

高齡者使用智慧藥盒之聲音提示效果研究

劉韋欣 邱立安 林維真 岳修平 楊耀州

巨思文化股 農識國際股 臺灣大學圖 臺灣大學生 臺灣大學機
份有限公司 份有限公司 書資訊學系 物產業傳播 械工程學系
暨發展學系

本研究旨在探討高齡者使用智慧藥盒時不同聲音提醒系統設計對高齡者之提示效果，包含高齡者對智慧藥盒聲音提示的偏好，以及最具有提醒效能的提示聲音。研究採準實驗研究法及完全受試者內設計，讓每一受試者接受所有的實驗，同時以立意取樣法招募80歲以上、具自主能力及有用藥習慣之18位高齡者參與實驗。研究發現，高齡者對智慧藥盒提示聲音的偏好排序為語音、單音及樂曲提示，而最具有提醒效能的提示聲音則依序為單音、語音及樂曲提示。本研究建議未來研究者可探討不同提醒系統對高齡者之提示效果，另建議為高齡者設計之系統應可考量本研究結果，做更適用的設計，提升高齡者使用相關產品的滿足程度。

關鍵字：高齡者科技、智慧藥盒、聲音提醒系統、聲音提示效果

高齡者科技（Gerontechnology）輔助高齡者生活所產生的一個新興科技領域，此一詞彙即由gerontology 及technology 所組成，前者意為老年學，亦即研究心理上、生理上、社會概念上、以及醫學概念上的老化科學；後者指的是科技，也就是各種學術上所研究、設計與發展出的新技術、新產品及新服務（Harrington & Harrington, 2000）。換言之，高齡者科技就是一種使人類達到良好健康、擁有獨立生活能力、讓全體社會共同參與的老化社會需求科技。

Harrington與Harrington（2000）認為高齡者科技必須注重五大研發上的挑戰：1.高齡者科技必須有效預防老化相關疾病，及隨著年齡增長所遺失的身體能力與認知能力；2.高齡者科技應讓高齡者擁有工作、休閒、居家生活、及社會環境面等的新角色；3.高齡者科技必須給予已失去身體能力或認知能力的高齡者一個替代補救措施；4.高齡者科技須提供照顧者一個技術上的支持；5.高齡者科技的研究需將科技環境（technological environment）與科技選擇（technological options）納入考量項目。Knipscheer（1992）提出，高齡者科技須不斷創新且其創新應著重在家庭事務（household affairs）、住宅（housing）、交通方式（mobility）及溝通與互動（communication and interaction）四大領域，此四點均著重在改善高齡者的生活方式，幫助他們在困難的狀態下，依然能夠獨立活動與生活。

新興高齡者科技產品能使高齡者的生活更有品質，更能保有其獨立自主的生活能力。李傳房（2006）指出高齡化產品設計有四大考量要點：需求探討、身心機能、設計理念及操作訓練。需求探討方面需將高齡者的休憩、工作、活動等日常生活要素列為考慮；身心機能方面探討高齡者運動、知覺、認知等機能退化情形，或是各機能間的統合研究及高齡者間的差異；設計理念方面需在ISO / IEC Guide 71（2001）的規範下，以高齡者身心機能為基礎，提出解決方案；操作訓練方面意指，當產品設計時，需考量如何訓練及教導高齡者使用產品，以達到功效與安全舒適的使用目的。李孟芬（2007）的研究發現高齡者對操作愈複雜的科技產品的接受度愈低，操作愈簡單則接受度愈高，若新科技產品能為生活帶來便利則接受度提升。此外該研究也發現有使用電腦習慣的高齡者對新科技產品的接受度亦較高；但整體而言，高齡者對新科技的主動學習性較低，對創新產品的棄用率高，縱使他們認為新科技確實對生活十分重要，卻依舊對科技認知保有距離感。

科技主要目的為帶給高齡者更多的服務，但對高齡者而言，使用科技屬於新挑戰，因此他們對高齡者科技產品的接受程度應不如青壯年人對新科技的熱愛，使用新興科技產品甚至可能造成高齡者之另一種生活負擔。若由科技的角度來看，應用科技輔助機能逐漸衰退的高齡者仍可健康、舒適、安全地享受生活乃是一個重要的議題（陳芬苓，2005）。早期的健康科技著重在延緩高齡者身體機能的衰退速度，避免高齡者處於失能與依賴個別人員服務的狀態，進一步影響其獨立性、與社會接觸之能力及生活品質（Celler et al., 1995; Parker, Thorslund, & Nordrup, 1992）。但今日高齡者科技的目的則多強調預防、減緩及補償老年人口逐漸退化的感覺、認知

及生理機能；但還需增加或支持高齡者溝通、娛樂、學習與服務等機會（Fozard, Rietsema, Bouma, & Graafmans, 2000）。而其中智慧藥盒近年來已是國內外一項重要之高齡健康科技，希望能用以改善高齡者常見之忘記服藥或服錯藥物等的用藥問題。然而此類科技仍未廣被採用，尤其各項功能與設計是否符合高齡者需求，皆仍有待更多深入研究。在提醒服藥之最重要之提示系統功能（如聲音提示），是否符合高齡科技之目的，達成有效引起高齡者察覺之提示效果，更有研究之重要性。承上，本研究之主要目的即欲探討高齡者在使用智慧藥盒時不同聲音提醒系統之提示效果，以及高齡者對智慧藥盒聲音提示之偏好。研究結果可提供後續相關產品之設計參考。

文獻探討

高齡者用藥行為與輔助科技

高齡化社會已是當前社會重要的關注議題，根據內政部統計處（2009）截至97年底的統計，台灣65歲以上的高齡者所佔比例逐年增加，目前已達到10.4%，常被用來表現老化程度的指標之一老化指數（65歲以上老年人口數除以14歲以下幼年人口數）為65.5%，而以老年人口相對於15至64歲工作年齡人口比例的扶老比則為14.4%。而高齡者多具有程度不一的老化症狀，如聽力與視力退化，以及因

為罹患慢性疾病而需要長期服用藥物，卻又因聽力退化而聽不清楚醫囑，或視力不佳無法看清楚處方說明造成用藥問題。行政院衛生署1993年至1996年「全國營養調查統計報告」指出，老年人口中有至少56%患有一種以上的慢性疾病。為了治療這些疾病，高齡者所服用的藥物相較於青壯年人口來得多。根據郭詩憲、黃慧麗與柯任桂（2001）對高齡者用藥行為之研究，台灣高齡者處方藥使用率為31.4%，服用3至5種藥物之高齡者約佔44.4%，而服用5種以上藥物的高齡者則佔20.3%。蘇淑薰（2002）更指出獨居的高齡者、大於八十歲的高齡者、記憶力差及腦筋不清楚的高齡者是最容易服藥錯誤的族群，而程金瀛與劉淑娟（2004）進一步分析高齡者用藥錯誤的導因又可分為非故意與故意，可見用藥失誤成為高齡者照顧的備受關注之議題。

