

即時回饋機制對學生學習專注力影響之研究

林凱胤*

國立臺中科技大學 通識教育中心

摘要

專注力為影響學習成效諸多關鍵因素之一，但學生在課室中專注力狀態之相關實徵性研究尚非足夠；故本研究運用教室回饋系統(Classroom Response System, CRS)中之即時回饋機制，並結合3A策略(arousing Attention, Asking question, Adaptive teaching strategies)來探究學生學習專注力的變化；本研究以某健康護理學院修習計算機概論的二專美容科一年級46位學生為研究樣本，以單組前後測方式進行為期五週的實驗教學，在實驗前後，分別施測「課室學習環境中學生學習專注力量表」(林玉雯、黃台珠、劉嘉茹，2010)。研究結果指出：1.即時回饋機制用於學生學習專注力的提升是一個可行的方式；2.學生在專注力整體表現後測結果也優於前測，特別是在專注力容量、意識及持續三個向度達到顯著差異；3.學生對教室回饋系統融入教學持正面評價。

關鍵詞：即時回饋、專注力、教室回饋系統

壹、研究背景與動機

根據《親子天下》在二〇〇八年所做的專注力調查顯示，超過九成的中小學老師認為學生專注力不足，超過四分之一的中小學生也覺得自己無法專心上課(許芳菊，2008)；Burke與Ray (2008)也強調，學生的專注力不但不足，而且難以維持。但專注力對學生的學習具有很大的影響(Rush et al., 2010)，因為專注(concentration)是學習過程關鍵的第一步(Clark, Nguyen, & Sweller, 2006; Rush et al., 2010)；Savage, Cornish, Manly與Hollis (2006)也強調，專注力與學習成效有著密切的關

係，所以「找回專注力」的教學能力，應該是重要的教改課題(許芳菊)。高台茜(2006)指出，教師若能藉由不同媒介來充份掌握學習者的狀態，除了能促進個人在學習上表現更加專注，也能得到較高的學習效率；許芳菊也表示，讓孩子經歷主動及有意義的學習，並給孩子準確、即時的回饋，都是找回學生專注力的關鍵；Burke與Ray則強調，教師藉由簡單和相關的積極性介入，學生的學習專注力是可以提升的。因此，教師在教學方法的改變和精進，將是提升學生注意力的重要關鍵。

*通訊作者：林凱胤

(投稿日期：民國102年1月24日，修訂日期：民國102年7月9日，接受日期：民國102年8月31日)

雖然專注力對學習成效有著關鍵性的影響，但Burke與Ray (2008)指出，學生在課室中專注力狀態之相關實徵性研究是缺乏的。本研究嘗試將教室回饋系統(CRS)導入健康護理學院美容科計算機概論課程中，主要是因為隨著資訊時代的來臨，各種產業無一不重視資訊化之推動，尤其針對服務業來說，顧客關係管理的落實與效率的提升更是不容忽略，因此對於員工資訊素養的提升更為重要。美容乃新興服務業，美容從業人員資訊素養能力的培養自然也是重要的課題；另外，筆者任教美容科電腦課程多年，從教學現場總是看到部份學生上課無法聚精會神，專注力不足，即使輔以影音增加課程的活化，仍未能激起學習興趣；為瞭解學生本身對上電腦課專注程度的知覺，筆者曾以林玉雯等(2010)所發展的課室學習環境中學生學習專注力量表，讓學生自評其上課時的專注程度(43人填寫)，結果顯示35題中有10題左右，填答同意及非常同意的百分比不超過30%，諸如「就算老師上課內容平淡無趣，我還是會專心上課，不會做與課程無關的事」、「老師隨堂提問時，我都能掌握老師的提問內容是什麼」，「老師隨堂提問時，無論自己上一題是否回答正確，都會再試著回答」，填答同意及非常同意均僅佔15%以下。在開放性問卷中，同學們也表示，「上課有時會想睡覺」、「有時候講解內容過長或是較不感興趣時，就容易分心」、「如果是一直再講解或者一直重覆相同的東西就會覺得真的很煩」、「對於老師的提問，都很懶得回應」，由數據可知，有為數不少的學生自己也知覺到上電腦課時不太專心。而CRS所提供即問即答、即時回饋的功能，正可增加每一位同學答題的機會，督促其參與(Caldwell, 2007)。故筆者希望能藉由CRS的導入，改變學生上課的態度，增進學生的專注

力，進而提升學習成效，並以中學生學習專注力量表對學生的專注力進行深入探討。有鑑於此，本研究主要目的有三：

- 一、探討CRS融入計算機概論課程前後，美容科學生學習專注力之差異。
- 二、探討CRS融入計算機概論課程，對美容科學生學習專注力各向度表現之影響。
- 三、探討美容科學生對CRS融入計算機概論課程的看法。

貳、文獻探討

一、專注力與學習成效

許芳菊(2008)指出，「聽不懂上課內容」、「上課方式無法吸引學生」、「上課內容太簡單，都在補習班或安親班學過」，是老師們認為中小學生不專心的三大原因；林玉雯等(2010)以某醫專共253位學生測試，顯示學生在課堂上學習時，專注力持續的表現仍有待加強；Burke與Ray (2008)探討大學生的學習專注力，從教室觀察發現，老師在台上賣力演出，台下有些學生卻在塗鴉、發呆，或是想著下課後的事情。鄭昭明(2010)強調，沒有注意就沒有辨識、學習與記憶；林鉉宇與周台傑(2010)也呼應，學童的上課行為會影響其學業表現。而提高這些學生學業表現的最佳方式，就是改善專注力問題(Durbrow, Schaefer, & Jimerson, 2001)。那什麼是專注力呢？基於本研究的情境乃是課室教學，本文採用林玉雯等對專注力所下的定義，「專注力」為課室內學生注意力聚焦(focus attention)的狀態，英文是concentration，意指個人可以專心且持續進行某項活動，達到「人在心在」的境界，從而認真學習。

專注力跟學習又有什麼關聯呢？張春興(2013)指出，訊息處理學習論強調「學習」是人類經由感官覺察、注意、辨識、轉換、記憶等內在心理活動，以吸收並運用知識的歷程。因此，只有學習者主動專注在所學的事物上，方能進一步受到中央系統處理。在學習路程中，由於有了「專注」，才能主動學習、瞭解與熟知(鄭昭明，2010)。在實證研究上，顏永森、胡學誠與柯天盛(2011)設計一套衡量學習注意力的數位教材，並且以小學四年級學生作為研究對象，研究發現，學習者的注意力與學習成效有顯著正相關，也就是說，注意力越高，學習成效越高。Savage等(2006)的研究結果指出，孩童在閱讀時所投注的注意力越多，越可能記得文章中的訊息，閱讀的表現也可能越好。Iroaganachi (2012)則探討大學生在圖書館中聽音樂對其專注力及學習成效的影響，分析360份問卷的結果發現，大部份的學生用耳機聽音樂時會分散其注意力，而無法專心學習，導致學習成效欠佳。顯然，專注力與學習成效有著密切的關係(Iroaganachi)。

