

以概念構圖促進大學生 維生素於概念獲得之探究

許 照 紅

東方設計學院食品科技系

hung5186@yahoo.com.tw

(投稿日期：2011.4.6；修正日期：2011.4.28；接受日期：2011.5.26)

摘 要

認識維生素化學名稱、功能與缺乏症實屬不易，學生對維生素概念之低落亦是必然，為使大學生對維生素有進一步的認識，本研究打破傳統講述教學，利用概念圖之學習活動進行教學。學習者在教師引導之下，進行概念元素的搜尋及配對，動手剪貼建立概念圖示，在過程中加深學習印象。首先調查研究參與者對維生素之俗名、化學名、主要功能、缺乏症的理解情形，視為成就測驗之前測，進行上述實驗處理後，再施以後測及研究者自行發展的投入量表，調查研究對象參與實驗處理的程度與概況。研究採 32 位大三學生單組前後測設計，經成對樣本 *t*-檢定統計分析，後測得分顯著提升，甚至在三週後的延宕測驗，也與前測有顯著差異的效果。雖然後測及延宕測驗並無顯著性的差異，但在維生素之化學名稱及功能概念的獲得上，具有相當不錯的保留度。

關鍵字：大學生、動手做、維生素、概念構圖

壹、前言

飲食與營養對健康的影響乃一生之久，需要從小開始重視與學習健康飲食，但是飲食內容似乎隨著年齡增長日漸無法均衡攝取，尤其是在進入大學就讀之後，大學生的飲食習慣更是不良。多項調查研究顯示，大學生的飲食大多未符合飲食建議量，五穀根莖、蔬菜、水果、奶類攝取量均不足(環境保護署、農業委員會、衛生署、教育部，2008)。大學生活是銜接成年和社會生活的最後一段學校教育，面對飲食的選擇，需要了解自己的生理需求，認識環境中飲食資訊的多樣和複雜性，學習思考和判斷。

學校的飲食營養教育課程和飲食供應環境對學生飲食行為養成非常重要，根據調查顯示，現今大學學校學生營養認知不足，不重視健康；大學生大部分為外食，且飲食營養品質不佳，但學校對校內飲食供應並沒有完善的管理及監督，多數學校也沒有飲食營養相關課程(杭極敏等，2009)。

針對國民健康飲食觀念與行動的提升，政府擬定六大目標以及因應之策略方案，第四目標落在學校健康飲食教育的加強。大專院校在飲食營養相關通識課程的編定方面，食品營養或餐飲觀光相關科系的學系，會開設營養及餐飲衛生等飲食營養課程，且課程規劃較為完善，而非食品營養相關科系學生獲得飲食營養相關知識的來源，就僅於通識課程(杭極敏等，2009)。食品科系在學習向度上雖然與營養科系有著極大的落差，營養系的課程偏重於食品營養的研究，食品科技系的課程著重於加工製造的實務課程，幸運的是營養學在本系被列為必修科目。

李詠妍(2007)的研究指出大一學生營養知識偏低，而營養教育的介入對學生營養知識的提升有顯著效果。研究中大三參與者對維生素概念之未知著實令人訝異！維生素是人體不可或缺的營養素，是一群複雜的有機化合物，在維持人體健康上扮演著非常重要的角色。缺了會生病，嚴重會致命，在人體內也是扮演調理生理機能的角色(陳建志，2005，86頁)，食品科系的學生焉能不知。技職體系學生雖多來自升學道路上相對弱勢的一群，但並非不可進一步琢磨，技職教育本應以實作特色見長，其定位應為專業教育，課程上更需落實實務教學(楊耀誠，2008)。於是激起研究者秉持科學教育的理念，發展相關學習活動取代傳統講述教學，以促進學生熟識相關概念的動機。

概念構圖(concept mapping)係由 Novak 與其同僚共同研究出的學習方法，以命題表徵為基礎，將文章的概念、字彙、背景知識及結構等分類，以不同的型式和符號，呈現二向度的圖解。早在二十多年前於美國即普遍應用於各個不同層級的教育領域及學科，如醫學教育、生物科學、數學、心理學和特殊教育等(Novak, 2003)，至於國內方面，中小學教育中也不乏相關的文章報導(許松樑、邱上貞、蔡長添，1990；黃萬居，1993；陳嘉成、余民寧，1997)，但在營養教育上的應用及研究性文章卻相當少。

針對維生素概念的學習，試圖將維生素依照俗名、化學名、主要功能、缺乏症等學習項目，透過概念階層方式呈現，以俗名當主概念，依大學專業學習必須知道的化學名、在人體中扮演的主要作用，以及缺乏時所引起的症狀等順序，逐一將概念整合起來。學習者動手「剪」與「貼」，參與維生素概念貼圖的活動，企望在過程中加深學習印象而促進概念的獲得。

根據上述目的，本研究應用「動手做」剪貼概念構圖活動，使學生在活動之後，能對維生素在化學名、功能與缺乏症的認識上有進一步的認識，提出以下研究問題：

- 一、研究參與者之維生素的先備概念為何？
- 二、研究參與者投入學習活動的情況為何？
- 三、概念貼圖活動對維生素概念習得的影響為何？
- 四、貼圖活動對維生素概念延宕測驗的保留程度為何？

貳、文獻探討

一、大學生的營養知識與營養教育

營養是高素質人才的物質基礎，因此大學生具有健康的飲食行為與良好的營養狀況，是適應未來社會競爭的必要前提和基礎(鄭樹勛、黃玉山、陳南生、郭紅、王秋海，2006)。營養是構成生命及健康之要素，健全飲食之首要目的是要促進個人健康、預防疾病，為因應此一注重健康之潮流，各大學院校紛紛開設營養與健康等相關通識課，提供大學生學習一門統整性及應用性科學課程，透過課程學習可以具備自然科學素養(何麗齡、許瑋芬，2009)。不論國內外或過去現在的研究，可獲得一致的結論是：民眾的營養與飲食知識確實有待加強，年齡層愈高者之答對率愈低(李蘭、潘文涵、葉文婷，1999)。

營養教育是一種有目的、有計畫、有組織的教育活動，旨在幫助和鼓勵人們樹立增進營養的意識、傳播一定的營養知識、促使人們自願地採取有益於營養的飲食方式，養成健康的生活習慣，以保護和促進健康，提高生活品質(鄭樹勛等，2006)。營養知識的確可以影響健康飲食行為。提升營養知識的方法很多，營養教育就是一項重要傳遞營養知識的方法(賴慈筠，2008)。

維生素與人體必需的微量礦物質在 20 世紀初期陸續被發現，營養學家已經可以告訴大家：人體所必需的營養素有 40 種左右，包括葡萄糖、2 種必需脂肪酸、9 種必需胺基酸、13 種維生素、16 種礦物質元素等(黃青真，2008)。維生素既是人體所必須的營養素，因而認識維生素便是大學生在營養學課程中責無旁貸的學習任務。國人服用補充劑的比率隨著學歷的增加而升高，最常服用營養補充劑的種類以維生素類為最高(曾明淑、葉文婷、潘文涵，1999)。

在維生素的傳統教學上，若僅是一如慣常的講述，如何讓學習者真正投入學習而有成效？以宣導海報及衛教小手冊等營養環境介入方式對大專生的營養知識及飲食行為無顯著影響，未來對大學生作營養的介入可能需採互動及持續長時間的介入才會產生效益(章慶堅、胡雪萍，2006)。在維生素的認識上，林麗娟「教學與學習」網路資源序號 12「學生資源」項目中，提供適合大專通識營養課程的「維生素與保健」，含括「各種維生素介紹，學生可以由網站上的資料了解各種維生素的特性、功能、缺乏症狀等基本資料」(國科會科學教育發展處，2006)。由學生自行閱讀網路資源，顯然對相關知識的理解無法產生顯明的成效。

傅安弘與簡嘉靜(2007)探討營養學課程對非營養系學生營養知識的影響，結果顯示非營養系學生的營養知識普遍不足。研究中以選擇題型的試題為研究工具，維生素部分即有 16 題，為缺乏症、結構與功能及其他等三個構面，後測平均分率較醣類、蛋白質、脂質及均衡飲食等類型的問題為低。雖然大學生的維生素總體知識水平不高，但較多學生認為有必要補充維生素，服用維生素補充劑存在盲目性(林佩賢等，2008)；丘文戈、陸金環、艾宇飛、盧榮均與高永清(2005)發現大學生對維生素的重要性有很好的認識，但他們的維生素營養知識普遍缺乏，膳食結構也不盡合理。綜上所述，加強大學生維生素的概念有其必要性，而如何在課室適當安排教學，期使學習有成效便是刻不容緩的事了。