為改善高齡者的錯誤用藥行為，醫護人員應在高齡者離開醫院前給予他們適當的衛教服務，諸如教導其服藥原因、正確劑量、間隔時間及副作用等。黃盈翔與盧豐華（2003）建議使用藥物月曆或日記（medication calendar / dairy）等方法讓高齡者規律服藥。顧景怡（2003）則提出除了幫助病患擬定自我管理計劃、改善藥袋包裝字體外，亦可以利用一些工具管理，例如鬧鈴、定時器、藥物定量盒、藥物分類盒等，都可有助改善用藥問題。隨著經濟成長與發展，針對高齡者照護的科技研究亦與日俱增，目前已有許多智慧藥盒與服藥系統的相關產品，其設計目的為幫助解決高齡者忘記吃藥或服錯藥物等問題，主要功能則包括偵測藥物存在與否及提醒吃藥等。智慧藥盒的聲音提示系統即是幫助高齡使用者包括獨居之高齡者，亦可以在沒有他人提醒的情境下順服用藥物。然而智慧藥盒的設計是否能有效改善高齡者用藥問題，尚無豐富之實證研究支

持。尤其提示系統之效益如何？更仍存在深入研究之需求。

高齡者知覺與提示系統

感覺、知覺與認知是人類處理訊息的三個階段，當人接受到訊息時，感覺器官會接受訊息傳達至大腦，經過大腦處理和辨識後，對感覺訊息統整及解釋成有意義的訊息。知覺是刺激經感覺器官傳送到大腦後，大腦經過處理再將指令傳送至身體部位進行反應。而認知則是對訊息處理的第三階段，對知覺到的刺激做出動作的抉擇，且所有的認知活動首先需有刺激物並有知覺者注意歷程。除了主動注意之外，人們經常需執行多項認知任務，因此也需要提示機制來幫助節省認知負擔。

提示系統（notification systems）是一套能透過各種平台，有效率傳遞即時或重要資訊給使用者且能吸引使用者的注意力的設備（McCrickard, Czerwinski, & Bartram, 2003），常見的應用如即時傳訊系統或狀態警示（status alert），於使用者進行工作中提供額外資訊使其覺察（awareness）。由於今日社會大眾的任務執行環境多為多工環境，因此提示系統不會單獨存在，其扮演打斷主要執行任務時的注意與提示進入次要任務的作用，廣泛應用在手機、電子郵件及數位相機等3C資訊產物中。而一套成功的提示系統必須能吸引使用者的知覺注意，使其自動化知覺。謝明憲（2004）的研究中將過去的研究整合，歸納出提示系統的組成要素有七種：1.主要任務（primary task）是使用者原先或大部分的時間在從事的任務；

2.提示資訊（notification information）藉由提示系統，能給予使用者提示的資訊內容，進而引導使用者進行提示訊息中的次要任務；3.訊息呈現方式即為提示訊息（notification information）如何出現的方式，其著重於如何呈現提示的內容；4.察覺（awareness）即為意識；5.中斷產生（interruption）：受到干擾的結果，為認知上的暫時切換，使用者停下主要任務，轉而進行次要任務；6.次要任務（secondary task）是由提示系統傳遞即時、重要、或是使用者感興趣的訊息內容，使得使用者被迫暫時中斷主要任務；7.中斷回復（resumption）是使用者中斷主要任務，且處理完次要任務後，重新繼續先前的主要任務之情況。

提示系統的運作流程是使用者與提示系統要素及提示訊息間的互動關係；其流程包括使用者執行主要任務時，提示訊息出現，提示訊息會在出現過後的一小段緩衝時間後被使用者偵測到。從偵測訊息到察覺內容的這段期間使用者會去意識週遭的環境；在察覺內容到正式進行次要任務的時間為中斷間歇時間（interruption lag），而這段時間是使用者拿來記憶主要任務的進度，以便之後再次進行主要任務。中斷開始到中斷結束這段時間內則為處理次要任務的時間，中斷結束至再次進行主要任務為中斷回復間歇時間（resumption lag）。許多提示系統常以聽覺設計為主；如細谷多聞（1995）提出的三類聽覺訊息傳達類別，分為提醒使用者緊急事件發生的「警報聲」、告訴使用者目前的狀況與進度的「報知聲」以及使用到特定功能而發出回饋音的「操作聲」，且認為在資訊產品中，聽覺提示的功能即是提高使用者對產品介面操作的學習速度，並減少知覺視覺提示的負擔。Helander、Landauer與Prabhu（1997）提出有兩種使聲音具有意義的對應（mapping）方式，其一為隨意對應（arbi-

trary mapping)，提示訊息與提示聲音之間沒有關聯性，由使用者自己決定以何種聲音作為操作、報知或是警報音；另一種為圖像對應（iconic mapping），圖像對應強調提示訊息與提示聲音間的關聯性，每種事件的訊息提示音都具有相同意念的聲音作為提示功能。

而隨著年齡的增長，高齡者的聽力日漸衰退，對聲音的響度及音調頻率也愈來愈不敏銳。Crandall（1980）提出聽覺系統的減弱或喪失有兩種型態，分別為對音量感知及音頻高低的覺知降低，而高齡者聽覺系統退化正是高齡者重聽或更甚者失聰之原因。高齡者的外耳道皮膚分泌功能較差，耳垢變厚，以致聲波的傳導受到影響；此外，中耳聽骨硬化，聽力關節活動範圍變窄，聲波的傳導效能也會降低（彭駕駢，1999）。音量大的聲音高齡者不一定會察覺到，這是由於以較大的音量講話時，音頻往往較高；相較之下，音頻低的耳語反而會讓高齡者聽得較為清楚。根據老人學的相關研究多指出，男性高齡者與同年紀女性高齡者相比，男性的聽力平均較差（如：Bouwhuis, 1992; Corso, 1963）。根據彭駕駢（1999）研究認為可能是男性長期工作於噪音環境的緣故；梅陳玉嬋、齊鈺與徐玲（2006）則懷疑與從軍及工作性質相關，以上兩者的推斷均認為與工作環境相關。由於年紀漸長所造成的聽力退化，相較於男性於32歲起即開始受到年齡的影響，女性則是37歲，比男性晚了5年（Corso, 1992）。而為了彌補高齡者聽力與記憶等功能損失，許多科技會設計有提示系統以幫助各項事件之提醒。

如前所述，高齡者面臨身心老化，通常有用藥問題，而相關科技如智慧藥盒即是為輔助高齡者正確用藥之高齡者科技之一。智慧藥盒是可以幫助使用者在確切的時間服藥之容器，目前的產品更有裝置能傳輸藥盒的開關紀錄或服藥資訊報告的功能。Goldfarb

(2007) 整理美國8款智慧藥罐 (smart pill bottles) 的提示方式、記錄與傳輸方式、價位等資料，其中有兩款沒有提示功能僅具記錄功能；另外具有提示功能的6款藥盒中，2款是聲音提示，且皆為嗶嗶聲 (beeps)，1款以閃光燈作為提示方式，2款兼具嗶嗶聲與閃光燈提示，另外一款較為特別，是在使用者忘記服藥後，才傳送簡訊至手機做提醒。其中有兩款不具資料記錄與傳輸的功能，而具有傳輸與記錄功能者包括藉由電話線傳送到電腦遠端，利用RFID或其他設備作為reader再傳送到電腦，及利用手機等方式。需要一台reader的藥盒價位較高，而手機傳送簡訊提醒者則需每月另外負擔電信費用。

