資源，以增強個人化體驗、關係和結果，影響服務環境中的忠誠度和創新(Ramaswamy, 2004; Vargo et al., 2008; Ramaswamy & Ozcan, 2018)。價值共創指的是價值最終由受益者(通常為客戶)在參與、決策、使用甚至處置的過程中生成(Holbrook, 1987)。

### 2.2.2 價值的定義

價值的起源可追溯至 19 世紀 Adam Smith 的《國富論》，該書指出價值可分為「使用價值」(value-in-use)及「交換價值」(value-in-exchange)。使用價值指消費者使用產品或服務時自身感受的效益，與消費過程中的體驗和效用相關，而非指商品的市場價格(Holbrook, 1999)。交換價值指產品或服務在市場上能交換的價值，即市場價格(Bowman & Ambrosini, 2000)。

隨著交易模式轉變，學者對價值定義亦不停轉變。Vargo 及 Lusch (2004) 提出全新的見解，指出以商品主導的邏輯強調商品(或服務)帶來的利潤和效用最大化。Vargo 等人(2008)提出服務主導(SD)邏輯，亦是建構價值共創概念的基礎，指出產品的交換不再局限於可量化的資產(如金錢、自然資源)，亦可以是無形的資產(如專業技能、知識及經驗)的交換。

### 2.2.3 價值共創概念的本質

隨著科技的進步和管理思維的演進，資源整合以非傳統和創新的方式來創造價值已成趨勢。傳統的交換觀念已被新的互動模式所取代。了解商業環境和生態系統中價值共同創造的邏輯已變得至關重要，這對企業來說是獲得和保持競爭優勢的

關鍵。

Saarijärvi 等人 (2013) 將價值共創拆解成三個概念，並建立一個框架來理解相關概念和性質。該研究提出以三個問題分別拆解「價值」、「共同」及「創造」三個概念，以更好地理解當中的多樣性和複雜性：

1. 「價值」：明確為誰提供什麼樣的價值？

確認共創價值的對象及價值內容。

2. 「共同」：明確透過何種資源？

確定價值共創過程中整合的資源及互動方式。

3. 「創造」：明確透過什麼樣的機制？

確定整合不同資源實現價值的機制。

#### 2.2.4 價值共創的基礎

Prahalad 與 Ramaswamy (2004) 提出，企業需為顧客設計個人化的體驗，不可只依賴產品和公司為中心；顧客角色轉化為主動、對產品/服務有知情權、與企業有更高的連結。企業需與顧客進行互動，集中打造個人化的價值共創體驗，這種體驗成為價值的基礎。價值共創的基礎包含對話、取用、風險評估和透明四大要素。

1. 對話：互動和深度參與，各方主動參與並願意行動。
2. 取用：參與使用體驗，而無需擁有實際產品。
3. 風險評估：企業和消費者需共同承擔風險，企業有責任全面告知潛在風險。
4. 透明：消費者能夠輕易獲取企業通常不會主動提供的資訊。

#### 2.3 文獻回顧總結

本研究的文獻回顧主要分為兩大部分，分別探討「人工智慧」和「價值共創理論」。人工智慧文獻回顧涵蓋其起源、定義以及在智慧照護領域的應用現況，探討 AI 在醫療照護中提供的價值及在價值共創領域的開發。價值共創理論文獻回顧涵蓋其起源、定義，分解價值共創概念，探討價值共創的理論基石。

儘管 AI 技術在智慧醫療和長期照護領域的應用顯現出巨大價值，包括提升協作能力、改善決策質量、增加用戶滿意度及提高營運效率等，但價值共創理論在長照領域的研究仍存在一些不足。現有研究多集中於 AI 技術的技術層面應用和效果評估，對其在實際運作中的價值共創過程和機制的探討不夠深入。過往研究多為國外案例，台灣長照領域的研究較少，缺乏對台灣長期照護機構如何應用 AI

技術及克服技術挑戰的研究。

本研究將通過深入探討 AI 技術在台灣長期照護機構中的應用，旨在填補上述研究空白，為未來長期照護機構導入 AI 技術提供參考，推動智慧健康照護系統的發展，提升長者生活品質。

### 第三章 研究方法

本章節將分為三節，第一節會先說明研究設計、訪談基礎和個案介紹，首先說明採用質化研究及個案研究法之原由，然後確立從關於價值共創概念的本質來建構的分析面向，最後會對「雲林同仁老學堂」進行介紹；第二節會說明資料蒐集方式；本章最後一節為資料分析及研究倫理。

#### 3.1 研究設計

本章會針對 AI 導入長照機構之價值共創提出研究流程設計，以質性研究為主，採用個案研究法分析 AI 和長照機構之價值共創。根據第二章的研究理論架構，採用個案研究法，資料蒐集方法為深度訪談、實地考察、二手資料蒐集，並依據研究脈絡進行分析。研究期間預計為 2024 年 1 月至 2024 年 6 月。

本研究的研究目的為探討長期照護機構導入人工智慧 (AI) 技術的過程中各利害關係人如何進行價值共創，基於 Saarijärvi 等人 (2013) 提出拆解「價值」、「共同」及「價值」的概念框架下，依據文獻的內容，建立本研究之理論基礎。

