



研究計畫

建構演進式高齡者居家生活智慧型互動系統

*林久翔¹ 鄭來宇¹ 何穗華¹² 陳宏仁¹

¹國立台灣科技大學 工業管理系

²台北醫學大學部立雙和醫院 復健醫學部職能治療組

摘要

聯合國大會在 1991 年通過之「聯合國老人綱領」中，特別提到「老人應有選擇適合生活住所的人權，並且包括對老人的尊重與生活品質的重視」。醫學研究顯示，高齡者持續住在熟悉的環境中，對降低老人智慧退化症之發生及減輕其惡化程度有明顯幫助，因此有「在宅老化(aging in place)」的概念，即使用在地資源照顧老人，讓老人在熟悉的地方自然老化。依據美國研究資料顯示，當老人比例低於 10% 時，選擇機構式照顧的策略較經濟，但根據經建會推估，未來台灣高齡者佔總人口比例，在 2031 年將達到 20% 或甚至將更多時，則老年者居住必須以「在宅化」為策略目標，否則社會將無法負擔。綜合以上社會學及醫學等各觀點，本研究認為應將老年者居住安排應以在宅就地老化為高齡者安居之願景，並且以居家生活最常活動之客廳及透過電視系統為活動媒介，並且整合高齡者居家服務需求，建置演進式高齡智慧型互動服務系統，暫名為一樂齡天使，以協助實現成功在宅或居家老化(aging in house)為目的。以提升老人居家的生活品質為出發點，本研究建構以人為本位樂齡天使互動服務系統，整合演進式高齡者生理、心理、認知、社會、環境、醫療各層次為基礎，探討高齡者食、衣、住、行、育、樂日常居家服務需求，例如居家活動、購物、社交、學習、醫療服務等，並配合使用者為中心之服務體驗工程方法論(User-central Service Experience Engineering, SEE)，彙整演進式高齡者居家行為模式，以進行演進式高齡者居家服務潛在的需求分析，構建並驗證一套高齡者居家生活服務模式與互動平台。本研究三個年度內容如下：第一年調查演進式高齡居家生活用戶體驗與建構服務模式，研究內容包括：透過演進式高齡者用戶研究，建立演進式高齡人物角色模型、並以該人物角色型定義演進式高齡居家生活用戶體驗需求並建構其居家生活服務模式。第二年研究主軸為建置演進式高齡智慧型互動系統模型，將第一年之演進式高齡居家生活用戶體驗需求成果轉化為居家生活智慧型互動系統功能，定義其互動框架、系統介面與視覺設計，建置演進式高齡居家生活智慧型互動系統模型。第三年則進行演進式高齡智慧型互動系統之優使性評估以及驗證服務模式，首先建構演進式高齡居家生活情境劇本、關鍵任務與評量指標，再以此為基礎進行演進式高齡居家生活智慧型互動系統優使性評估，並驗證第一年所提出之演進式高齡居家生活服務模式。

關鍵詞：演進式高齡、在宅老化、智慧型互動系統、服務建模、用戶體驗

1. 人口老化現況

根據世界衛生組織(World Health Organization, WHO)對於老化的定義，65歲以上稱為「老年人」，當一個地區或國家65歲以上人口(即高齡人口)占總人口數之7%以上則稱為「高齡化社會(ageing society)」；若超過14%則為「高齡社會(aged society)」；超過20%則為「超高齡社會(super aged society)」，而根據聯合國(United Nations)2013年6月發佈「世界人口展望報告—2012年修訂版(World Population Prospects: The 2012 Revision)」，此份報告涵蓋233個國家的人口資料，預估全球60歲以上人口將由2013年的8.4億人，增加至2050年的20億人，並且預期壽命繼續延長。

在這世紀以來，「老化(aging)」常被視為社會問題，媒體更常用「災難(disaster)」、「負擔(burden)」等字眼來形容老化所帶來的問題。因此國際間紛紛針對老化問題提出政策，在1982年聯合國首次在維也納召開的老化問題世界大會中，提出了五大原則，鼓勵各國協助老年人過獨立、參與、受照顧、自我充實與尊嚴的生活。而歐盟亦提出因應老化社會基本原則為：終身學習、致力維持健康、就業延長、較晚退休，退休後仍充滿活力。世界衛生組織更於2007年10月1日的國際老人日發布「全球高齡友善城市指南(Global Age-friendly Cities: A Guide)」，鼓勵各國營造一個與老人活動友善的都市居住環境。

