



## 研究論文

### 銀髮族健康促進暨魚菜共生情境感知系統之研製

\*林正敏<sup>1</sup> 張育誠<sup>1</sup> 廖俊欽<sup>1</sup> 蕭盟鋼<sup>1</sup> 林幸儀<sup>2</sup> 余錦宣<sup>2</sup> 汪孟杰<sup>3</sup>

<sup>1</sup>南開科技大學 數位生活創意系

<sup>2</sup>南開科技大學 電子工程系(所)

<sup>3</sup>蠡森資訊科技

## 摘要

全球氣候異象不斷，加上人口成長與環境惡化等因素，糧食危機的問題已成為全球重要的課題。人口老化日益趨增，年長者退休後如何能保持健康活力，是非常重要的。因為我們提出讓老人回到農業時代的種菜養魚的生活情境，同時讓兩大問題獲得適度地解決。在本文中，我們將重點放在使用智慧生活科技結合養魚種菜的生活習慣，讓一個在都市生活且已經漸漸遠離農村純樸生活的老年人，可透過手邊常見的平板電腦或智慧型手機和魚菜共生系統進行溝通，使年長者退休後能發展出新的生活型態。本文主要說明包括：(1)開發室內型和戶外型魚菜共生系統(Aquaponics)；(2)設計資料庫記錄長者及魚菜共生系統監控資訊；(3)設計介面將感知設備整合到智慧型手機或平板 app。這項研究成果可用於資通訊產業及老人福祉產業，能提供更多糧食以及促進老人身心健康。

關鍵詞：糧食危機、老人照護、魚菜共生系統、生活型態、穿戴式設備

## 1. 前言

當全球氣候異常現象變得愈來愈多時，又再加上全球人口愈來愈多，以及人類對大自然環境的破壞，糧食危機已經成為本世紀全球各國都需要面對的重要問題之一。由於糧食危機牽涉到的層面相當廣泛，再加上現有耕地面積正逐漸減少且水資源匱乏，這些問題都會影響到農作物的生產情形，對農業未來的發展有很大的負面影響。若考量因為人口不斷地增加，造成糧食供需失衡的現象，使得人類的生存正面臨嚴重的威脅與挑戰。因此，如何運用資通訊科技來解決當前的困境，這任務將是一項很大的挑戰。在 2013 年經濟部技術處出版的產業技術白皮書中(經濟部，2013)，提到智慧科技領域第六章創新前瞻科技及第六篇產業篇-服務創新領域第二章智慧生活科技中，說明人類發展歷程從農業社會轉變到工業社會，人們也生活也由農村變成以城市為主要的居住及工作場所，因此如何運用「智慧生活科技」來讓現代城市更有智慧化、便捷、安全、有效率成為不可或缺的因素。而所謂智慧生活科技就是以資通訊技術(Information and Communication

Technology, ICT)來發展智慧化城市，由此可見如何發展安全而有效率的資通訊相關產品投入農業生產是非常重要的。

在台灣銀髮族人口老化的比例正在逐年攀升，又因我國在醫療照護上有不錯的品質，使得我國國民的平均壽命也逐年增加中。從這個理由我們可以推測，銀髮族退休後在家生活的時間就變得比過去更長些，因此如何讓這些退休後的銀髮族能擁有更好的生活品質，就變得格外地重要。首先，我們要留意是這些退休的銀髮族，在家生活要做那些事可以使他們變得更加快樂；第二、如何才能確保他們身體健康，避免意外的發生；第三、因應休閒活動是否可以增加居家生活的經濟收入。如何讓這些銀髮族們能透過穿戴式科技，時時刻刻監測自己生理資訊，協助他們獨立生活就變得很重要。經由我們的觀察，我們發現銀髮族的習性很喜歡養魚種菜，因此我們想要打造一座小型的居家型的魚菜共生系統，可以讓銀髮族在家有事情可以做，可以回到兒時農業社會，老朋友們團聚可互相討論養魚種菜的生活細節，讓他們彼此間的感情更加緊密。因此我們利用銀髮族養魚種菜的習性，結合現代的智慧生活科技，紀錄當前的數據，研發居家型魚菜共生系統。