Lundell等 (2006) 針對10位65歲以上的美國高齡者進行研究，調查高齡使用者對閃光燈提示、聲音提示及文字提示的偏好。其研究結果發現大部分的受試者無法注意到閃光燈提示，且認為藥盒應具有可攜性與聲音提示功能。除了提示功能的調查外，該研究整理美國高齡者忘記服用藥物的原因及發生時的地點，結果發現沒有提示者或提示系統、沒有聽到提示訊息及沒有看到提示訊息三個與提示系統相關的原因佔所有沒有吃藥發生原因的40%。此外，沒有看到提示訊息者比沒有聽到提示訊息的次數多，表示聲音提示的功能比視覺提示的功能更可有效地傳達服藥訊息給高齡者。然而過去研究較少有針對高齡者的提示系統設計之研究，因此本研究的重要性，除了幫助高齡者找尋最適合的提醒聲音外，亦將探索高齡者對於智慧藥盒的看法及其使用需求。

研究方法

研究設計與變項

本研究目的為探討高齡者對提示音的個人偏好，以及高齡者對於單音、語音及樂曲三種聲音作為提示音時的提示效果。在個人背景資料方面，除了人口統計變項外，亦調查健康情形、用藥習慣、使用鬧鐘或計時器經驗等資訊，並於實驗結束後，調查使用經驗。研究變項說明如下：

一、自變項：本研究以性別、年齡、有無使用鬧鐘或提示器之習慣與平常是否有使用藥盒習慣為自變項。首先檢視男性與女性、高於平均年齡與低於平均年齡及有無使用鬧鐘或提示器習慣之高齡者對提示音偏好是否有差異。其次檢視不同提示音的提示效果，除了性別、年齡以及使用鬧鐘或提示器習慣外，另探討平時是否有使用藥盒習慣對提示效果是否有影響。

二、操弄變項：本研究以單音、語音及樂曲三種提示音作為操弄變項，探討三種提示音之提示效果。

三、依變項：為高齡者對提示音偏好以及提示效果，提示效果為受試者從感覺到提示訊息，並知覺到提示訊息內容至做出反應動作（接觸智慧藥盒）的反應時間測量值，反應時間較短表示該提示音之提示效果較佳。本研究測量每一位受測者在面對單音提示、語音提示及樂曲提示之反應時間。

實驗設計

如前所述，提示系統為在使用者進行主要任務時，提供額外資訊之應用，而使用者與提示系統之互動則由覺察提示啟動。因此，在實驗任務方面，本研究假設大多長者服藥時間皆在吃完飯的午休時間，因此選擇靜態的閱讀作為主要任務，研究者準備書報雜誌等提供受試者隨意閱讀。次要任務則為智慧藥盒的操作，包含接觸到藥盒，取出藥物至蓋上藥盒的過程。

本研究整合感覺、知覺及認知的概念，以及依照研究實驗規劃，將提示系統運作流程調整為智慧藥盒聲音提示系統運作流程圖如圖1所示。其運作流程為，使用者執行主要任務時，聲音提示出現，聲音提示出現過一段緩衝時間後，使用者感覺到聲音提示，接著使用者知覺聲音提示訊息的內容，從知覺聲音提示訊息的內容至正式進行次要任務的時間為中斷間歇時間，這段時間是使用者認知判斷要進行何種類型的反應行為之時間。在本研究中，即是決策要如何面對「該吃藥」的訊息提示之時間。

從提示聲音出現至高齡受試者接觸藥盒的時間，為受試者對提示聲音的反應時間，此時間為圖1內聲音提示出現、感覺到聲音提示、知覺聲音提示訊息內容至中斷開始的時間，本研究即以此反應時間作為智慧藥盒提示聲音提醒效果的衡量效標。

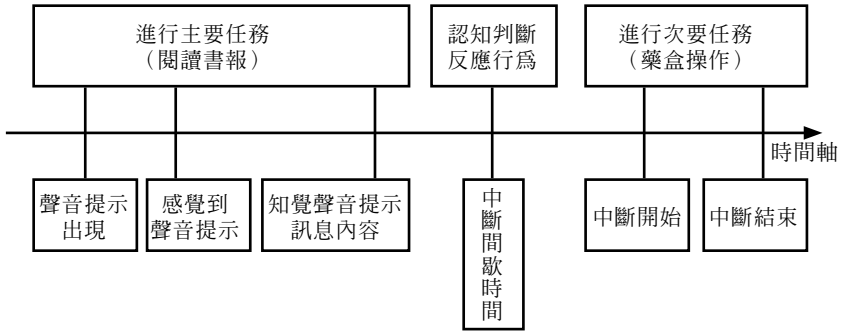


圖1 智慧藥盒聲音提示系統運作流程圖

如上所述，本研究設計提示訊息之目的為提醒吃藥，訊息呈現方式為單音、語音及樂曲三種聲音提示呈現方式，而訊息設定為實驗者預設並事先告知受試者提示任務資訊。三種聲音分別挑選與一般鬧鐘或計時器類似之單音提示，對高齡者而言單音提示除了與生活經驗中是否有使用鬧鐘或計時器等習慣有關聯外，並無其他特殊涵義；語音提示則以男聲分別錄製國語版與台語版並輪流播放，以讓母語為國語或台語之高齡者皆能聽懂；而樂曲提示則特意選取高齡者熟悉之旋律，為其在30至40歲時樂壇流行音樂、蓓蕾所演唱之「我一見你就笑」一曲之前奏。

研究對象

本研究共有18位受試者，男性與女性各半，皆為80歲以上之高齡者，以立意取樣，取自居住於台北地區某安養中心。在實驗前經

由安養中心服務人員協助確認每位受試者之視力與聽力等之基本健康情形，並且有長期服藥習慣，皆符合者方可參與本研究。

本研究採準實驗研究法與完全受試者內設計（complete within-subjects design），即將受試者置於操弄變項的全部情況下加以觀察。由於受試者同樣接受所有的實驗，情境安排可以讓每位受試者有效地反應實驗結果。雖然是受試者內設計，每一位受試者都接受操弄變項的全部情況，但從一個受試者得來的結果卻有可能受到經驗累積因素而混淆，因此需將全部受試者的情形結合起來，才能平衡經驗累積所產生的影響（Underwood & Shaughnessy, 1975）。在本研究中，由於有三種提示音，因此考量提示音出現之先後順序，將受試者隨機分配至六種組合中進行實驗，以完全交互平衡法以避免實驗過程中所產生時序誤差之疲勞效果、練習效果與遷移效果等影響。

研究工具

本研究所使用之研究工具包含問卷與智慧藥盒，問卷為研究者自行編製，分為前測問卷以及後測問卷，分別在實驗操作前後進行訪談時使用。前測問卷內容主要包括受試者基本資料、科技產品及提示器的使用經驗、健康狀況與用藥習慣、以及藥盒的使用經驗；後測問卷內容為受試者對智慧藥盒提示聲音與提醒系統的主觀觀感。研究所使用之智慧藥盒為國立臺灣大學機械工程學系微機電實驗室之研發成果（楊耀州，2010），全名為「智慧藥盒與服藥提