而在台灣的人口結構分布，在經建會發佈中華民國2012年至2060年人口推計報告書指出，如圖1所示，1993年，臺灣的老年人口占總人口比率已超過7%，正式進入高齡化國家，也就是所謂的「老化社會」。至2012年為止，臺灣老年人口比率已高達11%，當臺灣嬰兒潮(西元1951~1971出生)人口進入老化，2014年起，老人人口將快速增加，恐將從2014年的273萬人(11.6%)，增加到2021年的392萬人(16.54%)，達到國際慣例所稱的高齡社會，2025年更將達高20%。臺灣從高齡化國家到高齡國家的2017年(老年人口占總人口14%)，期間只有24年；再到超高齡(老年人口占總人口21%)國家的2025年，期間只有8年，並推估，2050年臺灣將有超過三分之一是老年人口(35%)。相較於歐美國家自高齡化社會至高齡社會費時50至100年，臺灣人口老化速度相當迅速。因此，如何因應老化社會所帶來的變遷與挑戰，是眾人憂心的議題。

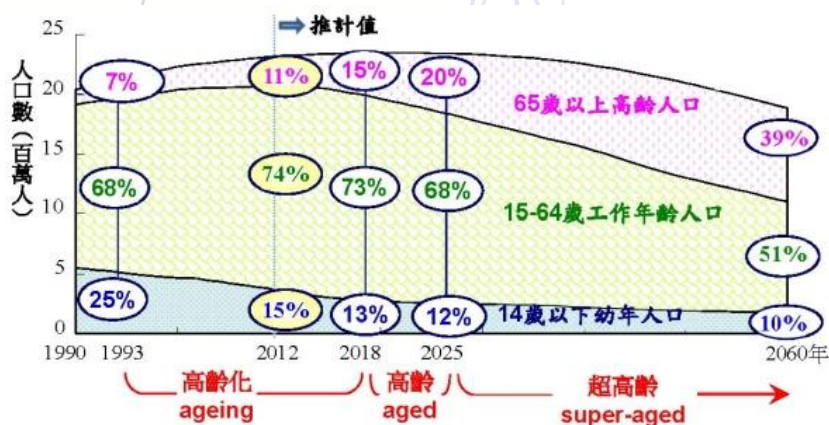


圖 1. 2010 年及 2060 年台灣人口結構變動趨勢 (行政院經濟建設委員會, 2013)

2. 研究背景與動機

2.1 成功老化(successful aging)

1987年美國《科學》(Science)期刊首開先例，打破疾病架構，重新定義老化型態應為「成功老化(successful aging)」，之後有將近百份的科學出版品相繼出現，而且成功老化也成為幾次大型全國及國際會議的討論主題，包括全球規模最大的老年學團體「美國老年學會(Gerontological Society of America)」的年會。再者，世界衛生組織的全球老化計畫(Global Program on Aging)也在七個國家展開廣泛的成功老化研究(Rowe & Kahn, 1998)，成功老化是指應由身體健康和心理健康予以衡量，並且強調達到社會層次的重要性，目前最具系統性且被廣泛運用的概念架構有二種：一種為Rowe與Kahn的成功老化模式，另一種則是Baltes和Baltes (1990)的「選擇、最適化與補償」模式。

Rowe and Kahn (1998)提出成功老化模式即為在生理上降低疾病或失能的風險、在心理上維持心智與身體的高功能、以及在社會上積極參與社會活動，如圖 2 所示，因此成功老化取決於個體的選擇和行為，相當強調個體的自主性，只要個體想要進行成功老化，即可藉由自身的選擇（如生活型態的改變）和努力（如運動）而達成。

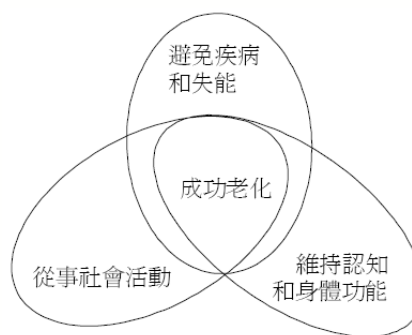


圖 2. 成功老化組成要素(Rowe and Kahn, 1998)

