

利用心智圖介入生理學教學對五專護理學生的學習影響

洪慧娟¹ 陳夏蓮² 蔡崇煌^{3*}

¹國立臺中科技大學護理系副教授

²國立臺中科技大學護理系教授

³澄清綜合醫院中港院區家庭醫學科主治醫師/東海大學運動休閒與健康管理進修學士班學位學程助理教授

*通訊作者

摘要

本研究利用心智圖介入生理學的教學，期望能促進學生的自我導向學習，並提升獨立思考能力。實驗採用護理系五專一年級學生，分成兩次進行。長期實驗進行 18 週，實驗組以心智圖介入生理學教學，控制組以平常授課方式進行。短期實驗則是如同長期實驗，但在進行 9 週後，控制組班級加入心智圖的介入，而實驗組則停止心智圖的介入，繼續進行另外 9 週課程。結果顯示，自我學習意願與能力，在長期與短期實驗，均有一致的顯著提升。特別是效率學習部分，在兩個實驗中，不管控制組或實驗組，都同時有增強的效果。但是長期實驗的心智圖訓練（18 週），卻會對顯著降低實驗組學生批判性思考的能力。但這樣的干擾現象，在短期實驗，只進行 9 週的心智圖訓練時，即不復存在。此外，相關係數的分析顯示，批判性思考能力越高的同學，能得到更高的生理學成績。本研究顯示，在生理學的教學中，以心智圖輔助的介入方式，確能提高學生自我學習的意願，但是，除了心智圖以外，需要再輔以其他學習與教學的技巧，才能有效提升學生批判性思考的能力。

關鍵詞：心智圖，生理學教育，自我導向學習，批判性思考能力，護理教育

The teaching effects in physiology by concept mapping strategy in junior college nursing students

Hui-Chuan Hung¹ Shiah-Lian Chen² Chung-Huang Tsai^{3*}

¹Associate Professor, Department of Nursing, National Taichung University of Science and Technology

²Professor, Department of Nursing, National Taichung University of Science and Technology

³Attending Doctor, Department of Family Medicine, Chung-Kang Branch, Cheng Ching Hospital/ Assistant Professor, Tunghai University Sports Recreation and Health Management Continuing Studies-Bachelor's Degree Completion Program,

*Corresponding Author

Abstract

The purpose of this study was to explore the teaching effects of physiology by concept mapping in developing critical thinking ability and self-directed learning. Study was designed with a sample being drawn from a group in first-year junior college nursing students. Students in the experimental group were taught to use concept mapping in their physiology lectures. And students in the control group were taught by means of traditional methods. The long-term study was conducted for 18 weeks. And the short-term study was conducted for 9 weeks first, and then the concept mapping intervention was changed between control and experimental groups. After that the students got on another 9 weeks training courses. Both parts of the studies had shown consistently better overall self-directed learning than before. In particular the performance of effective learning was increased significantly in both control and experimental groups. However, the critical thinking ability was shown statistically significantly lower in experimental group than in control group in the long-term study. But this interference was not shown in the short-term study. The present study revealed that concept mapping is an effective tool to improve students' self-directed learning. However, the interference in critical thinking ability was found in the long-term study, which suggest that the elevation of critical thinking needs more than concept mapping intervention. Other teaching skills and tools should be involved in physiology teaching.

Keywords: concept mapping, physiology, self-directed learning, critical thinking, nursing education

壹、緒論

心智圖結構就如同生理學上的神經元及樹木，其應用核心總結為點、線、面、體及用。目前教育部已納其為一種正規學習法，是一種輔助思考及視覺化思考（visual thinking）工具，其他常用的名稱尚有思維導圖、腦圖、靈感觸發圖、概念地圖或思維地圖等。學習者透過這種視覺的放射擴散狀之平面安排，可以將學習到的知識用更複雜的層級架構，取代傳統上下直通式的思考（Novak and Cañas, 2008）。而生理學是基礎醫學教育的首要知識，其內容是瞭解正常人體功能的運作方式。由於人體生理除了單一系統運作外，更重要的是各個系統彼此的聯繫整合。因此，學生除了必須理解單一系統的運作外，更需要有能力將不同系統間的支援與聯繫作用融會貫通。而這種綜合運用的能力，常不能僅靠記憶背誦，更需要的是獨立思考判斷，而這卻是護理系學生較為缺乏的能力，並常常因此，成為師生授課與學習的壓力來源。本研究的目的，即是針對這樣的教學困境，提出以心智圖介入於生理學教學，探討是否能對師生的教學與學習困境有所改善。

貳、文獻探討

近年來，台灣多有倡導利用電腦軟體於教學及自學領域（蔡崇煌等，2009）。其中，已發現心智圖（concept mapping）可藉由將已經學習到的知識，透過學習者的獨立思考與判斷，將這些知識重新整理組合，並彼此做正確的聯結（黃素雲等，2015；Gul & Boman, 2006；Novak and Hillsdale, 1998）。過去，護理界也有學者鼓勵利用心智圖作為護理學生的學習策略（許麗齡等，2008；Chen et al., 2011）。並也實際應用於糖尿病的足部檢查實務中（張文蕙 & 許麗齡，2012）。但至今，在台灣尚未有任何研究，將心智圖介入於基礎醫學的教學策略。

