

主題論文

高齡社會中資訊科技如何幫助老年生活？

從台灣老人的視角和其經驗探討

邱靜如¹

摘要

近年來，隨著資訊科技日益普及，數位科技與網際網路的使用帶給人們生活與工作上極大地便利。尤其，高齡者儼然已成為使用資訊及通訊科技增長最快速的人群。資訊科技的功能具有多樣性，科技網路已經被廣泛地利用在蒐集資訊、社交網絡與溝通互動上。現今社會高齡群體的比例不斷上升，未來利用科技網路作為資訊提供與溝通的管道，補足日增的醫療健康訊息需求，是當今的趨勢。因此，我們必須了解運用科技網路是否真的可以提供高齡者一個有效的健康資訊獲取管道，並真的影響高齡者的健康行為，來達到提升健康狀態、預防或延緩生理疾病的目標。然而，高齡長者使用資訊科技的目的不盡相同，若能掌握高齡者使用資訊科技的意圖，將可提高高齡者對科技的接納度及使用率，進而提高其生活品質。此外，高齡者面臨身心功能不斷降低、與多種慢性病共存、孤獨、和經濟相對弱勢等問題，是否這些困境在資訊時代中可以獲得解決、高齡者的經驗為何都值得探討。本文藉由整理台灣觀察性和介入性相關實證研究，針對高齡者在資訊科技設會下的經驗進行深度與廣度之剖析。

一、前言

根據內政部統計處最新統計指標，截至 2018 年 3 月底止，台灣老年人口比率已達 14.05%，屬世界衛生組織定義之高齡社會 (Aged society) [1]。我國老年人口數更首次超過幼年人口數，人口老化指數 (每百位幼年人口所當老年人口數) 首次大於 100，人口扶養結構轉變為以扶老為主，扶幼次之[2]。隨著人口結

¹國立成功大學醫學院老年學研究所

構的少子高齡化現象，高齡人口照顧需求量及醫療、健康照護人力需求也不斷提升，如何能順應時代變化、運用有限資源以滿足照顧需求者之需求，並減輕照顧提供者負擔，讓中長者擁有高生活品質的晚年生活，是不容忽視的重要議題。

活躍老化的其中一項目標為「讓老年人學習能夠適應以後生活中所發生的變化並獲得與年輕人相似的能力，持續保持生產力」[3]，相信老年人藉由使用網際網絡將可以實現這一項目標[4-8]。近年來，隨著資訊科技日益普及，數位科技與網際網路的使用帶給人們生活與工作上極大地便利，其不再僅侷限於傳統的發展，而是逐漸延伸至社會、醫學等範疇。資訊及通訊科技 (Information and Communication Technology ; ICT) 產業積極投入健康照護領域，期待能以更創新、有效的方式減少醫療支出與照護成本，並提升中長者的生活品質[9]。目前已有一些傳統科技 (如：電話、遊戲玩家等) 對人體的健康進行介入，如使用外骨骼人體後增效器 (Exoskeleton human body posturizer) [10]、遊戲機 (The Nintendo™ Wii console) [11]、虛擬實境遊戲 (Virtual reality gaming) [12] 藉以協助老年人改善平衡，減少他們對於跌到的恐懼及頻率。此外，也有許多研究藉由網站及行動應用程式 (Mobile App) 來協助個人的健康/疾病管理，如：吸菸、藥物控管、預防女性妊娠期時體重過度增加及相關的母嬰健康情形等[13-16]。以往的研究亦表明老年人使用資訊及通訊科技(ICT)可以預防其感到孤獨、社會孤立、健康狀況下降和失能[17, 18]。由此可見，如果社區中或是老年人對於數位的自我效能感受有更多的支持及採納，它將可以增強老年人的生活品質和心理社會福祉[19-22]。但是，目前仍需要進一步檢查和理解資訊科技的使用對於老年人身心健康的影響。本文藉由整理台灣觀察性和介入性相關實證研究之成果，針對長者與資訊科技的議題進行深度與廣度之剖析。

二、台灣長者對科技的接納度及使用情形

資訊科技使用的普遍性已擴展到原本不常使用網絡的高齡族群[23]，美國一項全國性的研究調查顯示 65 歲以上老年人使用數位健康醫療科技的比率自 2011 年的 21%增加至 2014 年的 25%[24]。然而，網際網絡使用之安全問題與個人學習性焦慮有關 (例如：如何處理操作系統，如何解決遇到的任何問題，以及擔心可能會破壞昂貴的設備等) [21, 25]，因此並非每個族群都能從行動科技

使用中受益，甚至可能會衍生一些負面影響，不過美國的許多研究亦表明使用網絡科技的正面影響遠多於負面[26, 27]，尤其是對於 57 至 87 歲行動不便的老年人，網際網路的社交功能將有助於維持他們隨時和外界保持連結，避免與社會脫節[28, 29]。

(一) 長者採納科技或退用科技的原因

過去十年中，老年人儼然已成為使用資訊及通訊科技增長最快速的人群[30]。部分研究已針對老年人可能選擇避免使用資訊及通訊科技的因素進行探討，例如網頁設計不適合老年人，以及由於認知能力、視力或運動能力不足而無法學習新事物的感覺功能[31-38]等，甚至也點出在設計和開發此類技術時應考慮長者的多樣化需求[8]。國際研究亦表明，人們傾向捨棄使用資訊及通訊科技之因素與健康（例如：年齡相關的視力變化、顏色感知和眩光易感性及聽力問題等）及心理障礙（例如：電腦焦慮、上線和隱私問題等）有關[21, 26, 39, 40]。由此可見，對於促進老年人使用資訊科技的教育訓練不應僅關注其健康狀況而忽視其心理因素的影響。高齡者對科技的接受度與使用之研究受到越來越多國家重視[41]，而其中也可能存在性別差異。香港開發了一個名為「STAM」的高齡者科技接受度模型，對 1012 名 55 歲以上中高齡者進行問卷調查，研究結果顯示年齡、性別、教育程度、自我效能、焦慮感和健康狀態等個人特質會直接影響其科技接受度。其中，更發現雖在對於科技的態度與信念上不存在性別差異，但男性確實比女性更傾向於使用老人福祉科技（Gerontechnology）產品[42]。在台灣，一篇利用全國性調查來探討中老年人使用資訊及通訊科技之意願及影響因素、中老年人從無到有來採納資訊及通訊科技之心態並比較性別差異[43]研究，利用台灣行政院研考會之具有全國代表性的「個人/家戶數位調查機會」資料庫（Digital Opportunity Survey on Individuals and Households），此資料庫係自 2002 年開始每年定期辦理，主要針對家戶內年滿 12 歲之本國籍人口進行電話隨機抽樣訪問，屬於橫斷性調查，但因 2007 年的調查中有進一步追蹤 2005 年未使用資訊及通訊科技之受訪者，在 2007 年使用資訊及通訊科技之情形，故將採用 2007 年的調查揭示中老年人對於資訊及通訊科技的接納情形。另外，因僅 2011 年有進一步詢問受訪者是否之後未使用資訊及通訊科技，故藉 2011 年之調查探討其退出使用資訊及通訊科技的情形，最後此研究分別在 2007 年有 1548 名及

2011 年有 1575 名 50 歲以上的有效受訪者 (回應率 : 72.4% , 69.4%) , 藉以瞭解中老年人對於使用資訊及通訊科技之心態。

該研究結果顯示會接受及持續使用資訊及通訊科技者多為年輕、教育程度高之男性，而願意使用資訊及通訊科技的原因主要與「需求 (佔 66.0%)」有關，特別是與世界接軌及工作需求之因素。另外，若長者認為使用資訊及通訊科技可以增加就業機會、獲得有用的生活訊息、提供娛樂等，則他們將不易拒絕使用資訊及通訊科技。其他相關研究同樣提出不願意使用新技術或學習新事物的老年人可能根本不知道技術所提供的內容[44]，故應提供長者合適的教育或培訓，幫助長者學習使用資訊及通訊科技和了解其益處。而此研究亦點出「心理障礙 (佔 66.3%)」對於台灣中老年人退出使用網絡中起了最主要的作用，其次才是「健康因素 (佔 21.0%)」，尤其女性相較於男性更容易受到健康、人為因素或意外的影響。令人訝異的是，大多數中老年人認為「沒有時間」是導致他們捨棄使用資訊及通訊科技的主要原因。因此，建議除了關注長者的健康因素外，也因改善長者的心理因素，如：重新學習以克服認知下降問題，且可以透過提供更多的資源，鼓勵長者們獲得更多學習機會。

