

# 醫院膳食作業資訊系統再造

劉容秀<sup>1</sup> 黃國祥<sup>2</sup> 吳采逸<sup>2</sup> 許瑋芬<sup>1</sup> 楊妹鳳<sup>1\*</sup>

台中榮民總醫院 1營養室 2資訊室

## 摘要

醫院營養部門業務繁重，而電腦具有強大的運算力與整合能力，將常規重複性、需運算的工作資訊化，具有省時、省力、省資源的效益，也能預防並降低錯誤機率，提昇供膳之安全性與服務品質。本院「行政管理資訊系統工程再造專案」對營養部門而言是更新營養資訊系統之最佳契機，運用跨部門、跨系統之業務整合，大幅改善原有兩套系統之不足。新「住院病人膳食作業」網頁（web）化後不僅確保供膳之正確性，同時促進與其他醫、護及相關人員之互動，共同維護病人營養照護之品質。新「菜單及庫管作業」網頁化後與菜單開立、營養成份分析結合，有助於瞭解住院病人供膳之營養成份，促進臨床病人之照護。兩套新系統之食材代碼與膳食計價碼經擴編後，對於未來住院病人新菜單與新飲食種類之發展有很大助益。設計良好之營養資訊系統確實可以運用電腦強大的運算能力與資料存取、比對、分析等功能，輔助業務執行，使營養師有更多的心力發揮在供膳業務管理與臨床營養照護上，提供安全有品質的病人膳食。由醫院自行研發之系統擁有整合其它院內相關系統之優勢，使新系統能發揮最大的效益，新系統更有畫面提示、即時警示等多種功能，輔助使用者執行業務更為簡便。

關鍵字：營養資訊系統、住院病人膳食作業、菜單及庫管作業

## 前言

醫院營養部門業務量龐大，將例行性的工作資訊化可以節省時間並達到良好品質管理<sup>(1)</sup>。早期有許多營養相關事務資訊化的文獻<sup>(2,6)</sup>，隨著資訊科技的日新月異，不斷有新的資訊技術被研發且應用於營養相關領域，加上蔡<sup>(7)</sup>等學者之調查顯示，台灣營養師使用網路十分普遍；營養師使

用電腦軟、硬體越熟悉，對於工作資訊化之推展越有利。

本室於民國 75 年 8 月將「住院病人膳食作業」電腦化，接著於 81 年 10 月庫房管理人工作業電腦化。隨著時代的變遷營養業務與日俱增且不斷的因應及調整，早期開發的程式已不符合現行作業需求，加上本院醫療資訊系統陸續更新由 IBM

通訊作者：楊妹鳳

地址：台中市西屯區臺灣大道四段 1650 號

電話：04-23592525 分機 2600

電子信箱：mfyang@vghtc.gov.tw

主機移轉至網頁（web）開放系統，基於資源共享與系統整合運用，本院資訊室於100年7月啟動「行政管理資訊系統工程再造專案」，營養室的兩套系統「住院病人膳食作業」與「菜單及庫管作業」為專案之二項工程。

## 專案的目的

兩套營養資訊系統之再造，連結醫院資訊系統並跨系統、跨部科合作，期望可以改善早期系統之部份功能未完備，無法符合現行病人與使用者需求，以及代碼趨飽和導致開發新業務有困難等，達到符合現況需求並兼具省時省資源之成本效益的高品質管理；同時促進與其他醫、護及相關人員之互動，共同提昇病人正確性與安全性之供膳照護品質。

## 現況分析及問題確認

為了讓新系統能符合現行作業需求及具備未來發展空間，重新審慎檢視現行的作業流程、功能及表單，新系統之再造面臨了重大改變，採用SWOT分析法<sup>(8)</sup>（strength weakness opportunity threat）作以下評估：

