

國立臺灣師範大學特殊教育學系、特殊教育中心
特殊教育研究學刊，民89，20期，221—239頁

環境因素對國小資優生 學習成效之影響研究*

盧台華

國立臺灣師範大學

本研究的主要目的係在探討統整教育教學模式之有感應學習環境組成要素的有效性，以推廣應用於國小資優班。除一項半天之整體環境實驗外，其餘均採實驗組—控制組準實驗設計方式進行，以確實了解統整教育教學模式部分組成要素與統整各環境因素之實驗成效。研究對象包括臺北市國小設立資優班之學校共445名學生，針對學習環境設計的要素進行一系列有關顏色、音樂、肌肉放鬆等五個小實驗與兩項統整上述學習環境因素之實驗，主要發現有以下數項：

1.由三項顏色實驗之結果顯示，藍綠紫色系雖未顯著影響記憶力、文章推論與應用能力，然對文章大意理解能力的增進則有顯著成效，而紅黃橙色系亦未顯著影響學生的聯想力，但上述結果均有學生學習方式之個別差異存在。

2.由三項顏色實驗之結果顯示，國小資優生對顏色的觀感與國外文獻結果大致一致，並無文化差異存在。由其意見分析中顯示，藍綠紫色系確有產生平靜、安定、自由、舒服、輕鬆、憂鬱、昏暗、傷感、單調、無趣、沈悶的感覺，而紅黃橙色則會產生緊張、明亮、刺眼、鮮豔、壓力、疲勞、快樂、溫暖、活力、奔放的感覺。

3.肌肉放鬆訓練實驗結果顯示雖未顯著影響考試之成績，但由大多數的學生的意見分析中顯示對其心情之放鬆與考試成績有正面助益。

4.音樂背景實驗結果顯示雖未能顯著影響學習之成效，但大多數學生表示對其學習之成效有正面助益，尤其是古典、柔和、輕鬆的音樂是多數資優學生能接納的。

5.由二項整體環境實驗研究中學生的意見分析發現，大多數學生對統整教育教學模式有感應學習環境之建立元素包括顏色、放鬆訓練、音樂背景與整體環境均持正向之看法。

*本研究為根據國科會專題研究計畫「國小資優生統整教育教學模式之實驗研究」第一、二年計畫（編號 NSC-87-2511-S003-037與NSC-88-2511-S003-063）研究成果衍生之研究，感謝研究助理詹曉維與陳台瓊在資料收集與處理上之協助，更感謝提供各項研究協助之學校行政人員與資優班教師，以及實際參與研究之學生與家長。

6. 整體而言，國小資優生對統整教育教學模式有感應的學習環境部分之顏色、音樂背景與肌肉放鬆的安排大致均表認同，絕大部份學生對整體成效相當滿意。其所提之正向理由涵蓋在知識、社交、人際、情緒與整體的層面，且在內容敘述上相當具體與豐富。

根據上述研究結果，研究者並提出對未來教學與學習環境佈置之建議。

關鍵詞：資優、國小資優生、統整教育教學模式、學習環境、學習成效

緒論

國內資優教育實施已屆二十年，課程與教學的問題一直受到相當的重視，並常介紹與引進國外盛行的各項教學模式，以為國內資優教育實施之參考。在針對國內資優教育研究進行的分析與檢討的文獻（吳武典，民83；林幸台，民85；盧台華，民83b，83c）顯示，課程與教學是教師認為相當重要且偏好的研究主題，然此方面的實證性研究卻相當有限。尤其是在引進國外的教學策略與模式時，因國內的教育與文化背景與國外迥異，其對國內的適合性與可行性，似需作審慎的評估與適當的調整。是以，在選擇合適的教學模式後，仍應以國內的生態環境為首要考量，以普通學生課程為參考依據，在內容、歷程、產品、環境四部分作調整，才能兼顧資優學生區分性課程（Differentiated Curriculum）（Maker, 1982）與本土化的需求，而針對該教學模式進行試用之實驗研究更有其必要性。

在資優教育中，常用的教學模式超過二十種以上，多數為資訊處理模式，部分為個人發展模式，少數為社會互動模式。其中Clark（1986）的統整教育模式（The Integrative Education Model）是目前美國資優教育乃至部分地區一般教育均極力推展的以資訊處理模式（Information-Processing Models）為主的模式，唯其亦重視自我概念與社交情緒的發展，除希望藉教學獲得加速學習、高層次思考與高深的學

