

中國醫藥學院
醫務管理學研究所碩士論文

編號：IHAS-236

以網頁設計手術器械電腦輔助教學系統
--以國立成功大學醫學院附設醫院器械影像資
料庫為基礎

The Building of Web-based
Computer – Aided Educational System of
Surgical Instrument Instruction
--A Case Study of the National Cheng-Kung University
Hospital



指導教授：吳帆 博士

研究生：吳昭慧 撰

中華民國九十年六月

誌謝

對於一方面工作，另一面唸書的在職組研究生而言，能夠順利平穩的走過約近兩年台中、台南兩處奔波的學習生涯，要感謝的人實在太多。首先，要感謝我的指導教授吳帆博士和中國醫藥學院電算中心吳信儀小姐，能夠體諒我面對工作與學業兼顧的困難，而在本研究的各個階段給予我殷切的指導和最大協助，以及時時給予我精神上的鼓勵，使得研究的過程減少許多困難與挫折。

又蒙，慈濟大學張顯洋老師與我的口試委員：白佳原博士、莊振村博士和蔡文正博士、黃少甫暨李伯勳等學長、學姊，還有每一位協助本研究滿意度調查的先進、專家們，在我的論文上提供許多寶貴的意見，使本論文更為嚴謹，在此至上我最高的謝意。

感謝台中榮總電算中心溫嘉憲主任的提攜，使本研究去年獲得發表在“ 2000 年國際醫學資訊研討會 ”，今年陸續發表在“ 2001 International Conference on Mathematics and Engineering Techniques in Medicine and Biological Sciences (METMBS' 2001) ”研討會，目前並積極投稿國內外醫療資訊期刊。

同時，亦感謝我的貴人-國立成功大學醫學院附設醫院資材供應室謝忠焚主任暨我的工作夥伴-供應中心全體同仁，在系統實際操作與手術器械、包盤影像資料庫建置專業知識的協助與建議，使本研究除了書面上的論文報告外，更能藉由系統實際上線得以驗證和改進。

在論文撰寫、校正和修定過程中，對於我的弟弟、妹妹和妹婿們，謝謝他們常常給予我親情的關懷和協助，幫我度過修習過程中，解救我電腦當機差點使論文資料全毀的危機。

最後，感謝我最親愛的父母親、阿姨，謝謝他們對我的栽培、支持及疼愛；願將這份成果與我的家人和每一位關心我的朋友共享。

吳昭慧 2001/6

作者簡歷

姓名：吳昭慧
室

服務機關：台南成大醫院資材供應

性別：女

出生日期：55年6月28日

籍貫：台灣省台南市

工作職稱：組長

聯絡電話：(06)2766144

帳號：chaohui@mail.ncku.edu.tw

學歷：@國立成功大學企業管理研究所學分班第二期結業

@私立中國醫藥學院醫務管理研究所碩士

經歷：*75.7 任職嘉義榮民醫院；76.4~77.4 於台北榮民總醫院受訓

*77.6 服務於國立成功大學醫學院附設醫院內視鏡室

*77.10 轉任國立成功大學醫學院附設醫院病理部

*79.7 任國立成功大學醫學院附設醫院資材供應室技士

*83.5~至今，任成大醫院資材供應室調配組暨洗縫組組長

*曾任台南市醫事檢驗師公會理事、監事及代表

著作：

1. 成大醫院 82 年度研究計劃，題目“手術器械備刀流程電腦化之作業改善方案”。

2. 碩士論文：

《以網頁設計手術器械電腦輔助教學系統—

以國立成功大學醫學院附設醫院器械影像資料庫為基礎》

工作概況：

1. 推展“手術器械品名、規格及包盤標準化”。

2. 推行“手術高價物料託售管理制度”。

3. 規劃、執行“手術器材備刀流程電腦化作業”。

4. 推展“醫療器材統一編碼及作業標準化”。

5. 負責醫院調配組(CSR)和洗縫組業務。

中文摘要

在醫療領域中，外科一直扮演著極為重要的角色。醫師藉由手術侵入人體來治療病患，然而外科所使用之手術器械繁多，面對如此數量龐大的器械在教育訓練上需花費許多人力及時間；在手術作業配合上，對於各項手術過程所需準備的器械和物料也相當繁雜。

近年來，外科手術器械發展快速且趨向精密複雜。為了有效降低外科醫師、護理師和器械供應管理人員養成教育中的學習障礙。本研究，利用網頁設計手術器械電腦輔助教學系統，以成功大學醫學院附設醫院為研究個案醫院，建立資料庫並整合手術室內二萬多筆器械影像和基本資料，並快速回應查詢、使用多媒體技術提高學習樂趣，以網路科技讓學習無所不在特性，結合器械影像與外科手術器械組合包盤的醫學專業知識，來完成此系統。

這對醫學界特別是手術室工作團隊，將可降低認識手術器械的學習阻礙，提供醫師、護理師和器械供應管理人才充裕的時間投入更多外科醫學領域；對醫院而言，將可降低認識手術器械訓練成本，提昇器械供應服務品質；對病人而言，更可因醫師、護理師和器械供應管理人員對手術器械的熟悉，讓生命獲得更高保障。

本研究滿意度問卷調查採網路和郵寄方式進行，抽樣對象包含個案醫院與院外之外科醫生、外科護理人員、手術器械供應人員、醫院器材管理人員、資訊人員和在校的醫護學生等各 100 人，共 200 人為樣本，有效問卷 124 份。

根據所回收之 124 份有效問卷，發現個案醫院與院外之受訪者對於手術器械的教育階段分析、手術器械的供應階段分析和手術器械的管理階段分析之需注意項目的重要性排序差異性不大；其次，將上述各構面與受試者的個人基本資料作交叉分析，評估對本系統主觀看法及滿意度，普遍肯定藉由本系統的整體功能表現，將有助於協助器械教育、供應、管理、查詢和自我學習。

關鍵詞：

手術室、外科器械教育、電腦輔助教學系統、網頁設計、器械影像資料庫、器械供應管理

Abstract

In the domain of medical treatment, the Surgery always performs an important role. The doctors cure the patient through the operating into the body. However, The Surgery use lots of various instruments. They have to spend lots of time and efforts on the education training while facing to so much instruments. To match the operating work, it is very elaborate to prepare the instruments and raw materials for various operating process.

In recent years, Surgery instrument grow up speedily and tend to precision and complex .In order to make them reduce the learning hindrance of education effectively . In this research, we utilize the homepage to design the computer operating instrument to assist the teaching system and research individual case by the hospital attached the National Cheng –Kung University Hospital . Build the data room and integrated the instrument image for more 20,000 sets in the operating room and basic data , prompt response and inquire. Raising the learning fun by media mix skill , making learning exists is posible everywhere by network technology. Integrating the instrument image , the combination of surgery instrument included the professional medicine knowledge finish this system.

In the medicine domain especial for Surgery, it can reduce the learning hindrance and attract more of them throw into the surgery domain. For hospital, it can will reduce the training cost of operating

instrument. In patient side, this can make their life gain highest safeguard through know well the operating instrument.

According to retrieving 124 effective questionnaires, discovering that it sorts important difference seldom in analyzing of operation instruments during educational phase 、 analyzing of operation instruments during supplying phase and analyzing of operation instruments during management phase between case hospital and external hospital. Secondary, using intersect analysis with each item and individual data to evaluate subjective opinions and a degree of satisfactory. The expression of this system is approved generally. It is helpful that understanding operation instruments education 、 supplyment、 management、 inquiring and learning by oneself.

Keywords :

Operating Room、 Surgical Instrument Instruction、 Computer-Aided Educational System、 Web-based 、 Instrument Image and Basic Data、 Instrument Supply and Management

目錄

中文摘要	i
英文摘要	iii
目錄	v
表目錄	ix
圖目錄	xi
第一章 緒論	
第一節 研究問題背景與重要性	1
第二節 問題陳述與研究動機	1
第三節 研究目的	5
第二章 文獻探討	
第一節 網路科技輔助教學開發與展望	8
第二節 醫護人員工作壓力與在職教育	11
第三節 資訊系統之器械教育訓練應用	
1. 醫療資訊系統的定義與特性	13
2. 電腦輔助教學的定義與特性	14
3. 手術器械在職教育訓練目的	15
第三章 建立手術器械電腦輔助教學系統	

目錄 (續)

第一節 研究方法.....	20
第二節 建構手術器械、包盤物件關聯屬性	21
第三節 系統開發特色	
1.Object-Orientation 分析.....	23
2.CAI 系統建構於個案醫院器械影像資料庫.....	25
3.Web 介面-簡單易學及隨機選題做自我測試.....	27
第四章 系統資料流程圖暨作業展示	
第一節 器械分類編號說明	
1.器械編碼原則.....	28
2.器械分類原則.....	28
第二節 器械基本資料建檔	
1.手術器械影像資料庫(DFD, Data flow diagram)	29
2.器械影像資料庫 (Level 0 DFD)	32
3.處理作業 (Level 1 DFD)	33
第五章 手術器械 CAI 系統滿意度問卷設計與分析	
第一節 系統滿意度問卷設計	
1.受訪對象與方法.....	41
2.問卷設計.....	43

目錄 (續)

第二節 系統評估問卷結果

1.手術器械教育階段分析.....	45
2.手術器械供應階段分析.....	46
3.手術器械管理階段分析.....	48
4.對系統主觀看法及滿意度評估.....	49
5.個人基本資料與問卷各構面的交叉分析	
A.性別(表 5-6~表 5-7).....	50
B.年齡(表 5-8~表 5-9).....	52
C.教育程度(表 5-10~表 5-11).....	55
D.職業(表 5-12~表 5-13).....	57
E.年資(表 5-14~表 5-15).....	59
F.服務機關(表 5-16~表 5-17).....	62
G.身份別(表 5-18~表 5-19).....	65

第六章 討論.....67

第一節 研究限制.....68

第二節 解決途徑.....69

第七章 結論

第一節 研究結論.....71

目錄 (續)

第二節 建議與未來研究方向.....	73
參考文獻.....	77
附錄	
一、滿意度問卷.....	82
二、本論文發表於 2001 International Conference on Mathematics and Engineering Techniques in Medicine and Biological Sciences (METMBS' 2001)	85

表目錄

表 1-1	手術室包盤器材管理作業流程.....	4
表 2-1	護理人員臨床專業能力進階制度表.....	19
表 3-1	手術室房間優先使用配置表.....	25
表 3-2	個案醫院開刀房供應中心保管之手術器械包盤數.....	26
表 5-1	問卷五構面之各項議題.....	44
表 5-2	手術器械教育，需注意項目的重要性排序	46
表 5-3	手術器械供應，需注意項目的重要性排序	47
表 5-4	手術器械管理，需注意項目的重要性排序	48
表 5-5	對系統主觀看法及滿意度評估.....	49
表 5-6	性別對教育、供應和管理各階段重要性排序	51
表 5-7	性別對系統主觀看法及滿意度評估.....	52
表 5-8	年齡對教育、供應和管理各階段重要性排序	53
表 5-9	年齡對系統主觀看法及滿意度評估.....	54
表 5-10	教育程度對教育、供應和管理各階段重要性排序	55
表 5-11	教育程度對系統主觀看法及滿意度評估.....	56
表 5-12	職業對教育、供應和管理各階段重要性排序	57
表 5-13	職業對系統主觀看法及滿意度評估.....	58

表目錄 (續)

表 5-14 年資對教育、供應和管理各階段重要性排序.....	59
表 5-15 年資對系統主觀看法及滿意度評估.....	61
表 5-16 服務機關對教育、供應和管理各階段重要性排序.....	62
表 5-17 服務機關對系統主觀看法及滿意度評估.....	64
表 5-18 身份別對教育、供應和管理各階段重要性排序.....	65
表 5-19 身份別對系統主觀看法及滿意度評估.....	66

圖目錄

圖 3-1	包盤與器械之物件屬性和彼此關係.....	24
圖 3-2	系統環境架構.....	27
圖 4-1	器械分類建檔原則.....	29
圖 4-2	手術器械影像資料庫建檔.....	30
圖 4-3	系統展示(): 進入系統.....	31
圖 4-4	系統展示(): 器械資料教學.....	31
圖 4-5	器械影像庫資料流程圖(1).....	32
圖 4-6	器械影像資料庫-新增作業.....	33
圖 4-7	器械影像資料庫-修改作業.....	34
圖 4-8	器械影像資料庫-查詢結果(包盤編號查詢、單筆器械資料查詢、規格查詢).....	35
圖 4-9	系統展示(): 包盤名稱查詢.....	36
圖 4-10	系統展示(): 包盤內容教學.....	36
圖 4-11	器械影像資料庫-自我測驗(是非題、選擇題).....	37
圖 4-12	系統展示(): 自我測驗(依科別選擇題目).....	38
圖 4-13	系統展示(): 自我測驗(是非題).....	38
圖 4-14	系統展示(): 是非題測驗結果.....	39

圖目錄 (續)

圖 4-15 系統展示() : 自我測驗(選擇題)	39
圖 4-16 系統展示() : 選擇題測驗結果	40
圖 4-17 器械影像資料庫-列印作業	40

第一章 緒論

第一節 研究問題背景與重要性

我國自全民健保實施後，隨著醫療環境競爭白熱化，醫院醫、護和供應管理人員已體察到，有效運用資訊技術，除可增進醫療服務的效率與品質外，並可使其競爭優勢大增(陳玉枝，1989)；除此，醫院在使用電腦上，也由事務性的操作，逐步走向電腦化倉儲管理、輔助人員訓練等較高層次之應用(姜崇信，1988)。

在醫院中，外科一直扮演著極為重要的角色，手術室更是重要的部門之一。粗略估計外科收入佔醫院總收入之 1/7-1/8，所以 Professor Malangon 稱手術室為”the ending of the hospital”，其重要性不可言喻。手術室醫護團隊如何『利用手術治療，來解決病人之病痛確實達到相當的療效』，其中一環節與手術過程中提供完善的輔助醫材有其關鍵性之地位 (R.I. Cook and D.D. Woods,1996)

第二節 問題陳述與研究動機

外科手術過程中所使用之手術器械眾多，若手術室醫護團隊對手術器械熟識，平時無法利用資訊化工具提供有效且科學化的教育

輔助訓練，不僅造成醫護團隊於手術過程中準備相關手術器械和醫材上疲於奔波。當發生手術過程中或手術結束前，例如：對器械不熟悉、清點器械辨識不當等情況時，對醫院而言：易造成提供過量已具無菌消毒處理之手術器械的浪費，或手術器械供應延誤等情況；對病人而言：則易造成手術過程時間延長，手術相對危險性的增高及經濟上的損失。

電腦使用的效益主要可以提供即時性和自由學習的空間，節省查詢資料庫的人力，加快資料庫處理速度，提高資料庫的正確性和完整性。如能將電腦的效益與特性，運用到醫院手術室手術器械輔助教育訓練上，預計將可以有效提昇手術室工作人員對手術器械的熟悉，節省手術室資深工作者教育新進人員的人力與時間，提供認識手術器械的平時自我學習和教育訓練。目前在各領域如飛航、機械、化工等，實施電腦輔助教學(Computer Aided Instruction—簡稱 CAI)者，均發現 CAI 確有輔助教學之成效。

手術室醫護團隊在外科學習訓練過程中，由來偏向以師徒經驗方式相傳。近年來，外科手術器械發展快速且趨向精密複雜；另外，外科醫師、護理師和手術器械供應管理人員訓練過程繁雜與冗長等

情況下，發現外科醫護人才流動率高而且人員流失日益嚴重。所以，如何訓練新進外科醫護人員快速熟悉手術器械之辨識，並協助在職工作人員有效管理和盤點手術器械，是相當重要的課題（趙玫珍, 1988）。

以個案醫院的開刀房供應中心(CSR)為例，其目前存放的手術器械品項、種類及包盤數則非常繁多，若能對其醫護人員實施手術器械電腦化輔助教學訓練，並建立器械影像資料庫協助其日後手術室器材供應管理，則對協助整個外科手術醫護團隊在熟悉手術器械之辨識訓練、管理能力養成，進而提昇手術器械供應、管理等醫療品質上，即是一大改善。

表 1-1 由個案醫院“手術室管理委員會”1998年修訂之『手術室包盤器材管理作業流程』內容中，可以了解當手術室開刀時，所需準備的包盤、器材對整個作業過程佔極重要的地位。

表 1-1 手術室包盤器材管理作業流程

步驟	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
作業別	各科輸入手術病患資料	列印手術房使用總表	確認隔日特殊手術（例如：廠商器械）準備	申請包盤器械作業	器材供應人員備料	領用作業	手術開始	手術完成清點器械數量	器械歸還	器械整理打包消毒	包盤消毒置放料架
說明	前一日下午四點前由各科相關醫療人員輸入隔日手術病患資料	前一日下午五點前由電腦終端機列印隔日「手術彙總表」、「每間手術房刀序」及「備刀器材領用申請單」	若隔日需使用廠商寄售器械或跟刀等情況，則前一日小夜班下午 11 點前，請各科總醫師與供應中心人員確認，以利通知廠商和事前準備手術器材，護士領用	* 隔日第一台刀包盤器械準備，由供應中心大夜班人員備料 * 第二台刀以後：於當日手術前 30 分鐘通知供應中心白班人員備料，流動護士領用	手術器材供應人員備料後，於「備刀器材領用申請單」發料欄位簽名，等待流動護士簽名領用；同時，將借用包盤、器械登錄於白板掌握器材流動狀態	每次以領用一台為限。護士領取包盤時核對明細並簽名。包盤不足時、查詢器械動態，若器械量無法因應，由護理人員自行高壓消毒。	刷手護士打開包盤立即清點內容數量是否完整，不符時與流動護士再核對，若確實不符則通知供應中心器械供應人員確認。	手術即將完成關閉體腔前，需清點器械、敷料數量無誤後始關閉傷口。	每台刀結束後，由護理人員將器械做初步沖洗再歸還供應中心器械清洗室。手術期間發生器械功能異常時，請標示（如以絲帶固定）以利請修	器械清洗人員依包盤標準明細表與護士對點歸還器材、並加以洗滌、整理打包、高壓消毒等作業，以利下台刀無菌器材的供應	包盤消毒滅菌後，依類別、分科置放於料架，等待供應。

來源：國立成功大學醫學院附設醫院，「手術室管理委員會」工作手冊，1998 修訂。

第三節 研究目的

本研究結合器械影像資料庫與手術器械對應包盤組合的實際作業經驗開發此系統，其主要目的為建立國內醫院首創的手術器械影像圖檔管理資料庫，協助醫、護、器械管理和供應人員做手術器械職前及在職教育，提昇手術器械辨識能力，進一步發揮手術器械供應、管理自動化功能；並利用網路科技提供學習無所不在的特性，以資訊化的學習環境提供手術器械快速回應查詢、使用多媒體技術提高學習樂趣和訓練環境，並有效減少學習的障礙。

從文獻蒐集中發現，有關醫院手術器械的研究，現今學術界較感興趣和常討論的議題，多半針對手術器械、設備的庫存與管理方面（陳楚杰，1986）。對於器械、包盤供應管理自動化查詢與運用電腦輔助教學系統來協助熟悉手術器械教育訓練，目前則尚查無任何文獻資料可供參考。有鑑於此，積極建立一個具影像圖檔的外科手術器械電腦輔助教學系統來協助外科醫護工作人員，使手術器械教學訓練方式，除了親自上手術室實地操作外，並利用網路科技特性提供手術器械教育訓練的另一項選擇，在現今醫界甚至學術界都是很重要的。