### 一、內在環境評估

#### （一）長處（strength）：

營養室已電腦化多年，接受度及配合度高；住院系統均已網頁化，醫護人員習慣於網頁系統操作；新系統並無資訊技術之困難度。

#### （二）短處（weakness）：

廚房與庫房人員電腦操作能力較弱，對新系統之電腦操作模式、系統穩定及速度產生不確定感。

### 二、外在環境評估

#### （一）機會（opportunity）：

本院除住院膳食部份未網頁化之外，各醫護資訊系統均已移轉至網頁系統，配合資訊室之「行政管理資訊系統工程再造專案」改革，重新規劃符合現行作業需求及具備未來發展之新系統正是最佳時機。

#### （二）威脅（threat）：

新專案基於資源共享與系統整合運用需跨系統、跨部科合作，醫、護及本室人員工作負荷重，面對作業模式改變會產生抗拒。

### 三、問題確認

經審慎分析營養資訊使用情形、本室作業流程及表單後，列出原兩營養資訊系統不符合現行需求之分析，如表一。

## 專案計畫與執行（100.7-101.9）

### 一、籌備期（需求分析與確認）

「住院病人膳食作業」由本院資訊人員自行開發，為瞭解他院的營養資訊系統，除詢問多家醫院之作業模式外，並選定台大醫院營養部為標竿學習對象，由營養室會同新陳代謝科醫師、腎臟科醫師、護理長、程式設計師前往瞭解營養資訊架構與使用情形，台大膳食醫令允許多筆共存，本院膳食醫令只允許單筆醫令存在，經與

表一、原兩營養資訊系統不符合現行需求之分析

項目	問題	說明
住院病人膳食作業	1. 無法統計訂餐率	1. 原架構為醫師膳食醫令開立後(自由繕寫)由護理人員通知飲食,醫、護系統之間未連結,對病人飲食之變化無法同步掌握;自由繕寫的膳食醫令無法統計訂餐率。
	2. 無法符合病人之需求	2. 原系統只能訂購全日餐,無法滿足病人只訂購一、二餐之需求。治療飲食價格種類多,且膳食帳務查詢系統未中文化只用代碼,第一線人員無法立即回覆病人之詢問。
	3. 餐卡處理費時費力	3. 原系統之飲食餐卡由資訊室列印次日之全日飲食餐卡,工作人員需每日前往資訊室領取,再依病房、餐次分別撕開整理,對有飲食特殊需求之病人,需人工註記於每餐餐卡,有飲食異動時,所印出之新全日餐卡需工作人員抽換所有餐卡,重新註記,費時費力,且抽換多餐餐卡易產生錯誤,工作人員常須延後下班 30-45 分鐘,且午、晚餐供餐前另需 1 名人力支援約 30 分鐘。
	4. 膳食計費碼已飽和新增困難	4. 原系統膳食計費碼已飽和,欲增設新開發之飲食計費碼有困難。
菜單及庫管作業	1. 菜單功能未完備	1. 原系統只建置循環材料訂購單,無菜單開立之相關功能。
	2. 無營養成份分析功能	2. 原系統未建置食材成份檔,需人工分析食譜及菜單成份。
	3. 食材代碼檔已趨飽和	3. 隨著新菜單開發不斷建置新食材代碼,食材代碼檔已趨飽和。
	4. 無周全的除錯機制	4. 帳務申報程序除錯機制不夠周全,審核費時費力等。

資訊人員溝通架構不同所影響層面,最後維持本院原架構,並召集會議與出席標竿學習的同仁們確認功能需求。

「菜單及庫管作業」系統為委外開發,資訊室與營養室各有一位協調人,負責系統規劃、溝通與會議召集,以確認功能需求。

## 二、系統設計、測試、資料庫重建與新舊系統轉置

「住院病人膳食作業」與「菜單及庫管作業」經多年的增修後計價碼與食材碼皆已飽和,新系統之計價碼由原 6 碼增為 8 碼,食材碼由原 7 碼增為 10 碼,以具備未來飲食開發及菜單設計之發展空間。兩套新系統經多次測試、修正後,「住院病人膳食作業」轉系統前由本室營養師將所有訂餐之醫令輸入新系統,凌晨啟動新系統同時關閉舊系統後醫、護理人員由新系統操作;「菜單及庫管作業」轉系統前二個月多次校正新舊庫資料,轉置前閉庫兩天,轉置後再次校正確認無誤後,正常運作。上線前一個月更新本室電腦間及庫房之相關硬體設備以符合新系統運作所需。