(二) 長者使用資訊科技之情形及城鄉差異剖析

資訊科技的功能具有多樣性，長者使用資訊科技的目的也不盡相同，若能掌握長者使用資訊科技的意圖，將可提高長者的接納度及使用率，進而提高其生活品質。另外，資訊科技的使用者不僅可藉由其使用方式分類出用戶類型，甚至可以連接用戶的社交行為 (如：社交活動) 進一步反映用戶的「生活方式類型」。社交參與是影響長者健康的重要因素[45]，在少數現有探討資訊科技和社會生活的研究中，有些學者認為資訊科技的使用可能會削弱人們彼此間面對面的公共生活[46]，但有些學者亦認為使用資訊科技的行為將可能會間接增加人們的社交參與度及溝通能力[47, 48]，實際上是促進社會參與。文化影響生活方式，生活方式影響溝通方式和技術互動，因此不同文化背景下的老年人可能有不同的模式。然而，目前多數研究僅藉由不同的理論框架來描述和解釋不同年齡層中資訊及通訊科技 (ICT)、問卷調查 (如：紙，線上，電子郵件，電話或歐洲統計局之數據等)、追蹤訪談或定性分析等，最後在總體上得出不同族群會有不一樣的互聯網使用模式[49]，大多研究僅侷限在探討用戶的使用類型差異[50, 51]，甚至

大多證據來自西方國家，亞洲國家僅新加坡進行探討，但其樣本多為兒童、青少年和成人[52-54]，缺乏分析全人口研究及探討資訊科技的使用與社會參與之間的關聯。有鑒於此，一項全國性抽樣調查分析台灣中老年人在資訊科技的使用類型及影響因子，及探討中老年人資訊科技的使用模式與社會參與的關係，使用電話訪談進行收案，並藉由電腦輔助電話訪談 (Computer assisted telephone interview, CATI) 程序提高數據的質量品質，隨機選擇四個社區居民，其中兩個社區代表城市 (即台北和台南)，另外兩個代表非城市 (即彰化和台東)，分別在 2014 年 7 月至 12 月期間蒐集 2,441 名受訪者，最後總共有 597 名 (24.46 %，597/2,441) 50 歲以上的受訪者同意且完成電話調查，其中有 297 名 (49.75 %，297/597) 受訪者被發現是當前的資訊科技用戶，最後藉由因素分析排除不完整資料後，共有 248 (41.54 %，248/597) 名受訪者具有當前資訊科技使用的完整數據。

根據資訊科技使用的各種情境，將台灣使用資訊科技的中老年人分成四個不同的類型：休閒型用戶 (32 %；主要參加在線課程、使用電子商務、社交網站和通信軟體)，零星型用戶 (26 %；偶爾或不經常使用資訊科技)，工具型用戶 (21 %；搜索金融和經濟項目、新聞及衛生，營養和食品) 和渴望型用戶 (21 %；參與所有資訊科技可能的使用情形)。其中，工具型用戶主要由男性和退休老人組成；休閒型用戶主要由女性和非退休老人組成。渴望型和休閒型用戶皆屬教育程度高、經濟滿意度高、資訊科技使用程度高、不需要資訊科技的協助，自覺使用科技更有用且增加社交互動，並能增加他們在實際社交生活中的社會參與。另外，渴望型、休閒型和工具型用戶也有較多的親戚和朋友會上網。在社會人口學特徵下，教育程度似乎是影響老年人使用資訊科技的關鍵因素，此研究亦發現教育程度較低的台灣中老年人往往屬於零星型用戶，而受教育程度較高的人屬於渴望型或休閒型用戶。最後此研究亦點出積極使用資訊科技與提高用戶在日常生活中的社會參與有關且與他人之間的接觸頻率亦存在正向關係[49, 55]，顯示資訊科技使用對長者的重要性外，亦促進長者活躍老化。

除了個人的特質會影響老年人使用資訊科技情形外，外在環境亦會干擾長者使用資訊科技的情況，過去研究指出生活在農村地區的人使用資訊科技的次數少於城市，且居住在城市的長者們的生活是會互相影響的[56]。亦有研究探討台灣

生活在城市或非城市地區的老年人使用資訊科技的目的及趨勢變化，及了解居住環境的差異對使用資訊科技後的社會健康（社會參與、社會網絡和社會資本）影響。樣本有二，第一個樣本使用來自 2004 至 2014 年具有全國代表性的「個人/家戶數位調查機會」資料庫（Digital Opportunity Survey on Individuals and Households），總共有 623 至 2,354 個 50 歲以上的有效樣本；第二個樣本使用 55 歲以上參加社區培訓課程的老年人之調查資料，分別在台灣北部、中部、南部和東部的 20 個社區招募參與者，最後在 2015 年 3 月至 11 月以及 2016 年 1 月至 6 月進行了調查。介入內容包含一堂學習如何搜尋和應用與老化相關的應用程序（Apps），及一堂藉由資訊科技和平板電腦從中學習如何使用這些工具，每次上課 90 分鐘，在上課開始前 30 分鐘會先進行前測，最後共有 333 名 55 歲以上的老年人（46.62%）完成調查，並在 3 至 4 個月之後與其中 50 名長者完成後續追蹤訪談，進而了解其使用資訊科技的頻率。

這項研究描繪 2004 至 2014 年歷年長者使用資訊科技之趨勢發現整體使用率呈現上升趨勢，自 7.59% 上升至 30.39%，僅在 2005 年和 2012 年有些微的下降。另外，不管是城市或非城市地區亦呈現上升趨勢（城市為 11.68% 至 42.78%，非城市為 5.42% 至 22.96%）。2004 至 2014 年每五年之科技使用目的數據調查發現台灣的老年人在 2004 年和 2009 年使用資訊科技來搜尋資訊佔最多（76.05%，75.38%），然後為搜尋政府資訊或發送電子郵件。2014 年，所有參與者（100.00%）都利用資訊科技進行網路購物，然後才是搜尋資訊和線上學習，但在 2014 年並沒有老年人使用資訊科技發送電子郵件。

生活在城市且經常使用資訊科技或感知資訊科技易於使用的老年人，無論是與其家人還是朋友，都有廣泛的社會網絡和社會參與。對於生活在城市中的老年人來說，他們認為更容易上網可能與他們的社會網絡和社會資本有關；對於生活在非城市的老年人來說，如果他們認為資訊科技更有用，他們就會擁有強大的社會資本。從這些橫斷性數據可以發現過去的使用經驗、感知有用性和易用性與居住在城市的老年人之社會健康的各個領域具有相關性，但僅感知有用性與非城市的老年人之社會資本有關。而資訊科技也使老年人的社會健康受到年齡的影響，年輕老年人（55-59 歲和 60-69 歲）的社會資本以及老老年人（70-79 歲和 >80 歲）的社會網絡有顯著相關，尤其 60-69 歲的老年人對於資訊科技的使用將對

社會參與產生重要的影響。這項研究的結果表明，資訊科技在促進生活在不同城市化地區的老年人之社會健康方面發揮出前所未有的獨特作用。

三、資訊科技改善長者健康實例

上述所介紹之研究多屬觀察性研究之發現，缺乏判斷資訊科技與長者健康之因果關係之釐清，故以下整理資訊科技改善台灣長者健康之相關研究實例。

(一) 培訓課程改變長者對於資訊科技的態度

台灣曾有針對使用資訊科技頻率較低的中老年人推出為期八週的培訓課程之介入研究[30]，使用嵌入式混合方法 (Embedded mixed-method)，即包含前/後測試驗和六個焦點小組訪談，研究老年人在經過培訓課程後，對於資訊科技的需求、態度和心理健康的變化。樣本主要透過傳單在社區進行招募，有 39 名 50 歲以上的老年人 (25 名女性，14 名男性) 願意參加培訓課程，並皆簽署知情同意書，過程中因四名受訪者拒絕進行此研究、兩名受訪者為文盲、一名受訪者在研究結束前過世、兩名受訪者參與培訓課程的次數少於五次，十名受訪者未參與最後一次的課程培訓，故最終僅 20 名受訪者納入該研究 (Response rate: 51%)，其中有 16 名受訪者同意接受後續訪談，故在培訓課程結束後的一個月內進行了六次的焦點小組訪談，描繪受訪者們對使用資訊科技的經驗和態度。