在使用教學策略的成效評估方面，過去的研究顯示，具主動自我導向學習傾向或能力者，對學習成效有顯著影響（Klunklin et al., 2008；Reem Rachel et al., 2011）。由於使用心智圖已發現具有引發學生學習動機，促成自我導向學習（Chen et al., 2011），因此，本研究使用原始設計為Guglielmino (1977)之自我學習傾向量表（Self-Directed Learning Readiness; SDLR）為問卷調查版本，來進一步分析，具有這種自我導向學習的學生，是否在心智圖的輔助下，有更好的學習成果。

先前的學者研究，已經指出批判性思考能力在護理教育的養成中，佔有非常重要的關鍵影響（Chao, 2004）。由於護理科系學生的生理學課程，一向是學生在五年的課程學習中，相當大的壓力來源，因此，學生本身在進入學習前，如果已經有良好的批判性思考能力的培育，似乎可以有效幫助生理學的學習。過去文獻指出，心智圖的學習對批判性思考能力，有極大的相關性（Giroto, 2000；許淑蓮等，2000；趙可式，2004；陳夏蓮等，2006；陳玉枝，2010）。因此，利用心智圖方式介入生理學教學，是否可以加速提升學生思考能力，進而幫助生理學的學習？先前的學者已經使用心智圖於護理教學中，並且也發現心智圖可以提升學生的批判性思考能力（Chen et al., 2011；黃素雲等，2015），而此能力的提升，也能同時提升臨床照護的能力。此外，也有學者在生理學的教學過程中，加

入批判性思考問題的探討，並且發現這樣的探討有助於生理學的學習（Abraham et al., 2004）。但是，目前在台灣的護理教育中，尚未有研究探討，將生理學與心智圖結合後，對學生批判性思考能力的影響。因此，本研究選用已經具有良好信效度之批判性思考測驗第二級（Critical Thinking Test, level II, CTT-II，葉玉珠，2005）作為心智圖介入生理學教學，判斷是否能提升批判性思考能力的指標。

本研究已經澄清醫院人體試驗委員會審查通過（CCGH-NTU-103-001，2015）。

參、研究方法

本研究於 2014 年 2 月，到 2015 年 6 月，共進行兩個學年度。並依據時間先後，分成長期實驗及短期實驗兩部分。實驗對象均為國立台中科技大學護理系五專部一年級學生。

一、長期實驗：

（一）採樣的樣本：

來自 2014 年 2 月（102 學年度，下學期），就讀於本校護理系五專部一年級的學生。此屆共有四個班級，每班級 50 位同學。

（二）介入的方法：

四個班級均由相同的老師教授生理學課程。首先，將授課班級隨機分成正常授課組為控制組（隨機在 4 個班內抽取 2 個班級，共有 98 位學生參與，有 2 位學生中途休學），教師採用平常的投影片教學授課模式；以及實驗組（另外兩個沒有抽到的班級，共 100 位學生參與），教師也採用與控制組相同的生理學投影片教學，但是會在正式上課之前，即先充分教導學生心智圖軟體的使用方法。訓練的方式是以兩堂課的時間，教導學生下載免費的 X-mind 軟體，並且進入頁面後，以一個簡單的範例，將樹狀圖，或者是流程圖，讓學生理解可以如何使用軟體提供的選項。接著利用生理實驗室的 12 套電腦，讓學生分組下載試著實際操作。跟控制組不同的是，實驗組同學需要每隔兩週，利用心智圖軟體繳交老師設計的生理學作業，由授課教師及時批改，並於下次上課時挑出個別作業，在課堂上討論。全部實驗時間為一學期，共 18 週。

（三）研究工具及其信效度：

自我導向學習量表 (Self-Directed Learning Readiness; SDLR)

本研究所採用的量表係依鄧運林引進翻譯自 Guglielmino LM. (1977) 的 SDRL 中文版量表（鄧運林，1995）。此量表共 55 題，計分方式採李克特氏 (Likert) 五分法，從最低 1 分到最高 5 分，計分標準說明如下：計分方式採「總是如此感受」給 5 分，「大多如此感受」給 4 分，「經常如此感受」給 3 分，「偶爾如此感受」給 2 分，「從未如此感受」給 1 分，總得分越高者，代表自我導向傾向越高，得分越低者，代表其自我導向學習傾向越低。凡總分在中數以上者為高自學導向學習傾向，總分在中數以下者為低自我導向學習。其信度測誦結果，其 Cronbach's α 為 0.64-0.85，效度測試方面，經專家效度與建構效度，因素分析後共抽取：效率學習、喜愛學習、學習動機、主動學習、獨立學習、創造學習等六個共同因素，其總解釋變

異量為 89.74%。

批判性思考量表

批判性思考量表由葉玉珠博士發展 (Critical Thinking Test, level II; 葉玉珠, 2005)。該量表參照國內外文獻和工具, 內容共分辨認假設、推論、演繹、解釋、和評鑑五部份。每部份各 6 題, 共 30 題。每一題目皆為四個選項, 每答對一題得一分, 分數越高表示該部份能力越好。本量表使用 logit 為量尺單位, 使得題目的難度與潛在能力的單位一致, 可以放在一起比較 (葉玉珠, 2005)。每個題目答案正確才給分數, 每個部分的分數由六個題目總和而成。