## 三、教育訓練與上線

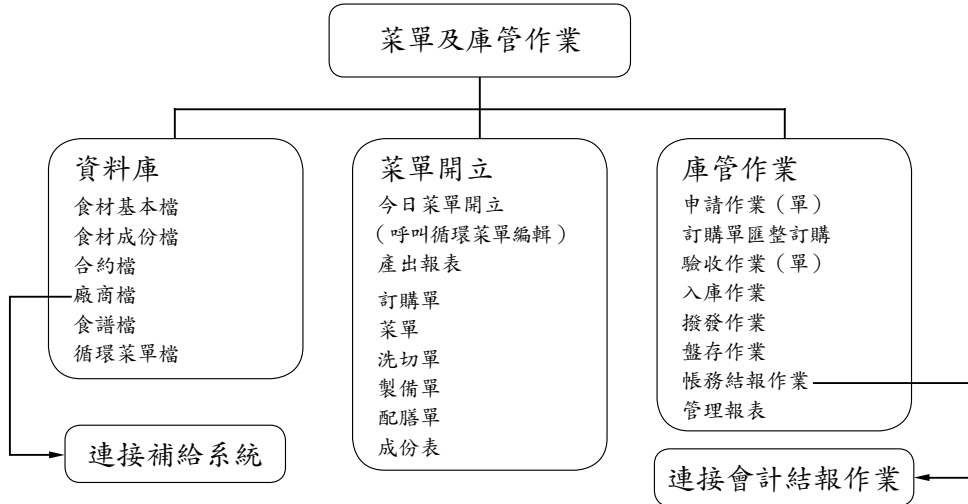
「住院病人膳食作業」於 101 年 7 月上線,上線前一個月,共宣導及教育訓練 54 場次,上線後依使用者需求陸續調整程式,使操作介面更友善化。「菜單及庫管作業」於 101 年 9 月上線,上線前之教育訓練包括膳管營養師、庫管及供膳人員,上線後亦陸續修正程式以符合使用者需求。

## 成效分析與評值

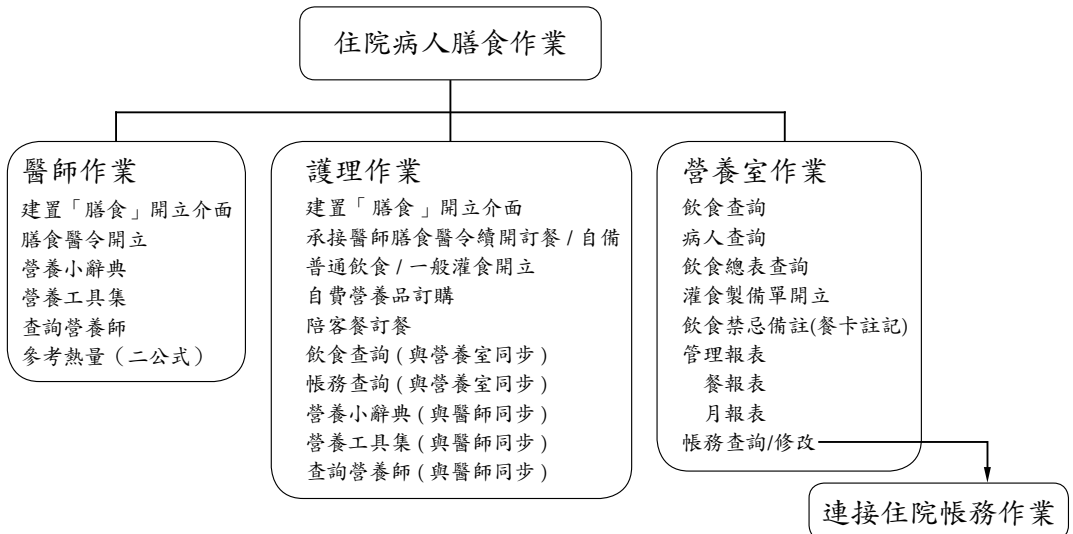
一、上線後進行兩系統之功能、操作流程、穩定度及速度之效益評值。兩套再造之新系統功能增強後,大幅改善原系統之不足,滿足了現況之需求,提昇作業效能。兩套再造之新系統架構如圖一、二。

