

國立交通大學教育研究所

碩士論文

自我調整策略教學對大學生
線上閱讀科學的影響

The effects of self-regulated strategy
instruction on college students
online science reading

指導教授：林珊如 博士
研 究 生：王馨黛

中 華 民 國 一 〇 三 年 三 月

自我調整策略教學對大學生

線上閱讀科學的影響

The effects of self-regulated strategy instruction
on college students online science reading

研 究 生：王馨黛

Student：Hsin-Tai Wang

指導教授：林珊如

Advisor：Sunny S. J. Lin



Submitted to Institute of Education

College of Humanities and Social Sciences

National Chiao Tung University

for the Degree of

Master

in

Education

March 2014

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇三年三月

自我調整策略教學對大學生

線上閱讀科學的影響

研究生：王馨黛

指導教授：林珊如教授

國立交通大學教育研究所碩士班

摘要

本研究旨在探討簡短的自我調整策略課程是否可促進大學生線上閱讀多媒體科學主題材料時，使用較佳或較多的自我調整策略，並進而提升概念學習成效。研究採用實驗法，以北部某國立大學學生(中上程度學習者) 32 人為對象，分為兩個組別。在實驗組線上閱讀「情緒腦」多媒體教材前，先以一節課時間教導自我調整策略課程(包括三十三種自我調整策略，涵蓋計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類)，控制組閱讀教材前則未接受教學。以放聲思考法在學習現場真實同步地收錄閱讀策略的資料，將此資料進行自我調整策略編碼分析。同時以情緒腦概念學習成就測驗(包括腦神經名詞、大腦結構圖、大腦情緒功能運作機制)施行前測、後測與延宕測，評估學習者線上科學閱讀的成效。

以卡方檢定比較實驗組使用五大類(三十三種)自我調整策略的次數是否不同於控制組，並以 2 (教學組別) x 3 (施測時間) 混合設計變異數分析評估學生的概念記憶與理解學習成效，再以多元迴歸分析確定有無接受自我調整教學、閱讀多媒體材料時使用的自我調整策略次數，是否能預測情緒腦概念學習成效。研究結果如下。

第一，實驗組接受一節課的自我調整策略教學後，在三十三種自我調整策略中顯著高於控制組的自我調整策略包括：「計畫」、「監控歷程」、「作筆記」、「畫圖表」、「記憶術」，但控制組自發使用「整合訊息」及「自我提問」的次數高於實驗組。若將三十三種策略歸類為五大類(計畫、監控、閱讀策略、任務、興趣)，則實驗組使用「計畫類」策略的次數顯著較多，顯示其學習目標明確，在時間不多，卻要閱讀訊息量多且複雜、表徵多元(文字、圖畫、串流影音)的材料時，能依據目標先計畫，閱讀與目標相關的素材。控制組則自發執行了較多的細部「閱讀策略」。第二，在「腦神經名詞」概念學習成效，實驗組與控制組在前測、後測與延宕測的表現趨勢有顯著差異。兩組間的

「前測分數」是控制組顯著高於實驗組；實驗組的後測或延宕測顯著高於前測。第三，在「大腦結構圖」及「大腦情緒功能運作機制」概念學習成效，兩組間在前測、後測與延宕測的表現趨勢沒有顯著差異。實驗組及控制組的後測分數皆顯著大於該組的前測與延宕測。第四，迴歸分析結果顯示，「興趣類」策略使用越多者，其腦神經名詞延宕測分數越高分，但學習成效與是否接受教學、是否使用計畫類、監控類、策略類、任務類策略無關。

本研究的發現將有助於瞭解簡短一節課的自我調整策略教學對大學生科學閱讀的影響，並提出建議給未來研究者與教學者參考。

關鍵字：自我調整策略教學、自我調整策略、線上科學閱讀、放聲思考法、多媒體學習材料



The effects of self-regulated strategy instruction on college students online science reading

Student : Hsin-Tai Wang

Advisor : Dr. Sunny S. J. Lin

Institute of Education
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of self-regulated strategy instruction in facilitating college students' online science reading. Participants (N=32) invited from a national university in Taiwan were randomly assigned to either an experimental condition or a control condition. Students in the experimental group are given a 40-min self-regulated strategy instruction (33 self-regulated strategies; including planning, monitoring, strategy use, task difficulty and demands, and interest). A multimedia environment (a web site) was designed as the material for students to learn emotional brain concepts. While reading the materials, students were asked to think-aloud and achievement tests (definitions related to the brain nerves, a diagram regarding brain anatomy, and the emotional brain functions) was distributed to obtain students' learning performance. Verbal protocol, pretest, posttest, and delay-test data were collected from both groups.

The study used 2 (condition: Experimental, Control) x 3 (time: Pretest, Posttest, Delay-test) mixed design to analyze the effects of students' conceptual learning and understanding. Chi-square tests was used to examine learners' use of self-regulated strategies across groups and multiple regression analysis was adopted to determine whether self-regulated strategies were related to the acquisition of emotional brain concepts. The results were briefly described in the following.

(1) Of 33 self-regulated strategies, the experimental group had significantly higher scores than the control group on 5 strategies: planning, monitoring progress toward goals, taking notes, draw, and mnemonics.

(2) Regarding conceptual learning outcomes of brain nerves, the control group had significantly higher pretest score than the experimental group. Both the posttest and delay-test scores were significantly higher than pretest in the experimental group.

(3) Regarding conceptual learning outcomes of brain anatomy, posttest scores were significantly higher than the scores of the pretest and delay-test both for the experimental group and the control group.

(4) Regarding conceptual learning outcomes of emotional brain functions, Posttest scores were significantly higher than the scores of the pretest and delay-test in the experimental group and the control group; also delay-test scores were significantly higher than the scores of pretest.

(5) In the delay-test of brain nerves, the frequency of participant use of interest strategy was positive predictive of conceptual learning performance.

Suggestions are given for future researchers and educators about how to design effective self-regulated strategy instruction which may in turn foster college students' learning outcomes of online science reading.

Key words: self-regulated strategy instruction, self-regulated strategies,
online science reading, think-aloud technique, multimedia materials



誌 謝

我要感謝生命中的所有境遇，不論好壞，都為自己留下印記，也成就了現在的自己。研究所這段期間，感謝一路上有緣相遇的貴人與始終情意相挺的好友，讓自己有堅持的力量可以不顧一切勇往直前。也感謝自己並沒有放棄，坦然面對未竟事務的困難，把吃苦當成一種體驗，願意承認自己的不足，忍耐當下與調整自己去適應，不計得失只為找回最初的熱情，在學習中成長與滿足，並享受這段過程。

論文寫作期間其實是很孤獨的，這半年來，特別感謝我的指導教授珊如老師，陪我走完這條對我而言充滿挑戰的路途。我尊敬也佩服老師做學問的態度，也很欣賞老師待人處事的方式。我的老師相當忙碌，但總願意在百忙之中抽空，甚至犧牲個人的週末時光，與學生討論論文。每每與老師 meeting，總能感受老師對研究的專業與對學生的熱心，老師除了教我論文寫作外，也總在適當時機分享個人的處事哲學，要我看重自己與多充實自己，趁著年輕多方嘗試自己的不可能。論文討論過程中，總希望我要多思考多發言，我的對外個性其實較順從，而老師總是不斷鼓勵我找到內在的自己，大聲表達自己的意見，也總是有耐心地聽著我的想法，讓我直線思考的表達方式變得較能用正反角度論述自己的觀點。看著老師修改回來的論文，總覺得老師比我更細心與嚴謹，不論是前後文脈絡與用字遣詞都相當要求。讓我體認到認真是一個態度，恆心與毅力走向成功。這段期間也感謝所上助理仁俊給我很大的幫助，願意播出時間傾聽我的研究，澄清我對統計方法的疑惑。感謝羽恬學妹與雅雯，Final 那天親切的協助。這些都讓我感受到教育所是一個充滿人情味的好地方。

感謝口委教授淑玲老師與嘉瑜老師，在計劃口試與論文審核期間，給與我很多寶貴意見與精辟建議。淑玲老師指引了我論文修改可更精進的方向，嘉瑜老師對論文細節的要求嚴謹與堅持，這些都使我的論文得以更加完善。

也感謝先前修課期間的貴人。Lab meeting 期間，善媚學姊在我研究過程資料蒐集與處理時給我最大的協助，思光老師在我報告研究時對我提供統計方法的建議。也感謝欣瑜、維珊與仔珊和我一同走過研究所時光，學習統計方法與研讀期刊報告，並在生活上交流與給彼此鼓勵，我很珍惜也很滿足。

最後，我要感謝我的親友，特別是我的母親，我的媽媽個性單純，總是默默付出與不居功，是我最溫暖的避風港，給我很多的支持與愛，對我的關懷遠比我知道的還要多。也感謝我的親密友人，總是犧牲假日陪伴我閱讀寫作，有時可能也要忍受我的情緒，每

當我說真的好想放棄的時候，總能好似支持我，但又說服我不完成多可惜，讓我得以堅持走向今天。感謝我的多年摯友，曉蓉，雅莉與智涵，總是定期關心我的生活，找我出去吃飯聊天，並用迂迴的方法關心我的論文進度，謝謝妳們用心良苦的關懷方式，我都有聽到，也讓我充滿感動與感激。

我願意懷著感恩的心與相信用心就有出路。未來，我想我會特別懷念，覺得過去有段期間特別值得紀念，或許有點苦累但卻充滿意義。

馨黛 2014



目錄

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的與問題	3
第三節 名詞釋義	4
第四節 研究範圍與限制	6
第二章 文獻探討	7
第一節 自我調整學習之意涵	7
第二節 自我調整學習教學模式	10
第三節 自我調整學習策略之評量工具	17
第四節 自我調整策略教學與相關研究	18
第三章 研究方法	21
第一節 研究架構	21
第二節 研究假設	23
第三節 實驗設計	25
第四節 實驗程序	38
第五節 資料處理與分析	41
第四章 研究結果	47
第一節 自我調整策略教學成效	47
第二節 情緒腦概念學習成效	51
第三節 自我調整策略與情緒腦概念學習成效的關係	56
第五章 結論與建議	57
第一節 討論與結論	57
第二節 研究建議	64
參考文獻	67
(一) 中文部分	67
(二) 英文部分	69
附錄一、自我調整策略課程	75

附錄二、情緒腦概念學習成就測驗.....	80
附錄三、情緒腦概念學習成就測驗（平行版）.....	83
附錄四、實驗同意書	86
附錄五、指導語	87
附錄六、情緒腦機制概念理解評分規則.....	88
附錄七、自我調整學習策略資料分析範例.....	90



表次

表 2-2-1 自我調整學習策略表	12
表 2-2-1 自我調整學習階段表	15
表 3-3-1 實驗參與者性別人數次數分配表	25
表 3-5-1 本研究自我調整策略範例	42
表 4.1.1 三十五種自我調整策略表現差異	49
表 4-1-2 五類自我調整策略表現差異	50
表 4-2-1 「腦神經名詞」學習成效的混和設計二因子變異數分析	53
表 4-2-2 「腦神經名詞」學習成效的混和設計單純主要效果變異數分析	53
表 4-2-3 「大腦結構圖」學習成效的混和設計二因子變異數分析	54
表 4-2-4 「大腦情緒運作機制」學習成效的混和設計二因子變異數分析	55
表 4-3-1 七個自變項對「腦神經名詞延宕測」的多元迴歸分析表	58
表 5-1-1 自我調整策略教學方法	62



圖次

圖 2-2-1 自我調整學習四階段循環模式	11
圖 2-2-2 訊息處理取向自我調整學習模式圖	16
圖 3-1-1 研究架構	22
圖 3-3-1 情緒腦主題教材的篇章架構	29
圖 3-3-2 情緒腦主題教材次主題「文本(1)神經系統」	30
圖 3-3-3 情緒腦主題教材次主題「文本(6)情緒的腦機制」	31
圖 3-3-4 情緒腦主題教材次主題「動畫(1)釋放神經傳導物質」	32
圖 3-3-5 情緒腦網站首頁說明與計時器	34
圖 3-3-6 情緒腦網站首頁標籤與搜尋器	35
圖 3-4-1 實驗程序	38
圖 4-2-1 實驗組與控制組的情緒腦概念學習成效表現	51



第一章 緒論

本研究主要探討自我調整策略教學(self-regulated strategy instruction)對於大學生線上閱讀情緒腦多媒體教材的概念學習成效。此章內容分為四節，首先敘述形成本研究的背景與動機、其次提出本研究的目的與待答問題，接著對本研究的重要名詞進行描述，最後對本研究的範圍與限制進行說明。

第一節 研究背景與動機

資訊科技環境的快速轉變，改變了我們生活乃至於學習方式，處於知識革命與網路普及的現代，資訊隨手可得的機會變多，能利用網路開放的學習環境閱讀進行學習的機會也變大。若能善用網路環境與資源，充實知識以幫助自己達到學習目標，將是知識經濟下具有競爭優勢的關鍵(賓靜蓀，2008；沈中偉，2008)。

教育工作者可以幫助學生做好準備面對資訊科技變革，教育的目的已不再只是灌輸知識，更重要的是教導學生獲取知識的能力，學習如何學的技巧，特別是面對漫無邊際的網際網路學習空間。舉例來說，近年來生物與生理學界對人類腦功能的研究得到極大的成功，把相關的知識普及式的傳遞給各級學校學生成為一項重要議題。腦結構與功能的教材(如:小小神經科學家網站)必須以圖文整合說明，才能把大腦細部結構的關聯與心智功能運作的步驟說明清楚。相關教材一定要展示腦部解剖圖，甚至需要以三百六十度環繞視角的影片或動畫呈現。但當網站陳列各種多媒體教材，材料越來越多時，沒有先備知識的自學者就越容易迷惑，越不容易找到重點，更不知道如何自我導引學習的先後順序。先備知識不多的自學者面對陳列於網站的多媒體複雜教材，只能倚靠自己獨立自學時，有什麼方法可以幫助他們呢？

近年來學習心理學者提出的自我調整學習策略(self-regulated learning strategy)，正是特別適用於電腦、網路、與多媒體這類非線性形式(non-linear format)學習環境的一套學習策略與方法(Winters, Greene & Costich, 2008)。

然而，目前部分研究結果支持自我調整策略是可以訓練的(Azevedo & Cromley, 2004；Zimmerman, 1989)。相關研究也指出透過閱讀自學知識時，學習者特別需要具備自我調整策略能力(Butler, Cartier, Schnellert, Gagnon&Giammarino, 2011)。科學教育學者

(如: Schraw, Crippen & Hartley, 2006)提倡老師應教導學生應用自我調整策略學習科學知識(science regulation)，主張科學教育目標有賴策略教學才得以實現。但有些研究結果卻顯示自我調整策略未必有助於提升學習者學習成效 (Greene, Bolick & Robertson, 2010)。目前為止，自我調整策略對哪些特定學生、哪些屬性的科目、哪些概念或技能可以提升學習成效仍未有一致的定論，故本研究認為還值得持續探索研究。其中我也想嘗試有別於問卷的自我調整策略資料蒐集方式，在我國自我調整學習的教育實踐方案多是採用考試及自陳式量表蒐集成就表現與學習策略資料(梁雲霞，2006)，只有少部分研究使用事後深入訪談。

進一步考量本研究現況，本研究擬以中上程度的大學生為研究對象，而根據 Azevedo 與 Cromley (2004) 的研究結果，顯示閱讀能力不錯的大學生已有自發使用自我調整策略的能力，但有時間壓力，面對線上科學教學平台，多媒體影音資料串流的非線性教材結構，大學生在短時間內要閱讀並吸收大量知識量也有一定的困難，確實需進行有策略的閱讀(strategic reading)。而相關研究報告有指出，自我調整策略正是可協助學習者增進線上閱讀成效的學習工具與技巧(Winters, Greene, & Costich, 2008)，但理想的自我調整策略建議應融入每日課程中學習(Zimmerman, 1998)，必須擴及到課業學習的各個層面，例如讀作業、作筆記與準備考試。而 Schraw 與 Brooks (2001)建議自我調整策略教學要有成效至少需安排 10~14 週課程，教學內容包含自我調節概念的直接教學、老師示範、同儕交互練習與提供回饋，才可能顯現學習者自我調整學習能力。對照我國大學的教學現況，老師大多數的教學時間都用在學科領域教學，課堂時間不足夠教導完整的自我調整閱讀策略，為此 Azevedo 和 Cromley (2004)設計了短期的自我調整閱讀策略教學，有其實用性，此教學不提供示範或練習，只對學生簡略介紹自我調整的概念與策略。此課程只需進行一次約 30 分鐘即可完成，正可補救教師面臨想教導學生自我調整閱讀策略，卻礙於教學時數不足的困境。

綜上所述，本研究考量時代背景，因應利用網路及多媒體介面獨立學習(閱讀)的趨勢與自我調整策略於多媒體科學閱讀的重要影響，以中上程度大學生為對象，進行 40 分鐘的自我調整策略教學，評估學習者線上科學閱讀成效。在大學生線上閱讀「情緒的腦機制網頁」多媒體教材前，先教導自我調整策略，並觀察大學生是否能使用這些策略。並以有別於大多數國內的自我調整策略研究，不以問卷調查資料蒐集自我調整策略運用的經驗，改採在學習現場真實同步地收錄放聲思考資料，依據學習歷程放聲思考資料分析結果，檢視學習策略的訓練成效。

第二節 研究目的與問題

本研究旨在探討大學生線上閱讀情緒腦多媒體主題教材的概念學習成效，是否因教導自我調整策略而有所提升。希望藉由自我調整策略教學的實施，使學習者在面對豐富但無結構性的教材時，具備運用自我調整策略進行閱讀學習的能力，成為主動學習的學習者，能運用有效的學習策略，知道如何學習與有效率的學習。

本研究欲探討之問題如下：

第一，自我調整策略教學是否能促進大學生在線上閱讀「情緒腦」多媒體教材時使用自我調整策略？實驗組自我調整策略使用次數是否較高？對比控制組，受過自我調整策略教學的實驗組使用較多的策略是哪些？

第二，實驗組經過自我調整策略教學後，在線上閱讀學習「情緒腦」多媒體教材，其情緒腦概念學習成效(包括腦神經名詞、大腦結構圖、大腦情緒功能運作機制)是否有顯著進步？

第三，實驗組經過自我調整策略教學後，在線上閱讀學習「情緒腦」多媒體教材，其情緒腦概念學習成效(包括腦神經名詞、大腦結構圖、大腦情緒功能運作機制)是否高於控制組？

第四，情緒腦概念學習成效與有無接受自我調整策略教學課程有關嗎？

第五，情緒腦概念學習成效與自我調整策略運用次數有關嗎？又影響概念學習成效的策略有哪些？

第三節 名詞釋義

本節乃針對本研究重要名詞進行定義與概念說明，包括「自我調整策略教學、多媒體學習教材、融入自我調整策略的情緒腦網站、情緒腦概念學習成效、自我調整策略教學成效」，依序說明如下。

一、自我調整策略教學

自我調整策略的教學課程(self-regulated strategy instruction)為泛學科的學習策略教學，本研究教導實驗組學生一套高層認知策略，幫助學生學習複雜、影音圖文交錯的材料，教學的主要內涵包括「擬定學習計畫、設定學習目標、運用技巧與策略、評估學習結果，同時要能監視與控制自己的學習過程」，採用直接與演示教學模式，進行 40 分鐘，由老師提供策略應用之示範，但不要求學生練習。自編的自我調整策略教學課程乃依據 Azevedo 等人 (Azevedo, Guthrie, & Seibert, 2004; Azevedo, Cromley, & Seibert, 2004)所提自我調整訓練腳本架構加以修改。本研究的自我調整策略課程的教學目標為教導學生使用策略，採用直接及演示教學法，主要教導三十三種自我調整策略，涵蓋計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類，並以實例解說這些策略。教學內容包含三個部分，第一，介紹說明自我調整學習(self-regulated learning)。第二，展示 Pintrich 的自我調整學習階段表(Pintrich, 2000)，與 Winnie 的訊息處理取向自我調整學習模式圖(Winnie & Hadwin, 1998)。第三，詳細教導三十三種自我調整策略(Azevedo & Cromley, 2004)。

二、多媒體學習教材

本研究者依據多媒體學習理論 (Mayer & Moreno, 2003)，教材呈現方式包含文本、圖表、動畫和影片等多元形式，應用分割法 (segmenting)、剔除法(weeding)、信號提示(signaling)，對齊法 (Aligning) 與同步法 (synchronizing) 等多媒體設計原則編排教材。教材主題為「情緒的腦機制」，教學目標是讓大學生認識主管人類情緒的腦機制及大腦結構，介紹大腦活動與認知行為的概念，包括與人類情緒有關的腦神經名詞、大腦結構圖、大腦情緒運作機制。主要內容涵蓋簡化並改寫自人體生理學的大學課本(Germann & Stanfield, 2005)的三個章節，包括神經系統、中樞神經系統、自主神經與運動神經系統，以及生理心理學課本的情緒章節(Pinel, 2006)。

三、融入自我調整策略的情緒腦網站

本研究多媒體學習環境採用台灣大學生熟悉的部落格(blog)形式，網站名為「情緒腦(Emotional Brain)」，教學網址是 <http://emotionalbrainnctu.blogspot.com>，網站首頁佈置了自我調整策略的隱藏性工具列 (Azevedo, Moos, Greene, Winters, & Cronley, 2008)，例如：網站首頁呈現情緒腦教材的學習目標、設有站內搜尋器、設計與任務有關的時間管理倒數計時器、以及製作結構化目錄的選單，目的是藉此協助與引導學生於多媒體情境中運用自我調整策略進行學習。

四、情緒腦概念學習成效

概念學習成效(conceptual learning effects)指的是學習者接受教學或透過學習後習得的概念，本研究運用「情緒腦概念學習成就測驗」為評估工具，主要探討的概念學習成效是對陳述性知識的概念記憶與概念理解表現。本研究只評估大學生與概念記憶及理解有關的學習成效，情緒腦概念測驗包含不同概念的題目，區分為三個大題。第一大題以配合題出題形式呈現「腦神經的名詞解釋與功能定義」，第二大題以選填題出題形式呈現「大腦結構圖的位置與名稱」，第三大題以畫流程圖出題形式呈現「大腦情緒功能運作機制」。依施測時間點不同進行三次測驗，線上閱讀學習教材前二~三週先施行前測，學習教材後立即進行後測，學習後間隔三個月再作延宕測。

五、自我調整策略教學成效

教學成效是指學習者在接受教學者教學實施後所產生的行為改變，本研究對大學生教導一套自我調整策略，讓學生運用此套策略進行線上科學閱讀的學習，並以放聲思考(think aloud)收集學生閱讀多媒體教材時使用各種自我調整策略的真實反應次數，作為學習者學習實況下自陳學習歷程的自我調整策略的證據資料。放聲思考收集自我調整策略資料，由研究者進行內容分析。研究者接受編碼與評分訓練，而資料編碼系統乃依據 Azevedo 和 Cronley(2004)的自我調整學習策略分類與定義，並加以修改而成。

第四節 研究範圍與限制

本研究採用實驗法，探究大學生於多媒體學習情境下的概念學習成效，是否因教導自我調整策略後而有所提升。雖在研究過程中力求嚴謹，但仍不免受限於教育實務現場條件的限制，而有不盡周延之處。以下乃將研究範圍與限制依序分為研究對象、研究內容、與研究方法進行說明。

一、研究對象與限制

本研究雖以大學生為主要研究對象，但受限於研究者的時間與資源，採用立意取樣。樣本來自於修習北部某國立大學師資培育中心某課程的學生，共計 32 人，其中有研究生，也涵蓋少數跨校選修生，且年齡層範圍在 20 至 33 歲間，因此樣本的代表性有侷限。平均而言，北部某國立大學的學生在大學(研究所)入學考試成績分佈位在比較高的位置，接受師資培育的學生可能有某些比較一致的特性，因此研究結果必須小心推論，不宜作過度的推論解釋。

二、研究內容與限制

本研究探討大學生於多媒體學習情境的閱讀策略及概念學習成效，研究變項僅聚焦於自我調整策略對於概念學習成效的影響。然影響概念學習成效的因素眾多，不論是來自於學習者的內在因素，或是與學習環境相關的外在因素，乃至於內在與外在因素兩者間的交互關係都可能產生影響。因此如何排除重要的干擾因素，實驗設計宜謹慎將此納入考量。

三、研究方法與限制

本研究採用實驗法，蒐集學習者於學習現場放聲思考(think aloud)的真實反應，作為學習者使用自我調整學習策略的證據資料。然以放聲思考作為學習者學習過程中自陳學習歷程的方式，需留意放聲思考本身可能對語言表達能力相對弱勢的學習者產生較大的認知資源占用，甚至造成學習者認知負荷而不利於學習者學習新知識與技能。此外，放聲思考語音說明資料亦有資料分析的限制，當學習者的某特定學習策略已達自動化精熟程度，可能於學習過程中無意識不自覺地操作自如，這類的學習策略將被遺漏，無法以放聲思考語音資料詳實呈現。

第二章 文獻探討

本章內容將回顧與本研究議題相關的文獻，主要闡述自我調整學習理論與相關研究。以下依序就國內外學者對於「自我調整學習之意涵、共通假定、相關理論與教學模式、評量工具、自我調整策略教學與相關研究結果」加以介紹。

第一節 自我調整學習之意涵

早在 1960 年代中期，心理學典範由行為主義轉移到認知心理學取向，心理學的研究也從觀察人類外顯行為的表象，深入至看不見的黑盒子裡，即人的認知思考運作歷程 (Walberg & Haertel, 1992)。教育心理學家追隨這股潮流，從早期的行為主義以教師為中心關注教育現場的課堂佈置，轉變為以學生為中心重視學習者的內在心智運作機制。此時相關研究議題則偏重以認知取向為主，而備受教育領域重視的學習成效也是研究重點，學者關注教導學生學習策略是否有助於學業成就表現。

有關自我調整學習理論，最重要的是認知心理學派訊息處理理論與社會認知取向的觀點。1970 年代後期，學習策略的概念受到訊息處理理論的影響而逐漸擴大，由探討學習者表現於外的學習行為，也擴及學習活動中個體所運用的各種認知策略 (cognitive strategies) (Gagne', 1985)。1980 年代以後，認知心理學興起後設認知 (meta-cognition) 的理論，此概念最早由 Flavell 於 1976 年提出，後設認知是有關認知的認知 (cognition about cognition)，即個體對於自身認知與思考過程的監視與控制，包括後設認知知識 (Metacognitive knowledge) 與後設認知經驗 (Metacognitive experience) 或規則 (Flavell, 1976, 1981)。Brown 與 DeLoache (1978) 將後設認知研究延伸至探討自我調整對學習的影響。Brown (1987) 更進一步地提出後設認知包含認知的知識 (knowledge about cognition) 與認知的調整 (regulation of cognition)，認知的調整也被視為是後設認知中最為關鍵的能力。這樣的觀念受到許多教育心理學家的重視，逐漸將此概念擴展為「自我調整學習」(self-regulated learning) 理論 (Zimmerman, 1986)，而這類的研究至今已持續三十年之久。其實早在 Bandura (1977) 的社會學習論 (social learning theory) 也闡釋自我調整的概念，社會認知取向雖未直接提出自我調整學習的觀點，但也強調自我調整 (self-regulation) 的概念。Bandura 主張學習不一定須個人親身經歷，透過社會情境中的觀察，個體的行為亦可產生自我修正與調整。Bandura 提出雙重控制循環歷程 (dual cyclic

processes) 說明人類具有往前思考 (forethought)、自我反省 (self-reflective)、以及自我反應 (self-reactive) 的能力，所以能夠對認知活動進行有效的自我調整 (Bandura & Cervone, 1983)。Bandura 持續探究自我調整於學習歷程中對個體所造成的影響，直至 1986 年提出社會認知論，以交互決定論 (reciprocal determinism) 說明個體的功能運作表現可由個人 (內在因素)、情境 (外在因素) 與行為此三個構面相互作用 (reciprocal interactions) 而成，自我產生的行為後果是一種自我調整機制，自我調整行為主要受到自我與環境兩者交互作用的影響。而內在的自我調整可分為三個互動的次歷程 (subprocesses)，分別是自己觀察 (self-observation)、自我判斷 (self-judgment)、與自我反應 (self-reaction)。