培訓課程的設計基於兩種理論—創新擴散 (Diffusion of innovation theory，DOI) 理論和技術接受模型 (Technology acceptance model，TAM)。DOI 理論[57]強調了個人對資訊科技信念的重要性以及確定新技術採用的必要性[58-60]。因此，「對需求的看法」可以被視為個人認為資訊科技是否可以成為生活一部分的判斷，這也與 TAM 中的「有用性」概念相呼應。此外，以往研究指出互動課程 (如提問和討論想法)、向同齡老年人學習以及小組學習，都是老年人學習新事物的有效途徑，且老年人往往有自我導向的學習需求[61-63]、需要更多時間和練習[64]以及學習時的技術幫助[65, 66]。因此，此研究所設計的培訓課程主要由課堂講座和小組輔導組成。八週的課堂講座涵蓋基本的平板電腦操作、Android 平板電腦上的應用程序介紹以及四種不同應用程序的使用：娛樂 (YouTube、遊戲、相機和照片編輯)；交通 (火車時刻表和地圖)；健康 (門診預登記系統、藥物提醒、影片宣導、以及食品安全和營養資訊) 和社交媒體

(Skype)。此外，研究團隊額外制作包含這些主題的逐步插圖教學之培訓手冊，並分發給每位參與者。在每次課堂講座之後，有大約 30 分鐘的時間來回答參與者的問題，並藉由小組形式教學使用平板電腦和應用程序的操作 (每組一名培訓師帶領，一組不超過兩名參與者)。

此高齡科技培訓團隊共有 12 名由大學生和研究生所組成之培訓團隊，該計畫底下的高齡科技培訓團體都非常精通平板電腦的使用並在上課前，他們接受 12 小時的成人學習理論和教育老年學培訓。此外，他們亦強調過程評估，即在每次課程結束後，馬上進行小組與個案討論來改進高齡科技教學的輔導方法。培訓團隊在課堂上扮演動畫師和溝通者的角色，幫助參與者操作平板電腦和應用程序、回答參與者的問題、處理他們的技術問題(如 Wi-Fi 連接、多點觸控操作等)、提供有關遇到問題時的解決辦法，並適時地表揚和鼓勵長者。

此研究結果顯示受訪者的教育程度和其在以前使用資訊科技的經驗將影響他們在上培訓課程的有效性及後續使用資訊科技的行為，有高教育程度和以往經驗的老年人會在培訓課程後持續使用資訊科技，且他們亦會積極學習新的應用程序。然而對於受教育程度較低的新手在培訓課程結束後使用資訊科技會遇到較多的學習障礙。研究還發現即使是受過高等教育的老年人如果沒有使用資訊科技的經驗，仍會遇到操作問題，換句話說，對於老年人群進行技術性的介入教學是必須根據受訪者的需求量身定制。而在資訊科技的教學過程中，可以藉由群體中的帶領者 (如：里長、鄰長或主要連繫者等) 召集小組團體方式進行，將更有利於增進長者們使用資訊科技的機會。而對於講師在設計鄉關課程和活動時，必須了解長者使用資訊科技的心態，例如：目的是要能跟上世界或工作需求，並希望學習新的東西等，這樣上課過程中，他們才能真正獲得知識和技能，藉以提高生活品質。

另外，課程結束後對長者使用資訊科技的焦慮程度，例如視力惡化，疲憊感或面對面交流能力惡化等顯著下降且受訪者對於資訊科技使用後的負面影擔憂影響呈下降趨勢。另外，雖然只是些微的不同，但是亦發現接受培訓課程後受訪者的孤獨感降低、幸福感增加且也提高他們對於獲取健康相關知識效率。此外，受訪者認為勤奮的練習可以提高他們使用資訊科技和應用程序的效率，但受訪者表示他們並沒有足夠的時間練習，因此，大多數受訪者的自信心得分偏低。換句

話說，若受訪者有足夠的時間練習，他們將可以成功地學習如何使用資訊科技和應用程序。雖然我們的培訓課程為期八週且每週提供 90 分鐘的練習和諮詢，但這可能不足以讓受訪者練習使用資訊科技和應用程序，特別是對於那些自己本身沒有設備的人（例如，平板電腦或智能手機）更是如此。此外，過去研究指出，從事技術項目的老年人可以提高他們對社會支持和社會參與的評價[25]，在該研究中，雖然這種觀點有正向的增加，但在統計學上未達顯著，這可能是受到樣本數小和天花板效應影響，因為大多數受訪者在招募時的測驗分數高。從量性研究結果亦可看出對於資訊科技的「有用性」有正向看法的長者較常使用資訊科技外，「支持性環境」對於老年人學習以及使用資訊科技亦相當重要，研究也發現若老年人的親友可以透過資訊科技與他們互動，都可以有效地增強他們使用資訊科技的動機。

（二）資訊科技的介入改變傳統衛教模式

在台灣，80%的老年人有至少一項慢性病。老年常見疾病如致動脈粥狀硬化危險因素（如：高血壓，高脂血症和葡萄糖耐受不良）、退化性疾病（如：心血管和腦血管疾病，糖尿病，骨質疏鬆症和癌症）、衰弱、憂鬱和認知功能障礙等都將受到飲食影響[67-72]，故不能忽視健康飲食對中老年人的重要性。然而，台灣老年人的營養知識較年輕人差[73]且研究指出老年人的營養自我效能和營養狀況呈現負相關[74]，表示對於老年人的營養衛教是具有必要性的。

以往許多研究指出，傳統營養衛教講座對於老年人是有效的。然而，老年人多屬於獨立且自我導向的學習者[61, 62, 75]，因此，傳統的營養教育可能並不適合所有人，因為他們都有各自不同的學習需求。根據鷹架理論（Scaffolding Theory）[76]，受訪者透過系統性的活動和支持性學習並對自身的負責態度，將使得他們獲取更好的學習成果[77]。近年來，行動科技的快速發展增進老年人學習的速度[44, 78]，然而儘管多數研究指出網路與行動科技，如 e 化教材，對年輕人的自我學習提供重要的支持性，但對老年人的影響仍不明確。有鑑於此，台灣南部的研究團隊[79]將傳統社區營養衛教與網路行動科技相結合，測試高齡社區的長者能否提高對健康飲食的知識和自我效能外，亦進一步探討是否回顧 e 化課程教材或線上搜尋相關健康訊息的成人相較未使用 e 化教材的人有明顯健康飲食的現象。

該研究採用隨機抽樣挑選南部某鄉鎮社區，此地區共有 1,784 個人口，其中老年人占 19.7%，最後採用便利抽樣的方式招募符合以下標準的受訪者：(1) 50 歲以上；(2) 非住在機構；(3) 能夠進行口頭交流；(4) 沒有明顯的認知障礙。共蒐集了 35 名 50 歲以上的中老年人，並已簽屬知情同意書。其中有 1 位無法閱讀、5 位參加培訓課程少於五次、2 位未參加後測和 6 位前測時並未交回完整的問卷故而被排除，最終樣本為 21 名受訪者並與其中 14 名受訪者進行質性研究。介入方式包含三個傳統的營養衛教講座（提供紙本教材）和三場平板電腦輔助的 e 化營養課程（每位受試者提供一台平板電腦，內含有 50 多個與營養相關的電影和應用程序）。每隔一週提供其中一種類型的教學，每堂課持續 90 分鐘。所有的受試者皆參與兩種不同形式的介入方案。最後，使用結構化和半結構化問卷收集量性和質性的數據，並記錄受訪者在家中使用紙本與 e 化教材的情況。

量性研究結果顯示受訪者對營養知識有顯著的改善(mean post-pre = 1.19, $p = 0.001$)，尤其是使用平板或其他個人設備上網或閱讀電子課程材料的人，而對健康飲食的自我效能有稍微的改善(mean post-pre = 0.22, $p = 0.07$)。另外，儘管受訪者本身就具有較佳的健康飲食和相關營養知識的自我效能，但經過 6 週的培訓課程後，他們的自我效能和營養知識都再次提高。而營養知識與受訪者上網使用 e 化教材的強度($r = 0.46, p < 0.05$)、回顧 e 化課程教材($r = 0.48, p < 0.05$)有正相關，但與閱讀紙本衛教資料無關($r = 0.19, p = 0.09$)。此研究進一步探討中年人與老年人對於傳統衛教和 e 化學習的滿意度，發現中年人和老年人在「閱讀紙本材料」和「使用平板設備或個人設備上網」並無統計上顯著差異，但「閱讀電子課程資料」在中年 (50-64 歲) 與老年人 (≥ 65 歲) 之間卻存在顯著差異，顯示中年人和老年人對於使用資訊科技增強自身的營養知識皆感興趣而老年人可能對平板設備下載的內容更具選擇性，以提高他們的營養知識。