(一)新「住院病人膳食作業」整合了醫師、護理、營養室與醫務計價帳務之功能:

1. 醫師膳食醫令開立:「醫師系統」新增「膳食」開立介面由醫師直



圖一、新「菜單及庫管作業」架構



圖二、新「住院病人膳食作業」架構

接開立主要膳食醫令後，系統通知「護理系統」接續病人訂餐之細節；若醫師無法立即開立可由「護理系統」先訂「普通飲食」或「一般灌食」，系統通知「醫師系統」簽署後視同醫令開立或醫師重開膳食醫令。新系統皆在同一頁面內完成膳食醫令開立，簡易快速且效率高。護理人員可依病人進食情

況修改飲食之質地變化，任何護理之飲食異動皆由系統通知「醫師系統」。

2. 建置「營養小辭典」及「營養工具」：為幫助醫護人員更瞭解各種飲食，新系統中比照電子藥典模式，於每種飲食旁建置「營養小辭典」說明各種飲食並附有實際供餐圖片；系統亦建置「營養工具」彙

集醫師、護理人員可能需要之相關資料，如：生長曲線、BMI (body mass index) 之計算及判讀等資訊。

3. 建置成人及兒童各兩項熱量計算公式，並自動計算後顯示於畫面上，提供醫護人員參考。
4. 新系統採一種飲食對應一計價碼重新編製（原系統採數種飲食對應一計價碼），後續回溯病人之飲食或查帳皆清楚，並提供護理系統即時查帳功能。

(二) 新「菜單及庫管作業」增加以下功能：

1. 新增菜單開立功能，菜單開立後訂購單由庫房人員彙整給廠商，洗切單、製備單、配膳單、成份分析、公佈菜單可同步產出；
2. 新系統增加了必要之除錯機制，協助庫管人員正確控管流程；
3. 新系統亦與會計系統連結，帳務處理流程透明化，帳務查詢可由系統查（「簽收」、「製票」或出納「付款」）得知，立即回覆廠商；新系統連結會計系統後，免除會計人員重覆輸入建檔之負荷，縮短帳務處理時間，廠商可更快收到貨款。

二、新系統將更節流、減碳、省資源。

(一) 新「住院病人膳食作業」

1. 餐卡列印簡化並新增註記功能：原系統於前一日列印次日全日餐卡，飲食種類不同供餐餐卡需 3-6 張，全日供餐更動筆數約 100-120 筆，皆印出全日所需餐卡，每筆需抽換餐卡一至三餐計需抽換 200-400 張，供應三餐以上之飲食餐卡抽換

張數更多，費時費力且抽換可能出錯；無註記功能，皆需人工重覆註記餐卡，有異動時需重新註記。新系統改至每餐列印餐卡，大幅減少抽換張數及餐卡紙費用，且避免抽換可能產生之錯誤；新增餐卡註記功能，並建置常用片語庫，只需輸入一次即可每餐列印時出現註記，大量減少註記花費之人力，與原系統相比，新系統每日節省工時 3.5 小時，每月共節省 105 小時。