本研究的提出，預計要達成以下研究目的：

1. 發展成為全球首創有關【醫院手術器械影像資料庫】電腦輔助教育系統。
2. 以多媒體來協助教育、訓練手術室工作人員對手術器械的熟悉度與辨識管理，增加外科人才在手術器械教育訓練學習的興趣。
3. 除了藉由開發此系統的個案醫院，建立手術器械影像資料庫與提供實作經驗輔助電腦教育資訊系統的建置外，並探討資訊系統導入醫院手術器械管理的可行性與細部過程，針對過程中所遭遇的問題與解決方式歸納分析，期望提供國內醫院有意發展者的參考，並提高系統建置成功的機會。
4. 個案醫院透過其對外科醫師、護理師、手術室器械供應管理人員和資訊相關人員進行手術器械影像電腦教育資訊系統施行與改良前後的廣泛探討，有利於在系統施行與改良前後的意見整合，針對系統使用情形做更深入的了解。

5. 在系統內，亦提供豐富的手術器械影像資料內容與搜尋功能，結合器械影像圖檔資料庫的建立與外科手術器械組合包盤的醫學專業知識，開發系統協助醫、護、器械管理和供應人員提高手術器械供應、管理服務，使手術前器械準備效率提昇。

第二章 文獻探討

本章所要探討的主題分為網路科技輔助教學開發與展望、醫護人員工作壓力與在職教育和資訊系統之器械教育訓練應用三部份。針對，資訊系統在手術器械教育訓練和應用的部份，又細分醫療資訊系統的定義與特性、電腦輔助教學的定義與特性和手術器械在職教育訓練目的等三項說明。

第一節 網路科技輔助教學開發與展望

我國民營固網的第一張執照，已在民國 90 年由主管機關正式發出，這表示台灣地區寬頻固網的市場已進入了自由競爭的經濟時代。未來，通訊輸送及信息傳輸，不僅愈來愈便利，也愈來愈便宜；同時，網際網路的使用也將更為發達和多元化（民生報 民生論壇，2001）。

目前全世界對於電腦網路的發展，都在積極參與，上網人口每月都在上升；以台灣為例，已達三百萬之眾。另一方面，各國亦都積極從事軟體程式的研究開發，尤其在教學軟體上投資甚鉅，例如：大陸最近由一群科學家開發出來的一套數學教學課程，提高了學生學習數學的興趣，使其成為市場熱門產品。

根據（曾振富，2001）利用網路科技輔助國小自然科「教」與「學」之研究，主要以錄影、錄音、觀察、訪談及問卷等研究方式來探討利用網路科技輔助教學與兒童學習的歷程，其研究結果發現：

- （1）教師對網路科技融入教學，表示肯定與願意嘗試的信念；
- （2）網路資源的利用豐富了老師的教學準備與設計；
- （3）網路環境的建置及教學場域的勘查，是教學準備的重要項目，而整個教學活動呈現多元、活潑又興趣盎然的風貌；
- （4）教學後，教師資訊素養具備率為 93.33%，提昇率達 88.24%，顯示教學研究提昇了教師的資訊素養；
- （5）兒童呈現雀躍與認真的學習景象，增強對網路資料蒐集與處理的能力；
- （6）透過網路自評與互評作業，兒童肯定網路專題作品的分享形式；
- （7）教學後，教師認為需要重新定位教師角色、思考新的教學設計與強化教學準備工作，同時認為這種教學模式呈現多元活潑的風貌，提昇兒童的學習興趣與能力；

多媒體在教育上的應用雖然已經行之多年，然而「隨選視訊」(video on demand) 的運用則正在起步階段，在教育上的應用與研究則更為少見，所以（劉季綸，2000）在虛擬教室系統學習成效與滿意度之實證研究中，開發一多媒體虛擬教室系統，其網頁教材整合了文字、圖片，與隨選視訊、音訊等媒體，並結合線上評鑑系統來監控學生的學習狀況。研究發現：

1. 傳統教室與虛擬教室的學習成效並無顯著不同；
2. 研究結果發現隨選視訊對於學習成效並無顯著助益，但可稍提高學生瀏覽網頁教材的時間；
3. 在學習滿意程度方面，學生對於以主動學習為主的虛擬教室滿意程度明顯高於傳統教室的教學模式。

另外（陳欣舜，2001）的論文--在職教師進修「網路多媒體教學應用」課程之設計與發展，其研究經由文獻分析探討，歸納出教師應具備之網路多媒體相關知能與內涵，並配合教育部規定之授課總時數與課程綱要，檢視目前授課內容強調軟體操作而缺乏教師教學應用之缺點，提出「網路多媒體教學應用班」之建議課程目標。再運用系統化教學設計步驟，依據課程目標發展出適合中小學教師

進修之課程（包含「網路多媒體與教學」、「網頁製作」主題）及多媒體套裝教材後，邀請學科內容專家、教學設計專家與學習者進行評鑑，以了解設計是否適當並提供修正方向，進而提昇中小學之資訊教育實施成效。

第二節 醫護人員工作壓力與在職教育

隨著時代的變遷，知識科技與環境的日新月異，尤其醫護人員面對的又是人命關天、跟老天搶時間的醫療環境，所以工作壓力大而且對醫療知識的再更新顯得更形重要；因此，如能瞭解醫護人員的專業繼續教育訓練需求與現況的工作壓力情形，將有助於醫院管理者和有關單位在規畫醫護人員相關繼續教育訓練活動的參考。

有關護理人員專業繼續教育需求、參與現況與專業成長之相關研究（劉玉珍，2000）發現，護理人員的專業繼續教育需求頗高。而且依據研究發現建議：

- 一、 辦理護理專業繼續教育之前，先做需求評估。
- 二、 調和現況與需求的落差，增加「一般知能」的素養。

李素華(2000)在衛生所護理師在職教育課程內容之探討，針對專家意見認為二十一世紀護理師在職教育極重要的課程內容：

「教與學知能」方面：熟悉教與學基本概念、教學方法與課程設計、
教學評量。

「自我成長知能」：訓練各項統計軟體及網際網路。

其次，在教學醫院內外婦兒科醫師工作負荷之研究（林玉茹，2000）文獻發現，醫師超時工作不但會影響自身學習之注意力及健康，更會影響醫療品質，所以如何減輕醫師工作負荷以提高醫療品質值得未來進一步探討。

另外，李品珠（1998）在麻醉護理人員工作壓力與工作滿意度之研究---以北部醫學中心為例，麻醉護理人員若充分了解工作中所使用的各種儀器設備，則工作壓力較小並且感到滿意。同時，方冠雅（2000）醫院護理人員工作投入相關變項之探討，其研究發現個人屬性中的在職教育機會足夠性對工作滿足亦有預測力。

第三節 資訊系統之器械教育訓練應用

1. 醫療資訊系統的定義與特性

工業革命，以機械人代替人力，改變人類社會的面貌，電腦的問世，改變人類運用資訊的方式，使人類的社會又經歷一大轉變。

醫療資訊系統，傳統是將電腦應用於醫院管理，以提高醫院經營的效能及醫療服務的品質。（蕭文，1993）

吳國禎（2000）研究資料探索在醫學資料庫之應用中發現，隨著電腦技術的進步，以及數位攝像設備的使用，資料庫已經廣泛的使用在醫學領域中。在日積月累下，醫學資料庫中儲存著大量醫生看診的寶貴經驗，若是能夠將儲存在資料庫中的知識挖掘出來作為教學或是輔助新進醫師的診斷支援系統，則可讓病人獲得更好的醫療品質；其研究設計軟體以 BCB 4.0 搭配 SQL 自行撰寫，資料庫系統為 MS SQL Server 7.0 為資料庫管理系統，利用 Web Server 與 Data Base 連線，進而增加醫學資料庫之附加價值，應用電腦於醫院的醫療資訊系統上，提供醫師做診斷時的另一個思考方向。

2. 電腦輔助教學的定義與特性

在傳統教學環境中，教師是主導者，而以教室為主要授課場所。林振漢（2000）網路學習環境組成要素的探討以及需求分析中發現，在網路學習環境中，教師角色轉為輔導員，引導學生學習的過程，並引導學生討論活動的進行。隨著網際網路的蓬勃發展，為『教』與『學』帶來嶄新的希望與契機，面對網際網路的來臨，促使科技被應用於教學上，學習逐漸擺脫教室與教師之限制。

網路本身就是一個學習之平台，此平台可以有很多教師及學員介入活動，不受限於任何時間、地點。張育誠(2000)以 M.A.S.T.E.R 模型來實現遠距學習系統研究發現，電腦輔助教學系統可提供良好之網路學習環境特質、多元化之溝通管道、互動性之資訊、動態之教學課程等學習效果；其未來展望：破除學習空間障礙、多元化的學習資源、良好的教材管理介面、主動式學習、採用有效之學習理論及方法設計、以社群之力量學習，並且注重進度式累積性之學習成效。

3. 手術器械在職教育訓練目的

躺在手術台上的病人，其處境是相當無助、脆弱的，醫師緊握

著病人的左手而死神則擒攬住病人的右手。所以，手術室可以說是健康專業人員與死神拔河、角力的戰場，全賴所有手術小組成員協力同心。

手術室中所可能應用到的儀器與器械多至不可勝數，常令手術室新鮮人、醫護和供應等人員手足無措。因此，將許多手術室中常用之器械與儀器圖像顯示，以期使手術室新鮮人、醫護和供應等人員能夠熟悉複雜、繁多的手術器械；不僅可使手術室新鮮人、醫護和供應等人員對日後之手術室臨床工作做好萬全準備，更能協助手術室新鮮人、醫護和供應等人員提供高品質的手術醫療與護理照護服務（趙玫珍，1988;謝麗婉，1999）。

靜觀，國內手術室護理人員各層級工作職責發現，除了臨床工作、教學與研究活動外，其行政與管理業務中：正確使用常見的醫療設備與器材、參與單位內財產點班工作和維護醫療設備與器材正常使用等，均有一定的評核分數作為晉升要求的參考。例如：

護士長其行政與管理業務的工作職責為

1. 在護理部主任或科主任領導下負責本室行政管理和護理工作。

2. 加強各級人員業務素質的培養。

副護士長其行政與管理業務的工作職責為

1. 負責財產保管、預算、報損、清理、修理。
2. 負責進修護士、護士的教學工作。

洗手護士的工作職責為

1. 洗手前仔細檢查所需用一切物品是否齊全、合適，打開器械包、敷料包。
2. 手術開始前 30 分鐘洗手，鋪好無菌器械臺，與巡迴護士清點器械敷料。
3. 手術開始後，密切注意手術進展情況，傳遞器械、敷料，主動、正確、迅速，術中保持手術野、器械臺、升降臺乾燥、整齊。
4. 手術開始前及關閉切口前與巡迴護士協同仔細清點器械、敷料等，以防遺漏。
5. 手術結束，協助醫生封閉切口；清洗器械；整理手術用品。

流動護士的工作職責為

1. 手術前了解病情和所施行的手術名稱，準備檢查手術時所需一切

用物及設備、儀器。

2. 擺好體位，暴露手術野，與洗手護士清點器械、敷料。
3. 關閉傷口前與洗手護士協同，再次清點敷料、器械。
4. 手術結束後，整理一切物品，放回原處。

器械護士的工作職責為(目前此項工作，由專責單位”供應中心簡稱 C.S.R.”負責)

1. 負責各種器械管理、保養、維修。精密儀器要妥善放置，設卡登記使用情況，用畢檢查及清點附件。
2. 每日按手術通知單準備手術器械及所需各種敷料，註明標號，便於分發。
3. 負責備用急診手術器械包，每天檢查、整理無菌包有效日期。
4. 保管、準備各種手術所需物品敷料，如縫針、縫線等，要求規格齊全，消毒在有效期內。
5. 每月負責手術器械的整理、上油。

另外，針對手術器械管理：手術室要有一般手術器械、專科手術器械和其他貴重手術器械。一般手術器械數量，按手術比例適當配備。對精密貴重器械，須寫出使用方法與保養要求，使用後按要求

進行處置，收藏時仔細檢查。手術器械應有專人負責保管，定期檢查清點，分類分科排放在器械櫥內(Patricia Robertson Hercules , Staff Development in Perioperative Nursing , 1995 ; 國立成功大學醫學院附設醫院資材供應室工作手冊 , 1998)。

表 2-1 護理人員臨床專業能力進階制度表中，說明各層級人員工作職責及考評，得知國內手術室護理人員各層級工作職責，除了臨床工作、教學與研究活動外，其行政與管理業務中：正確使用常見的醫療設備與器材、參與單位內財產盤點工作和維護醫療設備與器材正常使用等，均有一定的評核分數作為晉升要求的參考。

表 2-1 護理人員臨床專業能力進階制度表

護理層級	臨床工作	行政/管理	教學與研究活動
N0	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉單位內常規與常用的護理技術 2. 執行病患基本護理（基本護理） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瞭解醫院與護理部的管理制度 2. 正確使用常見的醫療設備與器材 3. 參與單位內財產點班工作 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受新進人員之職前訓練課程
N1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 執行一般病患常規護理工作 2. 執行病患基本護理（基本護理） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正確使用並維護各項醫療器材 2. 維護病房環境舒適與安全 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受 N1 在職訓練課程 2. 參與病房相關會議 3. 進行讀書報告
N2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 執行重症病患護理工作 2. 認知病患潛在性問題並提供預防性護理措施 3. 參予病房護理常規及標準的修訂（重症護理） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 負責單位內醫療物品及常備藥的管理 2. 協助處理單位內意外事件 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受 N2 人員的在職訓練課程 2. 協助指導新進人員與護生實習 3. 從事案例分析
N3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供重症病患整體性照護 2. 與醫療小組聯繫協調病患事宜 3. 協助單位內護理品質管理及改進事宜 4. 參與病房護理標準的制定（整體性護理） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 負責單位內財產及各類物品之管理 2. 協助病患的分配 3. 處理單位內意外事件 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受 N3 人員的在職訓練課程 2. 指導新進人員的職前訓練 3. 指導護生的實習 4. 從事個案報告 5. 主持團體衛教
N4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 指導其他護理人員臨床護理工作 2. 執行單位內護理品質管理及改進事宜 3. 執行困難【專科】病患整體性護理 4. 負責單位內護理標準的制定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 協助或代理單位內小組長的職務 2. 參與護理部委員會 3. 協助單位人員間溝通協調事宜 4. 協助處理單位內危機事件 5. 參與單位內工作人員績效考核 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受初級行政管理或專科訓練之在職訓練課程 2. 參與單位內護理人員及護生教學活動事宜 3. 參與護理行政專案設計活動事宜 4. 執行單位內品管工作改善活動事宜
Leader	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參與護理部護理品質管理及改進事宜 2. 參與專科護理標準的制定 3. 指導困難【專科】病患整體性護理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 協助或代理單位內護理長的職務 2. 參與護理部行政值班 3. 參與護理部委員會 4. 協助處理單位間協調聯繫事宜 5. 處理單位內危機事件 6. 協助單位工作人員績效考核 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受進階行政管理或專科訓練之在職訓練課程 2. 協助計劃單位內護理人員護理活動事宜 3. 參與護理研究資料收集事宜 4. 執行護理行政專案設計活動事宜

註：高層級者需能完成低層級者之工作職責。

來源：楊月嬌，國立成功大學醫學院附設醫院八十八年度醫院評鑑暨教學醫院評鑑護理部作業簡介，1999。

第三章 建立手術器械電腦輔助教學系統

第一節 研究方法

本研究主要是採用實際開發且導入系統的方法，透過研究者親自參與系統的開發與實施的研究過程，整理歸納個案醫院手術器械供應、管理的知識，並參考一般手術室臨床器械教育訓練的經驗。

並且透過系統施行時程，專家訪談與問卷調查方式了解系統實際操作與主要功能介紹使用後的意見追蹤，深入了解醫院器械影像電腦教學資訊系統施行與改良前後，手術室醫護團隊與相關專家對本系統建置的滿意度調查和評估，以作為國內本土化發展醫院器械影像電腦教學系統時的研究參考文獻。

為達上述研究目的，整個研究可細分為以下步驟：

1. 設立研究目的。
2. 著手相關文獻探討，了解手術器械教學、訓練的重心與重要性。
3. 訂定器械教育訓練的目標。
4. 尋找研究個案醫院，實地瞭解醫院內手術器械教學訓練的現況。

5. 建立系統模組及可行性方案分析。
6. 所有器械影像和基本資料建檔及整理。
7. 所有包盤影像和基本資料建檔及整理。
8. 多媒體教材設計、考題方向規劃。
9. 器械電腦教學系統上線使用。
10. 檢討及專家滿意度調查評估。

第二節 建構手術器械、包盤物件關聯屬性

手術器械品項、功能彼此類似與繁多，如何描述建構手術過程中必要的器械、包盤等，其彼此物件間的關聯性建置均是重要且繁雜。

物件導向的程式設計方法是資料導向，主要建構物件來達成系統的功能需求，找出物件之間彼此的關聯性與共通性，設計操作物件的方法以達成系統的功能需求。物件導向技術 (Object-Oriented Technique, 簡稱 OMT) 的工具，其基本模型為：

– 物件模型 (object model) : 以物件圖形式呈現，顯示系統的靜態

架構提供了結構面，資料面的觀點。

- 動態模型(dynamic model)：顯示系統的物件間的互動行為。
- 功能模型(Functional Model)：資料在系統內的流動與轉換的觀點，描述資料的轉換；關心的是“做了甚麼”，而不是“如何”或“何時”去做，以資料流程圖(data flow diagram)的形式呈現。

本系統架構在個案醫院主要依據健保局手術項目建置和調整，手術室醫、護與器材供應人員再針對所有手術和檢查治療處置項目細分科別，建置每一項目在手術過程中必要的手術器械、包盤彼此相對應的關聯屬性；而且每一包盤內組合的手術器械內容將是基本必要的，如此才能根據手術-包盤-器械的關聯性(relationship)逐一建構此系統。因為屬性為物件的特性值，物件中用來存放資料值(data value)的地方；所以，屬性代表資料值，而非一個物件。鏈結屬性是關聯中鏈結的特性，分一對一或一對多的關聯（凌群電腦，2000）。

第三節 系統開發特色

1. Object-Orientation 分析 (楊正甫, 2000)

本系統之電腦軟體設計主要以物件(object)為思考的核心，並以物件作為軟體的基本模組單元(module)。根據物件導向的設計原則，找出系統是由哪些物件所組成，這些物件的關係又如何?以系統化的方法來定義及管理手術器械電腦輔助教學系統所需要的各種物件，再透過物件之間彼此的訊息傳遞來決定系統的行為。

物件導向分析與設計，首先必須：

- (1) 找出物件和類別
- (2) 定出每個物件和類別的功能和能力，及存在有哪些變數與方法。
- (3) 找出類別、物件間的關係，並建立類別階層圖，實做出物件和類別。

圖 3-1 包盤與器械之物件屬性和彼此關係，主要說明手術室先將每支器械一支一料號建立器械影像基本資料檔，其中包

含：編號、英文和中文名稱、型號、規格、廠牌、單價、數量和器械基本描述；然後，再將相同手術治療時所需的每一支器械組合成為一個模組化包盤，依據各科別和各項手術治療方法建立包盤影像基本檔，其中資料包含：編號、包盤名稱、成本、權重、盤數、消毒方法和件檔日期。

