護理人員自建資訊管理系統之可行性研究-以某血液透析中心為例

戴辛翎[a*], 曾盛恕[b], 張博論[c], 楊勤樸[d], 張瓊洙[e], 柯素惠[f], 林秀雯[g], 林淑愛[h], 黃美莉[i]
Hsin-Ling Tai[a*], Seng-Su Tsang[b], Po-Lun Chang[c], Chin-Pu Yang[d], Chiung-Chu Chang[e],
Su-Hui Ko[f], Hsiu-Wen Lin[g], Shu-Ai Lin[h], Mei-Li Huang[i]
[a*,e,f,g,h,i] *台北榮民總醫院護理部血液透析室*
[b] *台灣科技大學企業管理系*
[c] *陽明大學生物醫學資訊研究所*
[a*,d] *元智大學管理研究所*
[*] *通訊作者:* *戴辛翎*, S966977@mail.yzu.edu.tw

摘要

長期接受規則血液透析病患，數十年累積的治療記錄資料常造成單位在病歷管理的困擾及護理照護品質降低。研究中以某醫學中心血液透析室為例，護理人員為改善既有資訊室（DOS）作業系統，利用「使用者自建」模式，自組系統開發團隊，以 Excel VBA 巨集進階技術建置輔助確立護理資訊系統需求，在系統開發後，進行測試並探討護理人員自建資訊管理系統的可行性。藉由資訊專家指導，單位護理同仁自組開發團隊親自參與、學習並建構資訊管理系統，過程中詳實記錄下開發護理資訊管理系統的歷程。研究方法為田野調查、實際記錄直接間接工作內容，收集護理人員對資訊化的需求，待系統建置完成後，利用 TAM 科技接受模型理論所設計的「血液透析護理系統雛型評估問卷」，調查單位使用過該系統的護理人員共計 51 位，以 PLS（部分最小平方法）進行統計。結果顯示認知易用性對認知有用性有較強烈的顯著影響，而認知易用性會直接且間接的影響認知有用性，且對使用態度與使用行為意向均有顯著影響（P<0.001），為本雛型護理資訊系統推行初期藉以預測使用者行為的最關鍵因素。研究成果：不但因此解決了同仁在照護血液透析病患時傳統文書作業上的不便與缺失，改善血液透析照護品質，並加強了相關醫學資料在收集時的便利性與完整性，提升工作效率。

關鍵字：護理資訊、使用者自建模式、Excel VBA 巨集進階技術、科技接受模型理論、部分最小平方法。

Abstract

For the hemodialysis unit in study, for example, nurses improve the DOS, by using"Excel VBA" and "End-User-Computering (EUC) " model, to meet the nursing system requirements. The information management system management system personally, in process and course of the detailed record unit intrinsic development nursing information management system management system. The research technique was the field investigation, the real record direct and the indirect work content, the collection nursing staffs to the information demand, after the waiting system establishes completed, using the technology acceptance model （TAM） *"the* hemodialysis nursing system embryonic form appraisal *questionnaire which" the model theory designed, the* investigation unit has used this system's nursing staffs total 51, (partial least squares) carried on the statistics by PLS. The result showed that the cognition usability has the intense remarkable influence to the cognition usefulness, but the cognition usability direct and indirect influence cognition usefulness(P <0.001), Forecasts the user behavior so as to for this embryonic form's nursing information system carrying out initial period the most key aspect. The nurses make use of an income nursing information to take in to integrate, analyze, study, making use of on the clinical caring work, promoting to serve Hemodialysis patient and caring quality.

Keywords：nursing information, end user computing model, Excel Visual Basic Application, Technology

Acceptance Model, Partial Least Squares.