#### 3.2 研究個案選擇

本研究探討人工智慧科技導入台灣長期照護機構的價值共創，選擇同仁老學堂為研究個案。該機構由林金立先生創立，屬於長泰老學堂健康體系，為全國首創的自立支援型日照服務機構，並與緯創資通合作開發「智在 GO」AI 照顧推薦系統。選擇同仁老學堂的原因如下：

首先，AI 系統在該機構的應用已顯示出顯著成效。2023 年 4 月至 8 月期間，34 位病患中 95% 願意使用系統，ADL 評分從 73 分提升至 76 分，顯示病患失能程度減輕，個人自主能力提升。同仁老學堂的照護模式與研究目標高度契合，其 AI 導入過程中涉及的技術創新、管理策略及價值共創機制，提供了豐富的研究資料和案例分析的基礎，以探討同仁老學堂通過 AI 技術實現價值共創的經驗與成果。

其次，該機構參與國家衛生研究院推動智慧科技應用於高齡照顧合作計劃，具有代表性和示範性。該計劃選定同仁老學堂為全台五家受補助機構之一，提供最高新台幣 40 萬元資金支持，協助智慧科技的導入。此外，同仁老學堂位於雲林縣，該地區長者人口眾多，對日照服務需求高。該中心目前收托 60 位長者，提供運

動、飲食、認知和衛生四大層面的全方位照護，與傳統個管系統不同。

基於以上理由，本研究選擇同仁老學堂作為研究個案，以深入評估 AI 技術如何改善長者的生活品質和健康福祉。

### 3.3 研究個案介紹

同仁老學堂成立於 2018 年，透過為長者實踐「自立支援照顧」，即以長者不需穿著尿布、無需約束及不用臥床為主要的照顧目標。自立支援的觀念最初於歐洲開始發展，之後傳入日本，再由林金立先生於 2011 年於雲林縣成立長泰老學堂日照中心、同仁仁愛之家引入台灣長照領域。

自立支援照顧方式會根據長者的目標和方向，採用生活照顧、環境改善、輔具使用和功能訓練等技術，並針對個別需求和環境特點量身定制支援方式。具體來說，就是要讓失能者可以利用身體剩餘能力來完成個人日常生活的事情，如：飲食、咀嚼、功能性移動、沐浴、如廁、更換衣物等，透過為長者進行日常生活功能(ADL)照顧，可以有效滿足使用者的照顧目標與期待，讓長者能提升其自主能力，從而減輕家屬照護負擔及改善長者生活品質。

### 3.4 資料蒐集

本研究資料蒐集分為兩部分，以確保資料的客觀性和可靠性。首先，採用初級資料，包括半結構式深度訪談和實地考察。

初級資料收集對象包括參與「智在 GO」AI 推薦系統應用的負責人，如長泰老學堂健康照顧體系的林執行長和雲林同仁老學堂專案人員，採用立意取樣選取。訪談過程標準化且具彈性，利用攝影、錄音和筆記記錄觀察，開放式觀察涵蓋預設領域，細部項目未預先設定，實際紀錄觀察事項。

其次，採用次級資料，包括同仁老學堂的官方網站、社群網站、計劃書、相關研究文獻及媒體報導等，作為背景資料和訪談基礎。次級資料分析有助於了解研究對象的 AI 運作模式、目標與成果，並提升研究的完整性和可信度。

## 第四章 研究發現

本章節梳理同仁老學堂導入 AI 系統的發展過程，依訪談蒐集到的內容為主，輔以次級資料說明，首先會先說明同仁老學堂導入 AI 系統的緣由及介紹「智在 GO」AI 系統，然後說明計劃實踐的情況。

### 4.1 計劃起步階段（2020 年中旬 - 2021 年）

在同仁老學堂導入 AI 系統的計劃源自於創辦人林金立先生於 2020 年受邀參與台視節目「台灣名人堂」的節目專訪，該集專訪的主題為探討台灣步入高齡化社會

引起的長照議題，除林執行長外，共同受邀的嘉賓有緯創醫學科技總經理黃柏溥、陽明大學「ICF 暨輔助科技研究中心」主任李淑貞與桃園市復興區衛生所主任林德文。

林金立先生藉由節目與緯創醫學科技總經理黃柏溥認識，於節目中林金立提及自立支援照顧模式從日本引入至台灣長照機構時面臨需要面臨兩個問題，首先是前線照服員擔心原本照護長者的工作負擔會因為需要適應新模式而被加重，另一個是台灣現時照顧環境未能配合提升長者的 ADL，因此在長照機構內除了病床和桌椅外，更需要輔具的協助來訓練長者的身體機能；而黃柏溥則提及可以讓科技與人工智慧結合來讓輔具更適合失能者的需求，該公司持續在開發穿戴式的工具，在輔具中結合物聯網(IoT)來記錄訓練數據，讓長照步入數位化。藉由該次節目的牽線，林金立與黃柏溥開始共同探討在長照機構引入人工智慧系統的可能性，然後經過共同相討，最終於 2020 年 8 月開始「智在 Go」智慧照顧策略系統的開發項目。

