

陳宗義、蔡健鴻、蔡秀琴 (2020),『行動技術支援之多對多群組協同照顧模式創新與成功關鍵因素探討』,《中華民國資訊管理學報》,第二十七卷,第二期,頁 235-264。

## 行動技術支援之多對多群組協同照顧模式 創新與成功關鍵因素探討

陳宗義\*

南華大學資訊管理學系

蔡健鴻

南華大學資訊管理研究所

蔡秀琴

南華大學資訊管理研究所

### 摘要

隨著社會高齡人口的增加,對健康照護系統帶來極大的壓力,且老人照顧的問題複雜多元。而符合被照顧者心中期待的社區或居家照顧服務模式,則有成本過高及人力不足的障礙。近年來,隨著行動科技(mobile technology)的發展,照顧者能夠透過行動裝置的支援,監控被照顧者的生理狀態,打破照護時空的限制。居家照服員若能善用行動科技,支援其照顧工作,提高效率與滿意度。而以人工智慧(artificial intelligence; AI)為基的醫護專家系統,已能取代醫療人員的功能,給予及時的初步診斷或醫療建議。本研究分析各種照顧模式,訪談照顧服務機構的經營者、照服員、與老人之家屬,發現現有照顧模式之問題。本研究以行動技術為基礎,提出一個創新的多對多的群組協同照顧服務模式。進而設計一個協同照顧服務模式的層級架構模型,採問卷方式收集意見,以層級分析法(analytic hierarchy process; AHP)進行分析,探討行動裝置支援功能、協同照顧團隊成員組成、及受照顧者條件等構面因素於影響成功之關聯性與重要性。經本研究分析發現:(1)受照顧者身心的相關條件在此照顧模式中,為最重要的考量因素;(2)協同照顧團隊的組成,應為經驗及專業的最佳化組合;及(3)行動裝置的支援服務項目以跌倒警示、互動式遊戲復健、突發狀況警示與照顧支援、及個人化雲端健康管理功能較受重視。

**關鍵詞:** 居家照顧服務、行動技術、層級分析法、協同照顧

\* 本文通訊作者。電子郵件信箱:tsungyi@mail.nhu.edu.tw  
2019/08/07 投稿;2019/11/22 修訂;2020/03/23 接受

Chen, T.Y., Tsai C.H. and Tsai, H.C. (2020), 'Exploring the successful factors of a many-to-many collaborative care model supported by mobile technologies', *Journal of Information Management*, Vol. 27, No. 2, pp. 235-264.

## Exploring the Successful Factors of a Many-to-Many Collaborative Care Model Supported by Mobile Technologies

Tsung-Yi Chen\*

Department of Information Management, Nanhua University

Chien-Hung Tsai

Department of Information Management, Nanhua University

Hsiu-Chin Tsai

Department of Information Management, Nanhua University

### Abstract

**Purpose**—With the increase in the elderly population globally, the burden on the health care system has greatly increased; the problem of elderly care is complicated and multifaceted. The community or home care service model that meets the expectations of care recipients is associated with obstacles such as high costs and insufficient manpower. In recent years, with the development of mobile technology, caregivers are able to monitor the physiological state of elderly clients through the support of mobile devices, thus overcoming time and space restrictions.

**Design/methodology/approach**—This study analyzed various care services models and interviewed care providers, caregivers, and family members of the elderly to identify problems with existing care service models.

**Findings**—According to the analysis of this study, (1) the relevant physical and mental conditions of the care recipient are the most important considerations in this proposed group collaborative care service model; (2) the composition of a collaborative

---

\* Corresponding author. Email: [tsungyi@mail.nhu.edu.tw](mailto:tsungyi@mail.nhu.edu.tw)  
2019/08/27 received; 2019/11/22 revised; 2020/03/23 accepted

care team should be an optimized combination of experience and professionalism; and (3) the support services of mobile devices are most important for fall warning, interactive game rehabilitation, emergency alert and care support, and personalized cloud-based health management.

**Research limitations/implications**—The actual implementation of the innovative many-to-many group collaborative care service model is limited by the cooperation of many care providers, caregivers, and family members of the elderly and the support of government. Therefore, there is a lack of empirical evidence in practice.

**Practical implications**—Caregivers should be able to make good use of mobile technology and devices in support of their care work, thus improving care efficiency and patient satisfaction. In future, a medical expert system based on artificial intelligence (AI) has been able to replace some functions traditionally performed by medical personnel, including providing timely preliminary diagnoses or medical advice.

**Originality/value**—Using mobile technology, this study proposed an innovative many-to-many group collaborative care service model. Subsequently, a hierarchy model of criteria for the collaborative care service model was designed. Questionnaires based on the hierarchy model of criteria were used to collect the opinions of stakeholders. Finally, the study used the analytic hierarchy process (AHP) to analyze the relevance and importance of the criteria affecting the successful use of the mobile device's support functions, the composition of the collaborative care team, and the condition of elderly clients.

**Keywords:** home care services, mobile technology, analytic hierarchy process (AHP), collaborative care

## 壹、導論

台灣已轉變為以扶老為主的人口結構（內政部統計處 2018），根據世衛組織的定義，當一個國家的 65 歲以上人口超過 14% 時，即為高齡社會（aged society），若超過 20% 則為超級高齡社會（super-aged society）。因此，台灣也被預估將於 2026 年成為超高齡社會（國家展委員會 2018）。隨著行動科技的進步與普及，老人使用智慧型手機隨處可見，不只是用於撥打電話，行動裝置已融入老人們的生活。未來，在行動監測裝置的支援下，移動醫療（mobile health）可能改變患者醫療保健服務的方式，減少醫療護理的障礙，有效改善治療效果（Eaton 2019）。

隨著高齡人口的增加，將對健康照護系統帶來極大的壓力。隨著老年人比例的增加，行動不便的人口數及老年慢性病的比率也相對提高，致使全民健康保險和社會安全體系的健全與持續性，將面臨嚴重的考驗（范光中 & 許永河 2010）。

另外，社會人口的老化，併同少子化嚴重，使得家庭結構產生大的變化，三代同堂已然少見。青壯年夫妻家庭，同時需面臨工作競爭及教養子女的雙重壓力，已很難再兼顧高齡父母。未來，高齡者想倚賴家庭而得到適當的照護，可能性越低，因此對社會體系或政府所提供的照護需求將愈大（范光中 & 許永河 2010），這也將挑戰照護系統之社會資源的有效應用與分配（國家展委員會 2018）。

為及早因應高齡及少子化的雙重衝擊，行政院先後核定了長照十年計畫 1.0 及 2.0，積極推動長期照護業務，期能實現在地老化。提供從支持家庭、居家、及社區到住宿式之多元連續照顧服務，建立以社區為基礎的照顧型社區，提升長期照顧需求者與改善照顧者的生活品質（衛生福利部 2018）。但老人照顧的問題，對家庭所造成的衝擊與壓力是複雜多元的，老人照顧問題並非家庭與老人間的單純的關係，更是資源的有效運用。社會支持適時地介入，還有人們的情感及服務等社會的支持，對個人與家庭才能發揮緩衝的作用（陳燕禎 2005；曾嫻瑾 2005）。

即使聘僱外籍看護，對一般家庭亦是沉重的壓力，而外籍工作者目前亦有供不應求現象。在可預見的未來，長照的人力將嚴重短缺，國人恐難再以外籍看護為長期照顧的解方（楊荏傑 2016）。長照人才需求殷切，教育單位近年來亦鼓勵開設照顧服務類科，但因工作辛苦、誘因不足，成效不如預期（張錦弘 2019）。

根據衛生福利部統計處（2019）調查發現，老人理想的居住方式，是以「與

子女同住」或是「和配偶同住」。可見，多數老人還是希望居住於自己的家中。即使在老人生活無法自理時，仍不願離開家。

相較於住進長期安養機構或護理之家，日間照顧機構因受照顧者夜間可回到家庭與親人互動，可降低生心理衰退的衝擊，被視為是去機構化效果的社區照顧服務模式。然而台灣的照顧環境中，不管類型，仍是以團體式的照顧為主（蘇慧芬 2008）。從人類與環境互動的觀點，老年人對新環境的適應能力會逐漸的減弱，若能在原生居所中得到生活基本需求的滿足，將是最理想的安養方式。

在目前現有的照顧模式中，居家式的照顧服務模式較符合在地老化的照護精神及年長者的期待。然目前居家照服員招募困難且流動率高，薪資制度和職場所的人際互動關係，是工作滿意度與留任的主因（林春只 & 曾明月 2005）。機構之服務員能與同儕協同工作、經驗交流、及討論問題處理方法，而居家照服員則需獨自因應。相較之下，居家照服員所要面對的挑戰更高，以致居家照服員離職率偏高，被照護者之滿意度也不如預期。而協同照護模式（collaborative care model）則被認為是在初級護理中，精神問題的健康照護之最佳模式（Bao et al. 2015）。對於抑鬱症患者的照護，協同照護管理的療效也優於一般常規的照護模式（Garrison et al. 2016）。

目前的照顧服務中，越符合長輩期待的模式，在經營或實施上都遇到瓶頸。在邁入超高齡化社會之際，台灣在照顧服務高度需求的未來，需有一創新的服務模式來解決此一困境，同時能滿足受照顧者、受照顧者家屬、及照顧者的需求。

採用數位科技與技術的支援，可以提高醫療保健流程的績效，同時提供更好的質量和縮短回應時間，為國家衛生系統、臨床醫生、和患者帶來諸多好處（Laurenza et al. 2018）。為順應行動化資訊科技的時代，居家照服員執行之業務亦應有系統化及整體的支援及管理。同時，每個人隨身的智慧型手機已成為提供身體和行為健康護理管理的一種工具（Brown et al. 2019）。