2. 預計大幅減少紙張列印：各類管理報表統計後以 PDF 檔案格式呈現可以儲存，必要時再列印。
3. 供餐量之控管更精確：新系統屬動態資料呈現，隨時查詢皆為當時最新狀況，管理報表分餐報表及月報表，餐報表可以隨時反映當餐最新統計份數，有利於供餐量之控管。

(二) 新「菜單及庫管作業」

1. 新系統各廚房菜單開立後，即可產生相關報表，選擇是否列印，避免紙張浪費。
2. 膳食材料之訂購單由庫管人員統一彙整，每週依廠商別產出訂購單，若全面推廣以電子郵件寄出，可節省訂購單列印之紙張，且會計室每旬匯款之通知，將由目前郵件方式改成電子郵件，除大幅減少郵資、信件費用且節省製作郵件之人力。

## 討論

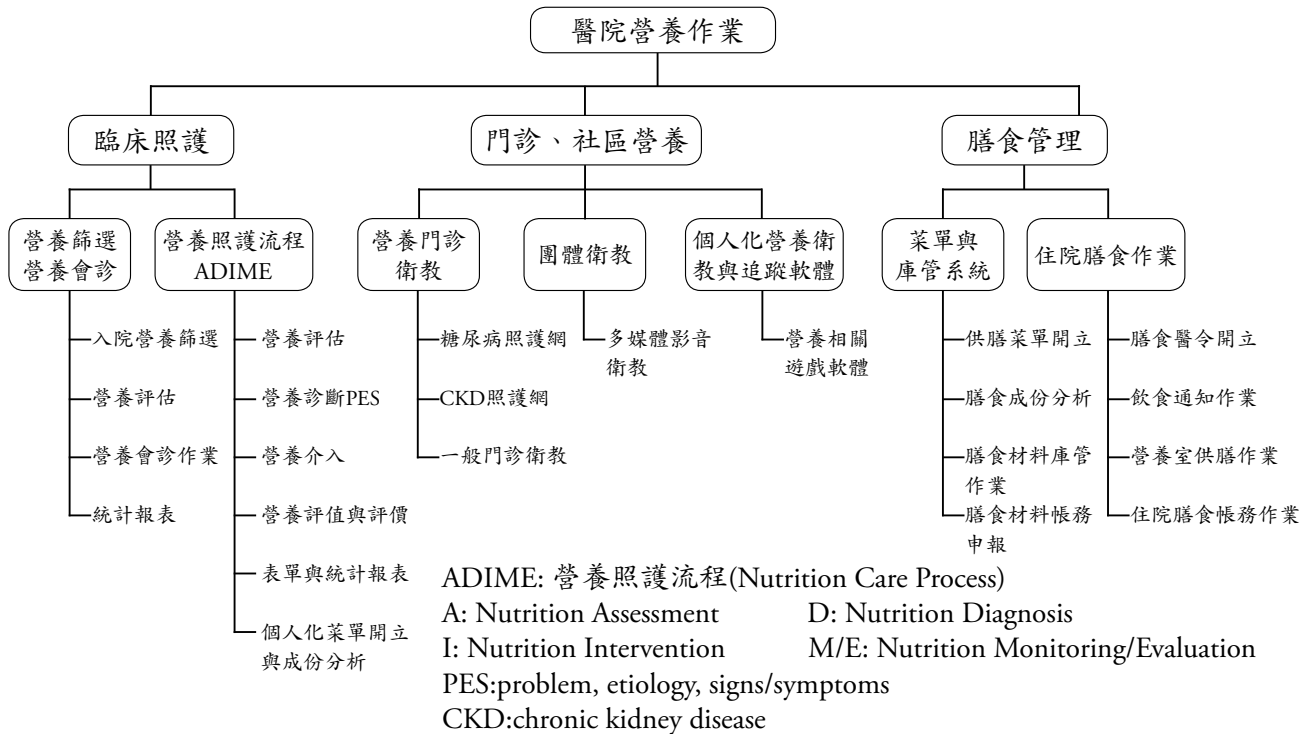
營養資訊系統之再造承蒙上級主管的支持、資訊室全力配合及工作同仁的辛勞，得以順利再造。然而，新營養資訊系統上線執行迄手稿日約半年左右，操作人