質性研究結果有三，一為受訪者贊同他們能夠在營養師的講座中學習到專業的營養知識，但是當使用平板設備來學習並改善他們自己的日常飲食時，他們認為他們獲得的知識更為重要。因此，他們希望培訓課程可以超過 6 週，這樣他們就可以透過平板設備獲得更多關於照顧自己健康的資訊科技體驗；二為受訪者表示，在每門課程結束後，他們可以使用平板設備並將其帶回家翻閱相關電子課程資料並練習上網，這是特別的經驗。他們也提及傳統與 e 化合併的教學方式具有

新鮮感、有趣性和成就感；三為受訪者認為他們現在可以自己上網搜尋健康資訊（例如：運動、復健和護膝等），此外他們也希望未來能有更多類似的培訓課程。以上種種結果皆顯示即使是對以往沒有任何網際網路體驗的老年人，科技支持的學習與傳統社區衛教相結合將為行為改變提供有效的機會。

（三）資訊科技的介入提高疾病管理成效

近年來，資訊科技儼然成為提供健康介入措施的一個重要的平台，主要用於幫助患者進行疾病管理[80]，例如：肺部疾病、糖尿病、冠狀動脈疾病或高血壓等慢性病都已經有人使用科技介入來使患者有更好的疾病管理，內容包含疾病相關知識、提醒訊息、給予回饋跟支持、回答問題、或是上傳自我監測的資料等，抑或是生理方面的成效，如血壓、血糖值的控制、心理指標如自我效能等。科技的介入不僅可以提供文字訊息，也包含多媒體的互動，比起傳統衛教，科技介入更容易傳播且有立即性的互動，甚至不受時間地點的影響。而現今已有 53% 的 65 歲以上老年人使用資訊科技或電子郵件，將近三分之一的在線老年人使用 Facebook、LinkedIn 和 Line 等社交網絡軟體，這些軟體在 2012 年更被視為老年友好的設備/應用程式[81]，其中一個適合老年人且易於使用的應用軟體為「LINE」，它除了不受到學習者的學習速度、時間和空間的影響，也能藉由使用此軟體增進與他人之間情感方面的互動[82]。雖多數研究已表明資訊科技的使用能改善患者的自我健康管理，但卻鮮少研究關注使用社交軟體對改善中老年人在疾病自我管理的影響。

根據美國糖尿病教育者協會（AADE）的調查顯示糖尿病患者有 7 項行為指標，分別為：（1）健康飲食，（2）積極參與，（3）監測，（4）服用藥物，（5）解決問題，（6）降低風險和（7）健康應對等[83]，因此糖尿病患者能透過教育及各種資源的協助進而促使糖尿病患者具有自我照顧能力而達到血糖控制。然而，以往對於糖尿病患者之介入大多採用群體或個體諮詢[84]、觀察糖尿病互動電視[85]並透過電話執行[86]，不過，時至今日已有許多研究藉由資訊科技著重於糖尿病之控管，包含葡萄糖或生命體徵的監、自我護理技能的提醒訊息以及改善情緒狀態[26, 87, 88]，卻鮮少有研究將兩種不統的介入方式進行比較，因此，有研究比較使用資訊科技（LINE）和傳統（電話和常規護理）介入對於糖尿病患者進行疾病管理的成效差異[89]，並評估對於社區的中老年人在與糖尿病伴隨的焦慮、

憂鬱和血糖控制方面之介入前後差異與探討兩種介入對社區老人的接受程度。

該研究屬於三臂準實驗設計 (Three-arm quasi-experimental design)，在台灣南部某醫學中心之內分泌或家庭醫學科透過病例審查招募 50 歲以上且患有第二型糖尿病之患者，並排除腎功能不全 (肌酸酐 ≥ 1.5)、透析治療、失智、認知障礙和重度憂鬱者。受試者皆已簽屬知情同意書後，有 49 位受試者屬於資訊科技組，且此組受試者皆須擁有使用設備的能力，其他受試者則有 91 位被納入電話組，91 位被納入常規護理組。每組皆進行為期三個月的介入，三組皆提供與糖尿病相關的自我照護資訊並透過常規護理提供情感性支持。在資訊科技組中，除了常規護理外，亦藉由 LINE 應用程式在 2015 年 2 月至 4 月期間 (為期 12 週)，發送有關糖尿病自我管理的多媒體消息，訊息發送頻率為每週 3 次，受試者每週平均接收 5 封訊息。訊息內容根據美國糖尿病教育者協會的手冊 (AADE7™ guideline) 提供有關 6 個行為指標之資訊，分別為 (1) 健康飲食 (如：如何選擇適當的食物和甜味劑的注意事項)、(2) 積極參與 (如：適當的運動方式和注意事項)、(3) 監測 (如：餐前和餐後的標準葡萄糖值)、(4) 服用藥物 (如：若忘記服藥，該怎麼辦)、(5) 解決問題 (如：如何放鬆和搜尋健康資訊)，以及 (6) 降低風險 (如：足部護理技能) 等。在電話組中，受試者將會接到家庭醫生 3 至 4 次的電話訪談，每次持續 30 至 60 分鐘。第一次電話內容將會與患者討論其飲食、睡眠、運動、血糖控制和一般糖尿病特定的健康狀況之內容。另外亦詢問受試者在被診斷罹患糖尿病後的感受和生活方式變化，主要是為了讓研究員了解受試者的日常生活、思想、憂鬱程度、感受和行為。第二次的電話訪談會與受試者討論他們對於糖尿病及其疾病情緒的自我照護問題。對於常規護理組則是在醫院裡面的持續介入，受試者需每三個月由家庭醫學科的醫護人員和糖尿病健康教育診所的護士接受 5 至 10 分鐘的常規護理 (包括營養、運動、藥物和其他關於糖尿病的自我照護技能諮詢)。

此研究結果發現藉由資訊科技的介入將可以有效地改善患者在血糖的控制和減輕糖尿病相應的痛苦，尤其是年紀小於 60 歲或教育程度 7 年以上的患者。Line 應用程式不僅可以發送彩色資訊，還包括免費的視頻通話，此應用程式提供社交支持、解決疾病相關問題以及與專業人士的溝通。換句話說，受試者可以反覆瀏覽資訊並控制照片大小以利檢視，此外明亮的色彩和清晰的照片將可以避免

眼睛疲勞[90]。因此，研究結果發現受試者使用 LINE 應用程式可以減少對於疾病的痛苦和憂鬱，亦提高其生活品質。另外，此研究亦發現介入前雖然受試者有較高的 PAID 分數，但他們對於糖尿病的困擾在資訊科技和電話介入後均顯著降低。不僅如此，資訊科技的介入對於憂鬱症狀低於中位數之受試者，其 HbA1C 的分數亦顯著降低。從這項研究可以得出使用資訊科技（免費社交/交流應用程式）的介入不僅可改善糖尿病患者的血糖控制並減少糖尿病相應的痛苦，亦可保有對話隱私和回應即時性的優勢。

（四）資訊科技輔助失能者健康促進

研究指出長者若失能，將會影響其後續的心理健康以及主觀幸福感[91]，尤其是居住在機構之長者通常更會面臨社會網絡和社會空間之障礙[92]。這些障礙可能導致他們產生消極的幸福感和被遺棄或忽視的感覺[93]，而這都會影響其生活心態，連帶造成他們的生活品質下降。不過，近年來資訊科技的應用已成為全球老齡化社區的基礎，資訊科技亦正在改變老年人與家人和朋友之間交流互動的方式[94]，且研究表明資訊科技的介入將可以克服社會網絡和空間障礙，有助於改善生活在長期護理機構中長者之生活品質和福祉[95, 96]。不過現有台灣研究鮮少針對機構長者去探討其使用資訊科技設備對其身心健康的影響。有鑑於此，近期已有研究[97]分析資訊科技對生活在長照機構中失能老年人之生活品質、社會支持和心理健康之狀況，並進一步摸索資訊科技的哪種功能（通訊或娛樂）較受到失能族群的歡心。