近年來，老人及身心障礙居家服務問題與需求逐漸多元與複雜化，若透過行動裝置連結照護平台，並結合物聯網監控及生理資訊收集，可強化居家服務訊息的即時回饋及服務執行之確認或臨時性工作的指派，可有效協助照顧員的照顧活動。Lorenz 等（2019）就曾提到科技能夠用於支援護理人員在護理工作執行時，不同的護理環境。

因此，本研究整理目前照顧服務的困境，針對社區照顧的現況，思考社區照顧之成功因素，輔以現有行動技術的支援，設計一套創新的多對多群組協同照顧服務模式。進而提出成功關鍵因素層級模型，設計成問卷進行調查，再以層級分析法（analytic hierarchy process; AHP）找出以行動技術支援之多對多群組協同照顧之關鍵成功因素，以為未來照顧服務業者發展新照顧營運模式的參考，期能使有限的家庭及社會照顧資源發揮最大效用，使照顧者及被照顧者皆受其惠。

## 貳、文獻探討

### 一、行動技術支援照護

透過行動網路記錄服務內容，監測服務對象的生理狀況，即時提供監測資訊，提升健康管理品質。遠地的家屬可透過遠距健康管理及照護監控系統，了解被照護者狀況。透過完整的記錄服務內容，即時提供生理測量值，進而強化服務對象及照服員的關係，維持照服品質（吳帆等 2016）。

透過行動網路，移動式醫療可改變現有的醫療保健服務，減少醫療護理時空的障礙（Eaton 2019）。資訊技術應用在老人家庭照顧服務的需求上，使用服務導向式架構（service oriented architecture; SOA），開發家庭照顧管理系統的移動式漫遊會議，可以幫助一線護士有效地提供護理服務（Kuo et al. 2016）。同時，Brown 等（2019）也已開始探討如何使用智能手機技術來支援阿爾茨海默氏病（Alzheimer's disease）患者的護理工作。

目前的照護設備及技術可分為隨身健康照護（mobility healthcare）及居家照護（home care）。隨身健康照護設備較方便攜帶，可隨時量測記錄，缺點是電池供電無法持久；而居家照護不需配戴任何東西，使用舒適，但須在固定的有效範圍內（吳世琳 & 王惟溫 2018）。結合物聯網的穿戴式裝置，可即時且不間斷地量測與記錄生理訊號及身體姿態，並傳輸資料至處理裝置與遠端資料庫，進而組成生理感測網路（body sensor network）。

在照顧上，穿戴式測量裝置結合物聯網的應用，可固定於胸前，偵測人的動作加速度、彈跳力、心跳、及運動時間，並透過藍芽傳輸技術，將資訊傳送至使用者的智慧型手機，使用者便可隨時查看自己的運動及身體狀況。目前基於物聯網的家庭醫療保健服務，有希望能夠解決人口老化的挑戰，但是缺乏互相操作性（interoperability）（Pang et al. 2015）。

在物聯網隨身健康照護領域，目前最熱門的裝置是智慧衣，透過衣服上的導電纖維傳送資訊到多功能資訊盒，資訊盒會將生理資訊再上傳至雲端資料庫。目前，具備監測心律、平衡功能的智慧型手錶，可記錄使用者心律，只要偵測到跌倒狀態，即發出通知及撥打緊急電話，加速緊急的醫療處理。

透過冰箱聯網，居家照護系統可知道長輩從冰箱中拿了哪些食物；透過飲水裝置聯網，知道每日的喝水量，也提醒喝水；血壓計、血糖機、體重計、及藥盒聯網可記錄生理資訊及用藥情況；及智慧床墊則可偵測睡眠狀況。在居家照護的應用方面，具無線射頻辨識系統的智慧藥盒，在輸入藥品資料後，藥盒將提供藥品輔助說明、藥品派送核對、及用藥提醒等服務，提升用藥安全。

在居家監控方面，透過在房間的感測器，可偵測睡眠時的心電圖、打鼾的狀

態、及睡眠時身體翻動的情形，藉此觀察老人的行動狀態。居家照護機器人可跟隨長者，將其行走狀態上傳至雲端資料庫，醫生或家人可以了解老人在家中的生活狀況。透過家中的定位系統，在老人即將行走到的區域光線不足時，機器人可以預先開啟電燈，增進老人的居家安全性（吳世琳 & 王惟溫 2018）。

在偵測安全與緊急事件的處理上，可在拖鞋或腰帶上加裝三軸加速規，以判斷是否摔倒。在手錶或手環加裝緊急按鈕，以方便緊急呼救，在廚房加裝感測器以測量瓦斯漏氣。家中的智慧喇叭，可提醒長輩倒垃圾、出門走走或上醫院拿藥等，甚至，對長輩忘記的物品進行提醒（張志勇等 2018）。

雲端照護模式係指利用雲端運算與多功能穿戴式裝置，連結建構而成的雲端健康照護服務平台（陳由錚 2017）。透過醫療雲結合原有的遠距照護，幫助慢性病患者藉由行動裝置自我健康管理，可在熟悉的社區及居家環境獲得健康照護與預防保健服務（莊文綺 2012）。雲端健康照護服務平台可整合科技、醫護專業、和在地社區資源，支援日間照護管理，打破時間及空間限制，使醫療資源可隨時被連結存取及整合，提升醫療診治及醫療品質和效率（謝志明 2013）。Hanea 等（2016）就曾提出移動式的雲計算（mobile cloud computing）的網路服務做為未來醫療保健轉型的核心，為患者和護理人員提供新的醫療雲端的多代理人系統（medical cloud multi-agent system）的解決方案。

目前智慧輔助照護科技應用之設備，有：(1)互動式遊戲復健，包含體適能、認知訓練系統、認知訓練棋盤組、智慧健康環、觸控式互動系統、及體感互動軟體等，可進行認知或肌耐力訓練，幫助失智及失能預防與退化延緩。(2)自動化科技，主要產品為陪伴型機器人，可即時觀看、遠端遙控、及雙向通話，讓照顧者能夠隨時掌握被照顧者的需要。(3)感知監測，包括居家健康智能寶貝機及生理量測紀錄系統等，可測量被照顧者生命徵象，亦同步將數據上傳資訊系統，節省照顧人力與時間（衛生福利部 2018）。

## 二、照顧服務模式

長期照顧乃指對身心功能障礙者在一段長時間內，提供一套醫療、護理、或個人與社會支持的照顧，促進或維持其身體功能，增進獨立自主的正常生活能力（Kane & Kane 1987）。長期照顧之服務對象為不分年齡之罹患慢性病及身心障礙者，且此服務可在機構、非機構、或家中進行（黃志忠 2016; Romeis 1991）。

我國「長期照顧服務法」明定長照服務項目包括：居家式、社區式、機構住宿式、及綜合式服務。衛生福利部（2017）鼓勵已提供社區式或機構住宿式服務之機構，轉為長照機構。在台灣仍在萌芽階段的「家庭托顧」服務模式，是一個以「家」的概念出發的社區型服務模式，由受過訓練的家庭照顧者及有居家服務

經驗者提供服務，除照顧自己的家人外，也同時照顧社區中長輩，其理念重點在於開放將自己的家庭與他人共享，以及在地老化（張筱嬋 2018）。家庭托顧是一種介於正式及非正式間的照顧服務模式，提供家庭支持性與補充性的協助，以減輕家庭照顧者的壓力，可省去交通接送服務的時間及成本（張筱嬋 2018）。

近年來，協同照護模式被發展，主要應用於抑鬱症的患者於減少醫療保健的利用，同時改善初級保健的治療效果（Angstman et al. 2017）。老年人的日常護理大部分是由家庭成員和朋友自願協助完成，隨著人口老化導致對護理的需求增加，社會照護的資源在成本和可用性方面，造成了極大的壓力。協同照護建立在彼此不認識的人之間相互協議的能力上，Bai 與 Synnes（2017）就設計了一個以區塊鏈分散式帳本技術為基的老年人協同照護的獎勵系統，幫助推廣參與照顧老年人的意願，透過執行簡單的日常任務來激勵人們進行協同照護，以智能合約的相互協議將老人和照護志願者聯繫起來。

相較於機構住宿式照顧，居家照顧及社區式照顧較符合在地老化的概念，兩者皆針對社區內需要照顧的老人為服務對象，並結合社區資源提供家庭支持性服務（呂寶靜 2001）。然而居家照顧與社區照顧的不同在於，居家照顧是居家服務員或居家護理師前往老人家中服務，社區照顧則是透過交通接送或老人自行前往（游智雅 2016）。在 Davies 與 Challis（2018）的研究中，他們就探討了英國社會照顧中效率低下的原因，該研究對社區護理帶來的廣泛影響。

日間照顧（day care）是以失能的老人為服務對象，白天由家人或交通車接送至中心，由專業人員提供生活照顧、健康促進、及休閒活動，可增進與外界的互動，延緩入住機構時間，傍晚回到家中，享受與家人相處的時光，為一種社區照顧服務的模式（石決等 2018）。日間照顧可以使老人儘量留在社區，並與社區整合的照顧模式，針對身體、認知或社會心理功能失能之老人，提供集體式照顧服務（王增勇 1998）。

目前日間照顧中心可以提供密集的復健服務、短期的復健服務、簡易健康照護服務、及預防性健康服務等（Robins 1981；邱馨儀 2006）。以下針對台灣目前的幾類照顧服務類型，整理說明如下：

1. 機構式：目前台灣機構式的照顧服務提供之機構性質不一，依附屬機構可再區分成三種型態（蔡碩倉等 2008）：(1)社福機構附設，以健康生活為目標，服務中低收入戶之輕度失智失能及健康老人；(2)醫院附設，以醫療照顧為目標，服務中重度失能老人；及(3)養護機構附設，以日托安養為目標，服務重度失智失能老人。
2. 社區式：可以使老年人在家生活，也能夠接受一些健康及社會的服務，被照顧者每周需要到日間照顧中心一次以上，每次停留數小時。優點除了可以提供醫療照護外，還可以與其他老年人互動（蘇慧芬 2008）。Knapp 等