Baltes 和 Baltes (1990)使用變異與彈性的概念，將成功老化與否定義為一個心理適應良好的過程，如圖 3 所示，其中包含三個元素：選擇(selection)、最適化(optimization)以及補償(compensation)，簡稱 SOC 模式；選擇與補償乃是此一模式之關鍵，個體若擁有較多的資源，將較能因應老化過程中所造成的損失，亦即，希望個體在邁向老化的過程中，能以最小的損失，得到最大的收穫。



圖 3. SOC 成功老化模式(Baltes & Baltes, 1990)

2.2 在宅老化

在過去「老化」常被視為「退化」、「衰老」(生理或心理層次)，常伴隨負刻板印象，如身體病弱的、無活力的、外表蒼老的、不願意改變的等，使許多人不願被說「老」，紛紛尋求凍齡的方法。數十年來，老年學學者們試圖破除負面觀點看待「老化」問題的研究方式，以正向探討老年健康生活的概念，如上述所提的成功老化(successful aging)、生產性老化(productive aging)、健康老化(healthy aging) (OECE, 2009)、活力老化(active aging) (WHO, 2007)等，而「在宅老化」的方式，則更是高齡者成功老化所追求的目標，當然，大多數高齡者仍傾向在熟悉的環境中安養。

聯合國大會在 1991 年通過之「聯合國老人綱領(United Nations Principles for Older People)」中，特別提到「老人應有選擇適合生活住所的人權，並且包括對老人的尊重與生活品質的重視」，此外部分醫學研究顯示，高齡者持續住在熟悉的環境中，對降低老人智慧退化症之發生及減輕其惡化程度有明顯幫助，因此無論從社會學或醫學觀點都強調「高齡者應能居住在安全與適合的環境」且「應儘可能長久的居住在家中」，因此理想居住環境是希望能讓高齡者住在已習慣之居住環境中，繼續維持原有之社會互動關係，過獨立自主的生活。

在 1960 年代，丹麥、瑞典等北歐國家首先提出「在宅老化」的概念，即使用在地資源照顧老人，讓老人在熟悉的地方自然老化，依據 Mitchell & Kemp (2000)認為，在宅老化係指「失能年長者人數日漸增多，在最不受限制且最像家裡(most home-like)的環境中提供健康與個人照護」，因此正常化(normalization)和社區照顧(community care)即成為實現在地老化目標次要選擇，然而依據歐美及日本的社會高齡化之經驗，老年人口比率的高低與高齡者的照顧方式有著密切的關係，如圖 4 所示(伊藤明子, 1994)。當老年人口占總人口的比率在 10% 以下時，為了確保少數高齡者的照顧品質，節省社會成本，必須將分布在各地的需要照顧的高齡者集中在「機構設施」裡，由服務人員給予較多的專業照顧。但以未來台灣高齡者佔總人口比例，在 2031 年將達到 20% 或甚至將更多時，則老年者居住必須以「在宅化」為策略目標，否則社會將無法負擔，因此，綜合以上各觀點，本研究認為應將老年者居住安排應以在宅就地老化為高齡者安居之願景，不但符合社會學及醫學之論點及國內高齡者之居住需求，更是國內政府必然須採行之政策。而本研究也將以居家生活最常活動之客廳及透過電視系統為活動媒介，並且整合高齡者居家服務需求，建置演進式高齡智慧型互動服務系統，取名為樂齡天使，以協助實現成功在宅或居家老化(aging in house)為目的。

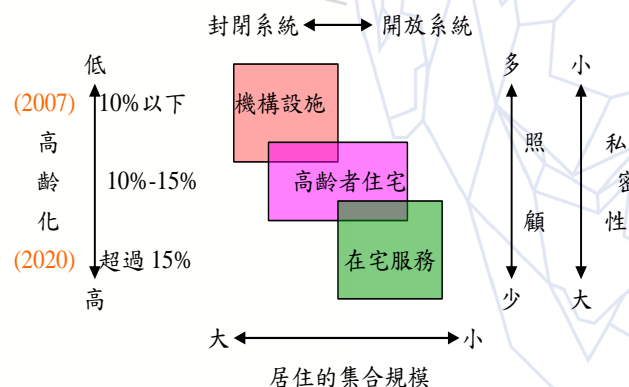


圖 4. 高齡者人口比率與居住服務(居住模式)的三階段(伊藤明子, 1994)