習內涵的認知成效外，亦盼能增進學生的自尊心、學習興趣、及師生與人際關係，可謂一統整認知、情意、與技能，期使學習能達致最大成效的模式。

統整教育教學模式係根據生理學的能量與整體性、心理學對大腦與心智的探討、與神經學對大腦所做的臨床研究結果，歸納智力並非為單一且靜態之理性、分析過程，而是多元而動態的統整理性、分析、與空間思考，以及情緒、感覺、與直覺的大腦功能的運作過程（Clark, 1986）。整體而言，統整教學模式的應用，大致有三大實施步驟：先建立顧及生理、心理、社會、情緒需求的有感應之學習環境，使其成為促進學習的助力；其次，需藉由各種肌肉放鬆法放鬆與減低學生的緊張與焦慮，俾利大腦在資訊吸收與儲存時，能充分發揮功能；最後藉由運用聽覺、視覺、觸覺、直覺等多元感官設計課程，進行教學，並充分授予學生選擇的權利，以發展決策能力（盧台華，民84）。

在建立能引發學生學習反應的環境方面，包含教師的接納與開放態度、安排聲光顏色、學習角等適宜學習材料與方法的物理實驗室環境（Clark, 1986）。Pritt（1989）認為學習環境應涵蓋桌椅、設備、教室佈置等硬體與師生互動、教室寒暖、色彩、光線等的軟體設施；Santrock（1976）的研究發現溫暖愉悅的學習環境能讓學生的學習持久；而Robertson（1992）、林煌耀（民79）與盧台華（民75；民83d）均指

出桌椅座位與空間的安排會影響學習成效。教室前方面對黑板之佈置宜盡量簡單，避免顏色過於鮮豔，以免分散學生之注意力，而座位安排則宜採可與教師與其他同學增加互動之方式，如半圓形或U、N、W、M等字型，並需設立各種學習角，以充分發揮學習功能，與Clark（1986）有感應學習環境的因素頗相符合。

至於與顏色有關的部份，Clark（1986, 1988）具體指出藍、綠、紫色系有助於訊息吸取，而紅黃橙色系則有助於主動思考。早期國內戴博文（民54）在一篇談色彩心理對學校建築色調改進的文章中即提出藍色具有清新明朗的特質，可驅走人身上的疲乏與困頓，而產生鬆懈作用，而綠、紫色亦有鬆弛神經的作用，並認為學習環境中色彩的運用能增進教學效果，此與Clark提出大腦在放鬆的情況下才能專心學習，不謀而合。張慶仁（民76）在色彩對生理與心理的科學依據探討中亦指出暖色系的紅、橙、黃色有前進性與引人注意的特質，並有擴展性、強調與膨脹感，可能會增加脈搏的跳動，而感覺悶熱或想聊天，而寒色系的藍、綠、紫色則有後退性、縮小感，有沈靜、安寧、和平感，且能減緩脈搏的跳動，而選擇過於華麗與亮彩度過高的顏色亦造成目眩而疲勞。劉智美（民77）、吳隆榮（民77）與方建明（民80）的文獻探討與論述中亦有上述相同之看法，並認為色彩的功能能提昇人的情緒與精神，調和的色彩能使人心情舒暢平和，增進學習的成果。方建明（民80）並引述Cheskin在紅、藍、黃、綠房間中人體反應的實驗研究結果，發現在眩耀的紅色房間中會使人體血壓與脈搏增加而有興奮感，藍色則會使血壓與脈搏降低，黃色雖未有影響，然因明亮度卻使眼睛緊張與疲勞，僅有綠色房間有最正常的反應。Patt（1989）亦指出視覺設計對教材設計上色彩的運用是相當重要的因素，色彩可提昇學習者的學習興趣，在某些情況下甚至可使學習者