(2018)也探討了有關社區照顧的挑戰，探討政策背景、護理過程、及人員配備等，並評估一些有學習困難的人或精神健康問題的人在照顧上成本的問題。

3. 居家照顧：其目的是運用受過專業訓練的人員，協助家中罹患慢性疾病或無自我照顧能力者，促使其具備自我照顧能力及社會適應力，而提供所需之居住照顧服務（蔡啟源 2000；黃志忠 2014）。

這裡整理目前各國的照護模式，說明如下：

1. 荷蘭整合照護模式（integrated care model）：以創新基層照護模式（innovative primary care model）提供高齡者社區居家服務，改變傳統以醫院為主的照護方式，改善過去採單項技術服務為導向與按鐘點計費的給付制度，改以自主管理（self-management）與結果導向（outcome oriented）為核心（李選 & 張婷 2017）。該模式以護理師與病患為中心，簡化行政團隊，一線護理人員必須獨當一面，組成小團隊深入家庭，發揮專業（李選 & 張婷 2017）。
2. 日本東京江戶川地區溫暖館：由非營利組織設立，非安養機構與高級高齡住宅。該組織從管理者、工作人員到住戶，都是當地的居民。它標榜能繼續活得像住在自己的住處，甚至歡迎年輕人優惠入住，因為晚上工作人員下班，年輕人就兼可任守護的任務（葉至誠 2017）。
3. 瑞典居家照顧取代照顧之家：瑞典是全球長照制度的先驅，為改變養護機構的缺失，逐漸以「居家照顧」取代「照顧之家」，極力倡導老人獨立維持健康的概念（葉至誠 2017）。

### 三、照顧服務的人力

長期照顧人力可區分為兩類，包含「照顧管理人力」及「照顧服務人力」（黃志忠 2016）。其中照顧管理人力依長期照顧管理中心照顧管理專員及督導晉用資格，又可分為照管專員及照管督導。另照顧服務人力，則約類分為四大群，包括照服員、護理人員、社工人員、及醫事人員。

以專業程度來加以區分，則可分為專業人力：包括醫師、牙醫師、藥事人員、營養師、護理人員、物理治療師、職能治療師、及社會工作師等。而半技術性專業人力，則包含照服員及外籍看護工。非專業人力則有志工及替代役（郭俊巖等 2015）。在長期照顧體系下的各類服務人力，以社區式、居家式的第一線服務人力最為重要，且人力需求也最為迫切。

由於居家及機構照顧服務人員在服務地點及性質、外部支持、及交通上皆不同，當發生緊急事件，居家照顧服務人員較難獲得協助。居家照顧服務人員必須

獨自進入個案家中，從事服務工作，需承擔高的職場風險（郭俊巖等 2015）。

目前在臺灣，健康照服員實質上，擔負了家庭照護（home care）的工作，涵蓋的工作廣泛，包含洗衣、煮飯、到為病人拍背催痰，但薪資不高，工作時間亦難精確推定。而在急性照護醫療體系中之照服員其工作內容、時間相對穩定，待遇亦較優，更不用擔負其他之家庭照護工作事項。因此，居家照護之照服員流動率相對較高（勞動部 2017）。研究發現，年輕的照服員的疲勞情況，較年長者嚴重（林育秀等 2017）。

不同身體功能狀況的老人，可能有個別化的適合照顧模式，身體活動功能評估是指測量個人執行功能性活動的能力，個人必須統合其心智能力、情感、動作才能完成，通常以多數人共同需要的功能性活動為主要評估項目（陸嘉玲 2015）。年齡愈高的老人，日常生活及活動功能有障礙的比例愈高，且隨著年齡增加而呈加速下降的關係，不管是基本或是工具性日常生活活動功能（胡愈寧等 2009）。評估老人日常生活功能的方式，有基本日常生活功能評估量表及工具性日常生活功能評估量表（彰基院訊電子報 2011）。

#### 四、層級分析法

AHP 的發展主要應用在不確定情況下，具有多個評估因素的決策問題上，其理論簡單具實用性。AHP 將複雜的問題系統化，由不同的層面給予層級分解，並透過量化的方法，加以綜合評估，以協助決策者選擇適當的正確決策方案。

應用 AHP 方法的前提，是將評比方案所根據的因素相互比較後的重要程度，賦予等級不同的數值，以便進行數值運算，求出最終參考值（褚志鵬 2009）。AHP 之基本假設，主要包括九項（鄧振源 & 曾國雄 1989a；鄧振源 & 曾國雄 1989b）：(1)一個系統可被分解成許多種類（classes）或成份（components），並形成層級的結構。(2)層級結構中，每一層級的要素均假設具獨立性（independence）。(3)每一層級內的要素，可以用上一層級內的要素作為評準，進行評估。(4)比較評估時，可將絕對數值尺度轉換成等比尺度。(5)成對比較（pairwise comparison）後，可使用正倒值矩陣（positive reciprocal matrix）處理。(6)偏好關係滿足遞移性（transitivity），優劣關係及強度關係亦滿足遞移性。(7)完全具遞移性不容易，因此容許不具遞移性的存在，但需具一致性（consistency）。(8)要素的優勢程度，可經由加權法則（weighted principle）而求得。(9)任何要素只要出現在階層結構中，不論其優勢程度，均為與整個評估結構有關。

AHP 的實施步驟分為層級的建立與層級評估。AHP 將複雜的問題，交由專家評估出要素之後，以簡單層級結構表示，接著以尺度評估來做成要素的成對比

較且建立矩陣，然後求得特徵向量，再比較出層級要素的先後順序；之後在檢驗成對比較矩陣的一致性，看是否可作為參考（榮泰生 2011）。在實際應用 AHP 處理問題時，包含七個步驟（榮泰生 2011；蔡孟儒 2007；葉牧青 1989）：(1) 確認問題：確認問題的性質、範圍、影響因素、及可用資源等，分析目的及構思可能方案。(2) 羅列與問題有關的因素：找出可能影響問題的要因，並界定問題範圍。(3) 建立層級結構：透過腦力激盪或文獻蒐集，建立構面，每一層的元素不宜超過七個。(4) 問卷設計與調查：問卷在 1 到 9 尺度下讓受訪者填寫。(5) 建立成對比較矩陣：目的在於評估同一層級之因素間的關係，當有  $n$  個因素時，需有  $n(n-1)/2$  個成對比較。(6) 計算優先向量與最大特徵值：建立完比較矩陣後，由數值分析中常用的特徵值（eigenvalue）找出特徵向量值，進而求出各層級要素的權重。(7) 計算各層級一致性指標：由於判斷層級與因素眾多，使得決策者在兩兩比較下，較難達成一致性，因此，需進行一致性檢定，檢查決策者回答是否具一致性，否則視為無效問卷。

近年來，已有許多研究者應用 AHP 於醫療保健領域，研究的調查對象除專家外，非專家的醫院員工、患者、及消費者亦不在少數，可見 AHP 雖名為專家問卷，但施測對象並非僅侷限於專家（Schmidt et al. 2015），原因亦可能是各個研究對專家定義的不同所致。因此，本研究於訪談階段亦參考此作法，除專家外，並對照護相關的從專業人員進行訪談。

## 參、研究方法與訪談

從實務需求面，本研究藉由設計開放式問卷，訪談業者與專業人士，收集實際之服務需求。本研究針對目前台灣老人密度較高的雲嘉地區的三家日托中心，對其日托中心業者、照服員、及受照顧者家屬進行訪談（表 1）。

表 1：訪談對象基本資料表

訪談專業人士	職稱	年資	訪談日期
A 照護中心	負責人	負責人 8 年	2018.9
	照護員	照護員 6 年	2018.9
	家屬		2018.9
B 照護中心	負責人	負責人 15 年	2018.9
	照護員	照護員 4 年	2018.9
	家屬		2018.9
C 照護中心	負責人	負責人 25 年	2018.10
	照護員	照護員 8 年	2018.10
	家屬		2018.10

針對訪談對象為日托中心業者，訪談問題僅簡列如下：(1)您所經營的日托中心目前主要的營運成本有哪些項目？(2)您所經營的日托中心目前主要的運作情形或困境？可以從日常活動的安排、供餐方式、人力配置、及收費方式等方面進行說明。(3)如果有一種新的照顧模式，類似日托中心，但受照顧者是在家中被照顧的情形下，請就您的專業，對這種照顧服務模式提出建議；亦請從人力的比例、適合的被照顧者、及服務的項目等方面進行說明。(4)目前行動科技裝置十分發達，如果能利用行動科技裝置，讓新的居家日間照顧服務更完善更有效率，請就您的了解，提出行動科技裝置可用在新照顧服務模式的項目。

針對訪談對象為照顧服務員，訪談問題如下：(1)您目前實際工作內容為何？待遇如何？(2)如果有一種新的照顧模式，類似日托中心，但受照顧者是在家中被照顧的情形下，請就您的專業對這種照顧服務模式提出看法。(3)目前行動科技裝置十分發達，如果將行動科技裝置運用在新的居家日間照顧服務模式，減輕照顧服務員的負擔，並讓受照顧者被照顧得更好。請就您的了解，提出行動科技裝置可應用的照顧服務項目。

針對訪談對象為日托中心家屬，訪談問題如下：(1)會開始考慮日托的原因為何？(2)如果有一種新的照顧模式，模式類似日托中心但受照顧者是在家中被照顧的情形下，您希望這種照顧模式提供哪些服務？(3)如果有專人長期到家照顧，會擔心的問題點有哪些？