包盤與器械之物件屬性與彼此關係

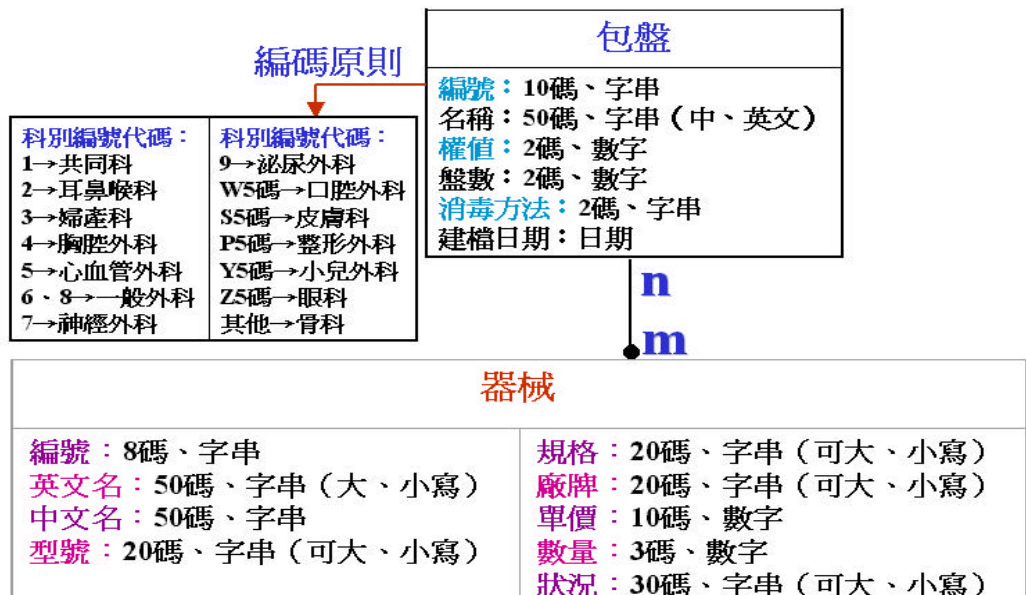


圖 3-1 包盤與器械之物件屬性和彼此關係

2. CAI 系統-建構於個案醫院器械影像資料庫

表 3-1 說明個案醫院手術室目前規劃共有 26 間手術房，每週一至週五供外科 13 次專科別使用，夜間暨假日為急診手術專用。

表 3-1 手術室房間優先使用配置表

製表日期：87 年 2 月 18 日

房間號碼	星期一 上午	星期一 下午	星期二 上午	星期二 下午	星期三 上午	星期三 下午	星期四 上午	星期四 下午	星期五 上午	星期五 下午	備註
1(GA)急	婦產手術	婦產手術	婦產手術	婦產手術	婦產手術	婦產手術	婦產手術	婦產手術	婦產手術	婦產手術	
2(GA)急	一般外科	一般外科							一般外科	一般外科	
3(GA)急	急診手術	急診手術	急診手術	急診手術	急診手術	急診手術	急診手術	急診手術	急診手術	急診手術	
4(GA)	整型外科	整型外科	皮膚科	牙科	整型外科	整型外科	牙科	皮膚科	整型外科	整型外科	
5(GA)	一般外科	一般外科			一般外科	一般外科	小兒外科	婦產科	一般外科	一般外科	急診手術
6(GA)	婦產科	婦產科	婦產科	婦產科	婦產科	婦產科	婦產科	婦產科	婦產科	婦產科	
7(GA)	心臟外科	心臟外科	心臟外科	心臟外科	心臟外科	心臟外科	心臟外科	心臟外科	心臟外科	心臟外科	
*8(GA)											
&9(GA)											
&10(GA)											
11(LA)											供BCT治療
12(GA)	胸腔外科	胸腔外科	小兒外科	婦產科	一般外科	一般外科	胸腔外科	胸腔外科	一般外科	一般外科	
13(GA)	整型外科	整型外科	一般外科	一般外科	神經外科	神經外科	胸腔外科	胸腔外科	整型外科	整型外科	
14(GA)	眼科	眼科	眼科	眼科	眼科	眼科	眼科	眼科	眼科	眼科	
15(GA)	神經外科	神經外科	小兒外科	小兒外科	神經外科	神經外科	小兒外科	小兒外科	神經外科	神經外科	
16(GA)	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	
17(GA)	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	骨科	
18(GA)	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科			
19(LA)	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	泌尿科	
20(GA)	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	
21(LA)	耳鼻喉科	耳鼻喉科	耳鼻喉科	一般外科	整型外科	整型外科	耳鼻喉科	一般外科	牙科局	牙科局	
22(LA)				一般外科				一般外科			
23(LA)				一般外科				一般外科			

資料來源：國立成功大學醫學院附設醫院，”手術室管理委員會”工作手冊，1998 修訂。

每個開刀日需因應手術過程中使用之器械的供應與管理是相當繁雜及費時，觀察個案醫院手術器械主要供應單位--開刀房供應中心而言，其目前手術器械存放之種類及盤數如表 3-2；若能利用電腦化作業，將手術器械每一類基本資料紀錄建立一個影像檔，則有關手術器械的相關資料，將可以提供各醫護單位在職教育的訓練和

使用手術器械影像資料庫的方便。

表 3-2 個案醫院開刀房供應中心保管之手術器械包盤數

序號	科別	代碼	手術項目	器械總數	包盤總盤數
1	共同	1 字頭 4 碼 ex:1xxx		476	208
2	ENT	2 字頭 2 碼 ex:2xx 耳鼻喉科	222	909	56
3	GYN	3 字頭 3 碼 ex:3xx 婦產科	156	1199	111
4	Chest	4 字頭 3 碼 ex:4xx 胸腔外科	170	315	40
5	CV	5 字頭 3 碼 ex:5xx 心臟血管外科	113	1119	42
6	GS	6or8 字頭 3 碼 ex:6xx or 8xx 一般外科	316	2438	142
7	NS	7 字頭 3 碼 ex:7xx 神經外科	119	1054	69
8	GU	9 字頭 3 碼 ex:9xx 泌尿外科	358	1381	149
9	牙	W 字頭 3 碼 ex:Wxx 口腔外科	230	449	16
10	皮膚	S 字頭 3 碼 ex:Sxx	57	97	7
11	PL	P 字頭 3 碼 ex:Pxx 整形外科	333	1320	71
12	PED	Y 字頭 3 碼 ex:Yxx 小兒外科	424	709	26
13	EYE	Z 字頭 3 碼 ex:Zxx 眼科	179	307	103
14	骨	英文字頭 4 碼 ex:Axxx~Wxxx	434	4289	198
合計	14		3111	15972	1238

3. Web 介面 - 簡單易學及隨機選題做自我測試

圖 3-2 為系統環境架構圖，本研究之手術器械 CAI 系統建構時所使用的程式語言中，對於 Microsoft SQL7.0 資料庫的連結與 Microsoft Active Server Page(簡稱 ASP)語言來開發，至於介面安排與互動所使用的程式語言則包含有 JavaScript、VbScript 等。

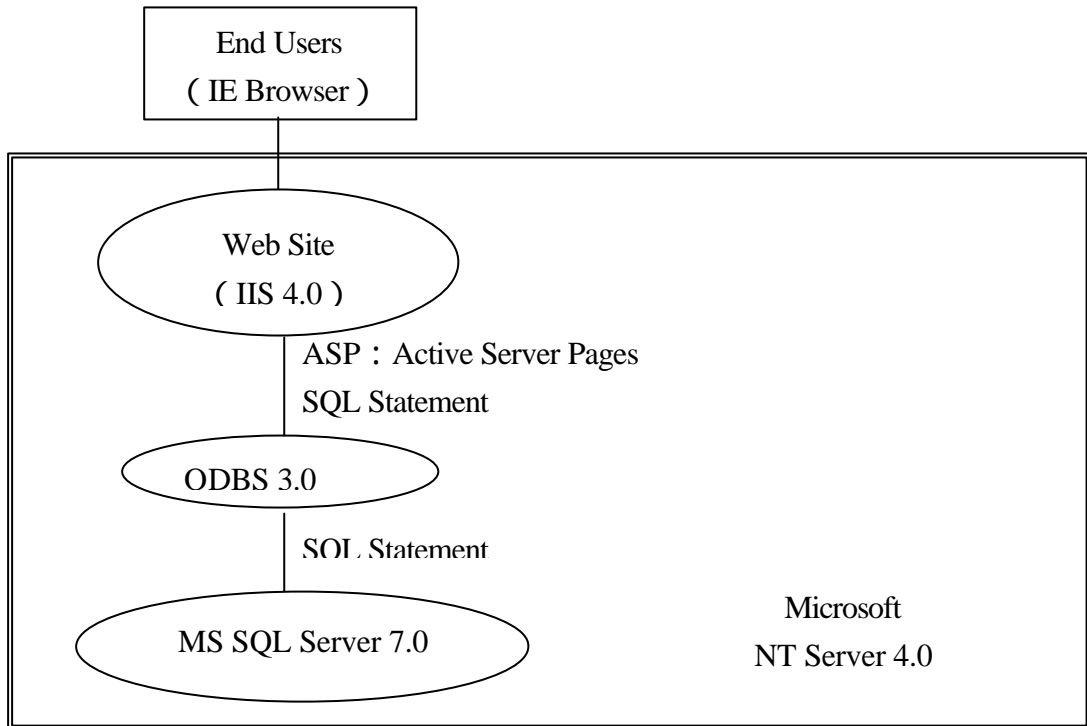


圖 3-2 系統環境架構

第四章 系統資料流程圖暨作業展示

第一節 器械分類編號說明

1. 器械編碼原則

例如：A—001—01—00

① ② ③ ④

①為大分類碼

②為項分類碼

③為細(目)分類碼

④為規格尺寸碼(流水碼)。

2. 器械分類原則：

A→代表剪刀類

B→鑷子類(含夾類)

C→鉗子類

D→勾類(含自由板)

E→刮匙類

F→持針器類

G→抽吸類

H→通條類

I→開創器類(如牽引器、撐開器、牽開器等)

J→擴張器類

K→剝離器類

L→鑿類(含起子、錐類)

M→鑽類(含鑽類接頭、鑽類扳手等)

N→重錘類(含鎚類)

O→鋸類

P→針類

Q→刀柄類(含刀類)

R→腔鏡類

S→顯微類

T→其他眼科器械

U→其他 ENT 器械

V→其他骨科器械

W→其他牙科器械

X→其他泌尿科器械

Y→其他婦產科器械

Z→其他類(如盒類、盤、盆、管線、板、把手、其他不在上述各大分類內之葉片類、桿類、固定器類....等)

第二節 器械基本資料建檔

1. 手術器械影像資料庫 (DFD , Data flow diagram)

圖 4-1 器械分類建檔原則，因為醫院所需的器械規格數量龐大，為使醫院對於器械各項管理有效，所以將器械分類建立基本檔有其實質的必要性，由圖 4-1 中說明個案醫院首先將器械依使用功能和外型分類編號以 8 碼表示。

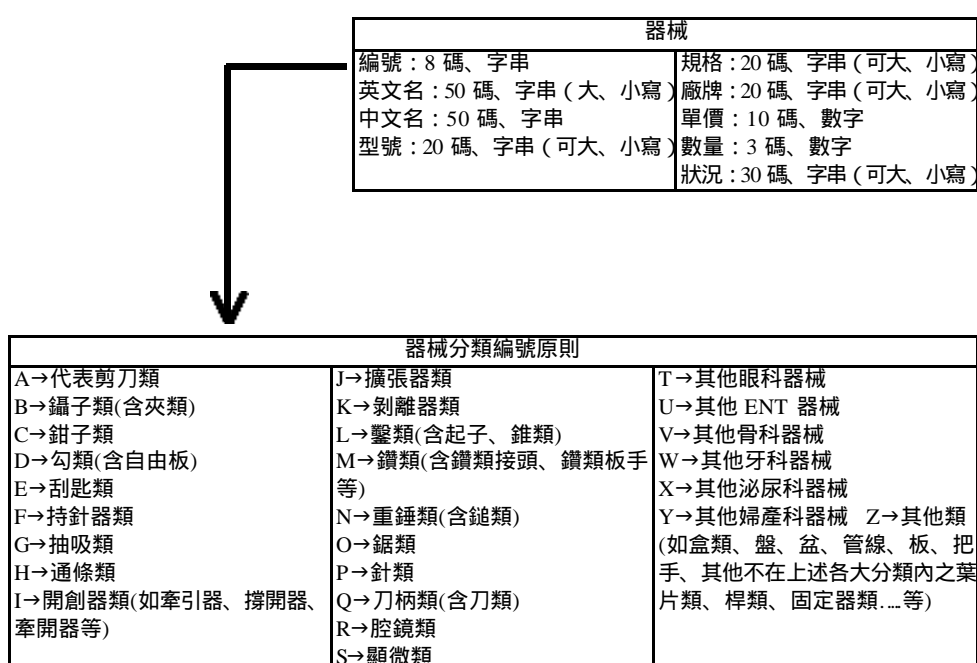


圖 4-1 器械分類建檔原則

圖 4-2 手術器械影像資料庫建檔說明，本研究的手術器械影像資料庫是使用 Microsoft Access 軟體，其中建立資料包括：查詢索引檔、包盤和器械編號、包盤和器械中 (英) 文名稱、型號、規格、平均單價、圖檔資料庫編號索引。

包盤	包盤名稱	器械編號	型號	廠牌	數量	中文品名	英文品名	規格	平均單價	photo
1001	大 KELLY (6件)	C0010903	SU-2764	V-MULLAR	6	止血鉗 (彎)	PEAN FORCEPS CURVED	8"(20.3cm)	684.4	C0010903.JPG
1001	大 KELLY (6件)	C0010905	32-01126	Leibinger	6	止血鉗	PEAN	20cm	867.6	C0010905.JPG
1002	中 KELLY (6件)	C0010902	SU-2737	V-MULLAR	0	止血鉗	PEAN	16cm	571.9	C0010902.JPG
1002	中 KELLY (6件)	C0011002	SU-2735	V-MULLAR	6	止血鉗 (彎頭)	CRILE FORCEPS	5+1/2"(14cm)	512.8	C0011002.JPG
1003	小 KELLY (6件)	C0011010	BH-145	Aesculap	6	止血鉗 (彎)	CRILE HEMOSTATS	14cm(L)	424.3	C0011010.JPG
1004	MOSQUIT (彎)(6件)	C0020302	SU-2702	V-MUELLER	6	彎式蚊鉗	HALSTEAD MOSQUITO	5"(L)	528.9	C0020302.JPG
1005	BABCOCK (大)(2件)	C0260803	SU-5001	V-MUELLEF	2	腸鉗	BABCOCK INTES	8"(20.3cm)	1197.5	C0260803.JPG
1006	BABCOCK (小)(2件)	C0260802	SU-5000	V-MUELLEF	2	腸鉗	BABCOCK INTES	6"(15.2cm)	823.3	C0260802.JPG
1007	KOCHER (大)(6件)	C0110107	SU-2804	V-MUELLER	6	科克鉗 (直)	KOCHER FORCEPS	1x2T 8"	839	C0110107.JPG
1008	KOCHER (小)(2件)	C0110106	SU-2800	V-MUELLER	2	科克鉗 (直)	KOCHER FORCEPS	1x2T 6"	1325.1	C0110106.JPG
1009	KOCHER (彎)(2件)	C0110202	BH-647	V-MUELLER	2	科克鉗 (彎)(有齒)	KOCHER HYSTERIC	1x2T 20cm	1150.5	C0110202.JPG
1010	ALLIS (大)(2件)	C0400202	CH-1560	V-MUELLER	2	艾羅絲組織鉗 (有齒)	ALLIS TISSUE FORCEPS	5x6T 10"	1550	C0400202.JPG
1011	ALLIS (小)(2件)	C0260602	SU-4055	V-MUELLEF	2	腸鉗	ALLIS INTESTINAL	5x6T 6"(15.2cm)	573.9	C0260602.JPG
1011	ALLIS (小)(2件)	C0260700	04-03402	Leibinger	2	腸鉗	ALLIS INTESTINAL	4x5T 15.5cm	600.6	C0260700.JPG
1012	RING FORCEPS (1件)	C0360105	14-355-25	V-MULLER	1	消毒鉗 (彎)	RING FORCEPS CURVED	25cm	6418.6	C0360105.JPG
1013	RIGHT ANGLE (3件)	C0280404	32-01394	Leibinger	1	剝離鉗	DEBAKEY-MIXTURE	23cm	4092	C0280404.JPG
1013	RIGHT ANGLE (3件)	C0280404	HB-675	Hebu	2	剝離鉗	DEBAKEY-MIXTURE	23cm	4092	C0280404.JPG
1014	TOWEL CLAMP (4件)	C0090109	09-120-00	MIZUHO	4	布帕鉗 (小)	TOWEL CLIP	10.5cm	1000	C0090109.JPG
1014	TOWEL CLAMP (4件)	C0090110	13-957	劍牌	4	布帕鉗	TOWEL CLIP		900	C0090110.JPG
1022	SHORT TEETH FORCEPS	B0100201	SU-2332	V-MULLER	2	有齒組織鑷子	TISSUE FORCEPS	1x2T 14cm	362.3	B0100201.JPG
1023	LONG SMOOTH FORCEPS	B0050119	09-0140	LA WTON	2	無齒鑷子 (長)	SMOOTH FORCEPS		500	B0050119.JPG
1023	LONG SMOOTH FORCEPS	B0050124	BD-52	AESFULAP	2	無齒鑷子 (長)	SMOOTH FORCEPS		500	B0050124.JPG
1024	SHORT SMOOTH FORCEPS	B0050108	SU-2302	V-MULLAR	2	無齒鑷子	SMOOTH FORCEPS	14.5cm	2277.2	B0050108.JPG
1025	ADSON TEETH FORCEPS	B0040209	BD-511	AESFULAP	2	艾迪生有齒鑷子	ADSON TEETH FORCEPS		380	B0040209.JPG
1026	ADSON SMOOTH FORCEPS	B0050201	BD-222	AESFULAP	2	艾迪生無齒鑷子	ADSON SMOOTH FORCEPS	12cm	370	B0050201.JPG
1027	INTESTINAL FORCEPS	C0400303	31-08307	LEIBINGER	2	組織鉗	DEBAKEY TISSUE	1.5mm 19.5cm	867.6	C0400303.JPG
1028	DEBAKEY FORCEPS	B0250100	SU-6198		2	腸用鑷子	GLASSMAN PICK	9"	3616.7	B0250100.JPG
1029	DEBAKEY FORCEPS	C0670404	09-0570	LOWTON	2	克奧氏鉗	CUSHING FORCEPS		4000	C0670404.JPG

圖 4-2 手術器械影像資料庫建檔

圖 4-3 系統展示 () : 進入系統, 本研究系統建立網站網

址為<http://www.ncku.edu.tw/~hospmat/>。

展示 (I) : 進入系統



圖 4-3 系統展示 () : 進入系統

圖 4-4 系統展示 () : 分器械資料與自我測驗兩部分教學。

展示 (II) : 器械資料教學

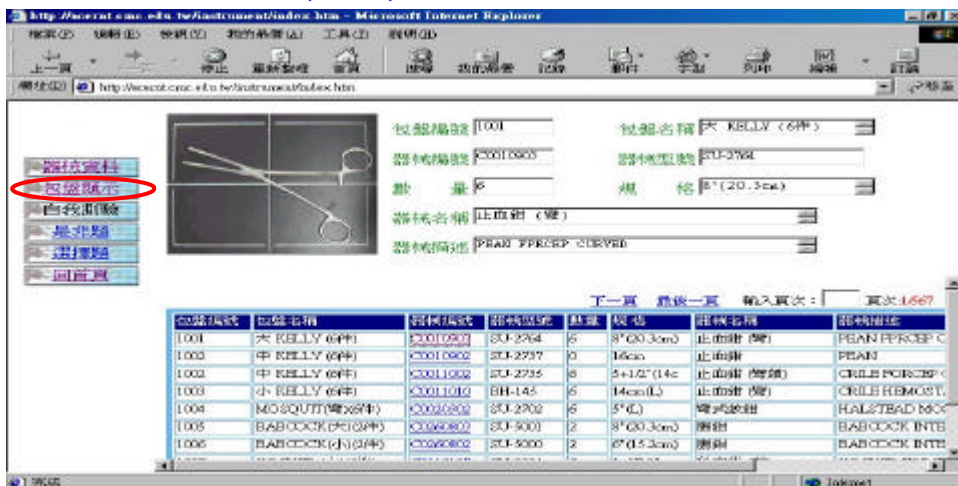


圖 4-4 系統展示 () : 器械資料教學

2. 器械影像資料庫 (Level 0 DFD)

