

視覺媒體融入營養與健康評量學生學習成效

蔡明容

Ming-Rong Tsai

德霖技術學院 餐旅管理系兼任講師

Department of Hospitality Management, De Lin Institute of Technology

蘇金豆

King-Dow Su

德霖技術學院餐旅系暨通識中心教授

DE LIN Institute of Technology

摘要：

應用「視覺媒體融入式教學」策略，探討技專學生學習成效，是本研究的主要目的。本研究以選修營養與健康課程之大二學生二班共72人做為研究對象，採準實驗研究法，將學生分成實驗組和控制組，實驗組採視覺媒體融入課程學習，控制組採傳統教材講述學習，實驗教學在102學年為期10週20小時。統計結果摘述如下：（1）實驗組學生經「視覺媒體融入式教學」策略之後，對營養與健康課程之學習成效顯著優於控制組，且實驗效果量達大以上。（2）實驗組策略教學可同時提昇學生營養與健康認知，強化其學習理解，有效提升學習成就。（3）接受融入式策略教學的實驗組學生，在營養與健康學習上，表現出正面積極的學習態度。（4）半結構訪談發現，實驗組學生認為策略教學有助於吸引學生學習好奇心，提昇學習能力與概念認知。

關鍵字：視覺媒體、營養與健康、學習成就

Visual Media Integrated into Nutrition and Health to Assess Students' Learning Performances

Abstract:

The purpose of this study was to explore college students' learning efficiencies by strategic applications of "integrated teaching of visual media." 72 sophomore college students were chosen from two classes who took the course of nutrition and health. The quasi-experimental approach was adopted and students were divided into the experimental group (were taught by the integrated teaching of visual media) and the control group (were taught by traditional teaching methods without any assistances of visual media). All students completed the 20 hour program in a ten-week integrated teaching of nutrition and health during the 2013 academic year. All statistical research results would be summarized in the following way: (1) Experimental group students, who had mastered strategic skills for integrated teaching of visual media, had superior posttests learning achievements and more larger effect size to those of controlling group students. (2) By comparisons between posttests and pretests, the same experimental group students had more significant learning achievements and comprehension of posttests in nutrition and health than those of pretests. (3) As for the performances of integrated teaching of visual media, experimental group students indicated more positive learning attitudes and over larger effect sizes in nutrition and health. (4) After semi-structure interviews, the experimental group students who thought the viewpoints of integrated teaching would attract their learning curiosity and promote learning achievements and concept recognition.

Keywords: visual media, nutrition and health, learning achievements

壹、前言

一、研究背景與動機

愛因斯坦說：「興趣是最好的老師。」是以，學習興趣是學習活動中相當重要的關鍵，學習歷程若能激發學習者興趣，將有助於問題解決能力的增進。許多學者應用教學策略融入課程內容以提升學習成效，例如：應用電影短片作為教學輔具捕捉學生的注意力，以增進教師與學生之間的互動，吸引學習好奇心，並增進其學習態度，促進概念的建構(Bandura, 2002; Santagata & Angelici, 2010)；應用概念圖融入科學課程學習，做為學習認知的工具，幫助學生進行有意義的學習，增進其學習成效(Allan, 2003; Chiou, Tien & Lee, 2015; Novak & Gowin, 1998; 林建良、黃台珠, 2010)；資訊科技動畫融入學習的應用，是另一獲取知識導引學習者進入有趣視覺學習情境的有意義學習(Lin & Atkinson, 2011; Mayer, 2011)。教師若能有效瞭解學生所面臨的複雜學習問題，且適當導引學生的學習偏好與提供正當性的學習策略，將可適度地減少迷思概念，企圖引導學生由淺而深的漸進式學習指引，並強化其學習表現(Van Merriënboer、Kirschner & Kester, 2003; Nyachwaya et al., 2011; Treagust & Chiu, 2011)。

迷思概念已證明對傳統講述教學的學習產生阻力，若無適當處理將會抑制學生對更高層次問題的理解 (Lenaerts & Van Zele, 1998; McDermott & Redish, 1999)。學習過程中教師應瞭解學生的既有概念，思考其知識背景並配合引導教學，進一步促進學生的概念改變，給予學生更多探究的空間 (謝欣穎、林菁, 2013)，達成有效的問題解決與有意義的學習 (Mayer, 2011)。當傳統講述教學方法已經無法滿足學生的學習需求時，教師們應尋求能統合學生學習經驗的方法，使其尋求更多元的路徑來獲取相當多的知識，進而使學習變得更有意義。教育的目的在於教導學生學習「如何學習」，是以有必要提供學生學習的有用工具(林建良、黃台珠, 2010)。Ainsworth (2006)指出多元展示學習環境，已普遍存在於技術性的融入式學習，若能使用多元展示視覺創意學習工具，將更能捕捉學習者之學習興趣，如此對提升有效學習將扮演重要的功能。

多媒體融入式學習，運用媒體聲光效果，引發學習者學習動機與興趣以增進學習效益，在國內外已是十分成熟的教學工具 (蔡佳惠、王雪芳、葉敦烟, 2013; 蘇金豆, 2013; Mayer, 2011; Su, 2008a, 2008b; Su & Yeh, 2014)，例如，Chan等人(2006)應用資訊互動技術輔助學生

學習，而發現其在閱讀上有顯著改善；Schultz（2008）主張在逐步成長的認知學習中，重要的教學努力應著眼於學科的敘述上，訴於視覺的動畫表現，引起學習的興趣，增強學生學習能力；Santagata與Angelici（2010）經由文獻分析歸納出影片媒體融入教學，師生之間變得更能反省，學生的注意力也變得更集中；Dick(1996)、Hillel(1993)、Tall(1996)、Su(2008a, 2008b)和蘇金豆（2013）等學者建議，應用電腦科技連結數字、圖形與符號的功用，可提昇抽象與複雜概念之學習，深化知識了解的層次，有助於營養與健康概念的進一步理解。

因此，本研究擬應用「視覺媒體融入式教學」結合而成新的學習策略，應用在營養與健康教學，探究技職學生學習表現，使得教學更有效益，學習更有興致，期能增進學生問題解決能力、學習成效與學習態度。

二、研究目的

本研究的目的旨在應用「視覺媒體融入式教學」策略，融入營養與健康領域中複雜且易誤解的學習內容，進行融入式教學，探討此一策略引導，對四技學生學習表現之影響。研究目的敘述如下：

- (一)分析「視覺媒體融入式教學」策略應用與否，對學生營養與健康之學習成效。
- (二)探討「視覺媒體融入式教學」之策略應用，對學生營養與健康之學習態度。
- (三)瞭解學生對「視覺媒體融入式教學」策略應用之看法。

三、研究問題

綜上，本研究欲探討的研究問題如下：

- (一) 有無使用「視覺媒體融入式教學」策略，是否對選修營養與健康通識課程學生之學習成就有顯著影響？
- (二) 探討「視覺媒體融入式教學」策略，對實驗組學生之學習態度為何？
- (三) 探討性別、入學方式、對課程喜歡程度不同之實驗組學生，其學習態度有何顯著影響？
- (四) 「視覺媒體融入式教學」之實驗組學生，策略應用之觀點為何？