綜觀自我調整學習理論的演進其實與當時的心理學學派有關，自我調整學習理論在經歷認知心理學的訊息處理理論、後設認知理論與社會認知論的影響後，呈現多元面向的複雜樣貌，並有逐漸擴大的趨勢，但各種取向的差異只是反映出著重的層面略有不同 (Paris & Paris, 2001)。根據 Zimmerman (2002) 文獻回顧，1980 年代中期開始，有許多針對教室情境中學業成就表現為主題的自我調整學習 (self-regulated academic learning) 研究，帶動了自我調整學習理論與模式的蓬勃發展。早期的自我調整學習與後設認知的概念相近，自我調整被視為後設認知的一部分，主要指個體自我調整學習策略的運用能力，偏重以認知作為探究核心來解釋個體的學習行為。直到 1980 至 1990 年代，當認知心理學家開始重視人的情意面與行為表現的關係，不再只是侷限於學習者的認知因素，也深入探討情意與動機等各個層面的影響力，許多學者同意動機信念對學習的重要性，開始思考自我調整在認知活動中所扮演的角色 (Henderson, 1986)。自我調整學習是一種個體主動建構學習的過程，學習者僅有自我調整能力是不足以獲致良好的學習成效，若想達到有效的學習，個體必須啟動自身的動機將自我調整學習策略付諸於行動 (Paris, 2001；Pintrich & DeGroot, 1990；Zimmerman, 1986)。1990 年代開始，自我調整學習理論轉向以社會觀點的角度出發，強調的是個人於社會情境互動中受到重要他人的影響 (Zimmerman, 1995)。因此，自我調整學習是指在個人、行為、與情境的交互作用下，個體運用各種學習策略進行有目的的行動，有動機且主動地投入自己的學習歷程，藉由自身行為表現與外在環境的回饋，進行自我評估與修正以達到學習目標。

若進一步說明自我調整學習的概念，自我調整學習這個名詞最早出現在西元 1976 年 Mlott 等人的文章中 (Winnie, 2005)。而 Zimmerman (1986) 所定義的自我調整學習最受學術界推崇，他主張自我調整學習是指個體的後設認知、動機、行為皆能主動地參與自

身的學習歷程。換言之，不僅強調個體在學習歷程中會對自己的後設認知策略進行調整，同時也會針對自己的動機和行為進行調整，重視的是學習者自我調整策略的有效運用，即個體在學習過程中有意圖地監視(monitor) 與控制(control) 自身的學習經驗，彈性運用各種學習策略，根據學習任務設立階段性與合適性的目標，並對每次的學習表現進行評估與修正，有效地管理自己的學習過程與結果以達到最終的學習目標(Zimmerman, 1986, 2001, 2002)。由此可知，自我調整學習本身是一個多元且複雜的構念，它是由許多心理學理論共同整合而成的概念。國內外學者對於自我調整學習的定義有些許不同，但多半是因著重層面不同而使強調的重點有所差異。Zimmerman(1990)歸納各類自我調整學習定義都具有下列三種共同特徵。第一，使用自我調整學習策略：學習者於學習歷程中會主動運用自我調整學習策略，根據自行設定的學習目標使用特定的策略與反應。第二，自我導向的回饋循環圈 (self-oriented feedback loop)：學習者監控學習方法與策略的有效性，能以多種方式反應與覺察自身的學習結果。學習者的自我調整歷程仰賴學習成效的持續回饋。第三，策略選擇與行為反應之間的相互依賴：學習者能理解學習結果的回饋，並知道如何使用有效策略進行學習，也能知道為何使用某個特定自我調整學習歷程、策略或反應的理由。

而歸納自我調整學習的模式存在著四個共通前提假定(assumption)(Pintrich, 2000)。第一，主動建構(active and constructive)：依據認知觀點，個體於自身的學習歷程中是一個會進行主動建構的參與者。即學習者透過外部環境脈絡與內在認知系統的交互作用，能主動建構目標與有意義的學習。第二，自我控制的潛能 (potential for control)：個體對於自身的認知、動機、行為與學習時的脈絡環境，具有監視、控制、與調整的潛能。此種潛能是天生的，也是可以發展的，但也存在著個別差異。此強調的是一種控制潛能的可能性，而非指個體可以控制所有的自我調整學習活動。第三，目標設定 (goal, criterion or standard)：個體會自行設定目標，以作為學習歷程該繼續進行或改變的參照標準。第四，自我調整的中介過程 (regulation as mediators)：個體自我調整活動在個人與脈絡特徵、以及成就表現之間扮演中介的角色。對此四個共通假定，Zimmerman (2001)主張應更重視影響個體自我調整 (regulation) 的因素，強調不論是個體內因素(生物和發展層面) 或個體外因素(脈絡) 皆可能對自我調整學習產生阻礙或提升的效果。Pintrich (2000)研究學業表現，發現認知的調整似乎較能解釋學習者的表現，認知調整策略強調執行層面，主要包括與計畫(planning)有關的策略、與監控和評估(monitors and evaluates)有關的策略以及與調整(regulates)有關的策略。

第二節 自我調整學習教學模式

從自我調整學習理論的發展可知，自我調整學習已非單一理論所組成，而是一個包含多元層面且複雜的學習理論，而自我調整學習理論大致可框定為內在與外在兩種心理層面，內在主要核心成份涵蓋訊息處理理論所重視的認知策略與後設認知能力以及動機因素，外在則以社會認知論所提及的自我調整貫串於行動前、行動中、以及行動後期。自我調整學習相關理論建議的教學模組數量頗多，相關研究多是採用訊息處理理論或是社會認知取向的學習模式。

目前國內學術界廣泛應用的是 Zimmerman, Bonner 和 Kovach(1996)提出「自我調整學習四階段循環模式」(詳見圖 2-2-1)。此四階段依序為：「自我評估與監控、目標設定與策略計劃、監控策略應用的過程(執行與應用)、監控策略產出的結果(理解與修正)」。Zimmerman(1998)進一步針對「自我調整學習四階段循環模式」提供教學建議，每個步驟提供具體做法，教師可循序推展，教導學生具備自我調整的學習能力。第一，自我評估與監控階段：學生需監控課業學習的各個面向，包括讀作業、作筆記與準備考試。再藉由每日作業讓學生自行發展技巧，以獲得有效與熟悉方法。持續一週，每堂課同學間交換作業心得，經過課堂討論產出最佳策略，同儕互評作業與自我監控方式，互相建議以改善學習方法。第二，目標設定與策略計劃階段：一週後，要學生感受自己接近完全學到策略的程度。而老師對學生強調學習方法與學習結果的連結，並鼓勵學生追求更高層次的自我評估。老師建議特定策略以改善學生學習方法，不論學生是否採用或學生自己創造策略，學生都必須努力透過策略與目標改善成就表現。第三，監控策略應用的過程(執行與應用)階段：要求學生監控所有新策略。老師不斷提供機會給學生應用新策略。第四，監控策略產出的結果(理解與修正)階段：一旦學生已熟悉新策略，就進入此階段。老師要學生監控自己策略使用的有效性，並鼓勵學生透過分辨對自己有效學習策略可促進自己有最佳學業表現。老師並持續提供機會給學生產出最適合自己且最佳的新策略。

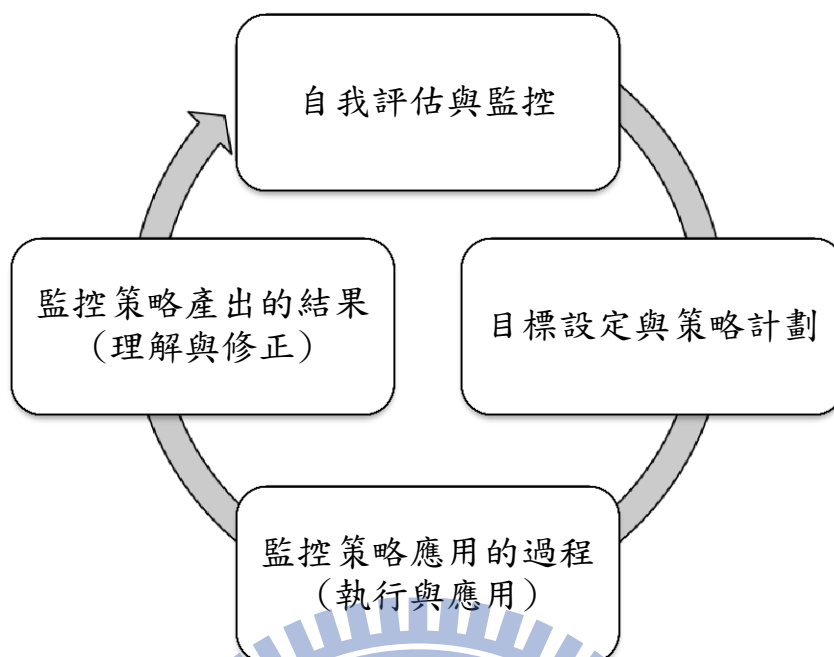


圖 2-2-1 自我調整學習四階段循環模式

資料來源：修改自 Zimmerman (1998)

然而受限於教育現場教學時數不足的困境，Azevedo 與 Cromley(2004) 發展三十分鐘的自我調整學習策略訓練腳本進行教學，其研究發現大學生的認知發展成熟，連控制組在沒有提醒使用自我調整學習策略的條件下，都有自發執行自我調整學習策略的能力。但如果經過系統的訓練後，實驗組採用自我調整學習策略的比例大增，且學習的表現較佳。Azevedo 和 Cromley (2004)的策略訓練腳本主要是教導一套自我調整學習策略，介紹三十三種學習策略，乃是以研究發現大學生可能使用的五種認知策略為分類，每一大類提出數種學習策略(詳見表 2-2-1)，而這五類策略分別是計畫、監控、策略使用、任務困難度與任務要求、以及興趣。例如在計畫階段，可行使的自我調整策略有：計畫(提出學習的計畫)、目標(設定學習的目標)、先備知識(審視學習目標及任務，喚醒提取自己先前所學的相關知識)、目標再循環(在工作記憶中，不斷反覆提醒自己要記得學習目標)。

表 2-2-1 自我調整學習策略表

自我調整學習策略類別	自我調整學習策略	定義
計畫 (planning)	1.計畫(planning)	提出學習的計劃。
	2.目標 (goals)	設定學習的目標。
	3.先備知識 (prior knowledge activation)	審視學習目標及任務，喚醒提取自己先前所學的相關知識。
	4.目標再循環 (recycle goal in working memory)	在工作記憶中，不斷反覆提醒自己要記得學習目標。
監控 (Monitoring)	5.學得如何的判斷 (judgment of learning)	能判斷自己讀不懂的地方。
	6.有點知道的感覺 (feeling of knowing)	能知道自己曾讀過什麼，只是一時無法依據要求想出內容。
	7.自問自答 (self-questioning)	能提出問題然後，再讀一遍內容，以增進理解。
	8.評估知識內容 (content evaluation)	能監控內容與目標相關程度。
	9.辨識訊息適當性 (identify adequacy of information)	能評估有用且適當的訊息內容。
	10.監控歷程 (monitor progress toward goals)	能評估是否已達到先前設定的目標。
策略使用 (Strategy use)	11.選出新訊息來源 (selecting a new informational source)	選擇使用各種不同的認知策略進行學習。
	12.整合訊息來源 (coordinating informational sources)	整合不同表徵形式的訊息。
	13.閱讀新的段落 (read new paragraph)	選擇新的段落閱讀。
	14.讀筆記 (read notes)	複習自己的筆記。
	15.記憶(memorization)	嘗試背誦文字或圖表。
	16.自由搜尋 (free search)	不依據指定的特定目標或計畫，而是在多媒體學習環境中自由搜尋資訊。
	17.有目標導向的搜尋 (goal-directed search)	依據指定的目標或計畫，在多媒體學習環境進行站內搜尋。
	18.摘要 (summarization)	根據看或聽到的多媒體教材內容做出摘要。
	19.作筆記 (taking notes)	從多媒體教材複製文本。
	20.畫圖表 (draw)	製作圖或表來幫助學習。
	21.反覆讀 (rereading)	重讀或再訪多媒體環境中的某個區塊內容。

	22.類推 (inferences)	根據所讀所聽或所看的多媒體教材內容做出推論。
	23.作假設 (hypothesizing)	對於超出閱讀過的訊息或聽聞過的內容範圍，試著提出假設。
	24.精緻化 (knowledge elaboration)	對於所讀所看或所聽的訊息結合先備知識，進行精緻化處理。
	25.記憶術 (mnemonic)	使用語文或圖像記憶術，幫助自己記住內容。
	26.評估目標達成度 (evaluate content as answer to goal)	陳述所讀或所看的內容適配於目標或次目標。
	27.找位置 (find location in environment)	陳述自己讀到哪邊。
任務困難度與 任務要求 (Task difficulty and demands)	28.所需付出時間與努力 (time and effort planning)	能試圖有意圖地控制行為。
	29.尋求協助 (help-seeking behavior)	學習者尋求答案或教學行為上的適當協助。
	30.任務困難度 (task difficulty)	學習者指出任務或問題是困難的或容易的，多媒體學習環境相對於使用書本學習是否較為困難。
	31.脈絡控制 (control of context)	能使用多媒體環境增進閱讀或瀏覽訊息的能力。
	32.知識表徵形式接受度 (expectation of adequacy of information)	只運用某一特定形式的表徵訊息，即能充分支持當前的學習目標。
興趣 (Interest)	33.感到有趣 (interest statement)	對於任務或該任務某個內容向度，有一定程度的興趣。

資料來源：修改自 Azevedo 和 Cromley (2004)

此外，Azevedo 也建議教學腳本介紹 Pintrich 主張的「自我調整學習階段表」(詳見表 2-2-2)，學習者知道可依據此四個階段進行自我調整學習，將有機會在每一個學習階段歷程中更能彈性運用四種相對應的領域策略。Pintrich (2004)指出，自我調整學習理論不只重視認知 (cognitive) 因素，亦涵蓋個體的動機 (motivational)、情意 (affective)、行為 (behavior) 與社會脈絡 (social context) 因素。自我調整學習通用架構包含四個主要的階段歷程，依序為「往前思考與計畫與活化 (forethought, planning, and activation) 階段、監視 (monitoring) 階段、控制 (control) 階段、反應與反省 (reaction and reflection) 階段」，與其相對應的四種領域向度分別為認知、動機 (情意)、行為、與社會脈絡。此外，Greene 和 Azevedo (2007) 發現大學生如果能了解訊息處理理論對自我調整學習歷程的觀點，將有助於他們理解在哪一種心智運作歷程中適合採取相符應的自我調整策略，因此建議策略教學內容可依據 Winne 等人所主張的訊息處理取向自我調整學習模式圖(詳見圖 2-2-2)，以歷程圖輔助說明訊息處理觀點的自我調整是一個多層面的動態歷程。Winnie (1997, 2001) 主張自我調整的學習者在特定的情境中，會根據自己對工作特性的覺察、對該工作的動機與情感，設定學習目標。並以此目標來監督、控制、調整自己的認知、行動及情境。且依據自己觀察到當前的表現與先前學習目標的符合程度提供自我回饋，以作為後續行動的參考，除了內在的回饋與監控之外，個體的表現亦會產生外在回饋，影響工作的結構。這些複雜的自我調整行動可以增進學業表現 (Winne & Hadwin, 1998; Winnie & Perry, 2000)。

表 2-2-1 自我調整學習階段表

階段 (Phases)	領域(Areas for regulation)			
	認知 (cognition)	動機/情意 (motivation/affect)	行為 (behavior)	脈絡情境 (context)
1.往前思考、計畫、活化 (動作執行)	<ul style="list-style-type: none"> • 設定終極目標 • 前導知識 • 後設認知知識 	<ul style="list-style-type: none"> • 目標採用標取向 • 效能判斷 • 判定學習容易程度或知覺任務困難度 • 任務價值 • 興趣 	<ul style="list-style-type: none"> • 時間與付出努力的計畫 • 自我觀察行為的計畫 	<ul style="list-style-type: none"> • 任務知覺 • 脈絡知覺
2.監視	<ul style="list-style-type: none"> • 後設認知的覺察與監控 	<ul style="list-style-type: none"> • 動機與情感的覺察與監控 	<ul style="list-style-type: none"> • 付出努力、時間使用、需要協助 	<ul style="list-style-type: none"> • 改變任務與脈絡情況
3.控制	<ul style="list-style-type: none"> • 選擇與採用認知策略 	<ul style="list-style-type: none"> • 管理動機與情感的策略 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加/減少努力 • 堅持，放棄 • 尋求幫助的行為 	<ul style="list-style-type: none"> • 任務的改變或再次協定 • 改變或離開環境脈絡
4.反饋(反應與反省)	<ul style="list-style-type: none"> • 認知判斷 • 歸因 	<ul style="list-style-type: none"> • 情感反應 • 歸因 	<ul style="list-style-type: none"> • 選擇行為 	<ul style="list-style-type: none"> • 任務的評估 • 脈絡的評估

資料來源：修改自 Pintrich, P. R. (2000). The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. In B. Monique, R. P. Paul & Z. Moshe (Eds.), Handbook of Self-Regulation (pp. 454). San Diego: Academic Press.

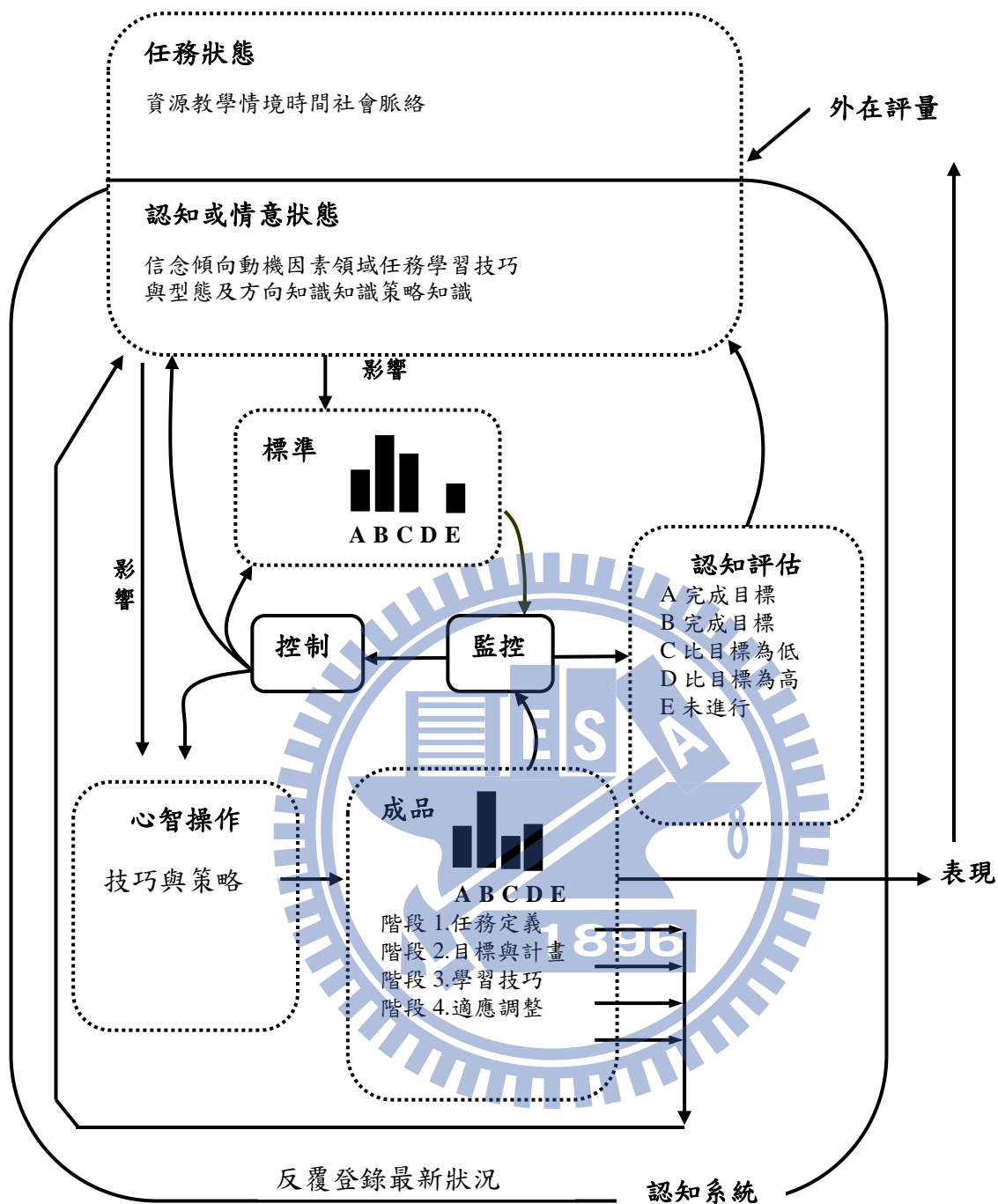


圖 2-2-2 訊息處理取向自我調整學習模式圖

資料來源：修改自 Winne& Hadwin (1998)

第三節 自我調整學習策略之評量工具

目前國內外評估與測量自我調整策略的方法主要可分為量化取向的問卷調查法與質性分析的放聲思考資料。

國外學者 Zimmerman 和 Martinez-Pons (1986)最早發展自我調整學習的測量工具，其編製的自我調整學習晤談量表(Self-Regulated Learning Interview Schedule, SRLIS)，乃依據事後回溯式訪談(interview)方式，蒐集受測者在不同學習任務或情境下所運用的調整策略。

而類似這樣的質性資料亦有利用觀察法(observation)直接記錄學習者實際表現的自我調整學習活動。然自我調整學習歷程，除表現於外的調整行為之外，尚包含內在思考的認知調整活動，實不易單就外顯行為正確推論個體內在思考運作歷程。故觀察技術只是輔佐的角色，通常是透過學生家長或老師進行觀察記錄(魏麗敏、黃德祥，2001)，大部份的自我調整學習研究仍以問卷調查的自陳量表為主要評量工具(林清山、程炳林，1996；陳志恆、林清文，2008；程炳林，1996；張景媛，1992；Pintrich & DeGroot, 1990)。例如國外學者 Pintrich、Smith 和 McKeachie(1989)所編製的激勵的學習策略問卷(Motivated Strategies for Learning Questionnaire, MSLQ)，國內學者程炳林和林清山(2001)所編製的中學生自我調整學習量表。

然而測量自我調整策略的方法，若以自陳量表和事後深入訪談的測量方式常受到質疑(Winne & Jamieson-Noel, 2002)。因自陳量表收集的是事後回溯資料(offline data)，易受社會期許的干擾而影響作答者反應心向，測出的結果未必就是受試者運用學習策略的真實情況，且學生自陳的策略使用與運用觀察技術的測量結果常不一致。而深入訪談也是一種事後回溯的技巧，也可能因提示效應，無法正確顯現學習者當時(online)的認知活動樣貌。正因為這些測量方法技術的缺失與可能產生相對較大的實驗誤差，後續有學者主張採用放聲思考技術來評估自我調整學習策略。放聲思考(think aloud)是指個體於學習歷程中，實際執行學習任務並同時詳細說出自己認知運作的思考歷程(王子華，2002)。透過放聲思考方式，將學習者內在認知活動外顯化的過程，分析自我調整策略次數，以蒐集學習者的自我調整學習資料。Azevedo 與 Cromley(2004)曾研究自我調整策略如何增進學習者學習「人體循環系統」超媒體教材學習成效，即是蒐集學習者放聲思考資料進行編碼分析，要求學習者於學習歷程中不斷地以口語表達自己所運用的學習策略。

第四節 自我調整策略教學與相關研究

國內外以自我調整學習策略教學融入學習者學習數位教材成效的實驗研究，以 Azevedo 與 Cromley 於 2004 年所進行的大學生學習「人體循環系統」最具規模。其自編自我調整學習策略教案提供學習者自我調整學習訓練講義(包括以自我調整學習階段表提供引導學習的架構、自我調整學習模式圖介紹學習過程中自我調整學習的運用、及自我調整學習五類共三十三種策略的操作定義與先前研究參與者學習同樣課程所運用自我調整學習策略的範例)，由 Azevedo 進行 30 分鐘的講述與範例教學，並於教學現場回答所有學生的問題，實驗參與者計有 131 人，研究結果指出接受自我調整學習策略課程的實驗組大學生學習成效顯著高於控制組，但是沒有接受教學的控制組也能自發運用多種自我調整學習策略，例如：目標再循環、辨識訊息適當性、選出新訊息來源、自由搜尋有目標導向的搜尋、評估目標達成度、脈絡控制。而後續有 Greene, Bolick 和 Robertson (2010) 教導高中生自我調整學習策略(區分為計畫、監控與策略使用等五類共 29 種策略)學習歷史知識(1760~1771 年美國革命戰事)，結果顯示計畫類策略(例如：計畫、次目標、目標再循環)與高中生歷史思考學習成效有關，但策略使用類策略(例如：推論、精緻化、重讀、摘要、讀筆記、畫圖、作筆記、記憶術、搜尋、整合訊息來源、...等)則無法預測學習成果。

而國內有頗多相關研究，大多教導國小學童或國中生學習閱讀策略(例如：摘要、筆記、架構、推論、略讀、提問...等)(王文君，2012；洪裕欣，1998；潘慧玉，2013)以進行閱讀理解學習成效評估，但可能因為在國語文科目中教導與推動基本閱讀理解，因此所教導的策略侷限於認知歷程的學習策略，較少提及與監控類自我調整學習策略有關的後設認知歷程的學習策略。

國內在監控類的自我調整學習策略的研究多選擇在科學與數學領域課程實施，有些直接教導策略，有些則是透過問卷或訪談方式引導與促發學生使用策略。研究結果多數支持國高中生運用後設認知策略能有效提升科學概念理解學習成效。包括：周書宇(2006)不直接進行策略教學，而是以自編高中物理自我調整學習量表(包括動機類、行動控制類、訊息處理類與後設認知類等四類共 17 種策略)對 21 位高二自然組學生進行一對一施測與個別晤談，透過兩次施測交叉比對分析歸納學生的自我調整策略，學期間測量學生物理知識學習成效(高二物質科學物理篇期中考與期末考成績)，運用行動研究

法，依據資料與事後訪談內容分析，發現高中生學習物理最常使用的基本「訊息處理認知策略」（包括覆誦、精緻化與組織策略等），而此策略也對學習成效有最大影響。

許淑娟(2007) 的研究並未提供自我調整學習策略訓練，乃是自編自我調整學習策略量表(包括認知、後設認知與資源管理策略等)，922 位國一生以自陳方式作答，探討其自我調整策略與自然科學業成就(國一自然與生活科技生物領域第一次段考)的關係，結果顯示國中生自陳學習生活科技內容時，使用自我調整策略以「後設認知策略」和「資源管理策略」為多，且自我調整學習能力與成就表現有關。