#### 4.2 AI 智慧照顧策略系統

「智在 Go」智慧照顧策略系統是將「自立支援照顧」與 AI 演算結合而成的管理系統，系統會利用現有的個案資料和個案能力評估，透過 AI 演算為照服員提供推薦個案適合使用的照顧策略，讓現場的照服員可以跟據推薦的復能組合為長者進行復健訓練，完成訓練後可即時將資料記錄和儲存於系統內，系統會依據個案的復能狀況不斷演算，改進推薦的照顧策略。該系統可於電腦或平板電腦進行操作，兩者的介面和功能不同，電腦的系統適用於個案、後台人員、場域和教案模組的管理；而平板則適用於現場的護理師、社工、照服者為個案記錄資料、查閱個案過往歷程或身體狀況、在場域即時使用教案等，因此工作人員可以根據需要用不同的方式獲取和記錄個案過去、現時和未來的資訊，有助為個案進行精準的照護。

AI 智慧照顧策略系統實際執行可分為 4 個主要步驟，分別是登錄個案資料、AI 演算照顧計畫、照護團隊調整計畫和執行計畫，執行流程如圖 2。

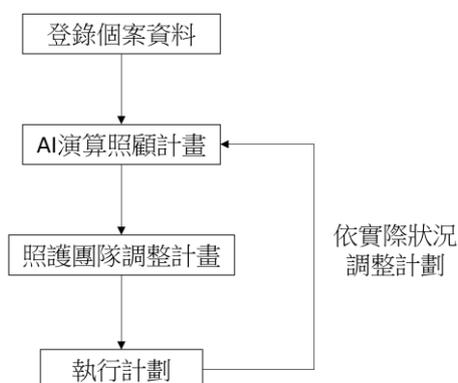


圖 2: AI 智慧照顧策略系統執行流程圖

資料來源：本研究整理

首先，工作人員會為個案登錄基本資料，如名字、聯絡方式、身高、體重、收案狀況和到場頻率，然後護理師和社工會使用日常生活活動量表（ADL）等多種量表評估長者的身體狀況。該量表主要用於測量復健和老年病患的治療效果和退化情形，內容包括進食、位移、個人衛生、平地走動、上下樓梯、衣物穿脫、大小便控制等十個項目，分數越低代表生活自主能力越不足。針對同仁老學堂主要收治的有一定活動能力的長者，量表進行了修正或細化評估，提升評估的準確性。將資料輸入系統後，系統會自動呈現個案歷程並量化資料，便於後續分析。

在登錄資料後，系統根據個案的特徵、評估數據、過往記錄和個案意願，利用大數據分析生成個別的照顧策略。AI 推薦的照顧策略清單包括訓練時間、行動項目、認知項目和生活項目，並附有執行頻率和標準，將所有現場可完成的教案納入系統。

照護團隊根據 AI 推薦的策略進行調整，分為量化和質化兩方面。量化方面，團隊討論前即可從系統提取個案資訊，將過往跨專業團隊的主觀意見轉化為數據，系統有助專家整合資訊，使照顧策略更具體和一致，提升復能成效。質化方面，系統根據個案的身體狀況、特徵和過往執行數據轉化成個別策略，專業團隊可在討論中因應情況修改 AI 推薦的策略，提升專業性。

最後是執行計劃，照護策略上有明確項目、執行程度、頻率和方式，照服員先從旁指導個案，確保動作標準化，在長者熟悉後，照服員只需記錄數據。系統列出個案每日待辦事項，照服員指示長者完成系統要求，確保照護策略的標準化執行。

完成照護策略後，專業團隊可即時查閱個案完成狀況，並根據實際情況調整計劃，使其更個人化，最終提高個案的成效。

#### 4.3 計劃實行現況（2023 年 - 2024 年）

在開始項目後，由緯創醫學的系統工程師與同仁學堂的計劃主持人進行接洽，由長照機構提出需求，而系統工程師會盡量跟據要求設計和改進系統。AI 系統設計完畢後，同仁老學堂負責人會邀請日照中心現有和合適的個案來參與計劃，並徵得家屬的同意，該長者方可參與計劃。計劃開展於 2021 年，但因為當時未能廣泛應用，因為計劃被拖延而 2023 年重新開展。目前使用系統的個案人數約有 50 人，每天到同仁老學堂完成照護計劃的人約有 45 人左右。現場實際執行的照護人員有 8 位：包括一名日照組長，為照顧策略討論場域的代表，並會跟據系統執行為照服員進行分工；另有一名社工，負責個案資料管理和撰寫教案；還有 6 名照服員負責執行照顧策略，並會記錄數據和留意長者狀況，並在使用系統後給予反饋，以改進系統的應用。

從 2023 年 5 月到 2023 年 10 月底，為期六個月的期間內，AI 系統共記錄了 4,775 人次的個案。相比預期的一年執行期內 2,160 人次的使用率，實際使用人次超出預期達 2,315 人次，顯示出該系統的高度需求和頻繁使用。在此期間，平均每月有 34 位長者接受服務，每月四週，每週使用次數為五次。每次服務時，每位長者的使用時數約為一小時。綜合計算，自 2023 年 5 月起至 2023 年 10 月底，每名長者平均使用超過三次，累積的使用時數超過 72 小時。以上的數據指出，AI 照護系統在同仁老學堂中被廣泛應用，並且受到長者和照護人員的積極響應。照服員每週頻繁地使用該系統為長者作記錄數據，反映了 AI 系統在日常照護中扮演的重要角色。

#### 4.4 個案介紹總結

本研究聚焦於同仁老學堂導入 AI 系統的個案分析，詳細梳理了其發展過程和實踐經驗。首先介紹了計劃起步的過程，2020 年，林金立先生在台視節目中認識緯創醫學科技總經理黃柏溥，兩人共同探討 AI 技術在長照中的應用，最終促成了「智在 Go」智慧照顧策略系統的開發。此系統結合自立支援照顧與 AI 演算，通過大數據分析個案資料，為照護人員提供精確的照顧策略，提高了照護效率和服務品質。