對教材產生正面看法，且色彩喜好雖有極大之個別差異，然明亮的暖色系可能較適用於年幼者，而寒色系較適用於成年人，並表示色彩調和者可吸引更多的注意力，唯不同文化背景者對各種顏色可能有不同的意義（引自余鑑譯，民78）。Robertson（1992）更表示，寒色系的房間色彩最適合測驗室使用，他並引述Zentall（1986）的研究發現在淺藍色環境接受測驗學生的智力商數增進了12分，而在白色與咖啡色的環境中則降低了14分；其他有關顏色與燈光的研究（Grangaard, 1993; 1995）亦發現在藍色牆壁的環境中學習，學生的不專心行為降低了22與24%。上述文獻看法大致類似，顯示顏色對學習確有影響，而藍、綠、紫色系似有安定、放鬆與提昇大腦在記憶等訊息處理的功能；而紅、橙、黃色則可能會產生興奮、疲勞與引發注意而產生如聊天等思考能力的特質，然因上述文獻多屬論述性質，較缺乏實徵性資料佐證，且可能有文化差異的不同，同時由一般論述與教師的觀念中發現，國內亦有部分主張認為國小教室應有各種生動鮮豔顏色之佈置，以引發學生學習動機與注意力，且目前教師在設計教具時，常喜使用有顏色之海報紙上呈現教材，部分教師在選擇紙張時，並未考慮其顏色，甚至認為用色彩鮮艷者可能更能引發學生的注意力與專心度，此與此模式之主張部分不符合，因而有必要驗證究竟何者正確，或應如何佈置與顏色有關之學習環境，故是本研究欲探討的目的之一。

至於放鬆與減低緊張則需藉由各種肌肉放鬆法放鬆與減低學生的緊張與焦慮，俾利大腦在資訊吸收與儲存時能充分發揮功能，對教師與學生均相當重要與有效。Assogioli（1973）與Roberts & Clark（1976）指出緊張、害怕與焦慮會阻礙知識的學習，而Hart（1978）與Restak（1979）認為放鬆能使學生有機會深入大腦的更高層系統，而能產生學習歷程所需的

生化性支持與協助，此一主張與國內相關文獻與研究的發現（林幸台，民71；楊裕仁，民83；胡錦焦，民84）亦相當一致。此外，Margolis & Pica（1990）的研究發現肌肉漸進放鬆法（progressive muscle relaxation）能增進情緒障礙青少年的放聲閱讀與默讀的表現；而Rasid和Parish（1998）在一項針對高中生進行的行為放鬆與肌肉漸進放鬆的實驗中，發現兩組受試者的焦慮特質得分均比未接受放鬆訓練者顯著低下。

同時，Clark（1986）認為大自然界的各種聲音與音樂皆對學習環境有最佳的貢獻，藉由影片、幻燈片、錄影與錄音帶可減低環境中的吵雜聲，以提供容易且富刺激性的學習管道，而音樂可以平靜或激發學生的學習情緒。國外有關音樂背景對學習的影響研究亦相當受到重視，早期Wolff（1969）在針對高中生探討音樂背景對字彙、文法與演說的成效實驗研究中即發現採背景音樂配合實施教室教學能增進學生的字彙與文法學習成效，而且學生非常喜愛採背景音樂的教學方式。Mahler（1978）從理論與研究文獻中發現在左腦受到學校教育重視的情況下，應盡早並持續實施以右腦為主的音樂活動，對特殊教育的教學過程有顯著的應用性；Caskey & Flake（1976）探討以背景音樂搭配身心放鬆、深呼吸的 Suggestology 教學法對學習的成效，指出能增加學習的速率與減少學習新教材所需的時間，增進記憶的功能；Vannan（1977）在採用該教學法後，發現能增進國小學生的科學成績。

由於 Clark（1986）主張將上述兩項因素與學習環境中的各項因素搭配運用於教學活動中，以增進學習環境對學習的成效，然因此一論點並未有實徵性的研究證實，且亦可能有文化差異存在，故是本研究欲探討之問題。

研究者總共運用為期兩年的時間進行整體模式之實驗研究，第一年之研究目的在實驗前

述模式組成的要素，包括先建立有感應之學習環境中聲光顏色等物理環境、實驗各種放鬆與減低學生的緊張與焦慮的方法，以及編製第二年欲進行實驗教學的單元；第二年則根據二要素的實驗結果，調整並建立本土化的統整教育教學模式實施的此二基本要素，再配合運用已設計好之統整應用聽覺、視覺、觸覺、直覺等多元感官設計之課程進行整體模式之實驗教學。本研究僅就八十六年八月至八十八年七月之二年研究中，有關物理學習環境之顏色、整體環境佈置與部分心理環境之肌肉放鬆、音樂背景等因素影響結果進行分析與提出建議，共針對單一元素進行五個小實驗，以及各因素統整運用於整體學習環境進行二項實驗，並分別列述各研究之目的、方法與結果討論，最後針對各項實驗結果提出整體結論與建議。