另有著重檢視問題解決學習成效的研究，鄭守堯 (2012) 設計後設認知策略教學模式，將學習策略融入國小六年級數學科課程中，包括教學實施步驟(一讀、二圈、三畫或估、四算、五檢查，此五步驟皆有自我教導、自我提問、自我監控等後設認知成分)，與後設認知教學時程(活動前課程計畫、活動中監控與調整、活動後評估與回饋)，訓練學童運用於學習速度與等量公理的數學概念進行解題，以直接教學法進行範例解說，並結合全班討論，提醒學生使用後設認知策略進行學習，實驗結果發現接受後設認知教學的 32 位實驗組學童其數學問題解決學習成效顯著高於控制組。但眾多學習策略中，究竟何種學習策略是最佳學習成效路徑，至今仍未有一定論。

回顧國內研究，在線上閱讀環境教導自我調整策略，結果並未全面支持自我調整學習策略有助於數位內容教材的概念學習成效，研究受試者從國小學童、國中生、高中生、大學生到成人都有。得到正向研究結果的有：王依然 (2010) 對 60 位大學生進行經濟學失業與通貨膨脹概念的數位教材學習研究，對實驗組大學生實施「後設認知策略」教學影片，閱讀數位課程前先進行十二分鐘的後設認知知識輔助教學影音課程(包括後設認知定義說明、後設認知架構表、應用後設認知學習單元課程的範例：計畫步驟、先備知識、目標、知識知覺、學習判斷、自我提問、摘要畫圖筆記、監督歷程、計畫時間與努力)，且將後設認知策略提示(影音內容約十分鐘，策略包括：做總結、筆記、運用記憶法、激發先備知識、設目標)加入於五十五分鐘的經濟學數位內容(網頁形式的簡報串流檔)中，在實驗組在看完教學影片後直接閱讀學習融入後設認知策略提示的經濟學數位課程，結果顯示大學生有無後設認知策略會顯著影響經濟學概念學習成效。楊淇銘 (2012) 以 58 位國小五年級學童學習地球科學土石流概念多媒體教材，對實驗組採取「反思策略」進行土石流教學，教師運用反思學習法，在教學前透過提出問題引導學生學習，並要求學生於學習過程中經由問題情境練習「發掘問題、分析問題、解決問題」，並藉著處理問題與反思的過程學到自行解決問題的能力（獨立思考、自我學習），在十四節

課程五百六十分鐘的多媒體教學活動中，老師持續以反思學習法講解課程與運用電腦簡報檔進行教學，並配合電腦提供反思策略的引導機制輔助學生進行學習，老師課堂示範後由學生自行運用電腦操作學習，研究結果發現運用反思策略結合多媒體教材教學有助於建構小五學童學習土石流概念。而不支持的研究有：張純瑗(2007) 不教導策略而是以自然領域自主學習策略量表（包括自我監控與規劃、自我增強與堅持、自我評估與信心、尋求協助與支持等）研究國小三年級學童於網路平台的自主學習策略與自然科學習成就(小三自然科上下學期成績)的關係，結果顯示自然成績高低不同組學生在使用自我增強與堅持、自我評估與信心的自主學習策略有顯著差異存在，但自然科學習成就只與自我評估與信心的自主學習策略有顯著正相關。

此外，亦有探討線上英文閱讀學習成效的研究，包括國一英文與大學生學習 TOEIC 字彙，多數主張自我調整學習策略有助於英文學習成效(陳炎漳，2011；黃勝輝，2011；黃威豪，2011)。

總之，如何運用有效的學習策略來提升數位教材學習成效的研究是教育與心理學者相當關注的議題，而究竟在 Azevedo 所提自我調整學習的 33 種學習策略，是否已是一套涵蓋完整的學習策略？又細數其 33 種策略是否都適配於高中生或大學生學習不同科目數位教材，仍有待討論。國內仍未有以大學生為研究對象教導一套完整的自我調整學習策略以探討學習數位教材的研究。因此，本研究將以大學生為主要對象，選擇圖文豐富的科普知識內容與大學生熟悉的部落格 (Blog) 學習介面，探討大學生「情緒的腦機制」多媒體教材的概念學習成效。本研究讓實驗組大學生接受四十分鐘的自我調整策略教學，基於過去研究(Azevedo & Cromley, 2004)建議大學生已自然習得局部的自我調整學習策略，因此對大學生的自我調整教學不必從零教起。研究者主張只要系統式的介紹自我調整學習策略的主要觀念，演示使用各項策略的範例，就可把大學生隱含的(implicit)自我調整學習策略經驗提昇到認知能覺察(explicit awareness)的層級，原有片段的經驗也可重組成有系統的策略，對學習成就會有正向影響力。

第三章 研究方法

此章內容為本研究的研究方法與設計，共分為六節，依序為「研究架構、研究假設、實驗設計、實驗程序、資料處理與分析」。

第一節 研究架構

本研究主要探討自我調整策略教學是否能促進大學生線上閱讀情緒腦多媒體教材的概念學習成效，研究架構乃依據 Azevedo 與 Cromley (2004) 所提的架構加以修改，歸納整理自文獻並遵循本研究目的，描述本研究變項之間的關係(詳見圖 3.2.1)。自變項為「自我調整策略教學」。依變項有二個，第一個是以放聲思考收集學生線上閱讀的「自我調整策略」，包括計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類策略的使用次數，第二個是以情緒腦概念學習成就測驗測量學生的「情緒腦概念學習成效」，包括腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制的分數。控制變項是以王子華(2002)的大學生物學後設認知量表評估兩組別實驗處理前的「自我調整學習特質」。

研究目的先檢視實驗組與控制組兩組別間自我調整策略使用次數是否存在差異，包括實驗組的計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類策略的使用次數是否多於控制組。其次比較兩組間的情緒腦概念學習成效，包括實驗組的腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制的平均分數是否高於控制組。最後檢驗情緒腦概念學習成效(腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制)分別與兩組別(實驗組與控制組)及五類自我調整策略(計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類策略)的關係，包括情緒腦概念學習成效表現較好是否與實驗組有接受自我調整策略教學有關，以及情緒腦概念學習成效表現較好是否與五類自我調整策略使用次數較多有關。

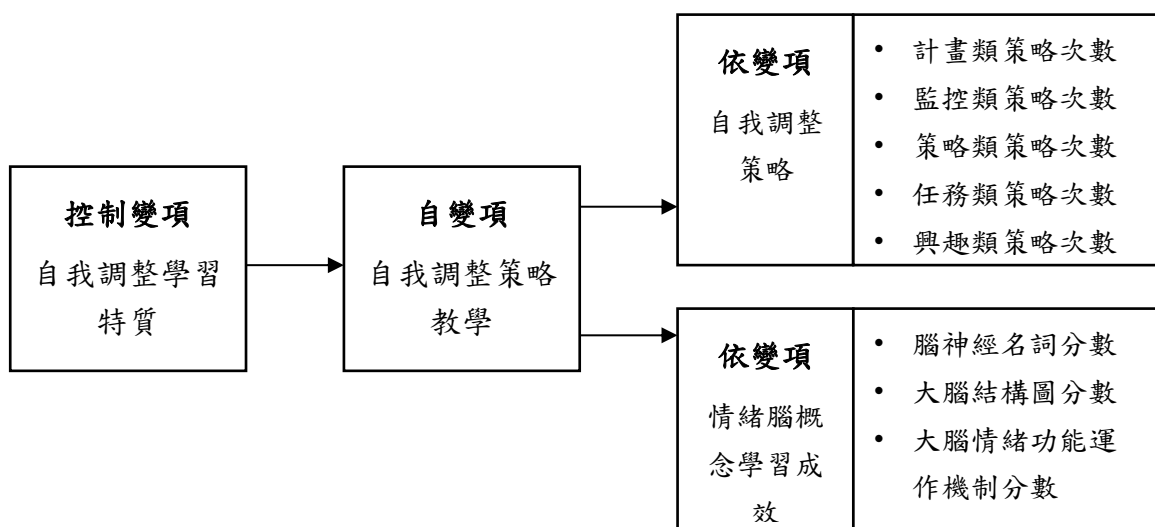


圖 3-1-1 研究架構



第二節 研究假設

本研究根據前章所提的研究目的與研究問題，研究者欲檢驗下列研究假設是否成立。

假設一、實驗組線上閱讀情緒腦多媒體教材，其學習策略使用次數因經過一套自我調整策略教學課程而較高。

1. 計畫類策略：實驗組計畫類學習策略顯著多於控制組。
2. 監控類策略：實驗組監控類學習策略顯著多於控制組。
3. 策略類策略：實驗組策略類學習策略顯著多於控制組。
4. 任務類策略：實驗組任務類學習策略顯著多於控制組。
5. 興趣類策略：實驗組興趣類學習策略顯著多於控制組。

假設二、實驗組線上閱讀情緒腦多媒體教材的概念學習成效，因教導一套自我調整策略而顯著進步。

1. 腦神經名詞學習成效：實驗組於腦神經名詞的後測平均分數與延宕測平均分數皆顯著高於前測平均分數。
2. 大腦結構圖學習成效：實驗組於腦結構圖的後測平均分數與延宕測平均分數皆顯著高於前測平均分數。
3. 大腦情緒功能運作機制學習成效：實驗組於大腦情緒功能運作機制的後測平均分數與延宕測平均分數皆顯著高於前測平均分數。

假設三、實驗組於線上閱讀情緒腦多媒體教材的概念學習成效顯著高於控制組。

1. 腦神經名詞學習成效：實驗組於腦神經名詞的後測平均分數與延宕測平均分數皆顯著高於控制組。
2. 大腦結構圖學習成效：實驗組於大腦結構圖的後測平均分數與延宕測平均分數皆顯著高於控制組。
3. 大腦情緒功能運作機制學習成效：實驗組於大腦情緒功能運作機制的後測平均分數與延宕測平均分數皆顯著高於控制組。

假設四、情緒腦概念學習成效表現與兩組別有無接受自我調整策略有關。

1. 腦神經名詞學習成效表現較好與實驗組有接受自我調整策略教學有關。
2. 大腦結構圖學習成效表現較好與實驗組有接受自我調整策略教學有關。

3. 大腦情緒功能運作機制學習成效表現較好與實驗組有接受自我調整策略教學有關。

假設五、情緒腦概念學習成效表現與自我調整策略有關係。

1. 腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制學習成效表現較好皆與計畫類自我調整策略使用次數較多有關。
2. 腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制學習成效表現較好皆與監控類自我調整策略使用次數較多有關。
3. 腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制學習成效表現較好皆與策略類自我調整策略使用次數較多有關。
4. 腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制學習成效表現較好皆與任務類自我調整策略使用次數較多有關。
5. 腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制學習成效表現較好皆與興趣類自我調整策略使用次數較多有關。



第三節 實驗設計

實驗設計共分為三小節，首先敘述參與者相關背景資料，接著描述變項的定義與測量，最後則是介紹實驗材料的設計過程與呈現方式。

一、實驗參與者

本研究的參與者共 32 人。依據立意取樣，樣本來自北部某國立大學修習師資培育課程的學生，其中有研究生，也涵蓋少數跨校選修生，年齡介於 20~33 歲之間。此國立大學的學生在大學(研究所)入學考試成績在全國入學考試所有考生群中為前 1/4，學生的基本學術能力是優良的。排除生物學相關科系樣本，將參與者隨機分派成實驗組與控制組各 16 人，經過實驗處理與，學期末參加延宕測的最終實驗參與者人數為 28 人(詳見表 3-3-1)。

表 3-3-1 實驗參與者性別人數次數分配表

組別	男生	女生	合計
實驗組	3	11	14
控制組	4	10	14
總計	7	21	28

二、變項定義與測量

本研究的自變項為「自我調整策略教學」。依變項有二個，一個是以放聲思考收集學生的「自我調整策略」，另一個是以情緒腦概念學習成就測驗測量學生的「情緒腦概念學習成效」。控制變項是以王子華(2002)編制的「大學生物學後設認知量表」評估兩組實驗處理前的「自我調整學習特質」。敘述說明如下。

(一) 自變項

本研究者欲操弄的自變項是「自我調整策略教學」，實驗組接受自我調整策略課程(詳見附錄一)，控制組則否。此教學課程乃根據 Azevedo 等人 (Azevedo, Guthrie, & Seibert, 2004; Azevedo, Cromley, & Seibert, 2004) 的自我調整學習訓練腳本加以改編，其內涵包括「擬定學習計畫、設定學習目標、運用策略與技巧、評估學習結果，同時要能監視與控制自己的學習過程」。本研究的自我調整策略課程的教學目標為教導學生使

用策略，教學內容包含三個部分，第一，介紹說明自我調整學習(self-regulated learning)。第二，展示 Pintrich 的自我調整學習階段表(Pintrich, 2000)，與 Winnie 的訊息處理取向自我調整學習模式圖(Winnie & Hadwin, 1998)。第三，說明教導三十三種自我調整策略(Azevedo & Cromley, 2004)，詳見實驗材料與工具。

(二) 依變項

本研究者欲觀察與測量的依變項有二個，第一以放聲思考收集學生的「自我調整策略」，包括計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類策略的使用次數，為學習者在本次多媒體學習過程所使用的學習策略與技巧，是一種兼具訊息處理的認知歷程與自我監控的後設認知歷程。第二以情緒腦概念學習成就測驗測量學生的「情緒腦概念學習成效」，是學習者於情緒與大腦多媒體教材的概念學習表現，包括腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制的分數。

1. 自我調整策略

本研究蒐集學習者於學習歷程的放聲思考資料以測量學習者的自我調整策略使用次數，援用 Azevedo 等人 (Azevedo, & Cromley, 2004) 所歸納整理五大類 (計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類) 共三十三種自我調整學習策略(詳見第二章的表 2-2-1)。

2. 情緒腦概念學習成效

本研究自編情緒腦概念學習成就測驗以作為學習結果測量工具，測量大學生與概念記憶及理解有關的學習成效，情緒腦概念學習成就測驗包含不同概念的題目，區分為三個大題，詳見實驗材料與工具。

(三) 控制變項

本研究欲將可能干擾研究結果的變項加以控制，以王子華(2002)的大學生物學後設認知量表(四點量表，十九題)評估兩組別實驗處理前的「自我調整學習特質」。例如量表第十三題：「當我發現我對於生物學的學習興趣低落時，我會想辦法鼓舞自己」。此量表所測量的自我調整學習特質是學習者於學習任務前已先具備可用用的自我調整策略，以自我調整的關鍵因素「後設認知的監控能力」作為代表(Winnie, 1996)。據此分數審視參與者於實驗處理前的後設認知特質。此量表共有十九題採取五點量表，統計分析結果呈現

控制組平均數 55.23 分(標準差為 7.27)，實驗組平均分數 53.77 分(標準差為 3.37)，兩組別自我調整學習特質無差異($t=0.66$ ， $p>.05$)。

三、實驗材料與工具

本研究的實驗材料包含課程教材與測量工具，共分為四個部分，依序為自我調整策略教學、多媒體學習教材、融入自我調整策略的情緒腦網站、情緒腦概念學習成就測驗。

(一) 自我調整策略教學

自我調整策略教學課程之目的是補足網頁設置所缺乏的學習策略引導功能，希望透過教學，讓學習者具備自我調整的學習技巧與策略，成為具備自我調整策略與後設認知監控能力的主動學習者。本研究目的主要探討大學生線上閱讀情緒腦多媒體教材的概念學習成效是否因教導自我調整策略而有所提升，著重教導學生一套高層次認知學習策略，強調自我調整對學習者學習歷程的重要性，因此採用訊息處理論並加入社會認知論對自我調整學習的綜合性觀點。自我調整策略課程的教學目標為教導學生使用策略，教學時間四十分鐘，採用直接及演示教學法，主要教導三十三種自我調整策略，涵蓋計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類，並以實例解說這些策略。課程講義為紙本資料(詳見附件一)，老師搭配簡報檔向學生直接教學與示範。教學內容包含三個部分，第一，介紹說明自我調整學習(self-regulated learning)。第二，展示 Pintrich 的自我調整學習階段表(Pintrich, 2000)，與 Winnie 的訊息處理取向自我調整學習模式圖(Winnie & Hadwin, 1998; Winnie & Perry, 2000)。第三，詳細教導三十三種自我調整策略(Azevedo & Cromley, 2004)。

1. 自我調整學習階段表

主要介紹 Pintrich(2000)的自我調整學習階段表，包括四階段學習歷程(往前思考、計畫與活化階段、監控階段、控制階段、反應與反省階段)與相對應的四種領域(認知、動機與情意、行為、脈絡)策略。

2. 訊息處理取向自我調整學習模式圖

主要呈現 Winnie 和 Hadwin(1998)所提出的訊息處理取向自我調整學習模式圖，以訊息處理論為基礎，描述個體訊息處理的動態運作歷程，包括個人知覺的工作任務、

設定目標 (標準)、運用策略與技巧、採用自我調整學習策略等四部分，關鍵在於後設認知的監控能力(Winne, 1996)。

3. 自我調整策略

自我調整策略援用自 Azevedo 和 Cromley(2004)所整理的三十三種學習策略，可歸納為「計畫類、監控類、策略類、任務類、興趣類」等五大類學習策略。

(二) 多媒體教材

本研究者依據多媒體學習理論 (Mayer & Moreno, 2003)，教材呈現方式包含文本、圖表、動畫和影片等多元形式，應用分割法 (segmenting)、剔除法 (weeding)、信號提示 (signaling)、對齊法 (Aligning) 與同步法 (synchronizing) 等多媒體設計原則編排教材。教材主題為「情緒的腦機制」，教學目標是讓大學生認識主管人類情緒的腦機制及大腦結構，介紹大腦活動與認知行為的概念，包括與人類情緒有關的腦神經名詞、大腦結構圖、大腦情緒運作機制。主要內容涵蓋簡化並改寫自人體生理學的大學課本 (Germann & Stanfield, 2005) 的三個章節，包括神經系統、中樞神經系統、自主神經與運動神經系統，以及生理心理學課本的情緒章節 (Pinel, 2006)，是生物學學科領域中相對複雜的知識概念。部分資料參考取材自「小小神經科學」網站內容編寫 (http://www.dls.ym.edu.tw/neuroscience/neurok_c.html)。情緒腦多媒體主題教材由文本、圖表、動畫和影片組成 24 篇次主題內容(詳見表 3.3.3)。教材網頁字數總計 8868 字。圖片總數 37 個。影片總數 7 個，影片時間秒數 20 分 20 秒。動畫總數 3 個，動畫時間秒數 15 秒。網頁教材設計與呈現方式是依據多媒體學習理論，透過文本、圖表、動畫和影片等多元形式，目的是減低學習者的認知負荷並增進知識概念的理解(Mayer & Moreno, 2003)。以下說明本研究應用多媒體學習理論設計情緒腦多媒體教材的原則。

1. 分割法：將情緒腦教材以多篇章的方式呈現。即情緒腦多媒體主題教材由文本、圖表、動畫和影片組成 24 篇次主題內容(詳見圖 3-3-1)。

圖 3-3-1 情緒腦主題教材的篇章架構

Labels	
<ul style="list-style-type: none"> 一、腦(19) <ul style="list-style-type: none"> 1.神經系統(6) <ul style="list-style-type: none"> (1)文本(2) (2)圖表(1) (3)動畫(2) (4)影片(1) 2.中樞神經系統(11) <ul style="list-style-type: none"> (1)文本(1) (2)圖表(4) (3)動畫(1) (4)影片(5) 3.自主神經與運動神經系統(2) <ul style="list-style-type: none"> (1)文本(1) (2)圖表(1) 二、情緒(5) <ul style="list-style-type: none"> 1.情緒理論(5) <ul style="list-style-type: none"> (1)文本(3) 	<ul style="list-style-type: none">  大腦內部結構 (brain 3d)  神經系統 (The Nervous System)  男腦女腦結構反應大不同  自主神經系統的神經傳導物質  大腦皮質 (Cerebral Cortex)
	<p>上一頁 第6-10篇, 共24篇 下一頁</p> <p>MOD BY NS</p>

2. 剔除法：重視情緒腦網頁版面的簡潔性與文章排列的連貫性，排除過多有趣但多餘的裝飾性訊息與過度誇張的多媒體聲光效果，以避免造成學習者的認知負荷或分散注意力。

3. 信號提示：情緒腦教材文本內容提綱挈領，以特殊字體或顏色標註重要關鍵字，協助學習者有效率地處理訊息。本研究教材「文本(1)神經系統」，以字體層級或特殊色字標註重點概念，例如：介紹神經元構造，以粗體字標示細胞體、樹突、軸突與突觸。或運用藍色與紅色英文字母表示神經細胞間電位傳遞方向是傳入或傳出(詳見圖 3-3-2)。

圖 3-3-2 情緒腦主題教材次主題「文本(1)神經系統」

二、神經系統的細胞(Cells of the Nervous System)

(一) 神經元 (Neurons)

人腦大約有十億個神經元，以電化學的方式傳遞訊息。神經元構造包含細胞體、樹突、軸突、軸丘、軸突末梢與突觸。下圖是兩個神經元細胞間電化學傳遞訊息之示意圖。

1. **細胞體 (Cell body, soma)**：這是神經元的膨大部分，內含細胞核及大部分的細胞質和胞器。
2. **樹突 (Dendrite)**：從神經元細胞體的細胞質向外延伸的細小分支突起，是電衝動的接受區(見右圖A)，並將接受的電衝動傳至細胞體。
3. **軸突 (Axon)**：將衝動(電位)傳出細胞體(B)。
4. **軸丘 (Axon hillock)**：軸突源自靠近細胞體一側的錐形隆起，是神經衝動發生的起點。
5. **軸突末梢 (Axon terminal)**：釋放神經傳導化學物質，將神經衝動傳至另一個神經元的樹突。
6. **突觸 (Synapse)**：兩個神經元間或神經元與另一個作用器官間的小空隙。見左上圖，在神經元之內，訊息以電衝動(A→B)傳遞。當電衝動傳到神經元的軸突末梢時，會釋放神經傳導化學物質，在突觸的小空隙，由下一個

兩個神經元細胞間電化學傳遞訊息示意圖

神經元的樹突接受，再產生電衝動(A→B)藉以傳達神經訊息。

自主神經系統的神經傳導物質

大腦皮質 (Cerebral Cortex)

訂閱連結

發表文章

留言

熱門文章

認識主導情緒產生的杏仁核
主導情緒產生的杏仁核 (Amygdala) 杏仁核 (Amygdala) 位於腦底部，屬於邊緣系統的一部分，因為形狀類似杏仁而得名。主要功能為掌管焦慮、急躁、驚嚇及恐懼等負面情緒，故有「情緒中樞」或「恐懼中樞」之稱。

大腦的四個腦葉
大腦被分成左、右兩個半球，這兩個半球在構造上相似，劃分為四個區域，稱為葉(lobe)。位於頭部前方額頭附近的是額葉，主要負責認知思考與決策。位於頭頂的是頂葉，負責運動感覺的體覺功能。在後腦勺的是枕葉，負責視覺功能。頭部兩側

4. 對齊法：圖片與文字說明在相近位置伴隨出現，以圖文並茂的排版方式，拉近圖片與相對應文字的距離，減少學習者不必要的視覺搜尋。例如：本研究教材「文本(6)情緒的腦機制」，描述腦與情緒的內容，將運作機制的文字說明與運作機制的腦構造圖式，被框定在同一電腦視窗範圍內(詳見圖 3-3-3)。

圖 3-3-3 情緒腦主題教材次主題「文本(6)情緒的腦機制」

腦與情緒

腦是人類意識活動的指揮中心，掌管著思考、感情、行為、動作、身體各種感覺功能。其中接受情緒刺激的主要位置在杏仁核，是下皮質的一部分。意識情緒的產生有直接和間接兩種方式。直接途徑是從杏仁核送往大腦皮質，間接途徑則經過下視丘，傳送荷爾蒙訊息到身體以產生生理的改變，如肌肉收縮、血壓上升、心跳加快等。這些生理的改變又回饋到大腦的感覺皮質區，再將訊息送到額葉，額葉把這些生理改變解釋為「情緒」。

由此可知人類的情緒反應並不是單獨控制在邊緣系統而已，其實還包括了大腦及其它的神經核。邊緣系統到大腦皮質的通路是雙向的，就好像下層的衝動會影響上層意識的思維一樣，亦即人類的想法和行為也影響大腦的意識反應，但是由下往上的聯繫，也就是由邊緣系統通往皮質的通路比較多、比較大，事實上雙向公路並不是對等的，這就是為什麼許多人忍不住會生氣，或出現「不禁黯然淚下」、「情不自禁」的情境了。

我們一直都認為情緒是一種「感覺」，但是，情緒其實不只是感覺而已，而是一組來自身體的反應以幫助生存的機制，演化出這種功能，可讓我們遠離險惡、避凶趨吉。由此可知，感覺是心智構成的要素，也是一種精密複雜的基本機制。

人類的情緒其實很像顏色：只有幾個主要的顏色，但是也可以混合主要顏色而得出無數

這個名詞可代表不同的意義，大多時候它被用來指稱特定情境下所產生的正負向感受，例如，受到不公平的待遇會讓我們感到生氣、看見某人的悲慘遭遇會令我們傷心難過、接近深愛的人會使我們...