在正式上課前, 兩個組別均先做兩份問卷之前測, 用以瞭解學生在實驗前, 兩組的自我學習意願, 以及獨立思考能力, 是否有差別。18 週後, 實驗結束時, 兩個組別同時做兩份問卷的後測, 以判斷心智圖的介入是否對學習有影響。

二、短期實驗：

由於分析長期實驗的結果發現, 心智圖的介入似乎影響了學生的學習。因此, 本次實驗想利用以期中考為實驗時間界線, 將未介入的控制組, 在期中考改為介入心智圖。而原本實驗組的心智圖作業, 則於期中考後停止。藉此, 想再度確認有受到心智圖啟發的實驗組, 是否能在停止後繼續有效果? 而原先沒有使用心智圖的控制組, 能否在比長期實驗更短的訓練時間內, 就能達到效果? 希望可以藉此更進一步深入探究, 心智圖的介入時間的長短, 是否會對學生學習造成影響?

(一) 採樣的樣本：

來自 2015 年 2 月 (103 學年度), 本校護理系五專部一年級學生, 共兩個班級為實驗對象。

(二) 介入的方法：

兩個班級均為相同的授課老師。控制組是同一個班級, 共有 51 位學生參與。這組在期中考以前, 是以平常的生理學投影片授課, 經過 9 週後, 以期中考為實驗時間分界點, 期中考後, 控制組班級將由授課老師另外教授心智圖的使用方法, 並在期中考後, 規定以心智圖軟體繳交老師設計的生理作業。實驗組是另一個班級, 共有 50 位學生參與。這組學生除了以與控制組相同的生理學投影片授課外, 在一開始上課前, 就會先充分教導心智圖軟體的使用方法, 並且在期中考前, 要求學生按時繳交授課老師設計的生理學問題作業, 由授課教師及時批改, 並於下次上課時挑出個別作業, 在課堂上討論。期中考過後, 實驗組同學就不必再繼續繳交作業, 只有平常的生理學投影片授課, 教師也不會在課堂上討論心智圖。如此過程依然進行 9 週, 直到期末考為止。學期剛開始時, 兩組同時做兩份問卷前測。學期結束時, 兩組同時做兩份問卷後測。

(三) 研究工具及其信效度如同長期實驗所述。

本研究採用的統計方法為 SPSS13.0 版本。以 independent sample t test 檢定, 瞭解實驗組和控制組兩組學生依變項得分之差異。以 paired t test 檢定, 瞭解實驗組與控制組兩

組學生，組內前測與後測的差異。以Pearson's 相關係數檢定生理學成績與獨立思考能力的相關性。

肆、結果

一、長期實驗：自我導向

(一) 控制組與實驗組的前測與後測比較

自我導向的前測結果，顯示兩組學生在實驗剛開始時，其彼此學習的傾向並無差異。而實驗組在經過 18 週的心智圖額外訓練後，後測的結果與控制組比較，心智圖的介入教學，也沒有影響學生的學習傾向。因為兩組學生都經過 18 週的生理學課程教育，因此，如果能比較同組內的學習前與學習後的狀況，也許能顯示此實驗更細部的現象。

(二) 控制組與實驗組，組內的前測與後測比較

組內前後測的分析結果，顯示於表 1。當進一步分析控制組的自我導向，其組內前測與後測做比較時，發現控制組學生的自我學習傾向，並沒有在經過一學期的生理學教育後，產生顯著差異。但是相反的，圖 1A 顯示，實驗組學生的自我學習傾向，卻在增加心智圖訓練後，產生顯著的提升 ($t=1.98, p<0.05$)。這個結果表示，18 週的心智圖訓練，的確能在生理學課程中，促進學生的自我學習意願。可是，當實驗組與控制組比較時，心智圖的介入，卻沒有統計上的顯著差異。很有可能是生理學教育本身，在控制組也有一些促進學習傾向的效果，只是單獨生理學教學，其效果無法顯著。但因為有這種現象，所以，在與實驗組相比較時，卻因為同時存在著生理學教育的影響，所以，無法特別凸顯實驗組心智圖的促進效果。當我們同時逐項去分析自我導向的學習項目時，如圖 1B 顯示，就發現在效率學習這個項目，只有生理學教育的控制組，就有顯著的促進效果 ($t= 3.855, p<0.001$)。而實驗組，因為整體的自我導向都已經出現顯著提升了 (圖 1A)，這個效率學習，也不意外的出現了顯著的促進效果 ($t=3.71, p<0.001$)。因此，長期實驗發現，生理學雖然是一門艱難的科目，但凡是能上完 18 週的課程，在效率學習上，都能增強學生的能力。

表 1 長期實驗自我導向量表組內前後測結果

	控制組 (N=83)		t 值	實驗組 (N=91)		t 值
	前測	後測		前測	後測	
效率學習	18.39(4.28)	20.13(4.55)	3.86***	18.60(4.04)	20.57(4.49)	3.71***
喜愛學習	22.34(3.76)	22.55(4.03)		21.87(3.67)	22.41(3.74)	
學習動機	16.64(3.45)	17.14(4.10)		15.74(3.20)	16.33(3.11)	
主動學習	27.87(4.70)	28.16(5.10)		26.76(4.03)	27.37(4.17)	
獨立學習	21.69(3.60)	21.00(3.51)		21.07(3.49)	20.57(3.69)	
創造學習	13.55(2.91)	13.85(2.82)		13.23(2.45)	13.72(2.55)	
整體分數	120.47(17.39)	122.77(19.40)		117.31(16.03)	121.24(17.15)	1.97*