醒系統」，其主要設計目的在於解決高齡慢性病患容易忘記服用藥物、不清楚藥品服用方式以及忘記擺放位置等服藥問題。智慧藥盒由可隨身攜帶之隨身藥盒與具備設定及充電功能之主機組成，搭配一週7天而有7個隨身藥盒，每1個隨身藥盒有4個格子提供三餐飯後與睡前共4次的用藥需求，格子上亦使用圖示標示用藥時間為早晨、午間、晚上及睡前。在提醒功能上，以聲音與燈光做為服藥提示方式，用藥時間到了後智慧藥盒會發出聲音提示，並在隨身藥盒對應的時間的格子上方出現燈光提示，提醒該服用哪一餐的藥物。

實驗流程

本研究之實驗操作的流程為先介紹本實驗的目的與進行方式，接著進行前測問卷訪談。問卷訪談結束後，簡介智慧藥盒之功能與操作說明，讓受試者練習開啓隨身藥盒，待受試者確認可進行實驗後，再讓高齡受試者進行主要任務（閱讀書報雜誌），當提示音響起後，受試者將感覺提示音、知覺提示內容，並認知到需執行次要任務，進而執行次要任務（從藥盒中取出藥物），每一位受訪者需重複三次的實驗操作，總操作時間約為15分鐘。在次要任務結束後，再進行後測問卷訪談，訪談結束後即完成整個實驗流程，依照每人訪談時間不同完成整個實驗流程約需50分鐘。

資料分析方法

本研究使用的統計方法為獨立樣本T檢定（Independent-Samples T Test），分析性別、年齡、是否有使用鬧鐘或提示器習慣與是否有使用藥盒習慣之各組的差異，分析項目為三種提示音之提示效果。由於本研究之受試者樣本數較小，理應採用無母數統計方法進行檢定，然而無母數統計法中無適用之檢定方法，且本研究主要分析目的在比較團體間的差異，受試者是隨機分配至六種提示音順序的實驗組別中，且彼此獨立，應符合常態性與可加性的基本假設，因此選擇母數統計中採用平均數概念的方法，採用兩兩比較的T檢定做為資料分析方法，且所有分析資料在進行T檢定時亦會檢驗變異數同質性。

結果與討論

描述性統計量分析

本研究抽取80歲以上之高齡男性與女性各9位，總計18位居住於安養中心之健康高齡者。年齡分佈為90歲以上者有5位，88-89歲者有5位，86歲以下者有8位，平均年齡為87.83歲（標準差為4.45）。職業方面以軍公教人員居多（7位，38.89%），教育程度在大學專科

以上者共有7位，其次為國小程度者有5位（27.78%），每月的收入以不固定者居多（7位，38.89%），詳細資訊如表1所示。

表1 受試者背景資訊

變項	類別	人數	百分比
性別	男性	9	50.00
	女性	9	50.00
年齡	90~96歲	5	27.78
	88~89歲	5	27.78
	80~86歲	8	44.44
職業	軍公教	7	38.89
	農業	2	11.11
	工業	1	5.56
	商業	1	5.56
	服務業	1	5.56
	其他	5	27.78
教育程度	不識字	1	5.56
	國小	5	27.78
	國（初）中	4	22.22
	高中職	1	5.56
	大學（專科）	6	33.33
	研究所以上	1	5.56
月收入	無固定收入	7	38.89
	一萬以內者	1	5.56

表1 受試者背景資訊（續）

變項	類別	人數	百分比
	一至三萬	1	5.56
	三萬至五萬	3	16.67
	五萬至十萬	1	5.56
	十五萬至二十萬	1	5.56
	其他	3	16.67

在使用鬧鐘或提示器之經驗方面，7位受試者有使用鬧鐘或提示器的習慣，另外11位則無。且此7位高齡者皆是使用普通鬧鐘，而非其他如手錶、手機或定時器等具有提醒功能的提示裝置。進一步詢問其鬧鐘的鬧鈴類型發現，有6位高齡者使用單音提示，1位使用日本歌做為鬧鈴。在使用科技經驗方面，最常使用的科技產品為電視機（17位，94.44%），其次為收音機（16位，88.89%），另使用手機的人數也不少（11位，61.11%）。此外，有5位（27.78%）高齡者曾使用過電腦，4位（22.22%）曾使用過數位相機或攝影機，詳細資訊如表2所示。研究者亦請高齡者評量自身對於科技產品的喜好程度與能力，除了不願意回答者外，在滿分為5分的評量中，科技產品的喜好程度平均為3.38分，使用能力平均為3.71分，多數高齡者是對科技產品為中等喜好，且有能力使用，僅兩位表達不喜歡科技產品。

表2 鬧鐘或提示器與科技產品使用經驗

項目	類別	人數	百分比
是否使用鬧鐘或提示器之習慣	有	7	38.89
	無	11	61.11
鬧鐘或提示器類型	普通鬧鐘	7	38.89
	沒有使用鬧鐘習慣	11	61.11
鬧鐘的提示音類型	單音	6	33.33
	樂曲	1	5.56
	語音	1	5.56
	沒有使用鬧鐘習慣	11	61.11
曾經使用過的科技產品	收音機	16	88.89
	電視機	17	94.44
	手機	11	61.11
	電腦	5	27.78
	數位相機或數位錄影機	4	22.22
	其他	7	38.89

在高齡者的健康情形與用藥習慣方面，首先慢性病以心臟疾病與高血壓性疾病較常見，各有9位高齡者有此類慢性病，其次則是白內障（3位，16.67%），其他則有胃腸潰瘍、神經痛與風濕等；平均到醫院的頻率則和領藥方式一致，以每隔幾個月去醫院領藥者最常見（15位，83.33%），有7位高齡者每次到醫院平均領回5種藥物。服藥時段以早餐後（15位，83.33%）與晚餐後（12位，66.67%）最常見，多數（16位）高齡者皆可以自己服藥，無需他人協助，另有2

位高齡者有他人幫忙分藥。在服藥問題方面，有9位沒有服藥問題，曾經忘記準時服藥者有7位，曾經忘記是否已經服過藥者有4位，有1位高齡者不知如何分類藥物。發生忘記服藥的情形包含沒有他人提醒、外出以及有其他事物分心造成，如友人來訪以及趕時間等。健康食品多為子女購買，另有6位高齡者有固定購買健康食品的習慣，詳細資訊如表3所示。

表3 高齡者健康情形與用藥習慣

項目	類別	人數	百分比
患有的慢性疾病或老化症狀 (可複選)	心臟疾病	9	50.00
	糖尿病	1	5.56
	高血壓性疾病	9	50.00
	白內障	3	16.67
	其他	12	66.67
平均到醫院看病的頻率	每隔幾週去一次	2	11.11
	每隔幾個月去一次	15	83.33
	無作答此題	1	5.56
平均每次去醫院領多少種藥	一種	1	5.56
	兩種	4	22.22
	四種	3	16.67
	五種以上	7	38.89
	無作答此題	3	16.67