圖 4-5 器械影像庫資料流程圖 (1) 說明器械影像資料庫選擇、處理的方式和步驟。

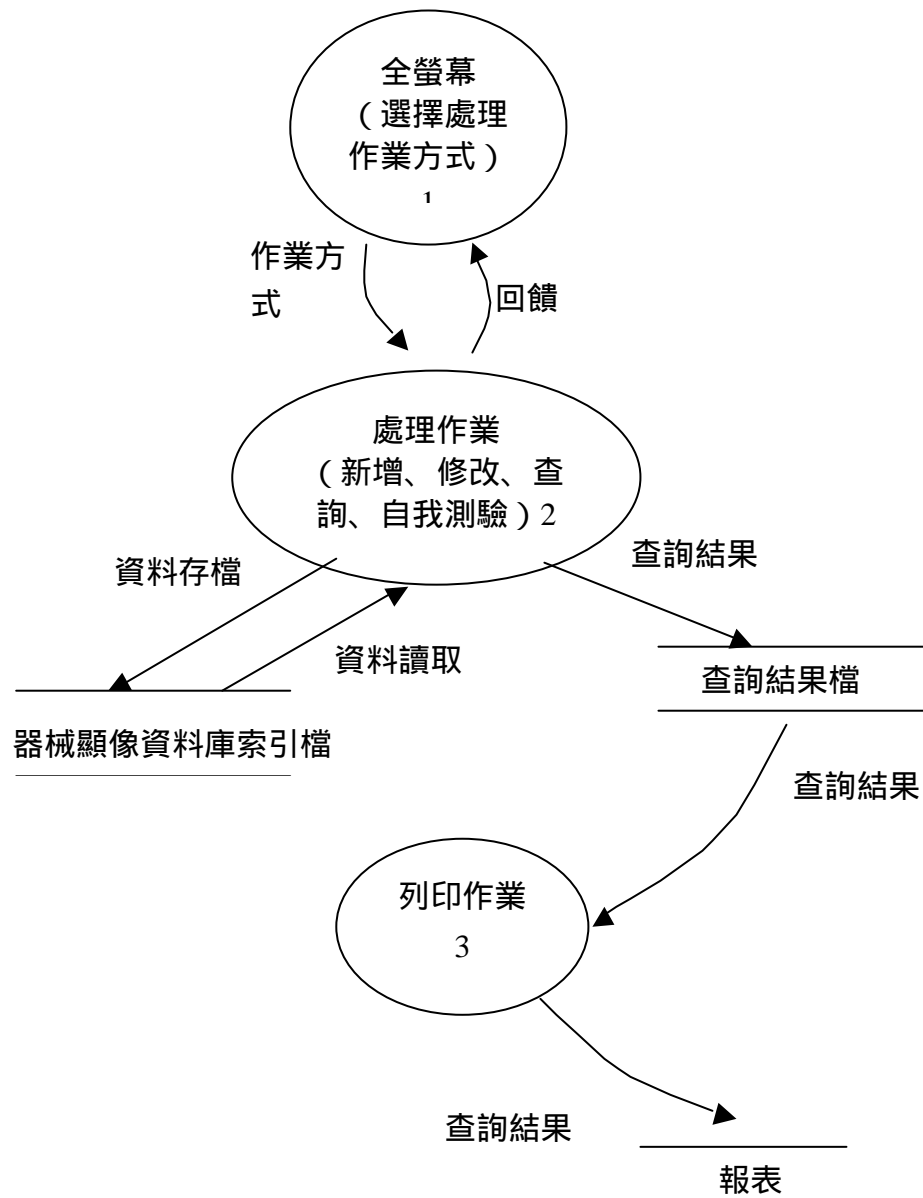


圖 4-5 器械影像庫資料流程圖 (1)

3. 處理作業 (Level 1 DFD)

圖 4-6 說明器械影像資料庫__新增作業處理的方式與步驟。

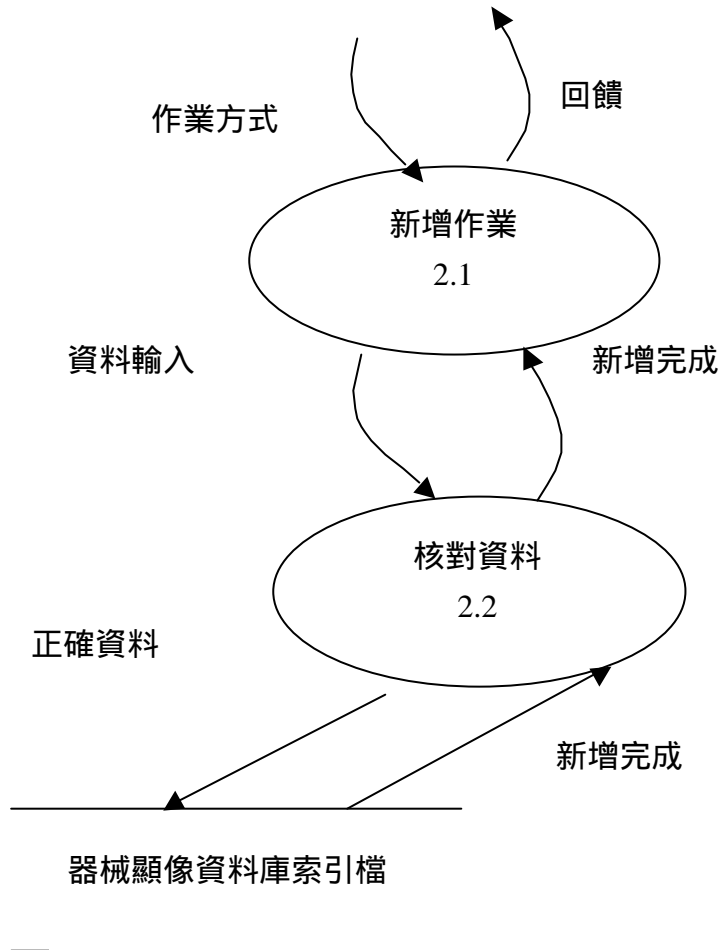


圖 4-6 器械影像資料庫__新增作業

圖 4-7 說明器械影像資料庫__修改作業處理方式和步驟。

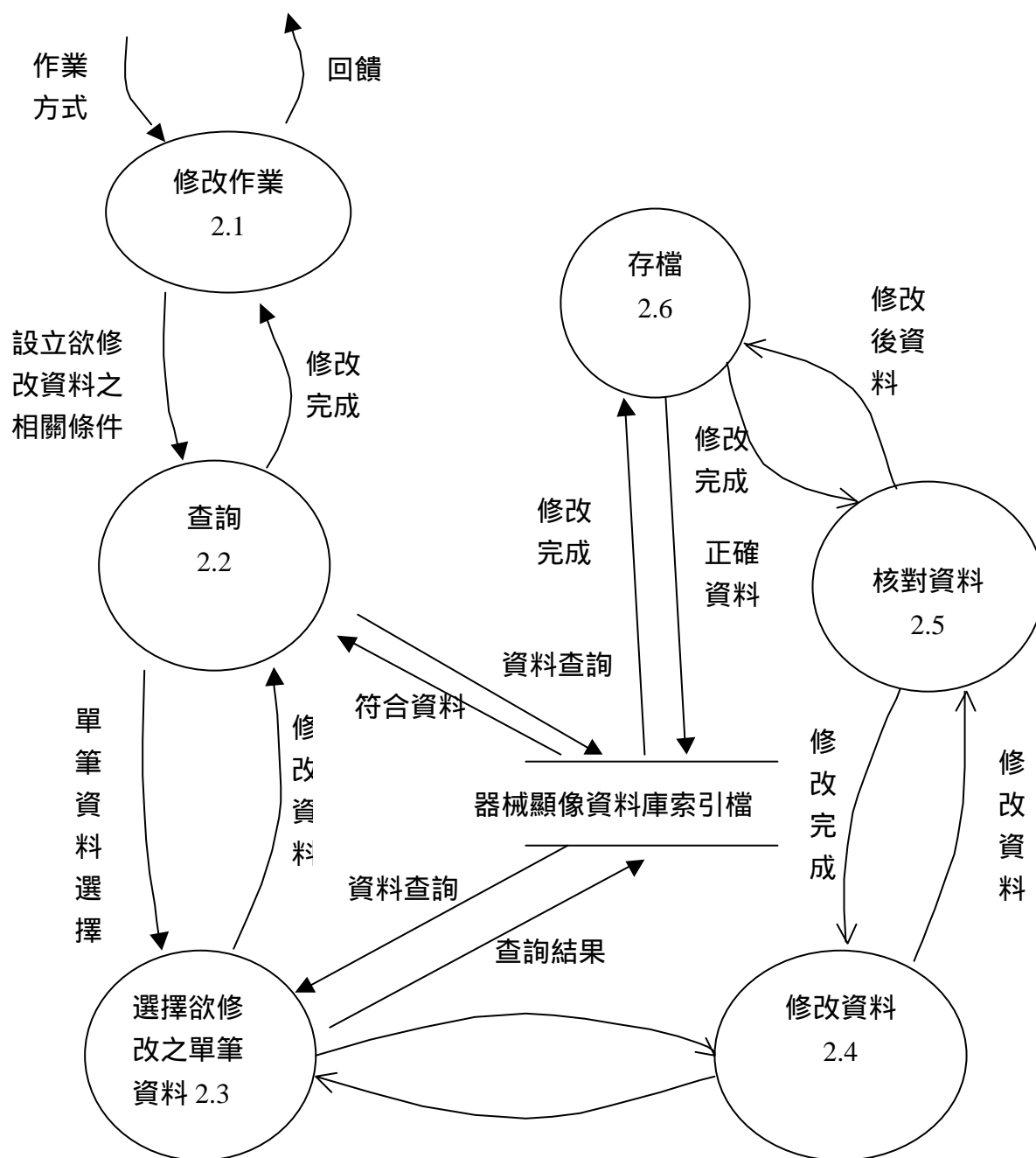


圖 4-7 器械影像資料庫__修改作業



圖 4-8 說明器械影像資料庫__包盤、器械、規格查詢結果。

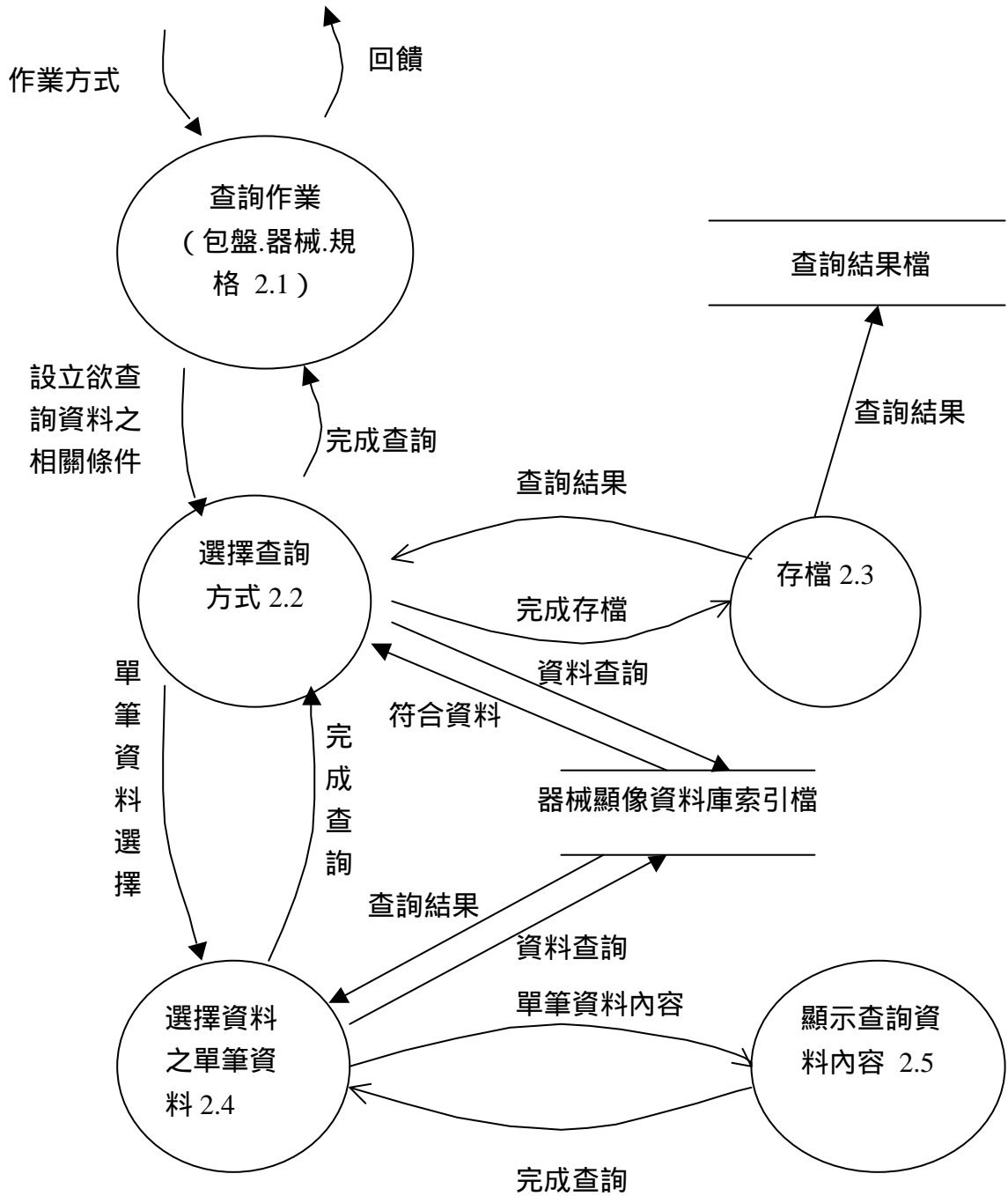


圖 4-8 器械影像資料庫__查詢結果

(包盤編號查詢、單筆器械資料查詢、規格查詢)

圖 4-9 系統展示 () : 說明包盤依科別分類查詢

展示 (III) : 包盤名稱查詢



圖 4-9 系統展示 () : 包盤名稱查詢

圖 4-10 系統展示 (IV) : 包盤內容教學，說明相同手術治療

時所需的每一支器械組合成為一個模組化影像包盤基本資料檔。

展示 (IV) : 包盤內容教學

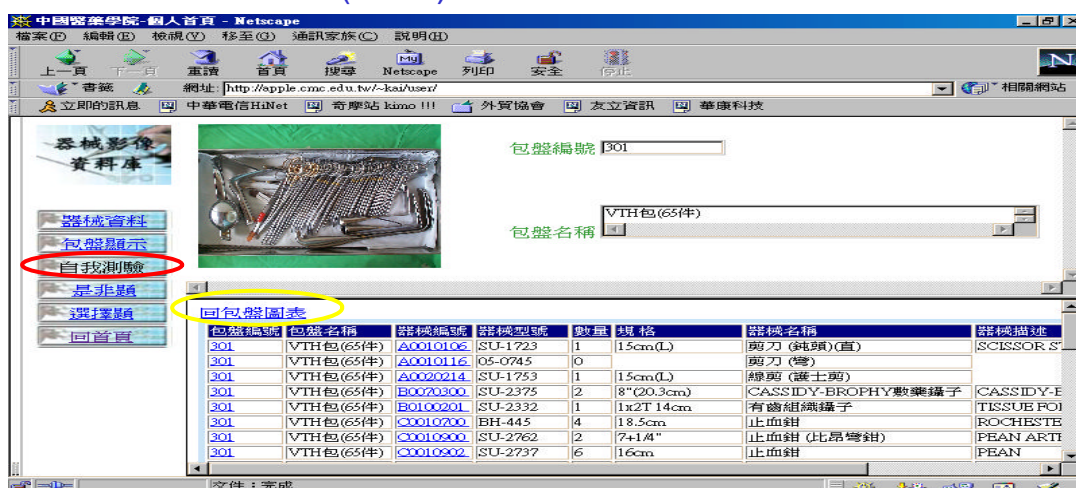


圖 4-10 系統展示 () : 包盤內容教學

圖 4-11 說明器械影像資料庫__自我測驗分是非題 選擇題兩類

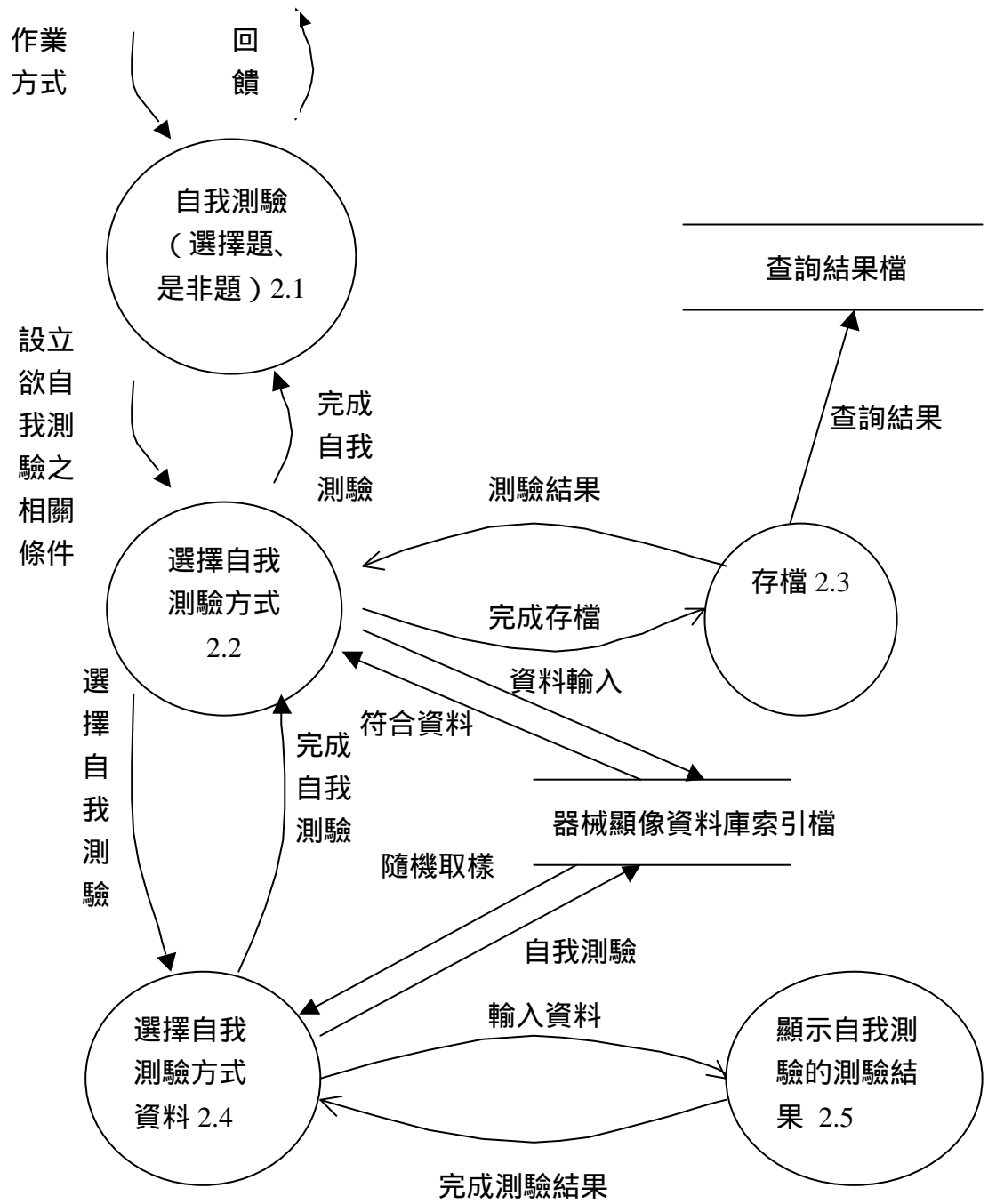


圖 4-11 器械影像資料庫__自我測驗 (是非題、選擇題)

圖 4-12 說明系統展示 () : 自我測驗 (依科別選擇題目) 作答

展示 (V) : 自我測驗 (依科別選擇題目)