此研究使用準實驗設計，從台灣南部地區選擇三間可比較的長照機構，總共有 286 名長者居住在這三間機構中。此研究排除年齡小於 50 歲且無法遵守計畫內容或有疑慮的人，最後共有 86 名受試者被採納，其中 A 機構有 28 名，B 機構有 32 名，C 機構有 26 名，但僅 57 名（66%）受試者願意簽署知情同意書，而此研究共有三種介入方法：資訊科技通訊（LINE）組、資訊科技娛樂（You tube）組和常規護理組，三間機構雖機挑選一種介入方式且每組各有 19 名，但過程中有三名並未完成追蹤，故最終僅 54 名受試者（95%）完成介入，其中資訊科技通訊（LINE）組有 19 名、資訊科技娛樂（You Tube）組有 18 名，而常規護理組有 17 名，以上三組皆為期 12 週，每週上課一次，一次 90 分鐘。提供的資訊科技設備包含平板電腦和感應筆，針對失能長者的需求而做設計。除了培訓有關

平板電腦功能和數據輸入的一般知識外，資訊科技通訊小組的受試者還須學會如何邀請朋友加入、如何進行視頻通話、下載圖標貼紙、發送照片卡、發送短信以及如何附加檔案等。而資訊科技娛樂組的受試者需學習如何在 YouTube 上搜尋自己喜歡的歌曲和視頻，另外每位受試者在聽完歌曲、電影、新聞或電視節目後都被要求分享自身在生活中的故事。

此研究的受試者平均年齡為 73 歲 (SD = 11.4)，50% 為男性。在為期 12 週的資訊科技介入後，通訊組和娛樂組都有顯著改善生活品質的心理層面、家庭/朋友相關的社會支持、幸福感和憂鬱情形。最重要的是，娛樂組的受試者改善情形比其他兩組的受試者更是明顯，不僅如此，娛樂組還提高了他們在生活品質的生理情形和醫療照護工作者相關的社會支持。我們推斷可能原因有兩點：首先，娛樂組中使用的 YouTube 應用程式具有很大的多樣性（例如，歌曲，電影，新聞，地理，在線課程），可以滿足居民的興趣和需求。上課期間，居民除了搜尋有興趣之影片外，亦會與他人增進彼此間的互動，如：一起唱歌或朗讀內容，過程中也包含許多非語言的交流，如：用手或頭部搭配音樂節奏、跳舞、揮動手臂、觀察影片內容和與他人說話並保持目光接觸等[98]。其次為 YouTube 應用程式是一種可以增加使用者幸福感和正向情緒之資訊科技應用[98]，尤其是搭配受試者熟識的歌曲，更可以提供更多深度和多樣的回憶材料[99]，使他們能夠回憶並分享他們年輕時代的故事，幫助他們克服自己的情緒和挫折感，以往研究提及定期的音樂休閒活動可以在輕度/中度失智症中具有明顯的改善，情感和社會益處，因此十分適用於失智症之護理[100]，與此研究結果相呼應。換句話說，使用 YouTube 應用程式可以提高長者之幸福感、互動和社會參與程度，進而改善其在機構護理環境中的生活品質。

四、討論與未來發展

（一）資訊科技對高齡社會與醫療照護的迷人處

高齡照護牽涉許多人力需求，照護者承受的莫大壓力，不僅造成生理負擔，還有精神壓力。也因此，經由科技即能將照護流程更詳細記錄，對於細節也不需要費神留心，像是可以反覆提醒被照護者的服藥時間，以達到輔助照護者的作用[101]。除了幫助照護者輕鬆的規劃照護時程，有的科技產品，例如：手機軟體，

易取得且價格低廉，提供照護者問題的諮詢與解決；甚至是建立情緒、壓力的釋放管道[102]。硬體設備固然是基本的要求，但要有優質的照護品質，也必須能夠兼顧軟體：即照護人力的需求。

資訊科技的介入不僅具有成本效益且樣本數涵蓋多，介入的成效亦較佳[103-105]。首先，科技縮短了醫療的距離困境，使用視訊會議對於因疾病無法出門、交通不便、地理位置偏僻的病患，提供了不一樣的選擇，而相對起醫院體系的肅殺，一般人在家裡也會比較安心，比較放鬆[106]。當在家就能夠獲得專業建議；若再加上遠端生理數值的監控，就能夠更即時且密切的監測數值的變化[107]。而因為利用科技為媒介，不需要面對面的接觸，也因此有機會降低醫療的成本[108]，也因此成為世界各國積極投入之重要研發與產業目標，然而相較於傳統照護，科技輔助之照護成本是否降低、以及與現有高齡照護在專業上之細緻與信任程度之比較，則有待更多的實證數據來支持。

（二）資訊科技對老人是一把雙刃劍？

目前科技早已遍佈於生活中，智能家居即是結合了居家與生活，不僅安全更加有保障，高齡者也因此獲得獨立自主的機會[109]。獨立，不單僅是表面上能自主生活的意義，更進一步來說，還能強化生理與心理功能，以及提高生活品質[110]。對於高齡者來說，資訊科技無疑是一有利的工具，例如：降低孤獨感[111]；提高生活滿意度[112]。當基本的生活需求被滿足時，進階的疾病管理也能透過像是手機軟體等輕易取得的科技，同時提醒高齡者及照護者，對於服藥複雜或易忘記吃藥者提高服藥順從性[113]。或是利用遠程監控生理數據；並且以視訊進行與醫療人員的會談，在積極的控管下，降低就診頻率[107]。

然而，事事皆一體兩面，監控固然保障了高齡者的生活安全，但是卻有侵犯隱私權的疑慮[109]。傳統的醫療隱私是使用防火牆等，即是單純的鎖定資訊無法被外界使用，然而一般家庭用戶要建置如此規模的安全系統，卻不是一件容易的事，且目前對於手機軟體等的隱私安全的建置也是不夠完全的；另外在資訊共享的部分，要如何界定自己想要分享的內容或對象，也都會牽涉到個人隱私問題[114]。另外，即便科技的確有諸多助益，但導入仍有其限制性，對於耳不聰；目不明；認知功能退化；經濟無法負荷者，在利用上易造成阻礙，但這些人卻可能是最需要受到照護的[109]。更甚者，使用科技產品還會帶來負面的影響，例如：

使用電子遊戲來協助運動，但卻可能因為肢體不協調或暈眩而提高跌倒的風險[113]，且長者對資訊科技使用的負面影響擔憂並未呈現顯著下降趨勢，例如視力惡化，疲憊感或面對面交流能力惡化等[30]。

(三) 科技真能融入老年生活？

科技對於高齡者多半是陌生的，也因此長輩的態度會趨於保守，然而於介入後，態度上會轉為較積極正向，而當科技使得資訊的取得變容易時，除了強化與家人朋友間的聯繫，與社會的連結也更加強健，使得高齡者對於自我的行為能力也更有自信[115]。在 ICT(information and communication technologies)的協助下，人與人的互動不受到時間和地點的限制，除了重拾與他人的聯繫，甚至還能結交新朋友，拓展人際關係[116]。也因為科技的可近性和便利性，提高了聯繫的頻率與互動品質[117]。但便利，是提供給想做卻求助無門的人一道橋梁，然而對於情感自我封閉者，例如：喪偶、獨居等，則必須重新學習與社會接觸。藉由與寵物機器人的相處，一則降低本身的孤獨感，二則提供高齡者一個情感上新的寄託，有助於找回日漸消退的對話與互動能力，進而提高社交行為[111]。

社交行為對高齡者的健康有諸多正面的影響，但除此之外，改變生活型態，或提高健康意識進而影響日常行為，更能直接影響健康狀態。飲食或運動習慣雖是經年累月的慣性，但亦能透過科技的介入影響其行為表現。在飲食方面，針對過重或久坐不動者利用手機軟體進行健康行為介入，其中包含訂定目標和自我監測，個案對於透過團體間的互相激勵，能呈現積極正面的態度，也因為經由科技拉攏起一群人並為著共同目標努力，因此會更有動力，努力去改變飲食習慣跟生活型態[118]。至於運動方面，也能利用平板量身訂製一套計畫，搭配遠端系統的私人教練，專業及專屬的建議，不但打破高齡者居家運動的限制，更拉升運動的時間與頻率[119]。此外，許多資訊與溝通軟體還提供高齡者培養不同的興趣與活動[116]，進而豐富其生活。

網路科技在民眾獲取醫療資訊中已經扮演越來越重要的角色，科技網路用在健康促進、疾病管理與改變健康行為中跟對照組相比有顯著的改善效果，但同時研究也顯示因為高齡者對科技網路的接受度與信任感尚不如傳統的諮詢專業人士，使用與推廣上仍有其限制。現今的文獻已經分析出高齡者使用科技網路的動力與阻力，但對於高齡者遵從與不遵從網路科技管理健康的原因尚未釐清，也還