表3 高齡者健康情形與用藥習慣 (續)

項目	類別	人數	百分比
每天服藥的時段 (可複選)	早餐前	6	33.33
	早餐後	15	83.33
	午餐前	2	11.11
	午餐後	4	22.22
	晚餐前	3	16.67
	晚餐後	12	66.67
	睡前	7	38.89
是否有他人協助服藥	有, 幫忙分藥	2	11.11
	無	16	88.89
是否曾經有服用藥物的問題 (可複選)	忘記準時吃藥	7	38.89
	忘記是否曾經或已經吃過藥	4	22.22
	不知道如何分藥	1	5.56
	沒有服藥問題	9	50.00
在何種情況下忘記服藥 (可複選)	沒有人提醒	2	11.11
	外出所以忘記服用	1	5.56
	在家裡, 但正在做其他事情	2	11.11
	其他	3	16.67
健康食品購買	子女購買	7	38.89
	自行購買	6	33.33
	未服用	5	27.78

在使用藥盒之經驗方面，11位受試者現在仍固定使用藥盒，且均使用多格式藥盒，其中1位受試者使用四格式的藥盒，另1位使用28格式的藥盒（4*7格），還有1位使用過會發出聲音、閃光或震動等定時服藥提醒之藥盒；另有7位沒有使用藥盒經驗。使用藥盒的主要目的為分類藥物（11位），其次為用來收納整理藥物（8位），攜帶藥物次之（6位），因為覺得方便而使用者再次之（1位）。而藥盒的使用者多為受訪者本人（10位），另1位則由子女協助將藥物放入藥盒中，詳細資訊如表4所示。

表4 使用藥盒經驗

項目	類別	人數	百分比
使用藥盒之經驗	曾經使用過（目前未使用）	1	5.56
	仍固定使用中	11	61.11
	不曾使用過	6	33.33
曾經或正在使用的藥盒類型	多格式藥盒（依照服用時間或服用日期分隔之藥盒）	11	61.11
	會發出聲音、閃光或震動等定時服藥提醒之藥盒	1	5.56
使用藥盒的目的 （可複選）	收納整理藥物	8	44.44
	分類藥物	11	61.11
	攜帶藥物	6	33.33
	覺得方便而使用	1	5.56
平日由誰協助將藥物裝進藥盒內	自己	10	55.56
	子女	1	5.56
	其他	1	5.56
	沒有使用藥盒習慣	6	33.33

高齡者對智慧藥盒的偏好分析

在提示音偏好部份，研究者請受試者依其喜愛程度對智慧藥盒的三種提示音進行排序。在第一順位部份，分別有8位最喜歡語音（44.44%）、7位最喜歡單音（38.89%），以及3位最喜歡樂曲（16.67%）。在第二順位部份，則有11位第二喜歡樂曲（61.11%）、5位第二喜歡單音（27.78%），以及2位第二喜歡語音（11.11%）。在第三順位部份，8位最不喜歡語音（44.44%）、6位最不喜歡單音（33.33%），以及4位最不喜歡樂曲（22.22%）。由此可以發現，本研究之受試者對語音的偏好差異最大，排序分布在第一順位和第三順位的人數最多；半數以上的受試者對樂曲的偏好落在第二順位，而單音的偏好則分佈相對平均。本研究進一步採用 Kendall Test 方式檢驗排序一致性，結果並不顯著，表示受試者排序沒有顯著相關。推測因為本研究只提供三種聲音選項讓18位受試者評比，而三種聲音的選項也是平時這些受試者熟悉的聲音項目，雖與其生活經驗（如手機、鬧鐘）相近，但個人原本習慣即有不同，因此評比結果區別度並不高。

表5 個人特質與提示音偏好排序次數分配表

性別	男			女		
	單音	語音	樂曲	單音	語音	樂曲
最喜歡	4 (44%)	3 (33%)	2 (22%)	3 (33%)	5 (56%)	1 (11%)
第二喜歡	3 (33%)	2 (22%)	4 (44%)	2 (22%)	0 (0%)	7 (78%)
最不喜歡	2 (22%)	4 (44%)	3 (33%)	4 (44%)	4 (44%)	1 (11%)

表5 個人特質與提示音偏好排序次數分配表（續）

年齡	88歲以上			87歲以下		
	單音	語音	樂曲	單音	語音	樂曲
偏好排序						
最喜歡	3 (30%)	6 (60%)	1 (10%)	4 (50%)	2 (25%)	2 (25%)
第二喜歡	4 (40%)	1 (10%)	5 (50%)	1 (13%)	1 (13%)	6 (75%)
最不喜歡	3 (30%)	3 (30%)	4 (40%)	3 (38%)	5 (63%)	0 (0%)
習慣	有使用鬧鐘或提示器之習慣			無使用鬧鐘或提示器之習慣		
偏好排序	單音	語音	樂曲	單音	語音	樂曲
最喜歡	4 (57%)	2 (29%)	1 (14%)	3 (28%)	6 (55%)	2 (18%)
第二喜歡	0 (0%)	1 (15%)	6 (86%)	5 (46%)	1 (9%)	5 (45%)
最不喜歡	3 (43%)	4 (57%)	0 (0%)	3 (28%)	4 (36%)	4 (36%)

如表5所示，本研究另區分不同性別、年齡層以及是否有使用鬧鐘或提示器習慣者對提示音的偏好差異，結果發現男性受試者的第一順位以單音居多（4人，44.44%），其次為語音（3人，33.33%），再其次為樂曲（2人，22.22%）；而女性受試者的第一順位則以語音居多（5人，55.56%），其次為單音（3人，33.33%），再其次為樂曲（1人，11.11%）。88歲以上的參與者之第一順位偏好以語音居多（6人，60.0%），其次為單音（3人，30.0%），再其次為樂曲（1人，10.0%）；而87歲以下的參與者之第一順位偏好則以語音和單音居多，各有3人（37.5%），其次為樂曲（2人，25.0%）。有使用鬧鐘或其他提示器習慣的參與者，其第一順位偏好以單音居多（4人，57.14%），其次為語音（2人，28.57%），再其次為樂曲（1人，14.29%）；無使用鬧鐘或其他提示器習慣的參與者，其第一順位偏好以語音居多（6人，54.55%），

其次為單音（3人，27.27%），再其次為樂曲（2人，18.18%）。

智慧藥盒提示音的提示效果分析

本研究以參與者聽到提示音後的反應時間為提示效果的衡量指標，時間短者定義為提示效果佳，反之時間長者則定義為較不佳。反應時間指提示音響起至受試者接觸到藥盒的時間，亦即圖1中聲音提示出現至中斷開始的時間。研究結果發現，單音的提示效果最佳，語音次之，樂曲最後，反應時間分別為5秒49、6秒20及9秒24，總平均反應時間為6秒98。研究檢查受試者在單次受測項目產生反應問題之個別資料，並以去除偏誤值方式（語音1位，樂曲2位）處理後再進行提示音反應時間的分析，詳如表6所示。