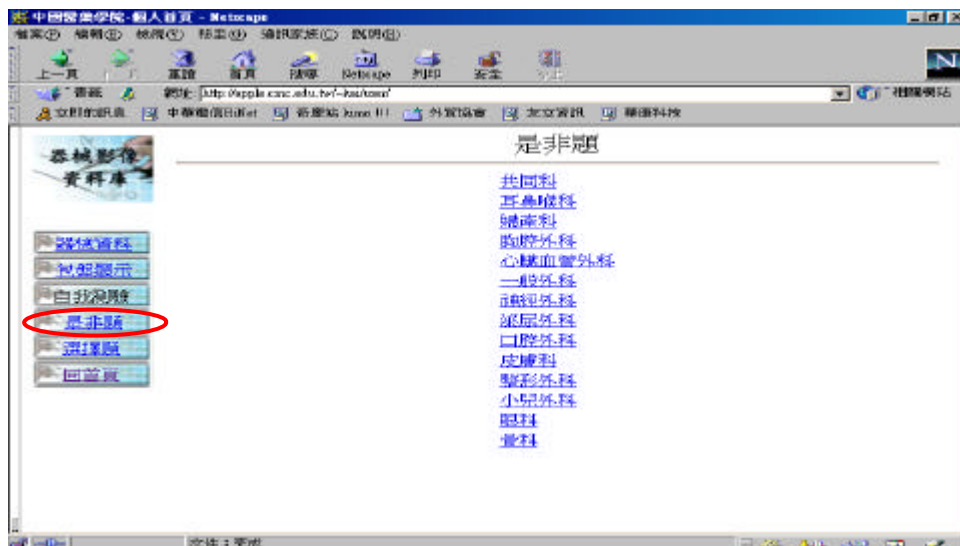


圖 4-12 系統展示 () : 自我測驗 (依科別選擇題目)

圖 4-13 說明系統展示 () : 自我測驗之是非題顯示作答畫面

展示 (VI) : 自我測驗 (是非題)



圖 4-13 系統展示 () : 自我測驗 (是非題)

圖 4-14 說明系統展示 () : 是非題測驗結果, 圖片可以選擇放大。

展示 (VII) : 是非題測驗結果



圖 4-14 系統展示 () : 是非題測驗結果

圖 4-15 說明系統展示 () : 自我測驗之選擇題, 可選擇科別做答

展示 (VIII) : 自我測驗 (選擇題)



圖 4-15 系統展示 () : 自我測驗 (選擇題)

圖 4-16 說明系統展示 () : 選擇題測驗結果, 圖片可選擇放大。

展示 (IX): 選擇題測驗結果



圖 4-16 系統展示 () : 選擇題測驗結果

圖 4-17 為器械影像資料庫__列印作業流程圖

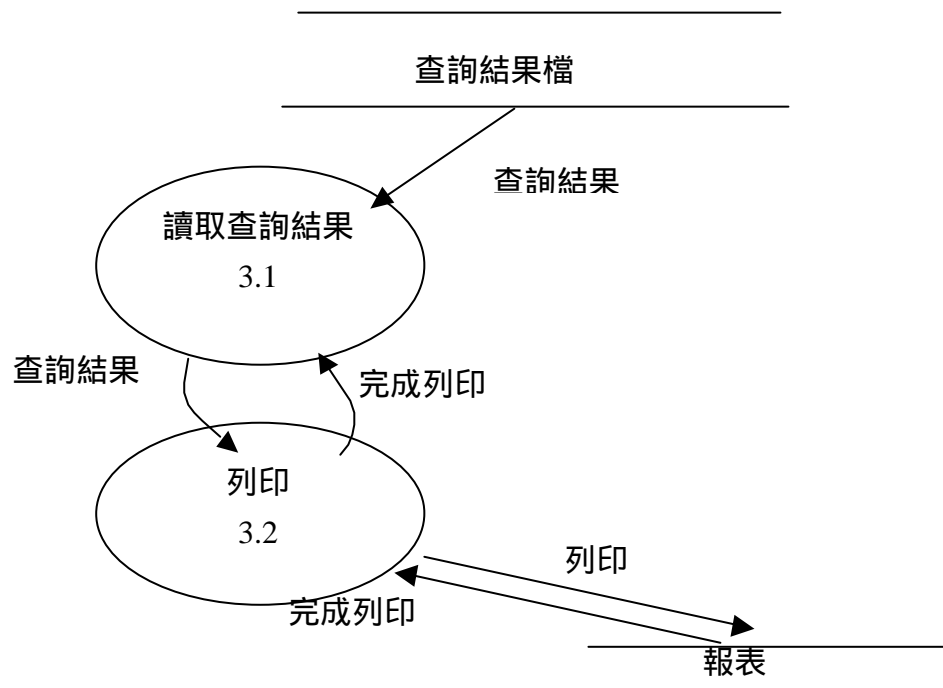


圖 4-17 器械影像資料庫__列印作業

第五章 手術器械 CAI 系統滿意度問卷設計與分析

本研究，採依網頁設計手術器械 CAI 系統及利用問卷對系統作使用後之滿意度調查。藉此，了解個案醫院與院外之外科醫生、外科護理人員、手術器械供應人員、醫院器材管理人員、資訊人員和在校的醫護學生等，在使用後對於本系統設計協助手術器械的熟悉教育訓練和手術器械供應與存量管理的評值，以及對於本系統設計的【器械資料】【包盤顯示】查詢功能表現及【自我測驗】整體功能表現的看法。

第一節 系統滿意度問卷設計

1. 受訪對象與方法

本研究滿意度問卷調查採網路和郵寄方式進行，抽樣選擇個案醫院與院外之外科醫生、外科護理人員、手術器械供應人員、醫院器材管理人員、資訊人員和在校的醫護學生等受訪者，受訪者可以實際上網操作本系統或依問卷中對本系統作業介紹與說明，來進行系統滿意度問卷之答覆。

本系統滿意度問卷對象包含個案醫院與院外之外科醫生、外科護理人員、手術器械供應人員、醫院器材管理人員、資訊人員和在

校的醫護學生等各 100 人，共 200 人為樣本，有效問卷 124 份。

研究樣本所反應出特性，茲分析如下：

二、性別：男性有 53 人，佔 42.7 %；女性有 71 人，佔 57.3 %。

三、年齡：20-29 歲有 12 人，佔 9.7 %；30-39 歲有 57 人，佔 46.0 %；40-49 歲有 49 人，佔 39.5 %；50-59 歲有 5 人，佔 4.0 %；59 歲以上有 1 人，佔 0.8 %。

四、教育程度：國（初）中有 3 人，佔 2.4 %；高中職有 15 人，佔 12.2 %；專科學校有 44 人，佔 35.5 %；大學畢業有 44 人，佔 35.5 %；研究所以上有 18 人，佔 14.5 %。

五、職業：學生有 2 人，佔 1.6 %；醫生有 16 人，佔 12.9 %；護理有 33 人，佔 26.6 %；供應有 40 人，佔 32.3 %；管理有 20 人，佔 16.1 %；資訊有 11 人，佔 8.9 %；其他有 2 人，為手術器械製造廠商，佔 1.6 %。

六、年資：<2 年有 9 人，佔 7.3 %；2-4 年有 8 人，佔 6.5 %；4-6 年有 13 人，佔 10.5 %；6-8 年有 9 人，佔 7.3 %；8-10 年有 19 人，佔 15.3 %；>10 年有 66

人，佔 53.2 %。

七、服務機構：醫學中心有 80 人，佔 64.5 %；區域醫院有 37 人，佔 29.8 %；地區教學醫院有 2 人，佔 1.6 %；地區醫院有 1 人，佔 0.8 %；其他有 4 人，分別為手術器械製造商 2 位、醫學院學生 2 位，佔 3.2 %。

八、身份別：個案醫院員工有 71 人，佔 57.3 %；院外人士有 53 人，佔 42.7 %。

2.問卷設計

本研究問卷共分為手術器械的教育階段分析、手術器械的供應階段分析、手術器械的管理階段分析、對系統主觀看法及滿意度評估和個人基本資料等五個構面來進行設計，目的是希望能獲得對本系統之評價與建議，以作為系統改進和日後應用的參考。

為提昇問卷調查結果的信度與效度，本問卷調查的內容採行：參考過去器械教育訓練和供應管理等相關文獻做修正，同時亦以個案醫院開刀房供應中心實際施行之情況作為系統修改藍本再行修改

系統，並另外商請院外相關人士進行專家效度。有關五個構面之各議題，如表 5-1 所示。

表 5 - 1 問卷五構面之各項議題

構面	議題說明	問卷題號
A. 手術器械的教育階段分析	調查手術器械的教育階段，最需要注意的問題。例如：認識器械、辨識不同器械的形狀、了解器械的功能、學習組合器械成手術包盤、了解手術過程中，所需的器械、提昇人員對器械準備與管理的功能等，依迫切程度排序。	第一部份（一）
B. 手術器械的供應階段分析	調查手術器械的供應階段，最需要注意的問題。例如：認識器械、辨識不同器械的形狀、了解器械的功能、學習組合器械成手術包盤、了解手術過程中，所需的器械、提昇人員對器械準備與管理的功能等，依迫切程度排序。	第二部份（二）
C. 手術器械的管理階段分析	調查手術器械的管理階段，最需要注意的問題。例如：認識器械、辨識不同器械的形狀、了解器械的功能、了解組合手術包盤所需的基本器械、了解手術過程中，所需的器械、提昇人員對器械準備與管理的功能等，依迫切程度排序。	第三部份（三）
D. 對系統主觀看法及滿意度評估	使用後對於本系統設計協助手術器械的熟悉教育訓練和手術器械供應與存量管理的評值，以及對於本系統設計的【器械資料】、【包盤顯示】查詢功能表現及【自我測驗】整體功能表現的看法。	第四部份（四 十）
E. 個人基本資料	個案醫院與院外之外科醫生、外科護理人員、手術器械供應人員、醫院器材管理人員、資訊人員和在校的醫護學生等受訪者，實際上網操作本系統或依問卷中對本系統作業介紹與說明，來進行系統滿意度調查。	第五部份（1 7）

第二節 系統評估問卷結果

根據所回收之 124 份有效問卷，分別針對個案醫院與院外之受

訪者對於手術器械的教育階段分析、手術器械的供應階段分析、手術器械的管理階段分析、對系統主觀看法及滿意度評估和個人基本資料等五個構面來進行資料分析並加以說明；資料統計軟體採 SPSS 8.0 和 Microsoft Excel 兩種，做各構面變項的次數分配與交叉分析整理。

1.手術器械的教育階段分析

從表 5-2 顯示出手術器械的教育階段，最需要注意的問題。例如：認識器械、辨識不同器械的形狀、了解器械的功能、學習組合器械成手術包盤、了解手術過程中，所需的器械、提昇人員對器械準備與管理的功能等，依重要程度排序。

表 5-2 手術器械教育，需注意項目的重要性排序，說明依每一項目填選次數及重要程度給予不同權重，例如：第一重要 6 分、第二重要 5 分、第三重要 4 分、第四重要 3 分、第五重要 2 分和第六重要 1 分。統計“手術器械的教育階段，最需要注意的問題”總分：認識器械排序第一，其餘項目排序如表 5-2 所示。

表 5-2 手術器械教育，需注意項目的重要性排序

表 5-2	第一重要		第二重要		第三重要		第四重要		第五重要		第六重要		總分	排序
	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重		
認識器械重要性	94	6	10	5	4	4	8	3	0	2	8	1	662	* 1
辨識不同器械的形狀重要性	7	6	44	5	16	4	19	3	12	2	26	1	433	3
了解器械的功能重要性	15	6	38	5	39	4	14	3	10	2	8	1	506	2
學習組合器械成手術包盤重要性	2	6	4	5	18	4	18	3	52	2	30	1	292	5
了解手術過程中所需的器械重要性	15	6	18	5	23	4	31	3	21	2	16	1	423	4
提昇人員器械準備與管理的能重要性	2	6	7	5	16	4	22	3	14	2	63	1	268	6

2. 手術器械的供應階段分析

從表 5-3 顯示出手術器械的供應階段，最需要注意的問題。例如：認識器械、辨識不同器械的形狀、了解器械的功能、學習組合器械成手術包盤、了解手術過程中，所需的器械、提昇人員對器械準備與管理的功能等，依重要程度排序。

表 5-3 說明手術器械供應，需注意項目的重要性排序，統計“手術器械的供應階段，最需要注意的問題”總分：認識器械排序仍是第一，其餘項目排序如表 5-3 所示。

表 5-3 手術器械供應，需注意項目的重要性排序

表 5-3	第一重要		第二重要		第三重要		第四重要		第五重要		第六重要		總分	排序
	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重		
認識器械重要性	59	6	14	5	12	4	10	3	14	2	15	1	545	*
辨識不同器械的形狀重要性	13	6	34	5	8	4	23	3	19	2	27	1	414	1
了解器械的功能重要性	15	6	21	5	44	4	12	3	16	2	16	1	455	2
學習組合器械成手術包盤重要性	13	6	19	5	22	4	29	3	17	2	24	1	406	5
了解手術過程中所需的器械重要性	23	6	25	5	11	4	14	3	24	2	27	1	424	3
提昇人員器械準備與管理的能力重要性	14	6	5	5	21	4	17	3	11	2	56	1	322	6

3. 手術器械的管理階段分析

表 5-4 顯示手術器械管理的階段，最需要注意的問題。例如：認識器械、辨識不同器械的形狀、了解器械的功能、了解組合手術包盤所需的基本器械、了解手術過程中，所需的器械、提昇人員對器械準備與管理的功能等，依重要程度排序。從統計中得知：提昇人員器械準備與供應管理的能力排序第一、認識器械排序第二，其餘項目排序如表 5-4 所示。

表 5-4 手術器械管理，需注意項目的重要性排序

表 5-4	第一重要		第二重要		第三重要		第四重要		第五重要		第六重要		總分	排序
	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重	次數	權重		
認識器械重要性	41	6	10	5	13	4	18	3	13	2	29	1	457	2
辨識不同器械的形狀重要性	4	6	24	5	12	4	17	3	21	2	46	1	331	6
了解器械的功能重要性	11	6	18	5	28	4	29	3	14	2	24	1	407	3
學習組合器械成手術包盤重要性	11	6	25	5	26	4	13	3	24	2	25	1	407	3
了解手術過程中所需的器械重要性	10	6	19	5	24	4	21	3	16	2	34	1	380	5
提昇人員器械準備與供應管理的能力重要性	49	6	20	5	13	4	10	3	8	2	24	1	516	* 1

4. 對系統主觀看法及滿意度評估

從表 5-5 對系統主觀看法及滿意度評估顯示出，受試者使用後對於本系統設計協助手術器械的熟悉教育訓練和手術器械供應與存量管理的評值，以及對於本系統設計的【器械資料】、【包盤顯示】查詢

功能表現及【自我測驗】、整體功能表現的看法。

表 5-5 對系統主觀看法及滿意度評估

表 5-5 (滿意度%)	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意
協助器械教育功能滿意度	10.5	2.4	16.9	37.9	32.3
協助器械供應功能滿意度	11.3	0	23.4	36.3	29
協助器械管理功能滿意度	12.1	0.8	26.6	31.5	29
器械資料查詢功能滿意度	11.3	0	22.6	33.1	33.1
包盤顯示查詢功能滿意度	9.7	0	23.4	37.9	29
自我測驗功能表現滿意度	11.3	0.8	28.2	33.9	25.8
系統設計整體功能表現滿意度	9.7	0.8	14.5	50.8	24.2

5.個人基本資料與問卷各構面的交叉分析

A. 性別 (表 5-6~表 5-7)

表 5-6 性別對教育、供應和管理各階段重要性排序，統計性別對“手術器械的教育和管理階段，最需要注意的問題”項目，總分排序差異性不大；差異在『供應階段，最需要注意的問題項目』總分排序第一，男性選擇【了解手術過程中所需的器械】女性為【認識器械】，其餘項目排序如表 5-6 所示。

5-6 性別對教育、供應和管理各階段重要性排序

	表 5-6(性別)	男		女	
		總分	排序	總分	排序
教育階段	認識器械重要性	270	* 1	392	* 1
	辨識不同器械的形狀重要性	174	4	259	3
	了解器械的功能重要性	207	2	299	2
	學習組合器械成手術包盤重要性	120	5	172	5
	了解手術過程中所需的器械重要性	193	3	230	4
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	113	6	155	6
供應階段	認識器械重要性	199	3	346	* 1
	辨識不同器械的形狀重要性	169	5	245	3
	了解器械的功能重要性	201	2	254	2
	學習組合器械成手術包盤重要性	186	4	220	4
	了解手術過程中所需的器械重要性	205	* 1	219	5
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	129	6	193	6
管理階段	認識器械重要性	182	3	275	2
	辨識不同器械的形狀重要性	145	6	186	6
	了解器械的功能重要性	166	4	241	3
	學習組合器械成手術包盤重要性	193	2	214	5
	了解手術過程中所需的器械重要性	163	5	217	4
	提昇人員器械準備與供應的能力重要性	232	* 1	284	* 1

表 5-7 主要顯示，性別對系統各項功能的主觀看法及滿意度評估，統計結果以百分比表示。

表 5-7 性別對系統主觀看法及滿意度評估

表 5-7 性別 (滿意度%)		男(42.7%)					女(57.3%)				
		無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	
系統	協助器械教育功能滿意度	4.0%	1.6%	1.6%	20.2%	15.3%	6.5%	0.8%	15.3%	17.7%	
	協助器械供應功能滿意度	4.0%		7.3%	18.5%	12.9%	7.3%		16.1%	17.7%	
	協助器械管理功能滿意度	4.0%		10.5%	16.9%	11.3%	8.1%	0.8%	16.1%	14.5%	
	器械資料查詢功能滿意度	4.0%		6.5%	18.5%	13.7%	7.3%		16.1%	14.5%	
	包盤顯示查詢功能滿意度	4.0%		8.1%	19.4%	11.2%	5.6%		15.3%	18.5%	
	自我測驗功能表現滿意度	5.6%		8.1%	19.4%	9.6%	5.6%	0.8%	20.2%	14.5%	
	系統設計整體功能表現滿意度	4.0%		3.2%	28.2%	7.3%	5.6%	0.8%	11.3%	22.6%	

B. 年齡 (表 5-8~表 5-9)

從表 5-8 年齡對教育、供應和管理各階段重要性排序，統計各年齡層對“手術器械的教育和供應階段，最需要注意的問題”項目，總分排序差異性不大，認識器械排序第一；『管理階段，最需要注意的問題項目』總分排序第一為【提昇人員器械準備與供應的能力】，其餘項目排序如表 5-8 所示。

表 5-8 年齡對教育、供應和管理各階段重要性排序

表 5-8 年齡(歲)		20-29		30-39		40-49		50-59		59 以上	
		總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序
教育階段	認識器械重要性	56	*1	310	*1	261	*1	30	*1	5	2
	辨識不同器械的形狀重要性	47	3	189	4	180	3	16	4	1	6
	了解器械的功能重要性	46	4	233	2	200	2	21	3	6	*1
	學習組合器械成手術包盤重要性	20	6	128	5	125	5	15	5	4	3
	了解手術過程中所需的器械重要性	53	2	197	3	147	4	23	2	3	4
	提昇人員器械準備與管理的能力重要	26	5	117	6	110	6	13	6	2	5
供應階段	性 認識器械重要性	50	*1	264	*1	198	*1	27	*1	6	*1
	辨識不同器械的形狀重要性	39	5	194	3	163	5	17	4	1	6
	了解器械的功能重要性	41	3	200	2	185	2	24	2	5	2
	學習組合器械成手術包盤重要性	41	3	179	5	167	3	15	6	4	3
	了解手術過程中所需的器械重要性	45	2	191	4	166	4	19	3	3	4
	提昇人員器械準備與管理的能力重要	31	6	139	6	133	6	17	4	2	5
管理階段	性 認識器械重要性	30	5	219	2	181	2	22	2	5	2
	辨識不同器械的形狀重要性	31	4	152	6	132	5	12	4	4	3
	了解器械的功能重要性	26	6	186	3	166	4	26	*1	3	4
	學習組合器械成手術包盤重要性	48	3	177	5	168	3	12	4	2	5
	了解手術過程中所需的器械重要性	57	*1	179	4	131	6	12	4	1	6
	提昇人員器械準備與供應的能力重要	57	*1	233	*1	199	*1	21	3	6	*1