自 2023 年重新啟動計劃以來，AI 系統在六個月內記錄了 4775 人次的個案，顯示出其高度需求和頻繁使用。照護人員每週頻繁使用該系統記錄數據，表明 AI 系統在日常照護中扮演的重要角色。

## 第五章 討論

本章節綜合資料、文獻回顧及訪談內容，分析同仁老學堂導入 AI 系統後的價值共創。依據 Saarijärvi 等人 (2013) 的價值共創理論，從「共同」、「創造」、「價值」三個層面展開分析，結合理論框架和實證數據，開發出適用於長照機構的價值共創模型。

### 5.1 「共同」層面

在「共同」層面，直接參與者包括技術提供者和服務提供者，間接參與者則提供資源強化整體價值創造過程。同仁老學堂的創辦人林金立與緯創醫學總經理黃柏溥透過媒體互動，開始探討 AI 系統在長照機構中的應用。雙方結合能力和經驗，開發出 AI 智能照顧系統，旨在改善長者身體功能和提升自理能力。Saarijärvi 等人 (2013) 指出，價值共創需要供應方提供資源和框架，需求方表達需求和期望，並分享相關知識。這在本研究中得到了印證。

#### 5.1.1 參與者的角色

在此個案中，緯創醫學負責技術開發和系統維護，提供程式開發技術和資料分析能力。同仁老學堂既是照護服務的提供者，也是 AI 系統的使用者，負責記錄個

案資料並設計照顧策略。間接參與者包括長照機構內的個案及其家屬，主要參與數據提供，而操作系統的則是長照機構內的職員。此外，政府通過國家衛生研究院的補助計劃，提供資金支持，成為間接參與者之一。

這與 Holbrook (1987) 提出的價值共創模式一致，其中供應方（緯創醫學）和需求方（同仁老學堂）共同參與價值創造過程。緯創醫學提供技術支持，同仁老學堂提供現場應用和數據，雙方共同促進 AI 系統的發展和應用。

### 5.1.2 促成價值共創的目標

雙方共同目標是利用科技改善長者身體機能，節省資源，並為長照領域作出貢獻。長照機構希望 AI 系統能減少人力資源短缺的問題，簡化工作流程。緯創醫學則希望藉此進入長照領域，推廣 AI 系統，提升市場影響力。

例如，Demirkan 和 Spohrer (2014) 在其研究中強調，價值共創需要明確的共同目標和協作過程。這一點在同仁老學堂和緯創醫學的合作中得到了體現，雙方共同致力於提升長者生活質量和自理能力，同時推動 AI 技術在長照領域的應用。

### 5.1.3 資源投入

同仁老學堂和緯創醫學是主要資源投入者，資源包括金錢、技術、人力等。長照機構投入人力資源，專案負責人、社工、護理師、業務負責人及照服員參與其中，負責評估、設計及執行照顧策略。緯創醫學提供 AI 系統設計和維護，項目管理人員和系統工程師負責技術支持。雙方共投入超過 1500 萬新台幣，並獲政府 40 萬新台幣的補助，用於購置設備、軟體使用費及教育訓練。

資源投入的多樣性和充分性對於價值共創至關重要。Vargo 和 Lusch (2004) 指出，服務主導邏輯強調資源整合和協同創造價值。緯創醫學和同仁老學堂的合作正是資源整合的典範，雙方充分發揮各自的優勢，共同開發和運用 AI 系統，實現了資源的最佳配置和價值最大化。

## 5.2 「創造」層面

「創造」層面指的是整合各方資源，以充分發揮其價值的過程。理解各參與者所提供的資源並將其納入價值創造流程，研究促進價值共同創造的機制。

### 5.2.1 共創的互動過程

同仁老學堂和緯創醫學的合作開始於雙方的線上會議，後來改為每周實體會議，減少溝通誤解。這些會議主要討論專案進展、教案整理、前線照服員的反饋及系統需求。雙方定期交流，長照機構方負責資源統籌，緯創醫學則負責技術支持和現場數據收集。

這一過程體現了 Saarijärvi 等人 (2013) 提出的價值共創理論，強調供應方提供資源和框架，需求方表達需求和期望。Holbrook (1987) 也指出，供應方和需求方的共同參與是價值創造的基礎。

### 5.2.2 參與計劃的誘因和激勵機制

同仁老學堂過往面臨人力資源不足及照顧計劃成效不明顯的問題，導入 AI 系統希望解決這些困難。AI 系統能夠減少行政作業時間，提供量化和標準化的教案，提升新進人員的適應速度和工作效率。緯創醫學希望藉此進入長照領域，推廣 AI 系統，提高市場影響力。

Demirkan 和 Spohrer (2014) 強調，價值共創需要明確的共同目標和協作過程。此合作展示了雙方共同目標的重要性，即提升長者生活質量和自理能力，推動 AI 技術在長照領域的應用。

### 5.3 「價值」層面

價值共創理論和實務均強調溝通和互動的重要性，需要探討利益相關者面臨的問題並進行調整，了解價值受益者和創造的價值內容。

#### 5.3.1 困難與挑戰

AI 照顧計劃推薦系統在初期應用時未能有效產出可參考的數據。照服員未能按指示正確引導長者進行復健運動，導致數據不標準化。個案的身體狀況和參與意願也影響計劃成效，如視力、聽力、感覺系統的退化，神經疾病等。