1、研究背景及目的

護理人員的工作內容非常繁雜，除照護病人外，常要花費許多時間以手寫來完成醫療照護相關記錄。而各醫療院所資訊系統在實務應用上較偏向於提供資訊人員使用，護理人員失去了其使用者專業的特性。醫院資訊系統在設計時，多未將護理工作內容包羅萬象的特性納入其中考量，以致於所設計出的醫療作業系統，常發生使用者不適用情形。

護理人員在長期缺乏資訊素養與在過去的護理教育中並未重視護理資訊相關課程訓練的情形下，以致在面對資訊系統時常缺乏自信心與自主性。

以北市某公立醫學中心血液透析室為例，病人的資料既多也雜，還要針對透析病人品質進行相關統計等作業，這些皆為護理人員手寫記錄，一再的反覆轉錄與繕寫，在過程中錯誤率(筆誤、漏登等)相對升高，耗費護理同仁工作時間，直接影響醫療照護品質。不足，更在忙碌過程中，常產生錯誤的醫療風險。

本研究是由血液透析護理人員與資訊專家共同主導，組成開發團隊，以使用者自建模式(End User Computering , EUC)，利用一般工作上使用相當普遍之 Excel Visual Basic Application（VBA）Excel 進階巨集功能，建構血液透析護理資訊系統，並實際運用於臨床工作上，讓醫院中的最大工作群體-護理人員，感受到資訊化後，能更專注於照護病患，提升工作效率，進而降低重覆作業之人力耗損，而其開發與歷程研究結果的記錄，亦將可方便日後資料分析與應用及永續經營。

2、文獻查證

2.1、護理資訊系統簡介與實際應用情形

美國護理學會(American Nursing Association , ANA)將護理資訊學的定義為：在此特殊領域中整合了護理科學、電腦科學以及資訊科學，來處理與溝通護理人員在執行業務過程中相關資料、資訊以及知識。藉由資訊化的過程以及科技工具的使用，護理資訊學將可加強護理人員在執行專業工作上對資訊處理及溝通能力，並改善人類、社區、家庭以及個人的健康[1]。

學者提出，當電腦系統及資訊科技使用於護理範疇時，始可統稱為護理資訊系統(Nursing Information Systems,NIS)、護理應用或運用(Nursing applications, NA)、護理資訊學(Nursing Informatics,NI)，而護理人員可透過資訊系統所得實際參與病人照護計畫並執行護理工作，藉以評值其照護成效，並進行行政、管理、品質控制、維持與護理教育等工作[2]。

在推動醫療資訊化的過程中，護理人員常遭逢到的困境是：在組織中護理資訊系統所呈現的優先順序並不被重視（雖然一直是醫療機構中的最大族群）、現有資訊系統無法滿足使用者需求與缺乏自主性、醫療系統在設計過程中護理人員參與度不足、在過去所接受的護理教育中對於資訊的訓練教育不足，在長期缺乏資訊素養的情況下，以致護理人員在面對資訊系統推廣時常顯得缺乏自信[3]。

近年來，藉由護理資訊的發展，護理人員可透過資訊系統所得實際參與病人照護計畫並執行護理工作，藉以評值其照護成效，並進行行政、管理、品質控制、維持與護理教育等工作[4]。

目前，護理人員將可以針對使用者角度，在系統設計時，實際的參與系統開發、設計與評值，並提供需求與意見，將能依據各單位專科照護的特殊性來設計出適用的護理資訊系統，以供臨床工作者使用[5]。

2.2、系統開發方法分類與使用者自建模式(EUC)

研究中分析護理人員工作內容，非直接照顧病人有關的工作，佔每日工時高達 24.7%，而其中以文書處理最花時間，佔 10.3% [6]。護理人員是醫療機構中所佔比例最高、業務量最繁重的人，是非常關鍵的資訊管理者。因此，對護理人員而言，能縮短非直接護理工作時間，提昇效率的資訊工具無疑是相當重要的。

醫療機構推展資訊化時，與護理人員密切相關，但目前普遍存在各醫療機構資訊管理系統開發的主要問題是：等待開發期時間冗長，造成所需開發系統積壓，不可見的等待開發期未知，系統維護成本太高，使用者需求難以正確掌握等。於是，在組織內因而產生了使用者自建系統模式，如 Figure 1 [7]。