二、即時回饋機制與專注力的提升

由上述文獻可知，專注力對學習成效有正向的幫助，而教師若能提供有效的學習策略、方法與環境，將可提升學生的專注力。那該如何提供有效的教學策略呢？早在1983年，Keller (1983)就建議教師可從三方面著手來引起學生學習的注意力：1.知覺的喚醒(perceptual arousal)，透過刺激學生的感官來引起注意，如用不同的聲量、色彩、圖畫等；2.喚起問題探究(inquiry arousal)，利用提問的方式，引起學習者的思考與好奇；3.變化(variability)，利用變化不同的教學方法(多元教學)來維持學習者的注意與新鮮感；

Gagne (1985／趙居蓮譯，1997)則從「一般警覺性的運作」與「選擇性的知覺」兩方面來談，他認為教師可利用各種的技術，例如介紹新奇的刺激或者聲調的變化，來引起學生一般警覺性的運作；在選擇性的知覺方面，則強調能突顯內容的特徵，例如在視覺上突顯字體的變化，或者不同的顏色；在聽覺上使用拍子和押韻等。綜合二位學者的看法，為能加強學生的專注力，教師所使用的教學策略應先刺激學生視覺或聽覺的感官，進而利用提問的方式喚起探究的動機，最後再以多元教學的方式來維持新鮮感。亦即教師透過多重感官刺激、提問等回饋機制來集中學生的專注力。而CRS所提供即問即答的功能，正可增加每一位同學答題的機會(Caldwell, 2007)；以及搶答、淘汰賽等多種評量模式，亦可維持學生新鮮感(Johnson & Lillis, 2010)。

三、CRS與專注力的提升

CRS是透過遙控器提供即時資訊給老師和學生的一種教學應用系統。它包含硬體和軟體兩部份，其中硬體主要是一組遙控器和一個接收器，並搭配教室中的電腦與單槍投影機。軟體則可提供教師編製試題、透過PowerPoint在投影布幕上顯示問題、以及視覺化圖表呈現學生作答結果(網奕資訊，2008)。

目前已有一些研究證實這樣的可行性，蔡小玲、林原宏與梁錫卿(2007)指出，相較於傳統教學模式，使用CRS教學時，國小六年級學童有較快的答題速度，較高的學習興趣與學習專注力；擔任實驗組教學的教師也表示使用CRS教學模式，能提升學童的專注力；陳家慧與譚寧君(2008)將CRS融入國小二年級數學課程，研究結果顯示，學生能專注參與，其學習成就及對數學自信心也明顯

提升。Elliot (2003)在二技微觀經濟學原理課程中使用CRS時發現，使用電子投票系統可以激起學生學習的興趣、提升學生的專注層次、並鼓勵學生主動學習；Preszler, Dawe, Shuster與Shuster (2007)則在大學生物課堂上使用學生回饋系統(Student Response System, SRS)，他們指出，研究對象在使用SRS後，認為此系統可以讓他們比較不容易分心；在教師的意見方面，Caldwell (2007)則提到，很多教師已經採用clicker來改變以往單向教學的模式，以能維持學生的專注力；Zurmehly與Leadingham (2008)也有同樣的看法，強調SRS可以讓學生主動參與學習，並能有更高的專注力。

有關CRS融入教學的研究結果一致指出，運用CRS的即時回饋功能可以提升學生的專注力(Fies & Marshall, 2008; Gier & Kreiner, 2009; Johnson & Lillis, 2010; Rush et al., 2010)；不過，從上述文獻亦可得知，部份研究多以晤談或開放性問卷結果來歸納出運用CRS可以提升學生的專注力，或僅在研究結論中提及CRS讓學生能專注學習、維持專注力等等，卻甚少以量表來呈現學習專注力各個面向的表現情形，故本研究嘗試以林玉雯等(2010)的「課室學習環境中學生學習專注力量表」來評量美容科學生學習專注力的變化。

參、研究方法

一、研究對象

本研究採準實驗研究法，針對計算機概論中電腦發展史、電腦基本架構二個單元進行為期五週的實驗教學。研究對象的選取主要是立意取向，以某健康護理學院修習計算機概論的二專美容科一年級46位學生為研究樣本，在教學實驗前後，施以專注力量表測驗。

二、教學設計

研究者在文獻探討中綜合Keller (1983)和Gagne (1985／趙居蓮譯，1997)二位學者的看法指出，為能加強學生的專注力，教師所使用的教學策略應先刺激學生視覺或聽覺的感官，進而利用提問的方式喚起探究的動機，最後再以多元教學的方式來維持新鮮感。另外Good與Brophy (2000)也提出教師提升學生專注力要點，包括：(1)教學活動避免單調、重複；(2)教師授課音調、表情和教材呈現方式應經常變化；(3)教材的呈現應盡量簡潔，避免冗長；(4)教師的目光應掃瞄全班而非專注在少數人；(5)應顧及多數同學的受教權，避免將時間花費在解決個別學生的問題；(6)以發問和討論的方式引導學生參與學習；(7)調整不專心學生的教室座位，如前排或中間地帶。研究者將Keller、Gagne (趙居蓮譯)以及Good與Brophy等人的想法整合為3A (triple A)模式，引起注意(A, arouse Attention)、提問問題(A, Asking question)、適性化教學策略(A, Adaptive teaching strategies)，依序說明如下：

(一)引起注意(A, arousing Attention)

如何引起並維持學習者的注意力，一直都是教育領域的核心探討問題。因為，注意力的集中是學習的基礎(Savage et al., 2006)，而好奇心是引起學生專注的必要策略。因此，激發學習者的好奇心是教師最為首要的工作。教師若能透過教學活動、板書設計、教室佈置、教學語言等等，刺激學生外在的感官，將能讓學生的注意力聚焦在教學的主題上。緣此，本研究將CRS融入教學，藉以引起學習者的好奇心和注意力。

(二)提問問題(A, Asking question)

Zhang, Lundeberg, McConnell, Koehler與Eberhardt (2010)指出，個體在問題解決

時，對外在世界的情況必須產生相對的心靈表徵，為達成此目的，個體的內心勢必要具有高度的專注力才行。Law (2012)認為，要維持學生的專注力，互動是學習的重要關鍵，若沒有明顯的互動，學生很容易分心，或是將其專注力轉移到其他活動上。而提問及回答問題正是師生或同儕間互動的最佳方式(Mayer et al., 2009)。Campbell與Mayer (2009)也指出，透過問題的呈現及讓學生回答問題，可以增進學生的專注力，促進學生對教材的理解。教師亦可透過學生的回答立即找出學生的學習問題，可以協助教師即時診斷學生的學習狀況，藉以隨時調整教學內容、進度或教學方法(Blasco-Arcas, Buil, Hernández-Ortega, & Sese, 2013; Caldwell, 2007; Fortner-Wood, Armistead, Marchand, & Morris, 2013)；而學生在選擇一個答案之後，亦可和同儕進行討論，形成雙向溝通，促進學生間的知識分享(Hunsinger, Poirier, & Feldman, 2008; Law, 2012)。以下就問題提問的時機逐項說明(林凱胤，2013)：