研究目的、方法與結果討論

一、顏色系列實驗

研究者針對「建立有感應的學習環境」要素中之顏色對學習專心度與主動思考能力的影響進行三個小實驗，分別以國小四、五、六年級資優生為實驗對象。實驗一與實驗三為針對顏色對訊息吸取的影響，包括對進入大腦之事物作直接反應，亦即輸入與輸出的訊息相同的實驗一，以及對進入大腦之事物理解與統整後再作反應的實驗三；實驗二則在實驗顏色對主動思考的影響，亦即輸入單一訊息，但輸出多種訊息。茲將三項實驗研究之目的、對象、工具與歷程，以及初步結果分述於下。

（一）顏色對記憶力的影響

1. 研究目的

此研究的主要目的在驗證統整教育教學模式中主張訊息吸收角的顏色應以藍、綠、紫色系為主，以助於專心吸取訊息。故本研究之研究假設為藍綠色系組在記憶事物圖分數會顯著

高於紅黃色系組。

2. 研究對象

臺北市石牌、士林、幸安、民權與關渡五所國小資優班四年級的學生共72名，其中男生42名，女生30名。每校皆平分為藍綠色系組與紅黃色系組，故二組各有36名受試者。為恐智力對訊息吸收或記憶力有影響，故二組受試之IQ亦儘量平均，其中藍綠色系組的IQ平均數為132.92 (SD=6.30)，紅黃色系組IQ平均為132.72 (SD=5.90)，經t考驗 (t=.84) 發現並無差異存在。

3. 研究工具與歷程

以全開之書面色紙二張，一張為藍色，一張為紅色，上面分別有30個相同的日常常見之事物圖（如動物、衣物、交通工具等，均為與學生實際年齡發展符合且常見者），圖案之顏色在藍色紙上者為綠圖，而在紅色紙上者為黃圖。此項顏色的選擇是以兩種對比色系中的兩種選取為考量，以避免過度複雜，且視藍綠紫色系與紅黃橙色系之各色均具有相等之影響成效。以個別施測方式，將有圖案之色紙以隨機抽樣方式呈現一分鐘後，將色紙移開，再給學生二分鐘的時間說出剛才看見的圖案有那些。

計分方式為答對一個給一分，以計算二組的平均數、標準差，分別作t考驗，分析是否有差異存在。施測地點為各受試者之原學校，請該校配合給予一間無佈置之施測空間，各校之施測均在同一天完成，而所有受試均在兩週內施測完畢。

4. 研究結果與討論

藍綠色系組的整體得分平均數為11.67 (SD=2.69)，紅黃色系組資優生的得分平均數為11.44 (SD=2.70)，經t考驗結果 (t=0.35, p=.728) 未達顯著水準。此一結果顯示藍綠色系並未能幫助國小四年級資優生的在單一訊息吸收的專注力。唯由眾數觀之，藍綠色組為12，紅黃色組為10；藍綠色組之中數為12，紅黃色組為11，由三項探討集中趨勢量數的結果顯示藍綠色組之受試得分較集中一致。然因此為第一項實驗，在設計與實施上有部分缺失，包括訊息呈現時間可能過短，造成二組之作答項目均未及40%，最高答對之項目僅有19項，而最低者為5項，似與資優生的學習特質不相符合，且並未收集受試者對該顏色系是否會影響其專注力之意見，故此一結果僅供參考，並針對上述缺失改進另二項實驗。

表一 兩組學生在顏色對記憶力影響之結果分析

	Mode	Medium	M	SD	t值	p值
藍綠色組	12	12	11.67	2.69	.35	.728
紅黃色組	10	11	11.44	2.70		

(二) 顏色對創造力的影響

1. 研究目的

此研究的主要目的在驗證統整教育教學模式中主張教室應有主動思考角的設計，而其顏色應以紅、黃、橙色系為主。此一主張對強調擴散性思考與創造力培養的資優教育而言更為重要，因此有必要驗證其理論是否正確，或對國內國小資優生是否適用，以探討顏色對主動