## 2. 文獻探討

Geng Yang et al. (2014)提到利用先進的噴墨列印技術和微型感知晶片整合後，運用在可穿戴式生物醫學感知器裝置，此平台融合物聯網(Internet of Things, IoT)裝置，為了進一步提供用戶體驗，他們把服務項目定位為遠距離的醫療保健服務，居家式的物聯網平台目前在鄉野田間村落中進行測試。Qingping Chi et al. (2014)於物聯網感知裝置需編寫複雜及其繁瑣的程式碼來收集數據，該文中提到利用可編程邏輯(CPLD)設計的多核心控制器。利用 IEEE1451.2 標準來定義相關通訊協定，此方法目前運用在水資源的監測。Tao et al. (2014)提到雲端計算和物聯網的關鍵技術，針對 IoT 聯接到系統的設計和方法，將系統區分為資源、感知、網路、服務和應用等五層。國內學者王駿發(2015)教授提到橘色科技概念，這個概念是希望創造一道曙光，加強人本及人道科技之研究。橘色科技整合現有健康科技、幸福科技、關懷科技，統稱為橘色科技，是臺灣原創也是世界原創，希望能進一步提升其創新、研究、發展，讓科技真正帶給人類健康、幸福與人文關懷。除了個人之健康、幸福，橘色科技更要提倡的，不僅自己幸福，也能讓別人幸福快樂，也就是所謂雙幸福，也就是關懷科技。關懷科技從人文思維出發，運用技術創新，提升人與人之良好互動關係，讓人感受溫暖幸福，提升全體幸福(GNH)指數。

## 3. 研究目的

在本文中，我們將重點放在透過智慧生活科技來實現魚菜共生系統的監控設備，我們觀察銀髮族的養魚種菜的生活習性，觀察一個在都市生活已經漸漸遠離農村純樸生活的老年人家，拜科技進步所賜，相關的軟硬體設備不再昂貴，家家戶戶都可以買得起，人手一機的時代來臨，透過手邊常見的平板電腦或智慧型手機，團隊內開發一套專屬老人照護的 app 人機介面，團隊將相關生長及監控數據蒐集起來，製成表單用來統計及對照，並檢視植物及水生動物的生長狀況，參照

相關數據來調整參數及比對，這項研究成果可用於 ICT 產業及老人福祉產業。開發目的希望未來從居家開始不僅可以節約能源，更能自給自足進一步推廣至社區，目前在台灣已經有相關的精緻農產單位及聯盟，例如：台灣魚菜共生聯盟、屏東魚菜共生交流(PTAP)等，有許多同好及專家在逐步向社區推廣，由於在台灣屋頂礙於現行法規的問題還無法全面推廣，農產品及養殖產品還需進一步認證，還有傳統產業的排擠下無法在台灣全面推廣，相信在智慧生活科技的相互扶佐下，人們最終還是會慢慢地接受及採納其作法，「科技始於人性」。

#### 4. 研究方法

本文的主目標為建立一個環境監控系統，使用者可透過系統紀錄環境參數，並監控魚菜共生環境資訊。系統分為感測器、魚菜共生系統、Arduino 微控器、伺服器與資料庫、電子襪、行動裝置平台和網頁及用戶端等部分，系統開始預設為關閉狀態，經 Ardiono 傳送開關狀態至伺服器後用戶端便可查詢其狀態資料，銀髮族健康促進暨魚菜共生情境感知系統之系統架構圖如圖 1 所示。