目前在營養相關通識課程的研究上，大多以問卷方式評估修課學生對正確營養知識之認知，分析受測者經過課程教學後，對於營養知識認知改善程度等進行調查，以評價營養與健康知識教育介入的教學成效(何麗齡、許瑋芬，2009)，鮮少探究促進概念獲得的教學策略。劉瑞玉、吳芳禎與楊宜青(2002)採用延伸

的教育方法，設計一套兼顧認知、情意與技術三個層面的營養教育活動，主要是增加各種視覺接觸的管道、耳濡目染，日日強化連結，讓營養教育可以融入生活中的一部份，把健康知識化為實際生活行動，來達到飲食行為的改變。

本研究持著建構主義所提倡之做中學、學中樂、樂中好記憶的精神，學習者在教師指引下，動手完成概念貼圖任務，過程中對學習內容產生深刻的認知，以期促進大學生在相關概念學習成效的提升。誠如劉瑞玉等人(2002)的研究所提示，在大學的學習環境裡，如能提供一套有效的營養教育計畫，可以提昇大學生的營養相關知識。

二、概念構圖

學習並建構適切的科學概念是國內外科學教育的重要目標，概念是組成科學課程內容的經緯，成功的概念學習，使學生能夠應付數量龐大且快速增加的科學知識。由於建立正確而完整的概念並不易達成，因此，發展與採行更有效的教學策略是今日科學概念教學重要的一環(林達森，2004)。

傳統教學所使用的講述法，知識的獲得大多是課堂上教師直接的講授，師生鮮少有互動。在這種教學方式下，造成學習者習慣被動思考，對所學的知識只是一味的死記，以致於無法將曾經所學的知識靈活運用，來解決日常生活上所遇到的問題(翁榮源、陳定威、施信宏，2006)。在許多教學策略之中，概念構圖是經常被提及和運用的，學習者在學習前後或學習歷程中，被要求將彼此相關的數個概念以適當的連結詞連結，形成具有意義的命題，構成完整的概念網絡(Novak & Gowin, 1984; Novak & Musonda, 1991)。

余民寧(2002)認為概念構圖就是在教學前後各給予受試者一組概念，再要求受試者將這些概念運用適當的聯結語將其聯結起來，以成為一幅概念圖，可針對不同年齡層次、不同認知需求和不同先備知識的學生實施。概念圖應用圖示表徵所欲教學和學習的概念與概念間的連結關係，是一種類似網路結構脈絡的學習法，從「點」的概念擴充到「面」的學習。針對學習的主要概念，作出階層性分類與分群，並將兩概念以線相連結，註明連結語以說明概念間的連結關係，最後織成一張概念圖。

李咏吟(1998)指出：「當概念構圖被視為一種教學策略時，意指教師引導學生應用空間性組織，以連結不同概念間的關係，換言之，知識結構中一些相屬概念及彼此間的關係被以圖繪方式呈現出來，促進學生對新教材的學習和記憶」。概念構圖以圖解空間呈現概念之間關係，因此有助於學習者建構、重組或改變知識結構，以提升學習表現(江淑卿、郭生玉，1997)。

概念構圖學習策略的過程之一是繪製概念構圖策略，係透過講解、示範和練習等教學方法訓練生手繪製圖解，以獲得空間的隱喻(spatial metaphor)，能幫助生手尋找重要的概念、關係和結構(McCagg & Dansereau, 1991)。生手透過內化的心理運作，獲得、保留和提取知識，但繪製的過程較複雜，容易造成生手認知過度的負荷，也需要較多的時間進行訓練(江淑卿、郭生玉，1997)。學生要獨力完成概念圖並不容易，甚至對於概念構圖產生畏懼或排斥的態度(林達森，2001)，Santhanam、Leach 與 Dawson (1998)更認為，訓練概念構圖技巧的方式及教師提供的指示與協助，將影響學生是否接受概念構圖。在有限時間下，教師若能藉由問題引導學生做較正確的思考，並且對整個教學情境加以控制減低錯誤發生，就可以減低學生因失敗造成的挫折感(林寶山，1995)。

概念圖的學習方式有別於傳統機械性及記憶學習，必須由學習者主動地去運思、去學習及繪製學習內容各重要概念之間的關係。因此，概念圖的應用不只是一種學習策略，同時是教學及評量學習結果的工具(許松樑等，1990；陳嘉成、余民寧，1997；Horton et al., 1993)。國內自從邱上真(1989)提出國中學生生物科概念構圖教學之研究後，迄今國內有關概念構圖教學研究已有二十多年歷史，研究對象從國小一年級學生到國中教師都有，研究範圍幾乎遍及各學科領域(李博宏、王薰巧，2004)。應用概念構圖教學，可使學習者在前後測分數上達顯著差異，且大多數的學習者認為概念構圖可幫助其澄清學習材料，因為概念構圖可將學習內容轉換成一個具體的視覺圖像，將學習內容有系統、有層次、有組織的統整起來，讓學習者可一目了然(蔡麗萍、吳麗婷、陳明聰，2004)。

翁榮源、莊坤鴻與蔣岳勳(2007)以概念圖為中心，探討營養化學網路學習環境之適用性及其學習成效，證實概念圖網路學習成效明顯優於一般網路學習成效。在護理教學上，多數學生認為概念圖讓學習變得活潑有趣、積極主動，且構圖能活化思考增加看問題的廣度與深度，同時所學的知識得以整體化。概念圖能促進學習，但要完成一份概念圖卻是件費時之事。(盧純華、王子芳、陳怡如、林笑，2008)。

概念構圖應用圖式技巧，將學習材料轉成一個方便學習者儲存及提取的具體架構(Chang, Sung, & Chen, 2002)，以階層方式來呈現概念的從屬關係，常見的概念圖有蜘蛛網構圖及階層構圖兩種。本研究採用後者，將主要概念置於最上方，概念包含的屬性是由上往下遞減，越上層之概念越概括、抽象，反之，最下階層之概念最為具體、特殊。視學習內容的階層觀念，將維生素分成水溶性與脂溶性二大類之後，在教師的引導下，依序呈現俗名及其化學名、主要功能、缺乏症等相關連結。Collette 與 Chiappetta (1989)認為，在發現的過程中，教師提供引導將可以節省教學時間和增進學習的結果，亦是本研究採行引導式動手建構概念圖的企圖。

參、研究方法

一、研究參與者

高雄市某技術學院非營養系四技三年級，選修研究者開設之「營養學」必修課程的學生，男生 21 人(65.6%)，女生 11(34.4%)，合計 32 人。

二、研究設計

記憶式的學習容易遺忘，本研究採階層式的概念構圖，讓學生將維生素的學習材料，親手建構成階層性的概念圖，使學習目標概念一目了然，並以剪貼方式引發學習者的興趣，當下必須動手動腦啟動知覺參與活動，是一份必須在課室中完成而繳交的即時作業。

本研究採單組前、後測設計，Fraenkel 和 Wallen (2000)認為在許多實驗和準實驗研究中，研究者將調查樣本所得推論到他了解的母群體上，而在質性研究中的推論，是由感興趣的實務供作者自己推論，在一個研究裡，質與量的研究理應合併使用。因此本研究除以量表進行調查外，並結合紙筆訪談質性資料，以提供相關研究者進行有用的推論。

實驗處理為研究參與者在教師的引導下動手剪貼概念圖活動，在此前後分別進行維生素概念成就測驗，之後接受投入量表調查，並彙整自由作答活動心

得感受之開放式問卷調查資料，約莫一週後進行延宕測驗。本研究的實驗處理過程如下：

(一) 概念貼圖教材製作

為促進維生素之俗名與化學名稱、主要功能、缺乏症等概念之間的熟悉度，以張振崗等(2008)實用營養學第五章之表 5-1 脂溶性維生素摘要及表 5-2 水溶性維生素摘要為教學內容，隨機列述維生素功能，搭配功能敘述選取缺乏症的學習，例如「維生素 A 化學名為視網醇，維持正常視覺，缺乏時造成夜盲症」，製成貼圖材料(圖 1)。另應用組織圖軟體繪製用以顯示階層式關聯的貼圖紙卡(圖 2)。