員持續適應熟悉中，效益仍無法達到最大是美中不足之處，期望未來能發揮預期之效應。蔡<sup>(9)</sup>等學者之研究指出使用者的態度、對電腦的瞭解、組織氣候、工作改變的適應度及教育訓練是影響醫院資訊系統成效之重要因素，且重要性依序遞減。新系統再造之最大改變是醫師膳食醫令開立，雖然有 54 場的宣導與教育訓練，上線迄今開立率雖逐漸增加但尚未達百分之百。黃<sup>(10)</sup>等學者之研究指出直接影響醫師採用行動醫療資訊系統之行為意向，有態度、主觀規範、認知行為控制與認知風險四大構面因素，而認知易用、認知有用、網站內容豐富度、學習環境的威脅、自評學習、參與程度與互動程度等七個變數會經由態度間接影響行為意向，新「住院病人膳食作業」內建營養工具、營養小辭典及查詢臨床營養師功能輔助醫師，提高醫師開立之簡易、方便及實用性。蕭<sup>(11)</sup>等學者之研究指出影響護理人員使用醫院資訊系統接受度之關鍵因素為其對醫院資訊系統認知有用與認知易用，為此新

系統測試時醫、護理人員所提出之建議皆儘可能配合以提昇開立介面之友善度。兩系統中部分功能雖仍需持續改善，但大多能滿足使用者之需求。

能夠擁有專業資訊人員量身訂製營養資訊系統的機會實屬難得，坊間雖有現成的套裝軟體，但不一定符合每個使用者之需求且價格不低，由醫院自行研發之系統擁有整合其他院內相關系統之優勢，使新系統能發揮最大的效益。蔡<sup>(12)</sup>等學者指出，醫療資訊系統成功與否，需要多面向的評量包括：成本、人力及財力等資源的投入，影響因素涵蓋：系統層面（系統品質、資訊品質），社會層面（主管支持、使用者涉入），及技術層面（服務品質），才能提升系統的使用與使用者的滿意度，讓系統的淨效益持續增進。

醫院營養資訊系統涵蓋的範圍很廣，如圖三，若系統規劃設計良好，整合銜接得當，對於營養業務之發展將有很大的助益。2000 年以後營養作業資訊化的相關研究文獻陸續發表，如表二，在資訊化的



世代，利用電腦輔助作業流程之進行不僅可以減少錯誤機會，確保作業流程之正確性與時效性，且具有競爭優勢。

## 結論

營養部門業務繁重，若有設計良好之營養資訊系統輔助，確實可以運用電腦強大的運算力與資料存取、比對、分析等功能，簡化業務利於執行，使營養師有更多的心力發揮在供膳業務管理與臨床營養照護上，維護供膳品質之正確性與安全性。由醫院自行研發之系統擁有整合其它院內相關系統之優勢，使新系統能發揮最大的效益。新系統更有畫面提示、即時警示等多種功能，輔助使用者執行業務更為簡便。

## 誌謝

兩套營養資訊系統之再造幾乎動員了本室所有營養師百忙之中撥冗協助，感謝臨床營養師王雅玲、周靜雅、王葦寧、郎惠芬、廖瑞華、陳怡如、李思蓉協助至各護理站(34單位)宣導「新住院膳食系統」醫令開立；感謝膳管營養師詹益瑞、王文宏、陳妍蓓、陳昭秀協助「菜單與庫管系統」中食譜與菜單資料庫之建置與測試；由衷感謝楊主任妹鳳與許組長瑋芬大力支持與協助系統再造所有過程，「新住院膳食系統」上線前協同至各部科(20個部科)宣導醫師開立膳食醫令，終於艱鉅的完成了此項任務，謹此致謝。