「第一次失敗是因為蒐集到的數量不能使用，導入 AI 的數據沒辦法跑出結果，而主要原因就是數據沒有標準化，例如現場照服員沒有遵照指示讓個案完成一定次數的復健，有時做三下、有時做五下的，復健動作又沒有做到位，數據就會不能使用。」

—同仁老學堂 林金立執行長，2023/5/15 訪談記錄

#### 5.3.2 克服困難的方法

為克服上述挑戰，改善了場域問題和 AI 系統。首先，照服員必須標準化動作並正確引導長者。為此，在每個輔具和教案上增加標準執行方案和數拍子圖，幫助長者完成正確動作。儀器以當地農作物標示，方便長者辨識。增加榮譽榜和「小賣部」，通過積分獎勵機制鼓勵長者參與訓練。

此外，系統工程師在 AI 系統中納入標準化教案，根據長者的需求進行調整。系統加入疾病相關資訊，照護策略針對特定因素進行調整。這些改進使系統更具彈性，能更好地適應長者的即時需求。

Lusch 和 Nambisan (2015) 指出，持續的互動和資源整合是價值共創的關鍵。這些調整體現了這一觀點，通過持續改進和優化系統，提高了照護服務的質量和效果。

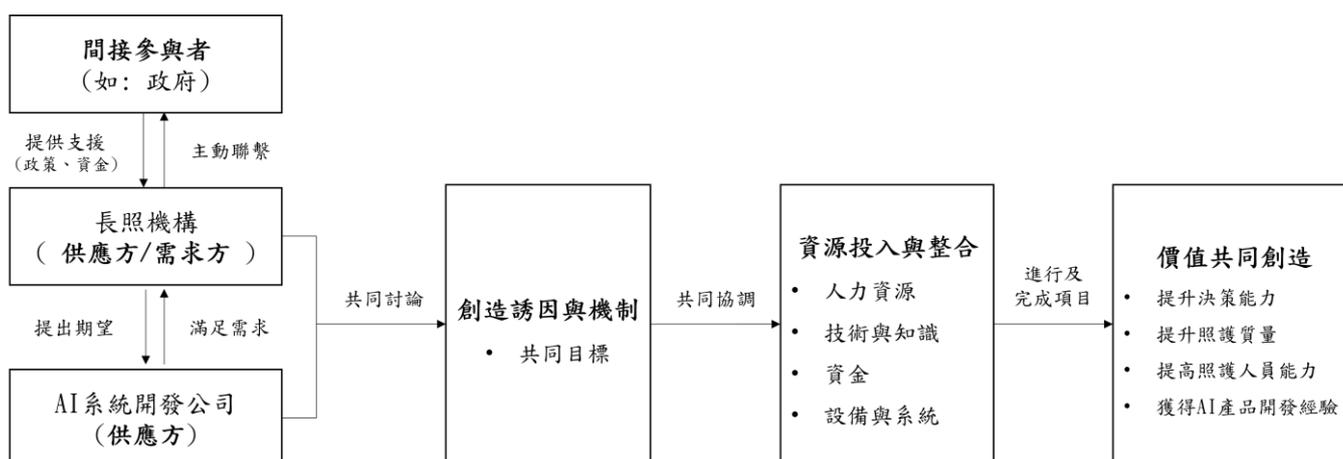
#### 5.3.3 價值受益者與創造的價值內容

同仁老學堂、緯創醫學、照服員和個案均是價值受益者。AI 系統提升了決策能力、照護品質和照服員的能力，促進「自立支援照顧」的實踐。緯創醫學和同仁老學堂獲得了在長照領域 AI 相關產品開發的經驗，為未來跨領域合作提供參考。

1. **提升決策能力** - AI 系統導入後，照顧策略小組的討論時間顯著縮短。系統自動整合個案資料，以量化形式呈現，節省了大量會議時間。AI 系統提供的客觀照護計劃，不受單一照顧員的主觀經驗限制，提升了照護計劃的制定效率和效果。
2. **提升照護品質** - AI 系統導入後，長者的 ADL 分數顯著提升，照護品質得到提高。根據黃昱儒（2024）的研究，長者在完整參與計劃的五個月內，ADL 分數由 76 分上升至 80 分，個案的自理能力明顯增強。
3. **提高照服員的能力** - AI 系統減輕了照服員的行政負擔，提升了照護觀察與評估能力。系統提供的即時數據和分析工具，幫助新進人員更快適應工作，減少職前教育訓練時間。照服員能更專注於與長者的互動，提供更貼近實際需求的照護服務，顯著提升長者生活品質。
4. **獲得於長照領域 AI 相關產品開發的經驗** - 創醫學和同仁老學堂在共同開發 AI 系統的過程中，獲得了豐富的經驗。這些經驗為未來的跨領域合作提供了寶貴參考，推動長照服務更加智能化和個性化，提升了整體服務質量。Vargo 和 Lusch（2004）的服務主導邏輯強調資源整合和協同創造價值，此合作正是資源整合的典範，充分發揮了雙方的優勢。