未對網路科技做為醫療健康保健的一環的成本作完整的分析，以及專業醫療人士是否有可能與網路科技合作處理患者的保健疾病管理，同意與否的觀點如何，都可以在未來朝這些方向進行研究，使網路科技運用更加符合現實需求。另外被人詬病的是機器人較缺乏人性。部分高齡者認為以機器人替代短缺的照護人力，於被照護者是十分殘忍的，就像是剝奪與人交流的機會，也認為也許這並不一定是唯一且最終的選擇[120]。

(四) 文化鑲嵌的重要性

同樣的介入方式、科技模式，會因為語言文化和對科技的認知而有所不同。當系統語言非使用者的母語，就可能導致學習上的阻礙[101]。同時，不同的文化差異；生活背景，對於介入的結果也會呈現差異性[101]。更進一步來說，甚至國家的政策，以及人們使用科技的進展也會影響其介入的時機和功效[121]。也因此若是同一種的科技照護，可能不一定能符合各地的風俗民情或科技使用需求[122]，跨國的研究亦在此領域中顯得重要。隨著科學技術的進步，資訊及通訊科技在協助人們面對高齡化所帶來的問題、解決扮演極重要角色；「老人福祉科技 (Gerontechnology)」即是為了因應高齡化社會快速成長的生活支援與健康照護需求議題，以創造讓生理機能日漸衰退之高齡者仍能健康、舒適、安全地享受生活所使用之科技產品、系統、服務、乃至於生活環境的重要策略與產業[123]。例如，科技產品能協助中高齡者在家獨立生活，並透過移動醫療 (Mobile Health ; mHealth) 於偏遠地區提供健康照護及醫療服務[124]；其中，機器人 (Robot) 更可輔助人類執行重複性、危險性高的工作，成為健康照護之補充人力[125]，如進行藥物分配和協助中風患者復健等[126]。然而，科技中仍有人性之考量，能夠符合文化之科技才能真正落實與突破高齡社會之困境，需在每個文化社會中獨立思考與驗證。

五、參考文獻

1. Liao, G. MOI: Taiwan officially becomes an aged society with people over 65 years old breaking the 14% mark. Taiwan News 2018 04/10; Available from: <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3402395>.

2. 內政部統計處. 106 年第 10 週內政統計通報(我國老年人口數首次超過幼年人口數). 2017 [cited 2017 3/11]; Available from: http://www.moi.gov.tw/stat/news_content.aspx?sn=11735.
3. Torres, S., A culturally-relevant theoretical framework for the study of successful ageing. *Ageing & Society*, 1999. 19(1): p. 33-51.
4. Nimrod, G., The benefits of and constraints to participation in seniors' online communities. *Leisure Studies*, 2014. 33(3): p. 247-266.
5. Berner, J., et al., A cross-national and longitudinal study on predictors in starting and stopping Internet use (2001-2013) by Swedish and Dutch older adults 66 years and above. *Gerontechnology*, 2016. 14(3): p. 157-168.
6. Lifshitz, R., G. Nimrod, and Y.G. Bachner, Internet use and well-being in later life: a functional approach. *Aging & mental health*, 2018. 22(1): p. 85-91.
7. Friemel, T.N., The digital divide has grown old: Determinants of a digital divide among seniors. *New media & society*, 2016. 18(2): p. 313-331.
8. Dove, E. and A.J. Astell, The use of motion-based technology for people living with dementia or mild cognitive impairment: a literature review. *Journal of medical Internet research*, 2017. 19(1).
9. Fischer, S.H., et al., Acceptance and use of health information technology by community-dwelling elders. *International journal of medical informatics*, 2014. 83(9): p. 624-635.
10. Verrusio, W., et al., Fall prevention in the young old using an exoskeleton human body posturizer: a randomized controlled trial. *Aging clinical and experimental research*, 2017. 29(2): p. 207-214.
11. Montero-Alía, P., et al., Study protocol of a randomized clinical trial evaluating the effectiveness of a primary care intervention using the Nintendo™ Wii console to improve balance and decrease falls in the elderly. *BMC geriatrics*, 2016. 16(1): p. 8.
12. Onuki, M., et al., Influence of Virtual Reality Gaming Using Bio-sensing

Technology on the Motor Function of the Elderly. *Rigakuryoho Kagaku*, 2015. 30(6): p. 811-815.

13. Bricker, J.B., et al., Randomized, controlled pilot trial of a smartphone app for smoking cessation using acceptance and commitment therapy. *Drug and alcohol dependence*, 2014. 143: p. 87-94.

14. BinDhim, N.F., K. McGeechan, and L. Trevena, Who uses smoking cessation apps? A feasibility study across three countries via smartphones. *JMIR mHealth and uHealth*, 2014. 2(1).

15. Grindrod, K.A., M. Li, and A. Gates, Evaluating user perceptions of mobile medication management applications with older adults: a usability study. *JMIR mHealth and uHealth*, 2014. 2(1).

16. Waring, M.E., et al., Pregnant women's interest in a website or mobile application for healthy gestational weight gain. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 2014. 5(4): p. 182-184.

17. Fan, Q., Utilizing ICT to prevent loneliness and social isolation of the elderly. A literature review. *Cuadernos de trabajo social*, 2016. 29(2): p. 185-200.

18. Arthanat, S., K.G. Vroman, and C. Lysack, A home-based individualized information communication technology training program for older adults: a demonstration of effectiveness and value. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2016. 11(4): p. 316-324.

19. Boz, H. and S.E. Karatas, A Review on Internet Use and Quality of Life of the Elderly. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 2015. 10(3): p. 182-191.

20. Tyler, M., L. De George-Walker, and V. Simic, Older Adult Internet Super-Users. *Adult Education in Austere Times*, 2016: p. 292.

21. Carpenter, B.D. and S. Buday, Computer use among older adults in a naturally occurring retirement community. *Computers in Human Behavior*, 2007. 23(6): p. 3012-3024.

22. White, H., et al., A randomized controlled trial of the psychosocial

impact of providing internet training and access to older adults. *Aging & mental health*, 2002. 6(3): p. 213-221.

23. Center., F.S.P.R. Health topics. 2011; Available from: <http://www.pewinternet.org/2011/02/01/health-topics-2/>.

24. Levine, D.M., S.R. Lipsitz, and J.A. Linder, Trends in seniors' use of digital health technology in the United States, 2011-2014. *Jama*, 2016. 316(5): p. 538-540.

25. Cody, M.J., et al., Silver surfers: Training and evaluating Internet use among older adult learners. *Communication education*, 1999. 48(4): p. 269-286.

26. Gatto, S.L. and S.H. Tak, Computer, internet, and e-mail use among older adults: benefits and barriers. *Educational Gerontology*, 2008. 34(9): p. 800-811.

27. Taha, J., J. Sharit, and S. Czaja, Use of and satisfaction with sources of health information among older Internet users and nonusers. *The Gerontologist*, 2009. 49(5): p. 663-673.

28. Hogeboom, D.L., et al., Internet use and social networking among middle aged and older adults. *Educational Gerontology*, 2010. 36(2): p. 93-111.

29. Trocchia, P.J. and S. Janda, A phenomenological investigation of Internet usage among older individuals. *Journal of consumer marketing*, 2000. 17(7): p. 605-616.

30. Chiu, C.-J., et al., The attitudes, impact, and learning needs of older adults using apps on touchscreen mobile devices: Results from a pilot study. *Computers in Human Behavior*, 2016. 63: p. 189-197.

31. Oppenauer, C., Motivation and needs for technology use in old age. *Gerontechnology*, 2009. 8(2): p. 82-87.

32. Burnett, J.S., et al. Understanding predictors of computer communication technology use by older adults. in *Proceedings of the*

human factors and ergonomics society annual meeting. 2011. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.

33. Yu, C.-H., Computer and internet attitudes among ethnically diverse older adults: a path analysis. 2012, California State University, Northridge.

34. Choi, N.G. and D.M. DiNitto, The digital divide among low-income homebound older adults: Internet use patterns, eHealth literacy, and attitudes toward computer/Internet use. *Journal of medical Internet research*, 2013. 15(5).

35. Werner, J.M., et al., Predictors of computer use in community-dwelling, ethnically diverse older adults. *Human factors*, 2011. 53(5): p. 431-447.

