

行動化飲食管理系統的開發與應用

Development and Application of Mobile Diet System

黃意雯^{*}，吳尚鴻，陳力豪

¹ 臺南大學數位學習科技學系

^{*} huangi@mail.nutn.edu.tw

【摘要】本研究以自我調節理論與跨理論模式為基礎，開發行動化飲食系統，讓使用者隨時記錄自身的飲食攝取，並提供相關建議提醒使用者，以達到自主飲食管理之目的。希望在資訊科技快速發展的時代，能利用智慧型手機的便利性，提供個人化飲食紀錄、飲食知識獲取與飲食攝取分析及推薦的功能。研究結果顯示，受測者完成實驗後，營養知識成績有顯著進步，飲食行為認知層面的行為面向有顯著差異，並能關注及控制自身熱量攝取和減少糖分攝取，顯示本系統可以協助使用者改善飲食行為並增進營養知識。

【關鍵字】 飲食管理；營養知識；行動飲食系統；自我調節；跨理論模式；

Abstract: The purpose of this study is to implement a mobile-based diet diary system based on Transtheoretical Model and self-regulation theory. It aims to explore the possibility of getting nutrition knowledge through informal learning and whether it can help users to regular diet intake that reflects on their diet behavior and habits. A two-month long experiment based on university students has been conducted for the system inference. The result found this application could help test-takers to change diet behaviors, control calorie intake and increase nutrition knowledge after using the system.

Keywords: nutrition education, diet diary, transtheoretical model, self-regulation, mobile diet system

1. 前言

隨著經濟發展及社會型態的改變，營養不足的問題已經逐漸減少，國人營養問題卻由因飲食攝取不足造成的營養缺乏症，轉為因飲食過於精緻而導致的肥胖及慢性疾病。生活型態的改變使人們自備餐點的機會減少，外食比例日益增加，但多數外食的口味偏重，多採高油、高鹽、高味素的烹調方式且熱量不易掌控，容易引發各種疾病（周琳霓，2009）。尤其大專院校學生擁有更多時間及機會決定自己的飲食行為，若自律性不足容易形成不良飲食行為，例如：略餐、偏食、蔬果與油脂類攝取不均衡等。然而青少年時期所養成飲食的習慣會影響其往後身心的發展（Mechelen, Twisk, Kemper, Snel, & Post, 1999），所以有需要藉由教育提升正確營養知識及健康認知，並引導其做飲食自我管理，產生行為的改變。

影響食物選擇的因素，包含：生理因素、心理因素、經濟因素、社會因素、飲食認知、飲食態度與信念等（Larson & Story, 2009）。Prochaska 及 DiClemente 於 1977 年發展跨理論模式（Transtheoretical Model），其理論架構橫跨了心理治療及行為改變，廣泛被應用於各種健康相關議題：肥胖、運動、飲食等（Wilson & Schlam, 2004；Horwath, Schembre, Motl, Dishman, & Nigg, 2013）。飲食日誌可作為飲食控制的工具，用來掌控自我飲食狀況。現今智慧型手機普及率高，比起傳統紙本，更能簡化飲食記錄的過程，讓使用者更容易、更精確維持飲食記錄的行為（Rusin, Årsand & Hartvigsen, 2013）。同時，還可提供更符合使用者個人化需求的服務，根據使用者的個人情況制定相關飲食策略，給予飲食分析及建議，使其瞭解並省思自己的飲食行為。再藉自我調節的過程協助個人訂定明確目標，有效做為飲食健康管理和行為

改變的工具 (林采蓉, 2011)。

本研究開發應用於行動載具的飲食日誌應用程式，探討是否可協助使用者管理自我飲食及提升飲食知識。並觀察使用此系統後，飲食行為的改變階段是否有所變化。研究問題為：使用此系統後，受測者的整體飲食認知是否有所變化？受測者的營養知識是否有所增進？受測者飲食行為的改變階段是否有所變化？

2. 系統介紹

第一階段，研究者與營養師蒐集衛生福利部、及其公信力網站的資料，如：基隆市立醫院、高雄市衛生局、董氏基金會等網站，經審定後整理成系統中的外食菜單與熱量資料、飲食攝取標準、飲食攝取原則，並制定回饋與警示訊息 (衛生福利部, 2011; 基隆市立醫院, 2007; 董氏基金會, 2011)。為了讓使用者能更快速查詢及點選其所吃的食物，根據本體論(ontology)的模式來將所有餐點分類，如圖 1 所示。