2.3 智慧科技的應用

隨著資訊與溝通科技(Information and Communication Technologies, ICTs)廣泛被運用於日常生活中，對於預防照護、診斷與治療方法上也產生了創新的應用(Comyn et al., 2006; Curry et al., 2002; Pustišek et al., 2004)。遠端醫療(Telemedicine)定義為運用資訊與溝通科技遠距提供健康照護(Jordá, 2010; Yoo & Dudley, 2009)，遠端醫療對於降低成本、縮短出診時間、提升健康服務效率、使用者滿意度與優使性上有顯著的成效(Ekeland et al., 2010; Hailey et al., 2004)。在資訊與溝通科技與遠端醫療所遭遇最大難題是高齡者對使用個人電腦、智慧型手機與其他科技產品的恐懼(Chadwick-Dias et al., 2003; Gregor et al., 2002)。再者，高科技產品的操作上對於高齡者而言往往過於困難，於緊急情況無法發揮其應有的作用，造成使用意願低落進而導致放棄該項產品或服務(Selwyn, 2004)。

觀看電視是人們最常進行的休閒活動之一(Zillmann & Vorderer, 2000)，對於高齡者而言，觀看電時節目不需具備專業的技能與知識，因此觀看電視節目便占據日常生活中相當程度的比重(Herr 2013; Kain, 2010)。根據英國廣電主管單位 Ofcom (Office of Communications)統計，將近有五分之三 65 歲以上的高齡者，花費將近整天的時間來觀看電視節目(OFCOM, 2007)。由此可知，電視對於高齡者而言是最熟悉也不可或缺的電子產品。近年來，電視與個人電腦的界限亦日趨模糊，事實上，電視就是一個具備特殊互動方式與內容的個人電腦，這也意味著電視適合作為對高齡者傳遞複雜資訊與溝通科技服務的重要媒介(Sedlar et al., 2008; Volk et al., 2008)。

當創新科技或服務問世時，高齡族群往往是被忽視或是身處於主流科技範疇邊緣，然而透過適當的設計，互動式數位電視對於高齡者將具備相當程度的吸引力(Rice & Alm, 2008)。為達成透過智慧型互動系統協助演進式高齡者成功地在宅老化之目的，本研究將以三年的時間，以演進式高齡者生理、心理、認知、社會、環境、醫療各層次為基礎，探詢日常居家服務需求，運用智慧型互動電視作為媒介，建構高齡居家生活服務模式與智慧型互動系統。

3. 本計畫研究目的

聯合國大會在 1991 年通過之「聯合國老人綱領(United Nations Principles for Older People)」中，包括「對老人的尊重與生活品質的重視」，此外部分醫學研究顯示，高齡者持續住在熟悉的環境中，對降低老人智慧退化症(如 Alzheimer's disease)之發生及減輕其惡化程度有明顯幫助。綜合過去文獻所提及社會學及醫療學等各觀點，本研究認為應將老年者居住安排應以成功老化為高齡者安居之宗旨，並且朝向在宅老化願景邁進。而過去研究也指出在居家與醫療之現代科技應用方面，最主要還是醫療學及建築學範疇為主，高科技的應用則落實在高齡者個人本身的智慧照護(smart care)以及針對老人之居住空間設計為探討，故為提升老人居家的生活品質為出發點，本研究建構以人為本位樂齡天使互動服務系統(如圖 5 所示)，思考如何整合演進式高齡者生理、心理、認知、社會、環境、醫療各層次為基礎，探討高齡者食、衣、住、行、育、樂日常居家服務需求，例如居家活動、購物、社交、學習、醫療服務等，並配合本研究所提出之使用者為中心之服務體驗工

程方法論(User-centered Service Experience Engineering, USEE)，彙整演進式高齡者居家行為模式，以進行演進式高齡者居家服務潛在的需求分析，最後以居家生活最常活動之客廳及透過電視系統為活動媒介，並且整合高齡者居家服務需求，建置演進式高齡智慧型互動服務系統，取名為樂齡天使，以協助實現成功居家老化為目的，其樂齡天使建置如圖 5 所示。