俗名	提示欄		
	化學名稱	主要功能	缺乏症
維生素 A	(01) 鈷胺(cobalamin)	(A) 維持血液凝固的正常	(1) 不孕
維生素 D	(02) 硫胺(thiamine)	(B) 促進微血管及牙齦健康	(2) 夜盲
維生素 E	(03) 比哆醇(pyridoxine)	(C) 輔酶A(CoA)的成份	(3) 癩皮病
維生素 K	(04) 甲萘醌(menadione)	(D) 輔酶FMN及FAD主要成分	(4) 惡性貧血
維生素 B ₁	(05) 生育醇(tocopherols)	(E) 合成DNA，協助B ₁₂ 生成紅血素	(5) 巨球形貧血
維生素 B ₂	(06) 視網醇(retinol)	(F) 維持正常視覺與皮膚黏膜功能	(6) 凝血時間延長
菸鹼酸	(07) 核黃素(riboflavin)	(G) 為TPP的主要成分，維持腦與神經組織細胞	(7) 口角炎、皮膚炎
維生素 B ₆	(08) 抗壞血酸(ascorbic acid)	(H) 為氨基酸代謝之輔酶，參與紅血球形成	(8) 佝僂症、軟骨症
泛酸	(09) 鈣化固醇(calciferol)	(I) 與鈣、磷代謝有關，增進骨骼、牙齒的堅固	(9) 神經性痙攣、貧血
生物素	(10) biotin	(J) 紅血球發育所必需	(10) 壞血症、牙齦發炎
葉酸	(11) folic acid	(K) 參與NAD及NADP之作 用，維持皮膚正常	(11) 腳氣病、多發性神經炎
維生素 B ₁₂	(12) niacin	(L) 減緩不飽和脂肪酸氧化，維持動物正常生育	(12) 腸胃道症狀、周圍神經炎
維生素 C	(13) pantothenic acid	(M) 協助氨基酸、脂質與醣類代謝	(13) 倦怠、缺乏食慾、生長遲緩

圖 1 維生素概念貼圖材料

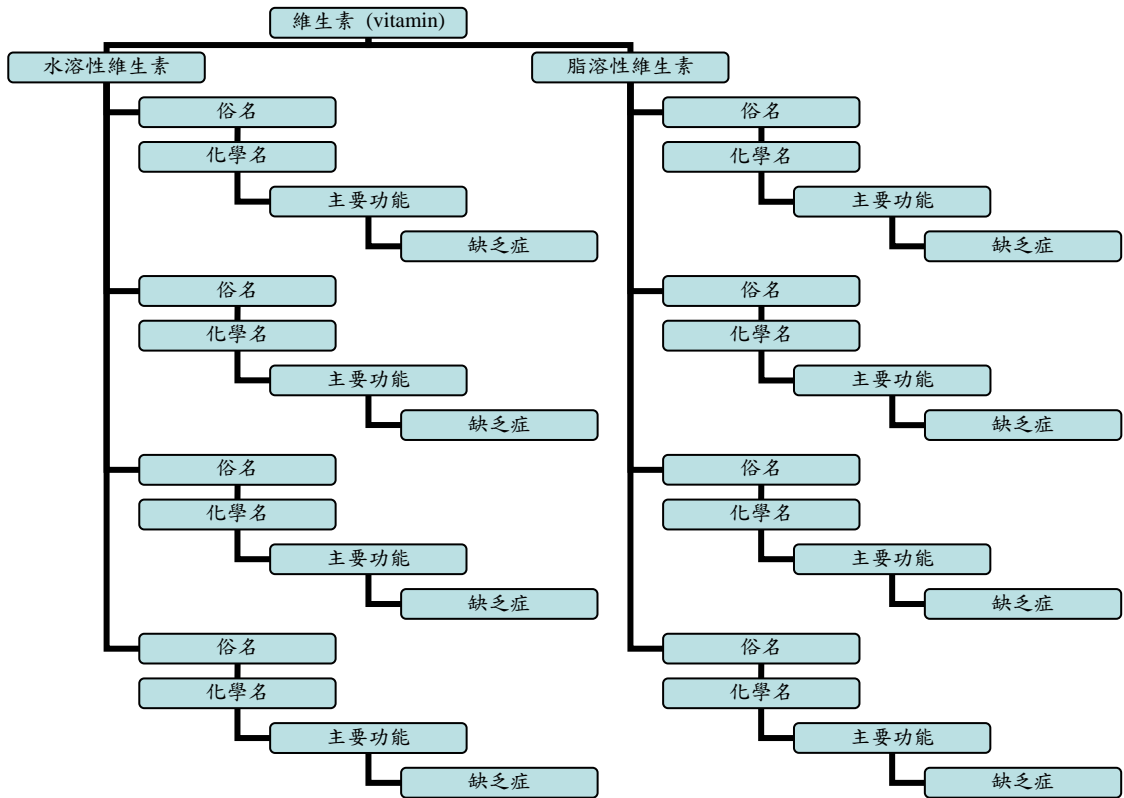


圖 2 維生素概念貼圖紙卡(部分舉隅)

(二) 概念貼圖活動流程

以剪貼方式完成階層性概念圖，每人一份貼圖材料，依照俗名、化學名稱、主要功能、缺乏症狀等四項，剪下所有概念紙條共 52 條，分項擺放，以引導式發現策略進行活動，即學生在解決問題時，教師提供暗示和有關如何解題的指導語，協助研究參與者將適當的概念條一一貼在圖紙卡上(圖 3)。剪貼前後進行概念成就測驗，礙於時間有限，投入程度的調查則於當天課後請研究參與者進入教師部落格回應(圖 4)。

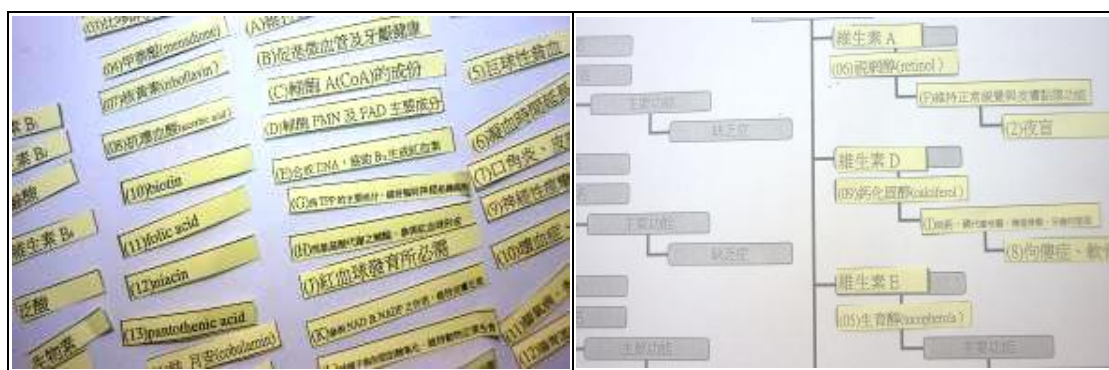


圖 3 概念貼圖流程：一一剪下概念條依項目分類放置(左)，由脂溶性維生素開始(右)

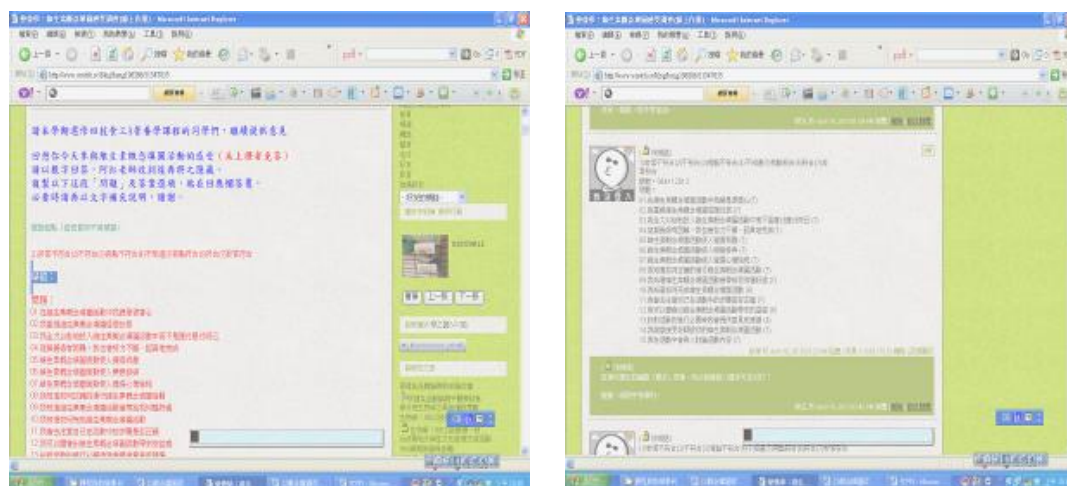


圖 4 投入程度線上問(左)與答(右)
(<http://www.wretch.cc/blog/hung196286/11547835>)