第二階段，系統的開發，以 Eclipse 作為開發工具，使用 Java 語言撰寫，以 MS-SQL Server 為後端資料庫。系統架構如圖 2 所示，系統主要功能有：「飲食日誌」、「回饋與建議」、「健康飲食知識」。

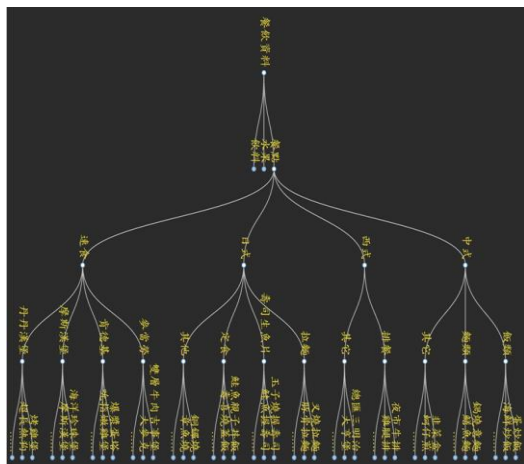


圖 1 本體論模式的餐點分類

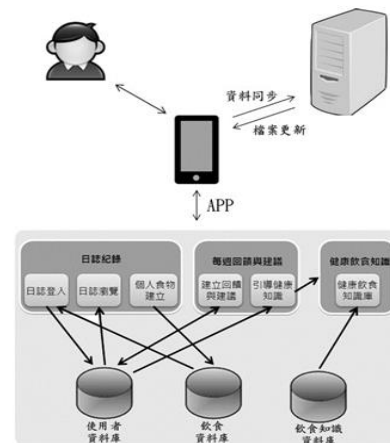


圖 2 系統架構

系統根據使用者的個人資料 (身高、體重、年齡) 作為每日個人建議熱量攝取的標準，飲食日誌操作介面如圖 3。使用者執行日誌輸入功能時，依餐點、水果、飲料三種分類新增飲食紀錄，可檢索餐點分類或自行新增餐飲品項於資料庫內。例如：從清單中選取「餐點」、「中式」、「飯類」、找到「紅燒牛肉飯」系統會自動帶入 600 克，850 大卡。系統依個人資料判斷熱量攝取的標準後，以顏色作為熱量攝取值的警示，白色表示未超過建議值，橘色表示即將超過，紅色表示超過。讓使用者藉熱量超標的警示了解自己的飲食狀況，而心生警惕。



圖 3 飲食日誌操作介面



圖 4 建議與回饋介面

每週系統會自動統計分析，並根據使用者的熱量、水果及飲料糖分等不同的飲食攝取量，提供建議和回饋。如圖 4。在螢幕畫面的長條圖表示一周攝取量，其中綠線表示每日建議攝

取量最少值，紅線表示最大值。讓使用者了解飲食狀況。

另外系統也提供相關營養知識，包括：「每日攝取量計算標準」、「六大食物」、「飲料糖分之危害」、「天天五蔬果」、「運動熱量消耗」、「飲食與慢性疾病」等，讓使用者在紀錄與瞭解自身的飲食攝取狀況外，也能獲得相關營養知識。

3. 研究方法

研究對象為臺灣南部的 53 名五專生，女性居多(97%)，年齡為 16~19 歲。實驗為期四週，受測者透過飲食記錄檢視自身飲食情形、觀看每週飲食回報及瀏覽營養知識，達到自我飲食管理。前測與後測透過問卷瞭解受測者之營養知識、熱量控制、水果攝取、糖分攝取控制的改變階段及飲食行為、信念、態度。有效樣本數共計 34 份。

3.1. 營養知識測驗成效分析

營養知識測驗內容參酌營養知識相關文獻所定(傅安弘、簡嘉靜，2009；賴慈筠，2006)，經三位專家修訂而成。營養知識前測平均值 67.4 分，後測為 72.4 分，有顯著提升($t=-2.441$, $p=.020$)。顯示受測者的知識測驗成效有顯著進步，成對樣本 t 檢定結果如表 1 所示。

表 1 營養知識成對樣本檢定 t 檢定結果

項目	個數	平均數	標準差	<i>t</i>	顯著性 <i>p</i>
實驗前分數	34	67.4	12.39	-2.441 *	.020
實驗後分數	34	72.4	10.98		

註：* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.0001$

3.2. 飲食行為認知成效分析

本研究的飲食行為問卷內容，參考 Glanz et al.(1993)的飲食行為認知量表，欲瞭解受測者在系統使用前後飲食認知行為是否有所提升，信度為 0.906。結果顯示實驗前後受測者整體的飲食行為認知有顯著的提升($t=-4.000$, $p=.000$)，如表 2。