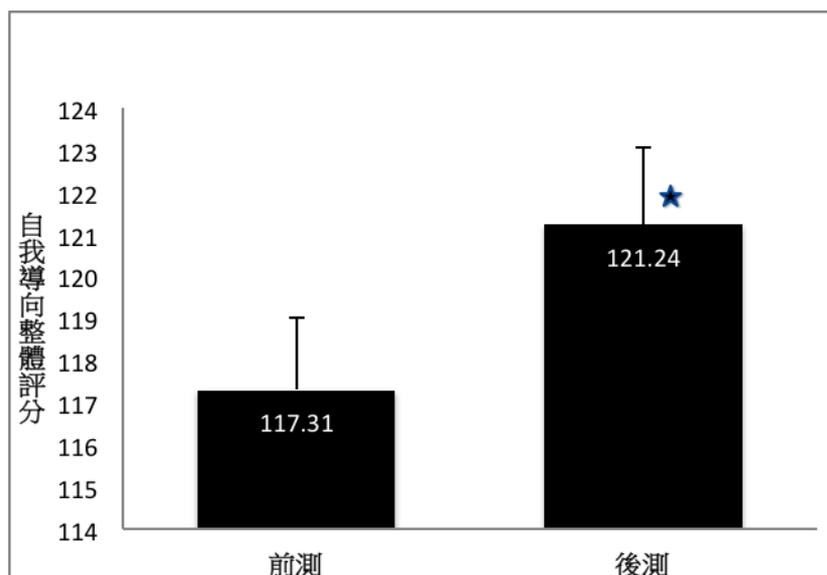


圖 1A 長期實驗之實驗組自我導向量表組內前後測結果

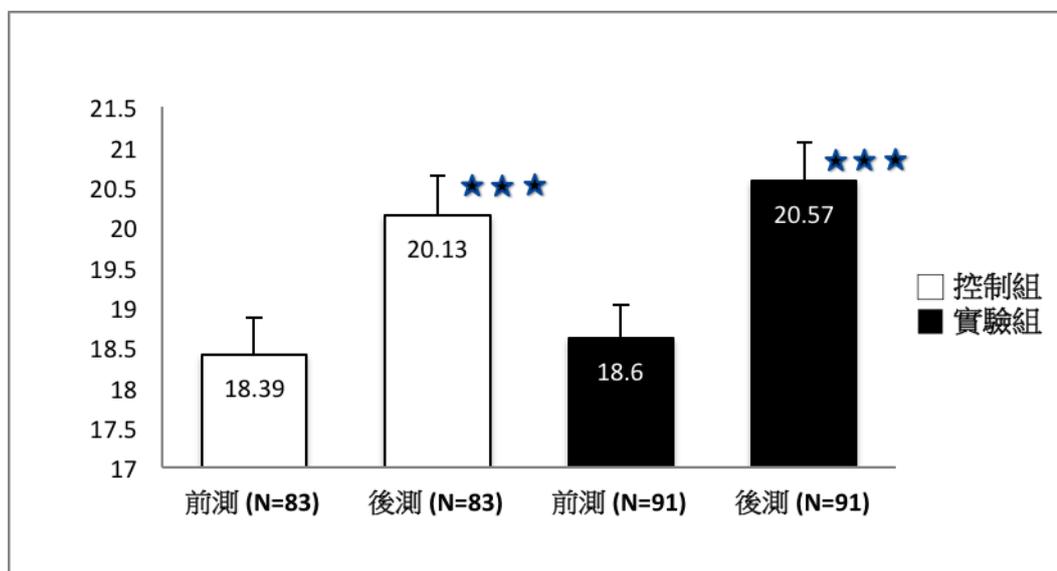


圖 1B 長期實驗自我導向項目中之效率學習結果

二、長期實驗：批判性思考

(一) 控制組與實驗組的前測與後測比較

分析批判性思考能力時，前測的結果顯示，控制組與實驗組沒有顯著差異。表示兩組學生在實驗剛開始時，批判性思考能力並無差異。但是，實驗組在介入心智圖 18 週後，如圖 2A 顯示，學生的批判性思考能力居然顯著比控制組低落 ($t=1.16$, $p<0.05$)。