大腦結構與功能 (Brain Anatomy and Functions)

情緒的腦機制
情緒的腦機制 大腦訊息如何傳遞處在一個多變、精闢、講求效率及證據的分子醫學時代中，心理治療及行為的研究面臨了更大的挑戰。基本上，心靈 (mind) 及頭腦 (brain) 是不可分的，然而早期的臨床實驗及一般的學術論文卻將其分割為兩個獨立個體。

神經系統
神經系統概述 一、神經系統 (Nervous System) 神經系統可分為中樞神經系統和周圍神經系統，分別說明如下。

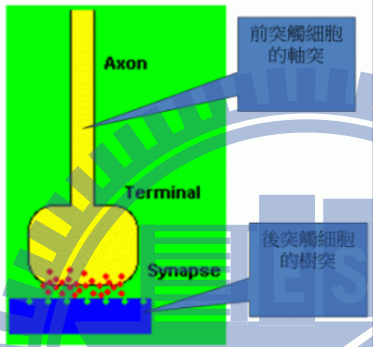
中樞神經系統 (Central Nervous System; CNS)
中樞神經系統 (Central Nervous System; CNS)
Key Terms 中譯 註解 (description) 或定義 (definition) Association area 聯合區域 參與不同複雜訊息整合並傳出適當命令的大腦皮層

5. 同步法：情緒腦教材動畫與文字敘述於同一版面同步呈現，縮短學習者教材內容表徵保留時間，以促進學習成效。例如：本研究教材「動畫(1)釋放神經傳導物質」，描述兩個神經元細胞間並不相連，物質傳遞是透過突觸釋出神經傳導物質傳遞電流訊號，以動畫呈現神經傳導物質傳遞電訊號過程，並在動畫旁同步補充文字進行說明(詳見圖 3-3-4)。

圖 3-3-4 情緒腦主題教材次主題「動畫(1)釋放神經傳導物質」

釋放神經傳導物質(neurotransmitter)的動畫

電訊號是怎麼經過一個又一個的神經細胞而傳遞下去的呢？
答案是經由突觸(synapse)。右邊是兩個神經元細胞之間物質傳遞的動畫，神經元細胞彼此並不相連，間隔的空隙稱為突觸。當前突觸端釋放出神經傳導物質(neurotransmitter)之後，這些化學物質便利用擴散的方式抵達後突觸區，並且和其上的受體相互結合，此時將引發一個動作電位，使得這個訊號得以傳到下一個神經細胞上傳遞物質主要透過分子的擴散作用來運作。



前突觸細胞的軸突
後突觸細胞的樹突

Labels

- 一、腦(19)
- 二、情緒(5)

多大的腦才夠用？
神經系統-腦(Human Anatomy - Brain)
大腦結構與功能(Brain Anatomy and Functions)
大腦立體圖(3D Brain Image)

第1-5篇, 共24篇 下一頁
MOD BY NS

表 3-3-3 情緒腦網頁教材概念結構表

單元主題	次單元主題(核心概念)	檔案類型	文件名稱
腦	1. 神經系統 ● 神經元 ● 中樞神經系統 ● 週邊神經系統	文本	文本(1) 神經系統 詞庫(1) 神經系統 (Nervous System)
		圖表	圖表(1) 神經系統組織分類
		動畫	動畫(1) 釋放神經傳導物質 (neurotransmitter) 動畫(2) 神經元的動作電位 (Action Potential)
		影片	影片(1) 神經系統 (The Nervous System)
	2. 中樞神經系統 ● 腦 ● 脊髓	文本	詞庫(2) 中樞神經系統 (Central Nervous System)
		圖表	圖表(2) 左半腦解剖圖 圖表(3) 大腦結構圖 圖表(4) 大腦的四個腦葉 圖表(5) 大腦皮質的功能
		動畫	動畫(2) 腦
		影片	影片(2) 大腦內部結構 (brain 3d) 影片(3) 大腦立體圖 (3D Brain Image) 影片(4) 大腦結構與功能 (Brain Anatomy and Functions) 影片(5) 神經系統-腦 (Human Anatomy - Brain) 影片(7) 多大的腦才夠用?
		文本	詞庫(3) 自主神經與軀體神經系統 (Autonomic and Motor Systems)
		圖表	圖表(6) 自主神經的神經傳導物質
	3. 自主神經與運動神經系統 ● 自主神經系統 ● 運動神經系統	圖表	圖表(6) 自主神經的神經傳導物質
		圖表	圖表(6) 自主神經的神經傳導物質
情緒	情緒理論 情緒與大腦 ● 邊緣系統 ● 杏仁核 ● 下視丘 ● 大腦皮質 ● 前額葉	文本	文本(4) 認識主導情緒產生的杏仁核 (Amygdala) 文本(5) 情緒 (Emotion) 文本(6) 情緒的腦機制
		圖表	圖表(7) 男腦女腦結構反應大不同
		影片	影片(6) 杏仁核之歌
		影片	影片(6) 杏仁核之歌

(三) 融入自我調整策略的情緒腦網站

情緒腦網頁 (<http://emotionalbrainnctu.blogspot.com>) 以大學生熟悉的部落格(blog)形式呈現，核心教學目標是認識人類「情緒的腦機制」，介紹大腦活動與認知行為的知識概念。情緒腦網站工具列隱藏性的佈置自我調整學習的認知策略 (Azevedo, Moos, Greene, Winters, & Cronley, 2008)，以協助學習者於學習歷程中，自主地運用自我調整策略。以下說明網頁工具列設計與建立。

1. 與任務有關的時間管理：情緒腦網站設置學習時間倒數「計時器」，讓學習者自行評估調整學習任務的達成速度。目的是協助學習者運用「任務類的所需付出時間與努力策略」進行自我調整學習(詳見圖 3-3-5)。

圖 3-3-5 情緒腦網站首頁說明與計時器



2. 設立目標：情緒腦網站首頁說明情緒腦教材的學習目標 (general goal)，網頁呈現「…，本網站的目的是希望透過…，…進而認識情緒的腦機制，增進理解大腦與身體的生理現象和交互關係。」，引導學習者朝向正確的學習方向。目的是引導學習者運用「計畫類的目標策略與目標再循環策略」、協助學習者運用「監控類的評估知識內容策略與辨識訊息適當性策略」與協助學習者運用「策略類的評估目標達成度策略與有目標導向搜尋策略」，以進行自我調整學習(詳見圖 3-3-5)。

3. 激發先備知識：情緒腦網站首頁陳述情緒腦教材的學科領域類別，網頁呈現「生物學是…，…大腦活動與認知行為…複雜的知識概念。…」，藉此引發學習者的先備知識，喚起該學科領域的相關概念。目的是引導學習者運用「計畫類策略中的先備知識策略」進行自我調整學習(詳見圖 3-3-5)。
4. 設有結構化的目錄：情緒腦網頁文章分類依據概念結構呈現，具有認知策略的學習者可輕易看出知識的核心架構。目的是協助學習者運用「計畫類的計劃策略」進行自我調整學習(詳見圖 3-3-6)。
5. 站內搜尋器：情緒腦網站設有站內搜尋器，協助學習者依據自身的認知需求或感到興趣的關鍵字篩選文章，自主調整與擷取欲閱讀的文章內容。目的是協助學習者運用「策略類的自由搜尋策略」與「興趣類的興趣策略」進行自我調整學習(詳見圖 3-3-6)。

圖 3-3-6 情緒腦網站首頁標籤與搜尋器



(四) 情緒腦概念學習成就測驗

本研究運用「情緒腦概念學習成就測驗」為評估工具，評估學習者的概念學習成效，亦即對陳述性知識的概念記憶與理解，試題內容依據網頁呈現之情緒腦知識概念命題。自編情緒腦概念學習成就測驗依施測時間點不同進行三次測驗，線上閱讀學習教材前二~三週先施行前測，學習教材後立即進行後測，學習後間隔三個月再作延宕測。前測與後測(延宕測，詳見附錄二、附錄三)為題目內容相同，但敘述或選項順序不同的平行測驗，目的為盡可能的排除參與者於兩次測驗間產生的練習效果。本研究只評估學習後的概念記憶及理解成效，情緒腦概念學習成就測驗包含不同概念的題目，區分為三個大題。第一大題以配合題出題形式呈現「腦神經名詞」，第二大題以選填題出題形式呈現「大腦結構圖」，第三大題以畫流程圖出題形式呈現「大腦情緒功能運作機制」。詳細說明如下。

1. 腦神經名詞

腦神經名詞主要測量學習者對腦神經名詞解釋與功能定義的概念記憶表現。試題內容主要取材自情緒腦網頁教材概念結構表的「詞庫(1)神經系統組織分類、詞庫(2)中樞神經系統、詞庫(3)自主神經與軀體神經系統」。試題每題 1 分共計 10 題(得分範圍 0~10 分)，呈現情緒的腦機制多媒體教材所涉及各個腦部位重要的功能機制解釋與說明。

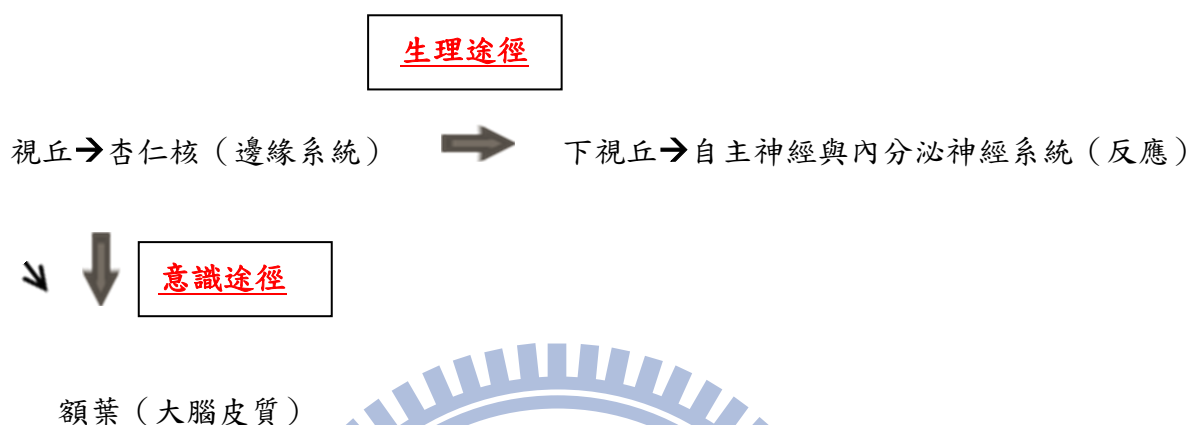
2. 大腦結構圖

大腦結構圖主要測量學習者對大腦結構圖的位置與名稱的概念記憶表現。試題內容主要取材自情緒腦網頁教材概念結構表的「圖表(3)大腦結構圖」。試題每題 1 分共計 10 題(得分範圍 0~10 分)，呈現大腦的剖面圖結合該部位構造名稱。

3. 大腦情緒功能運作機制

大腦情緒功能運作機制主要測量學習者對描述情緒腦的功能運作機制的概念理解表現。試題內容主要取材自情緒腦網頁教材概念結構表的「文本(6)情緒的腦機制」。試題呈現是以簡答題方式引導學生畫出大腦處理情緒功能的歷程圖，概念理解層次由低至高的得分範圍是 0~10 分(詳見附錄六)，主要評估概念理解學習成效。本研究大腦情緒功能運作機制評分規準，主要參考邱美虹與林靜雯(2002) 科學概念改變的心智模式方法，將大腦運作情緒功能機制的相關概念組成結構。每一個概念像是一個節點，節點與節點

間的連接線段代表概念與概念間的關係，節點、線段和線段間彼此組織代表概念關係間的交互作用，理解層次依序為概念、單向關係與交互作用關係。大腦運作情緒功能機制是由人體的「生理途徑」和「意識途徑」交互作用而完成，這是最完整的概念，如下所示。



本研究對學生撰寫簡答題之評分規準如下(詳見附錄六)。

1. 當學生作答欄並無寫出情緒腦生理途徑或意識途徑任一個單一概念，則被評為 0 分。
2. 當學生只作答杏仁核，是情緒腦生理途徑或意識途徑的一個單一概念，則被評得 1 分。
3. 當學生作答視丘、杏仁核（邊緣系統）、下視丘、自主神經與內分泌神經系統（反應）、額葉（大腦皮質），是情緒腦生理途徑與意識途徑完整的五個單一概念，但未說明正確的概念間關係，則被評得 5 分。
4. 若作答內容為生理途徑之部分概念間單向度關係（或意識途徑部分概念間單向度關係）則得 6 分。
5. 若作答內容為生理途徑之完整概念間單向度關係（或意識途徑完整概念間單向度關係）則得 7 分。
6. 若作答內容為生理途徑之完整概念間單向度關係以及意識途徑部分概念間單向度關係（或生理途徑部分概念間單向度關係以及意識途徑完整概念間單向度關係）則得 8 分。
7. 若作答內容為生理途徑完整概念間單向度關係以及意識途徑完整概念間單向度關係則得 9 分。
8. 若作答內容為兩種途徑概念與關係間交互作用則得 10 分。

第四節 實驗程序

實驗程序依據實驗流程的先後順序分為四小節，依序描述「實驗前準備階段、實驗處理、正式實驗階段、實驗後追蹤階段」。本研究實驗程序為立意取樣後，全體實驗參與者於學習初先進行實驗同意書與情緒腦前測，再將全體實驗參與者分為控制組與實驗組兩個組別。依據圖 3-4-1 可知，控制組與實驗組不同為控制組參與者先於學期第二週進行「正式實驗階段」，之後於第三週與實驗組一同接受「自我調整策略教學課程」。實驗組參與者接受「自我調整策略教學課程」的實驗處理後，再於學期第四週進行「正式實驗階段」。全體參與者於學期末進行情緒腦延宕測的實驗後追蹤階段。

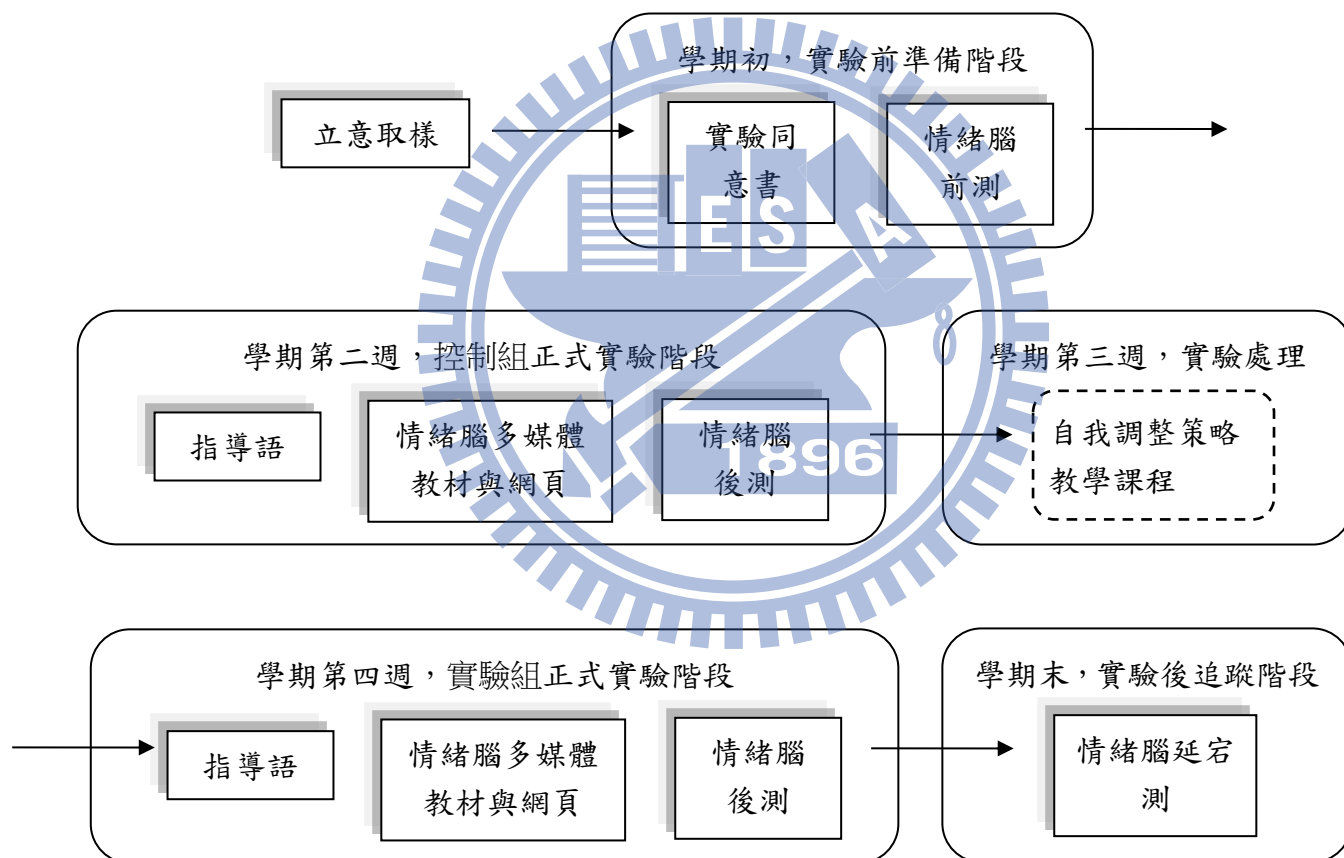


圖 3-4-1 實驗程序

一、實驗前準備階段

正式實驗前，所有參與者皆需填寫實驗同意書與情緒腦概念學習成就測驗。實驗同意書不限時間填寫，情緒腦概念學習成就測驗則須在 30 分鐘內作答完畢。待全體參與者施測完畢後即自行選填實驗時間，並依據實驗時間表先後順序分派為控制組(前 16 位)與實驗組(後 16 位) 兩個組別。實驗同意書主要用以告知實驗參與者實驗目的與徵得其知後同意(詳見附錄四)，包含蒐集受試者背景資料與調查受試者學習生物學相關經驗，調查所用量表參考王子華(2002)的大學生物學後設認知量表，主要評估兩組別實驗處理前的自我調整學習特質，為確保兩組別實驗前的自我調整策略是否無差異。

二、實驗處理

本研究實驗處理是指接受 40 分鐘的自我調整策略教學課程，本研究者主張對大學生的自我調整學習策略教學不是從零教起，只要系統式的介紹自我調整學習策略的主要觀念，就可把大學生隱含的(implicit)自我調整學習策略經驗提昇到認知能覺察(explicit awareness)的層級，原有片段的經驗也可重組成有系統的策略，對學習成就會有正向影響力。自我調整策略課程的教學時間點，安排在控制組所有參與者正式實驗階段與後測階段進行完畢之後，而實驗組尚未進行正式實驗階段之前。此種實驗流程設計可確保正式實驗階段時，控制組並未受到實驗處理而實驗組有接受實驗處理，即於研究進行完畢時全體學生皆有參與自我調整策略教學活動而不至因實驗處理不同而有產生差異。

三、正式實驗階段

正式實驗階段是指學習者線上閱讀學習情緒腦多媒體教材以及學習後進行情緒腦後測。首先實驗者會念一段指導語作為引導，主要說明學習目標與學習策略使用範例。接著要求參與者開始自行獨立學習情緒腦多媒體教材，並於學習歷程中放聲思考。全部實驗時間共 45 分鐘。並於學習者完成 45 分鐘的線上閱讀學習情緒腦多媒體教材後立即進行後測。後測是要求參與者作答情緒腦概念學習成就測驗(平行版)，作答時間以 30 分鐘為限。實驗者為不知實驗目的的教育所研究生，負責正試實驗階段的工作，包含指導語說明與協助實驗參與者進行實驗。指導語主要用以告知實驗參與者於實驗過程中應遵行的實驗流程，在參與者線上閱讀情緒腦多媒體教材前的實驗操弄，實驗者宣讀指導語告

訴參與者「...放聲思考(想到什麼就說什麼，盡量不要停頓)...」(詳見附錄五)，兩組皆被要求盡量使用學習策略說明學習中的思考歷程。指導語內容說明多媒體學習情境，包含「學習材料說明、學習任務說明、放聲思考指導語」，說明如下。

1.學習材料說明

“你在一個多媒體的學習情境，當中包含著描述情緒與大腦的文本、圖表、動畫與影片等多元化學習材料。”

2.學習任務說明

“你的任務即是盡你所能的在 45 分鐘內學習情緒的腦機制，請確認你必須要學到：

- (1) 情緒與大腦各部份的結構功能與目的，
- (2) 大腦如何單獨處理情緒、如何與身體其他部份共同運作處理情緒，以及
- (3) 情緒和人類大腦認知行為的關係。”

3.放聲思考指導語

“我們想知道你學習的策略(方法與技巧)，舉例來說：

- (1) 在目前的螢幕上，我看到很多資料，其中有個大腦的影片，我覺得應該先看影片，原因是...，這就是我的學習策略。
- (2) 如果你覺得需要朗讀文章，請說出你朗讀文章的用意與目的(例如為了保持專心)，朗讀文章是具體的學習作為，當你說你為了保持專心才朗讀文章，我才能知道你用了某種策略。”

四、實驗後追蹤階段

實驗後施測階段是指在實驗參與者線上閱讀學習多媒體教材之後所進行的延宕測。於後測結束間隔三個月(學期末)追蹤概念學習成效，要求實驗參與者進行與後測內容完全相同的延宕測，此時實驗參與者人數為實驗組 14 人與控制組 14 人，共計 28 人。

第五節 資料處理與分析

一、自我調整策略使用次數

本研究以放聲思考資料蒐集自我調整策略使用次數，主要用以評估自我調整策略使用次數，包括實驗組的計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類策略的使用次數是否多於控制組。將學習者學習歷程中運用學習策略的放聲思考資料，透過 Azevedo 與 Cromley (2004) 研究結果的編碼系統進行本研究資料編碼分析，呈現學習者自我調整策略使用次數。最後再以 SPSS 21.0 版進行卡方檢定(百分比同質性)，比較接受自我調整策略教學的實驗組的策略使用情況是否多於控制組。運用的是 Azevedo 與 Cromley (2004) 建議較為嚴謹的卡方檢定方法。首先，兩組別學習者於各個策略的使用次數先進行轉換，將某人在各個策略的使用次數除以該人於所有策略使用的總次數，稱為某人在某特定策略的「轉換策略數值」。再以所有學習者的「轉換策略數值」依據不同的策略種類分開進行排序，找出全體學習者在各種策略上「轉換策略數值」的中位數，稱為某特定策略的「策略轉換數值中位數」。兩組計算卡方的次數是以該組學習者於各種策略上各自高於「策略轉換數值中位數」的人數當作總次數進行比較分析。

本研究對大學生介紹三十三種自我調整策略，乃是以 Azevedo 和 Cromley (2004) 發現大學生可能使用的五種認知策略為分類，每一大類提出數種學習策略，而這五類策略分別是計畫、監控、策略使用、任務困難度與任務要求、以及興趣(詳見表 2.2.1)。例如在計畫階段，可行使的自我調整策略有：計劃(提出學習的計劃)、目標(設定學習的目標)、先備知識(審視學習目標及任務，喚醒提取自己先前所學的相關知識)、目標再循環(在工作記憶中，不斷反覆提醒自己要記得學習目標)。

Azevedo 與 Cromley (2004) 曾研究自我調整策略如何增進學習者學習「人體循環系統」超媒體教材的學習成效，即是蒐集學習者放聲思考資料進行編碼分析，要求學習者於學習歷程中不斷地以口語表達自己所運用的學習策略，放聲思考資料由研究生謄寫為逐字稿內容，再由第二位研究生進行逐字稿初稿內容與學習者實驗過程影片比對後確認，並以 Winne (2001) 與 Pintrich (2000) 所建構的自我調整學習模式為學習策略編碼過程主要參考依據(包括計畫、監控、控制與調整、自我與任務間反饋等四個階段)，透過研究者 Azevedo 等人歸納整理為編碼系統，包括計畫類、監控類、策略使用類、任務類與興趣類等五類共三十三種自我調整學習變項，透過 Cromley 將逐字稿資料依據自我調整學習編碼系統進行內容分析，最終結果資料與 Azevedo 進行評分者信度分析。本研究

編碼分析乃由研究者接受訓練後成為編碼者，編碼者接受訓練並有教授從旁督導，訓練過程為編碼者先瞭解 Azevedo 與 Cromley (2004) 的研究所提出的自我調整策略編碼系統，再以此編碼系統為分析規準，對本研究參與者放聲思考逐字稿資料直接進行內容分析，編碼者分析後的編碼結果並逐字逐句與教授討論，直到編碼者進行到第三個參與者放聲思考逐字稿資料已達到自我調整策略編碼結果一致而穩定程度。

表 3-5-1 是本研究參與者自我調整策略的較佳範例。對比 Azevedo 與 Cromley (2004) 所提的三十三種自我調整策略架構，本研究未出現「策略類的選出新訊息來源策略」與「任務類的知識表徵形式接受度策略」，但出現「自我提問策略」與「找重點提示策略」兩個新增策略。

表 3-5-1 本研究自我調整策略範例

自我調整策略類別	自我調整策略	極佳範例
計畫類 (planning)	1.計畫	我現在看情緒腦的這個畫，這個，這個網頁面，然後，然後我通常會從大綱，就是這個網頁到底要做什麼，開始看(實驗組參與者 21)
	2.目標	先看一下我的目的是，大腦，結構跟功能，然後，和人類的關係，然後，大腦和情緒，跟其他部位之間的連結(實驗組參與者 29)
	3.先備知識	其實在看這些網站，然後看這些文章看這些內容的時候就會想到自己看過一些電視劇，它們有沒有關聯，然後有的話，阿！可以證實說在電視劇中看到的是不是正確的，然後，阿！還是說不正確，然後就自己會思考(實驗組參與者 22)
	4.目標再循環	看完影片後我就想到說，我今天主要目的是要，嗯！認識大腦，還有大腦的，和情緒，是怎麼互相影響的所以，看到下面，有大腦內部結構圖，我就會去看一下，(實驗組參與者 22)
監控類 (Monitoring)	5.學得如何的判斷	所以意識可以影響皮質的作用，意識影響，所以如果這條路徑遠小於到皮質的路徑，情緒可以產生的動作跟行為，這有點不懂(實驗組參與者 26)
	6.有點知道的感覺	我在猜這是不是像是我們有時候會遇到一個很緊急的狀況會先呆掉，然後呆掉的那個時間就是來分析，然後再發現哦！很可怕，然後或是很焦慮，然後這時候就是傳到杏仁核，嗯，面對刺激也需大腦控制，耶！真的耶！跟我想的一樣耶(實驗組參與者 28)
	7.自問自答	哦，會失去功能，不能走路，在講脊椎跟那個，這是什麼

		啊？被什麼保護啊？，嗯，似乎是什麼神經從脊椎，嗯，延伸到各個地方，很多細的神經，，有很多複雜的神經網覆蓋在全身，在講神經細胞耶！（控制組參與者 16）
	8.評估知識內容	大腦的結構與功能，看一下，欸，感覺跟這次的學習目標有關係，所以我會先點進去看一下（實驗組參與者 30）
	9.辨識訊息適當性	因為感覺它就是，這一整篇文章最主要要講的東西，然後，就用圖很清楚地幫它表示出來（實驗組參與者 30）
	10.監控歷程	我回憶一下剛剛學的是什麼，學的腦的各個部位和功能然後跟情緒有關是哪些，然後情緒跟行為是怎麼產生的，還有，看一下中樞神經系統它有四個腦葉，覺記憶，頂葉是分析傳送進來的訊息，然後額葉是思考的中心決策的中心，然後所以是要做重要的決定（實驗組參與者 28）
策略使用類 (Strategy use)	11.選出新訊息來源	-
	12.整合訊息來源	它這裡有一張示意圖，所以就還蠻清楚的，然後樹突的部分是，神經元細胞體的細胞質向外延伸的細小分支突起，是電衝動的接受區，它看到 A，A 的部分，就是樹突（控制組參與者 03）
	13.閱讀新的段落	這邊跟主題好像沒有什麼太直接的關聯，我想要再看下一個部分（實驗組參與者 18）
	14.讀筆記	然後呢，情緒的整個傳遞過程是從，哦是有個跟情緒刺激，然後到，到皮質，嗯，有一個情緒刺激，然後有可能直接傳到杏仁核，然後就到額葉了，這樣就會產生一種情緒，所以這種情緒常常是負面的，或是恐懼感，然後如果說這個情緒刺激，傳到下視丘的話，下視丘會在傳到整個身體，就是由脊髓，脊髓的神經，傳導，到全身，然後呢，哦，感覺皮質，到了全身之後，就再回到感覺皮質，然後感覺皮質再傳到額葉，所以這樣子的情緒，這樣的是大部份的情緒變化，嗯，大部分的情緒傳導過程，哦（實驗組參與者 29）
	15.記憶	它這邊講的一樣，其中接受情緒刺激的主要位置是在杏仁核，是下皮質的一部分，皮質就是 cortex 現在學起來了，（實驗組參與者 28）
	16.自由搜尋	剛剛在右下方的部落格，的這邊看到有，大腦結構圖，所以我點進來看，然後我發現了它有，這個比較是我需要的東西，它是一個圖，然後它雖然上面都是各部位都是用英文來標示但是下面有中文（實驗組參與者 27）