表 2 飲食行為認知問卷成對樣本檢定 t 檢定結果

項目	個數	平均數	標準差	<i>t</i>	顯著性 <i>p</i>
實驗前	34	3.69	0.381	-4.000***	.000
實驗後	34	3.98	0.496		

註：* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.0001$

3.3. 飲食行為改變階段結果分析

飲食行為改變階段問卷題目參考至跨理論模式及 Marcus & Forsyth (2003)的運動改變階段問卷。結果顯示受測者於實驗前後熱量控制的行為改變階段有明顯的差異($t=-2.666$, $p=.012$)。水果攝取($t=-1.618$, $p=.115$)及飲料糖分攝取($t=-1.022$, $p=.314$)則無。進一步分析，水果攝取行為改變階段人數只有第三階段下降及第四階段提升，其它階段幾乎無改變。推論出對於原本就沒有想吃水果的受測者影響力較低。在飲料糖分行為改變階段，前測發現約七成九的受測者在此行為改變階段已經處於第四階段及第五階段，推論出受測者原本就會注意飲料糖分攝取，因此無顯著改變。

4. 結論

本研究以行動化飲食系統作為使用者學習飲食自我管理的工具，並探討其使用行為，在營養知識成績前後測達顯著差異，本系統的使用過程或所提供營養資訊對使用者的營養知識具有正面效果，整體飲食行為認知有顯著的提升，飲食行為改變階段也有正向改變。

後續研究建議可以深入探討如何在系統操作過程或藉系統回饋讓使用者學習到更多飲食

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

知識，並可以提升相關學習內容質量並延長實驗時間。

致謝

本研究由中華民國科技部補助，計畫編號：MOST 104-2511-S-024-004- and MOST 104-2511-S-011 -001 -MY2

參考文獻

- 行政院衛生福利部 (2011)。2011 年「台灣國民營養健康狀況變遷調查」。取自 <https://consumer.fda.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeID=597>
- 林采蓉 (2011)。運用自我調節理論協助一肥胖成人飲食控制之成效。《護理雜誌》，58 (3)，97-103。
- 基隆市立醫院 (2007)。17 外食熱量表。取自 http://www.kmh.gov.tw/Education/Knowledge_detail.asp?ID=301
- 傅安弘、簡嘉靜 (2009)。台灣地區大學生屬性對營養知識、飲食態度與飲食行為之影響。《臺灣營養學會雜誌》，34 (4)，142-154。
- 董氏基金會 (2011)。常見市售食品熱量表。取自 <http://nutri.jtf.org.tw/index.php?idd=1&aid=4&bid=286&cid=925>
- 賴慈筠 (2006)。影響大學生健康飲食行為因素之研究 (未出版)。台北市：國立臺灣師範大學人類發展與家庭學系研究所。
- Glanz, K., Kristal, A. R., Sorensen, G., Palombo, R., Heimendinger, J., & Probart, C. (1993). Development and validation of measures of psychosocial factors influencing fat-and fiber-related dietary behavior. *Preventive Medicine*, 22(3), 373-387.
- Horwath, C. C., Schembre, S. M., Motl, R. W., Dishman, R. K., & Nigg, C. R. (2013). Does the transtheoretical model of behavior change provide a useful basis for interventions to promote fruit and vegetable consumption?. *Health Promotion*, 27(6), 351-357.
- Larson, N., & Story, M. (2009). A review of environmental influences on food choices. *Annals of Behavioral Medicine*, 38, 56-73. doi:10.1007/s12160-009-9120-9
- Marcus, B.H., & Lewis, B.A. (2003). Physical Activity and the Stages of Motivational Readiness for Change Model. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*, 4.
- Mechelen, W. V., Twisk, J., Kemper, H., Snel, J., & Post, G. (1999). Longitudinal relationships between lifestyle and cardiovascular and bone health status indicators in males and females between 13 and 27 years of age; a review of findings from the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Public Health Nutrition*, 2(3a), 419-427.
- Rusin, M., Årsand, E., Hartvigsen, G. (2013). Functionalities and input methods for recording food intake: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 82, 653-664.
- Wilson, G. T., & Schlam, T. R. (2004). The Transtheoretical Model And Motivational Interviewing In The Treatment Of Eating And Weight Disorders. *Clinical Psychology Review*, 24(3), 361-378.