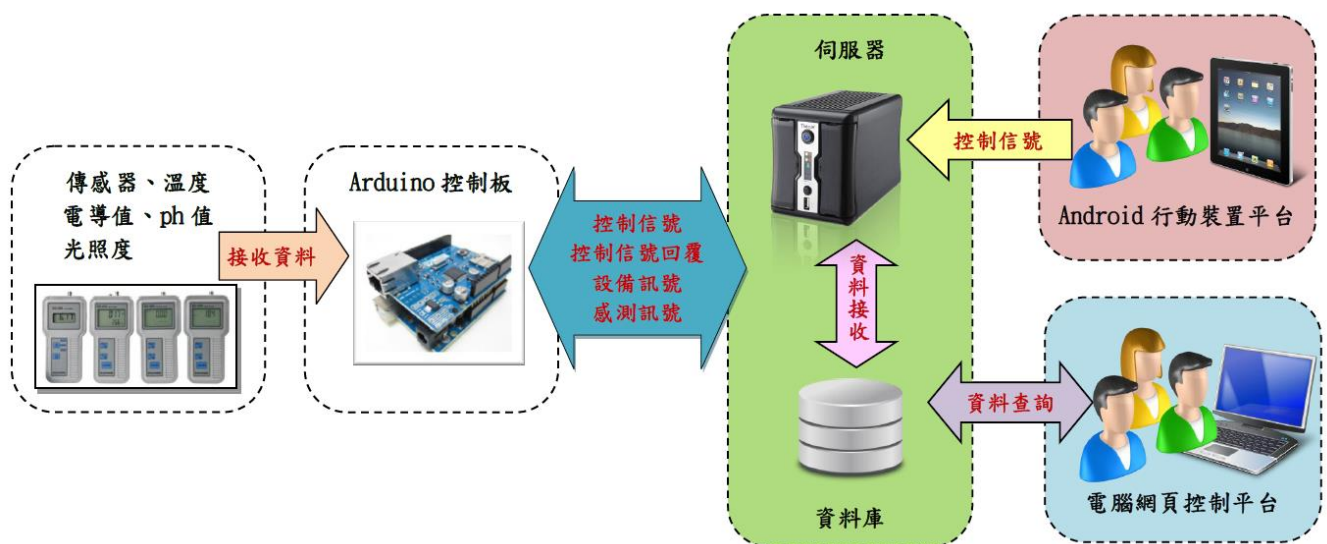


圖 1. 銀髮族健康促進暨魚菜共生情境感知系統之系統架構圖

##### 4.1 魚菜共生系統

我們已打造一座室內型移動式無障礙的 LED 魚菜循環共生系統，如圖 2，適合老人家的高度量身製作，並於底部追加不鏽鋼軸承滾輪便於固定與推拖，透明的外罩便於觀察整個生態系的循環共生，讓老人家一看到有賞心悅目的感覺，最上層的部分係利用國產水水世界專利花蝴蝶杯種植水耕植物，透過植物生長燈加速植物生長周期，中間層利用水循環作為育苗之場所，最下層為植物養分之來源，分別放養有溪蝦、曲腰魚(總統魚)、七星鱸、龍鯉等魚種共存於循環生態系中。圖 3 為戶外型魚菜循環共生系統，方便戶外教學及成果展示，具備輕巧便宜好拆裝的特性，利用水管搭配水位的高低位差所建構的一套系統，功能與室內型一致，也適用於老人家的高度所設計。