	17.有目標導向的搜尋	我現在有點想要找一下海馬迴，嗯，要到哪裡找海馬迴呢？開一個新的分頁好了，找找找(實驗組參與者 29)
	18.摘要	所以其實說前葉它可以使關閉或調節那個杏仁核的情緒反應，對，那，就是它還蠻神奇的(控制組參與者 01)
	19.作筆記	因為剛剛剛好看杏仁核所以跟負面情緒有關的，所以我剛剛看到這裡，它說前額皮，前額葉皮質區是解決問題還有情緒的，所以會想要寫下來，前額葉，皮質區，問題，還有情緒，情緒(實驗組參與者 30)
	20.畫圖表	我把器官畫成一個圖表，比較好接受刺激順序，我把它畫成一個圖表，等下我作答的時候比較容易(實驗組參與者 23)
	21.反覆讀	再看一個是，嗯，大腦皮質，嗯這個剛才已經看過了，但是再複習一下，剛剛之前看的一個，內容，噢，這邊又多看了一個所謂布洛卡視區的部分它是語言的啟始中心，所以人類在學習語言的一個歷程當中可能受到這個影響性的會比較多一點點(控制組參與者 05)
	22.類推	喔，有，就剛剛看到是說，那個杏仁核，然後送到皮質，送到下視丘，所以覺得大腦皮質應該跟情緒腦有很大的關係，它說前額葉皮質區就是解決問題情緒(實驗組參與者 26)
	23.作假設	這邊講說把它這邊講把前額葉割掉的結果會缺乏恐懼感，應該是前額葉不能進行分析然後不能把資訊傳到杏仁核，所以杏仁核就被破壞然後就沒法產生恐懼感，(實驗組參與者 28)
	24.精緻化	菜鳥軍人，菜鳥軍人看到黑影晃過，不假思索就會直接開槍，喔這就是傳說中的，看到黑影就開槍。理性沒有關係，喔也是。(控制組參與者 12)
	25.記憶術	嗯，我又再次在摸我的頭了，用頭來記憶位置，大腦半球的前端區，有海馬迴，扣帶迴，齒狀迴，還有杏仁核(實驗組參與者 29)
	26.評估目標達成度	那，我們接下來就是，最後就講到以下那個，好，也不是最後啦，就是在講那個，情緒理論的最後的時候，會講到中樞神經系統對情緒的影響(實驗組參與者 26)
任務類 (Task)	27.找位置	我現在有快轉了一點點，因為我想要趕快看到有關杏仁核的部分(控制組參與者 03)
	28.所需付出時間與	剩下四分鐘，呵，聽不懂，我還是去看，算了去看前面的

difficulty and demands)	努力	好了，嗯覺得，到後面，我大概知道它，嗯，這個網站可以提供什麼訊息給我(實驗組參與者 27)
	29.尋求協助	助教，它不能動，我現在要點進去情緒理論這個文章(控制組參與者 04)
	30.任務困難度	自主神經系統與軀體神經系統，嗯，喔這個好複雜喔，雖然用表格整理可是覺得，感覺好難的樣子(實驗組參與者 30)
	31.脈絡控制	再來看到是中樞系統，對情緒的影響，再來看的内容是，在文章多媒體的選擇的一個方式會覺得，嗯它的章序比較，不依序，所以在點選選擇上來講的話，可能會找一下自己的主題在哪裡(控制組參與者 05)
	32.知識表徵形式接受度	-
興趣類 (Interest)	33.感到有趣	一個小女孩的一個案例，然後因為它是，它是案例，然後所以，看起來比較有趣，而且它有中文字幕，所以比較好理解。然後還有，就是 3D 的圖，然後看起來滿清楚的，然後又可以順便練英文聽力。(控制組參與者 11)
新增策略類	34.自我提問	在講前葉，然後後面有一個東西在閃，然後弄到這個，喔，就是指傳到那個，這個是什麼？延腦是不是？還是腦幹？然後在講，左右腦，左腦、右腦(控制組參與者 12)
	35.找重點提示	然後粗體字大腦皮質凹下去的部分叫腦溝，凸起來的部分叫腦灰，我先看到粗體字的部分然後再往前看前面的定義是什麼，(實驗組參與者 28)

二、情緒腦概念學習成就測驗分數

本研究以情緒腦概念學習成就測驗分數代表學習者情緒腦概念學習成效，主要用以評估與概念記憶和概念理解有關的學習成效，包括實驗組的腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制的平均分數是否高於控制組。本研究只評估大學生與概念記憶及理解有關的學習成效，情緒腦概念學習成就測驗包含不同概念的題目，區分為三個大題。第一大題以配合題出題形式呈現「腦神經的名詞解釋與功能定義」，第二大題以選填題出題形式呈現「大腦結構圖的位置與名稱」，第三大題以畫流程圖出題形式呈現「大腦情緒功能運作機制」。依施測時間點不同進行三次測驗，線上閱讀學習教材前二~三週先施行前測，學習教材後立即進行後測，學習後間隔三個月再作延宕測。概念記憶表現是依據情緒腦概念學習成就測驗的腦神經名詞與大腦結構圖所答對的分數，用以表示概

念記憶的學習成效。概念理解表現是依據情緒腦概念學習成就測驗的大腦情緒功能運作機制所答對的分數，用以評估概念理解的學習成效。

量化資料處理以 SPSS 21.0 版進行分析，進行教學組別 2 (實驗組、控制組，獨立樣本) x 測驗時間 3 (前測、後測、延宕測，相依樣本) 混合設計二因子變異數分析。並以情緒腦概念學習成就測驗的三種題型進行三次檢定考驗，包括「腦神經名詞」、「大腦結構圖」與「大腦情緒功能運作機制」。

三、自我調整策略使用次數與情緒腦概念學習成就測驗分數的關係

本研究探討學習者自我調整策略使用次數與情緒腦概念學習成效分數的關係，以 SPSS21.0 版運用多元迴歸的統計方法，以情緒腦概念學習成效為依變項，組別、五類自我調整策略為自變項，檢驗情緒腦概念學習成效表現(腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制)分別與兩組別(實驗組與控制組)及五類自我調整策略(計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類策略)的關係。包括情緒腦概念學習成效表現較好是否與實驗組有接受自我調整策略教學有關，以及情緒腦概念學習成效表現較好是否與五類自我調整策略使用次數較多有關。

第四章 研究結果

結果將分為三個節次討論，第一節說明並比較實驗組與控制組的自我調整策略。第二節探討實驗組相較於控制組的情緒腦概念學習成效差異。第三節呈現兩組別間自我調整策略與情緒腦概念學習成效間的關係。

第一節 自我調整策略教學成效

自我調整策略教學成效主要是比較實驗組與控制組的自我調整策略使用次數是否存在顯著差異，即實驗組在經過自我調整策略教學課程後的各項策略使用次數是否皆優於控制組，以卡方檢定說明實驗結果。並以詳細的「三十五種自我調整策略」與歸納整理為精簡化的「五類自我調整策略」分別說明。

一、三十五種自我調整策略表現

本研究對實驗組進行自我調整策略教學課程，並比較實驗組相較於控制組的自我調整策略成效表現。以卡方檢定的同質性考驗，探討實驗組與對照組兩個組別於自我調整策略表現的分布情況是否有差異。學期開始時實驗參與者原為 32 人，扣除生物背景與學期末修課流失人數，最後有 26 名大學生分別為實驗組 13 人與對照組 13 人。對 26 位實驗參與者放聲思考的學習歷程資料進行質性分析，除根據 Azevedo 與 Cromley (2004) 先前既訂的三十三種策略外，因為受試者使用其他策略，本研究在內容分析登錄資料時因而新增加兩個學習策略。依據學習策略定義與內容，分別命名為第 34 種策略「自我提問」與第 35 種策略「找重點提示」，兩種新增策略皆為策略類的自我調整策略，歸納整理成最終的五大類共三十五種自我調整策略資料分析系統(詳見附件七)。

依據表 4-1-1 三十五種自我調整策略表現的卡方檢驗分析結果顯示，在三十五種自我調整策略中，實驗組與控制組在 7 種自我調整策略出現顯著差異，分別為策略 1「計畫」、策略 10「監控歷程」、策略 12「整合訊息來源」、策略 19「作筆記」、策略 20「畫圖表」、策略 25「記憶術」與策略 34「提問」。

實驗組大學生運用自我調整策略 1「計畫」(卡方值=6.190, $P<.05$)、策略 10「監控歷程」(卡方值=7.538, $P<.05$)、策略 19「作筆記」(卡方值=6.190, $P<.05$)、策略 20「畫圖表」(卡方值=7.800, $P<.05$)、策略 25「記憶術」(卡方值=6.190, $P<.05$)的次數顯

著高於控制組。而控制組大學生使用策略 12「整合訊息來源」(卡方值=7.538， $P<.05$)與策略 34「自我提問」(卡方值=7.538， $P<.05$)的次數顯著高於實驗組。



表 4-1-1 三十五種自我調整策略表現差異

策略類別	策略	實驗組(13 人)			對照組 (13 人)			卡方	顯著
		次數	高於中位數人數		次數	高於中位數人數			
計畫類	1.計畫	6	5	38.5%	0	0	0%	6.190*	.039
	2.目標	12	6	46.2%	5	4	30.8%	.650	.688
	3.先備知識	2	2	15.4%	0	0	0%	2.167	.480
	4.目標再循環	9	4	30.8%	1	1	7.7%	2.229	.322
監控類	5.學得如何的判斷	69	5	38.5%	78	8	61.5%	1.385	.239
	6.有點知道的感覺	81	4	30.8%	118	9	69.2%	3.846	.115
	7.自問自答	14	6	46.2%	12	6	46.2%	.000	1.000
	8.評估知識內容	59	9	69.2%	23	4	30.8%	3.846	.115
	9.辨識訊息適當性	200	9	69.2%	84	4	30.8%	3.846	.115
	10.監控歷程	145	10	76.9%	54	3	23.1%	7.538*	.017
策略使用類	11.選出新訊息來源	0	0	0%	0	0	0%	---	---
	12.整合訊息來源	233	3	23.1%	379	10	76.9%	-7.538*	.017
	13.閱讀新的段落	14	6	46.2%	8	5	38.5%	.158	.691
	14.讀筆記	3	2	15.4%	0	0	0%	2.167	.480
	15.記憶	78	8	61.5%	34	5	38.5%	1.385	.239
	16.自由搜尋	185	8	61.5%	144	5	38.5%	1.385	.239
	17.有目標導向的搜尋	28	7	53.8%	16	5	38.5%	.691	.431
	18.摘要	129	5	38.5%	199	8	61.5%	1.385	.239
	19.作筆記	26	5	38.5%	0	0	0%	6.190*	.039
	20.畫圖表	11	6	46.2%	0	0	0%	7.800*	.015
	21.反覆讀	46	8	61.5%	18	5	38.5%	1.385	.239
	22.類推	18	6	46.2%	11	6	46.2%	.000	1.000
	23.提出假設	5	2	15.4%	4	3	23.1%	.248	1.000
	24.精緻化	39	6	46.2%	34	7	53.8%	.154	.695
	25.記憶術	9	5	38.5%	0	0	0%	6.190*	.039
	26.評估目標達成度	6	5	38.5%	1	1	7.7%	3.467	.160
	27.找位置	1	1	7.7%	7	6	46.2%	4.887	.073
任務類	28.所需付出時間與努力	16	7	53.8%	4	2	15.4%	4.248	.097
	29.尋求協助	0	0	0%	1	1	7.7%	1.040	1.000
	30.任務困難度	10	6	46.2%	3	1	7.7%	4.887	.073
	31.脈絡控制	65	6	46.2%	60	7	53.8%	.154	.695
	32.知識表徵形式接受度	0	0	0%	0	0	0%	---	---
興趣類	33.感到有趣	39	7	53.8%	19	6	46.2%	.154	.695
新增策略類	34.自我提問	46	3	23.1%	131	10	76.9%	-7.538*	.017
	35.找重點提示	119	9	69.2%	51	4	30.8%	3.846	.115

*p < .05

二、五類自我調整策略表現

進一步將三十五種自我調整策略精簡為五大類策略進行較嚴謹的卡方分析。五大類策略即「計畫類」策略包括：計畫、目標、先備知識、目標再循環等策略。「監控類」策略包括：學得如何的判斷、有點知道的感覺、自問自答、評估知識內容、辨識訊息適當性、監控歷程等策略。「策略使用類」策略包括：選出新訊息來源、整合訊息來源、閱讀新的段落、讀筆記、記憶、自由搜尋、有目標導向的搜尋、摘要、作筆記、畫圖表、反覆讀、類推、提出假設、精緻化、記憶術、評估目標達成度、找位置等策略，並加入本研究結果所出現的自我提問與找重點提示等兩個新增策略。「任務類」策略包括：所需付出時間與努力、尋求協助、任務困難度、脈絡控制、知識表徵形式接受度等策略。「興趣類」策略包括興趣策略。

依據表 4-1-2 五類自我調整策略表現分析結果顯示，實驗組與控制組在兩類策略有顯著差異，實驗組的計畫類的自我調整策略顯著高於控制組(卡方值=3.85， $P<.05$)，而控制組的策略使用類顯著高於實驗組(卡方值=-3.85， $P<.05$)。

表 4-1-2 五類自我調整策略表現差異

策略	實驗組(13 人)			控制組 (13 人)			卡方	顯著
	次數	高於中位數人數	百分比	次數	高於中位數人數	百分比		
計畫類	29	9	69%	6	4	31%	3.85*	.05
監控類	568	8	62%	369	5	38%	1.39	.24
策略使用類	996	4	31%	1037	9	69%	-3.85*	.05
任務類	91	6	46%	68	7	54%	-0.15	.70
興趣類	39	7	54%	19	6	46%	0.15	.70

* $p < .05$

第二節 情緒腦概念學習成效

情緒腦概念學習成效分為兩部分進行說明，首先說明情緒腦概念學習成效表現，以描述統計呈現實驗組與控制組在情緒腦概念學習成就測驗所得分數的平均數與標準差，接續再說明情緒腦概念學習成效差異比較，以兩組別在情緒腦概念學習成就測驗三次的資料，進行混合設計相依樣本二因子變異數分析。

一、情緒腦概念學習成效表現

以實驗組與控制組各 14 位，共 28 個樣本資料進行情緒腦概念學習成就測驗的「腦神經名詞題」、「大腦結構圖」與「大腦情緒運作機制」共三種題型的描述統計，圖 4-2-1 為實驗組與控制組在情緒腦概念學習成效表現之平均分數。

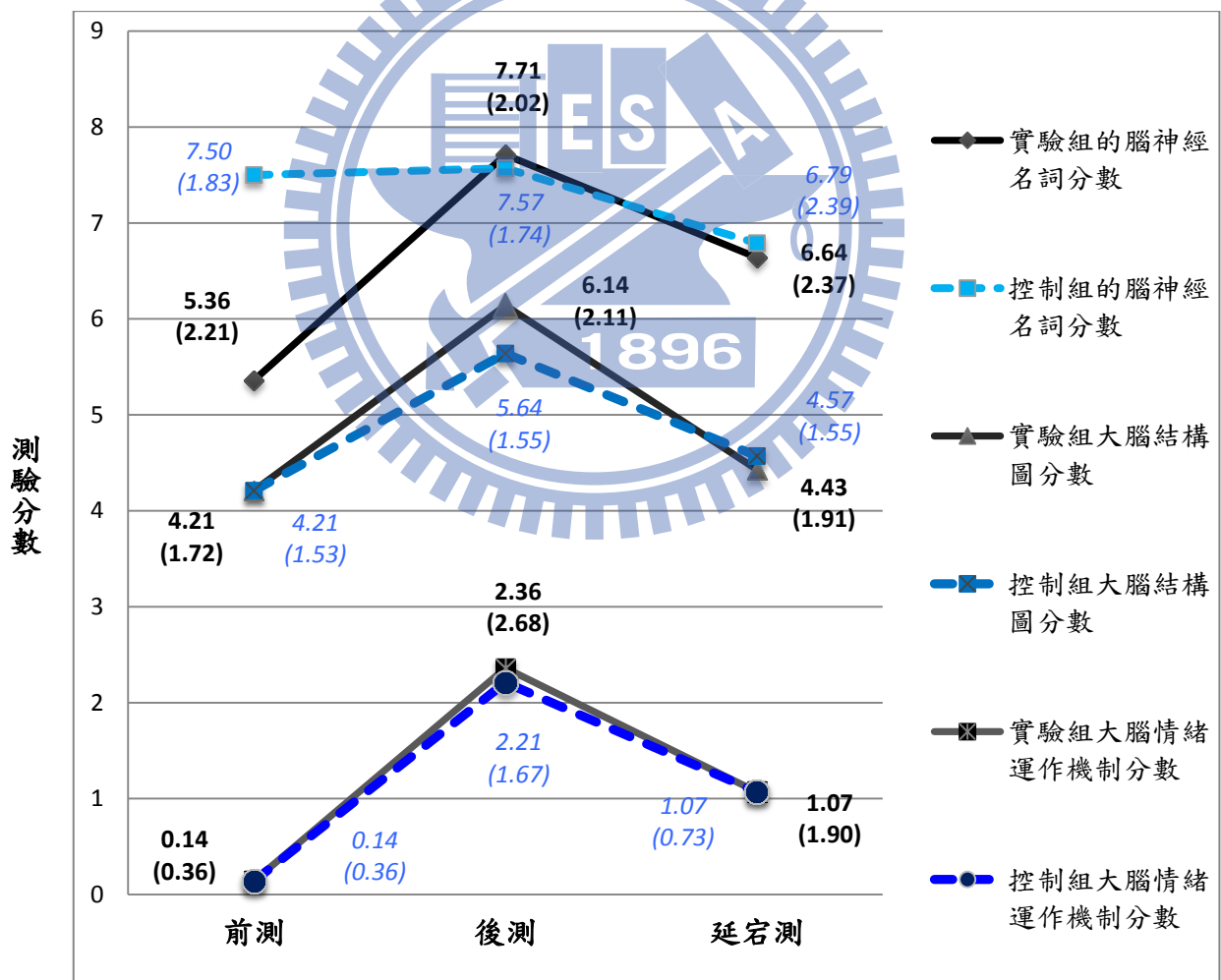


圖 4-2-1 實驗組與控制組的情緒腦概念學習成效表現，數字為兩組在三次測驗時間(前測、後測及延宕測)的三種類型測驗(腦神經名詞、大腦結構圖、大腦情緒運作)之平均分數(標準差)

二、情緒腦概念學習成效差異比較

情緒腦概念學習成效運用混合設計二因子變異數分析(mixed design two-way ANOVA)，即教學組別 2 (實驗、控制，獨立因子) x 測驗時間 3 (前測、後測、延宕測，相依因子)。結果說明如下。

(一) 腦神經名詞學習成效

根據表 4-2-1 可知教學組別(實驗組與控制組)的主要效果未達顯著，三次測驗時間的主要效果達到統計顯著水準($F_{(2,52)}=4.009$ ， $p < .05$)。教學組別與測驗時間之間的交互作用達顯著($F_{(2,52)}=3.857$ ， $p < .05$)，表示兩組在三個測驗時間的學習成效有差異，需進行單純主要效果分析。表 4-2-2 是單純主要效果變異數分析摘要表，由此表可知，測驗時間在教學組別的兩個水準下，只有實驗組在三個測驗時間的「腦神經名詞」學習成效達顯著差異($F_{(2,52)}=6.927$ ， $p < .01$)。事後比較，實驗組的後測平均數(7.71)顯著高於前測(5.36， $p < .01$)，延宕測平均數(6.64)顯著高於前測($p < .05$)。此外，在測驗時間的三個水準下，只有前測水準達顯著差異($F_{(1,78)}=7.235$ ， $p < .01$)，表示在實驗組與控制組在前測的「腦神經名詞」學習成效有差異，控制組(7.50)顯著高於實驗組(5.36)。

表 4-2-1 「腦神經名詞」學習成效的混和設計二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F 值
組別(獨立因子)	10.714	1	10.714	1.392
測驗時間(相依因子)	22.571	2	11.286	4.009*
組別 x 測驗時間	21.714	2	10.857	3.857*
組內	346.571	78		
受試者間	200.190	26	7.700	
殘差	146.381	52	2.815	
全體	401.570	83		

* $p < .05$

表 4-2-2 「腦神經名詞」學習成效的混和設計單純主要效果變異數分析摘要表

單純主要效果	SS	df	MS	F 值
測驗時間(相依因子)				
在實驗組的條件下	39.000	2	19.500	6.927**
在控制組的條件下	5.286	2	2.643	0.939
殘差	146.381	52	2.815	
組別(受試者間)				
在前測的條件下	32.143	1	32.143	7.235**
在後測的條件下	.143	1	.143	0.322
在延宕測的條件下	.143	1	.143	0.322
殘差	346.571	78	4.443	

** $p < .01$

(二) 大腦結構圖學習成效

根據表 4-2-2 可知，只有測驗時間的主要效果達到統計顯著水準($F_{(2,52)}=12.245$ ， $p < .001$)，事後比較顯示，實驗組大腦結構圖的後測平均數(6.14)顯著大於前測(4.21)，後測平均數顯著高於延宕測(4.43)，但延宕測高於前測則不顯著。教學組別與測驗時間的交互作用效果未達顯著。控制組的後測平均數(5.64)顯著大於前測(4.21)，後測平均數顯著高於延宕測(4.57)，但延宕測高於前測則不顯著。

表 4-2-3 「大腦結構圖」學習成效的混和設計二因子變異數分析

變異來源	SS	df	MS	F 值
組別(獨立因子)	0.298	1	0.298	0.055
測驗時間(相依因子)	45.167	2	22.583	12.245***
組別 x 測驗時間	1.595	2	0.798	0.432
組內	236.500	78		
受試者間	140.595	26	5.408	
殘差	95.905	52	1.844	
全體	283.560	83		

*** $p < .001$

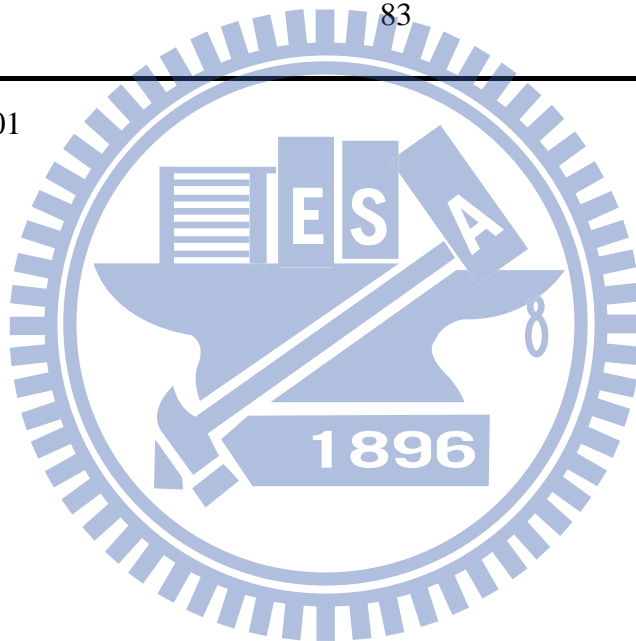
(三) 大腦情緒運作機制學習成效

根據表 4-2-3 「大腦情緒運作機制」的學習成效方面，教學組別與測驗時間的交互作用效果未達顯著。測驗時間的「主要效果」達顯著差異($F_{(2,52)}=16.718$ ， $p=.000<.001$)，事後比較顯示，實驗組後測平均數(2.36)顯著大於前測(0.14)，後測平均數顯著高於高於延宕測(1.07)，延宕測平均數顯著高於前測。控制組後測平均數(2.21)顯著大於前測(0.14)，後測平均數顯著高於高於延宕測(1.07)，延宕測平均數顯著高於前測。

表 4-2-4 「大腦情緒運作機制」學習成效的混和設計二因子變異數分析

變異來源	SS	df	MS	F 值
組別(獨立因子)	0.048	1	0.048	0.014
測驗時間(相依因子)	64.667	2	32.333	16.718***
組別 x 測驗時間	0.095	2	.048	0.025
組內	186.857	78		
受試者間	86.286	26	3.319	
殘差	100.571	52	1.934	
全體		83		

*** $p < .001$



第三節 自我調整策略與情緒腦概念學習成效的關係

以多元迴歸檢驗兩組別自我調整策略與情緒腦概念學習成效的關係。以組別(實驗組與控制組)、五類自我調整策略(計畫類、監控類、策略類、任務類與興趣類策略)及生物後設認知量表分數為自變項,預測學習成效表現。多元迴歸分析以「組別」、「五類自我調整策略」與「生物後設認知量表分數」等七個變項為自變項,以「情緒腦概念測驗的後測與延宕測」為依變項(包括腦神經名詞後測與延宕測、大腦結構圖後測與延宕測、大腦情緒功能運作機制後測與延宕測、情緒腦概念測驗總分後測與延宕測),共進行八次多元迴歸分析。

統計結果顯示,除了「腦神經名詞延宕測」的迴歸模式解釋變異量($R^2 = .524$, 校正後 $R^2 = .339$)達顯著($F_{(7,18)} = 2.835$, $p < .05$),其餘模式皆未達顯著水準。由「腦神經名詞延宕測」的多元迴歸分析結果(詳見表 4-3-1)可知,七個自變項可以解釋腦神經名詞延宕測 52.4%的變異量,但因樣本數少且自變項較多,宜使用校正後的 R^2 ,校正後解釋變異量剩下 33.9%。事後考驗可知,只有興趣類策略($\beta = .705$)可以顯著預測腦神經名詞延宕測分數($t = 3.878$, $p = .001 < .01$),表示興趣類策略使用次數越多,腦神經名詞延宕測分數越高。

表 4-3-1 六個自變項對「腦神經名詞延宕測」的多元迴歸分析表

預測變項	B	標準誤	β	t 值
常數	5.596	4.741		1.180
組別	-1.622	1.090	-.343	-1.488
計畫類	-.103	.289	-.083	-.356
監控類	.029	.028	.235	1.028
策略類	.000	.026	.002	.007
任務類	.203	.103	.409	1.977
興趣類	.623	.161	.705	3.878**
後設認知量表	-.030	.080	-.070	-.378

$R^2 = .524$, 校正後的 $R^2 = .339$, $F_{(7,18)} = 2.835^*$

* $p < .05$ ** $p < .01$

第五章 結論與建議

第一節 討論與結論

本研究旨在探討大學生線上閱讀情緒腦多媒體主題教材的概念學習成效，是否因教導自我調整策略而有所提升。本節依序分為三個部分進行討論。第一是「自我調整策略表現」。第二是「情緒腦概念學習成效」與「自我調整策略表現」的關係。第三則是針對「自我調整策略教學」詳加說明與討論。

一、自我調整策略表現

本研究對大學生進行自我調整策略教學，要求閱讀情緒腦機制多媒體訊息，有關自我調整策略使用的研究結果發現，全體學習者所展現的高頻率自我調整策略依序為「整合訊息來源(例如：海馬迴，杏仁核，下視丘，嗯，圖大概看了一下之後就回到文章繼續閱讀)」、「自由搜尋(例如：看一下 labels 的情緒的部分，情緒理論有五個，我想看一下文本，情緒的腦機制)」、及「摘要(例如：前葉它可以使關閉或調節那個杏仁核的情緒反應)」策略。對比 Azevedo 與 Cromley (2004) 對大學生學習循環系統生物科知識所進行的自我調整策略教學的研究，出現最多的自我調整策略則是「摘要(例如：白血球參與抵抗外來物質)」、「有點知道的感覺(例如：讓我再讀一次，因為我開始有點明白了)」、「尋求幫助(例如：你要我提供詳盡的解答嗎)」策略。兩研究結果在「摘要」策略有相似狀況，而同樣在 Greene、Bolick 和 Robertson (2010) 的研究，針對高中生學習美國戰事歷史科知識的自我調整教學，「摘要」策略也是學習者較常使用的自我調整策略。另外也發現，本研究與 Greene 等人的研究結果皆出現「搜尋」策略為學習者線上閱讀學習的高頻率策略，據此可知可能高中生與大學生進行線上閱讀學習除了使用「摘要」策略外，亦會運用「搜尋」策略。