性

表 5-9 主要顯示出，各年齡層對系統各項功能的主觀看法及滿意

度評估，統計結果以百分比表示。

表 5-9 年齡對系統主觀看法及滿意度評估

	表 5-9 年齡(滿意度%)	20-29(歲) (9.7%)					30-39(歲) (46.0%)					40-49(歲) (39.5%)					50-59(歲) (4.0%)					59(歲)以上 (0.8%)				
		無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意
系統	協助器械教育功能滿意度			4.0%	4.0%	1.7%	4.8%	1.6%	9.7%	17.7%	12.2%	4.8%		2.4%	14.5%	17.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%				0.8%	
	協助器械供應功能滿意度																									
	協助器械管理功能滿意度	0.8%		8.1%	0.8%		5.6%		12.1%	16.9%	11.4%	4.8%	0.8%	4.0%	12.9%	17.0%	0.8%		1.6%	0.8%	0.8%			0.8%		
	器械資料查詢功能滿意度	0.8%		4.8%	4.0%	0.1%	5.6%		15.3%	11.3%	13.8%	4.0%		1.6%	15.3%	18.6%	0.8%		0.8%	1.6%	0.8%				0.8%	
	包盤顯示查詢功能滿意度			4.8%	3.2%	1.7%	4.8%		15.3%	13.7%	12.2%	4.0%		2.4%	18.5%	14.6%	0.8%		0.8%	1.6%	0.8%				0.8%	
	自我測驗功能表現滿意度			5.6%	2.4%	1.7%	4.8%	0.8%	14.5%	17.7%	8.2%	5.6%		6.5%	12.1%	15.3%	0.8%		0.8%	1.6%	0.8%			0.8%		
	系統設計整體功能表現滿意度			3.2%	4.8%	1.7%	4.8%		8.1%	24.2%	8.9%	4.0%	0.8%	3.2%	18.5%	13.0%	0.8%			2.4%	0.8%				0.8%	

C. 教育程度 (表 5-10~表 5-11)

表 5-10 教育程度對教育、供應和管理各階段重要性排序，統計得知，各項目總分排序差異性不大，【認識器械】均佔重要關鍵因素。

表 5-10 教育程度對教育、供應和管理各階段重要性排序

	表 5-10(教育程度)		國(初)中		高中職		專科學校		大學畢業		研究所以上	
			總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序
教育階段	認識器械重要性	18	*1	90	*	228	*	234	*	93	*1	
	辨識不同器械的形狀重要性	11	3	55	1	158	1	160	4	49	4	
	了解器械的功能重要性	12	2	58	3	181	3	178		77	2	
	學習組合器械成手術包盤重要性	7	5	37	4	104	5	105	5	39	5	
	了解手術過程中所需的器械重要性	11	3	36	5	143	4	166	3	66	3	
	提昇人員器械準備與管理的能力重要	3	6	35	6	99	6	92	6	39	5	
供應階段	認識器械重要性	14	*1	76	*	214	*	175	*	66	2	
	辨識不同器械的形狀重要性	13	3	53	1	159	1	128	5	61	4	
	了解器械的功能重要性	14	*1	63	3	160	3	163		55	5	
	學習組合器械成手術包盤重要性	7	5	35	6	140	4	161	4	63	3	
	了解手術過程中所需的器械重要性	9	4	43	4	132	5	171		69	*1	
	提昇人員器械準備與管理的能力重要	6	6	36	5	124	6	112	6	44	6	
管理階段	認識器械重要性	15	*1	75	*	166		148		53	4	
	辨識不同器械的形狀重要性	12	3	53	1	122	6	104	6	40	6	
	了解器械的功能重要性	14	2	52	2	152		145	4	44	5	
	學習組合器械成手術包盤重要性	6	6	40	5	128	5	160		73	2	
	了解手術過程中所需的器械重要性	8	4	38	6	133	4	142	5	59	3	
	提昇人員器械準備與供應的能力重要	8	4	50	4	167	*	205	*	86	*1	

表 5-11 教育程度對系統主觀看法及滿意度評估主要說明，各種

不同教育程度對系統各項功能表現滿意情況，其結果以百分比表示。

表 5-11 教育程度對系統主觀看法及滿意度評估

表 5-11 教育程度(滿意度%)	國(初)中 (2.4%)					高中職 (12.1%)					專科學校 (35.5%)					大學畢業 (35.5%)					研究所以上 (14.5%)				
	無意見	不滿意	普通滿	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿	尚滿意	滿意
協助器械教育功能滿意度				0.8%	1.6%	1.6%	0.8%	4.0%	5.7%	1.6%	0.8%	14.5%	11.3%	7.3%	6.5%	1.6%	0.8%	13.7%	12.9%	0.8%		0.8%	8.1%	4.8%	
協助器械供應功能滿意度			0.8%		1.6%	1.6%	2.4%	0.8%	7.3%	2.4%		12.9%	12.9%	7.3%	6.5%		5.6%	13.7%	9.7%	0.8%		1.6%	8.9%	3.2%	
協助器械管理功能滿意度				1.6%	0.8%	1.6%	0.8%	3.2%	6.5%	2.4%		12.1%	11.3%	9.7%	7.3%		7.3%	10.5%	10.4%	0.8%	0.8%	6.5%	4.8%	1.6%	
器械資料查詢功能滿意度				0.8%	1.6%	0.8%	0.8%	3.2%	7.3%	3.2%		11.3%	12.9%	8.1%	6.5%		8.9%	8.9%	11.2%	0.8%		1.6%	7.3%	4.8%	
包盤顯示查詢功能滿意度				0.8%	1.6%	0.8%	1.6%	3.2%	6.5%	1.6%		12.1%	13.7%	8.1%	6.5%		8.1%	9.7%	11.2%	0.8%		1.6%	10.5%	1.6%	
自我測驗功能表現滿意度			0.8%		1.6%	0.8%	3.2%	1.6%	6.5%	1.6%	0.8%	16.1%	11.3%	5.7%	7.3%		4.8%	15.3%	8.1%	1.6%		3.2%	5.6%	4.1%	
系統設計整體功能表現滿意度				1.6%	0.8%	0.8%	0.8%	4.0%	6.5%	1.6%		8.9%	17.7%	7.3%	6.5%	0.8%	2.4%	17.7%	8.1%	0.8%		2.4%	9.7%	1.6%	

系統

D. 職業 (表 5-12~表 5-13)

由表 5-12 職業對教育、供應和管理各階段重要性排序，統計得知，各職業別對教育、供應和管理各階段重要性排序，除了【認識器械】仍佔有關鍵因素外，其項目排序如表 5-12 所示。

表 5-12 職業對教育、供應和管理各階段重要性排序

	學生		醫生		護理		供應		管理		資訊		其他		
	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	
教育階段	表 5-12(職業)														
	認識器械重要性	12	*1	85	*1	187	*1	221	*1	92	*1	53	*1	12	*1
	辨識不同器械的形狀重要性	6	4	46	4	121	4	162	2	60	4	33	4	5	4
	了解器械的功能重要性	9	2	62	3	138	2	159	3	87	2	43	2	8	2
	學習組合器械成手術包盤重要性	6	4	42	5	78	5	99	5	42	6	21	5	4	6
	了解手術過程中所需的器械重要性	7	3	71	2	123	3	106	4	71	3	37	3	8	2
提昇人員器械準備與管理的能力重要性	2	6	37	6	71	6	87	6	53	5	13	6	5	4	
供應階段	認識器械重要性	4	6	66	2	162	*1	204	*1	71	3	31	5	7	2
	辨識不同器械的形狀重要性	9	*1	41	5	104	5	157	2	58	5	40	*1	5	5
	了解器械的功能重要性	9	*1	62	3	108	3	157	2	73	2	35	4	11	*1
	學習組合器械成手術包盤重要性	7	3	62	3	120	2	107	5	67	4	36	3	7	2
	了解手術過程中所需的器械重要性	7	3	74	*1	108	3	109	4	81	*1	38	2	7	2
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	5	5	36	6	104	5	95	6	51	6	26	6	5	5
管理階段	認識器械重要性	3	5	54	4	127	2	180	*1	63	3	24	5	6	5
	辨識不同器械的形狀重要性	3	5	37	6	81	6	135	4	46	6	20	6	9	*1
	了解器械的功能重要性	6	4	51	5	114	3	143	2	58	5	28	4	7	3
	學習組合器械成手術包盤重要性	9	3	65	2	99	5	118	5	68	2	41	2	7	3
	了解手術過程中所需的器械重要性	11	*1	56	3	109	4	101	6	63	3	35	3	5	6
	提昇人員器械準備與供應的能力重要性	10	2	72	*1	142	*1	136	3	99	*1	49	*1	8	2

表 5-13 主要說明，各種職業類別對系統各項功能主觀看法及滿意度評估，其結果以百分比表示。

表 5-13 職業對系統主觀看法及滿意度評估

表 5-13 職業(滿意度%)	學生 (1.6%)					醫生 (12.9%)					護理 (26.6%)					供應 (32.3%)					管理 (16.1%)					資訊 (8.9%)					其他 (1.6%)						
	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意		
協助器械教育功能滿意度	0.8%				0.8%	4.0%	1.6%	0.8%	4.8%	1.7%	4.8%	0.8%	8.9%	7.3%	4.8%	0.8%		7.3%	8.1%	16.1%				####	4.0%											1.6%	
協助器械供應功能滿意度	0.8%				0.8%	4.0%		2.4%	4.0%	2.5%	4.8%		9.7%	8.1%	4.0%	1.6%		8.1%	5.6%	17.0%				0.8%	####	3.2%			2.4%	5.6%	0.9%				0.8%	0.8%	
協助器械管理功能滿意度	0.8%		0.8%			4.0%		3.2%	4.0%	1.7%	5.6%		10.5%	6.5%	4.0%	1.6%		4.0%	11.3%	15.4%				6.5%	6.5%	3.1%	0.8%	1.6%	2.4%	4.1%				0.8%	0.8%		
器械資料查詢功能滿意度	0.8%			0.8%		4.0%		4.8%	2.4%	1.7%	5.6%		11.3%	6.5%	3.2%	0.8%		3.2%	9.7%	18.6%				0.8%	8.9%	6.4%			2.4%	3.2%	3.3%				1.6%		
包盤顯示查詢功能滿意度	0.8%				0.8%	4.0%		4.0%	4.0%	0.9%	4.8%		8.9%	8.9%	4.0%			4.8%	9.7%	17.8%				2.4%	####	3.2%			2.4%	4.0%	2.5%				0.8%	0.8%	
自我測驗功能表現滿意度	0.8%				0.8%	4.0%		0.8%	6.5%	1.6%	4.8%	0.8%	8.1%	9.7%	3.2%				12.1%	5.6%	14.6%				4.8%	8.1%	3.2%	1.6%			1.6%	3.2%	2.5%			0.8%	0.8%
系統設計整體功能表現滿意度	0.8%				0.8%	4.0%		1.6%	6.5%	0.8%	4.8%		5.6%	12.1%	4.1%			4.0%	12.9%	15.4%				0.8%	1.6%	####	1.6%			1.6%	5.6%	1.7%				1.6%	

E. 年資 (表 5-14~表 5-15)

表 5-14說明不同年資對教育、供應和管理各階段重要性排序，由統計得知，【認識器械】仍佔有關鍵因素，其餘項目如表 5-14 所示。

表 5-14年資對教育、供應和管理各階段重要性排序

	表 5-14(年資)	<2年		2-4年		4-6年		6-8年		8-10年		>10年	
		總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序
教育階段	認識器械重要性	51	*1	42	*1	70	*1	51	*1	99	*1	349	*1
	辨識不同器械的形狀重要性	33	4	35	2	51	3	29	4	55	5	230	3
	了解器械的功能重要性	35	3	33	3	53	2	41	2	56	3	288	2
	學習組合器械成手術包盤重要性	16	6	13	6	31	5	19	5	56	3	157	5
	了解手術過程中所需的器械重要性	36	2	27	4	40	4	33	3	72	2	215	4
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	18	5	16	5	23	6	17	6	48	6	146	6
供應階段	認識器械重要性	37	*1	42	*1	62	*1	50	*1	77	*1	277	*1
	辨識不同器械的形狀重要性	30	4	35	2	43	3	25	5	55	5	226	3
	了解器械的功能重要性	30	4	29	3	56	2	31	4	63	4	246	2
	學習組合器械成手術包盤重要性	36	2	20	5	33	5	33	2	73	3	211	5
	了解手術過程中所需的器械重要性	34	3	26	4	34	4	33	2	75	2	222	4
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	21	6	12	6	25	6	17	6	47	6	200	6
管理階段	認識器械重要性	27	4	27	3	57	*1	38	*1	70	2	238	2
	辨識不同器械的形狀重要性	24	5	19	6	44	2	26	4	48	6	170	6
	了解器械的功能重要性	22	6	26	4	42	4	38	*1	54	4	225	3
	學習組合器械成手術包盤重要性	38	3	23	5	39	6	25	5	68	3	214	4
	了解手術過程中所需的器械重要性	41	*1	31	2	41	5	21	6	51	5	195	5
	提昇人員器械準備與供應的能力重要性	39	2	38	*1	44	2	36	3	81	*1	278	*1

表 5-15 主要說明，不同年資對系統各項功能主觀看法及滿意度評估，其結果以百分比。

F. 服務機構 (表 5-16~表 5-17)

表 5-16 說明各服務機關對教育、供應和管理各階段重要性排序，由統計得知，【認識器械】仍佔有關鍵因素，其餘項目如表 5-16。

表 5-16 服務機關對教育、供應和管理各階段重要性排序

	表 5-16(服務機構)	醫學中心		區域醫院		地區教學醫院		地區醫院		其他	
		總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序	總分	排序
教育階段	認識器械重要性	442	*1	181	*1	12	*1	3	4	24	*1
	辨識不同器械的形狀重要性	295	3	121	4	2	6	4	3	11	4
	了解器械的功能重要性	309	2	164	2	10	2	6	*1	17	2
	學習組合器械成手術包盤重要性	183	5	93	5	5	4	1	6	10	5
	了解手術過程中所需的器械重要性	259	4	139	3	5	4	5	2	15	3
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	174	6	78	6	7	3	2	5	7	6
供應階段	認識器械重要性	363	*1	157	*1	12	*1	2	5	11	5
	辨識不同器械的形狀重要性	286	3	107	5	6	2	1	6	14	2
	了解器械的功能重要性	300	2	125	4	6	2	4	3	20	*1
	學習組合器械成手術包盤重要性	238	5	146	2	5	5	3	4	14	2
	了解手術過程中所需的器械重要性	255	4	144	3	6	2	5	2	14	2
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	225	6	77	6	4	6	6	*1	10	6
管理階段	認識器械重要性	296	2	139	2	11	*1	2	6	9	6
	辨識不同器械的形狀重要性	219	6	91	6	6	3	3	4	12	5
	了解器械的功能重要性	268	3	113	5	10	2	3	4	13	4
	學習組合器械成手術包盤重要性	250	4	131	3	5	5	5	2	16	2
	了解手術過程中所需的器械重要性	234	5	118	4	6	3	6	*1	16	2
	提昇人員器械準備與供應的能力重要性	334	*1	157	*1	3	6	4	3	18	*1

表 5-17 主要說明各服務機關對系統主觀看法及滿意度評估，其結果以百分比表示。

表 5-17 服務機關對系統主觀看法及滿意度評估

表 5-17 服務機構(滿意度%)	醫學中心(64.5%)					區域醫院(29.8%)					地區教學醫院(1.6%)					地區醫院(0.9%)					其他(3.2%)							
	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意	無意見	不滿意	普通滿意	尚滿意	滿意			
協助器械教育功能滿意度	8.1%	1.6%	8.9%	18.5%	27.4%	1.6%	0.8%	8.1%	16.1%	3.2%				0.8%	0.8%				0.9%					0.8%			1.6%	0.8%
協助器械供應功能滿意度	8.9%		12.1%	17.7%	25.8%	1.6%		10.5%	16.9%	0.8%			0.8%		0.8%				0.9%					0.8%			0.8%	1.6%
協助器械管理功能滿意度	9.7%	0.8%	12.9%	16.1%	25.0%	1.6%		12.1%	12.9%	3.2%				1.6%					0.9%					0.8%		0.8%	0.8%	0.8%
器械資料查詢功能滿意度	8.1%		11.3%	16.9%	28.2%	2.4%		9.7%	13.7%	4.0%			0.8%		0.8%				0.9%					0.8%			2.4%	
包盤顯示查詢功能滿意度	7.3%		10.5%	21.0%	25.7%	1.6%		10.5%	16.1%	1.6%			0.8%		0.8%				0.9%					0.8%		0.8%	0.8%	0.8%
自我測驗功能表現滿意度	8.9%	0.8%	15.3%	17.7%	21.8%	1.6%		11.3%	13.7%	3.2%				1.6%					0.9%					0.8%		0.8%	0.8%	0.8%
系統設計整理功能表現滿意度	7.3%	0.8%	7.3%	28.2%	20.9%	1.6%		6.5%	20.2%	1.5%				0.8%	0.8%				0.9%					0.8%			1.6%	0.8%

G. 身份別 (表 5-18~表 5-19)

表 5-18 主要說明各種身份別對教育、供應和管理各階段重要性排序，統計得知，個案醫院與院外人士對各項目總分排序差異性不大，【認識器械】均佔有重要關鍵因素。

表 5-18 身份別對教育、供應和管理各階段重要性排序

	表 5-18(身份別)	個案醫院 員工		院外人士	
		總分	排序	總分	排序
教育階段	認識器械重要性	393	* 1	269	* 1
	辨識不同器械的形狀重要性	262	3	171	4
	了解器械的功能重要性	275	2	231	2
	學習組合器械成手術包盤重要性	158	5	134	5
	了解手術過程中所需的器械重要性	224	4	199	3
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	151	6	117	6
供應階段	認識器械重要性	321	* 1	224	* 1
	辨識不同器械的形狀重要性	253	3	161	5
	了解器械的功能重要性	262	2	193	4
	學習組合器械成手術包盤重要性	205	5	201	2
	了解手術過程中所需的器械重要性	224	4	200	3
	提昇人員器械準備與管理的能力重要性	200	6	121	6
管理階段	認識器械重要性	272	2	185	3
	辨識不同器械的形狀重要性	199	6	132	6
	了解器械的功能重要性	234	3	173	4
	學習組合器械成手術包盤重要性	211	4	196	2
	了解手術過程中所需的器械重要性	207	5	173	4
	提昇人員器械準備與供應的能力重要性	292	* 1	224	* 1

表 5-19 主要說明各種不同身份別對系統主觀看法及滿意度評估

, 其結果以百分比表示。

表 5-19 身份別對系統主觀看法及滿意度評估

表 5-19 身份別(滿意度%)		個案醫院員工					院外人士				
		見無意見	不滿意	滿意普通	意尚滿	滿意	見無意見	不滿意	滿意普通	意尚滿	滿意
系統	協助器械教育功能滿意度	6.5%	1.6%	7.3%	17.7%	24.2%	4.0%	0.8%	9.7%	20.2%	8.0%
	協助器械供應功能滿意度	7.3%		11.3%	14.5%	24.2%	4.0%		12.1%	21.8%	4.8%
	協助器械管理功能滿意度	8.1%	0.8%	10.5%	15.3%	22.6%	4.0%		16.1%	16.1%	6.5%
	器械資料查詢功能滿意度	7.3%		11.3%	14.5%	24.2%	4.0%		11.3%	18.5%	8.9%
	包盤顯示查詢功能滿意度	6.5%		9.7%	17.7%	23.4%	3.2%		13.7%	20.2%	5.6%
	自我測驗功能表現滿意度	8.1%	0.8%	12.1%	16.1%	20.2%	3.2%		16.1%	17.7%	5.7%
	系統設計整理功能表現滿意度	6.5%	0.8%	7.3%	25.0%	17.7%	3.2%		7.3%	25.8%	6.4%