三、研究工具

本研究之研究工具乃針對研究參與者對維生素之俗名、化學名、主要功能、缺乏症的理解情形進行調查的成就測驗，及由研究者自行發展的概念貼圖活動投入量表，調查研究參與者參與實驗處理的程度與概況，工具之形式與信效度說明如表 1。

表 1 研究工具之信效度與應用情形

工具名稱	題型	題數	Cronbach α 係數	待答問題				備 註
				一	二	三	四	
成就測驗	前測	31	.730	✓	✓	問題一、維生素的先備概念為何？		
	後測	31	.949			✓	問題二、投入學習活動的情況為何？	
	延宕	27	.955			✓	✓	問題三、概念貼圖活動對維生素概念習得的影響為何？
投入量表	七點量表	15	.839		✓	問題四、貼圖活動對維生素概念延宕測驗的保留程度為何？		

(一) 成就測驗

成就測驗之前測、後測、延宕測驗題型(表 2)與概念貼圖材料雷同，企望學生對學習教材熟識，促進概念的學習與獲得。

表 2 成就測驗之前後測、延宕測驗內容

維生素主功能或缺乏症之配合：以提示欄中的代號填入答案格內(27%)							
俗名	化學名稱	主要功能	缺乏症	提示欄			
				化學名稱	主要功能	缺乏症	
維生素A	6	F	2	(01) 鈷胺 (cobalamin)	(A) 維持血液凝固的正常	(1) 不孕	
維生素D	9	I	8	(02) 硫胺 (thiamine)	(B) 促進微血管及牙齦健康	(2) 夜盲	
維生素E	5	L	1	(03) 比哆醇 (pyridoxine)	(C) 輔酶A(CoA)的成份	(3) 癩皮病	
維生素K	4	A	6	(04) 甲萘醌 (menadione)	(D) 輔酶FMN及FAD主要成分	(4) 惡性貧血	
維生素B ₁	2	G	11	(05) 生育醇 (tocopherols)	(E) 合成DNA，協助B ₁₂ 生成紅血素	(5) 巨球性貧血	
維生素B ₂	3	D	7	(06) 視網醇 (retinol)	(F) 維持正常視覺與皮膚黏膜功能	(6) 凝血時間延長	
菸鹼酸	12	K	3	(07) 核黃素 (riboflavin)	(G) 為TPP的主要成分，維持腦與神經組織細胞	(7) 口角炎、皮膚炎	

表 2 成就測驗之前後測、延宕測驗內容(續)

維生素主功能或缺乏症之配合：以提示欄中的代號填入答案格內(27%)						
俗名	化學名稱	主要功能	缺乏症	提示欄		
				化學名稱	主要功能	缺乏症
維生素B ₆	3	H	9	(08)抗壞血酸 (ascorbic acid)	(H) 為氨基酸代謝之輔酶，參與紅血球形成	(8) 佝僂症、軟骨症
泛酸	13	C	12	(09)鈣化固醇 (calciferol)	(I) 與鈣、磷代謝有關，增進骨骼、牙齒的堅固	(9) 神經性痙攣、貧血
生物素	10	M	13	(10)biotin	(J) 紅血球發育所必需	(10) 壞血症、牙齦發炎
葉酸	11	E	5	(11)folic acid	(K) 參與NAD及NADP之作用，維持皮膚正常	(11) 腳氣病、多發性神經炎
維生素B ₁₂	1	J	4	(12)niacin	(L) 減緩不飽和脂肪酸氧化，維持動物正常生育	(12) 腸胃道症狀、周圍神經炎
維生素C	8	B	10	(13)pantothenic acid	(M)協助氨基酸、脂質與醣類代謝	(13) 倦怠、缺乏食慾、生長遲緩

本工具之難度與鑑別度在判定上首經 Levene 統計考驗，除維生素 A、B₂、E 外，其餘維生素平均數差異達皆顯著性，表示該題項變異數不同質。在難度方面，先計算每題的平均得分，因每題得分為一分，此平均分數即為該題之難度係數，難度係數愈低，難度愈高。維生素 B₂ 不論在化學名稱(.39)、功能(.52)及缺乏症(.52)的部分都屬最低，其次是維生素 B₁₂ 的化學名稱(.42)低於 .5。維生素 A 係數值為 1.00，對學習者來說是不困難的題項。而鑑別度的部分，將總分以前後 27% 分成高分組與低分組，經獨立樣本 *t* 考驗比較高低分組差異，*t* 值達顯著且 >3 者，或各題項與總分之相關達顯著中度相關者(相關係數 > .40)，示該題具有良好之鑑別度。高低分組標準差為 0，無法計算 *t* 值的，在化學名稱方面有維生素 A、維生素 B₂、葉酸、維生素 B₁₂，在功能方面有維生素 A，在缺乏症方面有維生素 A、維生素 B₂。信度分析之 Cronbach α 係數為 .949。將本測驗工具的難度、鑑別度、與總分之相關及刪題之 Cronbach α 係數列如表 3，經各項試題分析的結果保留所有試題。

表 3 成就測驗之試題分析表

題項	化學名稱				功能				缺乏症			
	難度係數	鑑別度	與總分相關	刪題之 α	難度係數	鑑別度	與總分相關	刪題之 α	難度係數	鑑別度	與總分相關	刪題之 α
維生素A	1.00	(a)		.950	1.00	(a)		.950	1.00	(a)		.950
維生素D	.84	2.049	.557(**)	.948	.90	2.049	.562(**)	.948	.84	2.049	.557(**)	.948
維生素E	.87	2.646(*)	.607(**)	.948	.87	2.646(*)	.654(**)	.948	.90	2.049	.549(**)	.949
維生素K	.77	4.583(*)	.648(**)	.948	.71	4.583(*)	.682(**)	.947	.74	3.416(*)	.578(**)	.948
維生素B ₁	.71	7.000(**)	.752(**)	.947	.61	4.583(*)	.718(**)	.947	.55	7.000(**)	.772(**)	.946
維生素B ₂	.39	(a)	.570(**)	.949	.52	4.243(*)	.756(**)	.947	.52	(a)	.875(**)	.945
菸鹼酸	.71	4.583(*)	.612(**)	.948								
維生素B ₆	.68	4.583(*)	.699(**)	.947								
泛酸	.74	4.583(*)	.722(**)	.947	.68	2.256(*)	.623(**)	.948				
生物素	.68	7.000(**)	.632(**)	.948								
葉酸	.71	(a)	.786(**)	.946					.87	1.000	.230	.951
維生素B ₁₂	.42	(a)	.631(**)	.948	.58	4.583(*)	.752(**)	.947	.68	3.416(*)	.699(**)	.947
維生素C	.55	7.000(**)	.717(**)	.947	.68	7.000(**)	.758(**)	.947	.68	7.000(**)	.758(**)	.947

註：1.*在顯著水準 .05時 (雙尾)，相關顯著，**在顯著水準 .01時 (雙尾)，相關顯著。

2.a無法計算t，因為兩個組別的標準差皆為0。

3.空白處表示未列入測驗項目。

(二) 投入量表

投入(engagement)指的是在某個學習活動裡，一個學生付出的行為強度、情緒特性與個人投資(Furrer & Skinner, 2003)，以行為上的、情緒上的、認知上的及表達等四個向度的紀錄來監控學生投入程度(表 4)，由非常不符合、不符合、有點不符合、不知道至有點符合、符合、非常符合等七點量表。僅對教學活動中需個人建構完成的活動加以調查投入程度。

表 4 各投入面向的表現與其相關元素之題項說明 (陳奎伯、顏思瑜譯，2009)

	表 現	元 素	題項內容
行為上的	會相當地活躍，表現得非常努力	01 專注	專心程度
		02 重視	對作業的重視
		03 努力	全力以赴不退縮或是應付
		04 堅持	遇上困難與障礙也會努力完成
情緒上的	正向的反應是覺得充滿熱情、愉快、想要去做些什麼 負向的反應是張力、壓迫感或壓力、抗拒、得去做些什麼	05 有趣	樂趣
		06 熱情	樂意參與
		07 愉快	心情愉悅
認知上的	以一種堅定的方式整備自己，在試著理解、精通眼前技能的過程中，所做的改變	08 策略性	如何正確的操作
		09 目的性	有何好處
		10 規劃	如何完成活動
		11 監控	注意正確性
		12 評價	體會益處
表達	提出與正在學習事物有關的問題	13.建議	提供建議
		14.喜好	接受活動
		15.討論	與人討論