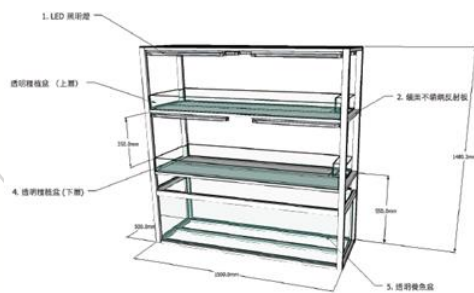


圖 2. 移動式無障礙的 LED 魚菜循環共生系統

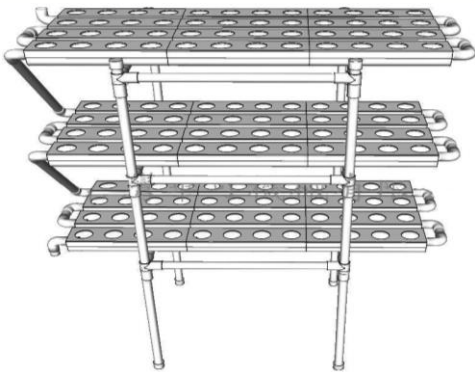


圖 3. 戶外型魚菜循環共生系統

#### 4.1 感知介面設計

本研究在微控器的選擇上，以 Arduino 為主，實作 Arduino 三個區塊分別如下：

##### (1) 利用 Arduino 來採集感知器的數據

在一個包含感知器的 Arduino 設計中，感知器則作為設計的前端，採集訊號並將採集到的信息轉換成電信號，而 Arduino 通常是負責處理感知器採集到的數據後，再決定控制相關的控制命令。在整個 Arduino 設計中，要考慮到各個感知器，以及其他設備之間的協調性，還有整個系統的穩定性等問題。感知器只能起到採集數據和轉換信息類型的作用，不能作為輸出設備。也就是說感知器只負責向 Arduino 傳送數據，而不能接收 Arduino 發給它的任何命令。感知器可以小至單一元件，也可以是數位式感知器設備，對於單一感知器有兩個以上的引腳，一定要事先弄清楚感知器的接線方式，分清楚哪 2 個引腳接至電源的正、負極，哪個引腳是信號輸出，可以接至 Arduino 的 A/D 的介面。在 Arduino 與感知器進行連接時，數位式感知

器通常都會支援 RS232 通訊埠，因此我們必須把它接到 Arduino 的通訊埠，本研究其中一個重點是解析這些數位式感知器的通訊格式，至於如何解析，我們會在後續章節中說明。

### (2) Arduino 傳送資料到 Ethernet Web 伺服器

我們使用 Arduino Ethernet 建立一個簡單網頁伺服器，當 Arduino 伺服器接收到瀏覽器提出訪問請求時，Ethernet Web 伺服器即會發送回應訊息，當瀏覽器接收到此回應訊息後，會將其中包含的 HTML 文件轉換成為網頁顯示出來。透過這樣機制就可以將感知器獲取到的信息顯示到使用者的網頁上，每個在該網路範圍內的電腦或其他行動的設備都可以通過網頁瀏覽器了解到各感知器的數據。

### (3) Arduino Ethernet 數據發送伺服器

我們使用一個 Arduino 乙太網路模組通過網路連接讀取存在 Arduino 伺服器內的感知器數據。我們設計 Arduino 當成客戶端角色，利用它把感測資訊填寫在一個伺服器的網頁表單中，然後再把這些數據提交到我們安裝的伺服器。為了達到此一目的，我們將使用 MySQL 當成伺服器的資料庫，並且撰寫相對應 PHP 程式，以便來進行感測器資料的新增、刪除、更新、查詢等動作。

在魚菜共生我們透過 Arduino 與感知設備來做整合，剛開始我們先用 RS232 轉 USB 這條線與儀器做測試，過程中發現到線材 Type A 的類型腳位不同我們，最終選擇 Type B 的線材並符合腳位，找出感知儀器給的資料做整理後是否儀器給的是亂碼，如圖 4 所示，然而再進一步解譯，我們實作 RX、TX、GND 並接受實體訊號，然後將 Arduino 與儀器進行連接測試並且我們在儀器部分找出是沒有 TX，由此判定此感知器設備為單向傳輸。在 Arduino 與感知器進行連接測試時，感知器給的資料裡面顯示十六進制以及每一台儀器都有獨自的 ID 這樣以免資料錯亂，過程中實作用到 Arduino Uno 這塊版成功的採集感知器給的資料，再次進行兩台感知設備來與 Arduino Uno 做測試，如圖 5 所示，並採用 Arduino Uno 這塊版來做測試，接收兩台儀器的資料是一連串的亂碼，由於 Arduino Uno 的 A0~A5 虛擬埠可以模擬真實埠，之後我們將程式部分解譯改輸出改為雙輸出，讓感知器可以同時並同步輸出兩筆資料如圖 6 所示。