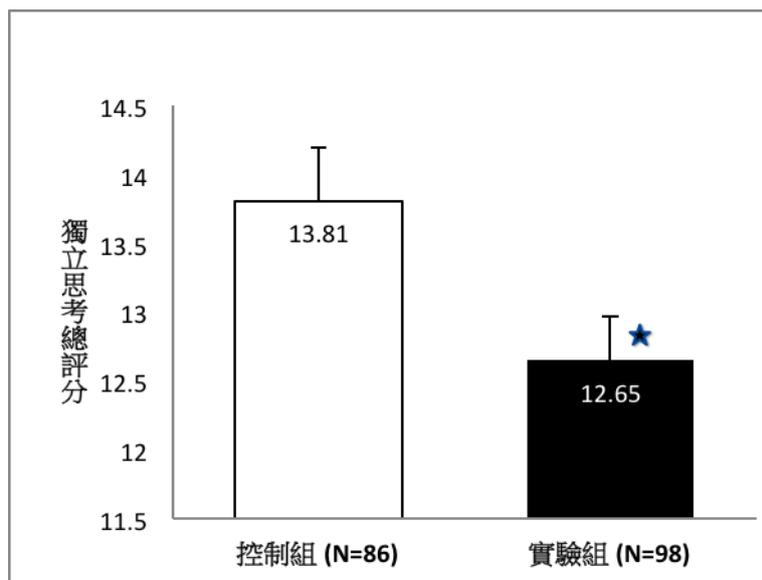


圖 2A 長期實驗批判性思考後測結果

(二) 控制組與實驗組，組內的前測與後測比較

當進一步分析兩組的組內前測與後測的比較時，發現控制組的整體批判性思考能力並無顯著差異。顯示，18 週的生理學教育，並沒有提升學生的批判性思考能力。而以心智圖方式介入教學 18 週後，實驗組的整體批判性思考能力如圖 2B 所顯示，結果居然顯著低於前測 ($t=2.45, p<0.05$)。顯示，實驗組的學生，在生理學的教學中引進心智圖的介入後，似乎產生了干擾學生思考能力的現象。也因為這樣的結果，我們另外設計了短期實驗，希望再次檢驗心智圖對批判性思考能力影響的現象，是否跟心智圖的介入時間有關聯。

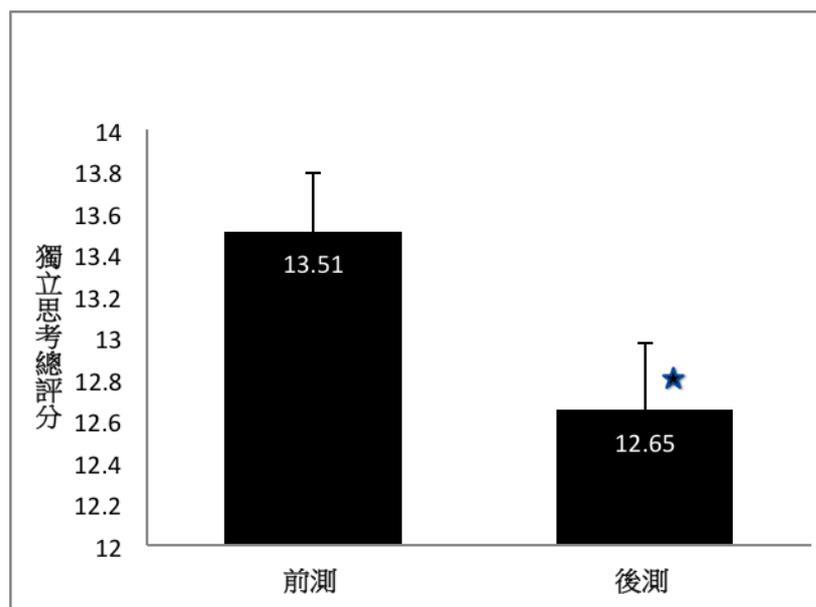


圖 2B 長期實驗之實驗組批判性思考結果

三、短期實驗：自我導向

(一) 控制組與實驗組的前測與後測比較

如同長期實驗的結果，短期實驗自我導向前測的結果，兩組學生的自我學習傾向也均無差異。由於，課程進行 9 週後，控制組班級會加入心智圖的介入，而實驗組班級則停止心智圖介入，結果，自我導向的後測分析，也發現兩組學生無顯著差異。長期實驗已經發現，即便有 18 週的心智圖介入，兩組學生是無顯著差異的，因此，短期實驗的結果，也呈現這種現象，也是再次確認長期實驗的結果。

(二) 控制組與實驗組，組內的前測與後測比較

短期實驗組內前後測的結果顯示於表 2。當更進一步分析組內的前後測比較時，卻發現有趣的現象。圖 3A 結果顯示，控制組的自我導向整體評分有顯著的促進效果 ($t=3.01, p<0.01$)，分項當中，則在效率學習，喜愛學習，學習動機與創造學習，都有顯著的促進效果 (表 2)。在長期實驗中，完全沒有心智圖訓練的控制組，其自我導向前後測都沒有差異。但是，在短期實驗中，當前 9 週只有生理學的學習，只在後面 9 週再加上額外的心智圖學習，卻有顯著促進自我學習的效果。而且，雖然實驗組整體的自我導向雖然沒有顯著差異，但是，當進行如同長期實驗一樣的組內分析時，發現，不管是控制組 ($t=4.98, p<0.001$) 或實驗組 ($t=3.33, p<0.01$)，在效率學習這項目，都有顯著的提升 (圖 3B)。這個結果顯示心智圖的介入，如果時間只有 9 週，而且，是在先上過生理 9 週後，才開始以心智圖介入教學，對學生的自我學習傾向，似乎有更好的促進效果。短期實驗中的實驗組，在一開始就用心智圖介入，有可能會因為同時有生理學學習壓力，以致於減弱了自我學習的效力。而且，只進行了 9 週就結束心智圖，不如長期實驗，心智圖的訓練持續了 18 週，結果，就沒有產生如同長期實驗般的促進自我學習效果。此外，短期實驗中，實驗組仍然可以看到效率學習具有顯著提升，這部分又再一次印證長期實驗的結果，即生理學的學習，可以促進學生的自我效率學習。