原始量表 15 題，完成任務後施測，經三次信度分析，刪去相關性低的題項 7、8、9、12、15，量表的內部一致性 Cronbach α 係數由 .826 易為 .839，敘述性統計與信度分析相關資料如表 5。以「主成分分析」抽取因素，整份量表 KMO 的取樣適切性量數為 .607，Bartlett 球面檢定值已達顯著水準($p < .000$)，因此本量表的資料適合進行因素分析。以主成份分析並抽取共同因素結果如表 6，特徵值大於 1 的因素有三個，因素抽取結果萃取出三個因素，即 10 個題目只包含在三個因素之下，以努力度、參與度、正確度等三向度命名，因素特徵值分別為 2.769、2.299、1.884，總解釋變異量為 65.519%。

表 5 投入量表之敘述性統計與信度分析

	平均數	標準差	修正項目 總相關	刪題 Cronbach's α
01. 在維生素概念填圖活動中我總是很專心	5.85	1.460	.677	.797
02. 我重視維生素概念填圖這個任務	5.85	0.864	.729	.801
03. 我全力以赴地投入維生素概念填圖活動中而不是應付應付而已	6.04	1.315	.685	.797
04. 就算覺得有困難，我也會努力不懈、認真地完成	6.07	0.781	.324	.823
05. 維生素概念填圖活動使人覺得有趣	6.11	0.974	.449	.816
06. 維生素概念填圖活動使人樂意參與	6.11	1.013	.458	.815
07. 維生素概念填圖活動使人覺得心情愉悅	6.07	1.107	.265	.828 ×
08. 我知道如何正確的進行維生素概念填圖活動	5.96	0.980	.204	.831 ×
09. 我知道維生素概念填圖活動會帶給我何種好處	6.52	0.753	.353	.822 ×
10. 我知道如何完成維生素概念填圖活動	6.07	1.035	.514	.812
11. 我會去注意自己在活動中的步驟是否正確	6.22	0.698	.374	.821
12. 我可以體會出維生素概念填圖活動帶來的益處	6.22	0.934	.317	.824 ×
13. 針對活動的進行必要時我會提供意見或建議	5.07	1.357	.567	.807
14. 我樂意接受老師設計的維生素概念填圖活動	6.41	0.844	.513	.813
15. 我在活動中會與人討論活動內容	5.78	1.121	.271	.828 ×

有效的N(完全排除) =27

表 6 投入量表之因素分析

因子	題號	成份			共同性	特徵值	解釋變異量	累積變異量
		因素1	因素2	因素3				
努力度	01	.807	.252	.296	.803			
	03	.775	.489	.142	.861			
	04	.691	-.087	.037	.486	2.769	27.688	27.688
	10	.607	.183	.098	.411			
	14	.589	-.133	.440	.558			
參與度	05	.108	.946	.092	.914	2.299	22.987	50.675
	06	.125	.937	.045	.895			
正確度	11	.136	-.109	.814	.692			
	13	.120	.279	.770	.686	1.884	18.844	69.519
	02	.514	.276	.553	.646			

四、資料分析

使用 SPSS 12.0 for Window 進行描述性統計分析後，再以成對樣本 *t* 考驗分析前後測差異，質性資料採開放式問卷，以紮根理論持續比較的做法，將資料不斷新增、修訂編碼系統，直到所有的資料都可以納入既有的編碼系統為止(王金國，2005)。

肆、結果與討論

一、研究參與者對維生素的先備概念

活動進行之前施以成就測驗之前測，總得分經次數分配如表 7 和圖 5，有 17 人(54.8%)對維生素一片空白不知，最高得分 7 分(6.5%)，傅安弘與簡嘉靜(2007)的研究亦指出大學生在維生素知識的調查上誠屬不良。根據行政院衛生署自 1993 年到 2002 年的國民營養健康狀況變遷調查，收集了具有國人代表性的膳食攝取與血液體檢資料，證實台灣民眾從小學生到老年人有多種保護性的維生素

與礦物質營養素，諸如 B₁、B₂、B₆、葉酸、B₁₂、鉀、鈣、鎂等攝取不足或營養欠缺(蕭寧馨，2006)。因為知識不足，不知其重要性，於是出現攝取不足或營養欠缺的問題。

綜合維他命一直在全球市場上，擁有高度市佔率(劉翠玲，2007)，王涵玉、黃洧琳、涂品馨、郭泱廷、林惠誼(2008)調查花蓮地區大學生使用保健食品行為時，發現共有 52.8%的學生在使用保健食品，那麼增進大學生對被多數人服用的維生素的認識更有其必要性。

表 7 前測總得分之次數分配

得分數	次數	有效百分比
0	17	54.8
1	4	12.9
2	1	3.2
3	4	12.9
4	3	9.7
7	2	6.5
總和	31	100.0

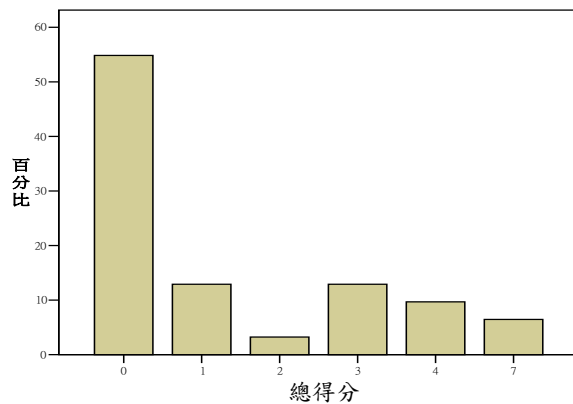


圖 5 前測總得分之直方圖

二、研究參與者投入學習活動的情況

投入量表調查結果顯示出研究參與者在努力度、參與度與正確度三向度的得分，七點量表之敘述性統計如表 8，顯示研究參與者在維生素概念填圖活動中總是很專心(題 1)，全力以赴地投入維生素概念填圖活動中而不是應付應付而已(題 3)，因為重視維生素概念填圖這個任務(題 2)，就算覺得有困難，也會努力不懈、認真地完成(題 4)。維生素概念填圖活動使人覺得有趣(題 5)及樂意參與(題 6)，知道如何完成活動(題 10)，會去注意自己在活動中的步驟是否正確(題 11)，針對活動的進行必要時我會提供意見或建議(題 13)，樂意接受老師設計的維生素概念填圖活動(題 14)。

表 8 投入量表之敘述性統計(N=27)

因子	題 項	平均數	標準差
努力度	01.在維生素概念填圖活動中我總是很專心	5.85	1.460
	03.我全力以赴地投入維生素概念填圖活動中而不是應付應付而已	6.04	1.315
	04.就算覺得有困難，我也會努力不懈、認真地完成	6.07	0.781
	10.我知道如何完成維生素概念填圖活動	6.07	1.035
	14.我樂意接受老師設計的維生素概念填圖活動	6.41	0.844
參與度	05.維生素概念填圖活動使人覺得有趣	6.11	0.974
	06.維生素概念填圖活動使人樂意參與	6.11	1.013
正確度	11.我會去注意自己在活動中的步驟是否正確	6.22	0.698
	13.針對活動的進行必要時我會提供意見或建議	5.07	1.357
	02.我重視維生素概念填圖這個任務	5.85	0.864

分析開放式問卷調查結果，將參與者對貼圖活動的感受歸納為好玩好記(19.36%)、幫助記憶(32.26%)、促進了解(22.58%)、其他(19.35%)及空白未答(6.45%)等五類。結合投入量表之調查結果，多數參與者對概念貼圖活動持正向感受，支持教師的教學設計，如果上課時段安排在午後連續三節，那麼以傳統講述要使學生專心聽講的效果勢必大打折扣。技職體系的學生對學科的接受度較為薄弱，偏重在技能的訓練，如果教師想要將維生素的概念良好的傳遞，在教學上要有所計劃。概念貼圖驅動學習者的知覺，動手剪貼使人覺得好玩、有趣，取代枯燥乏味的講述，在剪貼、搜尋概念的過程中，也幫助記憶加深印象。