## 參考文獻

1. 李蕙蓉。電腦在醫院營養膳食供應業務

上之應用－國泰綜合醫院經驗。臺灣營誌 1989;14:87-102。

2. 劉黃惠珠、蘇國雄。學校營養午餐供應之電腦化研究。中華營誌 1987;12:67-85。
3. 洪建德、王斐斐。電腦輔助營養諮詢。臺灣營誌 1992;17:55-69。
4. Ramachandran S, Singh H, Bajaj K, Block B. Nutrition diet programme - an expert system. AAAI Technical Report 1992;FS:92-01.
5. Jamison J, Bednar C, Alford B, Hsueh A. A computerized interactive menu selector system for hospitals. J Am Diet Assoc. 1996;96(12):1046-1047。
6. Petot GJ, Marling C, Sterling L. An artificial intelligence system for computer-assisted menu planning. J Am Diet Assoc. 1998;98(9):1009-1014.
7. 蔡靜芳、金惠民、洪信嘉、蔡碧仁、李蕙蓉、陳瑩霖、江宏哲、黃孟娟。台灣地區營養師使用網路資訊之調查。臺灣營誌 2007;32:9-19。
8. 陳國嘉、陳家祥。萃取SWOT分析關鍵性策略因素之實證研究。育達學院學報 2004;8:93-110。
9. 蔡玉娟、吳盛、江佰璋。探討影響醫院資訊系統成效之因素。資訊管理學報 2004;11:191-210。
10. 黃世民、張俊陽。探討醫師採用動醫資訊系統為意向之研究。台北醫學大學國際醫學資訊研討會論文集 2009。
11. 蕭如玲、張惠娟、陳瑞甫。探討影響護理人員使用醫院資訊系統接受度之關鍵因素。護理研究。2011;19:150-160。
12. 蔡宗宏、黃暉庭。醫療資訊系統成功模型之研究。醫管期刊 2007;8(4):281-300。

表二、2000 年以後營養專業資訊化相關研究文獻

範圍	主題	作者
臨床營養業務	1. Webdietaid: an interactive web-based nutritional counselor	1. A Riva et. al., 2000
	2. Considerations for the design of a web-based clinical monitoring and educational system for elderly patients	2. Demiris et al., 2001
	3. 以病人為中心的營養照護支援系統	3. 李佩珊, 2001
	4. 營養診斷系統發展與效度測試	4. 彭巧珍, 2005
	5. Web expert system for nutrition counseling and menu management	5. Hong et. al., 2005
	6. 營養評估與教學資源網路系統之建立	6. 趙璧玉等人, 2006
	7. Nutritional web expert system for meal management and nutrition counseling with nutrient time-series analysis, e-food exchange and easy data transition	7. Hong et. al., 2008
	8. 醫院營養評估系統之研發	8. 高秀玲等人, 2008
	9. 營養狀況評價專家系統的構建	9. 汤卫东等人, 2009
	10. 營養諮詢系統的設計與實現	10. 熊国红等人, 2009
	11. 老人群膳食營養諮詢系統的開發	11. 李君等人, 2009
	12. 建構營養照護資訊系統	12. 楊麗萍等人, 2010
	13. 建構營養診斷專家系統之研究 / constructing a nutrition diagnosis expert system	13. 陳昱全, 2010/Chen et. al., 2012
	14. 慢性腎臟病之臨床營養支援系統開發與研究	14. 陳立甫, 2010
	15. 應用模糊決策模式建構營養諮詢系統	15. 陳立甫等人, 2010
	16. 建立「營養診斷」作業模式及運用性與資訊化研究	16. 楊淑惠, 2010
	17. 24-hour dietary recall questionnaire ( web version )	17. UK Biobank, 2012
	18. ( frst4 ) : a self-completed 24-h dietary recall for children	18. Baranowski et. al., 2012
	19. Webdasc: a web-based dietary assessment software for 8-11-year-old danish children	19. Bitroff-jensen et. al., 2012
	20. 支援個人化營養評估之臨床營養資訊系統	20. 鄭東哲, 2012
供膳管理業務	1. 整合台灣食品營養相關資料：師大食品營養營養資料庫管理系統之研發	1. 盧立卿等人, 2001
	2. Dietpal: a web-based dietary menu-generating and management system	2. Noah et. al., 2004
	3. Menu generation plan	3. Watson, 2004
	4. 以模糊推論建構營養膳食諮詢系統中配菜功能	4. 張德明等人, 2004
	5. 建置智慧型食品成分資料庫分析系統	5. 徐建業等人, 2006
	6. System and method for optimized dietary menu planning	6. Vidgen, 2006
	7. Computer-based dietary menu planning	7. Seljak, 2006
	8. 以料理本體論為基礎之食品營養素成分分析系統	8. 胡秋明等人, 2006
	9. 應用模糊決策模式建立飲食營養分析輔助維形系統	9. 黃立杰, 2007
	10. 以行動技術運用於即時查詢之飲食營養資訊系統	10. 王建堯等人, 2008
	11. Ketocalculator: a web-based calculator for the ketogenic diet	11. Zupec-Kania, 2008
	12. Integrating case-based reasoning technique in malaysian meal menu planner	12. Mahamad et. al., 2008
	13. The development and implementation of a software tool and its effect on the quality of provided clinical nutritional therapy in hospitalized patients	13. Skouroliakou et. al., 2009