思考能力的影響比較。故本研究之研究假設為紅黃橙色系組在流暢、變通、獨創、精進等擴散性思考的得分會顯著高於藍綠紫色系組。

2. 研究對象

研究者選取臺北市石牌、士林、幸安、民權、關渡、華江、瑩橋、興隆、日新九所國小資優班五年級的學生共81名，其中男生50名，女生31名。每校皆盡量平分為藍色系組與紅色

系組，總計藍組有40名，紅組有41名受試者。為去除智力之影響，故二組受試之 IQ 亦盡量平均，其中藍色系組的 IQ 平均數為132.68 (SD=7.46)，而紅色系組 IQ 平均為132.71 (SD=7.11)，經t考驗 (t=.02) 發現並無差異存在。

3. 研究工具與歷程

呈現一幅僅將一方形由對角線均分為三部份之簡單形狀組成的圖案，其中一組將圖案中三部份依序上色為紅、黃、橙色，另一組則呈現藍、綠、紫色形成的相同之圖案。針對二組能力相當的學生，以隨機抽樣方式，各呈現其中的一幅，要求學生用二分鐘時間盡量寫出能想到的事物，由流暢、變通、精進與獨創性上評定其創造力的表現，以為客觀之量的分析資料。評分方式採由研究者與助理兩人分別評分，流暢性以書寫數目的多寡為依據，一項一分；變通性採記答案中的類別是否不同計分，一類得一分；精進性以答案的內容與說明是否較完整與複雜，每一答案說明或內容較完整者得一分；獨創性則以答案是否與其他人均不相同，一項不同得一分。評分一致性係數為90%，對不一致之給分則採討論方式決定分數。另在二分鐘書寫時間結束後要求學生針對圖案的顏色背景是否會影響其聯想力及對此一色彩背景有何心得或感想陳述之，以為質的分析之參考。決定二分鐘是為了節省實驗時間，且不希望是因其他如動機、原先之經驗等影響實驗結果，而兩分鐘內應不至使學生的思考受

上述因素的影響。施測地點亦為受試者之學校，請該校配合提供一間無顏色與佈置之施測空間，各校之施測均在同一天完成，而所有受試均在兩週內施測完畢。

4. 研究結果與討論

五年級紅黃橙色系組資優生的整體創造力得分平均數為10.80 (SD=5.27)，而藍綠紫色系組的平均數為9.28 (SD=4.69)，雖由平均數之差異顯示，紅黃橙色系組比藍綠紫色系組略高，然經 t 考驗結果 (t=1.36, p=.177) 並未達顯著水準。至於在流暢、變通、精進與獨創性分項的得分上亦有相同的結果，然亦均未達至統計上的差異水準，顯示本研究假設並未獲得支持。

唯由81名五年級學生的心得與感想中發現，約有68%的學生認為顏色會影響其主動思考的聯想能力，且有27%左右認為紅黃橙色系會使其等聯想到更多的事物，而只有約11%認為藍綠紫色系有幫助於主動思考，其餘約30%則未具體說明特定顏色的影響，且以提供藍綠紫色系圖之控制組未說明者較提供紅黃橙色系圖者多三倍，此一發現與 Clark (1986) 的假設符合。同時研究者發現，無論是在紅色系組或藍色系組中認為該色系能增進其主動思考能力之受試者，其在四項創造力的得分亦較高，顯示個別差異可能仍存在，此一結果與 Patt (1989) 的看法符合，亦顯見配合學習方式 (learning style) 學習的重要性。在學生心得感想的內容

表二 兩組學生在顏色對創造力影響之結果分析

	紅黃橙色系組		藍綠紫色系組		t 值	p 值
	M	SD	M	SD		
流暢性	4.78	2.63	4.10	2.22	1.26	.212
變通性	3.61	1.73	3.18	1.57	1.18	.240
獨創性	1.41	.77	1.23	1.23	.84	.407
精進性	1.00	1.40	.78	1.03	.83	.412
總 分	10.80	5.33	9.28	4.74	1.36	.177