貳、文獻探討

一、視覺媒體學習環境之增強

二元編碼理論(Dual Coding Theory)是Paivio (1971,1991)所發展的多媒體傳播與學習重要學理，強調記憶與認知的運行，需仰賴視覺系統(visual system)與語文系統(verbal system)等雙V系統之間的相互鏈結，此一鏈結對資訊多媒體傳播科技的融入式教學至為重要。

Mayer(1997, 2001)指出建構有意義學習的五個重要傳播媒體中的條件，即學生能從教材裡-- (1)選擇相關文字/語言到語文工作記憶處理。(2)選擇相關的圖像到視覺工作記憶處理。(3)將所選擇的文字/語言在大腦中編織成一個語文心智模式。(4)將所選擇的圖像在大腦中編織成一個圖像心智模式。(5)整合語文與視覺的表徵物和先備知識。應用此等有意義的五個學習條件和設計原則，而能成功的設計與融入新教材在課程學習環境中，如融入聲、光、動畫、超連結等傳播多媒體學習環境(Clark & Mayer, 2008; Su, 2008a, 2008b, 2011; Su & Yeh, 2014)、網路科技媒體融入課程學習(Own, 2006)等研究。此等媒體傳播研究不僅對學生學習動機與興趣造成衝擊，同時也促進學習成就與學習態度之提昇，師生互動關係也變得更加密切。

傳播媒體計畫性的融入式教學，對教育之貢獻越來越多，也越來越重要。Ainsworth (1999)強調資訊科技媒體融入教學之多元呈現學習環境，易於捕捉學生學習興趣，且扮演著有效學習的重要角色。國外學者(Nicoll, Francisco, & Nakhleh, 2001)與國內學者(羅希哲、溫漢儒、曾國鴻, 2007)則將概念構圖工具融入教學以改善學生科學學習成效，而有正面的肯定。Su (2008a, 2008b) 應用傳播媒體動畫融入科學課程教學，而有效地增強學生學習成就與改善學習態度。

是以，融入式教學對學生的學習環境建構是重要的，本研究將結合「視覺傳播融入式教學」策略，做為營養與健康課程教學之導引工具，期能改善學生學習氛圍，提昇學習成效與能力。

二、融入視覺展示傳播媒體

Burke, Greenbowe 和 Windschitl (1998)認為一般的教科書皆以靜態圖視覺呈現，對於學生新概念的學習成效並不顯著。David (2003)曾提到教師的傳統教學若無法滿足學生需要，應尋求如有線電視、網路等傳播媒體管道，來整合學生的學習經驗，使其變得更有意義。Mayer

和Moreno (2003)提出設計多媒體教材的九個原則，如多媒體、空間接近、時間接近、連貫、形式、多餘、個別差異、分割和提示等，降低學生運用多媒體學習時的認知負荷(Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998)，此一計畫性的傳播媒體融入式教學對教育之貢獻越來越多，也越來越重要。Ardac和Akaygun (2004)主張發揮視覺空間創新創意能力，結合圖像、影片、聲效、文字和語音的多媒體傳播技術展示，導引學習者進入有趣視覺學習情境，已是純熟的高科技整合產物。Mayer等人(2005)指出結合文字和圖片的多元呈現，傳播媒體學習將是有意義且效果優於傳統教科書。多元展示學習環境已普遍存在於技術性的融入式學習，Ainsworth (2006)指出多元展示視覺創意學習，更能捕捉學習者之學習興趣，提升有效學習的重要功能。

是以，本研究以多元展示視覺創意策略將傳播媒體融入「營養與健康」之學習，將有助於新觀念與原理的進一步理解。

三、建構學習理論

建構主義的精髓則強調：「知識乃是建構在學習者的心智上。」 Ausubel(1968)認為建構主義教學的基本原理是先評估學生需要什麼，再依據學生的需求進行教學。Piaget (1970)建構的學習理論，描述攝取知識是一種人類必要的活動，促使概念本體(reality)進入系統傳遞就是知識的獲得，而系統傳遞則是漸近而充分的條件。學習者的推理技巧若比較差，將無法解決概念性的理解問題(Lawson & Renner,1975)，而迫使學習者選擇機械式的學習，如背誦式問題解決模式。Driver和Oldham (1986)提出定向(orientation)、引出(Elicitation)、觀念重組(Restructuring of ideas)、應用 (application)和反思(review)等五階段建構教學模式。Yore 和 Treagust (2006)主張知識建構的方法，造因於學生的思考、從先備知識建構新觀念和社會文化背景中建構新觀念等途徑。他們認為學習者在學習前所有自然現象的知識、學習中主動建構的知識及學習是概念的改變等因素，乃是促成自然科學教學需要充分思索的重要意涵。換言之，建構知識的人類個別化發展是一種普遍化的過程，而此種過程有部份是屬於發展系統性的推理能力。Cracolice, Deming 和 Ehlert(2008)指出推理技巧的良莠不齊，將是導致問題解決的鴻溝(gap)。因此，建構良好的推理能力，將有助於降低此鴻溝，促進複雜概念的建立，提升問題解決能力。而傳播媒體融入學習，則在於以視覺結合巨觀和微觀的符號表徵，促進學習者建構營養與健康之學習素養。

綜合上述論點，「視覺媒體融入式教學」策略，可減少學生學習負荷，增進問題解決能力，使學習變得更有成效。本研究應用此策略，整合學生營養與健康學習經驗，將有助於增強學生學習概念的釐清、理解與促進師生之間的互動，期能提昇學生營養與健康的學習能力。

參、研究方法

一、研究對象及範圍

為了研究取樣的普及性，本研究樣本來自研究者任教之學校，以四技部二年級選修「營養與健康」課程之二班共72位學生做為研究對象，本計畫運用準實驗研究法，以班為單位進行分組教學，將二班學生隨意分成實驗組(採取視覺傳播融入課程學習，43人)和控制組(傳統教科書講述教學，29人)。以「營養與健康」通識課程中較為複雜且抽象的概念，做為「視覺媒體融入式教學」研究內容之參考指標。

二、研究架構

本研究架構包含控制變項、依變項、自變項與共變項，示如圖1，茲說明如下：

(一) 控制變項：為降低判讀干擾，本研究採同一位教師進行相同內容、相同時

數教學、評量工具亦同之教學，藉以穩定研究架構各項變數不確定之干擾。

(二) 依變項：在融入式實驗教學中，教師對學生導入「視覺媒體融入式教學」

講解，教學結束後，隔週隨即以教師自編之後測試題進行測驗，所得之後

測成績為第一個依變項，即其學習成就；另一依變項為學習態度量表，學

習態度量表則在完成成就後測，教師隨即以自編之學習態度問卷進行調

查；第三個依變項為學生訪談，學習態度問卷填寫完畢，隨即就實驗組後

測成績高(前 27%)低(後 27%)分同學中，隨機抽出二位同學進行訪談，以了

解其對融入式教學之觀點。

(三) 自變項：包含學生基本資料(喜歡課程程度)及教師教學策略分組(實驗組與控制組)。

(四) 共變項：教師在實驗教學前，以自編之前測試題進行測試，所得之前測成績，做為共變項。

三、研究方法

本研究以量的研究為主，輔以質性探討，為了增長學生學習成就與學習態度，本研究之研究方法，簡介如下：

(一) 實驗研究設計模式

在不影響正常教學的大前提下，本研究採「不等組前後測設計」準實驗研究法進行分組教學，將研究對象隨機分派成實驗組與控制組，兩組學生在實驗前均無融入式之學習經驗。

教學期程以每週兩小時，共為期 10 週進行教學實驗，實驗研究設計模式示如表 1。實驗教學前先進行前測，以瞭解其分組是否有差異，確認無差異後進行引導與實驗教學，實驗後隔週進行後測與學習態度問卷施測，並從實驗組隨機選取高低分組各 2 名學生進行晤談，以進一步瞭解學生對融入式學習之看法，實驗步驟配當表則示於表 2。