圖 4. 感知器監測實驗

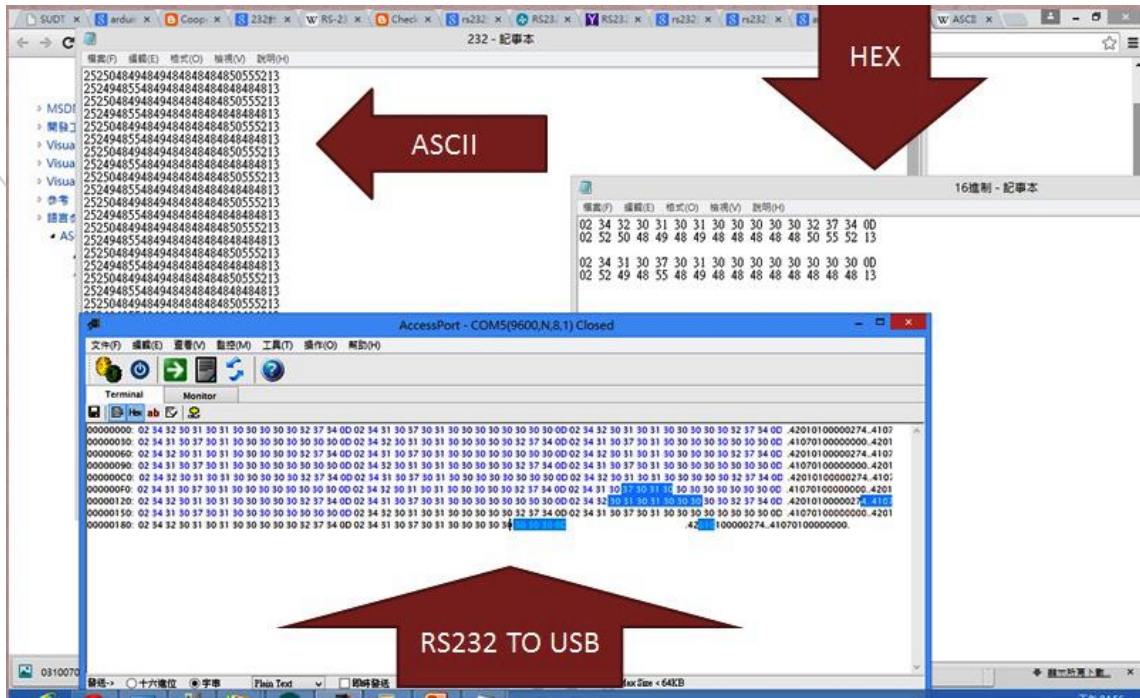


圖 5. 感知器回傳的數據



圖 6. 感知器回傳的數據

我們發現建構銀髮族健康促進暨魚菜共生情境感知系統需要使用到許多的 RS232 介面，對於輸出需求，必須要能控制生長燈以及抽水泵，因此我們為閘道器設計一個輸出入控制子板，可以提供 4 個 RS232 介面來收集 4 支儀錶的訊號，如圖 7 所示，利用繼電器來控制 110V 供電的生長燈

及抽水泵的運作，由於要將訊號轉送到 Web 伺服器，我們採用目前物聯網的晶片 ESP8266 來實現無線通訊橋接的介面。

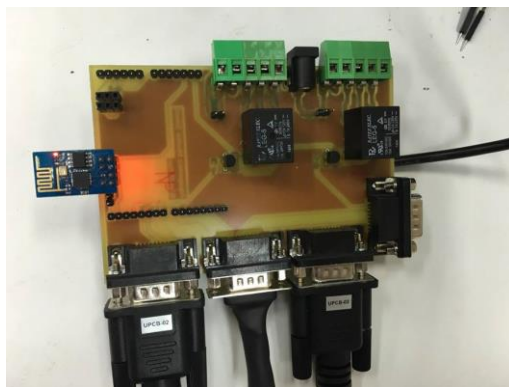


圖 7. 感知訊號上傳資料庫開道器雜型

## 4.2 資料庫設計

接下來我們來說明基本的 Web 伺服器設計，分成 PHP、HTML、和 MySQL，在 HTML 中，我們可以使用<FORM>來建立一個可以通過 GET 提交形式的網頁，後來我們採用 POST 形式使傳送資訊變得更安全。基本格式“提交”的數值，在網頁上輸入下列格式「add\_survey.php?變數 1 = 數值 1 & 變數 2 = 數值 2 & 變數 3 = 數值 3」，感測器數值發送的參數值是以成對方式(變數=數值)，對於多參數中間會以符號(&)分隔。我們必須要在 PHP 伺服器上，安裝 MySQL 資料庫，並且開發 PHP 腳本文件，來接收和處理這些感測器的訊息。在本研究中，我們建置“add\_survey.php”文件，在本計畫中存儲於網站的根目錄。該文件將發布接收到的數據傳送到一個 MySQL 資料庫中，fish 資料庫中的 survey 資料表內。我們把用戶端分成 Android 行動裝置平台和電腦網頁控制平台，主要功能為資料查詢及控制功能。發送一請求之訊息送至伺服器後，便經由伺服器處理傳回欲所得之資訊。以下是我們在 MySQL 資料表要存儲的內容：(1)事件的日期和時間（時間戳），紀錄測量值何時被提交；(2)傳感器序列號(float)，包含：氧量(DO)/溫度(temperature)/酸鹼值(Ph)/電導(EC)。