分析上，藍綠紫色系組學生的答案多為該色系讓其有憂鬱、昏暗、傷感、單調、陰森、死沈、平靜、怪異、無趣、沈悶、很難聯想的感覺；而紅黃橙色系組的回答則多表示會使其等有快樂、陽光、青春、明亮、溫暖、亮麗新奇、炎熱、舒暢、鮮豔、漂亮、刺眼、炎熱、熱情，有生氣、充滿活力、奔放、自由的感覺，且能想到較有趣、新奇的事物。此與 Clark (1986) 的理論符合，且與其他色彩文獻的觀點一致(方建明，民80；吳隆榮，民77；張慶仁，民76；劉智美，民77；Robertson, 1992)。

(三)顏色對理解力的影響

1. 研究目的

此研究的主要目的仍在驗證藍、綠、紫色系對訊息吸收的影響。唯此一實驗強調其對訊息理解是否有助益，對重視高層次思考能力培養的資優教育亦有相當之意義。故本研究之研究假設為藍紫色系組在文意理解、記憶、文章推論與應用能力的得分會顯著高於黃橙色系組。

2. 研究對象

臺北市石牌、幸安、民權、關渡、華江、螢橋、興隆、日新八所國小資優班六年級的學生共91名，其中男生58名，女生33名。每校盡量均分為藍紫色系組與黃橙色系組，總計藍紫色系組有45名，黃橙色系組有46名受試者。其中藍紫色系組的 IQ 平均數為133.91 (SD=5.92)，而黃橙色系組 IQ 平均為134.37 (SD=5.99)，經 t 考驗 ($t=.72$) 發現無差異存在。

3. 研究工具與歷程

研究者為恐以現有書籍或雜誌之資料直接呈現會有部分喜歡閱讀之學生已經閱讀過該文章而造成無法控制的變項，進而影響實驗之結果，故特別從Armstrong (1994) 所著之教室中的多元智慧 (Multiple Intelligence in the Classroom) 一書中摘要其中的精華改寫成國小六年級程度的文章，並設計四題理解性的題目讓其

作答，以充分了解其對文章的理解程度。第一題重點在敘述文章大意，屬文意理解層次；第二題重在記憶詢問作者的姓名，答對則給一分，思考層次較低；第三、四、五題則著重在文章的衍生應用部分(如試另舉生活實例說明為何者為該種智慧等)，屬更高層次的應用、分析與綜合思考能力。由於時間緊迫，僅將該文章給二名國小六年級學生試讀，看是否有困難，並未做嚴謹的信效度分析。研究者將此一篇文章分別呈現在黃紙橙字(針對其中一組學生)或藍紙紫字(與上述組別能力相當之組別)的背景上三分鐘的時間，然後移開，並給予白紙黑字之作業單作答。除第二題屬對錯問題外，其餘各題之給分方式係採五點量表之方式計分，根據受試者的答案內容，由非常完整、完整、普通、不完整、非常不完整給予 5 分至 1 分。由研究者與助理兩人分別評分，評分者一致性係數為95%，對不一致之給分則採討論方式決定分數。選擇黃紙橙字與藍紙紫字的原因，乃由於前述記憶力係採紅紙黃圖與藍紙綠圖，故欲換採另兩色作搭配。最後一題則要求學生針對顏色背景是否會影響其專注力及對此一色彩背景有何心得或感想陳述之，以為質的分析之參考。施測地點仍為各受試之學校，由該校提供一間顏色與佈置簡單之施測空間，各校之施測均在同一天完成，而所有受試均在兩週內施測完畢。

4. 研究結果與討論

藍紫色系組的整體得分平均數為16.73 (SD=3.27)，黃橙色系組資優生的得分平均數為16.17 (SD=3.72)。由平均數顯示，藍紫色系組雖比黃橙色系組略高，唯經 t 考驗結果 ($t=.76$, $p=.451$) 並未達顯著水準。然在第一題主要問文章大意之理解題上，藍紫色系組則與黃橙色系組的得分有顯著差異 ($t=2.54$, $p=.013$)，前者比後者高，顯示藍紫色系對文意的理解有幫助，至於在其他記憶性或進一步衍生與引伸