表 2 短期實驗自我導向量表組內前後測結果

	控制組 (N=50)		t 值	實驗組 (N=49)		t 值
	前測	後測		前測	後測	
效率學習	18.48(3.77)	21.40(4.20)	4.98***	19.43(3.81)	20.82(3.66)	3.33**
喜愛學習	22.36(3.78)	23.88(3.78)	2.79**	21.90(3.37)	22.67(3.29)	
學習動機	16.8(3.06)	18.18(3.42)	3.10**	16.66(3.24)	17.20(2.12)	
主動學習	28.31(7.04)	29.04(4.18)		28.37(5.54)	29.04(4.23)	
獨立學習	21.20(3.38)	20.98(3.36)		22.00(3.00)	20.84(3.24)	-3.61**
創造學習	13.54(2.55)	14.22(2.58)	2.22*	14.32(4.61)	13.94(2.51)	
整體分數	122.52(15.20)	129.09(15.06)	3.01**	122.76(17.01)	123.93(15.54)	

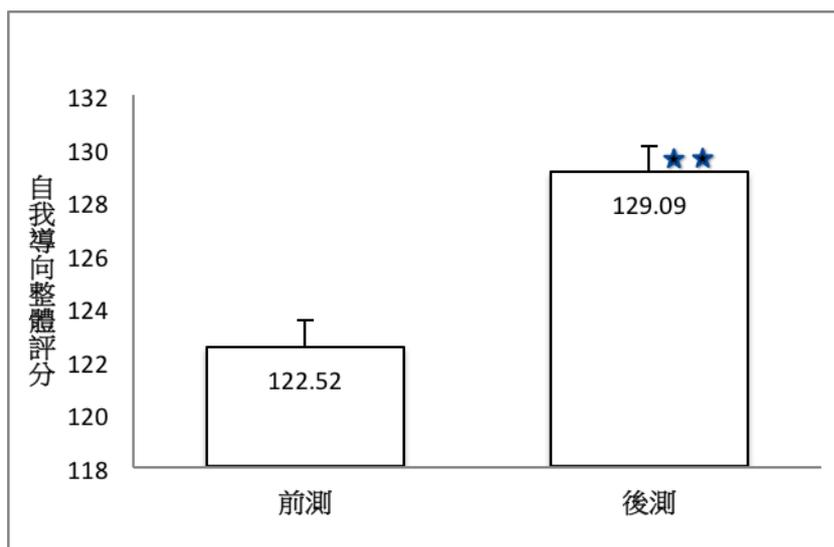


圖 3A 短期實驗控制組自我導向整體結果

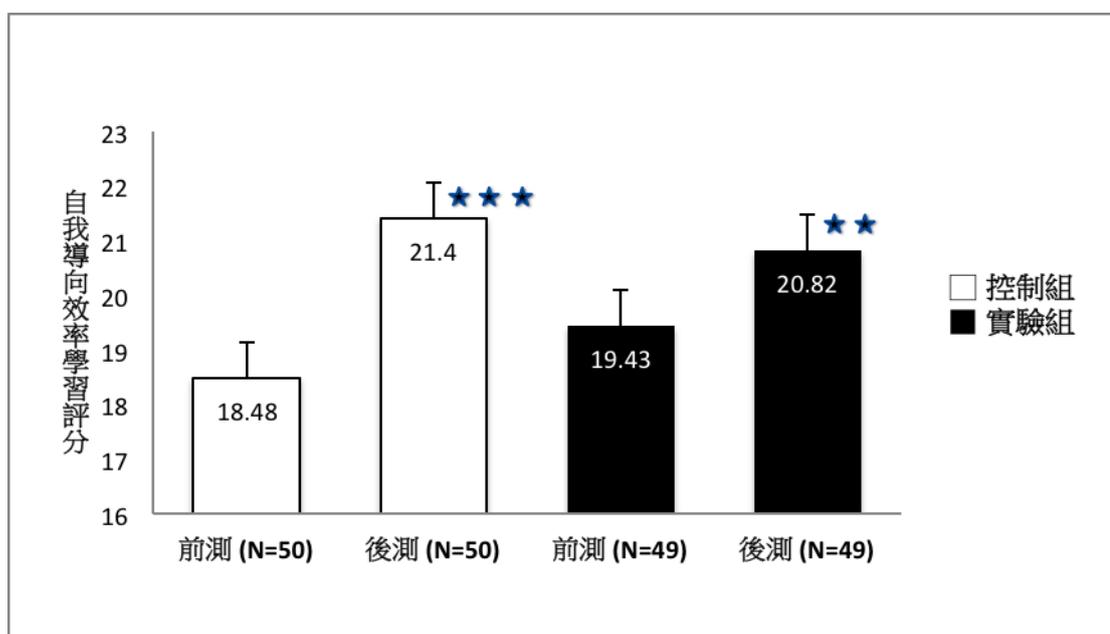


圖 3B 短期實驗自我導向效率學習結果

四、短期實驗：批判性思考

(一) 控制組與實驗組前測與後測的比較

批判性思考能力前測結果發現，控制組與實驗組並無顯著差異。表示兩組學生的基本能力無差異。而且，批判性思考後測結果，兩組也都無顯著差異。由於長期實驗中，後測時發現實驗組比控制組批判性思考能力顯著低落。這種加入心智圖 18 週的訓練後，會干擾批判性思考的現象，卻在短期實驗中，兩組都只有進行 9 週訓練時，就不再有這個干擾結果。