表6 三種提示聲音的反應時間

	樣本數	平均時間	標準差
單音	18	5秒49	3秒28
語音	17	6秒20	6秒14
樂曲	16	9秒24	9秒48

本研究針對不同的性別、年齡、是否有使用鬧鐘習慣與現在是否有使用藥盒習慣等特質，進一步分析整體反應時間與三種提示聲音下的反應時間表現，詳如表7所示。經獨立樣本T檢定分析結果發現，僅有性別在單音提示上有顯著差異，男性高齡者反應時間（7秒

75) 較女性 (3秒24) 的反應時間慢很多 ($t = 3.99, p < 0.05$)，效果量 (effect size) 值達1.88，表示研究結果具有良好的實際顯著性 (Cohen, 1988)。

表7 個人特質與提示音反應時間整理表

個人特質	類別	單音		語音		樂曲	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
性別	男	7秒75	3秒32	4秒28	1秒27	12秒27	11秒76
	女	3秒24	0秒67	7秒91	8秒19	5秒34	2秒95
年齡	88以上	6秒70	3秒84	7秒37	8秒00	7秒43	4秒68
	87以下	3秒98	1秒59	4秒89	3秒06	11秒56	13秒57
使用鬧鐘習慣	有	5秒59	2秒70	6秒88	3秒18	9秒90	9秒49
	無	5秒43	3秒73	5秒84	7秒41	8秒73	10秒01
使用藥盒習慣	有	5秒15	3秒81	7秒32	7秒89	7秒08	7秒88
	無	6秒03	2秒42	4秒60	1秒52	12秒02	11秒20

觀察參與者的反應時間發現，三種提示音的反應時間最大值皆發生在作為第一個提示音時。所有反應時間中的最大值發生在語音提示，此位受試者在聽到語音響起時，有注意到聲音且注視藥盒，卻沒有接觸藥盒的行為反應，因此超過一分鐘後研究員給予人工提示。樂曲提示發生兩次超過一分鐘的反應時間，其中一位受試者是沒聽到提示聲音，也沒有注意藥盒的行為，另一位受試者則是有聽到聲音，有注意藥盒的行為，但卻沒有接觸藥盒的動作，兩者皆為超過一分鐘後研究員給予人工提示，且在後續的兩次提示中都能順利反應。單音提示不論當作第一個提示聲音，或是第二個、第三

個，受試者多能迅速反應，反應時間最長的一次也僅有14秒38。

而在提示效果部份，本研究結果顯示單音的提示效果比語音略佳，但兩種聲音的提示效果都較樂曲來的好，提示效果最佳的單音與樂曲提示的反應時間相差了3秒75。此外，單音提示音的提示效果在性別上有所差異，男性的反應時間較女性的反應時間長，但在語音與樂曲提示音則無差異；從老人學的相關文獻多提出男性高齡者的聽力較女性高齡者差（Bouwuis, 1992; Corso, 1963），本研究檢驗三種提示音類型，研究結果顯示僅單音提示音的反應時間結果與文獻相符，推測可能由於單音相較於其他兩種聲音而言為單頻音，較容易產生反應上的單純區辨效果。其他如年齡層、是否有使用鬧鐘或提示器習慣以及是否有使用藥盒習慣等因素在三種提示音的提示效果上皆無顯著差異。

使用經驗

實驗結束後，研究者請參與者分別就三種提示音之音量大小、舒適程度以及是否容易注意到提醒（即覺察提示音）等項目進行評量，各題項滿分為5分。結果發現，語音的總平均分數（3.92）最高，其次為單音（總平均3.63分），樂曲最低（總平均3.02分）。高齡者單音提示觀感的分數均超過3分，有8位受試者認為單音提示聲音的聲音太小聲，需再大聲一點，其中1位受試者表示單音提示較不容易注意到是提醒吃藥的聲音，因為會與其他聲音搞混。語音提示觀感的分數均超過3.5分，有5位受試者表示語音提示的聲音太小

聲，有1位受試者認為以女性聲音作為提示較理想，1位受試者認為語音提醒簡單明瞭，1位認為可能會與電視的聲音搞混。樂曲提示觀感的各題項分數均較單音及語音低分，有12位受試者認為樂曲提示的音量過小，詳如表8所示。

本研究除了請參與者針對提示音類型給予評量外，研究者亦請參與者評量智慧藥盒的提醒功效。結果顯示參與者對於智慧藥盒有助於提醒服藥、提醒方式容易了解、聲音提示可有效地幫助在正確時間服藥，以及提醒設計可讓其放心地去做其他事情等面向皆抱持同意態度。

表8 高齡者對智慧藥盒提示音觀感分析（滿分5分）

提示音	項目	平均數	標準差	總平均
單音	音量大小適中	3.22	1.17	3.63
	感覺舒適	3.94	0.87	
	容易注意到提醒	3.72	0.96	
語音	音量大小適中	3.88	1.33	3.92
	感覺舒適	3.78	1.00	
	容易注意到提醒	4.10	0.64	
樂曲	音量大小適中	2.39	1.54	3.02
	感覺舒適	3.50	1.15	
	容易注意到提醒	3.17	1.54	

本研究針對智慧藥盒提示音探討偏好差異發現，參與者最喜歡語音提示，單音次之，樂曲最後；而參與者使用經驗探討提示音觀感，分析結果亦顯示，語音提示得分最高，其次為單音提示，樂曲

最後。有參與者表示，就提示功能而言，因為語音的用詞很明確的說明「目的」，在本研究中即為「要吃藥了」的國語及台語提醒，因此一聽到就可反應出接下來要做的事情，此為優點所在；但是因為對於研究錄製的語音聲音不熟悉，也有一位參與者表示突然聽到人聲的語音會受到驚嚇，若在平時使用則可能會與環境中的交談混淆而無法發揮提醒功用。單音提示則因為日常生活中如鬧鈴等皆為單音提醒，因此雖然不像語音可以直接表現提醒吃藥的訊息，但因為在環境中屬於容易區別的聲音，且已經習慣聽到類似單音即表示「需要做什麼事」，如聽到鬧鐘響表示該起床了，要按下鬧鐘開關，此可能為本研究結果發現單音提示的提醒效果最佳的原因。考量參與者的生長背景，本研究選用之樂曲為1960年代由蓓蕾所演唱之流行曲《我一見你就笑》之前奏，該曲流行於參與者在30歲至40歲間，應為參與者熟悉的曲調，但實驗後發現，前奏的音量稍微偏小且未演奏到歌詞部份，參與者無法辨識出是年輕時的流行曲，多將其當作一般的旋律。

結論與建議

本研究目的在探討高齡者對以聲音做為提示系統之提示效果與聲音偏好，並以智慧藥盒做為研究標的。研究結果發現，提示效果以單音和語音較佳，樂曲最差；最獲高齡者青睞之提示聲則是語音，其次為單音，再其次為樂曲。整體而言，本研究之高齡受試者多表示希望提示聲音的音量再大聲一點，或是可以自行調整適合的