針對上述人員綜合訪談結果，發現：

1. 若能在家中接受日間照顧服務會是一個更好的選擇，整理從受照顧者、家屬、以及經營者三方的觀點，分述如下：(1)受照顧者觀點：離開家是件焦慮的事，本研究於訪談前後，觀察到三家日托中心，常見老人向照顧人員詢問，「何時能回家」，顯見日照中心對這些老人而言，並非熟悉安適的處所。(2)家屬觀點：帶受照顧者去日托中心是無法逃避的困擾，日托中心解決家屬長輩一人在家，無人照顧的問題，但每日必須奔波來回接送，甚或處理長輩抗拒到日照中心的情緒與行為。(3)經營者觀點：以家為場地可大幅降低經營成本，三位受訪之經營者皆表示，營運成本最高的項目是場地費用。而且因應社會進步與家屬品質的要求，場所所佔之經營成本的比例逐年提高。
2. 一對多的照顧模式可以降低家屬照顧的負擔，但多對多模式才能避免顧此失彼的突發狀況：(1)一對多的照顧模式降低成本：由多個家庭共聘一位照服員，雖可降低照顧成本。但突發狀況發生時，無法獲得他人支援，長期下來，對照服員難以輪休，身心將產生巨大的照顧壓力。(2)多對多的照顧服務模式能更有彈性：在照顧人員相互支援下，可穩定的提供照顧服務。林春只與曾明月（2005）就提到居家服員會因缺乏同儕支持的力量，而產

生工作倦怠，進而退出職場，而多對多服務模式能讓其適時獲得同儕的支持協助，可望改善照服員人力需求不穩定的問題。

3. 行動科技裝置功能在居家多對多的照顧服務模式中，確實有實際上之必要：(1)受照顧者分散照顧不易：在日間居家照顧的受照顧者分散在各自的家中，突發狀況發生時，照服員無法及時察覺，進而對受照顧者提供協助。經訪談發現，家屬在服務項目的需求上，都一開始便提到了，希望把長輩「顧好就好」，可見長輩的「安全」最為重要。照服員在行動科技可以支援的項目上，都提到了定位及呼叫的功能，這亦與達到家屬「顧好」的需求不謀而合。(2)生理監控緊急救援協同互助：經營者除了定位呼叫外，更提到了平衡監測（跌倒警示）以及各類生理監測。目前，行動技術除可協助監測受照顧者的行動安全以及生理狀況的評估外，在突發狀況或照顧者出現臨時性的需求時，可適時通知照顧者，亦可結合雲端或後台的人員，對照顧工作提供適時的提醒或緊急的醫療建議，更讓居家的照顧服務發揮最大的功能。

## 肆、多對多群組協同照顧服務模式設計

### 一、多對多群組協同照顧服務模式

本研究依訪談結果與文獻探討之結論，以物件導向方法論之類別圖進行服務模式設計，以詳細描述此一藉由行動裝置技術的支援，同時滿足受照顧者照顧、受照顧者家屬、及照顧服務者需求之群組式之多對多協同照顧服務模式（圖 1）。

本模式之服務群組的形成，將受照顧者依其居住地區的遠近距離及身體心理的症狀之嚴重程度來加以分組，並考量照服員的能力、經驗及專業技術，組成協同合作照顧團隊，以多位照服員同時協同照顧多位受照顧者，照服員彼此具互補特性及不同的專長與經驗，定時巡視探訪受照顧者，並隨時提供機動式呼叫服務，彼此相互支援分工合作，達有限人力的最佳運用。並輔以行動裝置，隨時及時偵測被照顧者身心狀況與即時反應受照顧者的臨時重要需求，資訊收集至後台之雲端資訊整合與後勤支援系統，透過雲端資訊的整合及醫療專家系統的支援，提供工作排程或問題諮詢，乃至突發狀況的安排與緊急救護支援。具體的模型實施細節，詳述如下：

1. 受照顧者主要在自己家中接受照顧，由多位照服員組成的小型照顧團隊，照顧一批住在相近區域的受照顧者。每位照服員有自己主要負責的受照顧者群，在臨時突發狀況或是其他集會活動時，協同照顧其他照護員的受照顧者。

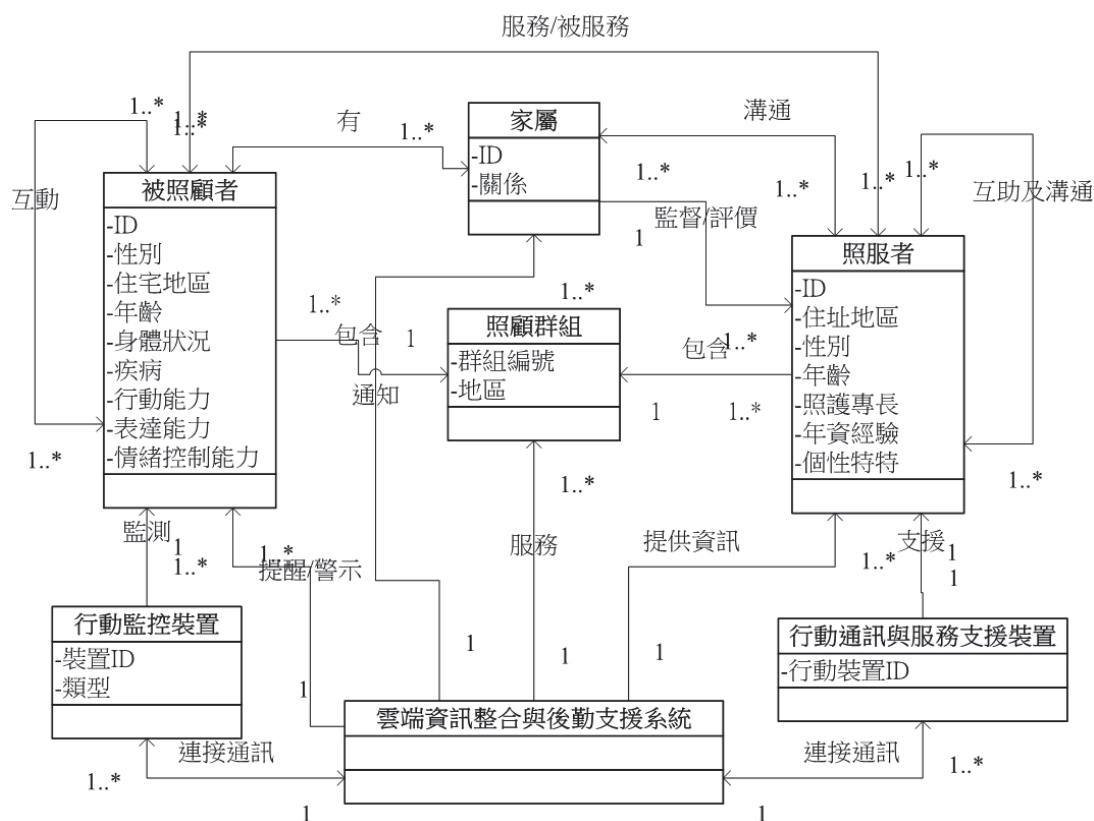


圖 1：行動技術支援之群組多對多協同照顧服務模式

2. 利用受照顧者家中所安裝的各類物聯網裝置，偵測或監控照顧者生理狀況並即時反應受照顧者臨時的重要需求，輔以各類人工智慧系統進行醫療、復健或是陪伴等功能，期能顧及受照顧者人身安全、增進身體健康減緩各類功能退化以及提升心靈上的幸福感。
3. 來自照服員與受照顧者的各類訊息，在雲端系統與後台服務人員進行整合後，提供照服員工作排程或問題諮詢，乃至突發狀況安排與支援的功能，以提高照服員的工作效率、減少人力資源的浪費，於此同時更希望能替照服員營造一個更理想的優質工作環境。

## 二、影響成功之因素層級架構

本節根據圖 1 的服務模型，參酌各類照顧服務模式與發展中照顧護相關行動技術文獻，輔以日間照顧服務業者、照服員、和受照顧者家屬初步訪談的結果，建立行動技術支援群組多對多協同照顧服務模式之因素層級架構模型（圖 2），層級架構之構面因素定義於表 2。