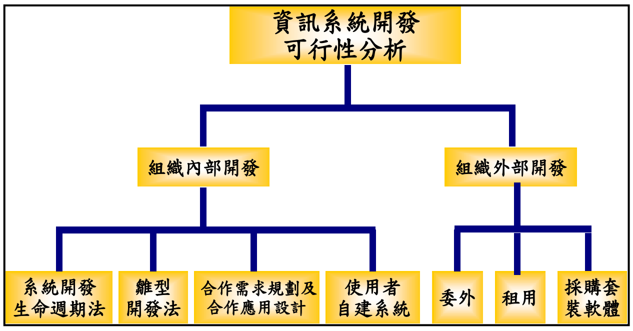


Figure 1 *系統開發方法分類圖，資料來源：*[7]

『使用者自建系統』指的是：使用者自行利用易學、容易上手的軟體，由資訊人員扮演支援協助的角色，進行開發、維護自己所需要的應用程式 [8]。讓使用者或其他部門依其所需自行開發設計系統，而此時，資訊人員則扮演協助、訓練、提供工具的角色。

目前，因護理人員本身資訊能力有限，相當倚賴資訊人員協助。然而因資訊部門人力有限，常需應付變動頻繁的健保給付申報作業，無法滿足所有終端使用者所提出的資訊需求。因此，如何在既有資源有限的情況下，運用「使用者自建」(EUC)模式，就護理資訊系統開發者而言，提供了另一思考的機會與挑戰。

研究中[9]分析若干利用 Excel VBA 進階技術應用於護理資訊系統開發的專案中發現：在規劃與設計系統時，有操作簡易但功能強大的程式設計工具、清楚穩定的需求評估，易學易懂…等優點。總結而言，以 Microsoft Excel 為例，Excel VBA 進階技術在護理資訊應用上有很高的潛力與價值。

2.3、系統可行性評估與科技接受模型理論

資訊專業人員與使用者跨領域合作是資訊開發成功的必要手段，引用不同領域的觀點或專業能力所組成的開發團隊，將有助於共同解決問題確有其成效及貢獻性，透過專業分工、互補、協調、合作、自主決定任務進度，確保目標完成，進而全體成員藉由反覆漸進式的學習、專家指導，並持續改善準確性品質以及確立所開發軟體的適用性。

研究中選擇了以科技接受模型理論(Technology Acceptance Model,TAM)為研究之基本架構並依其評量的五個面向設計問卷，來進行系統可行性評量。使用科技接受模型的主要目的：在普遍解釋與預測終端使用者對於資訊科技接受程度的決定因素，並以理論驗證來說明大多數的科技使用行為，進行路徑分析[10]。多數學者認為知覺有用性與知覺易用性，會影響使用者對使用科技的態度，進而影響使用意圖；來進一步預測使用者行為。

3.血液透析護理資訊管理系統雛型開發與評估流程

研究中，護理人員自組研發團隊與專家共同合作，利用「使用者自建模式」的策略，直接針對臨床工作周遭切身的護理管理問題，開發護理資訊系統。護理人員在接受相關的教育訓練後，以使用者較為嫻熟的資訊工具(Excel VBA)巨集進階技術，嘗試系統程式開發，資訊專家從旁提供技術教學、支援與諮詢。其研究流程如下 Figure 2。

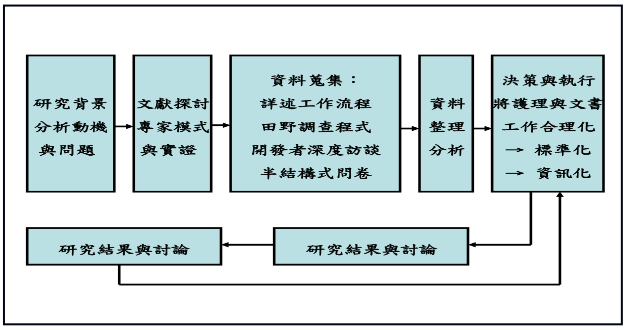


Figure 2 研究流程圖

3.1、系統開發歷程

研發團隊與資訊專家先進行密集的課程訓練，長達半年，選定以 Excel VBA 為開發工具，進行介面設計與程式開發階段，共計 12 個月，待系統測試穩定到正式推出上線歷時 18 個月。本系統開發流程採組織內使用者自建雛型開發法，使組織內的使用者在自建資訊系統的開發程序；共分為 5 個階段如 Figure 3。