對於穿戴科技上的研究，我們是採用 Sensoria 所生產的智慧襪，我們選擇使用 Android 版本來進行開發，其開發的介面是 Sensoria REST API，其通訊格式是採用 JSON，並用客戶端的 HTTP 通訊協定，以 POST、GET、PUT、DELETE 等指令來建立、讀取、更新、和刪除伺服端的資源。在做智慧襪測試時，該設備能夠看到行走距離、消耗熱量（卡路里）以及心率數據。這是非常好用的實驗設備，能夠讓我們觀察長輩的健康，也更能進一步的了解他們的身體狀況。第一步驟我們找魚菜共生業者及專家進行焦點訪談，瞭解資料庫必須的資訊，決定魚菜共生系統要能記錄那些感測值，要能記錄使用者下達控制設備之命令，並且依用戶不同要有獨立的用戶控制權限。第二步驟決定資料庫的需求，對於資料庫內有那些必要性的資料要收集與紀錄，例如用戶和控制器。第三步驟是將每一個主題，都轉變成一份資料表，例如【感測器】或【設備別】等表單。第四步驟是將資訊項目劃分成主要實體，每個實體主題要具備哪些屬性，以及資料表間相關聯性。第五步驟則是設計應用程式介面，方便軟硬體介面將資料送進資料庫。本系統的使用者，可分成系統

管理者、一般用戶。管理者與用戶對於每個子系統各有不同的使用權限。系統根據不同的功能，可以分為感測值傳送模、個人資料管理模、開關控制模組、報表管理模組、用戶管理模組等五大部分，如圖 8 為系統之 Use-Case Model，顯示出各個子系統與使用者之間的關係圖。

在魚菜共生系統的資料庫中，我們關心整體的養殖過程會因應環境、各種變數的改變與調整，感測器所量測到的環境與水質參數等。替植物予以人工補光照明，促進植物生長的 LED 生長燈開關和控制水幫浦之啟動或停止操作，即是代表的實體。以圖 9 來表示魚菜共生資料庫 ER Model。在實體-關係圖中，我們以單矩形來表示實體類型，為了能明確區別每一個實體，並將其名稱標示在矩形中，以下為所有實體集合：Device：所有設備的資訊；Actuator：所有感測控制器和其目前狀態；Sensor：所有感測器編號和其目前狀態；Person：使用者用戶的資訊；DeviceOwner：設備所有人；SensorHistory：監視感測器的歷程記錄；ActuatorHistory：紀錄致動器的歷程記錄。

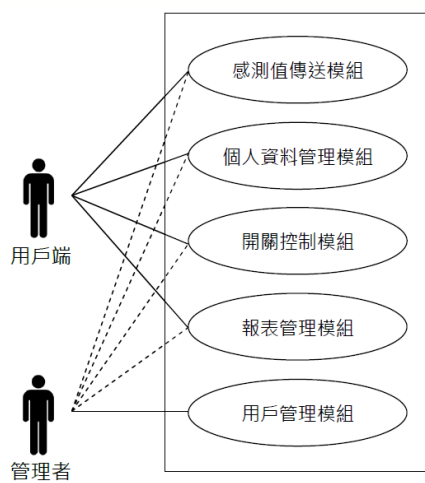


圖 8. 系統之 Use-Case Model

實體和實體之間必須透過關係(relationship) 才能產生聯繫，否則只是兩個不相干的實體，在實體-關係圖中我們以菱形表示 (名稱標示其中)，並利用直線連接兩個實體。屬性(attribute)，用來描述實體的性質，常以橢圓形表示，並將屬性名稱標示於橢圓形中，且以線條與其實體類型連接。