36. Kim, K.O., The emotional responses of older adults to new technology. 2013, University of Illinois at Urbana-Champaign.

37. Adams, N., D. Stubbs, and V. Woods, Psychological barriers to Internet usage among older adults in the UK. *Medical informatics and the Internet in medicine*, 2005. 30(1): p. 3-17.

38. Berner, J.S., et al., Factors associated with change in Internet usage of Swedish older adults (2004–2010). *Health informatics journal*, 2013. 19(2): p. 152-162.

39. Charness, N. and W.R. Boot, Aging and information technology use: Potential and barriers. *Current Directions in Psychological Science*, 2009. 18(5): p. 253-258.

40. Becker, S.A., A study of web usability for older adults seeking online health resources. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 2004. 11(4): p. 387-406.

41. Ma, Q., et al. Acceptance of ICTs by older adults: A review of recent studies. in *International Conference on Human Aspects of IT for the Aged Population*. 2015. Springer.

42. Chen, K. and A.H.S. Chan, Gerontechnology acceptance by elderly Hong Kong Chinese: a senior technology acceptance model (STAM).

Ergonomics, 2014. 57(5): p. 635-652.

43. Chiu, C.-J. and C.-W. Liu, Understanding older adult's technology adoption and withdrawal for elderly care and education: mixed method analysis from national survey. *Journal of medical Internet research*, 2017. 19(11).

44. Huber, L. and C. Watson, Technology: education and training needs of older adults. *Educational Gerontology*, 2014. 40(1): p. 16-25.

45. Ashida, S., et al., SOCIAL NETWORK FUNCTIONS RELATED TO CO-ENGAGEMENT IN SOCIAL ACTIVITY AND PSYCHOLOGICAL WELL-BEING. *Innovation in Aging*, 2017. 1(suppl_1): p. 1178-1178.

46. Nie, N.H. and D.S. Hillygus, The impact of Internet use on sociability: Time-diary findings. *It & Society*, 2002. 1(1): p. 1-20.

47. Nyman, A. and G. Isaksson, Togetherness in another way: Internet as a tool for togetherness in everyday occupations among older adults. *Scandinavian journal of occupational therapy*, 2015. 22(5): p. 387-393.

48. Zhang, F. and D. Kaufman, Social and emotional impacts of internet use on older adults. *European Scientific Journal, ESJ*, 2015. 11(17).

49. Brandtzæg, P.B., Towards a unified Media-User Typology (MUT): A meta-analysis and review of the research literature on media-user typologies. *Computers in Human Behavior*, 2010. 26(5): p. 940-956.

50. Rambocas, M. and S. Arjoon, Using diffusion of innovation theory to model customer loyalty for Internet banking: A TT millennial perspective. *International Journal of Business and Commerce*, 2012. 1(8): p. 1-14.

51. Brandtzæg, P.B., J. Heim, and A. Karahasanović, Understanding the new digital divide—A typology of Internet users in Europe. *International journal of human-computer studies*, 2011. 69(3): p. 123-138.

52. Keng Kau, A., Y.E. Tang, and S. Ghose, Typology of online shoppers. *Journal of consumer marketing*, 2003. 20(2): p. 139-156.

53. Selwyn, N., S. Gorard, and J. Furlong, Whose Internet is it anyway?

Exploring adults' (non) use of the Internet in everyday life. *European Journal of Communication*, 2005. 20(1): p. 5-26.

54. Barnes, S.J., et al., Segmenting cyberspace: a customer typology for the internet. *European journal of marketing*, 2007. 41(1/2): p. 71-93.

55. Neves, B.B., F. Amaro, and J.R. Fonseca, Coming of (old) age in the digital age: ICT usage and non-usage among older adults. *Sociological Research Online*, 2013. 18(2): p. 1-14.

56. Berner, J., et al., Factors influencing Internet usage in older adults (65 years and above) living in rural and urban Sweden. *Health informatics journal*, 2015. 21(3): p. 237-249.

57. Rogers, E.M., *Diffusion of innovations*. 2010: Simon and Schuster.

58. Atkin, D.J., L.W. Jeffres, and K.A. Neuendorf, Understanding Internet adoption as telecommunications behavior. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 1998. 42(4): p. 475-490.

59. McCloskey, D.W., The importance of ease of use, usefulness, and trust to online consumers: An examination of the technology acceptance model with older customers. *Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC)*, 2006. 18(3): p. 47-65.

60. Mitzner, T.L., et al., Older adults talk technology: Technology usage and attitudes. *Computers in Human Behavior*, 2010. 26(6): p. 1710-1721.

61. Cercone, K., Characteristics of adult learners with implications for online learning design. *AACE journal*, 2008. 16(2): p. 137-159.

62. Ference, P.R. and E.L. Vockell, Adult learning characteristics and effective software instruction. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY-SADDLE BROOK NJ-*, 1994. 34: p. 25-25.

63. Kima, A. and S.B. Merriam, Motivations for learning among older adults in a learning in retirement institute. *Educational Gerontology*, 2004. 30(6): p. 441-455.

64. Morrell, R.W., et al., Effects of age and instructions on teaching older

- adults to use Eldercomm, an electronic bulletin board system. *Educational Gerontology*, 2000. 26(3): p. 221-235.
65. Mayhorn, C.B., et al., Older adults, computer training, and the system approach: a formula for success. *Educational Gerontology*, 2004. 30(3): p. 185-203.
66. Xie, B. and J.M. Bugg, Public library computer training for older adults to access high-quality Internet health information. *Library & Information Science Research*, 2009. 31(3): p. 155-162.
67. Bollwein, J., et al., Nutritional status according to the mini nutritional assessment (MNA®) and frailty in community dwelling older persons: a close relationship. *The journal of nutrition, health & aging*, 2013. 17(4): p. 351-356.
68. Hersey, J.C., et al., Eat Smart, Live Strong Intervention Increases Fruit and Vegetable Consumption Among Low-Income Older Adults. *Journal of nutrition in gerontology and geriatrics*, 2015. 34(1): p. 66-80.
69. Huang, C.J. and A.C. Tsai, The impact of nutritional status on cognitive decline in elderly Taiwanese. *Taiwan Gong Gong Wei Sheng Za Zhi*, 2013. 32(1): p. 42.
70. Nykänen, I., et al., Nutritional screening in a population-based cohort of community-dwelling older people. *The European Journal of Public Health*, 2012: p. cks026.
71. Smith, M.L., et al., Texercise select effectiveness: an examination of physical activity and nutrition outcomes. *Translational Behavioral Medicine*, 2015: p. 1-10.
72. WHO. Nutrition for older persons. 2015 [cited 2015 10 August]; Available from: <http://www.who.int/nutrition/topics/ageing/en/>.
73. Lin, W. and Y.-W. Lee, Nutrition knowledge, attitudes and dietary restriction behaviour of Taiwanese elderly. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 2005. 14(3): p. 221-229.

74. Chen, S.H., G. Acton, and J.H. Shao, Relationships among nutritional self-efficacy, health locus of control and nutritional status in older Taiwanese adults. *Journal of clinical nursing*, 2010. 19(15-16): p. 2117-2127.
75. Kim, A. and S.B. Merriam, Motivations for learning among older adults in a learning in retirement institute. *Educational Gerontology*, 2004. 30(6): p. 441-455.
76. Wood, D., J.S. Bruner, and G. Ross, The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 1976. 17(2): p. 89-100.
77. Farina, E. and F. Baglio, Cognitive aging: A neurorehabilitation perspective, in *Handbook of Cognitive Aging: Causes, Processes and Effects* Q. Gariépy and R. Ménard, Editors. 2011, Nova Science. p. 433-442.
78. Abowd, G.D., et al. The aware home: A living laboratory for technologies for successful aging. in *Proceedings of the AAAI-02 Workshop "Automation as Caregiver*. 2002.
79. Chiu, C.-J., S.-E. Kuo, and D.-C. Lin, Technology-embedded health education on nutrition for middle-aged and older adults living in the community. *Global health promotion*, 2017: p. 1757975917732351.
80. Klasnja, P. and W. Pratt, Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions. *Journal of biomedical informatics*, 2012. 45(1): p. 184-198.
81. Zickuhr K, M.M. Older adults and internet use. *Pew Internet & American Life Project*. 2012 06/06; Available from: http://www.sainetz.at/dokumente/Older_adults_and_internet_use_2012.pdf.
82. Shih, R.-C., C. Lee, and T.-F. Cheng, Effects of English spelling learning experience through a mobile LINE APP for college students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2015. 174: p. 2634-2638.
83. Educator., A.A.o.D. AADE7 Self-Care Behaviors.; Available from: <http://www.diabeteseducator.org/ProfessionalResources/AADE7/diabetes>

educatortoolbox.html.