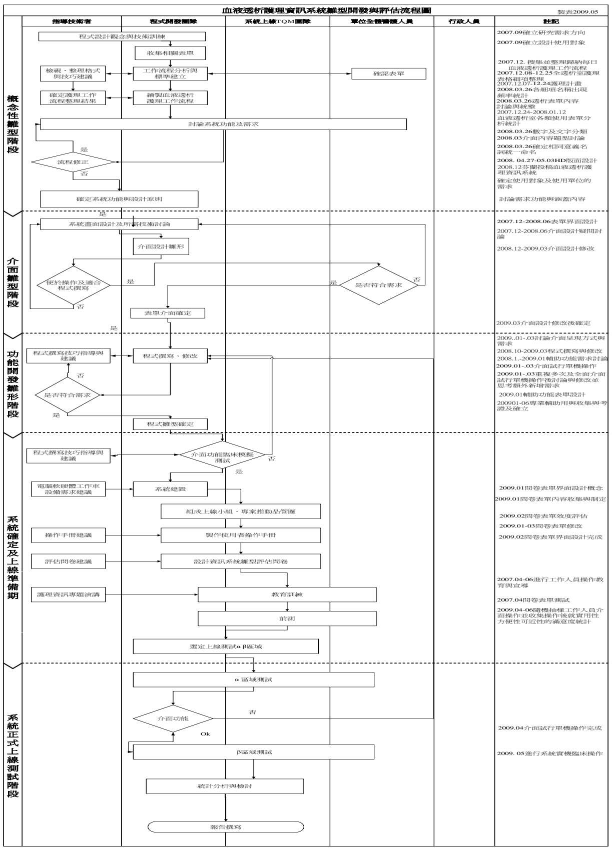


Figure 3 *血液透析室護理記錄系統雛型開發評估流程*

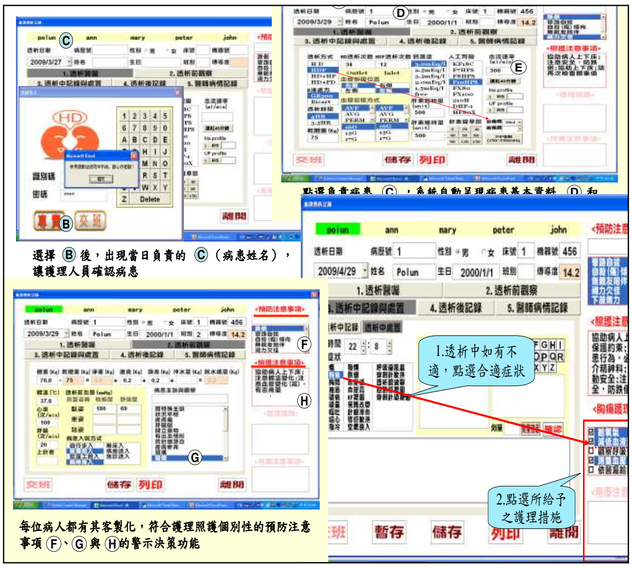
研發團隊在設計系統時主要以顧客（病人與護理同仁）為導向，因此必須考慮如何改善使用者的感受與預期資訊系統服務品質，在分析使用者工作流程(血液透析照護流程）後，要求在設計資訊系統時務必與專業工作流程相互配合的特性做為思考起點，詳實的紀錄與分析使用者需求，以決定系統特性和方向。

所設計完成的標準化操作介面，除了要求系統在設計時必須要在操作時簡單與人性化外，更要符合其多樣化的任務及改善院方資訊系統無法滿足醫療及護理照護需求的困境。在實際測試時獲得使用者很高的評價，將記錄電腦化後，可節省護理人員書寫記錄的時間，實際測量同仁完成病人的護理記錄時間；由原先手寫記錄 13-18 分鐘/病人次，在資訊化後降至 5-10 分鐘/病人次。

3.2、血液透析護理資訊管理系統特色說明

系統在設計時，研發團隊與護理資訊專家參考護理作業標準、實證醫學與病人安全項目所要求來規劃，最主要在呈現護理獨特風格的功能設計。系統特色說明如下（Figure 4、Figure 5）：