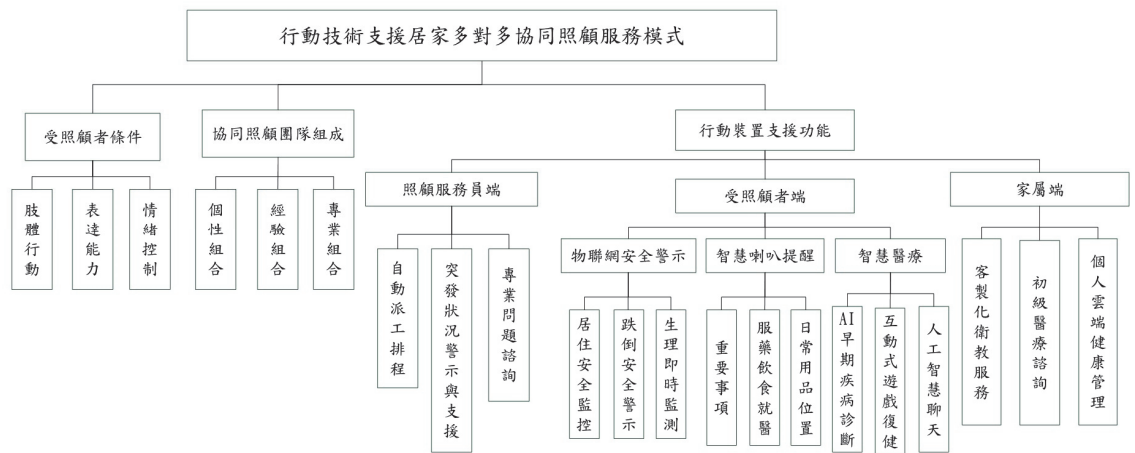


圖 2：群組多對多協同照顧服務模式因素層級架構模型

表 2：多對多協同照顧構面因素定義

構面影響因素			定義	參考依據
行動裝置支援功能	照顧服務員端	自動派工排程	雲端後台以群組為單位，依受照顧者狀況及緊急先後次序，自動排定照服員當日工作的排程，通知照服員當日需照顧的所有對象的資訊及需完成的工作項目。	吳帆等（2016）；朱國鳳（2018）
		突發狀況警示與支援	雲端後台在接收受照顧者發出的緊急狀況訊息後，通知照服員，並進行之人力的緊急調派的功能。	吳帆等（2016）
		專業問題諮詢	雲端後台提供照服員，在照顧現場所遇到的相關問題查詢或是專業人員諮詢功能。	謝志明（2013）
	受照顧者端	物聯網安全警示	利用受照顧者身上或家中所設置的感應裝置，所發出的訊息經由雲端系統判斷受照顧者目前的安全狀況，根據受照顧者的外界訊息感受能力，適時以有色光或聲音發出安全警示。	
		居住安全監控	在瓦斯、爐火、或其他電器使用上提出安全警示，以及透過房門感應、監視器、及定位裝置提高受照顧者的居住安全性。	吳帆等（2016）；張志勇等（2018）；負責人 A、B、C；家屬 A、C
		跌倒安全警示	透過感應裝置，提供照明與警示聲，避免跌倒狀況發生，並在感應出老人跌倒後，對外發出警示及通知其關係人。	吳帆等（2016）；吳世琳、王惟溫（2018）；張志勇等（2018）；負責人 B、C
		生理即時監測	監測受照顧者各種生命徵象，如：血壓、心跳、體溫、意識等，經雲端系統分析，若出現異常時的即時通知功能。	吳帆等（2016）；吳世琳、王惟溫（2018）；張志勇等（2018）；國際厚生數位科技（2109）；負責人 B、C
		智慧喇叭提醒	智慧喇叭是一款內鍵人工智慧語音助理的音箱，透過連網喇叭，具有語音輸入功能，能夠控制家用電器、APP，雲端系統透過此工具對照顧者進行各類個人化的需求提醒，同時亦可接收受照顧者回覆之訊息。	

	智慧喇叭提醒	重要事項	指對照顧團隊或是家庭的重要活動的時間地點進行提醒。	張志勇等（2018）
		服藥飲食就醫	指針對受照顧者日常服藥、飲食、或就醫時間的注意事項的提醒。	吳世琳與王惟溫（2018）；張志勇等（2018）；國際厚生數位科技（2019）
		日常用品位置	針對日常容易遺忘物品，發出語音或閃光的提醒。	張志勇等（2018）
	智慧醫療		利用人工智慧系統讓病人在疾病早期發現病徵或的方式，減緩腦部退化的功能。	是透過互動復健或聊天的
	智慧醫療	AI 早期疾病診斷	以人工智慧讓智慧型手機或穿戴式裝置，進行在疾病早期進行診斷，並提醒就醫。	國際厚生數位科技（2019）
		互動式遊戲復健	透過互動設備或是復健機器人，讓受照顧者在家中或團隊特定地點，進行互動式遊戲復健。	衛生福利部（2018）
		人工智慧聊天	AI 聊天機器人或是語音裝置，讓受照顧者保持大腦思考功能，減緩腦部退化，甚至改變負面想法和行為。	衛生福利部（2018）
	家屬端	客製化衛教服務	雲端系統在家屬使用介面，提供受照顧者所需的個人化衛教相關影片、查詢功能、及提供護理人員的醫療知識諮詢服務。	謝志明（2013）
		初級醫療諮詢	在受照顧者身體狀況產生變化時，家屬能透過 AI 專業諮詢，提供適切的醫療建議。	衛生福利部（2018）
		個人雲端健康管理	透過照顧者或家屬身上的感應裝置或是智慧手錶，長期蒐集各類生理偵測資訊，對受照顧者或家屬，提出健康狀況分析或未來的醫療建議。	吳帆等（2016）；莊文綺（2012）
協同照顧團隊組成	經驗組合		考慮受照顧成員組成的身體及疾病狀況，協同照顧團隊成員以不同年資及照護經驗的組合為優先，彼此在照顧經驗或是照顧體力上相互支援。	林育秀等（2017）
	個性組合		根據受照顧者的喜好個性，協同照顧團隊成員以個性相合的組合為優先，彼此在相處融洽的氣氛中互相合作。	林育秀等（2017）
	專業組合		考慮受照顧成員組成的身體及疾病狀況，協同照顧團隊成員以不同專業的組合為優先，彼此在資訊、護理或心理輔導能力相互支援。	郭俊巖等（2015）
受照顧者條件	肢體行動		指受照顧者是不是能行走或是需要輔助椅或輪椅等工具。	王增勇（1998）；蔡啟源（2000）；黃志忠（2014）
	溝通表達		指受照顧者是否能表達自己的需求或是了解照顧員的話。	王增勇（1998）；蔡啟源（2000）；黃志忠（2014）
	情緒控制		指受照顧者在面對各類狀況下的情緒控制或是配合的能力。	王增勇（1998）；蔡啟源（2000）；黃志忠（2014）



## 伍、關鍵因素分析與探討

### 一、問卷調查

本研究之正式問卷，採用親自拜訪受訪者的方式進行調查。在填答問卷之前，讓受訪者閱讀本研究建構之「行動技術支援群組多對多協同照顧模式」、「AHP 層級架構模型」、及「各構面準則定義」之說明文件，再視受訪者狀況輔以解說。

問卷回收後，以問卷結果建構的矩陣計算公式後，進行一致性檢定。未通過一致性檢定的問卷，再與受訪者確認意向，並做修正以通過一致性檢定。本研究問卷分兩類：(1)一般問卷：受訪者為照護工作相關之醫生、護理人員、社工人、日間照顧機構負責人、及日間照顧中心看護及員工。(2)家屬問卷：針對有照顧服務需求的家屬 6 人，進行問卷調查。鑒於家屬並非照顧相關專業人士，問卷僅保留行動技術支援功能之受照顧者端和家屬端兩大部份。問卷的結果並未併入一般問卷計算，僅用於比較兩者之間是否存在差異。

填寫 AHP 問卷的受訪者，必須為該領域的業者或專家，才能準確評估指標間的優劣關係，但願意接受並協助研究調查者經常不多。協助本研究之受訪者皆為照護或照顧服務相關領域之專家人士或有經驗者。此問卷共發出 21 份，受訪者基本資料列於表 3 及表 4，共回收 21 份。受訪者中提供照顧服務相關之醫生 4 人、護理人員 3 人、社工 1 人、日間照顧機構負責人 4 人、日間照顧中心看護及員工 3 人、以及家屬 6 人。

由於受訪者對行動科技專業知識及本研究所提之服務模式因素的部份認知的不足，致使其中 5 位受訪者，部分題目未能通過一致性檢定，在不影響受訪者意向的前提下，經再與受訪者進一步說明問卷題目及受訪者不解的專有名詞後，由受訪者進行了意向的修正後，皆能通過一致性檢定。

表 3：照顧服務業務相關之受訪者背景資料

類別	性別	年齡	服務年資	服務機構	學歷
負責人 1	男	50	15	照護中心	大學
負責人 2	男	42	6	照護中心	大學
負責人 3	男	50	12	照護中心	大學
負責人 4	男	52	15	照護中心	大學
照服員 1	女	45	8	日照中心	專科
照服員 2	女	50	12	日照中心	大專

社工	女	52	8	社會處委外單位	高職
看護 1	女	51	10	照護中心	國中
醫生 1	男	40	15	地區醫院	大學
醫生 2	男	55	30	地區醫院	大學
醫生 3	男	60	35	診所	碩士
醫生 4	男	55	30	地區醫院	大學
護理師 1	女	40	22	地區醫院	專科
護理師 2	女	37	19	地區醫院	專科
護理師 3	男	36	18	地區醫院	專科

\*服務年資計算至 108 年 1 月 30 日止

表 4：家庭有居家照顧服務需求之受訪者背景資料

家屬問卷	性別	年齡	學歷	家中最年長受 照顧者年齡	家中最年長受照 顧者性別	居住情形
家屬 1	女	50	大學	75	男	與雙親同住
家屬 2	女	45	大學	80	男	與雙親同住
家屬 3	男	42	專科	75	女	與母同住
家屬 4	男	63	專科	88	男	與雙親分開住
家屬 5	男	52	高中	86	男	與父分開住
家屬 6	男	58	專科	90	男	與雙親分開住

## 二、結果分析

進行一致性檢定，所有的各層級的成對比較矩陣，皆通過一致性檢定， $CI$  及  $CR$  值皆 $\leq 0.10$ ，顯示成對矩陣皆具有一致性，亦即各受訪者意見合併後的結果，對該部份構面或因素的評比仍具一致性。各層級的合併後的成對比較矩陣、一致性檢定數值、及權重值，詳述如下：

### （一）第二層級相關構面比較矩陣

比較「行動裝置支援功能」、「協同照顧團隊成員組成」、「受照顧者條件」之重要性。在「行動裝置支援居家多對多協同照顧服務」上，「受照顧者」權重  $0.607 >$  「協同照顧團隊成員組成」權重  $0.247 >$  「行動裝置支援功能」權重  $0.147$ 。受照顧者相關的條件被認為是最重要的，此結果和訪談相符合。居家多對多協同照顧適合的受照顧對象，是生活尚可自理者，若已臥床行動不便或無法自理者，則較不適合。且此種照顧模式的場所，並非像日間照顧中心為一封閉空