#### 5.4 價值共創機制

本研究探討了台灣長期照護機構（長照機構）導入人工智慧（AI）系統的價值共創過程，並構建了一個包含參與者角色、創造誘因與機制、資源投入與整合、價值共同創造等元素的價值共創機制(如圖 3)。此機制揭示各參與者在價值共創過



程中的互動與貢獻，並通過實際案例分析支持其理論框架。

圖 3: 台灣長照機構導入人工智慧系統的價值共創機制

資料來源：本研究整理

在長照機構中，供應方和需求方的角色相輔相成，共同促成價值共創的實現。供應方主要包括 AI 系統開發公司，他們負責提供技術與知識、人力資源、資金、設備與系統等關鍵資源；而需求方則包括長照機構內部的管理層、照護人員及被照護者，他們對 AI 系統的應用有著直接需求和期待。此外，間接參與者如政府，則在政策制定、資金支持等方面提供必要的外部資源，間接促進價值共創過程的順利進行。

創造誘因與機制是價值共創過程中的重要組成部分。在這一機制中，參與者共同設定目標，並圍繞這些目標進行合作。對於供應方來說，開發和提供 AI 系統的主要動機在於技術創新和市場拓展，此外，通過參與長照機構的價值共創過程，供應方還能獲得實際的產品開發經驗和用戶反饋，這對未來的技術改進具有重要意義。對於需求方而言，應用 AI 系統的主要動機則在於提升照護質量、提高決策能力和提高照護人員的專業水平。

在資源投入與整合方面，各參與者根據自身的優勢和需求進行資源配置和協同合作。AI 系統開發公司主要負責提供技術支持和設備系統，確保 AI 系統的開發和應用能夠順利進行；長照機構內部則通過提供人力資源和實地應用場景，對 AI 系統進行測試和反饋，確保系統能夠切實滿足照護需求。此外，政府在資金和政策方面的支持也起到了關鍵作用，特別是在推動智能照護技術應用的早期階段，政府的資金補助和政策支持為長照機構和 AI 系統開發公司之間的合作提供了重要保障。

價值共創過程的核心在於各參與者之間的互動與協作。參與者之間通過主動聯繫、共同討論和協調，形成了一個高度協同的工作機制。在這一過程中，長照機構與 AI 系統開發公司頻繁互動，共同探討 AI 系統的開發需求和應用效果，並根據實際應用反饋進行系統優化。此外，政府部門也通過政策引導和資金支持，積極參與到價值共創過程中，促進各方之間的合作與協同。這種多方參與、共同協作的模式不僅提升了 AI 系統的開發質量和應用效果，還促進了長照機構整體照護水平的提升。

## 小結

綜合以上所述，本研究通過構建台灣長照機構導入 AI 系統的價值共創機制，揭示了參與者在價值共創過程中的互動與貢獻。研究結果表明，資源整合、創造誘因與機制是實現價值共創的關鍵因素。AI 照顧策略推薦系統的引入不僅提升了長者的自立生活能力，還提高了照護人員的專業能力和工作效率，實現了長照機構與 AI 系統開發公司的雙贏。此外，通過跨領域的合作，積累了豐富的實踐經驗，為未來 AI 技術在長照領域的應用提供了寶貴的參考。

## 第六章 研究結論

本章根據前章的研究發現和討論撰寫結論，並提出管理意涵、政策意涵、理論貢獻，以及說明本研究的限制與未來研究方向。

### 6.1 結論

本研究探討台灣長期照護機構導入人工智慧 (AI) 技術的過程中，各利害關係人如何進行價值共創，並分析各利害關係人的角色參與方式、面臨的挑戰以及導入 AI 後共創的價值，進而理解共創機制。研究結果顯示，不同利害關係人通過多種形式的合作和互動實現了價值共創。主要參與者包括長照機構(同仁老學堂)、AI 系統開發公司(緯創醫學)及政府。長照機構提供實際的照護場域和需求數據，同時接受 AI 技術的應用和反饋。技術供應商則提供 AI 系統的設計、開發和技術支持，並根據實際需求進行系統的調整和優化。政府的政策支持和資金補助也為價值共創過程提供支持。

在價值共創的過程中，各利害關係人通過定期會議、現場考察和線上溝通等方式保持密切聯繫和協作，確保項目順利推進。緯創醫學的技術團隊與同仁老學堂的專案人員緊密合作，針對實際運作中出現的問題進行即時調整，如改進系統功能、優化操作流程等。

然而，長照機構在導入 AI 技術的過程中也面臨許多挑戰和困境。首先是數據標準化問題，初期的數據收集因缺乏統一標準，導致 AI 系統無法有效運作。長照機構制定標準化的教案和操作指引，確保數據收集的一致性和準確性。其次，個案參與意願和身體狀況的差異也影響 AI 系統的運行效果。部分長者因身體機能退化或心理因素對新技術的接受度較低，需通過更多溝通和激勵提高參與積極性。

導入 AI 技術後，長照機構共創的價值主要體現在以下幾個方面：提升決策能力，AI 系統通過量化數據和科學分析，為個案制定更精準的照護策略，減少決策時間和人力資源投入；提高照護品質，參與 AI 系統訓練計劃的長者日常生活活動能力 (ADL) 顯著提升，生活品質明顯改善；增強照護人員的專業能力和工作效率，減少行政作業負擔，使其更專注於與長者的互動和照護服務。此外，長照機構和技術供應商在合作過程中積累了豐富的實踐經驗，為未來 AI 技術在長照領域的應用提供了寶貴參考。