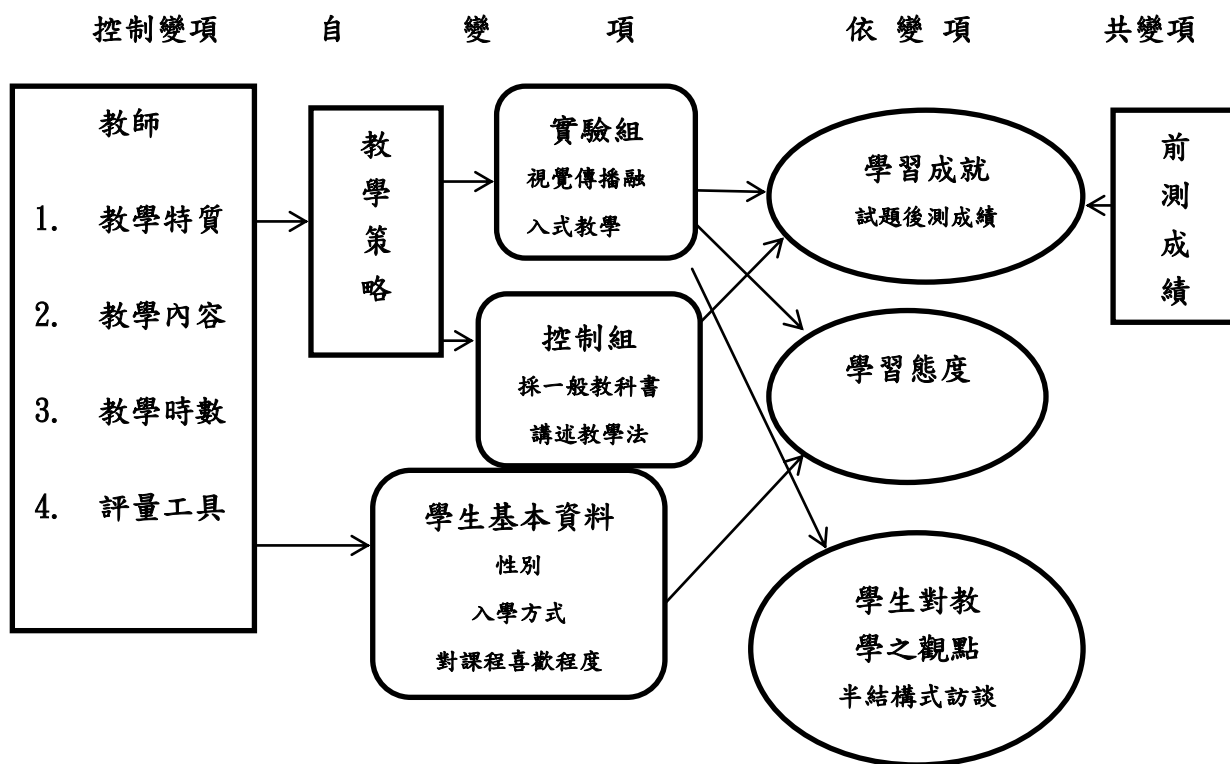


圖1 「視覺媒體融入式教學」研究架構

表 1 實驗研究設計模式

組別	前測	實驗處理	後測	學習態度	訪談
實驗組	V	I	V	V	V
控制組	V	T	V		

註：V表施測；I表有融入視覺媒體之教學；T表無融入視覺媒體之傳統教科書教學。

(二) 研究工具

本研究設計包含下列階段，即前測、視覺傳播融入式教學、後測、學生學習態度問卷調查與訪談，前後測測驗試卷、學習態度問卷與半結構式訪談問卷等工具及視覺傳播融入式教材簡介說明如下：

1. 前後測測驗工具發展

營養與健康試題前後測測驗工具發展，乃根據教學目標，就知識、理解、

表 2 「視覺媒體融入式教學」教學步驟配當表

教學步驟	實驗組	控制組
前測	分組與安排位置 填寫基本資料與前測 時間：約需 50 分鐘	分組與安排位置 填寫基本資料與前測 時間：約需 50 分鐘
引導學習過程	融入式教學設計之引導 、目的描述、操作與實驗方法 時間：約需 50 分鐘	教科書學習過程設計之引導 、目的描述、操作與實驗方法 時間：約需 50 分鐘
自我學習與 教師輔助	方法：自我學習與教師輔助 材料：融入式學習檔案 時間：約需 800 分鐘	方法：自我學習與教師輔助 材料：教科書學習檔案 時間：約需 800 分鐘
後測	實驗完畢後隔週進行後測 時間：約需 30 分鐘	單元學習完畢後隔週進行後測 時間：約需 30 分鐘
學習態度問卷	後測完畢立即進行學習態度 問卷施測 時間：約需 30 分鐘	
訪談	隨機抽取高低分組共四位同學 進行訪談 時間：約需 30 分鐘	

應用、分析、綜合與評鑑等六個面向進行命題，並參考作者多年教學過程常見學生

營養與健康之迷思概念(見表 3)，進行修改與命題而形成初稿，試卷初稿再經校內外三位資深教授邏輯審查後，形成具內容效度之試題，試題經 72 位學生進行預試，預試結果選擇鑑別度指數 .20 以上，且整體平均鑑別度指數為 .40。而難度指數則選取 .20~ .80 之間的題目，且平均難度指數為 .47。預試試題再經修訂後形成前後測測驗選擇試題共 20 題，形成正式測驗試題(見附錄 1)。並針對 20 題選擇題進行信度分析，結果顯示整體 Cronbach's α 係數為 .76，學者 Katerina 與 Tzougraki (2004) 指出 Cronbach's α 值 .70 是可接受的範圍。

2. 學習態度問卷調查表

本問卷初稿採用蘇金豆(2013)所研發之學習態度問卷加以改編設計，問卷採用 Likert 五等量表，選項包含「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」。在內容效度方面，邀請二位科學教育家、三位科學哲學家和二位教育心理學家進行問卷審查，並依照專家們所提供之意見做修訂而成初稿，隨即依此試題進行預試，就預試所得之有效問卷 126 份，編碼並進一步進行建構效度分析。在建構效度 (construct validity) 方面，將預試所得之有效問卷 126 份進行因素分析，得 KMO 值 0.895，Bartlett 球形考驗的 χ^2 值為 3,377.928 達顯著，表示適合進行因素分析。應用主成分分析共萃取出六個構面(aspect)，累積解釋變異量為 71.85%，此六個構面的特徵值為 15.615(5 題, Q₆)、2.089(5 題, Q₃)、1.620(5 題, Q₅)、1.369(4 題, Q₂)、1.247(5 題, Q₁) 和 1.051(5 題, Q₄)，因素負荷量示於表 4。應用 Cronbach's α 進行內部一致性信度檢視，得 α 值依序為 0.924、0.910、0.884、0.835、0.856 和 0.760，整體信度 α 值 0.910。依據 Gay(1992) 等人之觀點，任何量表之信度係數達 0.90 以上，表示其量表之信度甚佳。整個問卷量表共 29 題，分六個構面命名，構面 Q₁ 對教材設計型態之學習態度、Q₂ 對教材展示與呈現的學習態度、Q₃ 對教師教學的學