第六章 討論

本系統架構在個案醫院依據健保局手術項目相關收費標準，針對所有手術和檢查治療處置項目細分科別，每一項目在手術過程中必要的手術器械、包盤均明確建立彼此相對應的關聯；而且每一包盤內組合的手術器械基本上將是固定的，如此才能根據手術-包盤-器械的關聯性 (relationship) 逐一建構此系統。

上述情況，因為每間醫院採購的手術器械種類均有部分差異，在醫界尚未有一標準，所以本系統將無法完全套用在所有醫院的手術室，僅能提供常見且基本的手術包盤內容資料和器械影像查詢暨教育訓練；另一項限制，常依據健保局手術項目相關收費標準增減而包盤內容資料異動頻繁，而且隨著外科手術器械發展快速且日益趨向精密複雜，手術器械汰舊換新率高導致提供最新器械影像資料的即時性困難度頗高。

根據所回收之 124 份有效問卷，發現個案醫院與院外之受訪者對於手術器械的教育階段分析、手術器械的供應階段分析和手術器械的管理階段分析之需注意項目的重要性排序差異性不大；其次，將上述各構面與受試者的個人基本資料作交叉分析，評估對本系統主觀看法及滿意度，普遍肯定藉由本系統的整體功能表現，將有助於協助器械教育、供應、管理、查詢

和自我學習。

第一節 研究限制

本研究可能會面臨的問題為

1. 器械及包盤影像資料的整理與調查：

根據調查顯示，目前大型醫院手術室內所有器械加總大約有二萬餘件，要將所有器械影像和資料依照包盤編號、包盤名稱、器械編號、器械型號、數量、規格、中文品名等項目，建立電腦檔案是一件極度耗費人力物力的工作。

2. 系統貢獻度的調查困難：

透過實際開發系統過程的記錄，加上對醫院手術室醫師、護理師、手術器械供應管理人員及資訊相關人員在系統施行與改良前後階段性的訪談資料，我們應當可以得到一套完整的醫院器械教學資訊系統的系統發展之具體分析。但因部分訪談的專家對電腦特性和功能的不熟悉，雖然訪談調查資料對本研究分析十分重要，但以手術室醫護工作人員手術業務的繁重與時間的急促、傳統教育訓練與工作習性，其對本系統成效的建議可能不多，

易導致系統開發後其方向會與實際情況稍有偏誤。

第二節 解決途徑

1. 為解決手術器械資料蒐集與建檔不易的問題，擬商請個案醫院資材室供應中心全體同仁協助建檔、拍攝，另外又聘工讀生和資訊人員協助系統建置與研究的進行。在資料蒐集完整之前，研究者與資訊人員協同先將系統的電腦程式建立好，等資料一蒐集好，立即同步輸入電腦，建立索引檔，以確保資料蒐集過程中，資料不會重複與減輕書面整理的麻煩。
2. 為提昇對系統執行的滿意度(貢獻度)，本研究擬參考過去器械供應、管理的相關文獻，同時亦以目前國內醫院施行現況和個案醫院測試結果再作比對修改，並且另外商請醫院相關人士進行專家建議。

本研究經由系統性規劃與審核並考慮現存的人工作業，以了解目前手術室的運作與包盤-器械在各環節的功用，參照經由訪談所得到之結果，研擬如何完成此系統的一個設計計劃。在需求訪談上，本研究由於在國內醫院尚屬首見，訪談將以觀念交換為主。對主管、專家訪談上，主要採取深入專訪方式進行，首先要向主管、專家傳達手術器械影像資訊系統對手術器械教育訓練的重要性，再導出研究者對本系統功能的理想運用，具以開發

出此系統。至於對不同的相關對象，設計不同的訪談主題，以做更廣泛、客觀的研究，訪談的結果將作為引導手術器械影像資訊系統設計的指標。

第七章 結論

第一節 研究結論

面對講求時效及醫療品質的手術室，傳統端賴資深醫護工作者對手術醫材的熟練度，以師父帶徒弟方式來帶領手術團隊新進人員學習熟悉手術醫材，已漸感無法應付與熟捻日益更新的手術醫材及其他有關手術醫材之供應與品質等問題。

本研究結合器械影像基本資料庫建檔與外科手術器械組合包的醫學專業知識，開發此系統。由本系統雛形的開發，我們已完成以下的事項：

1. 瞭解外科手術器械教育訓練的目標、方針與策略。
2. 實地瞭解醫院內手術器械教育訓練的問題與盲點。
3. 建檔及整理所有器械之影像與基本資料檔。
4. 建檔及整理所有包盤之影像與基本資料檔。
5. 規劃本系統發展大綱，包括與醫師、護理師、手術器械供應管理人員和資訊人員溝通。

6. 根據發展計畫，研定引入哪些電腦技術及制定程式規格撰寫程式。

本研究學術性及應用性價值計有：

1. 全球第一個醫院手術器械影像電腦輔助教學資訊系統。
2. 藉由系統的建置與運用，將可強化醫院內手術室器械教育、管理的功能。
3. 透過系統建置過程，建立依手術代碼(或健保代碼)與手術包盤做一對應，其又深入將包盤與手術器械的對應明定出來，希望對包盤中組合器械的內容與每一手術項目代碼中基本包盤的對應組合能標準化提出建議來。
4. 藉由電腦輔助教學功能，對手術室工作人員作手術器械職前及在職教育訓練，期望增加更多具手術室經驗的醫護相關人員等對投入外科醫學的興趣，並降低其手術器械辨識學習上的障礙。
5. 輔助教學系統內，豐富的手術器械影像資料內容與搜尋功能，可有效協助提昇手術前器械準備效率與手術器械供應、管理品質。

第二節 建議與未來研究方向

開發此系統主要目的為建立國內醫院手術器械影像管理資料庫，協助醫、護、器械管理和供應人員做手術器械職前及在職教育，提昇手術器械辨識能力和發揮醫院器械管理自動化，進一步提高手術器械供應、管理服務品質，使手術器械教學訓練方式，除了親自上手術室實地操作外，並利用網路科技提供學習無所不在的特性，以自動化的學習環境提供手術器械快速回應查詢、使用多媒體技術提高學習樂趣，以自動化的環境，並有效減少學習的障礙。

未來更進一步利用本研究「手術器械影像基本資料庫」實施醫院手術器材電腦化管理，藉此讓醫院手術器械供應作業更流暢、準確；進而達到簡化手術器械供應流程，節省手術器械供應、準備時間；並配合醫院作各醫療科部手術器械之成本分析，並協助降低手術器械感染率及提高手術器械供應品質。

本研究未來的發展仍有許多值得再繼續加以研究與探討的地方，茲列舉說明如下：

1. 結合每日『手術備刀準備表單』的內容，即時提供列印模組化的『手術器材準備包』種類及數量，方便手術器材供應人員準備開刀所需

之手術器材，降低人工作業成本，並可避免手術器材供應錯誤的狀況發生。

2. 統計『手術備刀準備表單』每日進出之『手術器材準備包』的種類及數量，藉此期望可以有效達到手術器材存量控制，再經過電腦輔助加以統計手術器材使用頻率，及耗損狀況，做為日後申購手術器材、補充之評估依據。
3. 利用電腦化作業系統，方便定期重整手術室器械包盤及衛材項目，並加以維護；使手術器械包盤及衛材項目供應合理化。
4. 定期評估電腦化後各項手術器材供應效益，提供醫院管理部門和各相關醫護單位共同重視手術器材管理，讓術程更加順暢，手術器材供應作業順暢、完整且能有效降低成本，讓手術室各醫護人員能有更多的時間照顧病患。
5. 使手術室器材供應作業紀錄完整，正確性提高，又可自動將耗用器材記帳，避免遺漏手術中的各項器材使用費用，維護醫院的收益。

6. 建立各科手術器材的總數，以利日後醫院手術器械財產：盤點、保管、追蹤和統計等使用。
7. 定期提出各科呆滯手術器材品項，供各科部主管購買手術器材之參考。藉由手術器材安全庫存量或重申購點的設定，可即時做手術器材缺貨處理，降低因缺少手術器材所引起的風險和醫療糾紛。
8. 手術器材基本資料建檔，作為訓練新進醫護和器材供應人員認識手術器材和在職教育使用，暨日後手術器材基本資料的查詢。藉此評估新進醫護和器材供應人員利用本系統後對於提昇器械熟悉度的成效與器械供應順暢的相關因素分析
9. 探討開發『條碼辨識系統』結合器械影像資料庫，監督手術器械供應流向與作為日後追蹤醫院手術器械供應之院內感染管制。
10. 利用網頁為基礎的「手術器械影像基本資料庫」，提供器械供應商上網查詢醫院手術器械採購情形暨將手術器械品項標準化、整合手術器械種類項目的庫存量及存放空間。
11. 探討發展手術器械物流供應系統和手術器械委外、租賃外包作業

的評估。

參考文獻

英文部分

- 1.Cook R.I. and Woods D.D.. Adapting to new technology in the operating room. Human Factors, 38(4), pp.593-613,1996.
- 2.Cook, R.I., Potter, S.S., Woods, D.D. and McDonald, J.M. Evaluating the human engineering of microprocessor-controlled operating room devices. Journal of Clinical Monitoring, 7, pp. 217-226, 1991.
- 3.Goldman J, HA Knappenberger, E W Moore, “An evaluation of operating room scheduling policies.” Hospital management 107,pp. 40-51, April 1969.
- 4.Gordon T et al ,“Surgical unit time review : Resource utilization and management implications .”Journal of Medical System 12,pp. 169-179,June 1988.
- 5.Joanna Ruth Fuller,“ Surgical Technology –Principles and Practice ”,1991.
- 6.Kldea J,“OR scheduling methods ”, Hospital 44(Nov 16),pp 99-101,1970 .
- 7.Method for controlling and managing load demand , Journal of Cleaner Production, Volume: 3, Issue: 4, December, pp. 252,1995.
- 8.Patricia Robertson Hercules , Staff Development in Perioperative Nursing , 1995.
- 9.Tony, C.welch. A case cart system. AORN Journal, 52(5), pp.993~998 ,1990.
- 10.Willians W L,“Lmproved utilization of the surgical suite” , Hospitals 45,pp. 93-96, March 1971.

網站部分

1. <http://www.sinter.com.tw/spss>
2. <http://www.ncku.edu.tw/~hospmat/>
3. <http://www.tcco.com.tw/prima%20instrument.htm>

中文部分

1. 方冠雅，醫院護理人員工作投入相關變項之探討，長庚大學管理學研究所碩士論文，第 83-86 頁，民國 89 年。
2. 方建華，電腦如何應用於醫院之供應中心，醫院與管理，1(1)，第 84~89 頁，民國 72 年。
3. 民生報，民生論壇 社評（一），A2，民國 90 年。
4. 成大醫學中心，衛材庫存管理系統系統設計書，民國 77 年。
5. 余冠逸，醫院手術室整體功能設計與動線規劃之評估，中國醫藥學院醫務管理學研究所碩士論文，民國 76 年。
6. 吳國禎，資料探索在醫學資料庫之應用，中原大學醫學工程學系碩士論文，第 i 頁，民國 89 年。
7. 吳敏鳳，臨床護理人員工作壓力與壓力因應之研究，國立中正大學勞工研究所碩士論文，民國 85 年。
8. 李易諭，品質改進，教育部全面品質管理與顧問導向研討班第二期，民國 89 年 11 月 14 日。
9. 李品珠，麻醉護理人員工作壓力與工作滿意度之研究---以北部醫學中心為例，國立陽明大學醫務管理研究所碩士論文，第 85 頁，民國 87 年。
10. 李素華，衛生所護理師在職教育課程內容之探討，高雄醫學大學護理學研究所碩士論文，第 170-173 頁，民國 89 年。
11. 李淵珍，醫院特殊照護單位功能設計與管理之研究，中國醫藥學院醫務管理學研究所碩士論文，民國 77 年。
12. 林玉茹，教學醫院內外婦兒科醫師工作負荷之研究，國立陽明大學衛生福利研究所碩士論文，第 130-133 頁，民國 89 年。
13. 林俊龍、張顯洋、陳玉寧，醫療資料化與醫療管理品質，醫療資訊雜誌，第 9 期，第 83-92 頁，民國 88 年。

14. 林振漢，網路學習環境組成要素的探討以及需求分析，中原大學資訊工程學系碩士論文，第 3-7 頁，民國 89 年。
15. 姜崇信，醫院電腦化之探討，醫院與電腦，第五期，榮民總醫院資訊室，第 52-63 頁，民國 77 年。
16. 凌群電腦股份有限公司，物件導向技術與實例，儒林圖書有限公司，第 4-1 至 4-49 頁，民國 89 年。
17. 高雄長庚醫院實施手術透知單由護理站直接輸入作業報告，民國 78 年。
18. 國立成功大學醫學院附設醫院，”手術室管理委員會”工作手冊，民國 87 年修訂。
19. 國立成功大學醫學院附設醫院，”手術項目相關收費標準”，醫療事務室編印，民國 87 年。
20. 國立成功大學醫學院附設醫院，”感染控制委員會”工作手冊，民國 87 年修訂。
21. 國立成功大學醫學院附設醫院，”資材供應室”工作手冊，民國 87 年修訂。
22. 國立成功大學醫學院附設醫院，”資訊室”工作手冊，民國 87 年修訂。
23. 國立成功大學醫學院附設醫院護理部十週年紀念特刊，護理人員專業能力進階制度，民國 87 年。
24. 張育誠，以 M.A.S.T.E.R 模型來實現遠距學習系統，中原大學電子工程學系碩士論文，民國 89 年。
25. 張亞農，基本護理統計學，第 55-118 頁，台北：南山堂出版社，民國 75 年。
26. 張慶源，榮總藥品庫存管理電腦化系統，醫院與電腦，(1)第 78-90 頁，民國 72 年。
27. 張錦文、黃佳經、譚開元，醫院管理，水牛出版社，第 626-644 頁，民國 78 年。
28. 陳玉枝，應用管理理論推展醫院電腦化作業，榮總護理，6(4)，第 342~349 頁，民國 78 年。
29. 陳明芬，手術室醫材系統管理之實施經過，護理薪傳，2(3)，第 190-193 頁，民國 76 年。
30. 陳欣舜，在職教師進修「網路多媒體教學應用」課程之設計與發展，淡江大學教育科技學系碩士論文，民國 90 年。

31. 陳楚杰，醫院資材管理系統之研究，中國醫藥學院醫務管理學研究所碩士論文，第 94-110 頁，民國 75 年。
32. 陳漢鐘，電腦化的效益在哪裡？管理雜誌，203(5)，第 158-160 頁，民國 80 年。
33. 曾振富，利用網路科技輔助國小自然科「教」與「學」之研究，國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文，第 63-166 頁，民國 90 年。
34. 黃少甫，以網頁為基礎所建構之醫院主管資訊系統-以某準醫學中心之醫療品質角度探討為例，中國醫藥學院醫務管理研究所碩士論文，民國 89 年。
35. 楊月嬌，國立成功大學醫學院附設醫院八十八年度醫院評鑑暨教學醫院評鑑護理部作業簡介，民國 88 年。
36. 楊正甫，物件導向分析與設計，松崗電腦圖書，第 6-2 至 6-10 頁，民國 89 年。
37. 楊榮森譯，手術室技術手冊原理與應用，合計圖書出版社，民國 80 年。
38. 葉忠，物料管理滄海書局，第 407-410 頁，民國 74 年。
39. 趙玫珍、張錦文，手術個案車，醫院，21(4)，第 516-528 頁，民國 80 年。
40. 趙玫珍等編著，手術室護理(第一版)，台北：藝軒出版社，第 397-410 頁，民國 77 年。
41. 劉玉珍，護理人員專業繼續教育需求、參與現況與專業成長之相關研究，國立高雄師範大學成人教育研究所碩士論文，第 139-144 頁，民國 89 年。
42. 劉季綸，虛擬教室系統學習成效與滿意度之實證研究，輔仁大學資訊管理學系碩士論文，第 54-77 頁，民國 89 年。
43. 鄧安芬、張錦文，手術室功能設計與管理，醫院，20(1)，第 4-19 頁，民國 76 年。
44. 蕭文，醫院管理資訊系統，書華出版公司，民國 82 年。
45. 謝麗婉編譯，圖解各科手術器械準備手冊，國興出版社，民國 88 年。
46. 醫療資訊應用經驗之交流-2000 年醫療資訊之發展，第 58-61 頁。

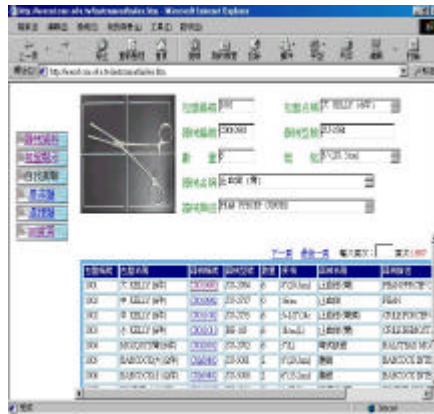
附錄

「以網頁設計手術器械電腦輔助教學系統— 以國立成功大學醫學院附設醫院器械影像資料庫為基礎」滿意度問卷調查

各位先進、專家們 您好：

我是吳昭慧，目前就讀於中國醫藥學院醫務管理研究所碩士班二年級，我的碩士論文題目是「以網頁設計手術器械電腦輔助教學系統—依國立成功大學醫學院附設醫院器械影像資料庫為基礎」。本研究為建立國內醫院手術器械資料庫管理系統，可提供醫、護、器械管理和供應人員做手術器械職前及在職教育，提昇手術器械辨識能力和發揮醫院器械管理自動化功能。

本問卷調查目的，欲了解各位先進對本系統的寶貴意見，懇請 您花費一些時間，連結<http://www.ncku.edu.tw/~hospmat/>【器械影像資料庫】上網實際操作或依據此系統上



述介紹後的觀感來填寫。本問卷採無記名方式，您的撥空測試與熱心協助，對於本研究順利進行具有實質上的幫助，敬請 您撥冗填寫。

獻上無限感激，感恩 您的協助!!請於收到問卷後一週內或民國 90 年 4 月 13 日前將本問卷擲回。若 您需要本研究的成果，待研究完成並整理後，定寄上完整之資料予您。

敬祝 順頌 時祺!!