本研究亦開發了一個適用於長期照護機構導入 AI 系統的價值共創機制，描述價值共創的機制和過程，涵蓋參與者角色的明確定位、創造誘因與機制、資源投入與整合、持續的關係維繫及互動等方面。通過這個機制，長照機構與 AI 系統開發商在共同目標的驅動下，進行多層次、多方面的協作，並通過不斷的溝通和調整，實現價值共創。機制不僅促進 AI 技術在長照領域的成功應用，還為未來類

似技術的推廣提供參考。

綜上所述，長期照護機構導入 AI 技術的價值共創過程需要多方利害關係人的協作和資源投入，雖然面臨挑戰，但通過有效溝通、標準化操作，最終共創價值，提高長照服務的質量和效率，為長者創造更高的生活價值。本研究所開發的價值共創機制為未來 AI 技術在長照領域的應用和推廣提供參考。

## 6.2 理論意涵與管理意涵

本研究補充了於長照機構導入 AI 系統的價值共創理論空白，根據 Saarijärvi 等人 (2013) 的「價值」、「共同」、「創造」三個概念，開發出一個長照機構導入 AI 系統的價值共創機制，補充過往理論對價值共創參與者的理解，亦增加對長照機構導入 AI 系統時如何促成價值共創作出貢獻。

管理意涵方面，本研究結果顯示多方利害關係人的協同合作、資源整合及持續互動是實現價值共創的關鍵。因此，管理者應重視各方的角色和貢獻，建立有效溝通機制，確保技術導入的成功和持續改進。同時，管理者需具備跨領域合作能力，善用外部資源（如政府補助和技術供應商支持），以提升長照機構的整體服務品質和運營效率。

## 6.3 研究限制與未來研究方向

本研究採用了單一個案分析方法，選擇同仁老學堂為研究個案，分析其在導入 AI 系統時的價值共創模式。然而，這些發現可能不具普遍性，因同仁老學堂的特定期理念和實際場域環境。不同長照機構間的內部運作、文化氛圍及利害關係人的需求和期望存在顯著差異，這些因素會對 AI 系統導入後的價值共創模式產生深遠影響。因此，本研究結果與價值共創模式未必適用於其他個案。未來研究可考慮擴展研究樣本，採用多個個案分析或跨機構比較研究方法。通過比較不同長照機構間 AI 系統導入的過程和價值共創模式，可以更全面理解價值共創模式在不同情境下的異同。

其次，本研究僅從長照機構管理者的角度探討其導入 AI 系統的價值共創過程，未涵蓋其他利害關係人（如 AI 系統開發公司、政府等）的意見與參與。因此僅就長照機構管理者對價值共創模式的理解進行分析。未來研究可考慮納入更多利害關係人觀點，以深化對 AI 導入長照機構的全面理解及其價值共創機制的探討。

綜上所述，長期照護機構導入 AI 系統的價值共創需要利害關係人的協作和資源投入，透過創造誘因與機制和關係維繫及互動，最終促成各方的價值共創，而長照機構在導入 AI 系統後提高了長照服務的質量和效率，亦為長者提升自立生活能力，為未來長照機構導入新技術提供寶貴的參考價值。

## 參考資料

## 英文文獻

- Ahmed, S., Irfan, S., Kiran, N., Masood, N., Anjum, N., & Ramzan, N. (2023). Remote health monitoring systems for elderly people: a survey. *Sensors*, 23(16), 7095. <https://doi.org/10.3390/s23167095>
- Bowman, C., & Ambrosini, V. (2000). Value Creation versus Value capture: Towards a coherent definition of value in strategy. *British Journal of Management*, 11(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00147>
- Fischer, G. S., Da Rosa Righi, R., De Oliveira Ramos, G., Da Costa, C. A., & Rodrigues, J. J. (2020). EIHealth: Using Internet of Things and data prediction for elastic management of human resources in smart hospitals. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 87, 103285. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.103285>
- Gessl, A. S., Schlögl, S., & Mevenkamp, N. (2019). On the perceptions and acceptance of artificially intelligent robotics and the psychology of the future elderly. *Behaviour & Information Technology (Print)*, 38(11), 1068–1087. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2019.1566499>
- Glomsas, H. S., Knutsen, I. R., Fossum, M., & Halvorsen, K. (2021). They just came with the medication dispenser? - a qualitative study of elderly service users' involvement and welfare technology in public home care services. *BMC Health Services Research*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06243-4>
- Grönroos, C., & Voima, P. (2013). Critical service logic: making sense of value creation and co-creation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 41(2), 133-150.
- Holbrook, M. B. (1987). What is consumer research? *Journal of Consumer Research*, 14(1), 128-132.
- Holbrook, M. B., & Batra, R. (1987). Assessing the role of emotions as mediators of consumer responses to advertising. *Journal of Consumer Research*, 14(3), 404–420. <https://doi.org/10.1086/209123>
- Holbrook, M. B. (1999). *Consumer Value: a framework for analysis and research*. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA39888757>
- Lee, D., & Yoon, S. N. (2021). Application of Artificial Intelligence-Based Technologies in the Healthcare Industry: Opportunities and challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 271. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010271>
- Lusch, R. F., & Nambisan, S. (2015). Service Innovation: A Service-Dominant logic perspective. *Management Information Systems Quarterly*, 39(1), 155–175. <https://doi.org/10.25300/misq/2015/39.1.07>