間，因此受照顧者的自理能力應該要比日間照顧中心，還要更高一些。而行動裝置支援功能在整個照顧模型中，被認為屬於支援的功能，所得結果權重較低。

## （二）第三層級相關構面與因素比較矩陣

此層級比較的項目，如下：

1. 在行動裝置支援功能下：比較「照服員端」、「受照顧者端」、及「家屬端」之重要性。「受照顧者端」權重  $0.678 > \text{「照服員端」權重 } 0.196 > \text{「家屬端」權重 } 0.126$ 。
2. 在協同照顧團隊的組成方面：比較「經驗組合」、「個性組合」、及「專業組合」之重要性。「經驗組合」權重  $0.445 > \text{「專業組合」權重 } 0.422 > \text{「個性組合」權重 } 0.133$ 。其中「經驗組合」和「專業組合」權重數值相近，這兩個因素皆和解決照顧上的問題相關。在陳麗津與林昱宏（2011）的研究就提到，照服員的工作能力應包含身體照顧、生活照顧、安全維護、人際與溝通、問題解決、休閒活動安排、及工作倫理等層面，可知照服員在工作上，經驗與專業能力是非常重要的。
3. 在受照顧者條件方面：比較「肢體行動」、「溝通表達」、及「情緒控制」之重要性。「溝通表達」權重  $0.507 > \text{「肢體行動」權重 } 0.294 > \text{「情緒控制」權重 } 0.199$ 。在本研究的照顧模式中，照服員無法長時間和受照顧者相處在同一空間，受照顧者在緊急狀況發生的第一時間，能清楚表達自身的情形或聽懂照服員的指令的能力，較其他照顧模式更為重要。

## （三）第四層級相關構面與因素比較矩陣

第四層級為「行動技術支援功能」下的相關構面與因素，比較項目如下：

1. 在行動技術支援照服員方面：比較「自動派工排程」、「突發狀況警示與支援」、及「專業問題諮詢」之重要性。「突發狀況警示與支援」權重  $0.763 > \text{「自動派工排程」權重 } 0.131 > \text{「專業問題諮詢」權重 } 0.106$ 。居家照服員在面對職場上突發事件時，並無法獲得督導或即時的協助，通常只能靠居家照服員臨場反應自行處置。本研究所提出的照顧模型，照服員需同時兼顧多名受照顧者，在突發狀況發生時行動技術的警示與其他人力之支援，達到及早發現、及早送醫、縮短救援時間，並在第一時間讓家屬知情，實為當務之要。
2. 在行動技術支援受照顧者方面：比較「物聯網安全警示」、「智慧喇叭提醒」、及「智慧醫療」之重要性。「物聯網安全警示」權重  $0.446 > \text{「智慧醫療」權重 } 0.417 > \text{「智慧喇叭提醒」權重 } 0.137$ 。家屬問卷在此部分，亦呈現出相同的權重順序，可見照服業者與家屬對此部分的認知相同。
3. 在行動技術支援家屬端方面：比較「客製化衛教服務」、「初級醫療諮

詢」及「個人雲端健康管理」之重要性。「個人雲端健康管理」權重  $0.481 > \text{「初級醫療諮詢」}$  權重  $0.296 > \text{「客製化衛教服務」}$  權重  $0.106$ ，權重順序結果亦與家屬問卷相同。

#### (四) 第五層級相關構面與因素比較矩陣

第五層級為「行動技術支援受照顧者端」下的因素，合併矩陣數值，計算所得權重值如表 5 所示，比較項目如下：

1. 在物聯網安全警示方面：比較「居住安全監控」、「跌倒安全警示」、「生理即時監測」之重要性。在物聯網安全警示方面，「跌倒安全警示」權重  $0.751 > \text{「生理即時監測」}$  權重  $0.159 > \text{「居住安全監控」}$  權重  $0.090$ 。
2. 在智慧喇叭提醒方面：比較「重要事項」、「服藥飲食就醫」、「日常用品位置」之重要性。在智慧喇叭提醒方面，「服藥飲食就醫」權重  $0.701 > \text{「日常用品位置」}$  權重  $0.168 > \text{「重要事項」}$  權重  $0.131$ 。
3. 在智慧醫療方面：比較「AI 早期疾病診斷」、「互動式遊戲復健」、「人工智慧聊天」之重要性。在智慧醫療方面，「互動式遊戲復健」權重  $0.473 > \text{「人工智慧聊天」}$  權重  $0.267 > \text{「AI 早期疾病診斷」}$  權重  $0.260$ 。

AHP 問卷第五層級為行動裝置支援功能受照顧者端相關因素，茲將所有因素的權重乘以所屬構面所佔的權重，得出該因素在整個第五層級中所佔的權重比例（整個層級的權重總合為 1），其後排序出各因素的權重順序。整個層級權重計算結果（表 5），其中表格內權重數值前方有「\*」者為家屬問卷的結果。

從表 5 發現，一般問卷與家屬問卷，受照顧者端的「跌倒安全警示」功能都被認為是最重要的因素。在林茂榮與王夷暉（2004）的研究中就曾提到，跌倒是老人事故傷害的第二大死因，可能導致老人身體功能與獨立活動能力喪失、心理傷害與社會功能損失。李宗育等（2014）也認為，老年族群跌倒常與較高的住院和死亡的風險有關。許哲瀚與唐憶淨（2008）也提及，老人在家中發生意外事故的緊急通報、緊急救援系統聯繫之居家安全服務，可以避免老人在家中意外時，因無人照應，而延誤就醫的情況發生。由此可知，「跌倒安全警示」功能確實是行動裝置支援照護的重要關鍵因素，跌倒的預防與發生後的緊急處理對居家照顧服務而言至為重要，可縮短意外發生後的搶救時間，提高照顧安全與照護品質。

表 5：行動裝置支援功能受照顧者端相關因素整個層級的權重比較

受照顧者端構面 W3	因素	局部權重 W4	第四層整體權重 W3*W4	順序
聯網安全警示 0.446 *0.383	居住安全監控	0.090	0.040	7
		*0.159	*0.061	8
	跌倒安全警示	0.751	0.335	1
		*0.553	*0.212	1
	生理即時監測	0.159	0.071	6
		*0.288	*0.110	4
智慧喇叭提醒 0.317 *0.203	重要事項	0.131	0.018	9
		*0.118	*0.024	9
	服藥飲食就醫	0.701	0.096	5
		*0.528	*0.107	5
	日常用品位置	0.168	0.023	8
		*0.354	*0.072	7
智慧醫療 0.417 *0.415	AI 早期疾病診斷	0.260	0.108	4
		*0.399	*0.166	3
	互動式遊戲復健	0.473	0.197	2
		*0.422	*0.175	2
	人工智慧聊天	0.267	0.111	3
		*0.179	*0.074	6

\*為家屬問卷權重

一般問卷與家屬問卷在各個相關因素權重順序大致相同，僅在「生理即時監測」與「人工智慧聊天」功能出現較明顯的差異。或許對家屬而言，親人的生命安全重於一切，而對照顧工作相關人員而言，適用於居家多對多照顧模式的受照顧者，基本上都是健康狀況尚穩定的輕度失能者，「生理即時監測」或許並非絕對必要之項目。

在「人工智慧聊天」部分，對專業人士而言，「人工智慧聊天」可以刺激受照顧者減緩腦部退化的情形，並達到陪伴功能或及早察覺受照顧者的心理變化。也許是一般家屬對此領域較不熟悉，或許認為讓家人和冰冷的機器對話是件不人性化且無聊的事。然現今人工智慧發展日新月異，人工智慧聊天在內容上和說話的仿真程度，皆已近真人，相信在不久的將來，或許就能進一步，將受照顧者說話的內容加以分析，從中發現照服員或家屬未察覺的受照顧者心理潛在的問題，

甚至給予醫療的建議，甚而達到心理問題發生的預防。

## 陸、結論與討論

### 一、結論

本研究提出具創新性的多對多群組協同式照顧服務模式，是以多位照服員同時協同合作照顧多位受照顧者。照服員彼此之間透過行動裝置的支援，相互溝通、合作、支援。並透過行動裝置技術，偵測受照顧者身心狀況或即時反應受照顧者的重大緊急需求，輔以後台雲端醫療系統及工作團隊，透過雲端資訊的整合，提供工作排程或問題諮詢，乃至突發狀況的緊急支援。

本研究並針對多對多群組協同照顧模式的成功關鍵因素層級模型，進行了分析，發現：

1. 受照顧者相關的條件在此照顧模式中，被認為是最為重要：此模式適合的受照顧服務對象，是生活尚可自理者，由於照服員無法長時間陪伴受照顧者，受照顧者在緊急狀況發生的第一時間，清楚表達自身的情形或聽懂照服員的指令的能力，較其他照顧模式更為重要。
2. 群組協同照顧團隊的組成，應以經驗及專業最佳化組合為優先：照服員的工作能力包含身體照顧、生活照顧、安全維護、人際與溝通、問題解決、休閒活動安排、及工作倫理等諸多層面。照服員面對突發緊急狀況時，不同經驗或專業的人員所組成的照顧團隊能彼此互補，讓整個照顧服務模式的運作最佳化。
3. 行動裝置的支援群組協同照顧服務的重要性次序：(1)行動技術支援受照顧者端，功能有物聯網安全警示、智慧喇叭提醒、及智慧醫療等。在物聯網安全警示功能中，跌倒安全警示被認為最重要；在智慧喇叭提醒功能中，服藥飲食就醫功能的權重值最高；在智慧醫療功能中，互動式遊戲復健的重要性高於其他功能。將第五層級所有因素的權重，乘以所屬構面所佔的權重，得出相關因素在第五層級中所佔的權重順序，跌倒安全警示功能最重要。(2)支援照服員端，則是突發狀況警示與支援最重要，本模式之照服員需同時兼顧多名受照顧者，在突發狀況時，行動技術的警示與其他人力之支援，達到及早發現、及早送醫、縮短救援時間，並在第一時間讓家屬知情最為首要。(3)支援家屬端，則以個人雲端健康管理功能最受欽睞，透過受照顧者身上的感應裝置或智慧手錶，長期蒐集生理偵測資訊，對受照顧者或家屬提出健康狀況分析或建議。