1. 體重控制營養評估電腦輔助互動系統之研發	1. 朱瑩悅等人, 2002
2. 孕婦營養模擬雜糧型系統之開發與研究	2. 汪孟德, 2003
3. 肥胖與高血脂營養教育之互動式電腦多媒體教學系統開發與評估	3. 彭巧珍等人, 2004
4. 營養資訊網路互動系統之學校教育和家庭教育研究 --- 營養份量和個人設計	4. 朱瑩悅等人, 2004
5. 建立一套嬰幼兒營養餐點設計之互動式多媒體電腦諮詢輔助系統	5. 侯春茹等人, 2005
6. Web-based diet information system with case-based reasoning capabilities	6. Ravana et. al., 2006
7. 中醫營養食療專家知識自動化資訊分析系統	7. 賴信夫, 2006
8. 「結合遊戲與科學學習之數位系統」對營養概念之學習成效評估	8. 羅國煒, 2006
9. 中學生健康減重網路學習素材發展與評估	9. 魏嘉慶、周倩, 2006
10. The evolution of nutrition in medicine, a computer-assisted nutrition curriculum	10. Lindell et. al., 2006
11. 支援減重行為療法之營養資訊平台	11. 林卓儀等人, 2007
12. Interactive computer nutrition system for elderly	12. Naveh-Deusch et.al., 2007
13. 建置客製化的營養飲食套餐系統	13. 林煌凱, 2007
14. 利用知識庫架構建立消渴症中醫營養食療專家管理系統	14. 王桂芳, 2007
15. 隨手可得之飲食營養資訊系統設計	15. 林實怡等人, 2007
16. 以知識本體及語意規則建構健康膳食諮詢系統	16. 謝珮君, 2008
17. Construction of web-based nutrition education contents and searching engine for usage of healthy menu of children	17. Hong et. al., 2008
18. Evaluation of a PDA-based dietary assessment and intervention program: a randomized controlled trial	18. Beasley e. al., 2008
19. 智慧型健康飲食系統之資料庫設計研究	19. 周淑貞, 2009
20. 智慧型健康飲食系統 - 以外食者為例	20. 陳任偉, 2009
21. 中醫飲食資訊專家系統 - 以疾病歸經理論為基礎	21. 楊家華, 2010
22. 以知識本體論為基礎的飲食減重單諮詢系統	22. 黃裕隆, 2011

其它營養業務