表 3 學生常見之營養與健康迷思概念摘要表

項目	迷思概念陳述
1.	礦物質是 能量型 的營養素
2.	反式脂肪是 動物 油脂
3.	必須胺基酸 可 由人體內合成
4.	必須脂肪酸 可 由人體內合成

5. 醣類食用不足，脂肪酸氧化不完全將會造成**脂肪酸**中毒
6. **錳**可以強化肌肉組織，缺乏時會導致結締組織增加，與骨骼代謝及甲狀腺異常
7. 鐵主要由**盲腸**吸收
8. 正常人飯前禁食血糖濃度大於**140**mg/dl，代表可能已經罹患糖尿病
9. 血液中**鈉**濃度過高時，將導致心臟收縮延長，心搏較慢
10. 葉綠素中含有礦物質**銅**
11. 成人每日維生素 C 的建議攝取量為 **200**mg
12. 不易使血膽固醇上升的油脂，如**烤酥油**
13. **甘胺酸**為尿素生成的重要物質
14. 維生素 C 會經由腸內菌合成
15. 維生素 K₂ 的來源，可經由**人工合成**
16. **半乳糖**可做為抑制肥胖與降低血糖方面之用途
17. 水溶性膳食纖維**可**預防及治療便秘
18. 維生素 A,C 是體內熱量代謝過程所需要的輔酶
19. 孩童若只供應富含醣類的食物，會造成蛋白質攝取不足而致**消瘦症**
20. **生物價**為保留氮量與攝取氮量的百分比值，當其利用率愈高時，表示蛋白質品質愈佳

註:粗斜線表學生常犯的迷思

習態度、Q₄ 對學習環境營造的學習態度、Q₅ 對參與活動增長知識的學習態度、Q₆ 對學習結果的學習態度，學習態度量表之因素負荷量示於表 4。本問卷旨在瞭解「視覺媒體融入式教學」之實驗組學生對於營養與健康教材之設計、展示與呈現、內容敘述、課程學習環境的建構與氣氛之營造、知識增長等之學習態度。3.訪談問卷

本研究設計半結構式問卷，就實驗組學生進行訪談，針對研究目的(三)，瞭解學生對「視覺傳播融入式教學」策略應用之看法。從實驗組學習成就後測前27%與後27%各隨機選取2名學生進行晤談，以進一步了解高低分組學生，應用視覺傳播融入營養與健康教學，是否有助

於學生對於教材的概念學習能力、學習情境的認知能力和視覺媒體融入營養與健康教學的觀感或評價，藉此瞭解並分析學生對實驗教學策略之觀感。

表4 「視覺媒體融入式教學」學習態度因素負荷量摘要表

構面	題 目	因素負荷量
Q ₁	1. 視覺傳播融入教學之課程設計，這正是我想要的學習型態。	0.563
	2. 視覺傳播融入教學之課程設計，能引導我全心學習。	0.638
	3. 視覺傳播融入教學之課程設計，對我的學習有幫助。	0.655
	4. 視覺傳播融入教學之課程設計，讓我對學習充滿信心。	0.790
	5. 視覺傳播融入教學之課程設計，提供我學習之模式。	0.519
Q ₂	6. 視覺傳播式教材，重視教材原理法則等教法。	0.470
	7. 視覺傳播結合動畫融入式教材，可維持我的注意力。	0.742
	8. 視覺傳播結合動畫融入式教材，有助於我的學習。	0.559
	9. 視覺傳播結合動畫融入式教材，激發我追求新知識的意願。	0.565
Q ₃	10.擔任視覺傳播結合動畫融入式課程的老師，能因材施教。	0.664
	11.擔任視覺傳播結合動畫融入式課程的老師，教學方式生動活潑。	0.650
	12.擔任視覺傳播結合動畫融入式課程的老師，經常鼓勵和關懷我。	0.741
	13.擔任視覺傳播結合動畫融入式課程的老師，關心我的學習狀況。	0.751
	14.擔任視覺傳播結合動畫融入式課程的老師，讚美我的學習成績。	0.725
Q ₄	15.視覺傳播結合動畫融入式教材，能引導我在食品營養之學習。	0.523
	16.視覺傳播結合動畫融入式教材，能提供我在食品營養之學習動力。	0.582
	17.視覺傳播結合動畫融入式教材，能增進我對食品營養之概念理解。	0.740
	18.視覺傳播結合動畫融入式教材，能建構我學習食品營養的氛圍。	0.725
	19.視覺傳播結合動畫融入式教材，學校能提供完善教學設施。	0.733
Q ₅	20.同學們能主動積極參與視覺傳播結合動畫融入式教學之學習活動。	0.482
	21.我能主動擬訂視覺傳播結合動畫融入式教學之學習計畫。	0.610

- 22.我在課前預習，課後複習視覺傳播結合動畫融入式教學課程教材。 0.702
- 23.我能盡力完成老師指定的視覺傳播結合動畫融入式教學課後作業。 0.680
- 24.我認為視覺傳播結合動畫融入式教學可提高我的課業成績。 0.674
- Q₆ 25.視覺傳播結合動畫融入式教材，增進我對食品營養的學習興趣。 0.684
- 26.視覺傳播結合動畫融入式教材，增進我對食品營養概念的學習能力。 0.602
- 27.視覺傳播結合動畫融入式教材，增進我對食品營養的讀書風氣。 0.488
- 28.視覺傳播結合動畫融入式教材，增進我對食品營養試題的解題能力。 0.503
- 29.視覺傳播結合動畫融入式教材，增進我對食品營養的延伸閱讀。 0.827

4. 視覺傳播融入式教材

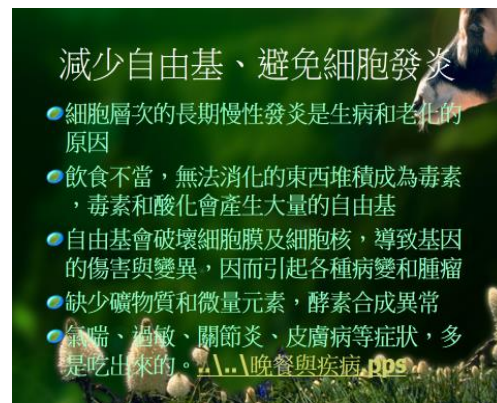
本研究設計之融入式教材，乃以表 3 學生常見之營養與健康迷思概念為基礎，設計視覺傳播融入式教材，其原理植基於 Ardac 和 Akaygun (2004)認為圖像、影片、聲效、文字和語音的多媒體傳播技術展示，能導引學習者進入有趣視覺學習情境；Mayer 等人(2005)強調結合文字和圖片的多元呈現，傳播媒體學習將是有意義且效果優於傳統教科書；而 Ainsworth (2006)指出呈現視覺創意學習的功能，更能捕捉學習者之學習興趣，有效提升學習。是以，以此研究建構出實驗組學生之視覺傳播融入式教材，摘述如圖 2，此教材並經二位教授修正後，再找五位學生進行試教，試教完成後，就較為艱澀的教材內容進行微修，始成為正式授課之融入式教材。