## 5. 結果與討論

本研究的主要工作有三：

- (1) 研究與發展魚菜共生系統(Aquaponics)，來彌補全世界人口所面臨的糧食短缺問題；
- (2) 研究社區老人家生活習慣，培養自給自足的生活型態，藉由穿戴式設備紀錄相關生理資訊；
- (3) 將現有的感知設備整合到智慧型手機或平板內為一套獨立的老人專屬 APPs。





圖 9. 魚菜共生系統 E-R Model Diagram

本研究的進行步驟如下：

- (1) 建立一套移動式無障礙的魚菜共生系統；
- (2) 進入老人社區利用遠端行動管理與穿戴式生理監測設備，觀察老人與生理資訊的變化；
- (3) 觀察老人家對於老人專屬 app 智慧型平板互相討論的情境；
- (4) 對照生理資訊標準為幸福指數之參照；
- (5) 最後進到老人安養院合作驗證和問卷調查。

利用現代科技拉近上一個世代與年輕人互動零距離，正所謂家有一老如有一寶，如何照料好老年人並提高生活上的品質，是我們這一世代對於未來養老最好的寫照，我們於傑瑞安養中心舉辦相關教學與收成活動，銀髮族對於新興科技的接受程度遠大於現代人的想像，如何透過科技製造話題，讓銀髮族感到如同家人一般的照料與重視，如圖 10，藉由課程上的教學，活絡了現場原本寧靜肅殺的環境，氣氛的帶動下銀髮族們的氣色溫潤開朗許多。



圖 10. 於傑瑞安養中心舉辦相關教學與收成活動

利用銀髮族群總是閒不下來的天性，我們研發團隊至傑瑞安養中心讓銀髮族長輩參與收成活動，看到蔬菜生長狀況良好銀髮族自然心情就好，認真收成的表情連嘴邊的餘光都很自然地往上翹起，成果相當不錯，與南投縣私立傑瑞老人安養中心合作定期辦理相關活動，中心人員也相當歡迎我們的到來，為避免影響到銀髮族的生活習性在不打擾的情況下，我們設計傑瑞安養中心紀錄調查表如附件 A，採用人工一旁觀察並進行紀錄調查及採樣，本記錄表採不記名方式進行並附上相關活動照片。國民幸福總質(GNH)為一個指標，反映生活質量和滿意度。隨著經濟發展「以人為本的理念」，Huiru Zhao et al. (2011)文中提到更加注重人民的滿意度，質量和生命，那就是幸福指數。何謂幸福指數：衡量人本身的發展感受和體驗生活，意思就是生活水平和存在價值的共享。Shyhnan Liou et al. (2013)正朝概念化(GNH)並以人性化的技術和治療幸福的發展為指標，導入現有的智慧科技讓老人家有事情做不無聊和朋友之間增加互動相處，整套系統生理監測可以隨時掌握紀錄實況，進而提升老人的幸福指數。

### 參考文獻

1. Chi, Q., Yan, H., Zhang, C., Pang, Z., & Da Xu, L. (2014). A reconfigurable smart sensor interface for industrial WSN in IoT environment. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(2), 1417-1425.
2. Tao, F., Zuo, Y., Da Xu, L., & Zhang, L. (2014). IoT-based intelligent perception and access of manufacturing resource toward cloud manufacturing. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(2), 1547-1557.
3. Yang, G., Xie, L., Mäntysalo, M., Zhou, X., Pang, Z., Da Xu, L., ... & Zheng, L. R. (2014). A health-IoT platform based on the integration of intelligent packaging, unobtrusive bio-sensor, and intelligent medicine box. *IEEE transactions on industrial informatics*, 10(4), 2180-2191.
4. Zhao, H., Yang, L., & Li, C. (2011). The Research of GNH Based on Need-Hierarchy Theory. In *Management and Service Science (MASS)*. 2011 International Conference on (pp. 1-5). IEEE.