84. Espeland, M.A., et al., Brain and white matter hyperintensity volumes after 10 years of random assignment to lifestyle intervention. *Diabetes Care*, 2016: p. dc152230.

85. Rustveld, L. Effect of a bilingual diabetes education interactive telenovela on glycemic control among Hispanic patients with type 2 diabetes: A randomized clinical trial. in 141st APHA Annual Meeting (November 2-November 6, 2013). 2013. APHA.

86. Van Dyck, D., et al., The relationship between changes in steps/day and health outcomes after a pedometer-based physical activity intervention with telephone support in type 2 diabetes patients. *Health education research*, 2013. 28(3): p. 539-545.

87. Botsis, T. and G. Hartvigsen, Current status and future perspectives in telecare for elderly people suffering from chronic diseases. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2008. 14(4): p. 195-203.

88. Fischer, H.H., et al., Care by cell phone: text messaging for chronic disease management. *The American journal of managed care*, 2012. 18(2): p. e42-7.

89. 游詠晨, 以行動通訊軟體介入促進中老年糖尿病人血糖管理與降低負向情緒之成效探討, in 婦產科與老幼科. 2015, 成功大學. p. 1-84.

90. Morrell, R.W., Designing web-based health information for older adults: Visual considerations and design directives, in *Older adults, health information, and the World Wide Web*. 2001, Psychology Press. p. 71-98.

91. Ku, P., J. McKenna, and K.R. Fox, Dimensions of subjective well-being and effects of physical activity in Chinese older adults. *Journal of Ageing*, 2007. 15(4): p. 382-397.

92. Mitchell, J.M. and B.J. Kemp, Quality of Life in Assisted Living Homes A Multidimensional Analysis. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 2000. 55(2): p. P117-P127.

93. Blaschke, C.M., P.P. Freddolino, and E.E. Mullen, Ageing and technology: A review of the research literature. *British Journal of Social Work*, 2009. 39(4): p. 641-656.
94. Coget, J.-F., Y. Yamauchi, and M. Suman, The Internet, social networks and loneliness. *It & Society*, 2002. 1(1): p. 180.
95. Bradley, N. and W. Poppen, Assistive technology, computers and Internet may decrease sense of isolation for homebound elderly and disabled persons. *Technology and disability*, 2003. 15(1): p. 19-25.
96. Berkowsky, R.W., et al., Attitudes towards and limitations to ICT use in assisted and independent living communities: Findings from a specially-designed technological intervention. *Educational gerontology*, 2013. 39(11): p. 797-811.
97. 吳琦慧 and C.-H. Wu, 電腦資訊科技使用對長期照護機構中老年住民生活品質、社會支持及幸福感之影響.
98. O'Rourke, J., et al., 'YouTube' : a useful tool for reminiscence therapy in dementia? *Age and ageing*, 2011. 40(6): p. 742-744.
99. Harley, D. and G. Fitzpatrick, YouTube and intergenerational communication: the case of Geriatric1927. *Universal access in the information society*, 2009. 8(1): p. 5-20.
100. Särkämö, T., et al., Cognitive, emotional, and social benefits of regular musical activities in early dementia: Randomized controlled study. *The Gerontologist*, 2014. 54(4): p. 634-650.
101. Ray, P., et al., Tablet-Based Well-Being Check for the Elderly: Development and Evaluation of Usability and Acceptability. *JMIR Human Factors*, 2017. 4(2): p. e12.
102. Grossman, M.R., D.K. Zak, and E.M. Zelinski, Mobile Apps for Caregivers of Older Adults: Quantitative Content Analysis. *JMIR Mhealth and Uhealth*, 2018. 6(7): p. e162.
103. Jennings, L., et al., Disparities in mobile phone access and maternal

health service utilization in Nigeria: a population-based survey. *International journal of medical informatics*, 2015. 84(5): p. 341-348.

104.Vandelanotte, C., et al., Past, present, and future of eHealth and mHealth research to improve physical activity and dietary behaviors. *Journal of nutrition education and behavior*, 2016. 48(3): p. 219-228. e1.

105.Baum, R.A., J.N. Epstein, and K. Kelleher, Healthcare reform, quality, and technology: ADHD as a case study. *Current psychiatry reports*, 2013. 15(7): p. 369.

106.Banbury, A., et al., Telehealth Interventions Delivering Home-based Support Group Videoconferencing: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 2018. 20(2): p. e25.

107.Hsu, M.H., et al., Development and implementation of a national telehealth project for long-term care: a preliminary study. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 2010. 97(3): p. 286-92.

108.Michie, S., et al., Developing and Evaluating Digital Interventions to Promote Behavior Change in Health and Health Care: Recommendations Resulting From an International Workshop. *Journal of Medical Internet Research*, 2017. 19(6): p. e232.

109.Miskelly, F.G., Assistive technology in elderly care. *Age Ageing*, 2001. 30(6): p. 455-8.

110.McKee, K., H. Matlabi, and S.G. Parker, Older people' s quality of life and role of home-based technology. *Health Promotion Perspectives*, 2012. 2(1): p. 1.

111.Kanamori, M., et al. Pilot study on improvement of quality of life among elderly using a pet-type robot. in *Computational Intelligence in Robotics and Automation*, 2003. Proceedings. 2003 IEEE International Symposium on. 2003. IEEE.

112.Nikitina, S., et al., Feasibility of Virtual Tablet-Based Group Exercise Among Older Adults in Siberia: Findings From Two Pilot Trials. *JMIR*

Mhealth and Uhealth, 2018. 6(2): p. e40.

113.Lee, J.A., et al., Attitudes and preferences on the use of mobile health technology and health games for self-management: interviews with older adults on anticoagulation therapy. *Journal of Medical Internet Research*, 2014. 2(3): p. e32.

114.Kotz, D., et al., Privacy and security in mobile health: a research agenda. *Computer*, 2016. 49(6): p. 22.

115.Feist, H. and K. McDougall, Older people's use of new communication technologies: Research findings & policy implications. *Australian Population & Migration Research Centre Policy Brief*, 2013. 1(8): p. 1-7.

116.Chen, Y.-R.R. and P.J. Schulz, The Effect of Information Communication Technology Interventions on Reducing Social Isolation in the Elderly: A Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 2016. 18(1): p. e18.

117.Cotten, S.R., W.A. Anderson, and B.M. McCullough, Impact of Internet Use on Loneliness and Contact with Others Among Older Adults: Cross-Sectional Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 2013. 15(2): p. e39.

118.Fukuoka, Y., et al., Real-Time Social Support Through a Mobile Virtual Community to Improve Healthy Behavior in Overweight and Sedentary Adults: A Focus Group Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 2011. 13(3): p. e49.

119.Mehra, S., et al., Translating Behavior Change Principles Into a Blended Exercise Intervention for Older Adults: Design Study. *JMIR Research Protocol*, 2018. 7(5): p. e117.

120.Wu, Y.H., C. Fassert, and A.S. Rigaud, Designing robots for the elderly: appearance issue and beyond. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2012. 54(1): p. 121-6.

121.Lal, S., et al., Cultural and Contextual Adaptation of an eHealth Intervention for Youth Receiving Services for First-Episode Psychosis: Adaptation Framework and Protocol for Horyzons-Canada Phase 1. *JMIR*

Research Protocols, 2018. 7(4): p. e100.

122.Post, L.A., et al., The Prevalence and Characteristics of Emergency Medicine Patient Use of New Media. JMIR mHealth and uHealth, 2015. 3(3): p. e72.

123.徐業良, 老人福祉科技產業的機會與挑戰. 福祉科技與服務管理學刊, 2014. 2(1): p. 83-90.

124.Dünnebeil, S., et al., Determinants of physicians' technology acceptance for e-health in ambulatory care. International journal of medical informatics, 2012. 81(11): p. 746-760.

125.葉明莉, 機器人與健康照護應用. 領導護理, 2016. 17(4): p. 3-12.

126.Fazekas, G., M. Horvath, and A. Toth, A novel robot training system designed to supplement upper limb physiotherapy of patients with spastic hemiparesis. International Journal of Rehabilitation Research, 2006. 29(3): p. 251-254.