(1)



(3)

(2)



(4)

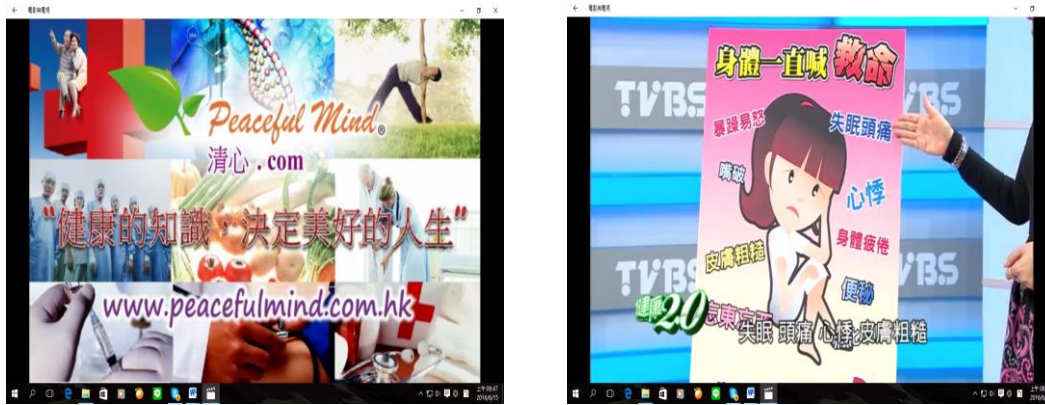


圖 2 視覺傳播融入式教材:(1)李威廉博士在 TED 演講用食物為自己做化療，提昇一般人對癌症化療的認知層次；(2)藉著音樂融入影片中讓學生了解不當飲食與疾病的關係；(3)透過 mp4 影片介紹如何降低膽固醇與三酸甘油酯；(4)TVBS 健康 2.0 節目中摘錄有關維生素 B 群的重要性

(三)研究流程

本研究之研究流程，示如圖3。

四、資料處理與分析

實驗教學所蒐集的資料，進行電腦編碼，所用統計方法包含：共變數分析和單因子變異數分析，以 SPSS MS for Windows 22.0 軟體進行統計分析。

(一)共變數分析

本研究採用共變數統計分析之控制方式，調整實驗組和控制組在實驗前既存之差異，以實驗組和控制組之前測成績做為共變量，進行迴歸斜率同質性檢定，以確保策略分組教學法之有效性後，繼續進行後測成績共變數分析。

(二)單因子變異數分析(one-way ANCOVA)

以單因子變異數分析，統計個人背景變項性別、入學方式、對課程喜歡程度不同之學生，對於「視覺媒體融入式教學」策略分組之學習態度。

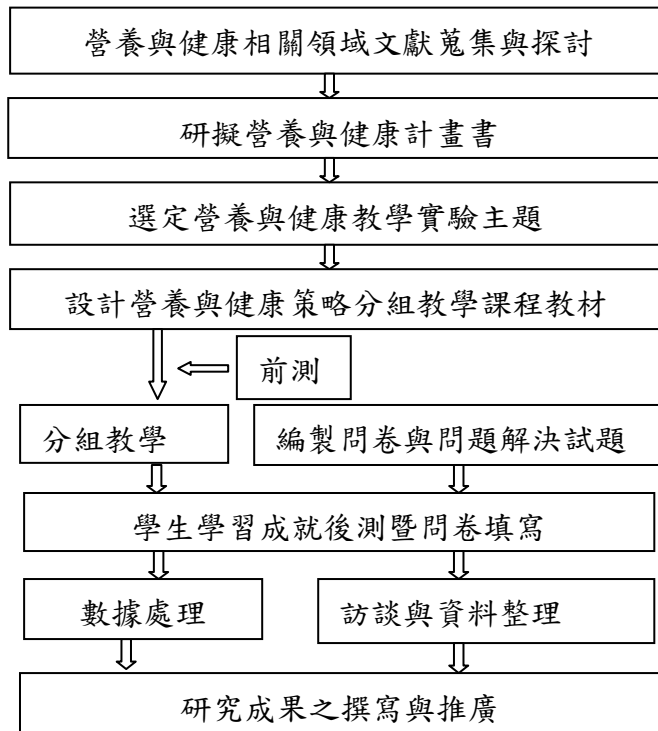


圖 3 「視覺媒體融入式教學」研究過程流程圖

肆、結果與討論

一、學生學習成就差異分析

針對研究目的(一)，分析「視覺媒體融入式教學」策略與否，對選修營養與健康課程之學習成就影響。因兩組學生融入式教學策略之二組學生，其解題測驗分數上無顯著差異。為檢驗此研究假設，故將二組學生學習成就前測成績為共變數，後測成績經迴歸斜率同質性檢定結果顯示， F 值為.136； p 值為 .714 未達.05 顯著水準，接受虛無假設，表示兩組迴歸線斜率相同，符合共變數分析中組內迴歸係數同質性的假定，繼續進行共變數分析。

(一) 後測成績共變數分析

後測成績經迴歸斜率同質性檢定結果顯示，兩組學生在營養與健康教學中，自變項與共變項間的交互作用檢定結果皆無顯著差異。進行學生學習成就後測成績之共變數分析

(ANCOVA)，以實驗組及控制組之前測成績(依序為 72.4 和 70.5)為共變數，後測成績為

依變項，組別為自變項進行統計分析，統計結果說明如下：共變數分析結果顯示於表 5，從表 5 得知學生在後測成績上，「視覺媒體融入式教學」策略與傳統教學方式有顯著差異 ($p < .001$)；由 Cohen (1988) 實驗效果量 (effect size, f) 得知， f 值 .61，顯示大 ($f=.4$) 以上之實驗效果。

表 5 後測成績共變數分析摘要

來源	平方和	自由度(df)	平均平方和	F 檢定	顯著性(p)	實驗效果(f)
組間	72.352	1	72.312	34.506	< .001***	.61
誤差	192.906	69	2.097			

註：*** $p < .001$

(二) 成對事後比較分析

調整後後測成績平均數、標準差與成對事後比較(pairwise comparisons)結果示如表 6。由表 6 得知，實驗組學生營養與健康調整後後測成績平均數皆優於控制組學生，且事後比較達顯著性。

表 6 後測成績事後比較摘要表

類別	組 別		事後比較
	實驗組	控制組	
調整後後測成績平均數 M (SD)	88.0(9.7)	78.8(14.1)	**

註：** $p < .005$

承上之研究結果，本研究回應了研究問題 (一)，有無使用「視覺媒體融入式教學」策略，對選修營養與健康通識課程學生之學習成就有顯著影響。透過視覺媒體融入式教學，確實對實驗組學生之學習成就產生了正面之衝擊，歸結其因，乃融入式教學能聚焦在學生學習易感迷思的概念上，透過媒體教學之呈現，一方面吸引學生目光，一方面強化概念學習，使