音量，會更方便使用；除了音量大小外，參與者對於語音或樂曲提示，亦建議可以自行錄製或設定喜歡的歌曲作為提示音，可避免不熟悉之人聲的驚嚇，自行設定提醒歌曲則可滿足個人期待，將會增加其使用的意願。未來從事相關研究者，亦可準備男聲與女聲兩種語音版本進行研究。本研究已考量慣用語言之差異，而採用國語及台語的語音輪流播放，另參考Bouwhuis（1992）與Corso（1992）之研究，高齡者因聽力退化較適用低頻音，故安排男聲錄製語音提示，但或因一般醫院或安養院所的照顧者多為女性，部份本研究之參與者認為用女聲的語音提醒較佳。

另一方面，大部份參與者因已習慣其現在的服藥方式，而表示並沒有使用智慧藥盒的需求，例如用多格式的藥盒或是使用醫院裝藥的藥袋即可達成分類藥物等目的，此現象與岳修平等（2010）之研究發現相似，由於高科技產品之功能過於複雜且有其他方法可達到相同目的，因此高齡者多以必要性來評估類似產品需具備之功能，不希望因為功能數增加操作複雜性。此外，本研究中亦有多數的參與者均認為自己擁有能力服用正確的藥物，或是記住吃藥的時間。而有些高齡者在子女或自己的叮囑下，十分注重藥物的正確使用，也十分同意正確用藥的行為，更有受試者會每天記錄自己的服藥時間，或是以桌曆記錄自己的用藥與領藥方式及時程。對於這些擁有能力去正確使用藥物的高齡者而言，智慧藥盒的重要性相對來得低，而這方法與黃盈翔和盧豐華（2003）建議使用藥物月曆或日記等方法不謀而合。

市面上除了存放藥物的基本藥盒外，亦有多種具有提醒服藥功能的藥盒產品，然而卻少有研究探討提示方式之效果，本研究即以此為出發點進行研究，然而受限於時間與資源，而有以下研究限

制：（1）研究樣本數較少，且由於以反應時間做為提示效果好壞之指標，因此限制了統計分析之方法，未來宜增加受試者人數；（2）研究者在實驗時即將所有提示音量放到最大，然而一開始的音檔音量因屬性不同而有些微差異，如樂曲之前奏較為小聲，建議後續從事相關研究者，應控制各種提示音之音量與音頻，以避免音量差異對提示效果造成影響，以及因聽力退化導致聽不見某些高頻或低頻音而造成實驗誤差，並可於事前精準測量受試者聽力程度；（3）研究者在實驗說明時亦讓受試者試聽實驗用的提示音，以避免在提示音響起時由於受試者無法辨認此陌生聲音是否為環境音而無法進行實驗。檢視實驗結果發現無論何種提示音，在第一次測試的反應時間皆為最長，本研究雖以完全受試者內設計以及考量不同排序進行實驗，但未來研究可再增加一個測試音做為第一次實驗用，採計之後提示音之實驗資料；（4）部份差異如語音與樂曲提示音無統計顯著效果，建議未來研究推論應謹慎處理。

基於本研究結果，研究者提出未來研究建議如下：（1）提示方式：可探討不同提示方法如燈光或震動之提示效果，以及不同情境中適合的提示方式；（2）提示音選擇與控制：可檢驗提示音之類型、音量與音頻的交互效果；（3）語音類型：可探討適合提醒之語音類型，如成人聲音或孩童聲音，或比較男聲與女聲的提示效果；（4）音頻差異：可針對單頻音與多頻音再做深入比較研究，亦可進一步檢驗性別對不同音頻反應之差異。另在實務應用方面，本研究建議產品設計應保有適度的彈性，供使用者可依照需求調整，如本研究中的提示音類型與音量等，以符合使用者偏好且亦能兼顧提示效用，尤其未來相關產品可針對服藥習慣設計不同的隨身藥盒，增加使用的便利性。

誌 謝

本研究感謝國科會大專生專題研究計畫補助（98-2815-C-002-173-S），以及國立臺灣大學楊耀州教授「智慧藥盒與服藥提醒系統」研發團隊之協助，並特別感謝新北市雙連安養中心提供測試場域以及所有參與研究的高齡者提供寶貴的意見。

參考文獻

- 內政部統計處（2009）：《97年底人口結構分析》。台北：內政部。[Ministry of the Interior, Department of Statistics (2009). *Demographic structure of Taiwan in 2008*. Taipei City, Taiwan: Ministry of the Interior.]
- 李傳房（2006）：〈高齡使用者產品設計之探討〉。《設計學報》（臺灣），3卷11期，65-73。[Lee, C. F. (2006). Approaches to product design for the elderly. *Journal of Design*, 3(11), 65-73.]
- 李孟芬（2007）：〈銀髮族對創新照顧科技產品接受模式〉。《輔具之友》（臺灣），21卷，9-12。[Lee, M. F. (2007). Creative technology products acceptance model of the elderly. *Assistive Technology*, 21, 9-12.]
- 岳修平、楊耀州、陳俊宇、李宜儒、周彥良、呂姿儀、徐曄智（2010）：〈高齡者使用數位化產品之使用性初探研究—以「智慧藥盒與服藥提醒系統」為例〉。《臺南大學理工研究學報》（臺灣），44卷1期，40-53。[Yueh, H. P., Yang, Y. J., Chen, J. Y., Lee, Y. R., Chou, Y. L., Lu, T. Y., & Hsu, W. C. (2010). A usability study of elders use of digital products: Smart pill box system. *Journal of Scientific and Technological Studies*, 44(1), 40-53.]
- 梅陳玉嬋、齊鈺、徐玲（2006）：《老人學》。台北：五南圖書。[Meichen, Y. C., Qi, Y., & Xu, L. (2006). *Gerontology*. Taipei City, Taiwan: Wu-Nan.]
- 程金瀛、劉淑娟（2004）：〈預防老人用藥錯誤—護理的角色與功能〉。《長期照護雜誌》（臺灣），8卷4期，408-414。[Cheng, J. Y., & Liu, S. J. (2004). Preventing medication errors for elderly—The roles and function of nursing care. *The Journal*

of Long-Term Care, 8(4), 408-414.]

- 黃盈翔、盧豐華（2003）：〈老年人之用藥原則〉。《臺灣醫學》（臺灣），7卷3期，385-395。[Huang, Y. H., & Lu, F. H. (2003). Prescription principles in the elderly. *Formosan Journal of Medicine*, 7(3), 385-395.]
- 郭詩憲、黃慧麗、柯任桂（2001）：《老人用藥行爲之探討》。輔英技術學院補助專題研究計畫成果報告。高雄：輔英技術學院。[Kuo, S. H., Huang, H. L., & He, R. G. (2001). *Medication-taking behavior of the elderly*. Kaohsiung City, Taiwan: Fooyin University.]
- 陳芬苓（2005）：〈科技在老人健康照護之應用與發展〉。《社區發展季刊》（臺灣），110卷，176-187。[Chen, F. L. (2005). The applications and development of technology on elderly health care. *Community Development Journal*, 110, 176-187.]
- 細谷多聞（1995）：〈Auditory sounds and product user interface〉。《日本デザイン學誌》（日本），3卷2期，53-58。[Hosoya, T. (1995). Auditory sounds and product user interface. *Special issue of Japanese Society for Science of Design*, 3(2), 53-58.]
- 彭駕駢（1999）：《老人學》。台北：揚智文化。[Peng, J. X. (1999). *Gerontology*. Taipei City, Taiwan: Yang-Chih.]
- 楊耀州（2010）：《無線感測智慧服藥提醒與管理系統》。國家科學委員會專題研究計劃成果報告，計劃編號：NSC99-2218-E-002-008。台北：行政院國家科學委員會。[Yang, Y. J. (2010). *A wireless sensing smart medication system* (Rep. No. NSC99-2218-E-002-008). Taipei City, Taiwan: National Science Council.]