（一）系統操作介面符合使用者習慣，並配合工作流程整合的設計，有助於護理工作與有效管理。(二）使用者操作介面與院內作業系統的一致性、且能自動帶出當日專責病人的透析治療資料的設計，方便操作。（三）系統中輔助輸入畫面（預防、照護與用藥）注意事項與護理措施、警示的功能的設計，有助於護理記錄工作，並能呈現護理專業風格、提升工作效率與照護品質。(四）系統中有關護理措施、警示功能的設計，能有效提升工作時決策輔助能力。(五）每位血液透析病人都具有其客製化，符合護理照護個別性的注意事項與警示決策功能設計，使病人安全能獲得保障。



選擇 Ⓑ 後，出現當日負責的 Ⓒ（病患姓名），讓護理人員確認病患

點選負責病患 Ⓒ，系統自動呈現病患基本資料 Ⓓ 和

每位病人都有其客製化，符合護理照護個別性的預防注意事項 Ⓕ、Ⓖ與 Ⓗ的警示決策功能

1.透析中如有不適，點選合適症狀

2.點選所給予之護理措施

Figure 4 系統特色範例

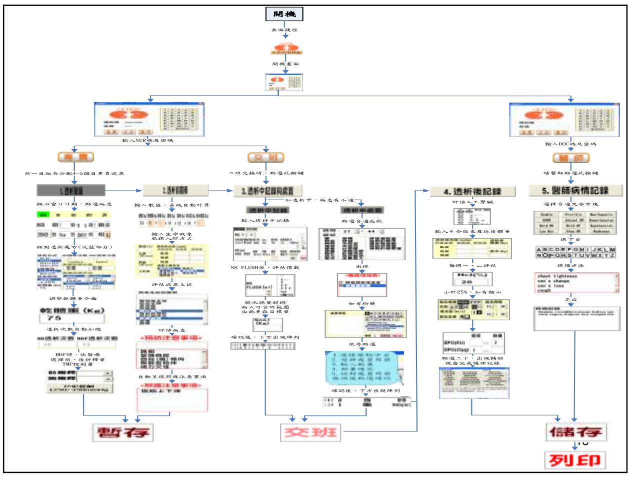


Figure 5 血液透析資訊管理之系統操作流程圖

4、研究結果

4.1、系統評估分析工具

研究統計係以 Partial Least Squares, PLS 部份最小平方法，來進行假說檢定與分析。PLS 是屬於第二代多變量分析統計分析技術，常用來協助社會科學研究

假說	假說內容	檢定結果
假說 H1	使用者對血液透析護理資訊系統之「行為意向」能有效預測「使用行為」	支持
假說 H2a	使用者對血液透析護理資訊系統之「知覺有用性」能有效預測「行為意向」	部份支持*
假說 H2b	使用者對血液透析護理資訊系統之「態度傾向」能有效預測「行為意向」。	支持
假說 H3a	使用者對血液透析護理資訊系統之「知覺易用性」能有效預測「態度傾向」。	支持
假說 H3b	使用者對血液透析護理資訊系統之「知覺有用性」能有效預測「態度傾向」。	支持
假說 H4	使用者對血液透析護理資訊系統之「知覺易用性」能有效預測「知覺有用性」。	支持

人員分析行為系統中無法直接測量的因果關係[11]。本研究利用 PLS 電腦軟體為 PLS Graph 1.04b1 版套裝軟體作為研究結構模型的分析工具，藉此分析研究變數之間關係的強度與方向，如果假說模型經檢定後具有顯著性，即應驗假說如預期的成立[12] 。

PLS 檢驗研究模型的預測能力，對於進行估計及路徑係數是否顯著的測試方法上，運用了不同種的再取樣（resample）的程序來分析，驗證本研究所提出的各架構間之路徑係數間是否具有顯著性。

4.2、「血液透析護理資訊系統雛形評估問卷」量化分析結果

在進行效度分析的時候，我們通常都會需要去求 Cronbach's α 值，而這個值越大代表整個問卷設計的可信度越高。本研究中所採用的「血液透析護理資訊系統雛形評估問卷」，以不同對象求得其 Cronbach's α 係數，在知覺有用、知覺易用、態度傾向、行為意向與使用行為的 Cronbach's α 值範圍皆在 0.91~0.97 間（Table1），表示該問卷具有相當內部的一致性。