學生在視覺媒體聲光耳濡目染之後，留下深刻的回憶。誠如學者們的論述，融入式教學是一種導引學習者進入有趣視覺學習情境的有意義學習方法(Su, 2008a, 2008b; Lin & Atkinson, 2011)，也是提升教學與學習的有效途徑 (West & Graham, 2005)。因此，融入式策略將有助於營養與健康科學知識之認知與概念建構。

二、學習態度統計分析

(一) 描述性統計分析

描述性統計分析發現，在實驗教學後，針對實驗組學生 43 人實施「學習態度」量表之問卷調查，分析結果呈現於表 6。表 6 是「學習態度」調查之描述性統計分析結果，顯示視覺傳播融入營養與健康教學實驗組學生學習態度量表，在依變數各層面量表 Q₁、Q₂、Q₃、Q₄、Q₅ 和 Q₆，及整體量表學習滿意度之 Cronbach's α 值、平均值 (M) 與標準差 (SD)。各層面量表 Cronbach's α 值皆在 .900 以上，表示本量表內部一致性良好 (Katerina & Tzougraki, 2004)。整體量表之平均值 3.93，各項度之平均值也都大於 3.50，顯示實驗組學生在此實驗教學之後，對「視覺媒體融入式教學」策略之學習，呈現正面積極之態度。此結果回應了研究問題 (二)，探討「視覺媒體融入式教學」策略，對實驗組學生之學習態度呈現正面而積極。實驗組學生對教材設計型態、教材展示與呈現、教師教學、學習環境營造、參與活動增長知識和學習結果的學習態度皆值得肯定。

表6 實驗組學生學習態度量表平均值 (M)、標準差 (SD) 和 Cronbach's

α 值			
依變數(subscale)	M	SD	Cronbach's α
Q ₁	3.92	.55	.921
Q ₂	3.97	.64	.913
Q ₃	3.95	.67	.935
Q ₄	3.94	.63	.929

Q ₅	3.84	.63	.914
Q ₆	3.94	.70	.904
Total	3.93	.64	.947

(二) 單因子多變量統計分析

根據研究問題(三)，探討性別、入學方式、對課程喜歡程度不同之實驗組學生，其學習態度為何?本研究以學習態度量表之Q₁、Q₂、Q₃、Q₄、Q₅和Q₆為依變數，性別、入學方式和對課程喜歡程度為自變數，進行單因子多變量統計分析，其中以Wilks' Lambda 變數選擇法檢定多變量的顯著性。表7 摘錄以Wilks' Lambda變數選擇法檢定多變量達顯著性之F檢定值、*p*值和實驗效果*f*值。

學生性別為自變數，在營養與健康之學習態度六個次量表，皆未達顯著性，其實驗效果*f*值介於0.173和0.311之間，顯示小到中以上之實驗效果量；而入學方式為自變數的學生，在營養與健康之學習態度六個次量表分析中，只有Q₅達顯著性，進一步進行Scheffe's事後比較，則無顯著性，其實驗效果*f*值.607，顯示大以上之實驗效果量($f > .4$)；對營養與健康課程喜歡程度不同之實驗組學生，在營養與健康之學習態度六個次量表中，皆達顯著性。進一步進行Scheffe's事後比較，發現次量表Q₁和Q₃之喜歡優於普通且喜歡優於不喜歡，而實驗效果*f*值為.715和.766，顯示大以上之實驗效果量；次量表Q₂、Q₄、Q₅和Q₆之喜歡優於不喜歡，而實驗效果*f*值介於.461和.602之間，顯示大以上之實驗效果量。足見，營養與健康課程之喜歡程度對學生學習態度具顯著之學習影響。

表7 學生學習態度變異數分析 *F* 值、顯著性 (*p*) 和實驗效果量 (*f*) 摘錄

自變數	變異數 分析	態 度 測 量					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆

性別(1.男生 2.女生)	<i>F</i> 值	1.195	3.610	1.971	3.874	2.990	1.192
	<i>p</i> 值	.281	.065	.168	.056	.091	.282
	<i>f</i>	.173	.301	.222	.311	.274	.173
入學方式	<i>F</i> 值	1.250	1.535	1.701	1.699	2.725	.698
(1.登記分發,	<i>p</i> 值	.306	.203	.159	.159	.034*	.629
2.推薦甄試,	<i>f</i>	.412	.456	.480	.480	.607	.094
3.申請入學 4.其他)							
對化學喜歡程度	<i>F</i> 值	10.228	7.254	11.730	4.840	3.830	6.575
(1.喜歡,	<i>p</i> 值	.000***	.002**	.000***	.013*	.030*	.003**
2.普通,	<i>f</i>	.715	.602	.766	.461	.438	.574
3.不喜歡)	Scheffe	1>2, 1>3	1>3	1>2, 1>3	1>3	1>3	1>3

註： * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

三、訪談分析

因「視覺媒體融入式教學」學習態度問卷屬結構式問卷，無法充分表達學生感受，因此另外設計半結構式訪談問卷，隨機選取高低分組各 2 名學生進行晤談，訪談結果意見陳述歸納如下：

(1) 應用「視覺媒體融入式教學」策略，是否有助於你釐清營養與健康的概念傳遞?為什麼?

大部分學生認為應用「視覺媒體融入式教學」策略，能釐清營養與健康的概念傳遞，增進學習意願。

高分組S1同學說：應用「視覺媒體融入式教學」策略，簡明易學且加深印象。」

高分組S2同學說：應用「視覺媒體融入式教學」策略，融入視覺感官的描述，有助於學習。」

低分組S3同學說：應用「視覺媒體融入式教學」策略，動化效果較口述佳且清晰易懂。」

低分組S4同學說：應用「視覺媒體融入式教學」策略，雖有助於老師講解，但因
速度快理解能力差，故學習較為吃力。」

(2) 應用「視覺媒體融入式教學」策略之學習，是否有助於你提昇營養與健康的評量能力？
為什麼？

訪談結果發現，學生對評量能力有持正反面之陳述，茲描述如下：

高分組S1同學說：應用「視覺媒體融入式教學」策略之學習，可提升思考能力，
有助於評量分數之提升。

高分組S2同學說：應用「視覺媒體融入式教學」策略之學習，降低內容複雜度，
提升理解能力，評量分數自然提升。

低分組S3同學說：應用「視覺媒體融入式教學」策略之學習，有趣且加深印象，
可提升評量能力。

低分組S4同學說：應用「視覺媒體融入式教學」策略之學習，易緊張而導致看錯，
反而無法提升評量能力。

(3) 你對使用「視覺媒體融入式教學」策略之學習觀感或評價為何？為什麼？

訪談結果發現，學生的觀感或評價有持正反面之陳述，茲綜合描述如下：

訪談同學中持肯定意見的描述：「視覺媒體融入教學之優勢，有趣新鮮、方便想像節省
思考時間、可提高理解度、增加學習興趣、提升評量能力、有助於低學習成就者學習能力之
提昇...等。」而訪談同學中持負面意見的描述：「圖較複雜抽象、速度快、時間短、圖片內容
應再精進。」