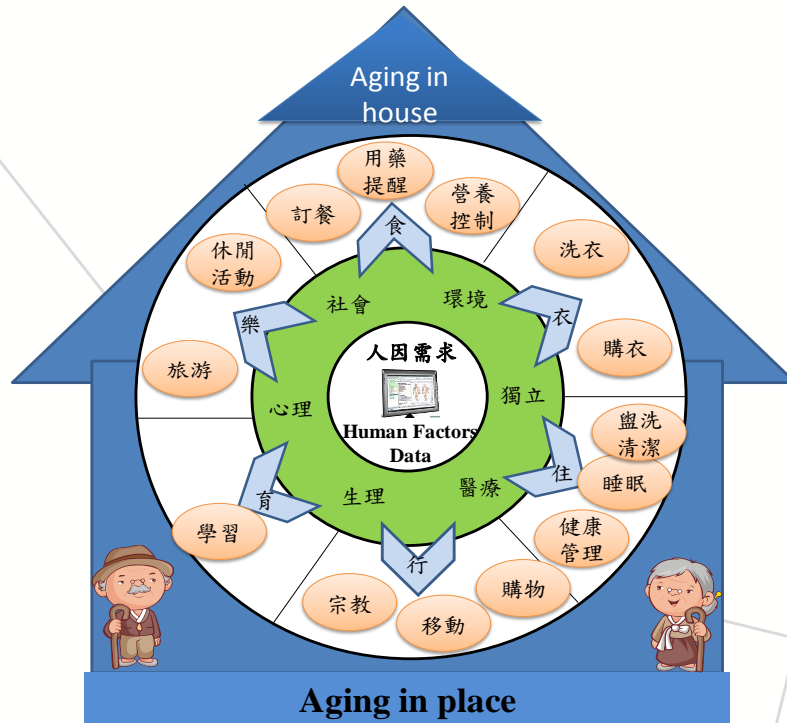


圖 5. 本研究提出演進式高齡智慧型互動服務系統—樂齡天使建置圖

本研究共分為三年期之計畫，主要是探討台灣未來高齡者，其依據 Lazer (1985)所出的的定義，將高齡者的年齡又更延伸範圍，年輕化的從 55 歲開始定義，即為 55-64 歲的近老(young old)、65-74 歲的中老(elderly)、75-84 歲的老老(aged)、以及 85 歲以上的耆老(very old)，並且依據 Lin (1993) 提出金齡理論(Theories of the Golden Age)中的輕度老化，即可自主生活且居住在家裡的健康老人為本研究之研究對象；為達成透過智慧型互動系統協助演進式高齡者成功地在宅老化之目的，本研究將以三個年度之子計畫，逐一針對建構高齡居家生活服務模式與智慧型互動系統相關議題進行研究，各年子計畫內容分述如下。第一年主要研究目的為調查演進式高齡居家生活用戶體驗與建構服務模式，該年度研究內容包括：透過演進式高齡者用戶研究，建立演進式高齡人物角色模型、並以該人物角色型定義演進式高齡居家生活用戶體驗需求並建構其居家生活服務模式。第二年研究主軸為建置演進式高齡智慧型互動系統模型，將第一年計畫之演進式高齡居家生活用戶體驗需求成果轉化為居家生活智慧型互動系統功能，定義其互動框架、系統介面與視覺設計，建置演進式高齡居家生活智慧型互動系統模型。第三年主要為進行演進式高齡智慧型互動系統之優使性評估以及驗證服務模式，本年度計畫將首先建構演進式高齡居家生活情境劇本、關鍵任務與評量指標，再以此為基礎進行演進式高齡居家生活智慧型互動系統優使性評估，並驗證本子計畫第一年所提出之演進式高齡居家生活服務模式。