實驗組接受自我調整學習策略的教學，顯著高於控制組所使用的自我調整策略包括：「計畫(例如：我現在看情緒腦的這個網頁面，然後我通常會從大綱，就是這個網頁到底要做什麼，開始看)」、「監控歷程(例如：我回憶一下剛剛學的是什麼，學的腦的各個部位和功能然後跟情緒有關是哪些，然後情緒跟行為是怎麼產生的，還有，看一下中樞神經系統它有四個腦葉)」、「作筆記(例如：我有看到腦與情緒這東西，我可

能等下用在我的圖表裡面，所以就決定把它關鍵字抄下來)」、「畫圖表(例如：我把器官畫成一個圖表)」、「記憶術(例如：額頭前方，額頭附近的是，額頭的額葉)」等五項，其中前四種策略與 Azevedo 研究有同樣結果，顯示教導大學生 Azevedo 與 Cromley (2004) 所設計的自我調整策略教學課程，只需透過一堂策略教學課程，就可提升學習者自發使用「計畫」、「監控歷程」、「作筆記」、「畫圖表」等四項自我調整策略。

比較本研究與 Greene 等人和 Azevedo 的研究結果，在 Azevedo 的研究也是以放聲思考方式蒐集 131 名大學生使用自我調整策略的狀況，三十三種策略都有學習者使用，但在本研究，全體學習者都未曾使用「選出新訊息來源(例如：讀到瓣膜位置的文字，接者找圖的瓣膜位置來看)」與「知識表徵接受度(例如：這影片可能提供了可以回答問題的答案)」兩種策略。Greene 等人的研究顯示，40 位大學生都未使用「整合訊息來源」與「畫圖表」策略。此差異推測可能是 Azevedo 的研究因為有效樣本人數高達 129 人，所以三十三種自我調整策略每種都有呈現策略使用次數。但本研究有效樣本為 26 人，Greene 等人的研究為 40 人，皆為比較小的樣本，也許是樣本人數偏少造成策略使用次數較少。此外，本研究要求大學生學習情緒腦概念屬於生物學科範疇，而 Greene 等人的研究則是學習美國革命戰事為歷史學科知識，較無圖與文交錯的知識概念需要同時被記憶與理解，學習者可能不需使用畫圖表(draw) 策略，這或許是學習者慣用策略差異所使然，或是與學習者面對學習不同學科領域的教材而選用自己最習慣運用的策略進行學習有關。

二、情緒腦概念學習成效與自我調整策略表現的關係

本研究有關情緒腦概念學習成效表現，是以實驗與控制兩組在情緒腦概念成就測驗(腦神經名詞、大腦結構圖與大腦情緒功能運作機制)所得分數，探討與比較兩組概念學習成效的差異。研究結果發現，只有「腦神經名詞」情緒腦概念學習成效，實驗組與控制組兩組別在前測、後測與延宕測的表現趨勢有顯著差異。實驗組的「腦神經名詞」後測與延宕測都顯著高於前測，即實驗組不論是以後測或是延宕測對比前測分數都有顯著進步，但控制組則無差異，此表示實驗組學得較好的原因可能是實驗組接受自我調整策略課程而在「腦神經名詞」概念學習成效有顯著進步。但情緒腦概念學習成效只有「腦神經名詞題的前測分數」在兩組間有差異，且是控制組前測分數顯著高於實驗組，可能是控制組前測分數表現已到頂峰，後測與延宕測進步幅度有限而無法顯現控制組的進步情況。若是以「大腦結構圖」與「大腦情緒功能運作機制」的情

緒腦概念學習成效，兩種測驗題目都是兩組別在前測、後測與延宕測的表現趨勢沒有出現顯著差異。在「大腦結構圖」情緒腦概念學習成效兩組別間雖無差異，但不論實驗組或控制組，其後測分數皆顯著大於前測與延宕測。同樣地在 Azevedo 與 Cromley (2004) 的研究亦有類似結果，兩組別大學生於人體循環系統測驗的配對題分數無顯著差異。可能與本研究大腦結構圖題目較簡單，學習者可以直接記憶網頁知識，而不一定需應用學習策略有關。而在「大腦情緒功能運作機制」的情緒腦概念學習成效，不論實驗組或控制組，其分數有顯著差異，由大到小依序為後測、延宕測、前測。但整體學習者分數偏低可能與教材內容過多而學習任務過難有關。

進一步探討學習策略與學習成效的關係，情緒腦概念學習成效表現較好是否與實驗組有接受自我調整策略教學有關，以及情緒腦概念學習成效表現較好是否與五類自我調整策略使用次數較多有關。本研究結果顯示，只有「腦神經名詞題的延宕測分數」可以支持此學習成效差異是來自於組別與學習策略不同所致，「興趣類」自我調整策略使用越多，腦神經名詞延宕測分數越高分，但計畫類、監控類、策略類、任務類策略則與學習成效無關。Greene、Bolick 和 Robertson (2010) 的研究結果同樣是策略類策略無法預測學習成效，但「計畫類」策略與高中生歷史概念學習成效有關。王依然 (2010) 的研究結果主張「後設認知策略(涵蓋計畫類、監控類、策略類、任務類策略)」有助於大學生閱讀網頁學習通貨膨脹經濟學概念。綜上所述，自我調整學習策略與學習成效可能有一定關係，但五類自我調整策略可能因學習材料科目領域差異或學習者不同而對概念學習成效表現產生不相同的影響。

三、自我調整策略教學課程

本研究的自我調整策略教學課程設計以實用角度出發，主要參考 Azevedo 與 Cromley (2004) 的策略訓練腳本，主張一堂課教得出策略是因為本研究實驗參與者特質，立基於大學生應有自發的自我調整策略能力，只要透過簡短策略課程的引導，學生即可將策略應用於學習以增進學習成效。但本研究的自我調整策略教學因受限於實驗處理的操弄，為了盡可能地排除干擾學生概念學習成效的來源，策略教學課程並未納入情緒腦概念學習材料作示範。因此以下內容將說明與討論「自我調整策略教學課程」，以應用於教學實務現場的教案設計與實施方式為核心，深入探討理想上有效的自我調整策略教學的可能模式，以作為後續研究者、教學者與課程設計者，針對可能

彈性運用的教學時間，考量學習對象與學習素材，選擇最適合自己教學運用的自我調整策略教學課程。

關於有效的自我調整策略教學方法，「自律學習」(Zimmerman, Bonner, & Kovach, 2000)一書曾提到有效自我調整策略教學的關鍵在於，老師的教學課程要「鼓勵學生進行自我調整學習、老師需要教與示範、學生要不斷練習、同儕回饋與支持、學習者不斷反思」。Schraw 和 Brooks (2001) 建議有效的自我調整策略教學是長時間課程，應持續十到十四週。Perry 與 Winne (2013) 則主張自我調整是終其一生的發展。這意味著有效的自我調整學習並不等於學生通過了考試。所有年齡層學習者在各種不同的學習情境下，都需要持續且有彈性地適應多樣化和不斷變化的學習要求。所以 Perry 與 Winne 把自我調整學習視為一種技能，發展與促進技能要有大量的刻意練習，並且須讓學生有兩個關鍵工作。第一是學生先認同(identifying)，然後試著運用秘訣和策略學習。第二是評估秘訣或策略如何奏效，學生如果沒有達到標準，就要不斷假設自己該如何應對才會更好。理想情況下，在第一個階段，學生會探索可能影響他們學習的學習環境特徵（例如，我被要求要做什麼？我能做些什麼？為什麼要或為什麼不要？）。學生會仔細審視被自己指認的資源（例如：我可以使用電腦，或從我的同學那得到幫助）、自己的限制（例如：我今天感覺分心）和機會（例如：老師說我可以選擇自己感興趣的主題）。第二階段，學生建立自己的學習目標並計劃如何達成。這個步驟是重要的。它創建了用於追蹤以及如何開展自己學習的基準。第三階段，學生開始學習，並規律地探討學習過程（例如：我的方向正確嗎？）。學生可能需要一些小調整以促進學習有所進展。他們的計劃可能會花費過多時間，或者他們選擇的策略是不能運用，所以需要有其他不同的秘訣可以應用。最後階段，當有重大突破或任務完成時，學生回顧一切並問：那之後如何能更好？我能做些什麼增進未來的學習？

而整理這些想法，Perry 與 Winne 進一步建議教師支持學生進行自我調整學習的具體做法如下：第一，設計學習經驗以提供機會讓學生練習自我調整學習的各個階段。老師創造足夠複雜的任務，但不能超過學生的技能和能力而讓學生被打敗，以便學生運用自我調整學習。學生的學習任務應設定在 Vygotsky 近側發展區，只要給予一點幫助他們便能成功。第二，老師不為學生訂定在每個學習項目所應達到的程度，與在每個學習過程中應執行的順序步驟。學生要有機會去為自己的學習進行有意義的決定。提醒學生有關於 5W 的選擇：「什麼、誰、何處、何時、如何」去進行自己的

學習任務。讓學生自己控制挑戰（例如：常透過選擇「誰、在哪裡、什麼的」…）與發展技能，確認自己能為學習任務負責（即讓學生參與形成評價標準和自我評估）。支持學生進行自我調整學習（例如：透過詢問後設認知問題），提示學生思考自己的特性（例如：興趣和能力）、任務的條件（例如：到期日，誰是自己很好的合作夥伴）、他們可以使用的策略。第三，老師為學生示範思考和解決問題的策略，並安排不同的和頻繁的回饋機會，特別是回饋有關評估學習策略和策略方案的標準。

Winne 與 Perry 表示自我調整學習特別關注於自我調整，包括以後設認知、動機和策略行動致力於學習。一個自我調整學習者能有效的意識到自己之於任務的優劣勢。重要的是自我調整學習的定義裡，自我指的是學生本身。有效能的自我調整學習者：(1) 關注任務的關鍵特徵，例如，我被要求要做什麼。(2) 抵抗分心，例如，我可能要做什麼。(3) 堅持到底，即便任務困難，也會適應性的與有彈性的回應挑戰。所以自我調整學習者會成功的原因包括：對學習有高度動機與信心、使用創造性思考、運用問題解決技巧，而這些特質導致學習者出現與任務相關行為與高度成就表現。但學習者在做自我調整並不是每一個人都能有同樣的效能。學習者個別差異導致學校老師有困難於教導學生自我調整學習策略。例如，有些學習者個性衝動，他們不太花時間去分析思考如何符合學習環境的要求。有些學習者有困難於控制自己的注意力和情緒。有些學習者則缺乏對自我和其他事物的意識。

Reis 和 Greene (2002) 曾表示自我調整學習策略不成功的原因常在於教學者未察覺學生需要花費時間練習上手到習慣性的去使用策略，也未留意學生要有同儕回饋並進行自我反思。因此建議教師可遵循的自我調整策略教學實踐有下列五種方式。第一，信念引導、目標設定、期望，例如：提供特定線索以使用自我調整策略。第二，推廣運用說話的方式表達自我反思，從放聲思考開始，接著進行同儕間合作學習，最後是學習者不斷練習說出自我反思。第三，提供正確回饋，例如：學習表現的標準必須達到清楚與可理解的程度。第四，幫助學習者建立抽象概念間的連結，例如：運用案例教學或以學生為範例的教學。第五，幫助學習者建立先備知識與新經驗的連結，例如：聚焦於將知識應用在更廣泛的脈絡中。因為教師透過這些教學實踐可將學習責任轉移給學生，提供學生更多關於學習任務的選擇與控制。於是教師便可塑造與使用有效的自我調整教學。Zimmerman、Bonner 和 Kovatch (2000) 也表示教師若能遵循自我調整策略的教學模式，將會發現教學並不難執行。

此外，Schraw、Crippen 與 Hartley (2006) 主張科學教育的自我調整(science regulation)，在科學教育上推薦使用自我調整策略教學將可實現的四個目標（使科學易於接近取得，使思考變得具象化，幫助學生互助學習，推展終生科學學習）。他們表示自我調整學習由三種技巧所組成，包括：認知技巧（簡單策略、問題解決、批判思考）、後設認知技巧（認知知識、認知調整）、及動機技巧（自我效能、知識觀）。自我調整學習者能整合「認知、後設認知的意識、動機的彈性與信念」這三個技巧。教師應教導學生發展這些技巧以促進自我調整。學習者應使用這三個技巧去「計畫、設目標、應用與監控策略使用、評估學習目標」，是多種有彈性的策略與整合的策略，並運用適應的動機信念。例如：高自我效能與知識觀(epistemology)。高自我效能者在困難任務中較能投入，且遇到挫折時有較高的堅持力。有效教學、同儕示範與學習共同體都可促進學生的自我效能。詳細的訊息回饋除可增加學生自我效能外，也特別能提升自我調整技巧與後設認知。此外，知識觀信念與個體後設認知技巧和自我調整學習有關。知識觀信念是指對於原始與先天知識的個別信念。可區分為現實主義與相對主義知識觀。現實主義認為知識是相對簡單的、固定的、可教的，教師可用相同方式教導不同的學生。但相對主義則主張知識是雜亂與變動的，必須透過個別經驗才可獲得。大學生的知識觀也因不同在學科而有不同，例如，在人文學院的學生就比物理學系的學生更相信知識是不確定的。Schraw、Crippen 與 Hartley 進一步建議科學教育應融入策略教學，並歸納整理了六個具體有效教學方法以促進科學課堂上學生使用自我調整學習科學知識。六種教學策略包括：「探究(inquiry)、合作(collaboration)、策略(strategies)、心智模式(mental model)、科技(technology)、個人信念(personal belief)」教學法，各種教學法的教學內容分別對應自我調整學習的三個技巧(認知、後設認知、動機)歷程，如下表所述：

表 5-1-1 自我調整策略教學方法

技巧歷程 教學法	認知歷程	後設認知歷程	動機歷程
探究	• 透過經驗與反省來促進批判思考	• 促進明確的計畫與監控與評估	• 提供專家示範
合作	• 新策略示範	• 自省示範	• 提供同儕的社會支持
策略	• 提供大量策略	• 幫學生發展條件知識	• 增加對學習的自我效

			能
心智模式	• 提供明確模式進行分析	• 依據建議模式促進明確反省與評估	• 促進徹底重建與概念改變
科技	• 具體說明回饋的技巧 • 提供示範與可模擬資料	• 幫學生考試、評估、修正模式	• 提供訊息來源與合作支持
個人信念	• 增加學生的參與、投入與維持	• 促進概念改變與反省	• 促進與示範專門科學家的知識論特徵

綜上所述，理論上有效的自我調整策略教學是涵蓋在每堂的學科課程中，建議教師除了教導策略與示範策略應用外，也要求學生進行練習，更需要師生互動與回饋。而本研究基於教師教學實務現況，各學科教學時間有限且融入自我調整策略的課程設計並不容易實施，改採實用取向的自我調整策略教學課程(參考 Azevedo 與 Cromley 的策略訓練腳本進行修改)，以一堂課四十分鐘的教學時間教導學生進行自我調整學習，研究結果支持可促進中上程度大學生自發使用部分的自我調整策略，特別是與「計畫」有關的策略，且大學生情緒腦概念學習成效(腦神經名詞、大腦結構圖、大腦情緒功能運作機制)都有進步，雖然進一步對比未接受策略教學課程的控制組大學生，實驗組只在腦神經名詞題表現顯著較好。研究者仍主張在高等教育範疇中，實用取向的自我調整策略教學課程是值得推廣的，除了因大學課程種類的多元豐富造成學生學習時間有限外，主要是因為學科內容更加廣泛且知識探討更加細微深入，學習者以有限的學習時間面對又深又廣的知識材料常備感學習困難，難以記憶與理解而達到學會的程度，因此自我調整策略課程可引導與幫助大學生學習如何學與知道如何學，在有限的學習時間內，快速掌握學習策略而達到有效率與有效果的學習。

第二節 研究建議

本節內容乃根據上述研究結論，說明研究結果之應用，並提供未來後續研究相關建議。

一、自我調整策略課程是領域特定或有通則

本研究以北部某國立大學學生做為實驗參與者，以情緒腦機制的生物科內容作為學習教材，並使用部落格型式的多媒體教材平台進行學習。本研究學習對象是程度較好的大學生，建議未來研究的實驗參與者可擴展至不同區域、不同年齡層，以探討自我調整策略課程是否有通則。而本研究的學習素材是情緒腦生物科概念知識，未來可以不同學科領域進行研究，特別是抽象難懂的文字內容學習材料，尋找與建立特定領域的自我調整策略課程。

二、探討促進學習成效最關鍵的自我調整策略

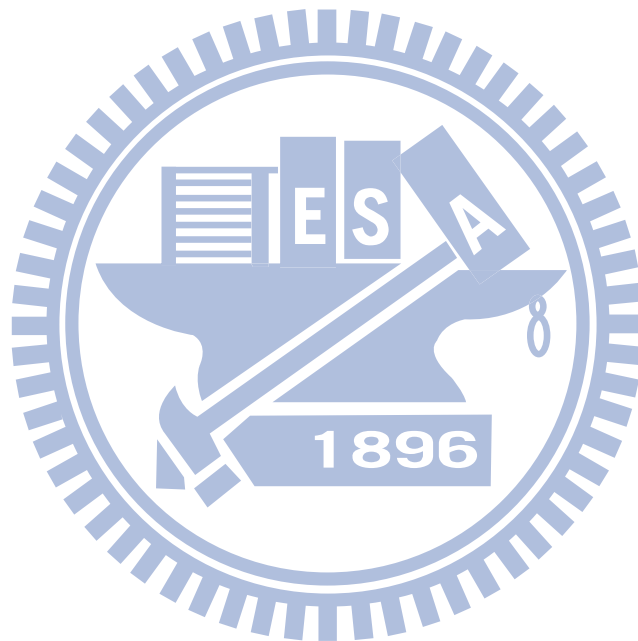
根據教材內容屬性選擇最有效自我調整策略，應用自我調整策略融入教學課程設計，需留意教材與學習策略間的適配性，區辨有效策略與無效策略的差異，選擇適合學習該教材的有效策略教學即可，以免過多學習策略也造成學習者學習過程中的認知負荷而阻礙學習成效的發揮。本研究受限於實驗參與者人數有限，無法針對學習成效相對高分群組的特定學習者進行自我調整策略觀察，以釐清真正影響本研究學習者線上閱讀學習情緒腦多媒體教材的最關鍵策略。建議未來研究，如實驗參與者人數足夠，可進一步分析高學習成效者的學習歷程資料，找出自我調整策略中的最關鍵策略，並區分重要策略間的順序。

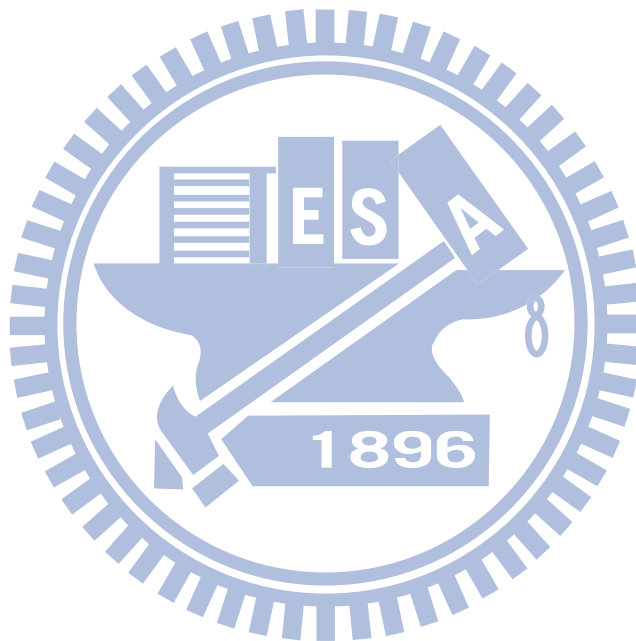
三、探討自我調整學習者的特質

本研究運用放聲思考蒐錄學習者學習過程資料，然放聲思考僅是學習者的認知過程，無法顯現學習者動機運作等內隱行為。本研究的自我調整策略雖有探討興趣類策略，但除了學習者對某特定教材感到興趣外，仍有其他與學習者特質有關且可能影響學習結果的變項值得思考，例如學習者本身的自我效能或是成就目標。建議有關學習者本身已具有的特質應被列為研究變項，未來研究可針對此部分進行探討或是盡可能排除此類干擾。

四、精進自我調整學習策略的測量與評估方法

本研究欲瞭解自我調整策略課程是否可以教導，要求學習者在多媒體學習情境中以放聲思考方式真實展現自己的學習過程。放聲思考資料固然可以顯現學習者使用認知思考策略心智活動的進行式(online processing)，卻可能無法收錄學習者全部的學習過程，特別是內隱學習(個人無法覺察的認知歷程)或自動化的策略技能(過度快速的認知歷程)。建議未來研究可錄製網站平台影像同步記錄，以觀察學習歷程視窗操作行為，或是學習者實驗現場的監視影像，可提供學習者非語言行為或與學習環境互動的表現。





參考文獻

(一) 中文部分

- 王子華(2002)。網際網路教學環境之後設認知策略設計對於大學學生學習效益之影響(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學生物學系，彰化市。
- 王文君(2012)。推論策略融入繪本教學對國小四年級學童海洋資源認知與閱讀理解之影響(未出版之碩士論文)。國立臺中教育大學區域與社會發展學系碩士班，臺中市。
- 王依然(2010)。後設認知策略對不同先備知識學生在經濟學數位教材自我效能及學習成效之影響(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學數位學習研究所，彰化市。
- 沈中偉(2008)。科技與學習：理論與實務。臺北市：心理出版社。
- 邱美虹、林靜雯(2002)。以多重類比探究兒童電流心智模式之改變。科學教育學刊，10(2)，109-134。
- 周書宇(2006)。學習與學習策略調整(未出版之博士論文)。國立臺灣師範大學物理研究所，臺北市。
- 林清山、程炳林(1996)。國中生自我調整學習因素與學習表現之關係暨自我調整的閱讀理解教學策略效果之研究。教育心理學報，28，15-57。
- 洪裕欣(1998)。國小兒童摘要能力與學業成就之相關研究(未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學課程與教學研究所碩士班，臺北市。
- 陳志恆、林清文(2008)。國中學生自我調整學習策略量表之編製及效度研究。輔導與諮商學報，30(2)，1-36。
- 陳炎漳(2011)。運用自律學習機制提升閱讀標註學習成效研究(未出版之碩士論文)。國立政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班，臺北市。
- 許淑娟(2007)。國中學生不同性別、自然科動機類型與自我調整策略關係之研究(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學生物技術研究所，彰化市。
- 張純瑗(2007)。網路學習環境中自主學習策略與學習成效之相關研究—以國小三年級自然科為例(未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學課程與教學研究所，臺北市。
- 黃威豪(2011)。融合自律學習於數位學習系統以記憶大量單字之系統設計與實證研究(未出版之碩士論文)。國立中央大學資訊管理研究所，中壢市。
- 黃勝輝(2011)。基於學習專注力發展自律學習機制提升網路學習成效(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學應用電子科技研究所，臺北市。
- 梁雲霞(2006)。從自主學習理論到學校實務--概念架構與方案發展。當代教育研究14(4)，171-206。

程炳林、林清山 (2001)。中學生自我調整學習量表之建構及其信效度研究。中國測驗學會測驗年刊，48(1)，1-41。

楊淇銘 (2012)。反思策略多媒體教材對土石流概念教學成效之研究(未出版之碩士論文)。國立臺東大學教育學系(所)，臺東市。

賓靜蓀 (2008)。培養自學力。親子天下，3，122-131。臺北市：天下文化。

鄭守堯 (2012)。後設認知策略教學對國小六年級學生數學學習成效之實驗研究(未出版之碩士論文)。高雄師範大學教育學系，高雄市。

潘慧玉 (2013)。自我提問策略科學閱讀教學對國小六年級學童科學閱讀提問表現、閱讀理解與閱讀態度之影響 (未出版之碩士論文)。屏東教大教育心理與輔導學系，屏東市。

魏麗敏、黃德祥 (2001)。國中與高中學生家庭環境、學習投入狀況與自我調節學習及成就之研究。中華輔導學報，10，63-118。

Zimmerman, B. J., Bonner, S., & Kovach, R. (2000)。自律學習 (*Developing Self-Regulated Learners*) (林心茹譯)。臺北市：遠流。(原作 1996 年出版)



(二) 英文部分

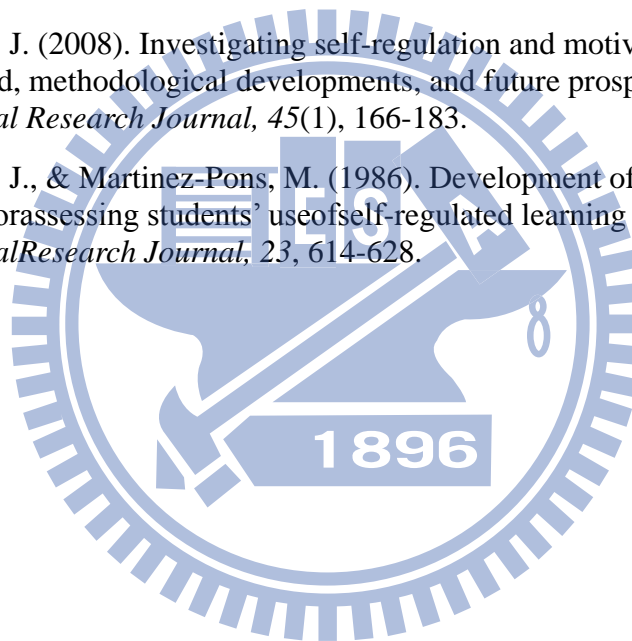
- Azevedo, R., Moos, D. C., Greene, J. A., Winters, F. I., & Cronley, J. G. (2008). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia? *Etr&D-Educational Technology Research and Development*, 56(1), 45-72.
- Azevedo, R., Cromley, J. G., & Seibert, D. (2004). Does adaptive scaffolding facilitate students' ability to regulate their learning with hypermedia? *Contemporary Educational Psychology*, 29(3), 344-370.
- Azevedo, R., & Cromley, J. G. (2004). Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia? *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 523-535.
- Azevedo, R., Guthrie, J. T., & Seibert, D. (2004). The role of self-regulated learning in fostering students' conceptual understanding of complex systems with hypermedia. *Journal of Educational Computing Research*, 30, 87-111.
- Azevedo, R. (2005). Computer environment as metacognitive tools for enhancing learning. *Educational Psychologist*, 40(4), 193-197.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall.
- Bandura, A., & Cervone, D. (1983). Self-evaluative and self-efficacy mechanisms governing the motivational effects of goal systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(5), 1017.
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 586-598.
- Brown, A. L. (1987). Meta-cognition, executive control, self-regulation and other more mysterious. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.). *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 77-166). Erlbaum, London.
- Brown, A. L., & DeLoache, J. S. (1978). Skill, plans and self-regulation. In R.S. Siegler (Ed.), *Children's thinking : What develops ?* (pp. 3-35). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Butler, D. L., Cartier, S. C., Schnellert, L., Gagnon, F., & Giammarino, M. (2011). Secondary students' self-regulated engagement in reading: Researching self-regulation as situated in context. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 53, 73-105.
- Flavell, J. H. (1981). Cognitive Monitoring, In W. P. Dickson (Ed.), *Children's Oral Communication Skills*. New York: Academic Press.