5. 經濟部(2013)。2013年產業技術白皮書。取自 [http://www2.itis.org.tw/pubreport/PubReport\\_Detail.aspx?rpno=83159609](http://www2.itis.org.tw/pubreport/PubReport_Detail.aspx?rpno=83159609)。
6. 王駿發(2015)。當橘色科技碰到綠色科技:邁向更幸福之科技人生。台南：國立成功大學國立成功大學校刊。

**附錄 A. 傑瑞安養院紀錄調查**

傑瑞安養院紀錄調查				
日期/時間:2015.02.06(四)				
天氣概況: _____				
紀錄: _____				
見證: _____、_____、_____、_____、_____				
備註:此調查問券為根據安養院內老人的行為進行協旁紀錄,以不打擾日常起居為優先,本紀錄調查採不記名,無商業活動行為,作為此次國科會研究參考用!(請安心使用)				
性別	男生 <input type="checkbox"/>		女生 <input type="checkbox"/>	
年齡	<input type="checkbox"/> 40~50	<input type="checkbox"/> 50~60	<input type="checkbox"/> 60~70	<input type="checkbox"/> 70~80
課程篇				
使用智慧型平板的經驗	<input type="checkbox"/> 會使用		<input type="checkbox"/> 不會使用	
接觸智慧科技的情感	冷淡 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	興奮 <input type="checkbox"/>	雀躍 <input type="checkbox"/>
喜愛科技課程的情感	冷淡 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	興奮 <input type="checkbox"/>	雀躍 <input type="checkbox"/>
此次課程熱絡的情感	冷淡 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	興奮 <input type="checkbox"/>	雀躍 <input type="checkbox"/>
種植篇				
觀察老人對種植的情感	冷淡 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	興奮 <input type="checkbox"/>	雀躍 <input type="checkbox"/>
觀察老人對水產的情感	冷淡 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	興奮 <input type="checkbox"/>	雀躍 <input type="checkbox"/>
採收水耕蔬果的情感	冷淡 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	興奮 <input type="checkbox"/>	雀躍 <input type="checkbox"/>
餵食水產動物的情感	冷淡 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	興奮 <input type="checkbox"/>	雀躍 <input type="checkbox"/>
老人篇				
直觀老人協調的情感	不好 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	好 <input type="checkbox"/>	很好 <input type="checkbox"/>
直觀老人肢體的情感	不好 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	好 <input type="checkbox"/>	很好 <input type="checkbox"/>
直觀老人表情的情感	不好 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	好 <input type="checkbox"/>	很好 <input type="checkbox"/>
直觀老人飲食的情感	不好 <input type="checkbox"/>	普通 <input type="checkbox"/>	好 <input type="checkbox"/>	很好 <input type="checkbox"/>

# Development of context-aware, health-promoting aquaponics system for seniors

\*Lin, C.-M.<sup>1</sup>, Zhang, Y.-C.<sup>1</sup>, Liao, J.-Q.<sup>1</sup>, Xiao, M.-G.<sup>1</sup>,  
Lin, X.-Y.<sup>2</sup>, Yu, J.-X.<sup>2</sup>, Wang, M.-J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Digital Living Innovation, Nan Kai University of Technology

<sup>2</sup> Department of Electronics Engineering, Nan Kai University of Technology University

<sup>3</sup> Crayfish Farm InfoTech

## Abstract

Recent human population growth and environmental deterioration has made the food crisis an important global issue. As the population ages, maintaining health and vitality after retirement becomes increasingly important. This study proposes a method to counteract this by encouraging seniors to adopt a healthier lifestyle by farming fish and vegetables using aquaponics. This study focuses on the use of technology in combination with a fish- and vegetable-farming routine for the elderly. Living in urban areas, many elderly have lost the simplicity of rural life. Using an aquaponics system that can be operated using a smartphone or tablet, the elderly can return to the basics without the inconveniences of the past while developing a new retirement lifestyle. The work has three main tasks: (1) development of indoor/outdoor aquaponics systems; (2) the design of database to collect information about the aquaponics system and the elderly users; and (3) design of the interface between sensors and app. The research results can be used to enhance the welfare of the elderly by enabling them to produce their own food while improving their mental and physical health.

Keywords: food crisis, elderly care, aquaponics, lifestyle, wearable devices