引導式發現策略使「這次的剪貼作答配合老師一起實行，非常有互動感且益助記憶，幫助同學，可見老師用心十足(9625，為參與者學號簡稱，以下皆同)」，一邊貼一邊記住，真的「比較好記，不需死背(9612)」。剪貼概念圖是一種引發樂趣的策略，同時營造樂趣的教室氣氛，讓學習者「配合著老師的一搭一唱，是真的上起課來很有FU辣(9602)」，「這個活動很特別、很好玩，對維生素的認識比較深刻，也很好記，是個不錯的概念圖(9606)」。但是如果不用心投入或個人學習上的差異，也會有人認為「本人記憶力不是快速型，所以您一步一步這

樣講解，雖說有少許記憶，但明天就忘光光(9605)」。雖然「剪貼稍嫌麻煩～(9607)」，但是「剪剪貼貼加深維生素的概念(951003)」，「這次的剪貼，讓我更了解維生素的概念，如果沒有這次的剪貼，我對這些根本是完全不會的，所以幫助很多(951001)」。

概念貼圖完成圖如圖6，學習者在剪貼過程中不再看書，專心聽教師的引導，避免增加認知上的負荷。將維生素分成二大類，先提出脂溶性的A、D、E、K，其餘的維生素就是水溶性的，所以維生素排列的先後順序是人人不同。在教師引導的當中，學習者開始去搜尋相關的答案紙條，依照每個維生素的化學名稱、作用或功能、缺乏症等順序貼上，在動眼搜尋、動手貼圖的過程中，雖然增加負荷，但期望能增加概念記憶的效果而視為有效的學習活動。完成之後亦如學習者反應「對維生素概念有深入了解，雖然不能一下就記住很多，大致上能夠對維生素了解一些，加上老師用心的設計非常好」(9641)。



圖 6 概念剪貼完成圖

三、實驗處理對維生素概念習得的影響

維生素概念之前測、後測及延宕測驗，因題數不相同，以成對樣本 t 考驗為各測驗總得分及名稱、功能、缺乏症等向度之單題平均進行考驗(表10)。經實驗處理後，後測及延宕測驗之單題平均與前測之單題平均分別有顯著差異，化學名稱、功能、缺乏症等三項次概念得分之前後差異亦達顯著水準。延宕測驗某項目呈現退步的情形，是經過一段時間後學習已遺忘的結果(陳裕方、李文德，2005)，一些研究也具有同樣的發現。唯延宕測驗得分與前測得分之差異亦呈顯著性，可見前測得分實在不甚理想，是否可表示研究參與者對維生素概念嚴重缺乏，值得後續研究加以探究之。

表 10 成就測驗各向度單題平均之成對樣本 t 檢定

	平均數	標準差	平均數標準誤	t	自由度	顯著性(雙尾)
前總分－後總分	-.676	.280	.050	-13.466	30	.000
前總分－延總分	-.770	.290	.052	-12.847	30	.000
後總分－延總分	.006	.252	.045	0.144	30	.887
前名稱－後名稱	-.665	.294	.052	-12.578	30	.000
前功能－後功能	-.619	.275	.049	-12.531	30	.000
前缺乏－後缺乏	-.677	.285	.051	-13.256	30	.000

以次數統計敘述成就測驗單題答題概況(表11)，如表3試題難度係數中所發現，維生素 B₂ 不論在化學名稱(.39)、功能(.52)及缺乏症(.52)的部分都屬最低，其次是維生素 B₁₂ 的化學名稱(.42)低於 .5，答題率亦都為偏低的趨勢。二種類型的維生素當中，以脂溶性維生素得分較高，在個數上僅 A、D、E、K 四個，常常被許多教科書或教師優先著墨，加上各個維生素的差異性較大，使得熟悉度也相對的提高。「脂溶性維生素比較容易懂，維生素 D、E 比較常見，水溶性維生素生物素、維生素 C 也常聽，剩下的就比較陌生，也是一般人不太清楚的，不過加減有記住一些，沒常用也許會忘掉(93528)」

脂溶性維生素中，維生素 A 的係數值為 1.00，對學習者來說是最不困難的題項，教師教學的引導說明是先畫出一個形似「倒 A」的紅蘿蔔，強調紅眼睛的小白兔愛吃紅蘿蔔，所以缺乏時的症狀與視力有關，化學名也與「視」字有

關「想到老師畫的紅蘿蔔就想到維生素 A」(9617)。這是一種結合圖像類比教學成功的例子，應試著再開發其他維生素的類比內容。

在水溶性維生素的部分，缺乏維生素 B₂ 造成生理上的病變較為普遍：「因為我有口角炎的症狀，我一直以為是 B₁₂ = =，結果沒想到竟然是 B₂，謝謝老師指導，不然我就要繼續錯 22 年了」(9602)。但為何是難度高的試題，值得再深入探究。

化學名稱、功能、缺乏症等三大題項在得分上如表 12，前後測以「缺乏症」的單題平均較高，延宕測驗時則以「名稱」表現較好。傅安弘與簡嘉靜(2007)，針對非營養系學生維生素知識的研究調查中，亦是以缺乏症的得分率最高。雖然維生素在營養學知識的學習上有其重要性，但一些研究結合營養素及均衡飲食的概念進行教學研究的結果顯示，維生素的得分率最低，也少有進步，推測原因可能是大學生產生維生素缺乏症的機率不高，因此不會特別關心，維生素多做為生理作用的輔酶，大學生正值壯年，身體狀況良好，通常不會如中老年人額外補充維生素，因此對相關資訊較為生疏(傅安弘、簡嘉靜，2007)。

表 11 成就測驗答題概況次數統計表(N=31)

	空白				錯誤				正確									
	前測		後測		延宕		前測		後測		延宕		前測		後測		延宕	
	個數	%	個數	%	個數	%	個數	%	個數	%	個數	%	個數	%	個數	%	個數	%
A名稱	22	71.0	0	0	0	0	3	9.7	0	0	30	96.8	6	19.4	31	100.0	1	3.2
A功能	22	71.0	0	0	0	0	4	12.9	0	0	30	96.8	5	16.1	31	100.0	1	3.2
A缺乏	16	51.6	0	0	0	0	6	19.4	0	0	30	96.8	9	29.0	31	100.0	1	3.2
D名稱	28	90.3	1	3.2	1	3.2	1	3.2	4	12.9	26	83.9	2	6.5	26	83.9	4	12.9
D功能	25	80.6	2	6.5	1	3.2	3	9.7	1	3.2	27	87.1	3	9.7	28	90.3	3	9.7
D缺乏	22	71.0	2	6.5	1	3.2	4	12.9	3	9.7	27	87.1	5	16.1	26	83.9	3	9.7
E名稱	27	87.1	1	3.2	1	3.2	2	6.5	3	9.7	27	87.1	2	6.5	27	87.1	3	9.7
E功能	23	74.2	2	6.5	1	3.2	7	22.6	2	6.5	26	83.9	1	3.2	27	87.1	4	12.9
E缺乏	21	67.7	1	3.2	1	3.2	8	25.8	2	6.5	26	83.9	2	6.5	28	90.3	4	12.9
K名稱	30	96.8	2	6.5	—	—	1	3.2	5	16.1	—	—	0	0	24	77.4	—	—
K功能	27	87.1	4	12.9	3	9.7	4	12.9	5	16.1	22	71.0	0	0	22	71.0	6	19.4
K缺乏	26	83.9	3	9.7	2	6.5	5	16.1	5	16.1	21	67.7	0	0	23	74.2	8	25.8
B ₁ 名稱	30	96.8	7	22.6	2	6.5	1	3.2	2	6.5	18	58.1	0	0	22	71.0	11	35.5
B ₁ 功能	29	93.5	9	29.0	3	9.7	2	6.5	3	9.7	20	64.5	0	0	19	61.3	8	25.8
B ₁ 缺乏	26	83.9	8	25.8	3	9.7	5	16.1	6	19.4	20	64.5	0	0	17	54.8	8	25.8

表 11 成就測驗答題概況次數統計表(N=31)(續)