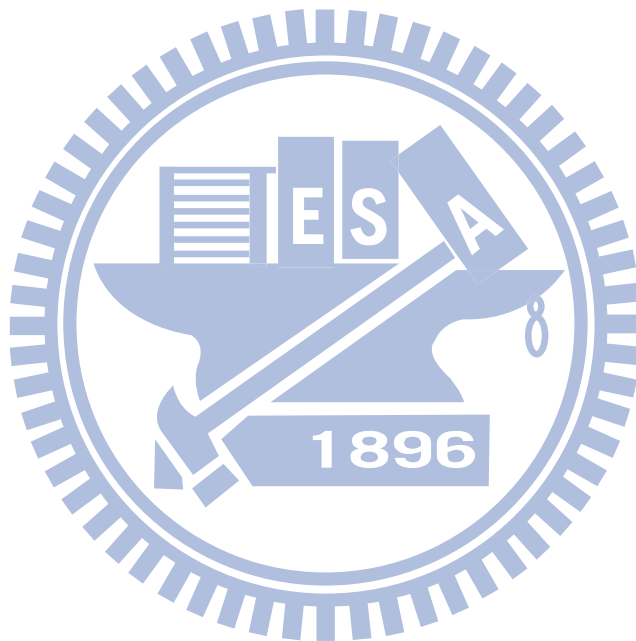
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp.231-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gagne' R. M. (1985). *The conditions of learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Germann, W. J. & Stanfield, C. L. (2005). *Principle of Human Physiology* (2nd ed.). San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.
- Greene, J. A., & Azevedo, R. (2007). A theoretical review of winne and hadwin's model of self-regulated learning: New perspectives and directions. *Review of Educational Research*, 77(3), 334-372.
- Greene, J. A., Bolick, C. M., & Robertson, J. (2010). Fostering historical knowledge and thinking skills using hypermedia learning environments: The role of self-regulated learning. *Computers & Education*, 54(1), 230-243.
- Henderson, R. W. (1986). Self-regulated learning: Implications for the design of instructional modules. *Contemporary Educational Psychology*, 11, 405-427.
- Kuhl, J. (1994). Action versus state orientation: Psychometric properties of the Action Control Scale (ACS-90). In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Volition and personality: Action versus state orientation* (pp.47-60). Seattle, WA: Hogrefe & Huber.
- Lajoie, S. P., & Azevedo, R. (2006). Teaching and learning in technology-rich environments. In P. Alexander & P. Winne (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 803–821). NJ: Erlbaum.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University press.
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 484.
- Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 187.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.
- McCombs, B. L. (1986). The role of the self-system in self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 11(4), 314-332.
- McCombs, B. L., & Marzano, R. J. (1990). Putting the Self in Self-Regulated Learning: The Self as Agent in Integrating Will and Skill. [Article]. *Educational Psychologist*, 25(1), 51.
- Moos, D. C., & Azevedo, R. (2008). Monitoring, planning, and self-efficacy during learning with hypermedia: The impact of conceptual scaffolds. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1686-1706.
- Najjar, L. J. (1996) Multimedia information and learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5(2), 129-150.
- Paris, S. G. (2001). Classroom applications of research on Self-Regulated

- Learning. *Educational Psychologist*, 36(3), 89-102.
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36(2), 89-101.
- Paivio, A. (1986). *Mental representation: A dual coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Perry, N. E. (2002). Introduction: Using Qualitative Methods to Enrich Understandings of Self-Regulated Learning. [Article]. *Educational Psychologist*, 37(1), 1-3.
- Perry, N. & Winne, P. (2013). Keys to promoting self-regulated learning. BC Teachers' Federation. Available: <http://bctf.ca/publications/NewsmagArticle.aspx?id=29340> [2014, 04/04].
- Pinel, J. (2006). *Biopsychology* (6th ed). Boston: Pearson Education.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. R. (1995). Understanding self-regulated learning. *New directions for teaching and learning*, 63, 3-12.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
- Pintrich, P. R. & DeGroot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Counseling Psychology*, 82(1), 33-40.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., & McKeachie, W. J. (1989). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). Mich: National center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning (NCRIPTAL), School of Education, The University Michigan.
- Reis, S. M., & Greene, M. J. (2002). *Using Self-Regulated Learning to Reverse Underachievement in Talented Students*. University of Connecticut. Available: http://www.gifted.uconn.edu/general/faculty/reis/Self-Regulated_Learning_Reverse_Underachievement.html [2014, 04/04].
- Schraw, G. & Brooks, D. W. (2001). *Helping students self-regulate in math and sciences courses: Improving the will and the skill*. University of Nebraska-Lincoln. Available: http://dwb.unl.edu/chau/sr/self_reg.html [2014, 04/02].
- Schraw, G., Crippen, K. J. & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139.
- Schunk, D. H. (1989). Social cognitive theory and self-regulated learning. In B. J. Zimmerman & Schunk D. H. (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice* (pp. 83-110). NY: Springer-Verlag.
- Schunk, D. H., & Ertmer, P. A. (2000). Self-Regulation and Academic Learning:

- Self-Efficacy Enhancing Interventions. In B. Monique, R. P. Paul & Z. Moshe (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 631-649). San Diego: Academic Press.
- Sweller, J. (2004). Instructional Design Consequences of an Analogy between Evolution by Natural Selection and Human Cognitive Architecture. *Instructional Science*, 32, 9-31.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1991). EVIDENCE FOR COGNITIVE LOAD THEORY. *Cognition and Instruction*, 8(4), 351-362.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12(3), 185-233.
- Vaughan, T. (1993). *Multimedia: Making it Work*. New York: McGraw-Hill.
- Walberg, H. J., & Haertel, G. D. (1992). Educational Psychology's First Century. *Journal of Educational Psychology*, 84(1), 6-19.
- Winters, F., Greene, J., & Costich, C. (2008). Self-Regulation of Learning within Computer-based Learning Environments: A Critical Analysis. *Educational Psychology Review*, 20(4), 429-444.
- Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8(4), 327-353.
- Winne, P. H. (1997). Experimenting to bootstrap self-regulated learning. *Journal of educational psychology*, 89(3), 397-410.
- Winne, P. H. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information processing. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 153-189). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Winne, P. H. (2005). A perspective on state-of-the-art research on self-regulated learning. *Instructional Science*, 33(5), 559-565.
- Winne, P. H., & Hadwin, A. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277-304). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Winne, P. H., & Jamieson-Noel, D. (2002). Exploring students' calibration of self reports about study tactics and achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 27(4), 51-572.
- Winne, P. H., & Perry, N. E. (2000). Measuring self-regulated learning. In M., Boekaerts & P. R., Pintrich (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 531-566). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses? *Contemporary Psychology*, 11, 307-313.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational psychologist*, 25(1), 3-17.

- Zimmerman, B. J. (1995). Self-regulation involves more than metacognition: A social-cognitive perspective. *Educational Psychologist*, 30(4), 217-221.
- Zimmerman, B. J. (1998). Academic studying and the development of personal skill: A self-regulatory perspective. *EDUCATIONAL PSYCHOLOGIST*, 33 (2-3), 73-86.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M., Boekaerts & P. R., Pintrich (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp.13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2001). Theory of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp.1-39). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview.[Article]. *Theory Into Practice*, 41(2), 64.
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing students' use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23, 614-628.





附錄一、自我調整策略課程

自我調整學習策略

第一部分：自我調整學習(Self-Regulated Learning)

(一) 名稱：自我調整學習、自律學習

(二) 定義：自我調整學習(Self-Regulated Learning)教學為泛學科的學習策略，教導學生一整套高層認知策略，幫助學生學習複雜圖文交錯的陌生材料，此教學的主要內涵包括「擬定學習計畫、設定學習目標、運用技巧與策略、評估學習結果，同時要能監視與控制自己的學習過程」。

(三) 影響因素：認知系統、個人動機、脈絡情境。

(四) 學習者：主動、有效管理學習歷程、使用策略與監控。

(五) 適用時機：多媒體學習情境、獨自網路學習。



第二部分：自我調整學習階段模式

一、自我調整學習階段表, Pintrich(2000)

領域(Areas for regulation)				
階段(Phases)	認知 (cognition)	動機/情意 (motivation/affect)	行為 (behavior)	脈絡情境 (context)
1.前思、計畫、催化 (動作執行)	<ul style="list-style-type: none"> 終極目標的設定 前導知識 後設認知知識 	<ul style="list-style-type: none"> 目標取向的採用 效能判斷 判定學習容易程度；知覺任務困難度 任務價值 興趣 	<ul style="list-style-type: none"> 時間與付出努力的計畫 自我觀察行為的計畫 	<ul style="list-style-type: none"> 任務知覺 脈絡知覺
2.監控	<ul style="list-style-type: none"> 後設認知的覺察與監控 	<ul style="list-style-type: none"> 動機與情感的覺察與監控 	<ul style="list-style-type: none"> 付出努力、時間使用、需要協助 	<ul style="list-style-type: none"> 改變任務與脈絡的情況
3.控制	<ul style="list-style-type: none"> 認知策略的選擇與採用 	<ul style="list-style-type: none"> 管理動機與情感的策略 	<ul style="list-style-type: none"> 增加或減少努力 堅持，放棄 尋求幫助的行為 	<ul style="list-style-type: none"> 任務的改變或再次協定 改變或離開脈絡
4.反省	<ul style="list-style-type: none"> 認知判斷 歸因 	<ul style="list-style-type: none"> 情感反應 歸因 	<ul style="list-style-type: none"> 選擇行為 	<ul style="list-style-type: none"> 任務的評估 脈絡的評估

二、訊息處理取向自我調整學習模式圖, Winne& Hadwin (1998)

1.三個必要的階段：

第一階段：個人知覺得工作任務(Tasks)

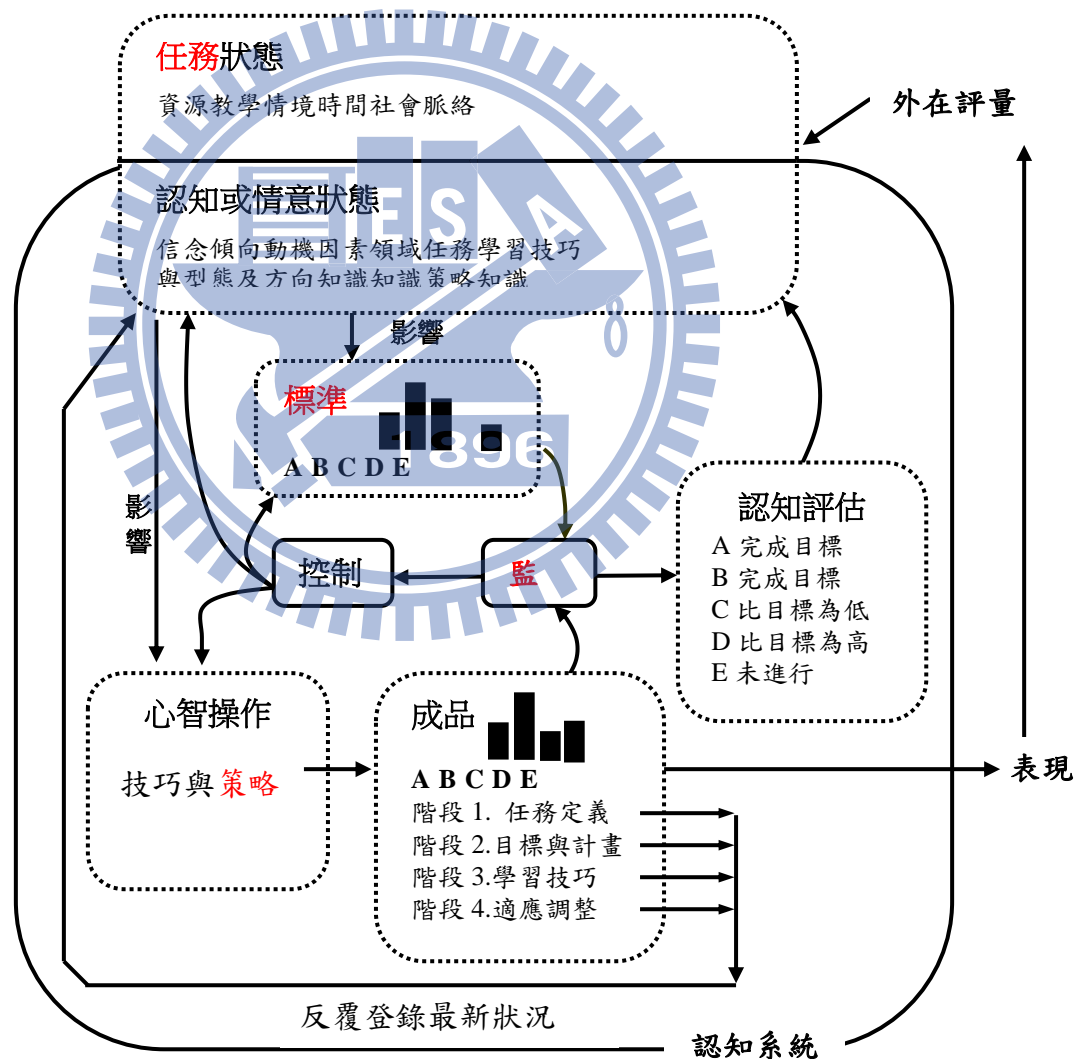
第二階段：設定目標(Goals)

第三階段：運用策略與技巧(strategies)

2.一個選擇性階段：

第四階段：採用自我調整學習

3.關鍵：後設認知的監控能力



圖：改編自 Winne& Hadwin (1998)

第三部分：自我調整學習策略 (Azevedo, & Cromley, 2004)

自我調整學習策略類別	自我調整學習策略	定義
計畫 (planning)	1. 計畫(planning)	提出學習的計畫。
	2. 目標 (goals)	設定學習的目標。
	3. 先備知識 (prior knowledge activation)	審視學習目標及任務，喚醒提取自己先前所學的相關知識。
	4. 目標再循環 (recycle goal in working memory)	在工作記憶中，不斷反覆提醒自己要記得學習目標。
監控 (Monitoring)	1. 閱讀理解 (judgment of learning)	能判斷自己讀不懂的地方。
	2. 閱讀意識 (feeling of knowing)	能知道自己曾讀過什麼，只是一時無法依據要求想出內容。
	3. 自問自答 (self-questioning)	能提出問題然後再讀一遍內容，以增進理解。
	4. 評估知識內容 (content evaluation)	能監控內容與目標相關程度。
	5. 辨識訊息充分性 (identify adequacy of information)	能評估有用且適當的訊息內容。
	6. 監控歷程 (monitor progress toward goals)	能評估是否已達到先前設定的目標。
策略使用 (Strategy use)	1. 選出新訊息來源 (selecting a new informational source)	選擇使用各種不同的認知策略進行學習。
	2. 整合訊息來源 (coordinating informational sources)	整合不同表徵形式的訊息。
	3. 閱讀新的段落 (read new paragraph)	選擇新的段落閱讀。
	4. 讀筆記 (read notes)	複習自己的筆記。
	5. 記住它 (memorization)	嘗試背誦文字或圖表。
	6. 自由搜尋 (free search)	不依據指定的特定目標或計畫，而是在多媒體學習環境中自由搜尋資訊

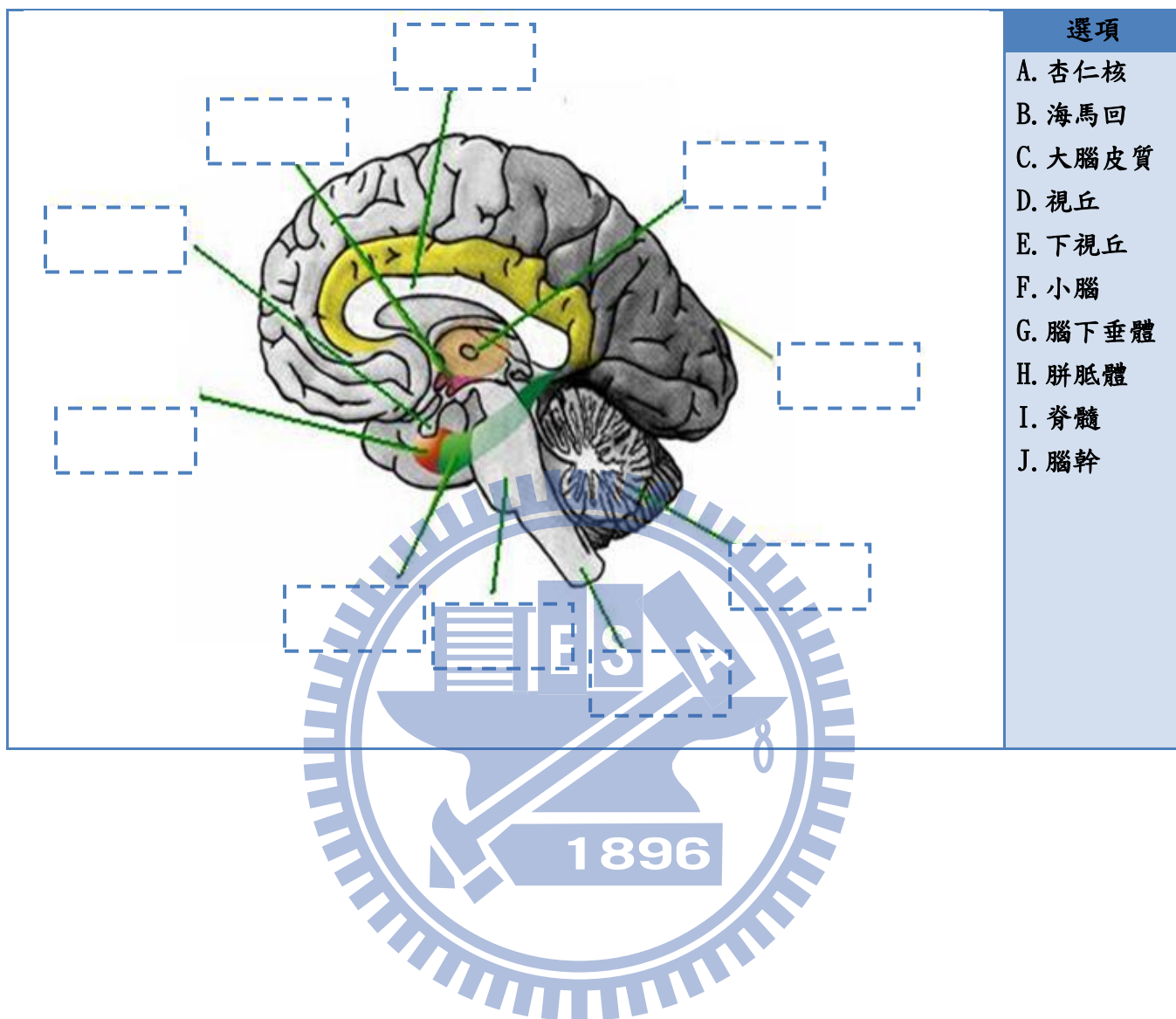
	7.有目標導向的搜尋 (goal-directed search)	依據指定的目標或計畫，在多媒體學習環境進行站內搜尋。
	8.摘要 (summarization)	根據看到或聽到的多媒體教材內容做出摘要。
	9.作筆記 (taking notes)	從多媒體教材複製文本。
	10.畫圖表 (draw)	製作圖或表來幫助學習。
	11.反覆讀 (rereading)	重讀或再訪多媒體環境中的某個區塊內容。
	12.類推 (inferences)	根據所讀所聽或所看的多媒體教材內容做出推論。
	13.作假設 (hypothesizing)	對於超出閱讀過的訊息或聽聞過的內容範圍，試著提出假設。
	14.精緻化 (knowledge elaboration)	對於所讀所看或所聽的訊息結合先備知識，進行精緻化處理。
	15.記憶術 (mnemonic)	使用語文或圖像記憶術，幫助自己記住內容。
	16.評估目標達成度 (evaluate content as answer to goal)	陳述所讀或所看的內容適配於目標或次目標。
	17.找位置 (find location in environment)	陳述自己讀到哪邊。
任務困難度與任務要求 (Task difficulty and demands)	1.所需付出時間與努力 (time and effort planning)	能試圖有意圖地控制行為。
	2.尋求協助 (help-seeking behavior)	學習者尋求答案或教學行為上的適當協助。
	3.任務困難度 (task difficulty)	學習者指出任務或問題是困難的或容易的，多媒體學習環境相對於使用書本學習是否較為困難。
	4.脈絡控制(control of context)	能使用多媒體環境增進閱讀或瀏覽訊息的能力。
	5.知識表徵形式接受度 (expectation of adequacy of information)	只運用某一特定形式的表徵訊息，即能充分支持當前的學習目標。
興趣 (Interest)	感到有趣 (interest statement)	對於任務或該任務某個內容向度，有一定程度的興趣。

情緒腦(Emotional Brain)成就測驗

一、配對題

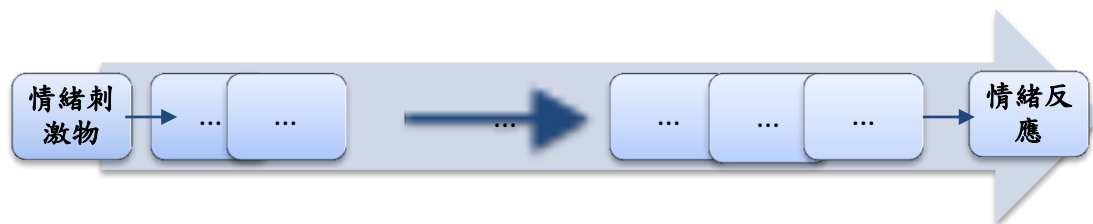
答案欄	題目	選項
1. ()	構成神經系統的基本功能單位。其功能是傳遞訊息，包括接受並傳遞刺激，經整合後，再傳出命令至動器(effector)，做出反應。	A.神經傳遞物質(Neurotransmitter)
2. ()	由神經元末稍釋放出來的化學訊息者(chemical messenger)，作為連接神經元間或神經元與動器間的信號傳遞；對神經元或動器具有不同的影響效應。	B.腦(Brain)
3. ()	包括大腦與脊髓，負責將接收到的訊息整合後傳送到各器官，同時也是掌管語言，記憶，情緒及認知的系統。	C.大腦(Cerebrum)
4. ()	位於腦和脊髓中，對神經元能提供各種幫助的支持細胞，包括構造上與代謝上的協助。	D.神經元；神經細胞(Neuron)
5. ()	是一個整合中心，幾乎與身體內所有的生理反應都受其控制與調節。它分為左右兩半腦，可進一步再細分為六區域：大腦、小腦、中腦、間腦、延腦和橋腦。	E.額葉(Frontal lobe)
6. ()	大腦半球的前部，後面是中央溝，下面是大腦外側裂。其功能包括：骨骼肌運動的控制、高智力的產生過程、語言的溝通及人格的發展等。	F.下視丘(Hypothalamus)
7. ()	大腦表面的一層灰質(gray matter)，含有神經元的細胞本體與樹突，以及形成突觸的軸突末稍。在此處會發生突觸訊息的傳導與神經的整合。又其為一整合中心，會將傳入的感覺訊息送到此處中不同的區域，進行聯絡與協調。此處又分為額葉、頂葉、枕葉、顳葉。	G.神經膠細胞(Glial cell)
8. ()	腦中最大的構造，包含了40%的灰質與60%的白質。其中灰質部份包括了大腦表面的大腦皮質以及皮層下的核(nuclei)；大腦表面的皺褶稱為回(gyri)，褶間以溝(sulci)分隔。白質位於灰質內，內含軸突。	H.邊緣系統(Limbic system)
9. ()	大腦半球前端區，包括海馬回(hippocampus)，扣帶回(cingulate gyrus)，齒狀回(dentate gyrus)，及杏仁核(amygdala)。在許多功能方面具有重要性，包括記憶、自律功能的控制及一些有關情緒與行為的表現等。	I.大腦皮質(Cerebral cortex)
10. ()	位於第三腦室與腦下垂體之間。是許多臟器功能的主要調節中樞，具有調節自律系統的功能(交感與副交感調節作用)及本身會分泌許多賀爾蒙以調控腦下垂體分泌賀爾蒙的活性，其他功能還包括：飢渴、體溫、睡眠、甦醒、性喚醒、執行及情緒的表現等。	J.中樞神經系統(Central nervous system; CNS)