本研究期望能藉由行動裝置技術的支援，建立一種新的照顧服務模式，同時滿足受照顧者、受照顧者家屬、及照服者的需求，本研究所提出之照顧服務模式

能達以下目的：(1)在受照顧者方面，符合老人在自己熟悉的地方度過晚年生活的願望，並有時間與家人共處，提高晚年生活品質；(2)免去受照顧者家屬接送的奔波，及降低照顧費用的負擔；(3)增加照服員薪資及增加服務環境的同儕支持；及(4)導入行動服務技術，探討適切的照服者與被照顧者雙方所需的支援服務模式，使本研究所提之創新服務模式能夠成功的運作。

## 二、未來的研究發展與建議

1. 居家照顧的需求與想法，存在城鄉差異：本研究的研究對象，主要為雲嘉地區居家照顧工作專業人員及有居家照顧服務需求的家屬，研究結果僅能代表此地區人員的意見與看法。不同的家庭收入和生活環境，將導致照服需求的差異。
2. 照顧服務模式可結合日間照顧服務補助來推動：目前，居家照服員的服務方式未經整合，照服員單打獨鬥，彼此的關聯度不高，工作穩定性較低，造成居家照服員的高離職率。本研究所提之照顧服務模式，可提供照服員相對穩定的工作環境。此照顧模式若能適用政府提供的照顧補助，將能對為來的居家照顧服務環境發展更有助益。
3. 本研究所採之 AHP 分析法以新增層級方式，使影響因素更易通過一致性檢定：本研究之研究對象，包含不同教育程度的醫生、經營者、護理師、和照服員與家屬。本研究所發展之 AHP 問卷，以典型之層級結構進行設計，層級內的因素數量分別為三到五個。在本研究最初所設計之 AHP 問卷所做的 10 位受訪者中，三個成對比較的題目是比較容易通過一致檢定的，十個成對比較的題目，僅一經營者略作修正後能夠通過檢定，可見本研究的受訪對象較不適合採用較多組成對比較的題目。為解決此一問題，本研究的正式問卷中，讓每個構面下的因素不大於三個，並以新增層級的方式，增加所需比較的因素。改進後的 AHP 問卷，大部分的受訪者都能過一致性檢定。

根據本研究之研究成果，未來在行動技術支援居家照顧上，建議如下：

1. 跌倒安全警示結合救援單位，同步通知：在物聯網安全警示功能中，研究結果顯示跌倒安全警示最為重要，若亦可同步發送訊息，萬一受照顧者不慎跌倒，內建感應器偵測確認，同步發送訊息至雲端系統，傳送地點位置，並回傳訊號，請受照顧者回應，若設定時間內無回應，應可判定受照顧者已喪失意識，除緊急派遣最近的照服員前往協助外，並同步通知家屬及醫療救援單位，如救護車等，前往救援並協助送醫。
2. 智慧喇叭提醒功能再進化：經本研究得到結果，服藥飲食就醫功能所佔的

權重值最高，功能設定除提醒吃藥外，智慧喇叭可結合藥盒，受照顧者到規定時間未服藥，裝置會持續提醒至受照顧者打開藥盒，服用藥物後，自動解除聲響或閃光提醒。且需到下一個服藥時段，藥盒裝置才能再次開啟，避免重複服藥。配合穿戴裝置的即時生理監測及長時間紀錄，經分析建議亦可透過智慧喇叭提醒，建議就醫或排定派遣照服員，協助就醫。

3. 開發多功能 AI 機器人，兼具陪伴與醫療用途：發展互動陪伴型機器人，加上人工智慧聊天裝置，具判斷分析協助看診的醫療機器人，也是近年來，最受注目的機器人發展型態，與高齡長輩聊天互動，解決他們心理的寂寞感，增進情感連結與人際互動，還有預防失智。AI 機器人不僅可分擔照顧者的照顧壓力，亦可提升醫護品質（陳淑芬 2018）。
4. 建立相互評價機制，提升品質：本研究建議於雲端系統設計一個相互評價機制，可讓受照顧者端包含家屬及照服員之間，進行相互的評價，可以提高照顧的品質，亦選擇較適當的對象進行媒合。
5. 分析服務資訊，進行最佳化的人力調配：在支援照服員端，突發狀況警示與緊急支援最為重要，裝置的設計除可即時監控及聯繫所對應的受照顧者外，當突發狀況發生時，可立即傳訊息，並同步聯繫鄰近照服員前往協助及支援，並透過雲端系統之資訊整合及後勤支援系統，可精算出最佳的人員配置及預測何時段為突發狀況發生的高峰期，進行照服員的即時人力調配，降低照服人力資源浪費，及減輕的照服員疲勞與壓力，並讓家屬更為安心與放心。

## 參考文獻

- 內政部統計處（2018），107 年第 41 週內政統計通報，[https://www.moi.gov.tw/chi/chi\\_site/stat/news\\_detail.aspx?sn=14936](https://www.moi.gov.tw/chi/chi_site/stat/news_detail.aspx?sn=14936)（存取日期 2018/10/22）。
- 王增勇（1998），『西方日間照顧的歷史與重要議題』，*社區發展季刊*，第八十三期，頁 168-190。
- 石泐、羅惠慈、陳重吟（2018），『老人日間照顧中心服務品質與滿意度之研究：以台灣南部某地區醫院為例』，*福祉科技與服務管理學刊*，第六卷，第二期，頁 121-136。
- 朱國鳳（2017），創新的居家照護－荷蘭 Buurtzorg 照護讓老人、居服員、政府都滿意，<http://www.ilion-termcare.com/Article/Detail/1819>（存取日期 2018/9/18）。
- 吳世琳、王惟溫（2018），物聯網在健康醫療與照護之應用，*科學月刊社*，取自 <https://www.ansforce.com/blog/post/S1-p1032>。



- 吳帆、安寧、吳雅惠 (2016),『老人社區協同照護智慧系統開發與實現』, *福祉科技與服務管理學刊*, 第四卷, 第一期, 頁 29-42。
- 吳易勳 (2018),『採用層級分析法探討機關辦理聯合開發之影響因子 -以桃園市捷運綠線為例』, 未出版碩士論文, 國立中央大學營建管理研究所, 桃園縣。
- 呂秀卿 (2018),『國民中學教師績效責任指標建構之研究』, 未出版博士論文, 臺北市立大學教育行政與評鑑研究所, 臺北市。
- 呂寶靜 (2001), *老人照顧：老人、家庭、正式服務*, 五南圖書, 臺北。
- 李宗育、陸鳳屏、詹鼎正 (2014),『老年人跌倒之危險因子、評估、及預防』, *內科學誌*, 第二十五卷, 第三期, 頁 137-142。
- 李選、張婷 (2017),『臺灣長照服務借鏡歐美創新整合型照護模式之可行性探討』, *國家文官學院 T&D 飛訊*, 第二百三十三期, 頁 1-20。
- 林育秀、梁亞文、張曉鳳 (2017),『長期照護機構照顧服務員之工作壓力源與職業疲勞探討』, *醫學與健康期刊*, 第六卷, 第二期, 頁 17-29。
- 林春只、曾明月 (2005),『照顧服務員工作滿意度及其相關因素之探討』, *長期照護雜誌*, 第九卷, 第四期, 頁 349-60。
- 林茂榮、王夷暉 (2004),『社區老人跌倒的危險因子與預防』, *台灣公共衛生雜誌*, 第二十三卷, 第四期, 頁 259-271。
- 邱馨誼、王潔媛、曾淑芬 (2001),『老人日間照護服務模式的介紹與現況分析』, *老人跨領域案例解析團體報告*, 台灣大學。
- 胡愈寧、鄺欽菁、李佳、林榮輝、胡國琦 (2009),『老年人各項日常生活活動功能與自評健康狀態之調查及相關性探討』, *台灣復健醫誌*, 第三十七卷, 第二期, 頁 107-114。
- 范光中、許永河 (2010),『台灣人口高齡化的社經衝擊』, *台灣老年醫學暨老年學雜誌*, 第五卷, 第三期, 頁 149 - 168
- 榮泰生 (2011), *Expert Choice 在分析層級程序法 (AHP) 之應用*, 五南圖書, 臺北。
- 國家發展委員會 (2018),「中華民國人口推估 (2018 至 2065 年)」, [https://www.ndc.gov.tw/Content\\_List.aspx?n=81ECE65E0F82773F](https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=81ECE65E0F82773F) (存取日期 2018/10/22)。
- 國際厚生數位科技 (2019), Omni 健康照護服務平台 iHealth in Life, <http://www.omnihealthgroup.com.tw/solutions.html#section1> (存取日期 2019/2/10)。
- 張志勇、秦御庭、陳建成 (2018),『物聯網、雲計算與大數據在居家照護的應用』, *輔具之友*, 第四十期, 頁 33-38。