- Ma, B., Yang, J., Wong, F. K. Y., Wong, A. K. C., Ma, T., Jian-An, M., Zhao, Y., Wang, Y., & Qi, L. (2023). Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. *Ageing Research Reviews*, 83, 101808.  
<https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101808>
- Mauldin, T. R., Canby, M. E., Metsis, V., Ngu, A. H. H., & Rivera, C. C. (2018). SmartFall: a Smartwatch-Based fall detection system using deep learning. *Sensors*, 18(10), 3363. <https://doi.org/10.3390/s18103363>
- McCarthy, J. (2007). From here to human-level AI. *Artificial Intelligence*, 171(18), 1174–1182. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2007.10.009>
- Nahavandi, D., Alizadehsani, R., Khosravi, A., & Acharya, U. R. (2022). Application of artificial intelligence in wearable devices: Opportunities and challenges. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 213, 106541.  
<https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106541>
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004). Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), 5-14.  
<https://doi.org/10.1002/dir.20015>
- Ramos, R. G., Domingo, J. D., Zalama, E., & Gómez-García-Bermejo, J. (2021). Daily Human Activity Recognition using Non-Intrusive Sensors. *Sensors*, 21(16), 5270. <https://doi.org/10.3390/s21165270>
- Ramaswamy, V. (2004). Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing*, 18, 5 - 14. <https://doi.org/10.1002/dir.20015>.
- Roshdibenam, V., Jogerst, G. J., Butler, N. R., & Baek, S. (2021). Machine learning prediction of fall risk in older adults using timed up and Go Test kinematics. *Sensors (Basel)*, 21(10), 3481. <https://doi.org/10.3390/s21103481>
- Saarijärvi, H., Kannan, P.K. and Kuusela, H. (2013) Value Co-Creation: Theoretical Approaches and Practical Implications. *European Business Review*, 25, 6-19.  
<https://doi.org/10.1108/09555341311287718>
- Tang, V., Siu, P. K., Choy, K. L. T., Lam, H. Y., Ho, G., Lee, C. K. M., & Tsang, Y. P. (2019). An adaptive clinical decision support system for serving the elderly with chronic diseases in healthcare industry. *Expert Systems (Print)*, 36(2).  
<https://doi.org/10.1111/exsy.12369>
- Tian, S., Yang, W., Grange, J. M. L., Wang, P., Huang, W., & Ye, Z. (2019). Smart healthcare: making medical care more intelligent. *Global Health Journal*, 3(3), 62–65. <https://doi.org/10.1016/j.glohj.2019.07.001>
- United Nations. (n.d.). *Ageing | United Nations*.  
<https://www.un.org/en/global-issues/ageing>

- Vargo, S. L., Maglio, P. P., & Akaka, M. A. (2008). On value and value co-creation: A service systems and service logic perspective. *European Management Journal*, 26(3), 145–152. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2008.04.003>
- Wikström, S. (1996). The customer as co-producer. *European Journal of Marketing*, 30(4), 6–19. <https://doi.org/10.1108/03090569610118803>
- Winter, A., Stäubert, S., Ammon, D., Aiche, S., Beyan, O., Bischoff, V., Daumke, P., Decker, S., Funkat, G., Gewehr, J. E., De Greiff, A., Haferkamp, S., Hahn, U., Henkel, A., Kirsten, T., Klöss, T., Lippert, J., Löbe, M., Lowitsch, V., . . . Löffler, M. (2018). Smart Medical Information Technology for Healthcare (SMITH). *Methods of Information in Medicine*, 57(S 01), e92–e105. <https://doi.org/10.3414/me18-02-0004>
- Xiao, L., Chen, Y., Xing, Y., Mou, L., Zhang, L., Li, W., Xie, S., & Sun, M. (2021). The analysis and AI prospect based on the clinical screening results of chronic diseases. In *Lecture notes in electrical engineering* (pp. 553–562). [https://doi.org/10.1007/978-981-16-6554-7\\_61](https://doi.org/10.1007/978-981-16-6554-7_61)

### 中文文獻

- 林時逸、吳杰亮、張宗泓、許惠恒 (2018)。人工智慧讓長照可以做得更多。臺中醫林第 108 期。取自 <http://www.tcmcd.org.tw/edcontent.php?lang=tw&tb=117&id=11>
- 朱家祥、黃秀茹、辜美安 (2022)。花蓮縣長期照顧服務滿意度趨勢分析及其相關因子—104 至 108 年度花蓮縣長期照顧服務滿意調查資料之次級資料分析。台灣老年醫學暨老年學會雜誌，17(4)，281-301。
- 黃勢璋 (2019)。醫療照顧服務業導入 AI 人工智慧之影響與因應。臺灣勞工季刊，59，28-33。
- 長期照顧司 (2023)。長照十年計畫 2.0。取自 <https://1966.gov.tw/LTC/cp-6572-69919-207.html>
- 國家發展委員會 (2008)。高齡化時程。取自 [https://www.ndc.gov.tw/Content\\_List.aspx?n=D527207EEEE59B9B](https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=D527207EEEE59B9B)
- 黃昱儒 (2023)。長照與科技結合以 AI 照顧為策略核心。未公開的機密文件。
- 黃昱儒 (2024)。同仁老學堂導入 AI 照顧策略推薦系統服務專案。福祉科技與服務管理學刊，12(0)，13-47。