(二) 控制組與實驗組，組內的前測與後測比較

進一步分析組內的前測與後測結果，發現，無論是控制組或實驗組其整體批判性思考能力，都無顯著差異。顯示長期實驗中，18 週的心智圖干擾實驗組學生批判性思考能力的現象，在短期實驗中，也不復存在。

五、批判性思考能力與生理學成績的相關性

由於長期實驗發現 18 週的心智圖訓練，反而干擾了學生的批判性思考能力。而短期實驗中，無論控制組或實驗組（課程中均有心智圖的介入，只是控制組在期中考後才介入，而實驗組則在介入 9 週後，於期中考後停止介入），都沒有發現干擾批判性思考能力的現象。因此，分析批判性思考能力與生理學的相關性時，我們就使用了短期實驗的學生來作樣本分析。並且，以學生的前測的思考能力，也就是還沒有受過生理學及心智圖訓練的狀況下，來與學生的生理學成績作分析比對。結果發現，在學習一開始，學生所表現的批判性思考能力越強，生理學期中考成績有越高的傾向，但還未達統計顯著（ $r=0.171$ ， $P=0.088$ ， $N=101$ ）。但是在期末考，就發現有極顯著的相關性（ $r=0.284$ ， $p<0.01$ ， $N=101$ ）。而整個學期的生理學總成績的相關性，也達到顯著水準（ $r=0.225$ ， $p<0.05$ ， $N=101$ ）。

伍、討論

自我導向量表可以顯示學生目前的學習狀況，並可適度評估其自我學習的能力。由長期實驗及短期實驗，都可以明顯看到，生理學的訓練，可讓學生在效率學習的部分得到刺激，進而增強這部分的能力。尤其在長期實驗中，實驗組學生整個學期除了生理學的課程，還需要負擔心智圖的作業，原本預期壓力會較重，結果卻出乎意外，實驗組的自我學習意願在 18 週後，與自己相比有顯著的增強，而控制組卻沒有這樣的結果。似乎在生理學教學中，加入心智圖為介入工具，對提升自我學習的興趣的確有所幫助。這樣的情況，在短期實驗時，更能看到心智圖的效果。當控制組一開始沒有心智圖的作業，僅僅在 9 週後才開始在生理學課程中加入使用，學生可能是因為先適應了 9 週困難的生理學課程，然後再來接受 9 週額外的心智圖訓練，因此，很顯著的提升了自我學習的意願。

然而，短期實驗中的實驗組，卻沒有像控制組這樣的提升效果。原因有可能是，實驗組學生一開始就有雙重的學習壓力，一是來自於生理學課程，二是所要求的心智圖作業。這樣的壓力，卻在期中考過後，因為停止了心智圖的介入，不必再寫心智圖作業而放鬆，結果反而讓自我學習的興趣不再維持。反觀長期實驗，因為心智圖的訓練持續維持 18 週，因此，其自我學習的興趣，可以有比較顯著的繼續提升。從自我導向的這些結果，顯示，心智圖的介入，是一個複雜的操作程序，除了教師引導的方式要清晰生動，介入的時間長短，也是衡量成效的原因之一。讓學生在長時間下，養成習慣以心智圖作為學習生理學的工具，會讓學生學會將複雜的生理學機制，整理成自己消化吸收知識後的筆記，因此，讓學生的自我學習意願可以更加提升。

很可惜的是，心智圖的介入，卻在本研究中無法顯著促進學生的批判性思考能力，

甚至於，在長期實驗中，還對實驗組學生產生干擾了思考的結果。經由短期實驗，進一步研究這個現象時，發現控制組先上生理學 9 週後，才介入心智圖訓練，或者是，實驗組心智圖介入 9 週後，就停止繼續介入，其心智圖干擾批判性思考能力的現象，就不存在。這樣的結果非常值得深思。雖然，過去文獻指出，心智圖的學習對批判性思考能力，有極大的相關性(Girot, 2000；許淑蓮等，2000；趙可式，2004；陳夏蓮等，2006；陳玉枝，2010)。但是，當心智圖的學習，是同時加上如生理學這樣複雜的課程學習時，這些提升的效果，可能會因為學生壓力過大，再加上教師的輔導不足夠，而導致思考的能力反而沒有得到幫助（雖然可以提升學生的自我導向學習能力）。由於，本研究進行期間，均只有一位授課教師負責前趨實驗四個班級，以及反轉實驗兩個班級，每班至少 50 個學生，在這種狀況下，不容易去仔細為每個學生探究其問題。只能在每次作業中，挑出優秀的，讓學生去模仿與改善自己的下次作業。但是，這樣的教導方式將陷入一貫的盲點：思考能力強的學生，其實自己就能自我改善；而需要幫助的學生，其心智圖思考邏輯的盲點，即便在有好的作業參考下，仍然無法靠自己的觀察比較，而得到改善。這是將來進行相關的課程改善計畫時，必須慎重考慮的。需有充足的人力配置，才能讓真正的結果有機會顯示出來。