1. 在課程開始之前實施，藉以引起學習動機

一開始上課，老師就依前次授課內容或本次上課重點，運用CRS拋出1~2個問題，以能評估學生前次學習成效、或瞭解學生的預習狀態，並藉以引起學生學習動機。

2. 在教學活動進行中，增加師生互動機會

在教學活動進行中，老師每隔一段時間就以CRS拋出問題，增加師生與同儕間互動的機，以能提高學習的參與度，增強學生的專注力。

3. 在教學活動後，瞭解本堂課學生學習情形

在下課前，老師再以CRS拋出1~2個問題，以能掌握學生學習情形，以為調整課程內容之依據；並讓學生瞭解自己對課程內容吸收的程度。

(三) 適性化教學策略(A, Adaptive teaching strategies)

透過上述2A的策略之後，雖能將學生的注意力引導至課堂學習，但有學者指出，學生的專注力只持續20分鐘(Trees & Jackson, 2007)，因此，教師必須利用變化不同的教學方法(多元教學)來維持學習者的注意與新鮮感。CRS提供多種評量模式，諸如即問即答、搶答、搶權、淘汰賽、挑人作答等，若能將這些互動式教學功能融入課程設計中，除增進活潑熱絡的課堂氣氛外，教師更可藉由反饋系統的結果，掌握學習情況，調整授課內容，來提高學習效果，提升教學品質(陳寶山，2008)。茲將各評量模式分述如下(網奕資訊，2008)：

1. 即問即答：直接由老師口述問題或將問題書寫在黑板上，然後再由學生使用遙控器作答。
2. 搶答：選擇或是非題可以用搶答競爭的方式來提高學生學習的興趣。
3. 搶權：用於簡答題，以最先按鍵搶得作答權的學生優先回答問題。
4. 淘汰賽：多用於選擇或是非題，答題錯誤的學生將無法繼續作答，最後留下者則為冠軍。
5. 挑人作答：以亂數隨機挑選學生來回答問題。

三、教學實驗流程

整個教學實驗流程主要有五週，以下說明之(林凱胤，2013)：

(一) 教學前之準備

教學前的準備，主要含下列幾個部份：

1. 訓練工讀生，以協助教師在上課將CRS就定位。

2. 設定CRS的軟硬體設備，並建立使用者帳號等相關資料。
3. 設計隨堂測驗題目，問題設計需注意題目不能太長，讓學生可以在30秒到1分鐘內閱讀並答題等原則(Beatty, Gerace, & Dufresne, 2005)。
4. 設計教學用ppt (power point)，並將測驗題目嵌入ppt中。

(二)第一週

第一週課程進行流程為：

1. 陳述學習目標及使用CRS的動機與目的

第一節課主要是向學生說明具體的學習目標，及為何要使用CRS，藉以喚醒其學習熱誠，進而集中注意力。本課程主要目的在於提升學生的資訊素養；在認知方面，能瞭解電腦軟硬體的架構及其發展；在技能方面，能正確的操作電腦；在情意方面，則是能瞭解資訊素養的重要性，並期盼研究對象能在此環境中積極主動參與學習。

2. 讓學習者實際操作CRS

為避免學生在使用工具時發生技術方面的問題，研究者於第一節上課時，在教室的電腦上安裝CRS及架設紅外線接收器，並依學生座位號碼順序發送遙控器，然後讓學生練習按鍵操作，讓學生知道如何使用按鍵答題，如何確知紅外線已接收到自己的答案，以及一些規則，例如如何在限定的時間內更改答案選項等，並讓學生體會即時呈現全班同學答題結果的統計圖。

3. 在第二節課則實施專注力量表前測

在專注力量表自評部份，因學生在上課之前並無法預知自己在該堂課的專注情形，故不是在每一次上課前先自評。此量表的前測是在開學且已經上過三週電腦課後實施。

(三)第二～四週

從第二週開始依三A策略，正式使用CRS。首先，在課堂上讓每位學生手持一個遙控器，以新鮮感來引起學生對課程的注意；接著以提問策略穿插在課前、課中及下課前，讓學生用遙控器回應老師的提問，集中其專注力；在提問的過程中並採適應化策略，以多元模式運用CRS，諸如在課前引起動機時，運用搶答或搶權競賽的方式；在課程進行中則是使用集體答題方式或淘汰賽；下課前，限於時間，則採用隨機挑選學生方式。而在課後，老師則查看學生答題歷程，以為進行補救教學之依據。

(四)第五週

實驗課程結束後，以專注力量表讓學生自評其這幾週來上課專注的程度，瞭解其在接受CRS上課後專注力改變的情形，並同步實施課程滿意度調查，以搜集足夠資料。專注力量表後測實施時間安排在第五週，亦即實驗課程結束之後，而非在第二～四週每次上課後，其主要原因是因量表有34題，填答相當耗時，恐耽誤課程進度，且也會讓學生知覺老師使用CRS上課是有所目的，如此自評結果可能會有所偏頗，有鑑於此，本研究採實驗課程前後實施專注力量表自評。

四、研究工具

為呼應研究問題，本研究採用的研究工具分別為學習專注力量表、學生對CRS融入課程的看法等，以下分述之。

(一)課室學習環境中學生學習專注力量表 (Concentration Questionnaire, CQ)

CRS融入計算機概論課程學習專注力量表實施的主要目的在於瞭解學生在使用CRS融入課程後的學習專注力提升的情形。本研

究採用林玉雯等(2010)所發展的量表(如附錄一)，其原因在於該量表的發展是先選取某醫專五專部二年級55位學生填寫開放式問卷，然後再訪談八位現職專家教師，並將訪談內容整理分析後作為量表建構面向的參考，具信度與效度；且填答此量表需具備反思能力，並與心智成熟度有關，適合運用於中學以上的學生(林玉雯等)。

量表題目共有35題，在信度方面，專注力總量表的信度值為.95，而專注容量、意識狀態、選擇、移動、持續和強度等六個分量表的信度分別為.79、.81、.85、.80、.78、.75，其Cronbach's α 係數皆在.75以上，表示該量表的內部一致性良好。在內容效度方面，經由學生試答、題意修改、專家審視等步驟，使量表確能反應學生專注力內涵(林玉雯等，2010)；本量表採李克特式(Likert)五點量表編製而成，每一題有五個選項，分別為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」，受試者根據每題題意描述，圈選出符合自我感受的選項，對應得分依序為5、4、3、2、1分，此一量表分數越高，代表受試者對學習計算機概論的專注力強度越高，反之則否。該量表包括六個概念如表1，界定如下(林玉雯等)：

1.專注容量(5題)：指學生在課堂上，能同時接收與理解多種教學表徵刺激，並能參與教室內師生的互動。

- 2.專注意識狀態(6題)：指學生在課堂上，能監控身體內部的思考和外界環境傳來的訊息，並不受健康狀況的影響。
- 3.專注選擇(7題)：指學生在課堂上，對於教學現場所傳遞的多種刺激源，能有最佳選擇控制的能力。
- 4.專注移動(6題)：指學生在課堂上，其專注力能隨著師生互動或教師營造的教學情境而改變。
- 5.專注持續(6題)：指學生在課堂上，能集中並維持專注力於每個應學的概念。
- 6.專注強度(5題)：指學生在課堂上，對學習的內容具學習動機和專注的狀態。

本研究並將量表 t 檢定結果進行effect size檢定：effect size算法為專注力量表前測與後測量表的總平均差除以前測的標準差，Cohen (1988)指出，所得的值若是小於0.20表示實際的顯著性為低(small)，介於0.20 ~ 0.50表示實際顯著，而0.50 ~ 0.80之間表示實際顯著性為中至高等(medium to large)，高於0.80則表示具有相當大的實際顯著差異。

(二)學生對CRS融入課程的看法問卷

為瞭解學生對CRS融入課室教學看法，本研究採用林凱胤與楊宜真(2012)修改自Kay與Knaack (2009)的ARS (Audience Response System)態度量表(如附錄二)。內容主要分有

表1：課室學習環境中學生學習專注力量表計分方式、題次分配及內部一致性信度

分量表	計分方式	題次分配	內部一致性信度
容量	正向計分	1-5	.79
意識	正向計分	6-11	.81
選擇	正向計分	12-18	.85
移動	正向計分	19-24	.80
持續	正向計分	25-30	.78
強度	正向計分	31-35	.75
專注力總量表			.95

用(7題)、易用(5題)、意願(3題)三個面向，共15題(如附錄二)。問卷為Likert 5點量表，非常符合5分、符合4分、無意見3分、不符合2分、非常不符合1分，正向分數越高表示對課程滿意度越正面。問卷的效度採專家效度檢驗，由資訊教育及科學教育學者針對題目內容及文字敘述進行審核與修改，以建立內容效度(content validity)，並經一再修改後才定稿。在信度方面，本研究根據受試學生自評結果進行量表的內部一致性分析，獲得Cronbach's α 係數為.89。

肆、研究發現

一、實驗前後學生學習專注力的表現

本研究以CRS融入計算機概論課程之中，學生在專注力量表的前、後測結果統計如表2、表3和表4，46位受試者有46位填

答，問卷回收率為百分之百。由表中的數據顯示，整體來看，學生在專注力量表各向度均有增長，且均呈現不同程度的顯著差異，專注力容量($t = 1.04, p < .05$)、專注力意識($t = 2.16, p < .05$)、專注力選擇($t = 3.15, p > .05$)、專注力移動($t = 1.28, p > .05$)、專注力持續($t = 1.89, p < .05$)、專注力強度($t = 2.58, p > .05$)等向度後測的平均數都明顯高於前測，專注力容量、專注力意識及專注力持續並達顯著差異，且此三向度的effect size也都高於0.80，顯然運用CRS確實能提升學生的專注力，此結果印證了許芳菊(2008)的見解，教師在教學方法的改變和精進，將是提升學生注意力的重要關鍵。同時也呼應即時回饋機制可以提升學生的專注力的說法(Gauci, Dantas, Williams, & Kemm, 2009; Poirier & Feldman, 2007; Retkute, 2009)。

表2：學生在分量表得分之敘述性統計資料——前測

	題數	平均數	標準差	最小值	最大值	全距
容量	5	12.05	3.02	6	16	10
意識	6	15.12	3.98	7	20	13
選擇	7	17.01	4.01	8	22	14
移動	6	14.10	2.93	6	20	14
持續	6	13.92	3.42	7	19	12
強度	5	12.40	4.05	6	16	10

表3：學生在分量表得分之敘述性統計資料——後測

	題數	平均數	標準差	最小值	最大值	全距
容量	5	16.05	2.89	12	21	9
意識	6	18.90	3.23	15	26	11
選擇	7	18.55	3.99	15	27	12
移動	6	15.54	3.01	12	25	13
持續	6	18.06	2.87	16	26	10
強度	5	14.20	4.12	12	22	10

表4：專注力量表各面向前、後測的相依樣本t考驗與ES (Effect Size)摘要表(n = 46)

	題數	前測		後測		t值	p值	effect size
		M	SD	M	SD			
容量	5	12.05	3.02	16.05	2.89	2.07*	.03	1.32
意識	6	15.12	3.98	18.90	3.23	2.16*	.01	0.95
選擇	7	17.01	4.01	18.55	3.99	1.15	.87	0.38
移動	6	14.10	2.93	15.54	3.01	1.28	.52	0.49
持續	6	13.92	3.42	18.06	2.87	1.89*	.04	1.21
強度	5	12.40	4.05	14.20	4.12	1.18	.84	0.44
整體表現	35	84.60	12.50	101.30	9.87	2.01	.28	1.34

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

二、CRS融入教學對學習專注力各向度表現之影響

(一)專注容量

Blasco-Arcas等(2013)指出，師生及同儕間的互動可以促進學習的參與度和學習成效；而回饋是提高專注力的重要因素之一(梁錫卿、錢群凱，2010)。而CRS就是用來改變以往單向教學的模式，透過立即回饋到電腦螢幕或投影布幕上的統計結果，增加師生互動的機會(Caldwell, 2007; Law, 2012)。從表4可知，專注力容量的後測平均值(16.05)比前測(12.05)高，且達顯著差異，從受試者的回應中，亦可以得知其對此系統之肯定：「因為上課有互動，很有趣，而且不能一直玩，所以就比較專心(s40)」。

(二)專注意識狀態

身心狀態能影響學生的專注力意識表現，例如生病、睡眠不足等都會讓學生的專注力意識表現變差(林玉雯等，2010)；在本研究中，學生使用CRS後就表示：「我喜歡這樣的上課方式，因為這樣讓上課更有趣了，也不會想打瞌睡(s36)」。因此從表3可知，專注力意識狀態的後測平均值(18.90)比前測(15.12)高，且達顯著差異。

(三)專注選擇

Sternberg (1999)指出，外在動機也可以增強個人對於工作的專注力；因此，在現今升學及證照掛帥的氛圍下，科目若不屬於升學或證照考試科目，學生常缺乏學習動機，對學生學習專注力的選擇有著關鍵性的影響；故而，在此一向度CRS的效果就比較微弱，雖然從表4可知，專注選擇的後測平均值(18.55)仍比前測(17.01)高，但數值差距不多，且未達到顯著水準，有學生就表示：「美容執照不考計概，所以沒有動力想唸(s05)」。

(四)專注移動

Lin, Liu與Huang (2008)的研究指出，當學生對所學習的內容無法融會貫通時，專注力就會減少，進而影響學生學習興趣及學習成效；本研究結果也呼應此看法，理解能力差的學生根本沒有在聽老師授課，就只有在要按遙控器時才隨便亂按或問隔壁的同學，雖然表4指出，專注移動的後測平均值(15.54)仍比前測(14.10)高，但並未達到顯著水準，學生表示：「聽不懂就是聽不懂，有遙控器也沒用(s16)」，研究者續問，那妳為什麼還是要按遙控器呢？她回答：「因為如果沒有

按遙控器，就會被老師發現(s16)」，所以即使聽不懂，至少還可以將專注力拉回一下。

(五)專注持續

詹志禹(2003)指出，具有強烈企圖心的人，其在工作上的表現會比較專注與持久；此CRS具即評即測的功能，亦即答題一結束，馬上就會顯示所有學生答題的狀況，對或錯一目瞭然，激起彼此較勁的鬥志，自然就會專注聽講；從表4可知，專注持續的後測平均值(18.06)高於前測(13.92)，且達顯著差異。而從學生的回饋中亦可得到證實：「因為老師動不動就出題目，所以一定要保持專心(s25)」、「看見大多數同學都答好了，會很緊張，但是還滿有趣的(s12)」；此結果正呼應了Corno (1993)認為具有競爭企圖的學生，比較能維持其學習專注力的說法。

(六)專注強度

Bakker, Whiting與Van Der Brug (1990)指出，在學習的情境中，內在動機是影響個

體維持行為強度的重要因素，具有高內在動機的學生可以在其中感到滿足及樂趣。而內在動機指的是，個體對工作活動本身感到興趣，因喜歡該項工作而工作，並不是為了獎品、讚賞、害怕懲罰等外在因素(Schunk & Zimmerman, 2008)；因此，若學生對科目沒有興趣，較不容易專注於課程內容，反而會看其它不相干的書籍或做其它的事等等；本研究亦有類似發現，有學生就表明「我是電腦白痴，不想聽什麼電腦發展史碗糕，而且學這些也沒什麼用(s31)」；但也有學生認為「不管有無輔助工具都應主動學習(s33)」。從表4可以看出，專注強度的後測平均值(14.20)仍比前測(12.40)高，但並未達到顯著水準。

三、學生對CRS和三A策略融入教學活動的看法分析

本研究結合CRS及三A策略，運用於美容科計算機概論課堂教學，由表5可知，大部分的學習者都贊同在課程中使用CRS；

表5：學生對CRS融入教學的看法(n = 46)

項目	平均值
1. CRS能讓我與老師之間有更多的互動	3.95
2. CRS具備學生與學生之間良好的互動功能	3.92
3. CRS讓老師的上課方式更生動有變化	4.11
4. CRS能夠引起我的學習興趣	3.87
5. CRS讓我學習態度比以往的上課方式更專注認真	4.05
6. CRS的即時評量功能幫助我瞭解自己的學習情形	3.98
7. CRS讓我的學習更有成效	3.76
8. CRS的操作方式很簡單	4.26
9. 使用CRS來進行評量很容易	4.19
10. 使用CRS來瞭解自己的學習情形很容易	4.01
11. 使用CRS來瞭解班上其他同學的學習情形很容易	3.91
12. 在課堂上使用CRS不會增加我的學習負擔	3.72
13. 我喜歡老師在課堂中使用CRS	4.00
14. 我希望其他課堂也能使用CRS	3.80
15. 未來我願意選修使用CRS的課程	3.85

整體而言，所有項目均有7成以上的學生認同(平均值均有3.70以上)；其中，在項目3「CRS讓老師的上課方式更生動有變化」、項目5「CRS讓我學習態度比以往的上課方式更專注認真」、項目8「CRS的操作方式很簡單」、項目9「使用CRS來進行評量很容易」、項目10「使用CRS來瞭解自己的學習情形很容易」、項目13「我喜歡老師在課堂中使用CRS」，平均值都在4.00分以上，這樣的結果正可呼應多位學者的研究結果，諸如，受試者反應CRS讓他們上課更為投入、且對CRS有高度正面的評價(Fortner-Wood et al., 2013)、學生上課更為主動參與(Johnson & Lillis, 2010)、師生之間有更多的互動(Law, 2012)。以下彙整學生的問卷結果：

(一) CRS多元評量模式讓課程生動有變化，新鮮有趣

Keller (1983)建議教師應利用多元教學方式來維持學習者的注意與新鮮感，CRS提供多種評量模式，正可活絡課堂氣氛(陳寶山，2008; Johnson & Lillis, 2010)。從問卷結果可以證實，「CRS讓老師的上課方式更生動有變化」(題號3，平均值為4.11)、「我喜歡老師在課堂中使用CRS」(題號13，平均值為4.00)。此結果正可印證Johnson與Lillis (2010)的想法，利用手上的遙控器進行回答，新奇且刺激，可維持學生新鮮感。從學生回饋可以證實：「喜歡，感覺很新鮮，不會跟傳統上課一樣枯燥(s39)」、「比老師講課有趣多了，真希望每一堂都可以玩(s13)」、「非常喜歡，因為很新奇，從來都沒有覺得科技到達此程度，太神奇了(s42)」。

(二) CRS簡單易用的答題功能促進師生或同儕間的互動

要維持學生的專注力，互動是學習的重要關鍵(Law, 2012)，而回答問題正是師

生或同儕間互動的最佳方式(Gier & Kreiner, 2009; Mayer et al., 2009)，CRS所提供簡單易用的答題功能，正可增加每位同學答題的機會(Caldwell, 2007)，促進彼此間的互動。本研究結果顯示，受試者同意CRS簡單易用，以及有更多的互動，如問卷「CRS的操作方式很簡單」(題號8，平均值為4.26)、「使用CRS來進行評量很容易」(題號9，平均值為4.19)；而運用CRS可以增進互動，諸如問卷中「CRS能讓我與老師之間有更多的互動」(題號1，平均值為3.95)、「CRS具備學生與學生之間良好的互動功能」(題號2，平均值為3.92)。此結果與Caldwell和Law的研究發現相符，CRS就是用來改變以往單向教學的模式，增加師生互動的機會。學生的回饋如下：「很有趣，而且比較可以跟老師互動(s39)」、「可以同時看見全班的活動狀態，誰認不認真一下子就都知道了，而且誰答錯問題，回答了甚麼都清清楚楚的(s48)」、「用這個方式上課，會變得比較認真因為會不定時來一個考試，跟老師互動也比較多(s09)」。

(三) 教師透過CRS在課堂隨時提問，喚起學生注意力，提高學習興趣

Trees與Jackson (2007)指出，學生的專注力只持續20分鐘；而透過問題的呈現，可以增進學生的專注力(Campbell & Mayer, 2009)；Good與Brophy (2000)也建議教師以發問和討論的方式引導學生參與學習。從學生在問卷中的回應可以印證，「CRS讓我學習態度比以往的上課方式更專注認真」(題號5，平均值4.05)、「CRS能夠引起我的學習興趣」(題號4，平均值3.87)。此研究結果呼應Zurmehly與Leadingham (2008)的研究發現，CRS可以讓學生主動參與學習，並能有更高的專注力。以下節錄受試者的回饋：「這種

上課方式很像在玩遊戲，選答案這種方式也比較可以知道自己與別人的實力(s22)」、「這樣感覺比較有參與感，比較不容易睡著！學習比較有效率！(s24)」、「很特別，而且這樣才不會上課睡著～因為有沒有按老師都會知道(s18)」。

(四) CRS即時呈現作答結果讓學生很容易瞭解自己和同儕的學習狀況

高台茜(2006)認為，教師若能藉由不同媒介來掌握學習者的狀態，可以促進學習者之專注力及學習效率。對學生而言亦是如此，問卷結果也證實此點，「CRS的即時評量功能幫助我瞭解自己的學習情形」(題號6，平均值3.98)、「使用CRS來瞭解自己的學習情形很容易」(題號10，平均值4.01)、「使用CRS來瞭解班上其他同學的學習情形很容易」(題號11，平均值3.91)；問卷結果正符合Meedzan與Fisher (2009)所言，CRS提供視覺化的立即回饋，可以讓學生馬上得知自己及同儕的學習狀況。以下是學生的說法：「看到同學們都這麼厲害，就好緊張哦 (s23)」、「當我看到自己和大家都一樣答對的時候，感覺超有成就感的(s15)」、「透過這種方式可以了解到自己的學習程度。藉由和大家的比較增進自己不足的地方(s11)」。

伍、結論與建議

專注力為學習成效的關鍵因素之一，但科學教育領域中專注力實徵研究並不多見，林玉雯等(2010)建議未來可逐步擴展相關研究以補此部分的不足。因此筆者嘗試藉由各式教學模式和即時回饋功能，來改變學生上課的態度，增進學生的專注力。經過五週的實驗教學，結果顯示運用即時回饋策略確實能改善學生上課不專心的問題；而學生對課堂

上使用CRS的感受，也多給予正面的評價。結論如下：

一、即時回饋機制用於專注力的提升是個可行的方式

學者指出，運用CRS的即時回饋功能可以提升學生的專注力(Caldwell, 2007; Preszler et al., 2007; Zurmehly & Leadingham, 2008)，基於上述學者觀點，本研究以林玉雯等(2010)的專注力量表深入探討學生在使用CRS後，專注力各面向的變化情形，研究發現，本研究中46位美容科學生在專注力整體表現的後測結果優於前測，特別是在專注力容量、意識及持續三個向度達到顯著差異；顯然就本研究之情境而言，CRS與三A策略確實能提升學生學習專注力。

二、學生對CRS及三A策略融入教學持正面評價

由表5可以得知，參與本研究的46位同學普遍接受運用CRS和三A策略於計算機概論課程中，15個問卷項目中有7項平均值達4.00以上，其他8項平均值也都在3.70以上，茲彙整學生看法如下：1. CRS多元評量模式讓課程生動有變化，新鮮有趣；2. CRS簡單易用的答題功能促進師生或同儕間的互動；3. 教師透過CRS在課堂隨時提問，喚起學生注意力，提高學習興趣；4. CRS即時呈現作答結果讓學生很容易瞭解自己和同儕的學習狀況。

本方案結合CRS和3A策略運用於提升學生學習專注力，研究者依據實施過程提出淺見，以為教學與研究之參考。

(一) CRS融入計算機概論的教學實務建議

1. 資訊素養是現代公民必備的能力，唯學生對理論課程興趣缺缺，再加上計算機概論

非證照考或升學考試項目，自然沒有學習動機；但國內外研究均指出，透過CRS的互動及即時回饋機制，可以激起學習動機及集中注意力；在教學實務方面，Caldwell (2007)也提到，很多教師已經採用clicker來改變以往單向教學的模式，以能維持學生的專注力；因此，建議教師可以試著導入CRS於課程中。

2. CRS能記錄學生每一次評量的結果，可惜因為課室教學進度的問題，無法時時在課堂進行補救教學。因此，若能結合網路的線上測驗，依照CRS的評量結果給予學生不同的線上測驗題目，讓其能在課後練習，應可提升其學習成效。

3. 使用3A模式教學時應注意的事項

(1) 在設備部份，應在課前準備妥當，且應預留數個遙控器以為備用，否則非但無法引起其注意，反而影響受試者上課的心情。另外，為了讓CRS於上課前就定位，授課教師也應訓練工讀生熟悉系統的安裝及操作。

(2) 在問題的提問方面，一定要遵循Beatty等(2005)的問題提問原則，諸如問題不能太長，讓學生可以在30秒到1分鐘內閱讀並答題，大約每隔10-15分鐘左右就評量一次，每次一至二個題目；千萬不要整堂課都在測驗，好像小考一樣，不僅無法提升學生興趣，反而造成學生對CRS

反感。另外，為了節省時間，評量題目也嵌入在投影片中，讓教學流程更為順暢。

(3) 在適性化教學策略部份，因為CRS提供多種評量模式，因此，授課教師要注意，不要一味地使用單一種提問方式，例如搶答，應採取不同評量策略，以能維持學生的新鮮感。另外，也要注意學生作答的隱私，有的學生會害怕自己的答題結果會被同儕知道而不願使用本系統，所以老師不可輕易在全班學生面前呈現答題的個別情形。

(二) 在未來研究方面

從統計結果顯示，整體而言學生的專注力有所提升，但量表各面向容量、意識狀態、選擇、移動、持續、強度等提升的程度如何，不可得知，亦即未來可就專注力的層次深入探討；另外，亦可精簡量表題數，或僅針對量表其中一至二個構面，深入觀察受試者在接受實驗課程期間，專注力的變化情形？

誌謝

本研究是國科會專題研究計畫NSC99-2511-S-438-001的部分結果。感謝國科會補助，也感謝審稿委員所惠賜之寶貴意見，以及林玉雯教授應允使用其專注力量表。

參考文獻

1. 林玉雯、黃台珠、劉嘉茹(2010)。課室學習專注力之研究——量表發展與分析應用。科學教育學刊，18(2)，107-129。
2. 林凱胤(2013)。教室回饋系統對護專學生資訊安全素養、學習動機的影響。科學教育研究與發展，67，23-50。

3. 林凱胤、楊宜真(2012)。無線教室回饋系統融入護專藥理學課程之初探。醫護科技期刊, 14(1), 69-82。
4. 林鎡宇、周台傑(2010)。國小兒童注意力測驗之編製。特殊教育研究學刊, 35(2), 29-53。
5. 高台茜(2006)。打造網路教室的學習鷹架：從理論、設計、到實踐。臺北市：高等教育。
6. 許芳菊(2008)。玩出大能力。親子天下, 1, 116-124。
7. 張春興(2013)。教育心理學：三化取向的理論與實踐(重修二版)。臺北市：東華。
8. 陳家慧、譚寧君(2008)。數位化即時回饋評量系統融入國小低年級數學科教學之行動研究——以「按按按」為例。靜宜人文社會學報, 2(2), 1-34。
9. 梁錫卿、錢群凱(2010, 3月)。植基於整合式即時回饋機制之線上測驗評量系統。發表於2010第五屆數位教學暨資訊實務研討會。臺南市：南臺科技大學。
10. 陳寶山(2008)。預習導讀、同儕評量與IRS結合運用——以「學校行政」課堂教學為例。學校行政, 58, 150-180。
11. 詹志禹(2003)。課程創新與教師的自我創化——系統演化的觀點。教育資料集刊：教師專業發展專輯, 28, 145-173。
12. 網奕資訊(2008)。IRS即時反饋式創新教學。查詢日期：2011年2月27日，檢自<http://dlweb01.tzuchi.com.tw/DL/edu/cfd/doc/98-01-17/980117slide.pdf>。
13. 蔡小玲、林原宏、梁錫卿(2007, 12月)。整合式即時回饋系統應用在國小六年級小數除法之教學成效實驗研究。發表於第十三屆資訊管理暨實務研討會。高雄市：樹德科技大學。
14. 鄭昭明(2010)。認知心理學：理論與實踐(再修訂三版)。臺北市：學富文化。
15. 顏永森、胡學誠、柯天盛(2011)。數位學習注意力對學習成效影響之研究。T & D飛訊, 112, 1-21。
16. Gagne, R. M. (1997)。學習與教學(*The conditions of learning and theory of instruction*；趙居蓮譯)。臺北市：心理。(原作出版於1985年)
17. Bakker, F. C., Whiting, H. T. A., & Van Der Brug, H. (1990). *Sport psychology: Concepts and applications*. Dubuque, IA: Wm. C. Brown.
18. Beatty, I., Gerace, W., & Dufresne, R. (2005). Designing effective questions for classroom response system teaching. *American Journal of Physics*, 74(1), 31-39.
19. Blasco-Arcas, L., Buil, I., Hernández-Ortega, B., & Sese, F. J. (2013). Using clickers in class. The role of interactivity, active collaborative learning and engagement in learning performance. *Computers & Education*, 62, 102-110.
20. Burke, L., & Ray, R. (2008). Re-setting the concentration levels of students in higher education: An exploratory study. *Teaching in Higher Education*, 13(5), 571-582.

21. Caldwell, J. E. (2007). Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. *Life Sciences Education, 6*(1), 9-20.
22. Campbell, J., & Mayer, R. E. (2009). Questioning as an instructional method: Does it affect learning from lectures? *Applied Cognitive Psychology, 23*(6), 747-759.
23. Clark, R. C., Nguyen, F., & Sweller, J. (2006). *Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
24. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
25. Corno, L. (1993). The best-laid plans: Modern conceptions of volition and educational research. *Educational Researcher, 22*(2), 14-22.
26. Durbrow, E. H., Schaefer, B. A., & Jimerson, S. R. (2001). Learning-related behaviours versus cognitive ability in the academic performance of vincentian children. *British Journal of Educational Psychology, 71*(3), 471-483.
27. Elliott, C. (2003). Using a personal response system in economics teaching. *International Review of Economics Education, 1*(1), 80-86.
28. Fies, C., & Marshall, J. (2008). The C³ framework: Evaluating classroom response system interactions in university classrooms. *Journal of Science Education and Technology, 17*(5), 483-499.
29. Fortner-Wood, C., Armistead, L., Marchand, A., & Morris, F. B. (2013). The effects of student response systems on student learning and attitudes in undergraduate psychology courses. *Teaching of Psychology, 40*(1), 26-30.
30. Gauci, S. A., Dantas, A. M., Williams, D. A., & Kemm, R. E. (2009). Promoting student-centered active learning in lectures with a personal response system. *Advances in Physiology Education, 33*(1), 60-71.
31. Gier, V. S., & Kreiner, D. S. (2009). Incorporating active learning with powerpoint-based lectures using content-based questions. *Teaching of Psychology, 36*(2), 134-139.
32. Good, T. L., & Brophy, J. E. (2000). *Looking in classrooms* (8th ed.). New York: Longman.
33. Hunsinger, M., Poirier, C. R., & Feldman, R. S. (2008). The roles of personality and class size in student attitudes toward individual response technology. *Computers in Human Behavior, 24*(6), 2792-2798.
34. Iroaganachi, M. A. (2012). Effect of technology and musical sound on concentration in individualized learning: A study of covenant university students. *European Scientific Journal, 8*(8), 14-32.
35. Johnson, K., & Lillis, C. (2010). Clickers in the laboratory: Student thoughts and views. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, 5*, 139-151.

36. Kay, R., & Knaack, L. (2009). Exploring the use of audience response systems in secondary school science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 18(5), 382-392.
37. Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (pp. 384-434). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
38. Law, R. (2012, July). *Using quick response codes for student interaction during lectures*. Paper presented at the Proceedings of the 17th ACM Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. Haifa, Israel.
39. Lin, Y. W., Liu, C. J., & Huang, T. C. (2008, July). *Explore students' recognition process in graphical representations of biological concepts*. Paper presented at 39th Conference of the Australasian Science Education Research Association. Brisbane, Australia.
40. Mayer, R. E., Stull, A., DeLeeuw, K., Almeroth, K., Bimber, B., Chun, D., et al. (2009). Clickers in college classrooms: Fostering learning with questioning methods in large lecture classes. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 51-57.
41. Meedzan, N., & Fisher, K. (2009). Clickers in nursing education: An active learning tool in the classroom. *Online Journal of Nursing Informatics*, 13(2), 1-19.
42. Poirier, C. R., & Feldman, R. S. (2007). Promoting active learning using individual response technology in large introductory psychology classes. *Teaching of Psychology*, 34(3), 194-196.
43. Preszler, R. W., Dawe, A., Shuster, C. B., & Shuster, M. (2007). Assessment of the effects of student response systems on student learning and attitudes over a broad range of biology courses. *Life Sciences Education*, 6(1), 29-41.
44. Retkute, R. (2009). Exploring technology-based continuous assessment via electronic voting systems in mathematics and statistics. *MSOR Connections*, 9(1), 24-28.
45. Rush, B. R., Hafen, M., Jr., Biller, D. S., Davis, E. G., Klimek, J. A., Kukanich, B., et al. (2010). The effect of differing audience response system question types on student attention in the veterinary medical classroom. *Journal of Veterinary Medical Education*, 37(2), 145-153.
46. Savage, R., Cornish, K., Manly, T., & Hollis, C. (2006). Cognitive processes in children's reading and attention: The role of working memory, divided attention, and response inhibition. *British Journal of Psychology*, 97(3), 365-385.
47. Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.). (2008). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
48. Sternberg, R. J. (1999). *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press.
49. Trees, A. R., & Jackson, M. H. (2007). The learning environment in clicker classrooms: Student processes of learning and involvement in large university-level courses using student response systems. *Learning, Media and Technology*, 32(1), 21-40.

50. Zhang, M., Lundeberg, M., McConnell, T. J., Koehler, M. J., & Eberhardt, J. (2010). Using questioning to facilitate discussion of science teaching problems in teacher professional development. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 4(1), 57-82.
51. Zurmehly, J., & Leadingham, C. (2008). Exploring student response systems in nursing education. *Computers Informatics Nursing*, 26(5), 265-270.

附錄一

修改自課室學習環境中評量學生學習專注力的量表(林玉雯、黃台珠、劉嘉茹，2010)

1. 在上課的過程中，我都能知道老師講解的進度。
2. 在上課過程中，我可以同時兼顧課本和投影片的內容。
3. 某些章節需專注的細節較多，我還是能夠很快的跟上老師所說明的內容。
4. 老師提出問題時，我能夠很清楚的知道其他同學的回答是否正確。
5. 在師生互動的過程中，我可以同時看到和聽到電腦課上課的內容。
6. 當有一些電腦課觀念不懂時，我會在短時間內找人(老師或同學)討論來幫助理解。
7. 當有一些電腦課觀念不懂時，我會在短時間內找相關資料來幫助理解。
8. 當電腦課中所學的觀念，與我以前所瞭解的概念有差別時，我會察覺其中的差異。
9. 在上電腦課的過程中，我會積極認真學習而不會一直想要看手錶。
10. 某些章節如果與升學或考證照沒有關係，我仍然會很認真的學習。
11. 當我健康狀況不佳，造成上課狀況不理想時，課後我會想辦法去彌補。
12. 就算老師上課內容平淡無趣，我還是會專心上課，不會做與課程無關的事。
13. 下一節課有其他科目的考試，也不會影響我上電腦課。
14. 就算很累了，我還是會認真的上電腦課。
15. 就算老師走到我的面前，我還是可以專心上電腦課。
16. 當老師講解電腦課新概念時，我會特別認真學習。
17. 我會告訴自己，不管上回考試的分數是幾分，我都能認真的上每一節課。
18. 我可以忘掉所有煩惱的事情，集中精神上電腦課。
19. 當我沒有把問題回答好，我會在腦中思考並檢討可能的原因。
20. 在學習電腦課過程中，我有能力理解並兼顧所學知識之間的關聯性。
21. 在老師提問時，如果我回答錯誤，我可以察覺到並立即聯想其它可能的答案。
22. 我在學電腦課新概念時，會試著與自己以前的知識和經驗作聯結。
23. 在上課過程中，我能夠充份理解重要概念。
24. 我會努力達成學習目標，不會因為分數領先同學而放鬆自己。
25. 老師隨堂提問時，無論自己上一題是否回答正確，都會再試著回答。
26. 當我在報告時，我可以持續觀察同學和老師是否注意我。

- 27.上課中我能夠一直正確的掌握老師進度而提出適當的問題。
- 28.在回答問題的同時，我可以一直觀察老師的反應。
- 29.老師問題提出以後，我能一直追問，直到這一題徹底理解。
- 30.當我答錯老師的問題時，我會想盡辦法瞭解答錯的原因，直到得到正確的答案為止。
- 31.上課時我會清楚的知道這一節課的學習主題。
- 32.在上課過程中，無論老師是否有指定我回答問題，我都會試著思考如何回答。
- 33.我在學習電腦課概念時，會感到有興趣。
- 34.老師隨堂提問時，我都能掌握老師的提問內容是什麼。
- 35.在準備上電腦課時，我會將參考資料放在桌上準備認真上課。

附錄二

學生對CRS融入課程的看法問卷一覽表(林凱胤、楊宜真, 2012)

項目

1. CRS能讓我與老師之間有更多的互動
 2. CRS具備學生與學生之間良好的互動功能
 3. CRS讓老師的上課方式更生動有變化
 4. CRS能夠引起我的學習興趣
 5. CRS讓我學習態度比以往的上課方式更專注認真
 6. CRS的即時評量功能幫助我瞭解自己的學習情形
 7. CRS讓我的學習更有成效
 8. CRS的操作方式很簡單
 9. 使用CRS來進行評量很容易
 10. 使用CRS來瞭解自己的學習情形很容易
 11. 使用CRS來瞭解班上其他同學的學習情形很容易
 12. 在課堂上使用CRS不會增加我的學習負擔
 13. 我喜歡老師在課堂中使用CRS
 14. 我希望其他課堂也能使用CRS
 15. 未來我願意選修有使用CRS的課程
-

Using Timely Feedback to Enhance the Concentration in College Students

Kai-Yin Lin *

Center of General Education, National Taichung University of Science and Technology

Abstract

Attention is the key factor for effective learning. However, there are only a few empirical researches in this field. Therefore, this research was expected to integrate timely feedback of Classroom Response System (CRS) and 3A strategies (arousing Attention, Asking question, Adaptive teaching strategies) to explore its impact on students' attention. This study is a quasi-experimental design research. It was a five-week experimental lesson focused on computer development and the basic structure of a computer. The participants were elected by purposeful sampling. 46 students in Department of Beauty agreed to participate in this study. Before and after the experimental lesson, scales were given to measure these students' understanding on computer science issues and their attention conditions. The results suggested that: 1. It's worth doing to apply CRS in classroom teaching for promoting students' attention. 2. After applying CRS in classroom teaching, the results showed that students' attention was better than before CRS activities were carried out in many aspects. It is especially in Concentration Capacity, Concentration Consciousness, and Concentration Duration all had reached a significant level. 3. The students in the experimental group had positive views towards adopting CRS into their courses.

Key words: Timely Feedback, Concentration, Classroom Response System

* Corresponding author: Kai-Yin Lin