總之，學生肯定應用「視覺媒體融入式教學」策略之學習，因此一模式有助於瞭解和釐
清營養與健康的概念傳遞過程、強化概念轉化過程中之判斷思考能力、增加學習興趣與加速
邏輯推理等重要評價。學生們也建議本解題的模式中圖像太複雜且展示速度快等意見，顯現
使用者對本教學策略之認同與實用性之期待。

伍、結論與建議

一、結論

本實驗研究進行的「視覺媒體融入式教學」策略，所發展出來的研究工具，前後測測驗

試卷，涵蓋科學認知層面並融入營養與健康迷思概念等理念進行試題設計。綜合上述研究結果，發現此一測驗試卷能符合文獻(蘇金豆, 2015; Cataloglu, 2002; Ebel & Frisbie, 1991; Hestenes & Halloun, 1995; Pallant, 2001)對試題品質的要求，是一具有高效度與良好信度的評量試題，適合用來做為評量四技學生營養與健康的工具。準實驗研究結果，發現實驗教學後學生之評量，經共變數統計分析，其學習成效顯著優於控制組學生，且有大以上之實驗效果量，顯示實驗組學生經此策略教學後，能轉化營養與健康既有的迷思概念成正確的科學知識，強化其學習理解，有效提升學習成就。再則，學習態度方面，實驗組與控制組組別的操縱變因，更呈現出「視覺媒體融入式教學」策略的重要性，融入式策略教學後，實驗組學生無論在學習態度或訪談結果，皆呈現積極與肯定之意，對教材設計型態、展示與呈現、教師教學、學習環境營造、參與活動增長知識和學習結果皆肯定此策略式融入教學。

綜合上述論點，本研究結果得到如下三點結論：

- (1) 實驗組學生經「視覺媒體融入式教學」之後，對營養與健康課程之學習成效顯著優於控制組，且有大以上之實驗效果量。
- (2) 接受策略分組的實驗組學生在營養與健康概念學習上，表現出正面積極而有趣的學習態度。
- (3) 實驗組學生經半結構訪談後發現，融入式實驗教材，增進教師與學生之間的互動，吸引學生學習好奇心，並增進其學習認知。

總之，融入式教學策略有助於學生營養與健康學科知識的具備與概念的建構。本研究結果同時驗證了過去研究結果(David, 2003; Fisher, Wandersee, Moody, 2000; Su, 2011; 林建良和黃台珠, 2010)，若教師所持之傳統教學已不能滿足學生學習需要，教師應引入易用學習媒體和工具來改變教學方式以提高學生思考層次，或尋求一種方法來整合學生學習經驗，使學習變得更有意義。據此，研究結果可作為教學者進行通識課程教學之參考。上述建議供有關單位在研究與教學時之參考。

二、建議

從結論中知覺本教學模組較傳統講授方法，有助於學生以圖像鏈結巨觀營養與健康概念之間的抽象關係，使學生能產生正確的認知結構，學習成就有明顯提昇，足見「視覺媒體融

入式教學」教學策略具推廣性與價值性。但精進「視覺媒體融入式教學」之教材設計仍有改善空間；再則，訪談中發現有些學生邏輯推理較慢，因此圖示內容以具體簡單為原則，播放速度宜減緩且時間適度增長。本研究之結果，雖可提供相關領域教學之參考，但礙於樣品數之考量，不做過度之推論，建議未來之研究可朝大量與大範圍的施教與施測，讓此教學策略能更有效的推廣。

參考文獻

- 林建良、黃台珠 (2010)。概念構圖與程序 V 圖對大專生程式解題能力之影響。 **教學科技與媒體**, **93**, 61-76。
- 羅希哲、溫漢儒、曾國鴻 (2007)。概念構圖融入電腦輔助教學法應用於綜合高中學生化學科之學習成效及態度之研究。 **科學教育學刊**, **15**, 169-194。
- 蔡佳惠、王雪芳、葉敦烟 (2013)。國小高年級學童電腦遊戲使用情形、參與動機及學業成就之研究-以雲林縣為例。 **教育傳播與科技研究**, **103**, 17-35。
- 謝欣穎、林菁 (2013)。國小三年級學生在資訊素養融入主題探究的科學探究學習態度表現。 **教育傳播與科技研究**, **103**, 1-15。
- 蘇金豆 (2013)。融入式化學實驗對工科學生學習成效的正當性。 **科技與工程教育學刊**, **46(1)**, 19-30。
- 蘇金豆(2015)。三階診斷工具的發展和應用--技職學生化學平衡迷思概念評量。 **科學教育學刊**, **23(4)**, 321-352。
- Ainsworth, S. E. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, *33*, 131-152.
- Ainsworth, S. E. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, *16*, 183-198.
- Allan, A. G. (2003). Cooperative chemistry: Concept mapping in the organic chemistry lab. *Journal of College Science Teaching*, *32*, 311-315.
- Ardac, D., & Akaygun, S. (2004). Effectiveness of multimedia-based instruction that emphasizes molecular representations on students' understanding of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching*, *41*, 317-337.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. *Applied Psychology: An International Review*, *151*, 269-290.

- Burke, K. A., Greenbowe, T. J. & Windschitl, M. A.(1998). Developing and using conceptual computer animations for chemistry instruction. *Journal of Chemical Education*, 75, 1658-1660.
- Cataloglu, E. (2002). *Development and validation of an achievement test in introductory quantum mechanics: The quantum mechanics visualization instrument (QMVI)*. Retrieved March 10, 2010, from <https://etda.libraries.psu.edu/paper/5937/>
- Chan, L. M. Y., Jones, A. C., Scanlon, E., & Jonier, R. (2006). The use of ICT to support the development of practical music skills through acquiring keyboard skills: A classroom based study. *Computers & Education*, 46, 391-406.
- Chiou, C. C., Tien, L. C., & Lee, L. T. (2015). Effects on learning of multimedia animation combined with multidimensional concept maps. *Computers & Education*, 80, 211-223.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2008). *E-learning and the science of instruction* (2nd ed.). San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cracolice, M. C., Deming, J. C. & Ehlert, B. (2008). Concept learning versus problem solving: a cognitive difference. *Journal of Chemical Education*, 85, 873-878.
- David, S. B. (2003). High school biology: A group approach to concept mapping. *The American Biology Teacher*, 65(3), 192-197.
- Dick, T. P.(1996). *Much more than a toy. Graphing calculators in secondary school calculus*. In p. Gomez and B. Waits (Eds), *Roles of Calculators in the Classroom* (pp. 31-46). Una Empresa Docente, USA.
- Driver, R. & Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*, 13, 105-122.
- Ebel, R. L., & Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of educational measurement* (5th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Fisher, K. M., & Moody, D. E. (2000). Student misconceptions in biology. In K. M. Fisher, J. H. Wandersee, & D. E. Moody (Eds.), *Mapping biology knowledge* (pp. 5-23). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Gay, L. R. (1992). *Educational research: Competencies for analysis and application* (4th ed.). New York: Macmillan.
- Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory. *Physics Teacher*, 33(8), 502-506.
- Hillel, J. (1993). *Computer algebra systems as cognitive technologies: Implications for the practice of mathematics education*. In C. Keitel and K. Ruthven (Eds.), *Learning from Computers: Mathematics Education and Technology* (pp. 18-47). Berlin: Springer-Verlag.
- Katerina, S., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 88, 535-547.
- Lawson, A. E. & Renner, J. W. (1975). *J. Res. Sci. Teach.*, 12, 347-358.
- Lenaerts, J., & Van Zele, E. (1998). Testing science and engineering students: The force concept inventory. *Physicalia Magazine*, 20(1), 49-68.
- Lin, L., & Atkinson, R. K. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. *Computers & Education*, 56, 650-658.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- McDermott, L. C., & Redish, E. F. (1999). Resource letter per-1: Physics education research. *American Journal of Physics*, 67(9), 755-767.
- Mayer, R.E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32, 1-19.
- Mayer, K. (2011). Addressing students' misconceptions about gases, mass, and composition. *Journal of Chemical Education*, 88, 111-115.
- Mayer, R.E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 43-52.