二、填填看



三、畫歷程圖

請寫出人的情緒與身體內在運作關係的流程圖(不一定式單一迴路，也可以是多元迴路)，可以從引發情緒的刺激物到最後使我們產生情緒反應來思考。



答案欄

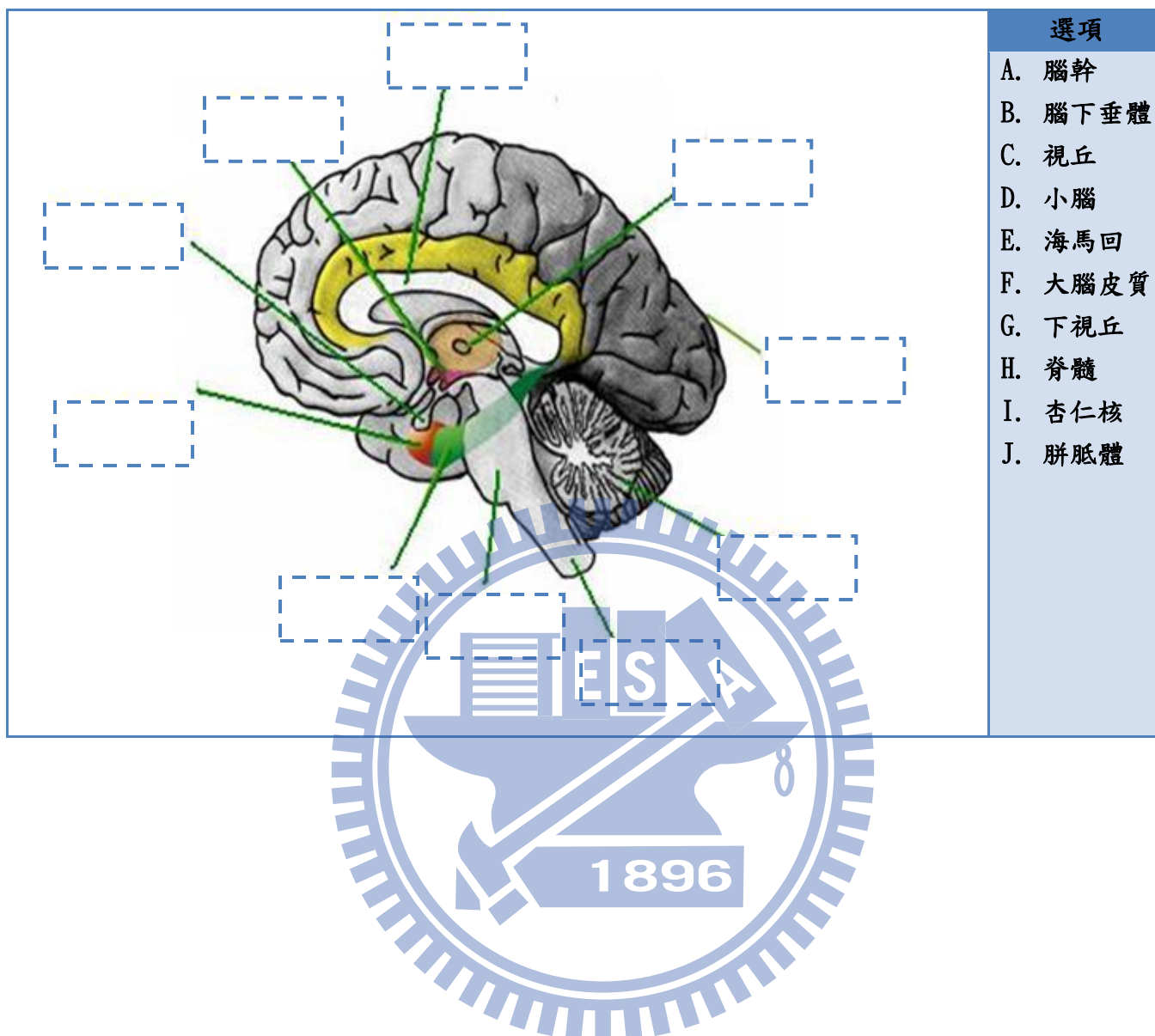


情緒腦(Emotional Brain)成就測驗

一、配對題

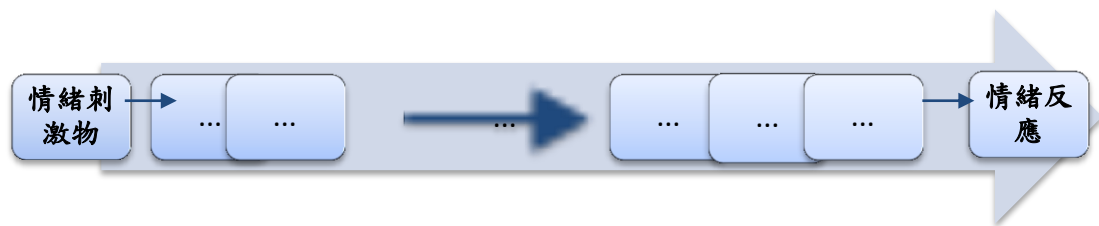
答案欄	題目	選項
1. ()	包括大腦與脊髓，負責將接收到的訊息整合後傳送到各器官，同時也是掌管語言，記憶，情緒及認知的系統。	A.邊緣系統(Limbic system)
2. ()	是一個整合中心，幾乎與身體內所有的生理反應都受其控制與調節。它分為左右兩半腦，可進一步再細分為六區域：大腦、小腦、中腦、間腦、延腦和橋腦。	B.大腦皮質(Cerebral cortex)
3. ()	構成神經系統的基本功能單位。其功能是傳遞訊息，包括接受並傳遞刺激，經整合後，再傳出命令至動器(effector)，做出反應。	C.神經膠細胞(Glial cell)
4. ()	大腦半球的前部，後面是中央溝，下面是大腦外側裂。其功能包括：骨骼肌運動的控制、高智力的產生過程、語言的溝通及人格的發展等。	D.中樞神經系統(Central nervous system; CNS)
5. ()	由神經元末稍釋放出來的化學訊息者(chemical messenger)，作為連接神經元間或神經元與動器間的信號傳遞；對神經元或動器具有不同的影響效應。	E.下視丘(Hypothalamus)
6. ()	大腦半球前端區，包括海馬回(hippocampus)，扣帶回(cingulate gyrus)，齒狀回(dentate gyrus)，及杏仁核(amygdala)。在許多功能方面具有重要性，包括記憶、自律功能的控制及一些有關情緒與行為的表現等。	F.神經傳遞物質(Neurotransmitter)
7. ()	位於第三腦室與腦下垂體之間。是許多臟器功能的主要調節中樞，具有調節自律系統的功能（交感與副交感調節作用）及本身會分泌許多賀爾蒙以調控腦下垂體分泌賀爾蒙的活性，其他功能還包括：飢渴、體溫、睡眠、甦醒、性喚醒、執行及情緒的表現等。	G. 大腦(Cerebrum)
8. ()	位於腦和脊髓中，對神經元能提供各種幫助的支持細胞，包括構造上與代謝上的協助。	H.額葉(Frontal lobe)
9. ()	腦中最大的構造，包含了40%的灰質與60%的白質。其中灰質部份包括了大腦表面的大腦皮質以及皮層下的核(nuclei)；大腦表面的皺褶稱為回(gyri)，褶間以溝(sulci)分隔。白質位於灰質內，內含軸突。	I.腦(Brain)
10. ()	大腦表面的一層灰質(gray matter)，含有神經元的細胞本體與樹突，以及形成突觸的軸突末梢。在此處會發生突觸訊息的傳導與神經的整合。又其為一整合中心，會將傳入的感覺訊息送到此處中不同的區域，進行聯絡與協調。此處又分為額葉、頂葉、枕葉、顳葉。	J.神經元；神經細胞(Neuron)

二、填填看



三、畫歷程圖

請寫出人的情緒與身體內在運作關係的流程圖(不一定式單一迴路，也可以是多元迴路)，可以從引發情緒的刺激物到最後使我們產生情緒反應來思考。



答案欄



附錄四、實驗同意書

情緒與大腦實驗同意書

親愛的同學，您好：

感謝您願意參與「情緒與大腦實驗」。這份問卷將用來了解您對**生物科學**的看法，您答的每個答案都是對的，請依據您的學習經驗回答下列問題。您的作答結果將被妥善保密，僅做學術統計與資料分析，請安心填答。答案沒有好壞對錯之別，只要依照內心真正的意思來填答即可。


敬祝

學習順利健康平安

國立交通大學教育學研究所

指導老師：林珊如教授

研究生：王馨黛敬上

- 
1. 姓名：_____
 2. 性別：☐ (1) 男 ☐ (2) 女
 3. 出生年月：民國_____年_____月（年齡：_____歲）
 4. 系所：_____
 5. 年級：☐ (1) 大三 ☐ (2) 大四 ☐ (3) 其他：_____
 6. 學號：_____
 7. 生物學修課經驗：
☐ (1) 表現極差 ☐ (2) 表現差 ☐ (3) 表現尚可 ☐ (4) 表現佳
☐ (5) 表現極佳
 8. 學測的自然科成績：
☐ (1) 分數極差 ☐ (2) 分數差 ☐ (3) 分數尚可 ☐ (4) 分數佳
☐ (5) 分數極佳
 9. 指考的生物科成績(未選試者可免填)：
☐ (1) 分數極差 ☐ (2) 分數差 ☐ (3) 分數尚可 ☐ (4) 分數佳
☐ (5) 分數極佳
 10. 月(段)考前我會規劃分配複習各科的時間：
☐ (1) 完全不符合 ☐ (2) 大部分不符合 ☐ (3) 有些符合 ☐ (4) 大部分符合
☐ (5) 完全符合

※感謝您的填答，請再檢查一次，以確認全部填寫！

附錄五、指導語

指導語

你在一個多媒體的學習情境，當中包含著描述情緒與大腦的文本、圖表、動畫與影片等多元化學習材料。你的任務即是盡你所能的在 45 分鐘內學習情緒的腦機制，請確認你學到了：

1. 情緒與大腦各部份的結構功能與目的，
2. 大腦如何單獨處理情緒、如何與身體其他部份共同運作處理情緒，以及
3. 情緒和人類大腦認知行為的關係。

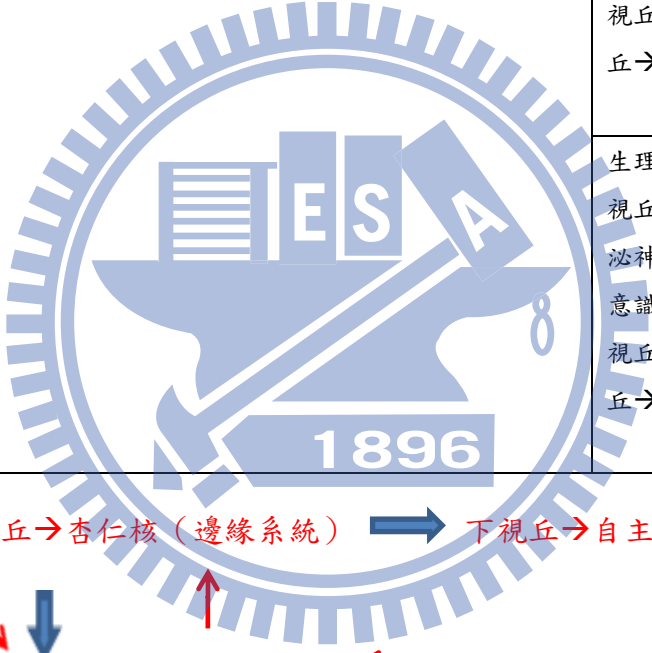
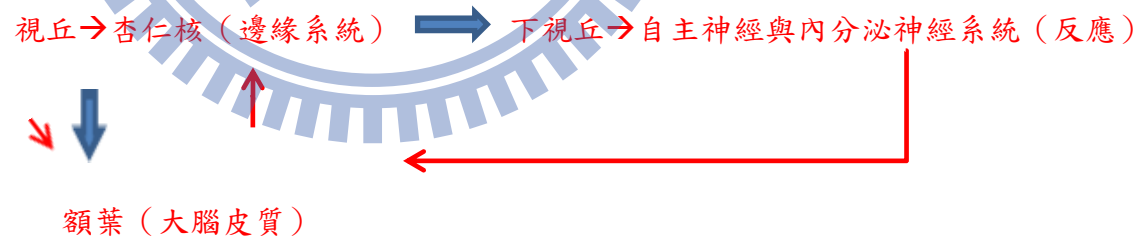
請你在學習歷程中不斷「放聲思考」。我會在這邊協助你排除電腦與設備的不正常狀況。請記住這很重要：當你在執行多媒體學習任務，請大聲說出任何你腦中所想到的，停止說話的時間盡量不超過 30 秒。

※我們想知道你學習的策略(方法與技巧)，舉例來說：

- 1.我看到有個大腦的影片，我覺得應該先看影片，原因是...，這就是我的學習策略。
- 2.需要朗讀文章，請說出你朗讀文章的用意與目的(例如為了保持專心)，朗讀文章是具體的學習作為，當你說你為了保持專心才朗讀文章，我才能知道你用了某種策略。

附錄六、情緒腦機制概念理解評分規則（參考邱美虹、林靜雯，2002）

答題形式歸類	認知理解層次說明	「情緒腦機制」答題內容描述	具體範例	給分
A	無	無	無	0
B	生理途徑單一概念 (或意識途徑單一概念)	生理途徑： 視丘、杏仁核（邊緣系統）、下視丘、自主神經與內分泌神經系統（反應）	視丘	1
C	生理途徑或意識途徑共兩個概念	意識途徑： 視丘、額葉（大腦皮質）、杏仁核（邊緣系統）、下視丘、自主神經與內分泌神經系統（反應）	視丘、額葉（大腦皮質）	2
D	生理途徑或意識途徑共三個概念概念		視丘、額葉（大腦皮質）、杏仁核（邊緣系統）	3
E	生理途徑或意識途徑共四個概念		視丘、額葉（大腦皮質）、杏仁核（邊緣系統）、下視丘	4
F	生理途徑與意識途徑完整的五個概念		視丘、杏仁核（邊緣系統）、下視丘、自主神經與內分泌神經系統（反應）、額葉（大腦皮質）	5
G	生理途徑部分概念間單向度關係（或意識途徑部分概念間單向度關係）	生理途徑： 視丘→杏仁核（邊緣系統）→下視丘→自主神經與內分泌神經系統（反應）	生理途徑部分概念關係： 視丘→杏仁核（邊緣系統）→自主神經與內分泌神經系統（反應）	6
H	生理途徑完整概念間單向度關係（或意識途徑完整概念間單向度關係）	意識途徑： 視丘→額葉（大腦皮質）→杏仁核（邊緣系統）→下視丘→自主神經與內分泌神經系統（反應）	生理途徑完整概念關係： 視丘→杏仁核（邊緣系統）→下視丘→自主神經與內分泌神經系統（反應）	7

I	生理途徑完整概念間單向度關係以及意識途徑部分概念間單向度關係（或生理途徑部分概念間單向度關係以及意識途徑完整概念間單向度關係）		生理途徑部分概念關係： 視丘→杏仁核（邊緣系統）自主神經與內分泌神經系統（反應） 意識途徑完整概念關係： 視丘→額葉（大腦皮質）→杏仁核（邊緣系統）→下視丘→自主神經與內分泌神經系統（反應）	8
J	生理途徑完整概念間單向度關係以及意識途徑完整概念間單向度關係		生理途徑完整概念關係： 視丘→杏仁核（邊緣系統）→下視丘→自主神經與內分泌神經系統（反應） 意識途徑完整概念關係： 視丘→額葉（大腦皮質）→杏仁核（邊緣系統）→下視丘→自主神經與內分泌神經系統（反應）	9
K	兩種途徑概念間交互關係			10

附錄七、自我調整學習策略資料分析範例（策略類別參考 Azevedo & Cromley, 2004），範例取自本研究受試者放聲思考之逐字稿

自我調整策略類別	SRL 策略	極佳範例	次佳範例
計畫類 (planning)	1.計畫	我現在看情緒腦的這個畫，這個，這個網頁面，然後，然後我通常會從大綱，就是這個網頁到底要做什麼，開始看(實驗組參與者 21)	我首先會先把整個畫面先，看過一次，事先看看它大概在講些什麼，接下來會看一下最上面的各個連結，然後各自點進去稍微看一下(實驗組參與者 30)
	2.目標	先看一下我的目的是，大腦，結構跟功能，然後，和人類的關係，然後，大腦和情緒，跟其他部位之間的連結(實驗組參與者 29)	想從最簡單的開始學，所以我應該是先來看個圖表好了，圖表的話，神經系統組織分類(控制組參與者 02)
	3.先備知識	其實在看這些網站，然後看這些文章看這些內容的時候就會想到自己看過一些電視劇，它們有沒有關聯，然後有的話，阿！可以證實說在電視劇中看到的是不是正確的，然後，阿！還是說不正確，然後就自己會思考(實驗組參與者 22)	神經元的分枝分兩類，一個是軸突，一個是樹突，然後它們交接地方有一個很小的空隙，叫突觸，然後讓為了讓電流通過，分泌出化學物質，神經傳導物質，所以，軸跟樹之間，已經很久沒碰生物(實驗組參與者 26)
	4.目標再循環	看完影片後我就想到說，我今天主要目的是要，嗯！認識大腦，還有大腦的，和情緒，是怎麼互相影響的所以，看到下面，有大腦內部結構圖，我就會去看一下，(實驗組參與者 22)	然後我要先，我們的第一個目的是要，認識呢腦跟情緒的關係，所以我會，先看一下，就是腦部的(實驗組參與者 31)

監控類 (Monitoring)	5.學得如何的判斷	所以意識可以影響皮質的作用，意識影響，所以如果這條路徑遠小於到皮質的路徑，情緒可以產生的動作跟行為，這有點不懂(實驗組參與者 26)	我覺得這大腦，一直轉一直轉，雖然說可以讓我們從各個不同的方向去看到，它的各部位功能，可是我還是覺得，很難記起來(實驗組參與者 30)
	6.有點知道的感覺	我在猜這是不是像是我們有時候會遇到一個很緊急的狀況會先呆掉，然後呆掉的那個時間就是來分析，然後再發現哦！很可怕，然後或是很焦慮，然後這時候就是傳到杏仁核，嗯，面對刺激也需大腦控制，耶！真的耶！跟我想的一樣耶(實驗組參與者 28)	然後這種連結就是，就我們剛剛說的，很衝動，所以就是沒有辦法做，就是做出一些精確的處理這樣子，對，就你可能在分析的時候呢，杏仁核就是已經在你還沒分析發生什麼事情，可能就做了(控制組參與者 01)
	7.自問自答	哦，會失去功能，不能走路，在講脊椎跟那個，這是什麼啊？被什麼保護啊？，嗯，似乎是什麼神經從脊椎，嗯，延伸到各個地方，很多細的神經，，有很多複雜的神經網覆蓋在全身，在講神經細胞耶！(控制組參與者 16)	邊緣系統在哪裡，可是我找不到，嗯，也許會在大腦皮質吧，所以，點一個相關的文章來看一下，嗯(實驗組參與者 29)
	8.評估知識內容	大腦的結構與功能，看一下，欸，感覺跟這次的學習目標有關係，所以我會先點進去看一下(實驗組參與者 30)	讓我來看一下下面這個影片看有沒有幫助，這個網站我發現它每一篇點進去它就會下面就會顯示，或許你對這些網站有興趣，然後這些網站就是跟學習我們學習的，我們正在看的那篇文章一些相關主題那樣，對搜尋資料還蠻有幫助的(實驗組參與者 28)
	9.辨識訊息適當性	因為感覺它就是，這一整篇文章最主要要講的東西，然後，就用圖很清楚地幫它表示出來(實驗組參與者 30)	好，那接下來我們就要看到剛剛，就是我說是英文看不懂的東西，然後可以看到一下就是，了解一下腦的那個構圖是什麼，好，那，就是還蠻重要的就

策略使用類 (Strategy use)			是說(控制組參與者 01)
	10.監控歷程	我回憶一下剛剛學的是什麼，學的腦的各個部位和功能然後跟情緒有關是哪些，然後情緒跟行為是怎麼產生的，還有，看一下中樞神經系統它有四個腦葉，覺記憶，頂葉是分析傳送進來的訊息，然後額葉是思考的中心決策的中心，然後所以是要做重要的決定(實驗組參與者 28)	可以比較一下就是這兩個途徑有什麼不一樣，傳送荷爾蒙訊息到身體以產生生理的改變，這時候我就會希望知道就是，什麼是荷爾蒙訊息，可是這地方沒有解釋到這個部分(實驗組參與者 31)
	11.選出新訊息來源	-	-
	12.整合訊息來源	它這裡有一張示意圖，所以就還蠻清楚的，然後樹突的部分是，神經元細胞體的細胞質向外延伸的細小分支突起，是電衝動的接受區，它看到 A·A 的部分，就是樹突(控制組參與者 03)	一個小女孩的一個案例，然後因為它是，它是案例，然後所以，看起來比較有趣，而且它有中文字幕，所以比較好理解。然後還有，就是 3D 的圖，然後看起來滿清楚的，然後又可以順便練英文聽力。(控制組參與者 11)
	13.閱讀新的段落	這邊跟主題好像沒有什麼太直接的關聯，我想要再看下一個部分(實驗組參與者 18)	從下一篇開始看，覺得也沒有很重要所以就到 Label 的地方再看看有沒有可以用的，發現好像沒有我要的(實驗組參與者 23)
	14.讀筆記	然後呢，情緒的整個傳遞過程是從，哦是有個跟情緒刺激，然後到，到皮質，嗯，有一個情緒刺激，然後有可能直接傳到杏仁核，然後就到額葉了，這樣就會產生一種情緒，所以這種情緒常常是負面的，或是恐懼感，然後如果說	先看一下我的目的是，大腦，結構跟功能，然後，和人類的關係，然後，大腦和情緒，跟其他部位之間的連結，(實驗組參與者 29)

		這個情緒刺激，傳到下視丘的話，下視丘會在傳到整個身體，就是由脊髓，脊髓的神經，傳導，到全身，然後呢，哦，感覺皮質，到了全身之後，就再回到感覺皮質，然後感覺皮質再傳到額葉，所以這樣子的情緒，這樣的是大部份的情緒變化，嗯，大部分的情緒傳導過程，哦 (實驗組參與者 29)	
	15.記憶	它這邊講的一樣，其中接受情緒刺激的主要位置是在杏仁核，是下皮質的一部分，皮質就是cortex 現在學起來了，(實驗組參與者 28)	你會從圖片，然後配到，配，配文章，去看，然後順便去，順便去記，每一個東西的功能(實驗組參與者 21)
	16.自由搜尋	剛剛在右下方的部落格，的這邊看到有，大腦結構圖，所以我點進來看，然後我發現了它有，這個比較是我需要的東西，它是一個圖，然後它雖然上面都是各部位都是用英文來標示但是下面有中文(實驗組參與者 27)	好，現在是，最新文章的第二十一到二十四篇，我就看到了情緒，腦機制看一下，嗯(實驗組參與者 31)
	17.有目標導向的搜尋	我現在有點想要找一下海馬迴，嗯，要到哪裡找海馬迴呢？開一個新的分頁好了，找找找(實驗組參與者 29)	我想找大腦結構圖更詳細的(控制組參與者 02)
	18.摘要	所以其實說前葉它可以使關閉或調節那個杏仁核的情緒反應，對，那，就是它還蠻神奇的(控制組參與者 01)	所以很多人會忍不住生氣或出現你無法控制而表現出的情緒過程，是因為由上，由下往上的通路比較多，而由上往下，就是，比如說由下視丘呀！下達的一些指令呀！什麼的，會比較少，然後在，還要再通過額葉你才知道(控制組參與者 02)

	19.作筆記	因為剛剛剛好看杏仁核所以跟負面情緒有關的，所以我剛剛看到這裡，它說前額皮，前額葉皮質區是解決問題還有情緒的，所以會想要寫下來，前額葉，皮質區，問題，還有情緒，情緒(實驗組參與者 30)	我有看到腦與情緒這東西，我可能等下用在我的圖表裡面，所以就決定把它關鍵字抄下來(實驗組參與者 23)
	20.畫圖表	我把器官畫成一個圖表，比較好接受刺激順序，我把它畫成一個圖表，等下我作答的時候比較容易(實驗組參與者 23)	再看一次下視丘在哪裡，前面，畫一下好了(實驗組參與者 26)
	21.反覆讀	再看一個是，嗯，大腦皮質，嗯這個剛才已經看過了，但是再複習一下，剛剛之前看的一個，內容，噢，這邊又多看了一個所謂布洛卡視區的部分它是語言的啟始中心，所以人類在學習語言的一個歷程當中可能受到這個影響性的會比較多一點點(控制組參與者 05)	再往下看，再回頭確認一次，軸突是從細胞核往外，樹突是往接受用，四個部分又再度復習一次(實驗組參與者 18)
	22.類推	喔，有，就剛剛看到是說，那個杏仁核，然後送到皮質，送到下視丘，所以覺得大腦皮質應該跟情緒腦有很大的關係，它說前額葉皮質區就是解決問題情緒(實驗組參與者 26)	抗憂鬱症強化血清激素所以有血清激素在這裡有講到，可以推理回來血清激素分泌越多應該是讓人越樂觀之類的(控制組參與者 15)
	23.作假設	這邊講說把它這邊講把前額葉割掉的結果會缺乏恐懼感，應該是前額葉不能進行分析然後不能把資訊傳到杏仁核，所以杏仁核就被破壞然後就沒法產生恐懼感，(實驗組參與者 28)	那但是，嗯小腦，照你的自己動作，比如說男生對女生，男生跟女生平衡感上的差異，或是說在一些，嗯左右對稱的一些均衡感覺，它是不是也有關係(控制組參與者 05)
	24.精緻化	菜鳥軍人，菜鳥軍人看到黑影晃過，不假思索	所以不是有時候你會想說，阿！這個問題你就想不

		就會直接開槍，喔這就是傳說中的，看到黑影就開槍。理性沒有關係，喔也是。(控制組參與者 12)	出來，你就會拍拍自己的那個額頭嗎，對，所以就是拍額葉的部份(控制組參與者 02)
	25.記憶術	嗯，我又再次在摸我的頭了，用頭來記憶位置，大腦半球的前端區，有海馬迴，扣帶迴，齒狀迴，還有杏仁核(實驗組參與者 29)	阿！然後如果我要記，所以的是外，一個是是，一個是往外傳，一個是接受好，可能會一直唸軸樹軸樹，就是取，阿兩個名詞的第一個字，然後就可以知道它順序是先送出然後再接受這樣(實驗組參與者 22)
	26.評估目標達成度	那，我們接下來就是，最後就講到以下那個，好，也不是最後啦，就是在講那個，情緒理論的最後的時候，會講到中樞神經系統對情緒的影響(實驗組參與者 26)	好，然後還有大腦的結構圖，我現在在看大腦的結構圖然後知道這是，大腦皮質，這是腦幹，脊髓，小腦，下視丘，丘哪個丘，是這一個，然後弓形的是什麼，弓形的是(實驗組參與者 27)
	27.找位置	我現在有快轉了一點點，因為我想要趕快看到有關杏仁核的部分(控制組參與者 03)	然後再來是情緒種類與臉部表情，嗯，就在這個地方還好，然後再來是中樞神經系統對情緒的影響(控制組參與者 13)
任務類 (Task difficulty and demands)	28.所需付出時間與努力	剩下四分鐘，呵，聽不懂，我還是去看，算了去看前面的好了，嗯覺得，到後面，我大概知道它，嗯，這個網站可以提供什麼訊息給我(實驗組參與者 27)	我現在在看一個情緒腦的網站，然後我會想先看這總共有幾頁，先確定自己可能會花多少時間在這上面，感覺東西有一點多，(實驗組參與者 22)
	29.尋求協助	助教，它不能動，我現在要點進去情緒理論這篇文章(控制組參與者 04)	-
	30.任務困難度	自主神經系統與軀體神經系統，嗯，喔這個好複雜喔，雖然用表格整理可是覺得，感覺好	喔對，它現在就是在講什麼突觸啊、或者是，一些什麼，one type of nerve, face emotion if you in your

		難的樣子(實驗組參與者 30)	face they don't pass through，那其實，欸，那其實因為，因為其實，只要是英文的話我覺得我都要用講的，就是，光用看的其實還滿難(實驗組參與者 19)
	31.脈絡控制	再來看到是中樞系統，對情緒的影響，再來看的内容是，在文章多媒體的選擇的一個方式會覺得，嗯它的章序比較，不依序，所以在點選選擇上來講的話，可能會找一下自己的主題在哪裡(控制組參與者 05)	然後我現在把它轉成全螢幕，看比較清楚，它現在開始慢慢的介紹每個大腦每一個區塊，所負責的功能(控制組參與者 03)
	32.知識表徵形式接受度	-	-
興趣類 (Interest)	33.感到有趣	一個小女孩的一個案例，然後因為它是，它是案例，然後所以，看起來比較有趣，而且它有中文字幕，所以比較好理解。然後還有，就是3D 的圖，然後看起來滿清楚的，然後又可以順便練英文聽力。(控制組參與者 11)	那其實就是我學的，就是我的，平常去學的就是還滿多這種，這種圖表的，這種 xy 圖的那種圖表，那就是，就是，應該就是，可能是我平常去學多了，那所以說就會，看到還滿親切的，那這樣子就會，我覺得可能是跟自己平常就是學習的東西有關，所以可能就會，自己就會比較，喜，看到這種東西就會，欸就突然，不知道為什麼就，就會喜，突然很有學習的，那種動機之類的。(實驗組參與者 19)
新增策略類	34.自我提問	在講前葉，然後後面有一個東西在閃，然後弄到這個，喔，就是指傳到那個，這個是什麼？延腦是不是？還是腦幹？然後在講，左右腦，左腦、右腦(控制組參與者 12)	直接看情緒感覺或任何的心靈活動是如何在腦中運作的呢？覺得這個比較重要，而且是找我不知道的，所以我先從這一段開始看，然後現在要看的是大腦的結構(控制組參與者 13)

	35.找重點提示	然後粗體字大腦皮質凹下去的部分叫腦溝，凸起來的部分叫腦灰，我先看到粗體字的部分然後再往前看前面的定義是什麼，(實驗組參與者 28)	嗯，看到第二段的，第二個大標題的時候會發現裡面還有各個小標題，譬如說像第一個，達爾文演化學(實驗組參與者 30)
--	----------	---	--