Table 1 *問卷測量模型之檢定結果*

潛在構念	組成信度 Composite Reliability	平均變異量 AVE	效度 Cronbach's Alpha
知覺有用	0.97	0.76	0.97
知覺易用	0.97	0.66	0.96
態度傾向	0.96	0.84	0.95
行為意向	0.98	0.79	0.97
使用行為	0.94	0.81	0.91

系統建置完成後，利用 TAM 科技接受模型理論所設計的「血液透析護理系統雛型評估問卷」，調查單位使用過該系統的護理人員共計 51 位，以 PLS（部分最小平方法）進行統計，本研究量化測量結果分析，詳見 Figure 6、Table 2

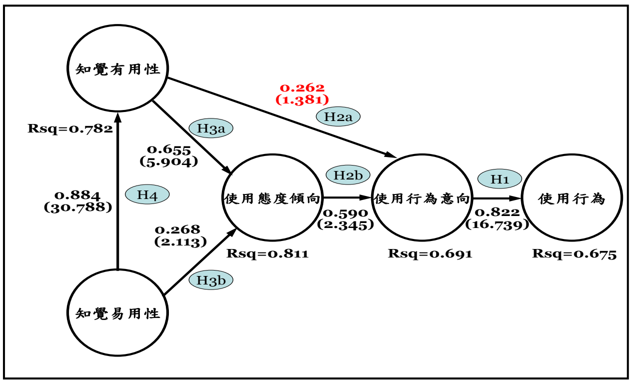


Figure 6 *本研究結構模型的測量結果*

Table 2 *本研究假說之檢定結果彙整表*（p<0.05）

4.3、護理資訊管理系統可行性分析

研究結果驗證了 TAM 模型中所認為使用者(單位護理人員）對資訊產品（血液透析護理資訊管理系統）的應用意圖（態度）與行為，受到使用者對該系統自覺容易使用且感到滿意，經測試後發現：認知易用性對認知有用性有較強烈的顯著影響（P<0.001）。認知易用性會直接且間接的影響認知有用性對使用態度與使用行為意向均有顯著影響，為雛型護理資訊系統推行初期藉以預測使用者行為的最關鍵因素。

研究顯示：在系統推行時，強化使用者對該系統認知的易用性，將有助於提升對其工作效能的認知有用性，進而影響使用者的態度與行為。

初期使用者的參與及教育訓練能提升系統易用性及有用性認知，為適應科技系統成功與否的重要考量本結果與文獻中許多研究 TAM 模型所呈現結果一致，認為：使用者的認知易用性與有用性；正是強烈影響系統成功與否的兩個重要因素。

研究結果發現：使用者（單位護理人員）對於系統認知的易用性；會強化對系統有用性認知，進而影響使用者的態度與行為

5、討論與建議

護理資訊化主要目標是提供病患適切的醫療照護，評值護理照護品質成果，對於需長期接受血液透析治療的病患來說，將能大大減輕護理人員輸入資料時的負擔。

研究中在不影響醫院電腦作業系統的情形下，採用使用者自建的模式所開發的小型資訊管理系統，來協助血液透析單位護理作業，將可有效的減少資訊室

人員負擔，並提供使用者更多思考空間、發掘人才，未來若與現有的醫療資訊系統進行有效整合，使用者自建系統會是一個極佳的資訊化推行策略。

此外，由護理人員所自行開發的資訊系統較傳統醫院資訊人員所設計的作業系統，在操作上更能符合使用者需求，並突顯護理專業風格特色，解決了同仁在照護血液透析病患時傳統文書作業上的不便與缺失，並加強相關醫學資料在收集時的便利性與完整性，護理人員更利用所得資訊加以整合、分析、研究，運用在臨床照護工作上，提升對長期血液透析病患的服務與照護品質。

5.1、護理人員自建資訊系統歷程所產生的管理意涵

過去：由傳統的資訊人員所設計的操作介面未以（USER）使用者的專業工作角度進行考量，使用者要改變工作流程、作業習慣（如重複執行記錄、大量的表單設計）來彌補既有系統不足之處，造成使用者工作負荷加重、服務品質下降。