- 謝明憲 (2004) : 《即時傳訊系統之聲音提示對使用者工作績效的影響》。國立清華大學資訊系統與應用研究所, 碩士論文。 [Hsieh, M. H. (2004). *The effects of the auditory notification of instant messaging system on users' performance* (Master's thesis). National Tsing Hua University, Hsinchu City, Taiwan.]
- 蘇淑薰 (2002) : 〈老人的用藥行為〉。《高醫醫訊》(臺灣), 22卷3期。取自: <http://www.kmuh.org.tw/www/kmcj/data/9108/6.htm> [Su, S. X. (2002). Medication-taking behavior of the elderly. *Gao Yi Yi Xun*, 22(3). Retrieved from <http://www.kmuh.org.tw/www/kmcj/data/9108/6.htm>]
- 顧景怡 (2003) : 〈讓爸媽不再吃錯藥〉。《康健雜誌》(臺灣), 54期, 162-169。 [Gu, J. Y. (2003). Helping our parents to prevent wrong medication. *Common Health Magazine*, 54, 162-169.]
- Bouwhuis, D. G. (1992). Aging, perceptual and cognitive functioning and interactive equipment. In H. Bouma, & J. Graafmans (Eds.), *Gerontechnology* (pp.93-112). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Celler, B. G., Earnshaw, W., Ilsar, E. D., Betbeder-Matibet, L., Harris, M. F., Clark, R., Hesketh, T., & Lowell, N. H. (1995). Remote monitoring of health status of the elderly at home. A multidisciplinary project on aging at the University of New South Wales. *International Journal of Biomedical Computing*, 40, 147-155.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates.
- Corso, J. F. (1963). Aging and auditory thresholds in men and wom-

- en. *Archives of Environmental Health*, 6, 350-356.
- Corso, J. F. (1992). The functionality of aging sensory systems. In H. Bouma & J. Graafmans (Eds.), *Gerontechnology* (pp.51-78). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Crandall, R. C. (1980). *Gerontology : A behavioral science approach*. Boston, MA: Addison-Wesley.
- Fozard, J. L., Rietsema, J., Bouma, H., & Graafmans, J. A. M. (2000). Gerontechnology: Creating enabling environments for the challenges and opportunities of ageing. *Educational Gerontology*, 26, 331-344.
- Goldfarb, N. M. (2007). Improving subject compliance with smart pill bottles. *Journal of Clinical Research Best Practices*, 3(8), 1-5.
- Harrington, T. L. & Harrington, M. K. (2000). *Gerontechnology-why and how*. Maastricht, Netherlands: Shaker Publishing B. V.
- Helander, M. G., Landauer, T. K., & Prabhu, P. V. (1997). *Handbook of human-computer interaction*. New York, NY: Elsevier.
- ISO/IEC Guide 71. (2001). *Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities*. Geneva, Switzerland: International Standards Organization.
- Knipscheer, C. (1992). Interdependency among the generations within the family: A sociological approach. In H. Bouma, & J. Graafmans (Eds.), *Gerontechnology* (pp.39-50). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Lundell, J., Kimel, J., Dishongh, T., Hayes, T., Pavel, M., & Kaye, J. (2006). Why elders forget to take their meds: A probe study to inform a smart reminding system. In C. Nugent, & J. C. Augusto

- (Eds.), *Smart homes and beyond* (pp.98-105). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- McCrickard, D. S., Czerwinski, M., & Bartram, L. (2003). Introduction: Design and evaluation of notification user interfaces. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 509-514.
- Parker, M. G., Thorslund, M., & Nordrup, G. (1992). Technical aids among disabled community-based elderly in Sweden. In H. Bouma, & J. Graafmans (Eds.), *Gerontechnology* (pp.413-418). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Underwood, B. J., & Shaughnessy, J. J. (1975). *Experimentation in psychology*. New York, NY: Wiley.

初稿收件：2012年07月09日

二稿收件：2012年11月07日

審查通過：2013年03月20日

責任編輯：張詠婷

作者簡介

劉韋欣

最高學歷：國立臺灣大學生物資源暨農學院生物產業傳播暨發展學系學士

現職：巨思文化股份有限公司專案企劃部專案企劃

通訊處：（10617）台北市大安區羅斯福路四段一號

電話：02-33664425

E-mail：estellahsin@gmail.com

邱立安

最高學歷：國立臺灣大學生物資源暨農學院生物產業傳播暨發展學系碩士

現職：農識國際股份有限公司行銷專員

通訊處：（10617）台北市大安區羅斯福路四段一號

電話：02-33664425

E-mail：melodyat1109@gmail.com

林維真

最高學歷：日本京都大學資訊學博士

現職：國立臺灣大學文學院圖書資訊學系助理教授

通訊處：（10617）台北市大安區羅斯福路四段一號

電話：02-33662971

E-mail：vjlin@ntu.edu.tw

岳修平（通訊作者）

最高學歷：美國賓州州立大學教育科技博士

現職：國立臺灣大學生物資源暨農學院生物產業傳播暨發展學系教授

通訊處：（10617）台北市大安區羅斯福路四段一號

電話：02-33664425

E-mail：yueh@ntu.edu.tw

楊耀州

最高學歷：美國麻省理工學院電機博士

現職：國立臺灣大學工學院機械工程學系教授

通訊處：（10617）台北市大安區羅斯福路四段一號

電話：02-33662712

E-mail：yjy@ntu.edu.tw

Effectiveness and Preferences of Smart Pill Box Notification Sounds: A Study of Elderly Users

Wei-Hsin Liu

Li-An Chiu

Business Next Publishing Corp. AgriDaily International Ltd. Co.

Wei-Jane Lin

Hsiu-Ping Yueh

Yao-Joe Yang

Department of Library and Information Science, National Taiwan University

Department of Bio-industry Communication and Development, National Taiwan University

Department of Mechanical Engineering, National Taiwan University

This study examines the effectiveness and preferences of notification sounds designed for a smart pill box on elderly users. The users' preferences and responses to different notification sounds were collected and analyzed using a quasi-experimental, within-subject design. 18 elderly users aged 80 to 96 participated in the experiment through purposive sampling. Results showed that the most effective notification sound were monophonic tone prompts, followed by recorded oral prompts, and lastly, melodic prompts. However, the most preferred notification sounds were the recorded oral prompts, followed by the monophonic, then the melodic. These findings help inform the acceptability and receptivity considerations of gerontechnology.

nological design regarding future information systems and products. Implications and suggestions for future research are discussed.

Keywords: gerontechnology, smart pill box, audio notification system, notification sound effect