	空白			錯誤			正確											
	前測	後測	延宕	前測	後測	延宕	前測	後測	延宕									
	個數	%	個數	%	個數	%	個數	%	個數	%								
B ₂ 名稱	31	100.0	9	29.0	3	9.7	0	0	10	32.3	18	58.1	0	0	12	38.7	10	32.3
B ₂ 功能	29	93.5	8	25.8	3	9.7	2	6.5	7	22.6	16	51.6	0	0	16	51.6	12	38.7
B ₂ 缺乏	25	80.6	8	25.8	3	9.7	4	12.9	7	22.6	19	61.3	2	6.5	16	51.6	9	29.0
N名稱	28	90.3	3	9.7	0	0	3	9.7	6	19.4	24	77.4	0	0	22	71.0	7	22.6
B ₆ 名稱	31	100.0	4	12.9	2	6.5	0	0	6	19.4	17	54.8	0	0	21	67.7	12	38.7
P名稱	29	93.5	3	9.7	—	—	1	3.2	5	16.1	—	—	1	3.2	23	74.2	—	—
P功能	29	93.5	6	19.4	1	3.2	2	6.5	4	12.9	18	58.1	0	0	21	67.7	12	38.7
B名稱	29	93.5	3	9.7	—	—	1	3.2	7	22.6	—	—	1	3.2	21	67.7	—	—
F名稱	29	93.5	3	9.7	—	—	2	6.5	6	19.4	—	—	0	0	22	71.0	—	—
F缺乏	28	90.3	1	3.2	3	9.7	3	9.7	3	9.7	20	64.5	0	0	27	87.1	8	25.8
B ₁₂ 名稱	30	96.8	7	22.6	3	9.7	1	3.2	11	35.5	17	54.8	0	0	13	41.9	11	35.5
B ₁₂ 功能	28	90.3	6	19.4	2	6.5	3	9.7	7	22.6	18	58.1	0	0	18	58.1	11	35.5
B ₁₂ 缺乏	23	74.2	4	12.9	2	6.5	6	19.4	6	19.4	15	48.4	2	6.5	21	67.7	14	45.2
C名稱	27	87.1	6	19.4	2	6.5	3	9.7	8	25.8	23	74.2	1	3.2	17	54.8	6	19.4
C功能	27	90.0	5	16.1	2	6.5	2	6.7	5	16.1	19	61.3	1	3.3	21	67.7	10	32.3
C缺乏	24	77.4	5	16.1	2	6.5	6	19.4	5	16.1	25	80.6	1	3.2	21	67.7	4	12.9

表 12 各測驗三大題項得分單題平均之敘述性統計

	名稱		功能		缺乏症	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
前測	.032	.071	.036	.060	.075	.113
後測	.697	.282	.655	.259	.753	.267
延宕	.738	.314	.703	.310	.710	.296

四、貼圖活動對維生素概念延宕測驗保留程度分析

分析各成就測驗三向度之間的相關性(表13)，前測三向度之間有相關，但與後測、延宕測驗則無相關；後測的名稱與功能、功能與缺乏症兩兩之間及延宕

測驗這三向度之間呈高度相關(Pearson相關係數 $> .80$)，後測的名稱與缺乏及延宕測驗與後測測驗各向度之間的相關呈中度相關(Pearson相關係數 $.0400 \sim .7999$)，前後測成就差異達顯著由此顯見。至於後測與延宕測驗之間的高相關，顯示了二項測驗的分數彼此有連帶的影響。

表 13 各成就測驗總分與三向度單題平均之 Pearson 相關分析

	前測	後測	延宕測	前名稱	前功能	前缺乏	後名稱	後功能	後缺乏	延名稱	延功能	延缺乏
前測	1											
後測	-.053	1										
延宕測	.184	.603(**)	1									
前名稱	.833(**)	.026	.153	1								
前功能	.712(**)	-.207	-.056	.388(*)	1							
前缺乏	.897(**)	-.020	.265	.578(**)	.561(**)	1						
後名稱	-.109	.937(**)	.528(**)	-.017	-.251	-.072	1					
後功能	-.038	.956(**)	.603(**)	.012	-.154	-.007	.817(**)	1				
後缺乏	.033	.930(**)	.594(**)	.104	-.147	.051	.764(**)	.924(**)	1			
延名稱	.040	.683(**)	.947(**)	.047	-.148	.119	.607(**)	.675(**)	.665(**)	1		
延功能	.208	.540(**)	.979(**)	.179	-.027	.274	.491(**)	.524(**)	.519(**)	.897(**)	1	
延缺乏	.266	.538(**)	.968(**)	.204	.001	.356(*)	.446(*)	.558(**)	.547(**)	.859(**)	.934(**)	1

** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時 (雙尾)，相關顯著。

由後測與延宕測驗之間的成就差異探看概念的保留程度，以成對樣本 t 檢定分析二項測驗單題平均差異結果並未出現顯著性，唯以平均數分析顯示延宕測驗之名稱、功能二向度得分略高於後測得分，而缺乏症與總得分則有滑落的現象(表 14)。蕭登仲、謝哲仁與蔡玉花(2004)在數學教育上，透過動態幾何的動態效果及學習者自行主動的操作，使問題能夠以動態的方式呈現；而學習者就能透過這種視覺化的情境學習，對等值分數的瞭解能夠更加的具體，並使其之概念和印象更加的深固。本研究的教學處理，亦是採用動態的方式，讓學習者剪貼建構概念圖，雖然後測及延宕測驗並無顯著性的差異，但在維生素之名稱及功能概念的獲得上，具有相當不錯的保留度。

表 14 後測與延宕測驗總分與三向度單題平均成對樣本 t 檢定

		成對變數差異			t	自由度
		平均數	標準差	平均數的標準誤		
成對1	後名稱—延名稱	-.0401	.270	.049	-.837	30
成對2	後功能—延功能	-.048	.281	.050	-.945	30
成對3	後缺乏—延缺乏	.043	.269	.048	.889	30
成對4	後總單—延總單	.007	.252	.045	.144	30

伍、結論與建議

Fraenkel 和 Wallen (2000)認為單組前後測的設計因為沒有控制組，所以研究者無法知道在前測與後測之間，是否有某些實驗處理以外的因素發生，才產生最後的結果，是不完善的研究設計。本研究旨在發展一個促進維生素概念獲得的活動，透過實際教學了解其實施結果，雖然沒有控制組，但加強質性分析，描述學生感受與課程實施之間的關係，使讀者能知道實驗處理與教學結果之間的關係。而後在教學研究中，建議成立對照組，始能提升研究的價值。

本研究在有限時間的課室中，透過教師引導，讓學習者完成概念貼圖的理念依據，可將此活動稱為「引導式重組概念圖」之建構，自剪下概念、搜尋概念、黏貼概念的過程中，加深學習記憶。誠如學者所言，訓練概念構圖技巧的方式及教師提供的指示與協助，將影響學生是否接受概念構圖。教師引導學生應用空間性組織，以連結不同概念間的關係，完成概念貼圖，驗證知識結構中，一些相屬概念及彼此間的關係，被以圖繪方式呈現出來，促進學生對新教材的學習和記憶。

技職體系的學生，在學業成就上處於弱勢，傳統講述使學習意願降低，運用活化學習課室的策略，帶動學習情緒，使人人投入學習事件中，上課睡覺、無所事事的現象便可解除。雖然並非所有學習科目都適合採用活化學習課室的策略，科學有一定的原理原則要講述，難免枯燥乏味，但若教師妥善重整知識結構順序，亦非不可嘗試改變傳統教室中刻板教學的模式。

動手建構的學習雖然耗費時間，教師亦需事前用心準備，但使學習者學習成就提升，成就測驗之前後測達顯著差異，而延宕測驗在維生素化學名稱及功

能概念的保留上，也有相當不錯的表現。雖然因缺少對照組而使研究價值有限，不宜過度推論，但針對營養學維生素概念教學的設計，仍是值得後續參考沿用，期使學習者能熟識相關概念，而對落實健康人生的飲食行動有所助益。

參考文獻

- 王金國(2005)。共同學習法之教學設計及其在國小國語科之應用。屏東師院學報，22，103-130。
- 王涵玉、黃洧琳、涂品馨、郭泱廷、林惠誼(2008)。大學生對保健食品使用行為之相關因素分析。慈濟技術學院醫管專題。2011年4月3日，取自：<http://mm.tccn.edu.tw/front/bin/ptdetail.phtml?Part=09020023&Category=108>
- 丘文戈、陸金環、艾宇飛、盧榮均、高永清(2005)。廣東藥學院學生維生素營養知識、行為及現狀。中國學校衛生，26(12)，992-993。
- 江淑卿、郭生玉(1997)。不同學習過程的概念構圖策略對促進知識結構專家化與理解能力之效果研究。師大學報，42，1-16。
- 余民寧(2002)。有意義的學習-概念構圖之研究。臺北市：商鼎文化。
- 李咏吟(1998)。認知教學：理論與策略。臺北市：心理出版社。
- 李蘭、潘文涵、葉文婷(1999)。1993-1996年臺灣民眾之營養飲食知識及飲食行為調查結果。載於國民營養現況—1993-1996國民營養健康狀況變遷調查結果(修訂版)(131-144頁)。臺北市：行政院衛生署。
- 李博宏、王薰巧(2004)。概念構圖融入自然與生活科技領域課程之教材教法。生活科技教育月刊，37(2)，32-47。
- 李詠妍(2007)。營養教育介入對大一學生營養知識及行為之影響(未出版之碩士論文)。亞洲大學，台中市。
- 何麗齡、許瑋芬(2009)。通識教育自然科學課程之教學成效-以中部某大學「營養與健康」通識課程為例。台灣膳食營養學雜誌，1(1)，55-61。
- 林寶山(1995)。教學論—理論與方法。臺北市：五南書局。
- 林達森(2001)。合作建構教學與認知風格對國中學生生物能量概念學習之效應(未出版之博士論文)。國立台灣師範大學，臺北市。
- 林達森(2004)。運用「概念構圖科學教學模式」在高中生物科生物能量教學的實徵研究。南大學報，38(2)，45-67。

- 林佩賢、王維、李牧、孟凡靚、楊邵英、劉懷宇、陳青山(2008)。廣州某高校大學生有關維生素營養知識、態度及行為的調查。**華南預防醫學**，34(5)，47-48，51。
- 邱上真(1989)。知識結構的評量：概念構圖技巧的發展與試用。**特殊教育學報**，4，215-244。
- 杭極敏、楊小淇、洪華君、陳立梅、徐彩莉、林薇(2009)。我國各級學校營養教育及飲食環境探討及建議(四)：大專院校篇。**臺灣營養學會雜誌**，34(3)，76-84。
- 翁榮源、陳定威、施信宏(2006)。引導發現式學習在「環境化學」網站之應用與研究。**科學教育月刊**，292，39-54。
- 翁榮源、莊坤鴻、蔣岳勳(2007)。概念圖在營養化學網站的應用研究。**中國化學會化學會誌**，65(3)，297-314。
- 章慶堅、胡雪萍(2006)。某學院住宿生營養知識和飲食行為與低密度營養教育成效研究。**臺灣營養學會雜誌**，31(2)，40-48。
- 許松樑、邱上貞、蔡長添(1990)。國中生物科概念構圖在評量上之應用研究。**科學教育**，1，95-119。
- 陳嘉成、余民寧(1997)。以概念構圖為學習策略之教學對自然科學學習的促進效果之研究。**政大學報**，75，201-235。
- 陳裕方、李文德(2005)。5E 建構式學習環教學與一般教學法探究「生鏽」概念改變成效之研究。**科學教育研究與發展季刊**，39，16-38。
- 陳建志(2005)。**營養聖經**。臺北市：晨星出版社。
- 陳奎伯、顏思瑜(譯)(2009)。**教育心理學：為行動而反思**(原作者：A. M. O'Donnell, J. Reeve, & J. K. Smith)。臺北市：雙葉出版社。
- 張振崗、葉寶華、蔡秀玲、鄭兆君、蕭千祐、蕭清娟、戴瑄、鐘淑英(2008)。**實用營養學**。臺中：華格那。
- 傅安弘、簡嘉靜(2007)。營養學課程教育對非營養系學生營養知識的影響。**臺灣營養學會雜誌**，32(2)，54-65。
- 黃萬居(1993)。國小學生概念構圖和自然科學學習成就之研究。**臺北市立師範學院學報**，24，47-66。
- 黃青真(2008)。保健食品於飲食營養與健康的角色。**醫療品質雜誌**，2(6)，28-34。

- 曾明淑、葉文婷、潘文涵(1999)。臺灣地區居民之飲食特性。載於**國民營養現況 1993-1996國民營養健康狀況變遷調查結果(修訂版)**(89-113頁)，臺北市：行政院衛生署。
- 楊耀誠(2008)。技職院校大學生的困境與出路？2011年3月22日，取自：<http://blog.huayuworld.org/yyc/12446/2008/11/28/20316>
- 鄭樹勛、黃玉山、陳南生、郭紅、王秋海(2006)。大學生飲食行為與營養教育。**體育學刊**，13(5)，44-47。
- 盧純華、王子芳、陳怡如、林笑(2008)。以概念圖於臨床護教學之初探。**志為護理**，7(5)，65-73。
- 賴慈筠(2008)。營養知識與健康生活型態影響-大學生健康飲食行為之研究。**育達學報**，23，239-254。
- 環境保護署、農業委員會、衛生署、教育部(2008)。食品安全與營養白皮書。臺北市：五南書局。
- 蔡麗萍、吳麗婷、陳明聰(2004)。從概念構圖研究探討其在教學上之應用。**台東特教**，19，48-55。
- 劉瑞玉、吳芳禎、楊宜青(2002，12月)。校園餐廳營養教育介入對營養知識之影響。論文發表於中華民國食品科學技術學會第三十二次年會，中華民國食品科學技術學會。
- 劉翠玲(2007)。全球保健食品產業發展趨勢與展望。**農業生技產業季刊**，11，1-7。
- 蕭登仲、謝哲仁、蔡玉花(2004)。國小學生在動態多重表徵視窗環境下學習等值分數成效之研究。**南師學報數理與科學類**，38(1)，77-106。
- 蕭寧馨(2006)。台灣當前的國民營養問題與對策建議。臺大公共論壇。2011年4月1日，取自：http://homepage.ntu.edu.tw/~ntuvpadmin/records/950316/950316_txt.doc
- 國科會科學教育發展處(2006)。網路資源教學與學習。2010年10月16日，取自：<http://www.nsc.gov.tw/SCI/ct.asp?xItem=6407&ctNode=1620>
- Chang, K. E., Sung, Y. T., & Chen, I. D. (2002). The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization. *The Journal of Experimental Education*, 71(1), 5-23.
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L. (1989). *Science instruction in the middle and secondary schools* (2nd ed). Columbus, Ohio: Charles E. Merrill publishing Company.

- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2000). *How to design and evaluate research in education* (4th ed). New York: McGraw-Hill Inc.
- Furrer, C., & Skinner, E. (2003). Sense of relatedness as a factor in children's academic engagement and performance. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 148-162.
- Horton, P., McConney, A., Gallo, M., Woods, A., Senn, G., & Hamelin, D. (1993). A investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77(1), 95-111.
- McCagg, E. C., & Dansereau, D. F. (1991). A convergent paradigm for examining knowledge mapping as a learning strategy. *Journal of Educational Research*, 84(6), 310-324
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learning*. Cambridge, London: Cambridge University.
- Novak, J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28, 117-153.
- Novak, J. D. (2003). The promise of new ideas and new technology for improving teaching and learning. *The American Society for Cell Biology*, 2, 122-132.
- Santhanam, E., Leach, C., & Dawson, C. (1998). Concept mapping: How should it be introduced, and is there evidence for long term benefit? *Higher Education*, 35, 317-328.

To Explore the Concept Mapping Learning Activity which Promote College Students Vitamins Concept Acquisition

Chao-Hung Hsu

Department of Food Science and Technology, Tung-Fang Design University

hung5186@yahoo.com.tw

Abstract

Understanding the chemical terms, function and deficiency of vitamins is not easy. The vitamins concept of students is inevitably insufficient. To promote college students have a deep understanding of vitamins, this study uses hands-on activity to lay the concept map substitution tradition narration teaching. Under the teacher guides, learners search and match the conceptual elements to lay concept map in order to deepen the learning impression. First, the research investigate the understanding situation belongs to study object about common name, chemical term, the major function and deficiency of vitamins by achievement test, the result can be as the pre-test and retest after carrying on the experimental treatment as post-test. Second, the research measure the investment meter which develops by research for evaluate the degrees of study object engaging the experimental treatment. The treatment was studied using a one-group pretest-posttest design including 32 juniors. Using paired samples t-test statistical analysis, the post-test scores of achievement test are significantly improved, even after three weeks delay in the test, the scores are also significant differences compared with the pretest. Although, there were no significant better performance on the final and reservation test, yet, the chemical term and function in the vitamin concept acquisition, has a fairly good degree reservation.

Keywords: college students, hands-on activity, vitamins, concept mapping