現在：標準化作業流程的建立/滿足使用者客製化資訊需求。由護理人員自建的資訊系統，使用者在過程中重新建構屬於自己的風格、特色、文化、並將護理專業融入工作流程改造的管理精神，配合工作（服務）流程為導向的操作介面設計，使用者對資訊系統接受度高且感到滿意，相對簡化工作流程；提升效率。

未來：建構一個以病人為中心的醫療資訊環境。徹底無紙化作業。使「資料」的記錄變成輕鬆容易的工作，護理與醫療系統進行整合，利用所得「資訊」進行分析、研究，成為「知識」，提昇護理服務品質、作業成效與落實照護病人安全機制（形成策略），以降低醫療行政成本，並提供消費者一個具客製化、差異化，並享有完全服務與深入照護的醫療環境。

5.2、針對研究結果所產生的管理意涵

問卷評估結果呈現；使用者對資訊產品的應用意圖（態度）與行為，正顯著的受到使用者對該系統知覺容易使用且感到滿意的影響。

建議若能強化使用者對該系統認知的易用性，將有助於提升其單位工作效能的有用性，進而影響使用的態度與行為。但同時也發現：若僅止於強調同仁對系統知覺易用性的部分，將無法誘發同仁在使用上的態度與接受度能夠更為積極，以 PLS 進行假說預測路徑的結果可以得知，知覺易用性會顯著的影響知覺有用性，使用者自覺有用在感到滿意的情形下，增強了使用者態度與行為

研究中在進行系統上線推動策略時，使用者參與相關課程學習、輔助教材設計、提昇資訊素養、持續溝通、重複操作、定期評值系統接受度並修正系統等規劃，為的是先讓使用者感到系統是易用且有用的，如此才能強化護理人員對系統接受態度，造就未來資訊管理系統的實際使用性，研究證實：以護理人員自建資訊管理系統是具體可行的策略，值得永續經營。

6、參考文獻

[1]American Nurses Association(2001).Scope and standards of nursing informatics practice. Washington ,DC:Author, U.S.A.

[2]Saba,V.K.,& Erdley,W.S.(2006).Historical perspectives of nursing and the computer.-Essentials of nursing informatics,(pp 9-27),Boston:McGraw Hill. U.S.A.

[3]Simpson,R.L.,& Weaver ,C.A.(2006). Administrative application of information technology for nursing managers.In V.K.Saba & K.A.McCormick(Eds)., Essentials of nursing informatics(4th ed.pp.445-456) .Boston:McGraw Hill.

[4] Saba,V.K.,& Erdley,W.S.(2006).Historical perspectives of nursing and the computer. In V.K.Saba & K.A. McCormick(Ed.). Essentials of nursing informatics(4nd ed.,pp.9-27).Boston：McGraw Hill.

[5]Smith, C. M.(2004).New technology continues to invadehealthcare: What are the strategic implications /outcomes?.Nursing Administration uarterly, 28（2）, 92-98.

[6]徐南麗、馮容莊、林惠蘭、王明華（1993）‧一般外科四類病人護理活動時間與人力配置‧榮總護理，10（2），191-200。

[7] Tzyy, C.Y.,& Hsiangchu, L.(2006).Comparison of Product Bundling Strategies on Different Online Shopping Behaviors.Electronic Commerce Research

and Applications,5(4),295-304. management,

[8] 林東清（2002）‧資訊管理：e 化企業的核心競爭能力‧台北：智勝文化。

[9]侯宜菁、張博論、劉碩琦（2006）‧Excel 進階技術應用於護理人員開發護理資訊系統之研究‧醫療資訊雜誌，15（3），73-84。

[10] Davis,F.D.(1989).Perceived Usefulness,Perceived Ease of Use,and User Acceptance of Information Technology, Management Information Systems Quarterly,13(3),319-340.

[11] 黃元鶴（2007）‧圖書資訊領域期刊引用影響之結構方程式分析‧教育資料與圖書館學，44（3），259-273。

[12] Chin,W.W.,& Newsted,P.R.(1999).Structural eqation modeling analysis with small samples using partial least squares.In R Holye(Ed.), Statistical strategies for small sample research(pp.307-341). Thousand Okas, California:Sage Publications.