- Mayer, R.E., Hegarty, M., Mayer, S. & Campbell, J. (2005). When static media promote active learning: Annotated illustrations versus narrated animations in multimedia illustration. *Journal of Experimental Psychology/Applied*, 11, 256-265.
- Nicoll, G., Francisco, J., & Nakhleh, M. (2001). An investigation of the value of using concept maps in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 78(8), 1111-1117.
- Novak, J.D. & Gowin, D. B. (1998). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Nyachwaya, J. M., Mohameda, A. R., Roehriga, G. H., Wood, N. B., Kernc, A. L., & Schneider, J. L. (2011). The development of an open-ended drawing tool: An alternative diagnostic tool for assessing students' understanding of the particulate nature of matter. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(2), 121-132.
- Own, Z. (2006). The application of an adaptive web-based learning environment on oxidation-reduction reactions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 73-96.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 255-287.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (Versions 10 and 11)*. Buckingham, PA: Open University Press.
- Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology*. Columbia University Press: New York.
- Santagata, R., & Angelici, G. (2010). Studying the impact of the lesson analysis framework on preservice teachers' abilities to reflect on videos of classroom teaching. *Journal of Teacher Education*, 61, 339-349.
- Schultz, E. (2008). Dynamic reaction figures: An integrative vehicle for understanding chemical reactions. *Journal of Chemical Education*, 85, 386-392.
- Su, K. D. (2008a). An integrated science course designed with information communication

- technologies to enhance university students' learning performance. *Computers & Education*, 51, 1365-1374.
- Su, K. D. (2008b). The effects of a chemistry course with integrated information communication technologies on university students' learning and attitudes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 225-249.
- Su, K. D. (2011). An Intensive ICT-integrated Environmental Learning Strategy for Enhancing Student Performance. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(1), 39-58.
- Su, K. D. & Yeh, S. C. (2014). Effective assessments of integrated animations -- Exploring dynamic physic instructions for college students' learning and attitudes. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(1), 88-99.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-295.
- Tall, D. (1996). *Functions and Calculus* (Vol. 1). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- Treagust, D. F., & Chiu, M. H. (2011). Diagnostic assessment in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(2), 119-120.
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38, 5-13.
- West, R. E., & Graham, C. R. (2005). Five powerful ways technology can enhance teaching and learning in higher education. *Educational Technology*, 45(3), 20-27.
- Yore, L. D., & Treagust, D. F. (2006). Current realities and future possibilities: Language and science literacy -- Empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28, 291-314.

附錄1

1. (B) 正常人飯前禁食血糖濃度大於多少時，代表可能已經罹患糖尿病?(A)80mg/dl(B)126 mg/dl(C)140 mg/dl(D)200mg/dl
2. (A) 以下何種醣類，因為動物腸壁的吸收率很低，因此缺乏營養價值，但是也有利用此特性，做為抑制肥胖與降低血糖方面之用途?(A)L型阿拉伯糖 (B)半乳糖 (C)糊精 (D)果糖
3. (D) 下列何者為非水溶性膳食纖維的功能?(A)預防及治療便秘 (B)控制血糖及減少血脂 (C)降血壓 (D)以上皆是
4. (B) 苯酮尿症患者不可食用下列何種人工甜味劑?(A)糖精 (B)阿斯巴甜 (C)蔗糖素 (D)醋磺內酯鉀
5. (A) 體內熱量代謝過程所需要的輔酶:(A)維生素B₁,B₂,菸鹼酸 (B)維生素A,C (C)維生素E,K (D)生物素
6. (D) 下列何者不會經由腸內菌合成? (A)維生素B₂ (B)維生素B₁₂ (C)維生素K (D)維生素C
7. (B) 維生素K₂的來源: (A)動物肝臟 (B)動物腸內寄生菌產生 (C)乳汁 (D)人工合成
8. (C) 孩童只供應富含醣類的食物，造成蛋白質攝取不足，稱為(A)消瘦症 (B)庫辛氏症 (C)瓜西奧卡症 (D)楓糖尿症
9. (B) 氮在肝臟中，大部分經尿素循環轉化成尿素，再藉由腎臟自尿液中排出，而一部分氮，可經由轉胺作用，被用以合成新的何種物質?有些則經由生化代謝形成肌酸、嘌呤及嘧啶(A)尿糖 (B)胺基酸 (C)尿蛋白 (D)以上皆非
10. (B) 何者為保留氮量與攝取氮量的百分比值?當淨蛋白質利用率愈高時，表示蛋白質品質愈佳 (A)生物價 (B)蛋白質淨利用率 (C)氮平衡 (D)化學積分
11. (D) 何者為尿素生成的重要物質? (A)白胺酸 (B)甘胺酸 (C)色胺酸 (D)瓜胺酸
12. (B) 下列何種油脂不易使血膽固醇上升? (A)豬油 (B)橄欖油 (C)硬化椰子油 (D)烤酥油
13. (B) 下列何者為不飽和脂肪酸? (A)花生酸 (B)油酸 (C)己酸 (D)棕櫚酸
14. (B) 何者會降低生物素的吸收? (A)牛奶 (B)生蛋白 (C)花椰菜 (D)堅果類
15. (B) 成人每日維生素C的建議攝取量為: (A)30mg (B)100mg (C)200mg (D)500mg
16. (C) 葉綠素中含有下列哪一種礦物質? (A)鈣 (B)鈉 (C)鎂 (D)銅
17. (A) 當血液中何種礦物質濃度過高時，心臟收縮延長，心搏較慢? (A)血鈣 (B)血鈉(C)血鉀(D)血磷
18. (A) 鐵主要由何處器官吸收? (A)十二指腸 (B)空腸 (C)迴腸 (D)盲腸
19. (A) 何種礦物質可以強化肌肉組織，缺乏時會導致結締組織增加，與骨骼代謝及甲狀腺異常? (A)矽 (B)鎘 (C)鉛 (D)鋅
20. (A) 脂肪酸的氧化產生熱量過程，需要葡萄糖中間代謝物質參與，因此如果醣類食用不足，脂肪酸氧化將會因此而氧化不完全，而造成:(A)酮酸中毒 (B)脂肪酸中毒 (C)癲癇 (D)尿酸中毒