研究單位
中國醫藥院學院醫務管理研究所
404 台中市北區學士路 91 號
TEL : (04)2205-6371

指導教授：
中國醫藥院學院 醫管所 吳帆博士
E-mail : kfwu@mail.cmc.edu.tw

國立成大醫院 資材供應室(CSR)
704 台南市勝利路 138 號

第十六屆研究生：
中國醫藥院學院醫管所 吳昭慧敬啟
E-mail : chaohui@mail.ncku.edu.tw
TEL : (06)2353535 轉 2822

第壹部份 手術器械的教育階段分析

- 一. 您認為手術器械的教育階段，最需要注意的問題是：(複選，並請依迫切程度以1.2.3...排序)
- | | | | |
|-----------------|---------------|---------|-------------|
| 認識器械 | 辨識不同器械的形狀 | 了解器械的功能 | 學習組合器械成手術包盤 |
| | 了解手術過程中，所需的器械 | | |
| 提昇人員對器械準備與管理的功能 | 其他： | | |

第貳部份 手術器械的供應階段分析

- 二. 您認為手術器械的供應階段，最需要注意的問題是：(複選，並請依迫切程度以1.2.3...排序)
- | | | | |
|------|---------------|-----------------|-------------|
| 認識器械 | 辨識不同器械的形狀 | 了解器械的功能 | 學習組合器械成手術包盤 |
| | 了解手術過程中，所需的器械 | 提昇人員對器械準備與管理的功能 | 其他： |

第參部份 手術器械的管理階段分析

- 三. 您認為手術器械的管理階段，最需要注意的問題是：(複選，並請依迫切程度以1.2.3...排序)
- | | | | |
|------|---------------|-----------------|-----------------|
| 認識器械 | 辨識不同器械形狀 | 了解器械功能 | 了解組合手術包盤所需的基本器械 |
| | 了解手術過程中，所需的器械 | 提昇人員對器械管理與供應的能力 | 其他： |

第肆部份 請教您對本系統主觀看法及滿意度評估

- 四. 您認為本系統設計對協助手術器械的教育，滿意度為：
滿意 尚滿意 普通 不滿意 無意見 未來建議：
- 五. 您認為本系統設計對協助手術器械的供應，滿意度為：
滿意 尚滿意 普通 不滿意 無意見 未來建議：
- 六. 您認為本系統設計對協助手術器械的管理，滿意度為：
滿意 尚滿意 普通 不滿意 無意見 未來建議：
- 七. 您對本系統設計的【器械資料】查詢功能表現，滿意度為：
滿意 尚滿意 普通 不滿意 無意見 未來建議：
- 八. 您對本系統設計的【包盤顯示】查詢功能表現，滿意度為：
滿意 尚滿意 普通 不滿意 無意見 未來建議：
- 九. 您對本系統設計的【自我測驗】功能表現，滿意度為：

滿意 尚滿意 普通 不滿意 無意見 未來建議：

十. 您對本系統設計的整體功能表現，滿意度為：

滿意 尚滿意 普通 不滿意 無意見 未來建議：

第五部份 個人基本資料

1. 您的性別為： 男 女

2. 您的年齡為： 20 以下 20-29 30-39 40-49 50-59 59 以上

3. 您的教育程度為

國（初）中 高中職 專科學校 大學畢業 研究所以上

4. 您的目前職業為

學生：系所_____ 醫生：職稱_____ 科別_____
護理：職稱_____ 供應：職稱_____ 管理：職稱_____ 資
訊：職稱_____ 其他：_____

5. 您目前職業的年資為：

<2 年 2-4 年 4-6 年 6-8 年 8-10 年 >10 年

6. 您的服務機構：

醫學中心 區域醫院 地區教學醫院 地區醫院 其他

本問卷所有的題目到此結束。 非常感謝您的配合！
請您於填妥後的問卷，摺疊後擲回。謝謝您！！

Web-based Computer- Aided Instruction System For Surgical Instruments

Fan Wu^a

^a Institute of
Health Service Management,
China Medical College,
Taiwan

Chao-Hui Wu^b

^b Institute of
Health Service Management,
China Medical College,
Taiwan .

Shin-E Wu^c

^c Computer Center,
China Medical College,
Taiwan

Email: kfwu@mail.cmc.edu.tw, Tel: 886-4-22053366 ext. 7209

Abstract

As medical technology advances staggeringly, the operating rooms in hospitals contain more and more various and costly instruments. In the past, the recruits of medical staff had to witness the operation processes or listen to the verbal instructions before they operate these instruments. This training lags behind currently increasingly sophisticated operating room management. This paper primarily focuses upon the educational issues for the medical staff who operates the instruments, developing a web-based system to support the teaching and training of the operators. We use Object-Oriented (OO) method to explore the relationship among the surgical packages and instruments and then build an object model for them. The database of this system encompasses more than 30000 records of instruments to make up a CAI system of surgical instruments. For the sake of convenience, the system provides a web interface. The user can interactively get the

specification and image of the surgical instruments and can get an exam after learning. The system can record the testers' performance and the test questions are chosen at random to keep the tester's interest. On the other side, abundant data and searching function of this system facilitate the preparation of operation room. With this system, hospitals are able to assist paramedics and instrument supplying personnel in pre-vocational education and on-the-job education to improve the quality of operations.

Keywords: Operating room, instrument management, Computer Aided Instruction (CAI), Surgery, Object-Orientation.

I. Introduction

Since the fierce competitions of medical sphere, hospitals are using computers not just for general affairs but gradually approaching towards computerized management to assist personnel in training and other loftier levels of

computer applications.

Surgery has been playing a vital role in the medical care. Well-prepared instruments hold the key to a successful operation. Only the operating rooms with immediacy and quality of medical care can meet the challenge of increasingly innovated medical instruments and demands for quality of medical care. Such the requirements apparently cannot be achieved solely by senior medical workers' familiarity with the instruments. The cyber educational system can open the door to good learning for the recruits, raise the efficiency of learning and evaluate users' performances. In addition, the system can go even further to escalate the quality of medical services and function of medical management and prevent artificial negligence.

This paper focuses upon developing a system that can teach the surgeon and staff the knowledge and operating of the surgical instruments. It can provide an interactive learning tools and automatic testing environment for the staff. With the system, the loss of the operations due to the unfamiliarity of the instruments can be greatly reduced.

II. Background

Previously, medical workers paid more attentions upon the outcome of the medical treatment and nursing care than the general medicine management and training. The operating rooms, growing out of the original anatomical rooms, contain more and more various instruments. For ease of management and preparation, hospitals put a group of instruments together, called *package*, for a specified operation. The package, congruent with relative operations, is the basic unit to

prepare, practice and wash. When a surgeon makes an operation order, the staff should prepare the suitable packages for it. Obviously the staff needs to be familiar to the relationship between the operation and packages and the relationship between the package and instruments.

Usually, the Center of Supply Room (CSR) and the operating room are the venue to teach and demonstrate the context of the usage of the instruments. The teaching to be familiar to the instruments is becoming a heavy loading for the resident surgeon and the preceptor in the surgical education. The factors, such as the cost for bedside teaching is increasing but the insurance payment for health care is no more increasing, exerts the pressure on surgery training. Various efforts have been undertaken to surgical education and training to meet the pressure. Several investigator developed methods to evaluate the surgical skills [1-3], intending to narrow down the variance of learning and then cutting the cost of teaching. On the other side, introducing computer assisted instruction with advanced image technology have become increasingly utilized in hospital [4-8]. The computer-aided instruction can share the load of preceptor and then decreases the education cost. For the surgical instruction, some articles focus on the education [6-12]. A lots of researchers developed simulator systems, such as endoscopic investigations [15], surgical planning [16, 17] and neurosurgery [18]. However, little literature discussed the education of the instruments and packages. We know that well-prepared instruments hold the key to a successful operation. Only the operating rooms with immediacy and quality of medical care can meet the challenge of increasingly innovated medical

instruments and demands for quality of medical care.

We investigated the environment of the operating room and found there is something problems, such as 1). the operation administration does not have an effect method to reduce the heavy loads of teaching; 2). apprentices master the technological processes and acquire instrument information from experienced paramedics only for text, no diagrams; 3). there is no an efficiently evaluating system to get over new employed persons' learning condition.

III. Developing Process

We put the system into action by involving the researchers in the processes of system exploration and application. In the implementation, the system does not only induce the practical experiences but also adopt bibliography of development of information system of instrument management.

We use Microsoft Internet Explore (IE) as the platform of the client sides and Active Server Page (ASP) as the developing language in the server side. The images for the instruments are captured with noise reduction and edge sharpening filters and finally stored in SQL server. The database encompasses more than 30,000 records of instruments from National Cheng Kung University (NCKU) Hospital to make up the system.

In collecting the information on the instrument management, we adopt the methodology of object-oriented method [13, 14]. We explore the relationship between surgery and package and the relationship of the package and instrument and then build an object model for them. For the former, a surgery will need at least one package in the preparing sheet; one package

can appear in different preparing sheets for different surgeries. For the latter, a package normally contains more than one instrument; the same type of instrument can be contained in different packages. Therefore we get their relationships, as is shown in Figure 1.



Fig. 1 The cardinality relationship among the surgery, package and instrument.

For each class in Figure 1, they contain a lot of attributes. For the surgery class, it contains the attributes: its name, subject, the number of packages and the corresponding package number and so on. For the package class, it contains the attributes: package number, package name, package character, number of instruments and the corresponding instrument numbers, as is shown in Figure 2. Note that the instrument's number may have several tuples, since in the object model for surgery and package classes are not normalized yet. As for the instrument class, it contains its all specifications as its attributes.

Packages class
Package number
Package name
Package character
Quantity of instruments
Instrument's number

Fig. 2 Attributes of the package class (unnormlized).

We use diagrams of class as support tools to build the system. The proceeding steps are:

1. Qualification the class: find the class;
2. Affirming the attribute of the class;
3. Finding the relationship among the classes;

4. Normalizing the attributes of each class;
5. Building up the database schema for each class.

For the limit of the paper, we only show the usage of the system. Figure 3 shows the package domain of the system. For searching an item, you can key in some critical information into the blank space field, such as the package number, package name, instrument name, instrument number. You can combine the query condition together or not. The required information can be got immediately. Figure 4 and 5 show how the user learns the knowledge of the packages and instruments. The computer aided instruction system also provides sorting engine for users. Users learn about the package and instrument's properties through characterization texts and colorful diagrams. We provide a user-friendly interface to everyone's convenience. No matter where you are, you can enter the cyber system by using your own browser to use the medical sources.

The system provides a convenient environments to practice and train the medical staff, where staffs can practice repeatedly as needed but with low cost. The system also provides a systematic evaluation of the trainee performance. The evaluation can be a closed loop interaction. The staff can have an exam any time during his learning and backs to the learning state when he decides to give up the exam or finishes the exam. The system provides two types of questions (yes-or-no and multiple-choice questions), and these questions are selected at random. Fig. 6 and 7 respectively demonstrate the process the user takes the exam in true-or-false and multiple-choice questions. After the exam, we can look over the statistical records of the exam so as to evaluate trainees'

learning conditions. The system provides a consistent way of learning as well as a mean of evaluation. By making use of our random generated test system, we enhance the degree of accuracy and credibility of our computer-aided instruction system.

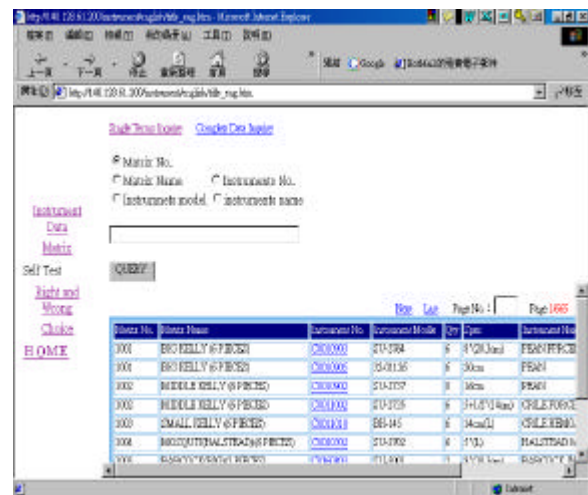


Fig.3 The searching of packages.

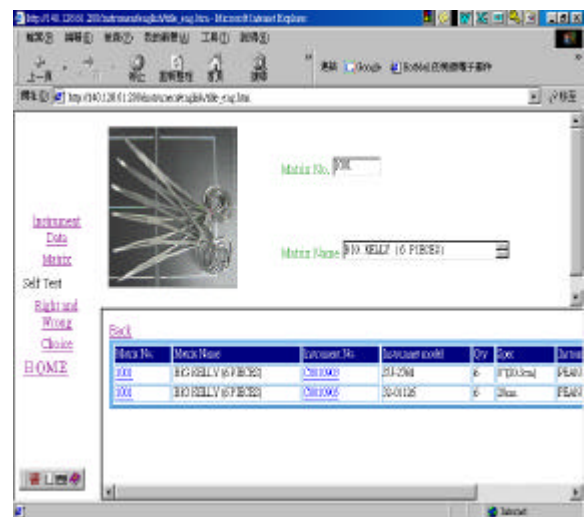


Fig.4 Education of the package and instrument (1).

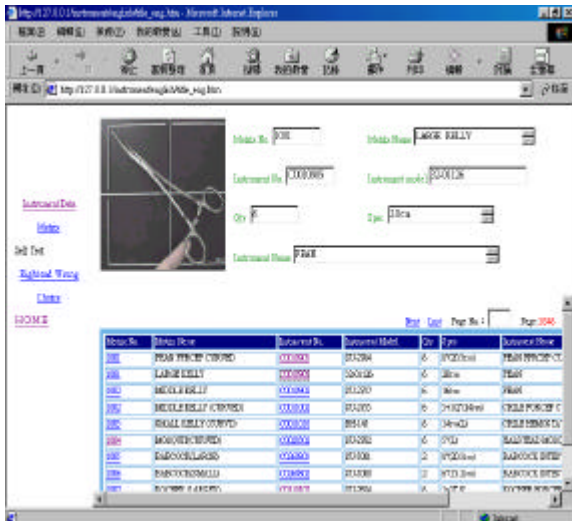


Fig.5 Education of the package and instrument (II).

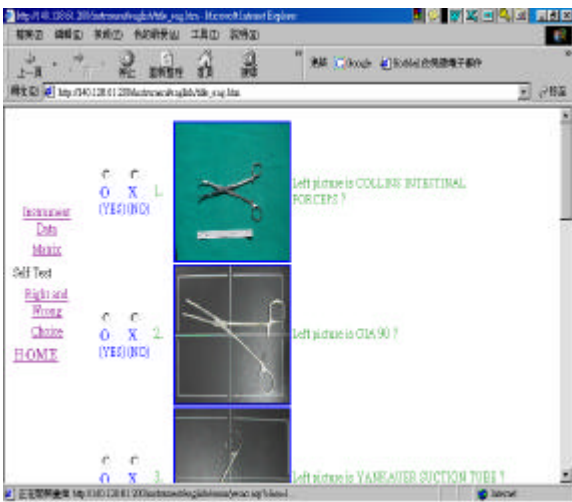


Fig.6 Test of true-or-false questions.

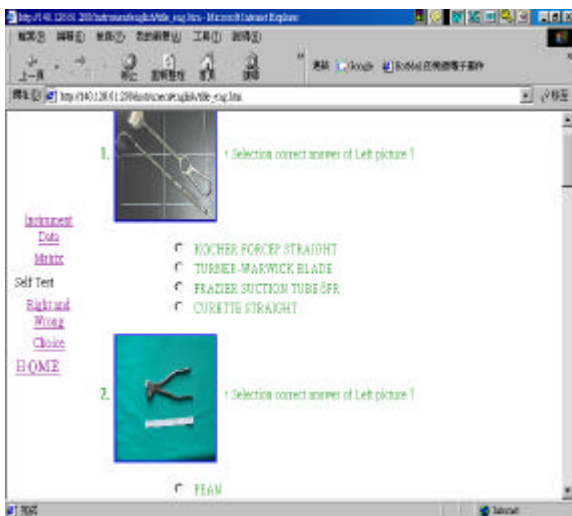


Fig.7 Test of multiple-choice questions.

IV. Discussion

This system contains three features:

1. Provide detail data on surgical instruments that can teach the users detail knowledge of surgical instruments;
2. Provide detail data on surgical packages that can teach the user not only the items contained in each package but also the relationship between the type of operations and package;
3. Provide two types (true-or-false and multiple-choice questions) of random generated test system.

After the hospital in the project put the system into actions, we can find the facilitation of operation processes, the escalation of efficiency of personnel of operating room, the positive response from apprentices in training and the diminished errors of preparations. The system achieves three general requirements for CAI system: accurate model of teaching, closed loop interaction and easy device to practice.

The system has not provided a variety of levels for public, trainee and experienced staff. The combination of this system and the Hospital Information System (HIS) has not yet finished. Both are our next goals. However, the virtual reality about the usage of the instruments are depended on the type of surgeries. This task is the domain of surgical simulations and is beyond the scope of the system.

V. Conclusion

Providing training systems on the web has a lot of advantages for the staff. Though the training demand high communication (internet) capacity. The exponential rate of computer development and improvement can support the

demand in the near future. The reduce of the loading and the performance of the learning can compensate for the investment cost in computer.

The bibliography has shown the object-oriented model can well performed in constructing medical records. From our system, we show the object-oriented model can also be expended into the surgical instrument management. In the system, abundant data and searching function facilitate the preparation for pre-operation instruments. The system also supports that computerized educational system can curb the time for adaptation by recruits, relieve the heavy loads of teaching on paramedics and raise the efficiency of surgical personnel.

References

1. Walt AJ. The uniqueness of American surgical education and its preservation.. *AM. Coll Surg Bull.* 1994; 79: 735-742.
2. Winckel CP, Reznick RK, Cohen R, Taylor B. Reliability and construct validity of a structured technical skills assessment form. *AM. J. Surg.* 1994; 167: 423-427.
3. Sachdeva AK, Loiacono LA, Amiel GE, Blair PG, Friedman M, Roslyn JJ. Variability in the clinical skills of residents entering training programs in surgery. *Surgery.* 1995; 118: 300-309.
4. F.A. Jolesz. *Image-guided procedures and the operating room of the future.* *Radiology,* 204:601--612, May 1997.
5. Black PM, Moriarty T, AlexanderE, et at. *Development and implementation of intraoperative magnetic resonance imaging and its neurosurgical applications.* *Neurosurgery* 1997; 41:831-845.
6. S. Nakajima, H. Atsumi, A. Bhalerao, F. Jolesz, R. Kikinis, T. Yoshimine, T. Moriarty, and P. Stieg. *Computer-assisted Surgical Planning for Cerebrovascular Neurosurgery.* *Neurosurgery,* 41:403--409, 1997.
7. Lorensen W, Cline H, Nafis C, et al.: *Enhancing reality in the operating room,* Proc. *Visualization in Biomedical Computing '93 (VBC'93),* Los Alamitos, CA, 410--415, 1993.
8. Garfinkel D., Matsiras P.V., Lecky J.H., Aukburg S.J., Matschinsky B.B., Mavrides T.G.: *PONI: An Intelligent Alarm System for Respiratory and Circulation Management in the Operating Room,* in Proceedings of the 12th Annual Symposium on Computer Applications in Medical Care (SCAMC--88), Washington, DC, 1988.
9. Strodel WE, Zelenock GB. *Teaching and learning in the operating room.* In: Bartlett RH, Strodel WE, Zelenock GB, Harper ML, Turcotte JG, eds. *Medical Education: A Surgical Perspective.* Chelsea, Mich: Lewis Publishers; 1986:47-51.
10. Brooks Tigue, S. M. 1994. *Instrumentation for the Operating Room: A Photographic Manual.* Fourth edition. Toronto: Mosby.
11. J Goldman, HA Knappenberger, E W Moore, *An evaluation of operating room scheduling policies,* *Hospital management* 107(April 1969) 40-51.
12. WL Willians, *Improved utilization of the surgical suite,* *Hospitals* 45 (Marchi, 1971) 93-96.
13. P. Coad, *Object-Oriented Design,* Englewood Cliffs, N. J.: Yourdon Press, 1991
14. S. Shlaer, S. Mellor. *Object-oriented systems analysis: modeling the world in data,* N.J.,Yourdon Press, Englewood Cliffs, 1988.
15. Dumay, A. and Jense, G. *Endoscopic Surgery Simulation in a Virtual*

- Environment*. Computers in Biology and Medicine, 25(2): 139-48, 1995.
16. W. Lorensen, H. Cline, C. Nafis, R. Kikinis, D. Altobelli, and L. Gleason. *Enhancing reality in the operating room*. In Visualization '93 Conference Proceedings, pages 410--415, Los Alamitos, CA, October 1993.
17. Kikinis R, Warfield SK, Westin CF. High performance computing in medical image analysis at the surgical planning laboratory, Proceeding of the third High Performance Computing Asia Conference, 1998.
18. Kikinis R, Gleason PL, Moriarty TM, et al. Computer assisted interactive three-dimensional planning for neurosurgical procedure. Neurosurgery, 1996; 38(4):640-651.

Acknowledgement

This study was supported by the National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan.