科學教育學刊
2010, 第十八卷第二期, 107-129

Chinese Journal of Science Education
2010, 18(2), 107-129

課室學習專注力之研究－量表發展與分析應用

林玉雯[1]　**黃台珠**[2]　**劉嘉茹**[2]

[1]樹人醫護管理專科學校

[2]國立高雄師範大學　科學教育研究所

（投稿日期：民國 98 年 2 月 18 日，修訂日期：99 年 2 月 11 日，接受日期：99 年 3 月 8 日）

摘要：本研究旨在發展課室學習環境中評量學生學習專注力的量表，進而驗證和瞭解其內涵，以供課室教學之應用，問卷編製分三階段進行：一為發展階段，係提取認知心理學注意力理論，蒐集師生訪談資料，以建構面向及題項。二為信效度驗證階段，選擇某醫專共 253 位學生測試，以結構方程模式進行適配度評鑑。三為應用階段，針對特殊個案晤談。研究發現：(1)因素分析驗證該量表的建構效度，結果大致符合原先量表所設計之六個構念：包括專注力之強度、選擇、容量、持續、意識狀態和移動。(2)Cronbach's α 係數皆在 .75 以上，表示量表內部一致性良好。驗證性因素分析顯示量表理論模式和觀察資料大致適配。(3)質性分析發現，專注力模式六個構念分別可外推獲得對應的外在關鍵影響因素。

關鍵詞：專注力量表、結構方程模式、專注力模式

壹、研究背景與重要性

一、專注力為學習成效的關鍵因素之一

「專注」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。根據2008年「親子天下雜誌專注力調查」指出，94% 的中小學導師認為學生專注力不足是普遍現象，而學生專注力不足前三名的原因則是「沒睡飽」、「老師上課的方式太枯燥」、「上課內容太難，聽不懂老師講什麼」（許芳菊，2008）。綜上可知，專注力為影響學習成效諸多因素的關鍵之一，有其深入探討的必要。

二、從注意力至專注力研究趨勢的演變

從1970年代起，注意力（attention）相關研究即為心理學研究的熱門項目之一。根據國立編譯館（2000）出版之《教育大辭書》對「注意」的解釋為：感覺或思考專心一致的心理狀況。因此，「注意」的前提為：雖然外在的刺激頗多，但由於個人訊息處

理容量有限，故僅能選擇注意一件，其目的在於增進心智歷程的效率，以免超過認知負荷而無法處理。所以，注意力是否集中便為一項重要的指標。但對於外人無法真正瞭解個體內在心理狀態的情況而言，研究者又如何能真正評量與明瞭學生的注意力情況？

綜觀心理學文獻，昔日研究為了克服上述困難，注意力相關研究大多侷限於實驗室內控制情境下進行，亦或探討注意力可能涉及諸多變因當中的單一變因，再藉此進行理論發展。由於真正的學習課室是一個複雜情境，且學習亦是一種多面向的綜合表現，並非如同實驗室內的控制環境那般單純。換言之，欲將心理實驗室關注的注意力與其相關理論直接應用於多變且互動的教學情境將有所不足。故此，本研究遂嘗試自行建構合宜量表進行研究，試圖於心理學注意力理論與真正課室內注意力聚焦狀態研究之間進行架橋。為避免專有名詞使用的混淆，研究者參照蔡焜霖（2000）出版之《牛津當代大辭典》、顏元叔（1991）出版之《時代英英英漢雙解大辭典》、王立弟（2004）出版之《朗文當代英英英漢高級辭典》與 Dumont（2006）的說法，將注意力聚焦（focus attention）命名為專注力（concentration），以利探討真實學習情境中與注意力相似卻不盡相同、具有高度研究價值的專注力，亦能符合研究者所強調集中注意力的意涵。因此，本研究所稱「專注力」為課室內學生注意力聚焦狀態，而「專注力量表」為研究者試圖評量專注力情況所欲發展的量表。

三、科學教育領域中專注力相關研究尚非足夠

雖然真實學習情境中專注力比注意力具有更高的適切性，不過國內針對專注力所進行的相關研究並不多見。研究者發現截至2009年為止，國內碩、博士論文中僅有1篇探討「多媒體教學對國中生認知負荷與專注力之影響」是以「專注力」為論文名稱，擴大檢索資格至關鍵詞或論文名稱或摘要當中出現「專注力」的論文篇數縱然增至200篇，但細察其研究主題或內容多半偏重行為技能訓練、認知科學注意力研究下的一個子題而已。而在國外相關研究部分，Burke 與 Ray（2008）指出學生的專注力不但不足且難以維持，並提到學生在課室中專注力狀態之相關實徵性研究是缺乏的。有鑑專注力為學習成效的關鍵因素之一，且國內科教社群對於專注力研究尚非足夠，因此研究者試圖發展學生學習專注力量表，藉以探究專注力內涵，乃專注力議題在科學教育領域之先驅性研究。

四、本研究預期貢獻與價值

為了突破心理實驗室利用實驗方式測量「注意」單一面向能力的限制，以利探究複雜學習情境下之專注力情形，因而發展「專注力量表」有其必要和價值。研究者以自身任教的醫專生物課程為例，發展課室中學生學習專注力量表並效化，試圖提供科教社群參考、教師營造合宜學習環境依據及引導學生學習專注力提升。研究目的如下：(一)發展與效化一份適用於真實學習情境之學生課室學習專注力評量量表；(二)藉由課室學生專注力量表的內涵，提供教師藉以探知課室中學生的專注力情況。

貳、文獻探討

一、認知心理學注意力研究與其限制

西元前四世紀亞里斯多德時代即有注意力相關研究，直至二十世紀大半時間中，更

成為心理學及認知神經科學領域的熱門議題。

注意力與認知之間密切相關，諸多學者對注意力的定義與相關研究成果如下：James（1983）指出注意力是一種心理歷程與意識聚焦，集中與貫注是它的本質，其目的為增進認知處理速率或正確性。Kihlstrom（1984）認為「意識」可以幫助人們獲取運用與操縱生存相關的訊息以更適應環境，在此過程中注意力擔任重要的關鍵角色，亦即「意識」是靶，「注意力」為靶心。Aylward, Verhulst 與 Bell（1990）以多向度觀點詮釋注意力，並將注意力視為一個多向度的概念。Davenport 與 Beck（2001）認為：注意力的定義就是把集中的精神投注在特定資訊項目上。Luck 與 Vecera（2002）研究指出注意力具多樣性質，包括知覺、分類、記憶及語言…等不同層次的認知歷程。

研究者整理注意力相關研究（如表1）。從表1發現：心理學注意力研究常為實驗控制程序下單一面向的探討，此種研究方法對於真實學習情境而言有其限制，無法直接應用於複雜的課室學習環境。

對於真實學習而言，表1所列的相關研究具有三個限制：(一)無法確認和控制內在決定因子。(二)多數研究由實驗指示決定，異於真實世界由目標決定注意的事物。(三)在實驗室中，受試者對靜態2-D 展示物反應，真實世界中，通常對3-D 人和物反應（Tipper, Lortie, & Baylis, 1992）。為考量上述注意力相關研究結果與限制，加上本身的教學經驗，進而採取多元考量以精練研究取向，試圖理解實際學習情境下學生專注力表現。

二、注意力與專注力的關係

綜上文獻可知：雖然心理學注意力研究頗多，但大多依據實驗研究取向進行變因操弄，或僅針對某一面向進行探討，無法同時兼顧不同面向進行探討，殊為可惜。鑑此，研究者期待能突破心理實驗室運用實驗方式測量注意能力的限制，發展專注力量表以測量真實教學情境下的學生專注力，進而探討學生的課室學習實際狀況（如圖1）。

由圖1可知：本研究乃以注意力理論為

表 1：注意力相關研究內容摘述與啟示

研究者（年代）	內容摘述	研究方法	形成構念
Goldsmith & Yeari（2003）	物體為基與空間為基的注意力分佈：注意力導引方式對注意力在開始階段的分佈狀態與範圍之影響	實驗控制程序	強度
Cavanagh（2004）	注意力選擇：重點在注意力路徑，以及其中的一個核心功能－選擇機制。	實驗控制程序	選擇
Wickens（1984）	注意力容量：多重資源理論解釋多項單一容量不易解釋的現象。	實驗控制程序	容量
Intriligator & Cavanagh（2001）	注意力容量：檢測空間搜尋任務表現時的限制，及該限制是否會受到注意力負荷量的影響。		
Posner（1980）	注意力在視覺空間中的導引與移動：將注意力界定為一種探照燈或聚光燈（spotlight），提出有關它可能具備的各種特性。	實驗控制程序	持續
Yantis 等（2002）	注意力移動：偵測頂葉皮質的活化狀態，經實驗證實頂葉皮質與處理注意力移動的訊息有關。	實驗控制程序	移動
Mitchell, Stoner, & Reynolds（2004）	注意力意識狀態：大腦如何使接收的視覺訊號進入到意識層次，包括互補、競爭或削弱的狀態。	實驗控制程序	意識狀態



圖 1：專注力與注意力在本研究的關係

基礎、個人教學經驗為依據、避免實驗操弄情境為目標，試圖發展一份適用於複雜學習情境的專注力量表，藉此評估學生於實際課室之學習專注力，進而依據相關研究結果針對科學教育現況提出建言。換言之，圖1左側注意力（虛線橢圓部分）為本研究的原始理論依據，而中間與右側專注力（實線橢圓部分）為本研究重點所在，亦即本研究所聚焦的專注力與注意力相似而不相同、偏重於實際課室而非實驗情境。此種論點與 Jensen（1998）認為「教育情境中的注意力，通常意指一種外在、焦點式的專注力」的看法極為相似，亦即二者具密切關係但不完全等同。

三、專注力對學習的重要性

認知心理學認為「學習」是一種學習者主動進行的認知歷程，包含注意、知覺、理解及組織等複雜的認知歷程。因此，只有學習者主動專注的事物，方能進一步受到中央系統處理，換言之，學生在教室上課，教師所供給的訊息輸入的「量」固然重要，但訊息輸入的「質」更是決定學習品質的關鍵因素。對於教師而言，若能重視、瞭解及提升學生的專注力，並提供有效的學習策略、方法與環境，將可改善訊息輸入品質。Corno（1993）亦認為對於學習動機普通亦或是具有競爭企圖的學生而言，專注力的集中將能保護學習成效的呈現。有鑒於目前學生學習未見理想之際，本研究試圖將目前對注意力的探究轉移到專注力，試圖幫助教師瞭解學習者的專注情況，進而提升學習成效。

四、課室專注力的影響因素

影響課室專注力的因素甚多，舉凡情境佈置、同儕組成、教材教法、師生互動等均屬之。對於學習而言，課室內教師所稱「不專心」，其真正意思為「學生沒有將專注力放在教師認為相關或重要的事情」（Wolfe & Gitomer, 2001）。李詠吟、張德榮、陳慶福、林本喬與韓楷聖（1993）曾在「學習與讀書策略量表（Learning and Study Strategies Inventory, LASSI）」中將專注力視為「導正與持續注意所學的能力（The Concentration Scale assesses students' ability to direct and maintain attention on academic tasks）」並針對專注力進行初步評量，但將其內容與相關文獻、教學現場相較，仍發現雖有部分相似但略顯不足，此為其可惜之處。故此，本研究所欲發展的專注力量表需能包容且不牴觸注意力諸多重要取向，但又須擷其精華並結合教育現狀以符運用。

研究者據此理念逐步分析、建構工具構念發展之理論基礎，依序陳述如下：

(一)強度

無論是蓋聶（Gagne）所提及九大教學條件，亦或是班度拉（Bandura）的觀察模仿學習，首要步驟均為引起學習者的注意，此部分與學習動機有關，亦能減少學習分心現象出現。根據認知行為理論，行為改變的先

決條件是個體必須注意到自身如何思考及如何表現，為了要促使行為改變，個體必須能評估自身在各情境中的行為（Meichenbaum, 1986）。

(二)選擇

Cavanagh（2004）指出注意力係由一連串歷程組合而成的「路徑」，而「選擇」的機制能在眾多刺激中選出目標物，並將之送往高階層次處理，大腦頂葉是與選擇路徑密切關聯的區域，因而扮演整個注意力歷程中的重要角色。Lavie（2005）在神經生理研究亦發現當作業難度佔用了大多數的注意力資源時，使得周圍其他的刺激所引起的活化反應相對的減少。然而，實際的教學現場存在著多種刺激源，在教師無法根絕不相干刺激的情況下，學生如何選擇？選擇的依據為何？…等亦成為專注力研究的重要因素之一。

(三)容量

Tversky 與 Kahneman（1973）認為個體的注意力容量有其限制，以有限的認知資源處理訊息，刺激越複雜，需要越多的認知資源。個體常依工作難易、個人需求、過去經驗和認知技能為依據而分配認知資源，注意力就成為重要的決定因素。另外，Intriligator 與 Cavanagh（2001）從視覺搜尋實驗發現：當標的物數目增加時，雜訊隨之增加，此時注意力的表現受到標的物數量多寡極大的影響。張新仁（2004）亦指出幫助學生掌握上課重點，教材內容的組織是關鍵所在，將有助於解決注意力容量的問題。綜言之，學生注意力容量之個別差異將會對學生的學習產生限制。

(四)持續

學生縱然對學習課程產生注意，倘若未能持續注意一段足夠的時間，則應不足產生良好的學習成效。對教師而言，重要的教學任務即為引導學生持續關注教學內容與活動課程之際，同時保持良好的學習注意力（吳仲謀，2003）。教師必須在教學時致力於提升與維持學習注意力，若學生無法持續集中注意力，將會出現無訊息輸入及無訊息可供處理的現象，更遑論良好的輸出。

(五)移動

張宏亮（1998）指出注意力可隨著情境的變化轉移或切換，即個人的注意焦點呈現出一種動態變換的特質。注意力移動作用乃是藉由大腦的頂葉皮質作用進而持續不斷保持當下注意力狀態，以維持個體知識結構的連結性（Yantis et al., 2002）。依據教學現場實際經驗，若學生無法隨著師生互動或教師營造的教學情境而改變注意焦點，即有無法達到最佳學習的可能。因此，學生在課室中注意力移動的情形，亦是不容忽視的重要因素。

(六)意識狀態

注意是一種專一的醒覺狀態，能將外界某些部分帶入意識中，使個體能調整自身行為（鍾聖校，1990）。人類可監控外界環境傳來的感覺訊息，亦能監控身體內部的思考、感覺與慾望，因此意識可以處理不同來源變化的訊息，例如：感官系統（如視、聽覺訊息）、記憶、心智運作本身…等，透過篩選，再決定是否採取行動（史坦伯格，1998/陳億貞譯，2002）。綜言之，學生在課室中注意力意識狀態的表現將影響學生的學習，亦納入必需考量的構念之一。

基於上述文獻討論，研究者從注意力相關研究結論中統整影響課室專注力的六個關鍵面向，並建立課室專注力模式圖（如圖2）作為本研究探知課室內學生專注力狀態的依據。

研究者除根據文獻分析外，亦參酌三位科學教育專家意見，進一步定義課室專注力

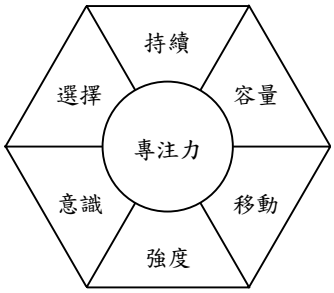

圖 2：課室專注力模式圖

問卷的六個構念，界定如下：

1.專注強度：學生上課時，對上課學習內容的專注狀態，具學習動機並能參與教室內師生的互動。
2.專注選擇性：學生上課時，對於外在環境及個人內在相關刺激，能有最佳選擇控制的能力，進而增進學習成效。
3.專注容量：學生上課時，能同時接納與理解多種課程表徵刺激，並能兼顧師生教學互動。
4.專注持續力：學生上課時，對於應學的每個概念都能集中注意力，並能夠維持專注學習的程度。
5.專注移動：學生能理解重要的概念，兼顧概念內容與概念之間的關聯性，趨向教師所設定的學習目標。
6.專注意識狀態：學生能夠監控身體內部的思考與感覺，對於學習疑惑能在短時間內積極尋求理解，即使健康狀況欠佳亦復如是。

簡言之，研究者將實驗心理學注意力相關研究與其發現整理為表1，結合教育心理學內容整理成圖2，並輔以晤談的佐證資料，故為同一主題之三種不同情境下的研究發現，針對此六個面向進行分析統整而形成本研究構念的定義，雖存在著無法完全吻合的情形，但具有相互補充的效果，期望藉此研究，能將對於注意力的瞭解轉移到實務的專注力層面。

參、研究設計及工具

研究者試圖針對學生在課室內學習時的專注力加以評估。針對課室學生專注力量表的編製過程說明如下：

一、量表發展階段

量表的發展階段分二部分，分別針對學生及教師給予開放式問卷填答與分析，並結合文獻回顧內容，以編製量表的初稿，說明如下：

(一)依據學生開放式問卷填答內容分析影響專注力的重要因素

研究者選取某醫專物理治療科、已修過生物學課程的五專部二年級學生（共55位）填寫開放式問卷，為避免資料收集不足而無法歸納與聚焦初步結果，故請學生填答與專注力有關的五個因素，內容如下：

1.你認為能夠提升上課專注力的五個因素
2.你認為造成上課專注力不足的五個因素

研究者針對文字資料進行編碼、分類與分析，再從52張有效問卷中選出影響較大的因素，研究者將語氣相近、語意類似的答案歸納為相同類別，並計算各影響因素的百分比例。

例如：（下列陳述內容極為相近，故歸為相同選項）

編號2PT-11：老師講得很生動

編號2PT-42：老師講課生動

(二)利用教師開放式問卷填答內容獲致提升專注力的方法

訪問八位現職專家教師，以T1~T8表示，請其依據教學、學習和師生互動經驗，提供並說明提升學生專注力的方法。將訪談內容語音資料轉錄成逐字稿，整理分析後作為量

表建構面向的參考。

(三)針對課室學習專注力編製量表的初稿

利用(一)(二)所得內容，選擇進行生物教學的一般課室作為研究情境，編製量表初稿。

二、量表信效度驗證階段

(一)專家及學生表面效度的修訂

專注力量表初稿內容、題意、語辭表達及題目設計，係由二位科學教育專長教授及一位實務經驗豐富的科學教育助理教授進行檢視、討論與修正。量表修正後，以某醫專物理治療科五專部二年級學生（包含生物學習表現低、中、高學生各二位，共六位）進行量表初稿試答。待試答完成之後，研究者依序針對六位學生進行晤談，以探知學生作答時認為題意不清的部分，據以修正相關題項內容，修訂示例如下：

教師部分：歸類為專注力意識狀態的第18題項：

修訂前：

18.當生物學中所學的觀念，與我以前所了解的概念有差別時，我會發現兩者的差異。

修訂後：

18.當生物學中所學的觀念，與我以前所了解的概念有差別時，我會察覺其中的差異。

學生部分：歸類為專注力持續的第38題項：

修訂前：

38.當我答錯老師的問題時，我會想辦法了解寫錯的原因。

修訂後：

38.當我答錯老師的問題時，我會想盡辦法了解答錯的原因，直到得到正確的答案為止。

(二)量表的建構效度

量表編製的題項共有41題，正式施測樣本為某醫專物理治療科五專部一年級五個常態編班班級，均為男女合班，計253名。因入學成績相近，故不同班級之學生同質性頗高，學生目前大都以考取專業證照為未來主要目標。研究實施之際，樣本學生正修習生物學，而生物學為醫專基礎共同科目之一。

1.測試與項目分析

問卷資料由研究者先行檢核量表作答情形，如有學生不按規定答題或漏答之情形則將其剔除，回收有效問卷比例為243/253 = 96%（男生：112位；女生：131位）。根據施測結果，進行試題的項目分析，步驟如下：(1)信度分析，(2)初探性因素分析，(3)依據上述刪題規則及檢驗題項內容，進行刪題。

2.量表的建構效度

針對回收資料進行項目分析及因素分析以驗證該量表的建構效度。由於專注力六個構念彼此間有關，故因素分析方面採取斜交轉軸處理。

(三)量表因素的信度分析

根據因素分析所得構念及其題項計算各分量表的內部一致性係數，藉以驗證科學課室影響專注力量表的信度。

(四)驗證性因素分析

驗證性因素分析即發展測量工具之測量模式。本研究採取結構方程模式的分析方法，即潛在的變項影響觀察的變項，因潛在變項不可見，需經觀察變項（觀察的指標）的行為來代表它，並受到研究者的專業背景與理解程度之影響。

(五)資料分析與處理

問卷依班級次序編碼後，將資料輸入電腦，以 SPSS 12.0版套裝軟體進行統計資料量化分析，詳細說明如下：

1.量表信效度驗證階段之資料分析與處理：包括以斜交轉軸之因素分析、信度分析和相關分析，以回答研究目的之一。

2.量表應用階段之資料分析與處理：包括

敘述統計、高分組及低分組之得分與不同性別之得分在各分量表之獨立樣本 *t* 檢定，以回答研究目的之二。

三、量表應用階段之晤談質性分析

(一)個案學生的選取

研究者統計受試者量表得分總和並依高低進行排列，總分最高的33% 及最低的33% 為高低分組界限，再從高、低分組中各取三位個案學生進行晤談（如表2）。個案具備能充分表達想法、與研究者互動頻繁及溝通良好之特質。研究者針對專注力量表不同面向的內容與個案進行晤談，並將晤談所得語音資料轉錄成逐字稿。

(二)資料信度檢核

為校正受試者的主觀偏差與符合信度之考驗，首先，在分析檢證過程中採「三角校正法」，研究者將問卷填答內容、晤談資料和課室錄影三者進行比對，以確認個案學生具有一致性的想法。其次，當發現同一向度內題項的回答差異極大時，亦可透過晤談以校正受試者的主觀偏差。

肆、研究結果與討論

一、量表發展階段的重要結果

課室學生專注量表構念是以相關研究文獻整理為經，並訪談現職教師及研究者任教之學生所提供影響學生專注力的原因為緯，故此量表應能兼顧理論與實務層面。

表 2：晤談學生基本資料

	高--專注力量表得分	低--專注力量表得分
個案編碼	S-142264-H	S-132058-L
	S-112231-H	S-142217-L
	S-142024-H	S-132113-L

註：S-142264-H，S 代表個案學生，14 代表一年級四班，2264 代表學號末四碼，H 代表高專注力得分。

為提升課室學習專注力量表的內容效度，針對源自學生開放式問卷內容進行整理（如表3），發現影響學生上課專注力因素相當多元，包括：教師教學、學生個人和環境三大層面，據此進行量表效度評估與後續分析。表3中的次數百分比（%）代表該項因素影響的總人數佔全體人數（55位）的比例；表4為教師（說明：以 T1~T8表示）提升學生課室專注力實務經驗分享的重點節錄與累計次數。

從表3學生上課專注力集中之陳述內容可知：(一)教師教學方面：44% 學生認為教師上課趣味生動有益於專注力、20% 學生認為若教師上課方式容易理解則專注力較佳。(二)學生個人方面：內在動機-興趣部分，55% 學生認為自己對於感興趣的課會比較專注；外在動機-成就感部分，27% 為了有好成績而專注上課，此外，尚包括身心狀況、對學習內容之理解能力等因素。綜觀本表與 Good 與 Brophy（1984）所提出的教師提升學生專注力要點相互呼應，包括：(1)避免教學活動單調、重複，(2)經常變化音調、表情和教材呈現方式，(3)教材呈現應簡潔，避免冗長，(4)眼光掃描全班而非少數人，(5)避免為解決個別問題而置多數人於不顧，(6)以發問和討論方式引導學生參與教學過程，(7)改變教室座位安排把不專心的學生移至前排或中間地帶（張新仁，1990，頁298）。

從表4影響上課專注力之教師半結構式晤談整理可知：增進師生互動及改變教學策略為教師提升學生學習專注力的著力點，亦發現教師的陳述多半源自其個人主觀想法，例如：如何營造氣氛，較少考慮到學生的內在心理因素。此外，T1教師身兼補教界老師，其所使用提升學生專注力策略較其他教師多元。這符應了 Lepine, Bernadin 與 Barrouilet

表 3：學生上課專注力集中之陳述內容--次數百分比

一、教師教學之影響			
因素分類	次數（%）	因素分類	次數（%）
(1)教學方式		(2)師生互動	
老師上課趣味生動	24（44）	老師會提問和學生互動	8（15）
老師上課方式容易理解	11（20）	老師有在盯我們	1（2）
老師會標示重點	6（11）	(3)教師個人特質	
老師會要求抄筆記	6（11）	老師和善、好溝通	9（16）
老師上課內容豐富	5（9）	老師很兇	1（2）
老師上課方式很多元	3（5）	老師上課音調有起伏	1（2）
老師分享生活經歷	1（2）		
二、學生個人因素			
因素分類	次數（%）	因素分類	次數（%）
(1)內在動機-興趣		(4)情感偏好	
自己感興趣、喜歡上的課	30（55）	心情好時	6（11）
專業重要課程	6（11）	喜歡老師	3（5）
對課程感到新鮮	2（4）	心裡沒有雜事困擾	2（4）
自己不會卻想學的課	1（2）	(5)外在動機-成績	
(2)理解能力		要考出好成績	15（27）
能夠理解的課	7（13）	不想被當	8（15）
課本內容簡單多元化	1（2）	老師說考試重點或複習時	3（5）
(3)身心狀況		為了加分	2（4）
睡眠充足、精神比較好時	20（36）		
身體健康狀況佳	3（5）		
沒有壓力比較上得下課	1（2）		
三、環境因素			
因素分類	次數（%）		
(1)課室內外環境			
旁邊沒有人講話	6（11）		
同學都很專心聽課	2（4）		
氣候宜人	2（4）		

（2005）所強調使用多樣化教學策略的必要性，用以維持學生的參與程度。

二、量表驗證階段的重要結果

(一)課室學習專注力量表項目分析結果

量表採取李克特（Likert）四等第計分，以項目分析對量表中各分量表所屬題項進行適切性的檢核（吳明隆，2005），將所有受試者在預試量表得分總和依高低排列，測驗總分最高的33%（112分以上）及最低的33%（97分以下），作為高低分組界限，求出高低二組受試者在每題得分平均數差異的顯著性考驗。根據項目分析結果題項1至41的 t 值均達顯著水準，各題項都能有效區辨出高低分組學生，表示預試問卷41個題項均具鑑別度，所有題項均能鑑別出不同受試者的反應

表 4：影響上課專注力之半結構式晤談整理－教師部分

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	總計
1.師生互動（問答法、腦力激盪）	∨	∨	∨	∨		∨			5
2.教學內容趣味化（生活經驗、笑話）		∨		∨	∨	∨		∨	5
3.有時候會有肢體語言、示範	∨					∨		∨	3
4.有一個清晰的主題（言之有物）	∨	∨	∨						3
5.突然安靜、不出聲				∨		∨		∨	3
6.突顯重點（放慢、重複、不同顏色）	∨							∨	2
7.小考				∨	∨				2
8.符合同學的期望	∨								1
9.鼓勵的話語或有獎徵答	∨								1
10.抄寫重點筆記							∨		1
總計	6	3	2	4	2	4	1	4	

程度。綜合上述項目分析結果，將量表題項皆予保留。

(二)探索性因素分析

首先，因某些層面所涵蓋的題項內容太少，而將之刪除較為適宜，刪除的題項共6題，總題數刪減成35題。接著，將35題項進行考驗其建構效度，採用因素分析驗證量表題目的結構。抽樣適當性之 KMO 值為 .94，Bartlett 球形檢定的卡方值為4025.44，達顯著性，KMO 指標值大於 .90，表示題項變數間的關係是「極佳的」，題項變數間非常適合進行因素分析（Spicer, 2005）。因素分析以主軸分析法（principal axis factors）萃取共同因素並採斜交轉軸，不維持九十度，表示因素與因素之間有重疊，分析結果若根據特徵值大於1萃取可得六個因素，累積解釋變異量為57.052%，其結構矩陣中因素負荷量大於 .5的部分保留，根據 Kaiser（1960）的準則：因素負荷量達 .3以上均可保留，所以本研究的因素負荷量符合 Kasier 的說法。將課室學生專注力量表分為容量、意識狀態、選擇、移動、持續及強度，（如表5），與原量表設計構念將因素個數設定為六大致符合，並顯示解釋全體變異量的最主要部分是在專注力容量。

(三)內部一致性信度

為檢驗各分量表的內部一致性信度，各分量表分別以 SPSS 12.0統計軟體進行信度分析。預試量表各分量表的 Cronbach's α 係數（如表6）皆在0.7以上，根據 De Vellis（1991）的觀點，α 係數值介於0.7至0.8之間即有良好信度，顯示該量表各分量表的內部一致性信度良好。

(四)分量表與總量表之相關分析

以皮爾遜積差相關係數分別進行總量表與各分量表相關分析，分量表與總量表之間相關皆達 .80以上，依艾宏、艾宏（1999/黃瓊蓉編譯，2003）指出心理學與科教類相關的研究，大於 .50可定義為高相關，故上述相關分析的結果意味著分量表與總量表之間呈現高度相關。

(五)課室學習之專注力量表的理論建構效度

結構方程模式適配度評鑑的目的，在於評鑑理論模式是否能解釋實際觀察所得資料，或是兩者差距程度。Bagozzi 與 Yi（1988）認為必須從基本的適配標準、整體模式適配度及模式內在結構適配度三方面來評鑑。因

表 5：生物科課室影響學生專注力量表之因素分析結果

題項	因素一	因素二	因素三	因素四	因素五	因素六	解釋變異百分比	累積解釋變異百分比
	容量	意識	選擇	移動	持續	強度		
36	.797						37.165	37.165
27	.639							
29	.568							
28	.542							
22	.500							
39		.801					5.528	42.693
40		.730						
18		.645						
11		.630						
32		.624						
34		.556						
15			.763				3.903	46.596
21			.723					
41			.653					
14			.650					
13			.639					
33			.632					
03			.624					
26				.754			3.821	50.417
25				.712				
16				.641				
20				.631				
06				.579				
35				.524				
37					.707		3.547	53.964
23					.668			
24					.666			
31					.588			
04					.580			
38					.531			
02						.692	3.088	57.052
08						.667		
10						.654		
07						.580		
01						.515		

註：因素負荷量大於 .5 的部分保留

表 6：內部一致性信度

分量表	正向題題號	信度（Cronbach's α）
容量	36,27,29,28,22	.79
意識	39,40,18,11,32,34	.81
選擇	15,21,41,14,13,33,3	.85
移動	26,25,16,20,6,35	.80
持續	37,23,24,31,4,38	.78
強度	2,8,10,7,1	.75
專注力總量表		.95

此，研究者以模式評鑑的基本適配標準、整體模式適配標準和內在結構適配度進行課室專注力量表驗證性因素分析的適配度評鑑，從此三向度來評鑑理論模式是否能解釋實際觀察所得資料，或是理論模式與實際觀察所得資料差距有多大。從驗證性因素分析結果可發現，除了「持續」的因素負荷量是 .77略低外，其餘各分量表的因素負荷量皆在 .8以上，分析如圖3所示：

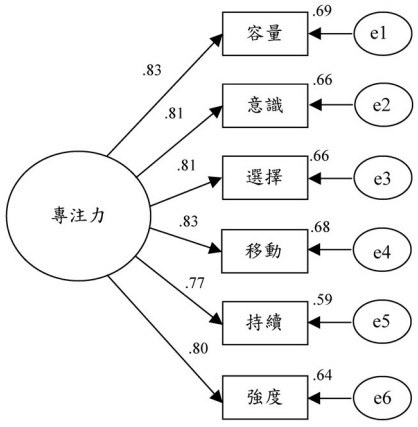

圖 3：專注力量表驗證性因素分析結果

1.基本適配標準

由表7的驗證性因素分析之參數估計值，發現標準化的所有誤差變異估計值，皆無負的估計值，誤差變異介於2.343至5.607之間，誤差變異皆達 .000的統計顯著水準。標準化的因素負荷量介於 .77至 .83之間，參數間相關的絕對值最大值是 .499，故參數之間相關未接近1，表示理論模式的界定符合實際觀察資料。在模式的基本適配標準上，專注力理論模式無負的誤差變異，已達基本適配標準的要求。

2.整體模式適配標準（表 8）

χ^2 = 16.1，P = .065未達統計顯著水準，表示理論上的變異數共變數矩陣與觀察資料的變異數共變數矩陣相符合，也就是觀察資料符合理論建構之模式。在整體模式適合標準上，專注力量表模式的適配度指數（goodness of fit index, GFI）、調整後適配度指數（adjusted goodness of fit index, AGFI）、常態適配度指數（normed fit index, NFI）、增值適配度指數（incremental fit index, IFI）、TLI 即（NNFI）指數等皆在理想的數值 .9以上，上述的指標意指一個模式可以解釋觀察資料的共變數百分比，其值越接近1表示適配度越佳，一般而言大於 .90就表示適配度極佳（吳裕益，2004）。

標準化殘差均方根（Standardized Residual Mean Root, SRMR）即標準化 RMR 反應的是殘差的大小，表示模式的適合度越佳，標準是小於 .05，分析結果發現標準化 RMR 是 .0197，符合理想範圍的要求。

表 7：基本適配標準分析結果

評鑑項目	分析結果	評鑑結果
是否沒有負的誤差變異？	誤差變異介於 2.343~5.607 之間	是
誤差變異是否都達顯著水準？	皆達 .000 顯著水準	是
參數間相關的絕對值是否未太接近 1？	參數間相關的絕對值最大值是 .499	是
因素負荷量是否介於.5~.95 之間？	因素負荷量介於 .77~.83 之間	是

表 8：整體模式適配標準分析結果

指標	分析結果	評鑑結果
1.χ^2 值是否未達顯著？	χ^2 = 16.1　P = .065	是
2.GFI 指數是否大於 .9？	GFI 指數 = .980	是
3.AGFI 指數是否大於 .9？	AGFI 指數 = .952	是
4.標準化 RMR（SRMR）指數是否低於 .05？	RMR = .0197	是
5.TCD 指數（整體 R^2）是否大於 .9？	TCD = .920	是
6.Q-Plot 的殘差分佈線的斜率是否大於 1？	Q-Plot 的殘差分佈線？	否
7.χ^2 值比率是否小於 3？	CMIN/DF = 1.789	是
8.Δ_1（NFI）指數是否大於 .9？	NFI = .983	是
9.Δ_2（IFI）指數是否大於 .9？	IFI = .993	是
10.TLI（NNFI）指數是否大於 .9？	NNFI = .987	是
11.RMSEA 是否小於 .05？	RMSEA = .057	否

Browne 與 Cudeck（1993）建議使用均方根近似誤差（root mean square error of approximation, RMSEA）作為每個自由度差距量數（measure of discrepancy per degree of freedom）。均方根近似誤差不大於 .05時是「適配度良好」； .05至 .08是屬於「適配度尚佳」； .08至 .10屬於「適配度普通」；如大於 .10則屬於「適配度不佳」（吳裕益，2004）。本模式的均方根近似誤差等於 .057，所以適配度尚佳，綜合上述的評鑑項目來看專注力量表的整體模式適配度良好。

3.內在結構適配標準（表 9）

模式內在結構適合度是模式的內在品質，潛在變項的平均變異抽取也是以個別的潛在變項為單位計算，該數值表示觀察指標能測到多少百分比的潛在變項，分析結果發現潛在變項的平均變異抽取是 .65，潛在變項的成份信度是 .92，「持續」次量表是最小值，信度是 .59，潛在變項的平均變異抽取是 .65，標準化殘差絕對值最大值是 .741，修正指標最大值為 .739，上列分析結果都適合標準，顯然理論模式的內在結構品質優良。

三、量表應用階段的重要結果

(一)群體學生的表現趨勢

群體學生課室學習專注力量表得分情形如表10所示，可知全距介於13至21之間，以全距差異最小的「容量」為例：最小值及最大值分別為7和20，平均數為13.43。表11中呈現高分組和低分組的平均數分別是3.18和2.21，平均差異是0.97，因是正值，且 t 值為16.24，達 .001顯著水準，因此高分組及低

表 9：內在結構適配標準分析結果

評鑑項目	分析結果	評鑑結果
個別項目的信度是否在 .5 以上？	「持續」次量表是最小值，信度是 .59	是
潛在變項的成份信度是否在 .6 以上？	潛在變項的成份信度是 .92	是
潛在變項的平均變異抽取是否在 .5 以上？	潛在變項的平均變異抽取是 .65	是
所估計的參數是否都達顯著水準？	皆達顯著水準	是
標準化殘差的絕對值是否都小於 1.96？	標準化殘差絕對值最大值是 .741	是
修正指標是否都小於 3.84？	修正指標最大值為 .739	是

表 10：學生在分量表得分之敘述性統計資料

	題數	平均數	標準差	最小值	最大值	全距
容量	5	13.43	2.77	7	20	13
意識	6	15.58	3.69	6	24	18
選擇	7	17.47	4.07	7	28	21
移動	6	15.14	3.37	6	24	18
持續	6	14.41	3.38	6	24	18
強度	5	14.13	2.65	6	20	14

表 11：各分量表高、低得分之獨立 *t* 檢定

分量表	組別	平均分數	標準差	平均數差異	*t* 值
容量	高分組	3.18	0.41	0.97	16.24***
	低分組	2.21	0.37		
意識	高分組	3.15	0.43	1.10	16.55***
	低分組	2.05	0.44		
選擇	高分組	3.04	0.43	1.07	17.66***
	低分組	1.97	0.37		
移動	高分組	3.03	0.42	0.99	15.89***
	低分組	2.04	0.40		
持續	高分組	2.90	0.43	0.98	15.64***
	低分組	1.94	0.39		
強度	高分組	3.26	0.40	0.91	15.21***
	低分組	2.35	0.39		

註：*** $p < .001$

分組在「容量」向度上是有達顯著差異，其餘五個向度亦達顯著差異。此外，專注力持續分量表無論在高分組或低分組，平均得分都是最低，顯示學生在課堂上學習時，專注力持續的表現仍有待加強；而專注力強度分量表無論在高分組或低分組，平均得分都是最高，顯示學生在課堂上學習時，專注力強度的表現最佳。其次，表12的分析得知，女生顯著優於男生的向度分別為「容量」、「意識」和「選擇」，顯示本研究群體學生在此三向度的得分有性別上的差異。

依本研究界定的專注力構念定義可知：「選擇」優異者，可針對外在環境及個人因素進行最佳選擇與控制；「容量」優異者可於上課時，同時接納與理解多種課程表徵刺激；「意識」優異者可於短時間內針對學習疑惑進行理解。綜言之，相較於男生而言，女生具有較強的自制力克服外在誘因、對於課程具較佳的感受與知覺能力，並能針對疑惑進行瞭解。

表 12：性別差異在各分量表之獨立 *t* 檢定

	性別	人數	平均值	標準差	*t* 值	*p* 值
容量	男	112	13.04	2.84	2.01*	.046
	女	131	13.76	2.67		
意識	男	112	14.97	3.71	2.40*	.017
	女	131	16.10	3.60		
選擇	男	112	16.85	4.20	2.20*	.029
	女	131	17.99	3.90		
移動	男	112	14.88	3.60	1.13	.258
	女	131	15.37	3.16		
持續	男	112	14.24	3.58	.71	.479
	女	131	14.55	3.20		
強度	男	112	13.78	2.88	1.94	.053
	女	131	14.44	2.40		

註：* $p < .05$

(二)個案學生的表現特性

依學生在課室專注力量表得分情形，選取專注力總分低和高二者具代表性個案學生各三位，並參照表3的因素分類進行比對，進一步發現專注力六個主要構念均能外推獲得關鍵的外在影響因素。專注力六個主要構念：持續、容量、移動、強度、意識及選擇分別可以對應外在動機、師生互動、理解能力、內在動機、身心狀態及學習趨避六個關鍵的外在影響因素。換言之，六個主要構念如同內在因素一般組成專注力，而對應的六個關鍵因素如同外在因素一般影響專注力的作用。依序說明如下：

1.以專注力持續構念外推獲得外在動機為其關鍵影響因素

研究發現考試此類的外在動機，會對學

生學習時的專注力持續表現產生影響，加上專注力持續為群體學生得分最低的向度，因此，教師在教學過程中，應適度給予學生外在的學習動機，如此應能提升該面向得分，進而提高學習成效。例如：

低分個案：

上課中我沒辦法一直正確地掌握老師進度而提出適當的問題。因為太無聊時會睡覺，除非老師說待會兒要考試（S-132058-L）。

上課時我通常不知道老師在上什麼，我在要考試的時候才會想專心聽課（S-142217-L）。

高分個案：

我覺得贏別人會有成就感，我會繼續認真（S-142024-H）。

從上述二位低專注力得分個案學生的敘述可知：縱使學生無法掌握與瞭解教師教學內容，但在外在動機刺激下即會產生較高的專注力。對於高專注力量表得分學生而言，由於此類學生已將外在動機視為自我實現的重要來源，因此能藉其持續課室專注力。此一發現與 Corno（1993）認為具有學習動機亦或是競爭企圖的學生，能維持其學習專注力的看法相似。

2.以專注力強度構念外推獲得內在動機為其關鍵影響因素

研究發現「內在動機」是影響專注力強度的關鍵因素之一，專注力強度亦是群體學生得分最高的向度。因此，倘若學生對上課科目沒有興趣，縱使安靜在座位上，實際卻不把專注力用在上課內容，例如看其它不相干的書籍或做其它的事等，學習效果必定欠佳。例如：

低分個案：

在上生物學前，我會把課本放在桌上，可是實在是沒有興趣，所以都沒有注意聽（S-132113-L）。

因為沒興趣，無法掌握重要概念，需要背的也很討厭（S-132058-L）。

高分個案：

覺得有興趣吧！上課自然就會專心（S-142264-H）。

對應於 Dweck 與 Leggett（1988）指出，重視學習過程中有無收穫，屬內在動機。換言之，內在動機的強弱往往影響學生專注力強度，為對某種事物產生高度興趣或對某種工作產生成就時的自然表現，顯示其動力不是外在增強，而是解決問題時的滿足感或完成工作時的成就感。

3.以專注力選擇構念外推獲得學習趨避為其關鍵影響因素

研究發現諸如證照考試之類的學習趨避，對學生學習專注力選擇具有關鍵與正面的影響力，此乃教師要求與學生自我期許所致。「國家證照考試」壓力確能促使學生產生理性選擇，戮力於專業證照考取與未來執業保障，因此，國家證照考試科目引導學生將專注力集中在課室中相關課程。例如：

低分個案：

只要是未來考證照的科目，我應該偶而聽一下吧（S-132058-L）。

重要的科目我才會聽一下老師提示的重點（S-132113-L）。

高分個案：

還是會呀！不管是不是專業科目都會認真學習（S-112231-H）。

對學生而言，證照考試所產生趨避效應均會有提高專注力的效果。對應於 Yerkes 與 Dodson（1908）的研究發現動物在中等程度的警醒時學得較多，而在較低或較高的警醒

程度時則學得較少。換言之，若學生處於高度或輕微焦慮狀況之下，其學習效果應比中等程度壓力情況的學習效果來的低。據此，教師適度要求學生更高的學習目標將會提升學習專注力。

4.以專注力容量構念外推獲得師生互動為其關鍵影響因素

專注力表現不宜單純歸咎於學生個人，教師對此亦應負起相當責任，亦即師生互動的趨勢對專注力容量表現具有關鍵影響。由於學生在學習過程難免分心，倘若教師能主動針對課程主題與學生互動（例：提問），將會促進學生接納理解教材重要概念與多種教學表徵，亦即師生互動能提升學生學習時專注力容量。例如：

低分個案：

老師們很少叫到我，我也不會想要問問題耶（S-132113-L）。

上課中的內容，在課本經常找不到，當我找到的時候又跟不上老師的進度了（S-132058-L）。

高分個案：

上課時我會問老師正在講，但自己不懂的地方，因為老師提問題時，我也會跟著想（S-142024-H）。

根據因素分析發現：專注力總體表現受到專注力容量的影響最大，而專注力容量受到師生互動趨勢影響最大，換言之，課室中師生互動對於學生專注力總體表現具關鍵性的影響。此一發現與湯宗益、廖莉芬（2003）認為教師教學技巧中，互動是學習的重要關鍵，若沒有明顯的互動，學生很容易分心或對他人產生誤解，或是會將其專注力轉移到其他活動上的看法極為相似。對應於國內目前教育現場，學生極少握有與教師進行師生互動的主動權，因此教師應可轉化本身角色成為引導者，而非一味指責學生學習不夠專心，如此教學將更具正面意義。

5.以專注力意識構念外推獲得身心狀態為其關鍵影響因素

研究發現身心狀態能影響學生的專注力意識表現。就生理因素而言：假如學生身體狀況不佳（例如：生病、睡眠不足等），專注力意識表現將變差，此現象證明熬夜準備課業的效果將受限制；就心理因素而言：假若學生累積太多與學習內容有關的疑惑，且未積極尋求解惑以排除學習障礙，亦會造成學習專注力下降。例如：

低分個案：

因為我覺得自己快轉學了，就不需要太在意這些生物學的知識了，很累的話就算了，會稍微打瞌睡（S-132113-L）。

任何科目，我都差不多，都沒在聽，其實就算想聽也聽不懂（S-142217-L）。

高分個案：

專心上課通常就可以懂，有些概念上課中就可以掌握，但有些回去後還需要想一想（S-112231-H）。

對於此類造成學習專注力下降的身心因素，教師必須適時加以排除，如此方能改善學習效果（林玉雯、劉嘉茹與黃台珠，2007）。

6.以專注力移動構念外推獲得理解能力為其關鍵影響因素

研究發現理解能力較差的學生，不易兼顧教師課堂上所呈現概念之間的關聯性。以低專注力得分 S-132113-L 為例：該生初期試圖以較高的專注力聆聽教師授課，但由於理解能力不足而造成專注力陡降現象，此發現呼應 Lin, Liu 與 Huang（2008）所主張「當學生理解能力無法融會貫通所學內容，往往

呈現較差的學習成效，進而影響學生學習興趣並減少專注力」的看法。例如：

低分個案：

在學習生物學過程中，我不會理會所學知識之間的關聯性。(S-142217-L)。

在上課過程中，有時候雖然有注意聽老師在講什麼，但仔細聽還是聽不懂，想說算了（S-132113-L)。

高分個案：

會專心聽老師在講什麼，先了解意涵，接著再與之前所學有相關的連結（S-142024-H)。

依據上述晤談分析及相關文獻，發現專注力除了本研究初始建構的六個內在的構念因素之外，還有各自向外推展的外在關鍵影響因素。研究者據此整理六個專注力內層因素與其各自擴展、相互對應的六個外層關鍵性影響因素，進而繪製成「課室專注力表現之影響因素模式圖」(如圖4)，藉此拓展心理學注意力運用範圍至真實的教學場域，並具體地提供第一線教師參照使用。此研究結果亦呼應了 Burke 與 Ray（2008）指出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。

伍、研究結論與建議

一、研究結論

本研究主要在發展一份適用於真實學習情境的「課室學生專注力量表」，希藉由此量表探知學生的學習專注力情形。研究中發現，課室學生專注力量表之信效度經驗證後證明其是具備評估學生專注力的功能，另專注力模式是由內層向外層各自有其外推之關鍵性影響因素，且專注力量表具有診斷學習困難的潛力。

(一)課室學生專注力量表之信效度獲得驗證並具備評估學生專注力的功能

研究所發展的課室專注力量表經統計驗證得知:除了在信、效度方面大致良好之外，亦於驗證性因素適配度評鑑方面顯示研究者所建構的課室專注力理論模式和實際收集資料適配情形良好。信度方面：課室學生專注力量表的信度值 .95，六個分量表的 Cronbach's α 係數皆在 .75以上，在分測驗的信度方面，專注力容量、意識狀態、選擇、移動、持續和強度的信度依序為 .79、.81、.85、.80、.78、.75，表示該量表的內部一致性良好。效度方面：經由學生試答、題意修改、專家審視…等步驟以建立內容效度，使量表確能反應學生專注力內涵；此外，經項目分析篩選合適題項，運用因素分析驗證該量表的建構效度，結果發現大致符合原先量表所設計的六個構念。上述研究過程符合邱皓政（2002）所指研究內容如果涉及心理特質、能力與態度內涵的評量，除了編製一套適用的量表之外，更需要依賴一套縝密嚴謹的程序，來確定測量的可靠性與有效性。據此，課室學生專注力量表乃具備評估學生專注力的功能。

本研究工具所涵蓋的構念可作為教師評鑑學生課室專注力的參考指標，協助教師發掘學生學習困難所在，調整相關的教學策略，作為後續輔導的重點。專注力高分的學生，多數在六個分量表的晤談中呈現較為正向內容，且其學習態度、提問意願、新舊概念聯結等方面亦均表現較優。專注力低分的學生則將其專注力消耗在與上課內容低度相關的活動或思考，造成學生未能專注於學習內容。基於此，教師必須瞭解學生學習專注力的變化，而非一昧持續教學活動。此呼應了 Yip（2004）指出為促使學生成為專注且主動的學習者，教師需付出更多心力在教學方法上的提升，引導學生在現有知識的架構

下思考以建立新知識。

(二)專注力模式由內層向外層各自有其外推之關鍵性影響因素

專注力表現影響因素由內推向外層各自具關鍵對應影響因素（如圖4）。專注力六項關鍵因素為：強度、選擇、容量、持續力、移動及意識狀態，而其對應的外部影響因素分別為：內在動機、學習趨避、師生互動、外在動機、理解能力及身心狀態。對照 Aylward 等（1990）所認為以多向度觀點詮釋注意力概念，本研究更進一步發現由內層向外層之關鍵性影響因素。

此外，專注力影響因素的內外對應、互為關聯的特質昭示教學者應於教學前、教學中重視學生的個別差異、提供各種不同向度的學習支援，甚至在教學之後應根據上述學生的種種差異擬定不同的補救教學方案，達到個別化與有效教學之目的。此符應吳仲謀（2003）指出：教師重要的教學任務即為引導學生持續關注教學內容以保持良好的學習專注力。

(三)專注力量表具有診斷學習困難的潛力

本研究發展的專注力量表能診斷學生課室學習專注力的特性，除了據此提供個別的協助外，亦可提供科學教師營造課室學習環境的參考，其實用性呼應於 Clark, Nguyen 與 Sweller（2006）指出專注力是學習過程關鍵的起始步驟。

此外，分析發現女生個案群體於「容量」、「意識」和「選擇」三個向度得分顯著優於男生，表示具備性別上的差異。並以此種差異作為教師訂定教學目標及實施補救教學時的參考指標。

綜觀注意力的研究發現僅侷限於建議教師使用學生感到興趣的內容與採用稍高一點的表現標準（學生為沒有達到標準負責）來操弄注意力，或要求學生在學習的過程中扮演主動的參與者（伯尼斯，2001/游婷雅譯，2004），顯示對如何有效應用的層次而言仍太模糊。然而，為何以往注意力與課室學習沒有多產生一些聯結，可能的解釋是科學家花較多的時間嘗試瞭解注意力的成份，而未嘗試瞭解注意力的因果論。但從教育的觀點來看，應該思考的是如何運用理論成為有效教學的基礎及如何運作來增進學習效果。基此，本研究不但將認知與教學研究結合而獲得初步結果，並使研究發現落實到教與學的改善。

二、研究建議

礙於學校環境、學科背景等因素的差異，造成研究結論後續詮釋與適用範圍的侷限。針對研究貢獻與啟示及後續研究建議如下：

(一)研究貢獻與啟示

本量表於一般課室環境所發展，學習情境類似之課程亦可參卓，除將量表中生物學改為期待運用之課程名稱外，仍需審慎依學科特性進行題項內容調整；量表發展是以五專學生作為測試，填答部分題項需具備反思能力且與心智成熟度有關，因此，適合運用在中學以上。且只需15分鐘，學生即可獲知自身專注力程度，而教師可據各向度和題項得分以瞭解學生專注力狀態的個別差異。

(二)後續研究建議

研究發現影響專注力表現因素可分為內、外層兩種。但值得注意的是：專注力內層與外層各自的影響因素之間，是否單獨影響學習專注力，還是之間具有相互關聯的現象。未來若可針對此種相關現象進行一系列探討，所得結果應更能具體協助教師瞭解學生的學習。

另外，由於專注力量表為研究者身處生物課室情境發展而成，其他學科若要使用

時，應再次檢視題項是否符合該學科特性。此外，科學教育領域中專注力實徵研究實不多見，建議未來可逐步擴展相關實徵性研究以補此部分的不足。

誌　謝

本研究的完成多承國科會補助（NSC 98-2514-S-017-002-GJ），同時特此感謝計劃主持人黃台珠教授協助得以完成，特此致謝。

參考文獻

1. 王立弟主編（2004）。**朗文－當代高級辭典（英英・英漢雙解）**。香港：培生教育。
2. 史坦伯格（Sternberg, R. J.）著（2002）。**普通心理學**（*Pathways to psychology*，陳億貞譯）。台北：雙葉書廊。（原作 1998 年出版）
3. 艾宏、艾宏（Aron, A., & Aron, E. N.）著（2003）。**心理與教育統計學**（*Statistics for Psychology 2nd ed*，黃瓊蓉編譯）。台北：學富文化。（原作 1999 年出版）
4. 伯尼斯（Byrnes, J. P）著（2004）。**心智、大腦與學習**（*Minds, Brains, and Learning*，游婷雅譯）。台北：洪葉。（原作 2001 年出版）
5. 吳仲謀（2003）。**科學本質教學模組對學童自然科學習影響之研究－以氣象故事為例**。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東縣。
6. 吳明隆（2005）。**SPSS 統計應用實務**。台北：松崗。
7. 吳裕益（2004）。**線性理論模式的理論與應用**。國立高雄師範大學特殊教育研究所線性理論模式上課講義，未出版，高雄市。
8. 李詠吟、張德榮、陳慶福、林本喬、韓楷聖（1993）。**國中生學習與讀書策略量表指導手冊**。台北：中國行為科學社。
9. 林玉雯、劉嘉茹、黃台珠（2007，4 月）。**生物圖形表徵的辨識與意義建構之初探**。論文發表於原住民學生數理科教/學理論與實務學術研討會。台東市：國立台東大學。
10. 邱皓政（2002）。**社會與行為科學的量化研究與統計分析**。台北：五南。
11. 國立編譯館（2000）。**教育大辭書**。台北：文景。
12. 張宏亮（1998）。保齡球注意力之影響因素探討。**國民體育季刊，27**（2），73-80。
13. 張新仁（1990）。從訊息處理談有效的學習策略。**教育學刊，9**，47-66。
14. 張新仁（2004）。**學習與教學新趨勢**。台北：心理。
15. 許芳菊（2008）。**偷走孩子專注力的 4 大元凶**。台北：親子天下。
16. 湯宗益、廖莉芬（2003）。互動形式與使用者態度之研究：以遠距教學系統為例。**資訊管理展望，5**（1），5-16。
17. 蔡焜霖（2000）。**牛津當代大辭典**。台北：旺文。
18. 鍾聖校（1990）。**認知心理學**。台北：心理。
19. 顏元叔（1991）。**時代英英英漢雙解大辭典**。台北：萬人。
20. Aylward, G. P., Verhulst, S. J., & Bell, S. (1990). Individual and combined effects of attention deficits and learning disabilities on computerized ADHD assessment. *Journal of Psycho Educational Assessment, 8*(4), 497-508.
21. Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of Academy of Marketing Science, 16*, 271-284.
22. Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bol-

len & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162). NewburyPark, CA: Sage.

23. Burke, L. A., & Ray, R. (2008). Re-setting the concentration levels of students in higher education: An exploratory study. *Teaching in Higher Education, 13*(5), 571-582.
24. Cavanagh, P. (2004). Attention routines and the architecture of selection. *Cognitive neuroscience of attention* (pp. 13-28). New York: Guilford Press.
25. Clark, R., Nguyen, F., & Sweller, J. (2006). *Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
26. Corno, L. (1993). The best-laid plans: Modern conceptions of volition and educational research. *Educational Researcher, 22*, 14-22.
27. Davenport, T. H., & Beck, J. C. (2001). *The attention economy: Understanding the new currency of business.* Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
28. De Vellis, R. F. (1991). *Scale development theory and applications.* London: SAGE Press.
29. Dumont, T. Q. (2006). *The power of concentration.* Retrieved November 12, 2007, from http://www.jogena.com/resources/concentration.pdf
30. Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychology Review, 95*, 256-273.
31. Goldsmith, M., & Yeari, M. (2003). Modulation of object-based attention by spatial focus under endogenous and exogenous orienting. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 29*, 897-918.
32. Good, T. L., & Brophy, J. E. (1984). *Looking in classrooms* (3rd ed.). New York: Harper & Row. Press.
33. Intriligator, J., & Cavanagh, P. (2001). The spatial resolution of visual attention. *Cognitive Psychology, 43*, 171-216.
34. James, W. (1983). *The principles of psychology*. New York: Holt.
35. Jensen, A. R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. Westport, CT: Praeger.
36. Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement, 20*, 141-151.
37. Kihlstrom, J. F. (1984). "Conscious, subconscious, unconscious: A cognitive perspective." In Kenneth S. Bowers & Donald Meichenbaum (Eds.), *The unconscious reconsidered* (pp. 149-210). New York: John Wiley & Sons.
38. Lavie, N. (2005). Distracted and confused?: Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences, 9*(2), 75-82.
39. Lepine, R., Bernadin, S., & Barrouilet, P. (2005). Attention switching and working memory spans. *European Journal of Cognitive Psychology, 17*, 329-345.
40. 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.
41. Luck, S. J., & Vecera, S. P. (2002). Attention. In S. Yantis & H. Pashler (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology* (Vol. 1: Sensation and perception) (3rd ed.) (pp. 235-286). New York: Wiley.
42. Meichenbaum, D. (1986). Cognitive behavior modification. In F. H. Kanfer & A. P. Goldstein (Eds.), *Helping people change: A textbook of*

methods (pp. 346-380). New York: Pergamon Press.

43. Mitchell, J. F., Stoner, G. R., & Reynolds, J. H. (2004). Object-based attention determines dominance in binocular rivalry. *Nature, 429*, 410-413.
44. Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 32*, 3-25.
45. Spicer, J. (2005). *Making sense of multivariate data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
46. Tipper, S. P., Lortie, C., & Baylis, G. C. (1992). Selective reaching: Evidence for action-centered attention. *Journal of Experimental Psychology, 18*, 891-905.
47. Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology, 5*, 207-232.
48. Wickens, C. D. (1984). Processing resources in attention. In R. Parasuraman & D. R. Davies (Eds.), *Varieties of attention* (pp. 63-102). New York: Academic Press.
49. Wolfe, E. W., & Gitomer, D. H. (2001). The influence of changes in assessment design on the psychometric quality of scores. *Applied Measurement in Education, 14*, 91-107.
50. Yantis, S., Schwarzbach, J., Serences, J. T., Carlson, R. L., Steinmetz, M. A., Pekar, J. J., et al. (2002). Transient neural activity in human parietal cortex during spatial attention shifts. *Nature Neuroscience, 5*, 995-1002.
51. Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology, 18*, 459-482.
52. Yip, D. Y. (2004). Questioning skills for conceptual change in science instruction. *Journal of Biology Education, 38*(2), 76-83.

附　錄

正式問卷內容	原題號
01.在上課的過程中，我都能知道老師講解的進度。	36
02.在上課過程中，我可以同時兼顧課本和投影片的內容。	27
03.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。	29
04.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。	28
05.在師生互動的過程中，我可以同時看到和聽到解剖學上課的內容。	22
06.當有一些生物學觀念不懂時，我會在短時間內找人（老師或同學）討論來幫助理解。	39
07.當有一些生物學觀念不懂時，我會在短時間內找相關資料來幫助理解。	40
08.當生物學中所學的觀念，與我以前所了解的概念有差別時，我會察覺其中的差異。	18
09.在上生物學的過程中，我會積極認真學習而不會一直想要看手錶。	11
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。	32
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。	34
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。	15
13.下一節課有其他科目的考試，也不會影響我上生物學。	21
14.就算很累了，我還是會認真的上重要的生物學。	41
15.就算老師走到我的面前，我還是可以專心上生物學。	14
16.當老師講解生物學新概念時，我會特別認真學習。	13
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。	33
18.我可以忘掉所有煩惱的事情，集中精神上生物學。	03
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。	26
20.在學習生物學過程中，我有能力理解並兼顧所學知識之間的關聯性。	25
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。	16
22.我在學生物學新概念時，會試著與自己以前的知識和經驗作聯結。	20
23.在上課過程中，我能夠充份理解重要概念。	06
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。	35
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。	37
26.當我在報告時，我可以持續觀察同學和老師是否注意我。	23
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。	24
28.在回答問題的同時，我可以一直觀察老師的反應。	31
29.老師問題提出以後，我能一直追問，直到這一題徹底理解。	04
30.當我答錯老師的問題時，我會想盡辦法了解答錯的原因，直到得到正確的答案為止。	38
31.上課時我會清楚的知道這一節課的學習主題。	02
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。	08
33.我在學習生物學概念時，會感到有興趣。	10
34.老師隨堂提問時，我都能掌握老師的提問內容是什麼。	07
35.在準備上生物學時，我會將課本放在桌上準備認真上課。	01

The Development and Application of the Concentration Questionnaire in Science Classroom

Yu-Wen Lin,[1] Tai-Chu Huang[2] and Chia-Ju Liu[2]

[1]Shu Zen College of Medicine and Management

[2]Graduate Institute of Science Education, National Kaohsiung Normal University

Abstract

The purpose of this research was to develop a "Concentration Questionnaire" that measured students' concentration in the classroom. The questionnaire was developed based on attention theory from cognitive psychology and from interviewing teachers and students. The questionnaire was then administered to 253 tenth-grade students. These students were recruited from the researcher's education classes. The results showed that: (1) there were 6 factors extracted through factor analysis during the establishment of construct validity: Concentration Capacity, Consciousness, Selectivity, Movement, Duration and Intensivity. (2) For each factor, the Cronbach α exceeded .75, a structural equation model (SEM) showed that the theoretical model fit the observed data well, which indicated that this questionnaire had high consistency and reliability (3) In addition, the results indicated that each factor can also be affected by its critical external factor.

Key words: Concentration Questionnaire, Structural Equation Modeling (SEM), Concentration Model