參考文獻

1. Baltes, P. B., & Baltes, M. M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. *Successful aging: Perspectives from the behavioral sciences, 1*, 1-34.
2. Chadwick-Dias, A., McNulty, M., & Tullis, T. (2003). Web usability and age: how design changes can improve performance. In *ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped*. 30-37
3. Curry, R. G., Tinoco, M. T., & Wardle, D. (2002). *The use of information and communication technology (ICT) to support independent living for older and disabled people*. Department of Health.
4. Fisk, M. J. (2003). *Social alarms to telecare: older people's services in transition*. Associated University Presse.
5. Gregor, P., Newell, A. F., & Zajicek, M. (2002, July). Designing for dynamic diversity: interfaces for older people. In *Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies*, 151-156. doi:10.1145/638249.638277
6. Jordá, E. G. (2010). Telemedicine: shortening distances. *Clinical and Translational Oncology, 12*(10), 650-651. doi:10.1007/s12094-010-0573-x
7. Lazer, W. (1985). Inside the mature market. *American Demographics, 7*(3), 23-25.
8. Mitchell, J. M., & Kemp, B. J. (2000). Quality of Life in Assisted Living Homes A Multidimensional Analysis. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 55*(2), 117-127. doi:10.1093/geronb/55.2.P117
9. Pustišek, M., Humar, I., Radonji-Miholi, V., & Bešter, J. (2004). Electronic communication services for inclusive information society. *International journal of rehabilitation research, 27*, 146-148.
10. Rice, M., & Alm, N. (2008). Designing new interfaces for digital interactive television usable by older adults. *Computers in Entertainment (CIE), 6*(1), 6. doi:10.1145/1350843.1350849.
11. Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1997). Successful aging. *The gerontologist, 37*(4), 433-440. doi:10.1109/MCOM.2008.4463782.
12. Sedlar, U., Zebec, L., Bester, J., & Kos, A. (2008). Bringing click-to-dial functionality to IPTV users [web services in telecommunications, part II]. *Communications Magazine, IEEE, 46*(3), 118-125.
13. Selwyn, N. (2004). The information aged: A qualitative study of older adults' use of information and communications technology. *Journal of Aging Studies, 18*(4), 369-384. doi:10.1016/j.jaging.2004.06.008
14. Volk, M., Guna, J., Kos, A., & Bester, J. (2008). IPTV systems, standards and architectures: Part II-quality-assured provisioning of IPTV services within the NGN environment. *Communications Magazine, IEEE, 46*(5), 118-126. doi:10.1109/MCOM.2008.4511660.
15. Yoo, E. J., & Dudley, R. A. (2009). Evaluating telemedicine in the ICU. *JAMA, 302*(24), 2705-2706. doi:10.1001/jama.2009.1924
16. Zillmann, D., & Vorderer, P. (Eds.). (2000). *Media entertainment: The psychology of its appeal*. Routledge. doi:10.5771/1615-634x-2000—579.
17. 世界衛生組織 WHO (2007) 。 Global Age-friendly Cities: A Guide. [http://www.who.int/ageing/publications/Global age friendly cities Guide English.pdf](http://www.who.int/ageing/publications/Global_age_friendly_cities_Guide_English.pdf)，檢索日期 2013.12 月

18. 伊藤明子：高齡時代を住まう。初版。東京都：建築資料研究社，1994：193
19. 行政院經濟建設委員會，中華民國 2012 年至 2060 年人口推計報告書
<http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000455&ex=%20&ic>，檢索日期 2013.12 月
20. 聯合國 United Nations (2013). World Population Prospects: The 2012 Revision,
http://esa.un.org/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_%20KEY%20FINDINGS.pdf，檢索日期 2013.12 月

Developing an intelligent and interactive service system for progressive aging in house

*Lin, J.-C.¹, Jeng, L.-Y.¹, Ho, S.-H.^{1,2}, Chen, H.-R.¹

¹Department of Industrial Management, National Taiwan University of Science and Technology

²Division of Occupational Therapy, Department of Physical Medicine and Rehabilitation
Shuang Ho Hospital, Taipei Medical University

Abstract

According to the United Nations Principles for Older People report, it was pointed out that respect and quality of life of the elderly must be emphasized when dealing with aging societies. Medical research has shown that staying in a familiar environment helps the elderly cope with memory decay and related illnesses. It is estimated that the aging population will reach at least 20% in 2031. Aging in place will be a major goal that will help to reduce the loading of social and medical care of the elderly in the social houses or hospitals.

The present study aims to propose an elderly service model that focuses on aging in house where the elderly stay in a familiar place and continue to be cared and served as they become older in a goal to optimize the use of medical and service resources. The proposed study will look into the physiological, psychological, cognitive, social, medical, and environmental aspects of aging. It will also integrate the daily living needs including food, clothing, room, transportation, education, and entertainment into a service model that facilitates living activities, shopping, social, learning, and medical services. The proposed study will utilize User-central Service Experience Engineering methodology that integrates human factors, user experience, and service engineering in observing, obtaining, and modeling the behaviors and needs of the progressive elderly. A prototype of an interactive and intelligent television interface will be built and tested based on usability and user experience principles.

Specifically, the objectives of the first year project are to investigate the user experience of the elderly while living in house and develop a aging in place model of service based on the needs of the elderly. The second year will then develop and build an intelligent and interactive interface that can be used with the touch smart TV system based on the service model of the first year. The third year will be focused on the usability testing and validation and verification of the service model and the interactive TV interface that has been built for a successful and progressive aging life.

Keywords: progressive aging, aging in place, interactive and intelligent TV interface, service modeling, user experience