先前的學者研究，已經指出批判性思考能力在護理教育的養成中，佔有非常重要的關鍵影響 (Chao, 2004)。本研究也發現，當學生原本就具有比較好的批判性思考能力時，不管是控制組還是實驗組的學生，都能得到比較好的生理學成績。由於本研究的樣本是護理系五專部一年級的學生，在進入本科系後的一年級下學期，就必須接受生理學的學習，也許因為還需加強獨立思考能力，因此，間接影響生理學以心智圖介入後的學習成效。日後，也許可以比較四技的學生，在年紀較大經驗較多的情況下，是否比較能承受生理學再加上心智圖的訓練，所增加的壓力。此外，本研究的實驗結果，也可以給護理科系在課程設計時參考。例如，也許該多加注重原本就有的基礎學科，例如，數學，生物，化學，等科目的學習成效。這些基礎科目，常常因為看起來沒有直接與護理相關，而容易在某些學制的課程設計時，被忽略或刪減。我們應該多重視這些科目本身，是具有培養學生思考能力的特質，而予以妥善運用。

此外，本研究長期實驗的控制組，在 18 週的生理學課程後，也無法有效提升學生的獨立思考能力。這點也讓授課教師深感警惕。傳統的教師授課，學生聽課的模式，的確對需要幫助提升思考力的同學，是相當不利的。近來發展的即時反饋系統(Interactive Response System, IRS)，可以讓教師在上課時，就能立即得知學生的學習狀況。研究顯示，這個系統在促進學生的學習狀況，成效相當不錯（林凱胤，2015）。也許教師在思考提升批判性思考能力的方向時，需要去仔細檢查每次上課，學生的學習狀況，如此，在進一步安排心智圖作業時，可以更藉此加強學生上課時的思考練習，以 IRS 輔助心智圖的作業安排，也許，更能達到增強批判性思考能力的目的。

參考文獻

- 林凱胤 (2015)。從學習風格和科技接受模式看混成式評量策略融入教學。《中等教育》，**66(3)**，138-156。
- 周佳慧、陳淑齡 (2011)。探討護理能力—從護理系畢業生的觀點。《中山醫學雜誌》，**22**，307-318。
- 許麗齡、章美英、謝素英 (2008)。心智圖——一種促進學生學習策略的新工具。《護理雜誌》，**55(2)**，76-80。
- 許淑蓮、林惠賢、李明儀 (2000)。技職體系二年制護理系學生批判性思考能力之評估。《醫學教育》，**4(4)**，466-475。
- 張文蕙、許麗齡 (2012)。糖尿病足部檢查實務創作。《護理雜誌》，**59(6)**，98-103。
- 陳夏蓮、陳品玲、李美麗、李薇莉、李文昭 (2006)。護生批判性思考能力和學習策略關係之探討。《實證護理》，**2(1)**，43-52。
- 陳玉枝 (2010)。護理人員應具備的專業核心能力。《護理雜誌》，**57(5)**，12-17。
- 黃淑芸、陳夏蓮、胡庭禎 (2012)。探討加護病房護理人員應具備之臨床能力。《榮總護理》，**29(3)**，243-254。
- 黃素雲、洪慧娟、蔡崇煌、王素美、胡蓮珍 (2015)。心智圖軟體在醫護教育的應用。《澄清醫護管理雜誌》，**11(2)**，30-38。
- 葉玉珠 (2005) 網路學習融入師資培育課程對提升職前教師批判思考教學能力之探討。NSC-93-2520-S-004-002。
- 趙可式 (2004)。台灣護理教育評鑑制度初探。《護理雜誌》，**51(4)**，22-26。
- 蔡崇煌、黃青貞、張健淵 (2009)。應用軟體於搜尋、整理、管理資料及用於教學、自學之經驗。《家醫研究》，**7(2)**，45-53。
- 鄧運林 (1995)。成人教學與自我導向學習。臺北市：五南圖書。
- Abraham R. R., Upadhy S., Torke S. and, Ramnarayan K. (2004) Clinically oriented physiology teaching: strategy for developing critical-thinking skills in undergraduate medical students. *Advances in Physiology Education*. 28(3), 102-104.
- Chao, C.-S.C. (2004). Taiwan nursing accreditation for nursing education (in Chinese). *The Journal of Nursing*, 51(4), 22-26.
- Chen, S.-L., Liang, T., Mei-Li Lee, M.-L. & Liao, I.-C. (2011) Effects of Concept Map Teaching on Students' Critical Thinking and Approach to Learning and Studying. *Journal of Nursing Education*, 50(8), 466-469.
- Girof, E. A. (2000). Graduate nurses: Critical thinkers or better decision makers. *Journal of Advanced Nursing*, 31(2), 288-297.
- Gul, R.B., & Boman, J.A. (2006). Concept mapping: A strategy for teaching and evaluation in nursing education. *Nurse Education in Practice*, 6, 199-206.
- Guglielmino L. M. (1977) Development of Self Directed Learning Readiness Scale. *Unpublished Ed. D. Dissertation*, University of Georgia.

- Klunklin, A., Viseskul N., Sripusanapan A., Turale S. (2010) ◦ Readiness for self-directed learning among nursing students in Thailand ◦ *Nursing and Health Sciences*. 12, 177-181.
- Novak, J.D. and Hillsdale, N. J. (1998). Learning, creating and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. *Lawrence Erlbaum Associates*.
- Novak J.D. and Cañas A.J. (2008) The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. *Technical Report*. Institute for Human and Machine Cognition, Pensacola.
- Reem Rachel A., Murray F., Asha K., Aizan I. T., Saidatul N., Nik Nur A. (2011) Exploring first-year undergraduate medical students' self-directed learning readiness to physiology. *Advances in Physiology Education*. 359(4), 393-395.