- 張育銘 (2018),『災害防救管理前瞻策略之研究』,未出版碩士論文,國立彰化師範大學工業教育與技術學系,彰化縣。
- 張筱嬋 (2018),長照服務新選擇認識「家庭托顧」,  
<https://www.familycare.org.tw/news/9881> (存取日期 2018/8/25)。
- 莊文綺 (2012),『探討中老年人對於雲端照護轉換意圖之研究』,未出版碩士論文,國立中興大學科技管理研究所,臺中市。
- 許哲瀚、唐憶淨 (2008),『遠距居家照護的現況與未來』,台灣老年醫學暨老年學雜誌,第三卷,第四期,頁 272-285。
- 郭俊巖、李綉梅、胡慧嫻、蔡盈修、賴秦瑩 (2015),『臺灣老人長期照顧體系下居家照顧服務員職場風險之研究』,台灣社區工作與社區研究學刊,第五卷,第一期,頁 129-169。
- 陳由錚 (2017),『以雲端照護模式設計日間照顧中心之可行性探討』,未出版碩士論文,元培醫事科技大學醫務管理系,新竹市。
- 陳燕禎 (2005),『社區老人照顧支持體系及政策探討』,社區發展季刊,第一百一十期,頁 158-173。
- 陳麗津、林昱宏 (2011),『照服員之工作能力初探』,崇仁學報,第五期,頁 1-23。
- 陳淑芬 (2018),前進日本長照 當看護變成機器人,已成必然趨勢,愛長照,  
<https://www.ilon-termcare.com/Article/Detail/2137> (存取日期 2019/05/20)。
- 陸嘉玲 (2015),『老人髖關節骨折術後恢復狀況之探討』,未出版碩士論文,國立臺北護理健康大學護理研究所,臺北市。
- 張錦弘 (2019),獨／免學雜費仍沒人念!高職照服科首招僑生開不成班,聯合新聞網,  
<https://udn.com/news/story/7266/3760051> (存取日期 2019/5/20)。
- 勞動部 (2017),職業指南目錄-健康照顧人員,  
<https://www.mol.gov.tw/statistics/2475/19284/19288/?Page=2&PageSize=10> (存取日期 2019/5/20)。
- 曾嫻瑾 (2005),『從老年的家庭照顧支持系統思考老年人口照顧問題』,社區發展季刊,第一百一十期,頁 274-283。
- 游智雅 (2016),『從使用行為探討老人日間照顧中心空間特質之研究—以台中市為例』,未出版碩士論文,國立雲林科技大學建築與室內設計系,雲林縣。
- 黃志忠 (2014),『居家服務使用對老人家庭照顧者照顧負荷之緩衝性影響研究』,社會政策與社會工作學刊,第十八卷,第一期,頁 1-43。
- 黃志忠 (2016),『台灣長期照顧政策及照顧服務人力發展之探討』,2016 年兩岸社會福利研討會論文集,臺北,臺灣,11 月 5 日,頁 139-206。
- 楊荏傑 (2016),『照顧要花多少錢?有比外傭更好的選擇嗎?』,Big Data Group 大數聚,  
<http://group.dailyview.tw/2016/01/01/> (存取日期 2018/9/20)。

- 葉至誠 (2017), *社區長期照顧*, 秀威經典出版社, 臺北市。
- 葉牧青 (1989), 『AHP 層級結構設定問題之探討』, 未出版碩士論文, 國立交通大學管理科學研究所, 新竹市。
- 彰基院訊電子報 (2011)。『巴氏量表 (Barthel Index) 知多少?』, [http://www.cch.org.tw/edm/edm\\_2\\_1.aspx?oid=12&pid=6&id=107](http://www.cch.org.tw/edm/edm_2_1.aspx?oid=12&pid=6&id=107) (存取日期 2018/10/23)。
- 褚志鵬 (2009), 『Analytic Hierarchy Process Theory 層級分析法 (AHP) 理論與實作』, [ftp://mail.im.tku.edu.tw/Prof\\_Shyyur/AHP/AHP2009.pdf](ftp://mail.im.tku.edu.tw/Prof_Shyyur/AHP/AHP2009.pdf) (存取日期 2019/1/18)。
- 嘉義縣長期照顧管理中心 (2019), 『長期照顧服務資源—居家服務』, <https://ltccenter.cyhg.gov.tw/cp.aspx?n=0D12C03A25946886&s=2E04B7BE27AD0D04> (存取日期 2019/5/19)。
- 蔡孟儒 (2007), 『網購供應商配送因素選擇之研究』, 未出版碩士論文, 國立高雄第一科技大學運籌管理所, 高雄市。
- 蔡啟源 (2000), 『老人居家服務之探討』, *社區發展季刊*, 第九十一期, 頁 252-265。
- 蔡碩倉、謝雅萍、蘇慶昌 (2008), 『老人日間照顧中心經營模式之比較分析』, *運動休閒產業管理學術研討會論文集*, 彰化, 臺灣, 4 月 26 日, 第二期, 頁 302-313。
- 衛生福利部 (2018) 衛生福利部 2018 年「臺灣國際銀髮族暨健康照護產業展」參展活動紀錄, 取自 <http://mohw.telecare.com.tw/WebPages/ArticlePage.aspx?AT=0001&AN=196> (存取日期 2018/10/2)。
- 衛生福利部 (2017), 長期照顧的整體政策藍圖, <https://1966.gov.tw/LTC/cp-3635-42393-201.html> (存取日期 2018/10/31)。
- 衛生福利部 (2018), 長照十年計畫 2.0—建立我國社區整體照顧模式, 佈建綿密照顧網, <https://1966.gov.tw/LTC/cp-3636-42415-201.html> (存取日期 2018/9/22)。
- 衛生福利部統計處 (2019), 106 老人狀況調查, <https://dep.mohw.gov.tw/dos/lp-1767-113.html> (存取日期 2019/4/25)。
- 鄧振源、曾國維 (1989a), 『層級分析法 (AHP) 的內涵特性與應用 (上)』, *中國統計學報*, 第二十七卷, 第六期, 頁 5-22。
- 鄧振源、曾國維 (1989b), 『層級分析法 (AHP) 的內涵特性與應用 (下)』, *中國統計學報*, 第二十七卷, 第七期, 頁 1-20。
- 鄭舒安 (2018), 『應用層級分析法探討組合型航空公司貨機機型評選』, 未出版碩士論文, 國立交通大學管理學院運輸物流學程, 新竹市。
- 賴怡年 (2019), 『高中職餐旅群學生國際教育指標建構之研究: 層級分析法之應

- 用』，未出版碩士論文，國立政治大學教育行政與政策研究所，臺北市。
- 謝志明（2013），『雲端運算健康資訊相關法律問題研究』，未出版碩士論文，東吳大學法律學系，臺北市。
- 蘇慧芬（2008），『老人日間照顧中心與高齡者在地老化之探討-以水上鄉塗溝村老人日間照顧中心為例』，未出版碩士論文，國立中正大學高齡者教育所，嘉義縣。
- Angstman, K.B., Seshadri, A., Marcelin, A., Gonzalez, C.A., Garrison, G.M. and Allen, J.-S. (2017), 'Personality disorders in primary care: impact on depression outcomes within collaborative care', *Journal of Primary Care & Community Health*, Vol. 8, No. 4, pp. 233-238.
- Bai, E. and Synnes, K. (2017), 'A reward system for collaborative care of elderly based on distributed ledger technologies', *Proceedings of the 11th International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies (UBICOMM 2017)*, Barcelona, Spain, November 12-16, pp. 46-55.
- Bao, Y., Druss, B.G., Jung, H.Y., Chan, Y.F. and Unützer, J. (2015), 'Unpacking collaborative care for depression: examining two essential tasks for implementation', *Psychiatric Services*, Vol. 67, No. 4, pp. 418-424.
- Brown, E.L., Ruggiano, N., Li, J., Clarke, P.J., Kay, E.S. and Hristidis, V. (2019), 'Smartphone-based health technologies for dementia care: Opportunities, challenges, and current practices', *Journal of Applied Gerontology*, Vol. 38, No. 1, pp. 73-91.
- Davies, B. and Challis, D. (2018), *Matching Resources to Needs in Community Care: An Evaluated Demonstration of a Long-Term Care Model*, Routledge.
- Eaton, C.K. (2019), Using Existing Mobile Technology to Monitor Disease Activity: An Example in Childhood Nephrotic Syndrome, *Kidney International Reports*.
- Garrison, G.M., Angstman, K.B., O'Connor, S.S., Williams, M.D. and Lineberry, T.W. (2016), 'Time to remission for depression with collaborative care management (CCM) in primary care', *The Journal of the American Board of Family Medicine*, Vol. 29, No. 1, pp. 10-17.
- Hanen, J., Kechaou, Z. and Ayed, M.B. (2016), 'An enhanced healthcare system in mobile cloud computing environment', *Vietnam Journal of Computer Science*, Vol. 3, No. 4, pp. 267-277.
- Kane, R.A. and Kane, R.L. (1987), *Long-Term Care: Principles, Programs, and Policies*, Springer Publishing Company, New York.
- Knapp, M., Cambridge, P., Thomason, C., Beecham, J., Allen, C. and Darton, R. (2018),

- Care in the Community: Challenge and Demonstration*, Routledge.
- Kuo, M.H., Wang, S.L. and Chen, W.T. (2016), 'Using information and mobile technology improved elderly home care services', *Health Policy and Technology*, Vol. 5, No. 2, pp. 131-142.
- Laurenza, E., Quintano, M., Schiavone, F. and Vrontis, D. (2018), 'The effect of digital technologies adoption in healthcare industry: a case based analysis', *Business Process Management Journal*, Vol. 24, No. 5, pp. 1124-1144.
- Lorenz, K., Freddolino, P.P., Comas-Herrera, A., Knapp, M. and Damant, J. (2019), 'Technology-based tools and services for people with dementia and carers: Mapping technology onto the dementia care pathway', *Dementia*, Vol. 18, No. 2, pp. 725-741.
- Pang, Z., Zheng, L., Tian, J., Kao-Walter, S., Dubrova, E. and Chen, Q. (2015), 'Design of a terminal solution for integration of in-home health care devices and services towards the Internet-of-Things', *Enterprise Information Systems*, Vol. 9, No. 1, pp. 86-116.
- Robins, E.G. (1981), 'Adult day care: Growing fast but still for lucky few', *Generations*, Vol. 5, No. 3, pp. 22-23.
- Romeis, J.C. (1991), *Quality and Cost-Containment in Care of the Elderly: Health Services Research Perspectives*, Springer Publishing Company, New York.
- Schmidt, K., Aumann, I., Hollander, I., Damm, K. and von der Schulenburg, J.-M.G. (2015), 'Applying the analytic hierarchy process in healthcare research: a systematic literature review and evaluation of reporting', *BMC Medical Informatics and Decision Making*, Vol. 15, No. 112, pp. 1-27.