性的文章推論與應用能力問題上則無顯著差異，而問題二有關記憶作者姓名之發現與實驗一顏色對記憶力增進之結果頗相一致。

由91名六年級學生的心得與感想中亦發現，約有53%的學生認為顏色會影響其訊息吸收的能力，且有25%左右認為藍紫色系對專心吸取訊息有幫助，而只有約12%認為黃橙色系有幫助於訊息吸收，其餘約16%則未特別指出何種顏色有助其訊息吸取。此與Clark (1986) 的假設一致，且與許多研究 (林煌耀，民79；劉智美，民77；Robertson, 1992) 認為兒童較喜歡淡色、淺藍色等中間色的主張大致符合。同時研究者亦發現，不論在藍紫色組或黃橙色組中認為該色系能增進其學習成效之受試者，其在各題的得分亦較高。此一結果與實驗二之發現一致。在學生回答的內容分析上，學生多數認為藍紫色讓其產生舒服、好看、柔和、自然、輕鬆、溫和，舒服、漂亮、能寧神定智、

很神秘、有安定感、使得文章看起來生動許多、較不易分心、能引起閱讀興趣等感覺。但也有部分學生感到寒冷、憂鬱、有點黯淡，而字與紙的顏色相近也讓其稍微有點看不清；黃橙色組則多有緊張、明亮、刺眼、鮮豔、不舒服、影響情緒、有壓力、不安、較「花」、看起來有點吃力、想睡覺，也很容易分心的感覺。此些意見亦與 Clark (1986) 的理論符合，且與其他色彩文獻 (方建明，民80；吳隆榮，民77；張慶仁，民76；劉智美，民77；Robertson, 1992) 的觀點大體一致。但亦有部分學生邊偏好黃橙色，認為看起來很和諧、鮮豔、清楚。不論是藍紫色或黃橙色組中的部分學生亦表示能不受顏色的影響，而只專注於文章的內容，也有許多學生建議字和紙的顏色應為不同之色系，如採對比色、白底藍字、或淺藍底黑字、但皆認為底紙宜使用不令人感到太亮或太暗的中等或淺色紙。

表三 兩組學生在顏色對理解能力之影響之結果分析

	藍紫色系組		紅黃色系組		t 值	p 值
	M	SD	M	SD		
第一題	4.51	0.69	4.02	1.11	2.54*	.013
第二題	0.58	.50	0.59	0.50	0.09	.930
第三題	3.98	1.37	3.87	1.17	0.41	.686
第四題	3.82	1.56	3.96	1.66	0.40	.692
第五題	3.84	1.36	3.74	1.36	0.37	.713
總 分	16.73	3.27	16.17	3.72	0.76	.451

二、放鬆與減低緊張實驗

(一) 研究目的

本研究的目的是在探討肌肉放鬆訓練是否能減低資優學生對考試的焦慮與緊張，對其考試成績是否有影響。

(二) 研究對象

包括臺北市國語實小、師院附小、士林國小、士東國小四所國小資優班四年級的學生共

50名，其中男生23名，女生27名，按學區配對分為實驗與控制組，其中國語實小與士林國小為實驗組共有學生25名，其餘二校為控制組，有33名學生，唯最後僅選取在 IQ 與性別上儘量與實驗組配對之25名學生。其中實驗組的 IQ 平均數為131.12 (SD=3.36)，而控制組 IQ 平均為130.84 (SD=3.34)，經 t 考驗 (t=.30) 發現無差異存在。

(二) 研究工具與歷程

研究者為恐以現有書籍或雜誌之資料直接呈現會有部分喜歡閱讀之學生已經閱讀過該文章而造成無法控制的變項，進而影響實驗之結果，故特別從相關之資料中自編一篇以科技發展為主旨的文章，在進行實驗研究前，先由受過輔導專業訓練的研究者教導亦受過部分輔導專業訓練之助理統整教育教學模式中肌肉放鬆訓練實施之方式與原則，並先對龍安國小四年級的一班學生作預試，根據其結果與教師意見設定放鬆的部位、次數及時間，閱讀文章的時間與作答時間，並對答題略作調整。實際的研究歷程中，先對實驗組學生進行五分鐘左右的放鬆訓練，之後再提供考卷進行二十分鐘的作答，控制組則直接作答。測驗題目共有五題，以五點量表計分方式計分，根據受試者的答案內容，由非常完整、完整、普通、不完整、非常不完整給予 5 分至 1 分。由研究者與兩位助理三人分別評分，評分者一致性係數為 93%，對不一致之給分則採討論方式決定分數。最後一題為對肌肉放鬆訓練看法的開放性題目。施測地點為原受試之學校與教室，而所有受試均在一週內施測完畢。

(三) 研究結果與討論

表四所列為兩組得分之結果分析。

實驗組的整體得分平均數為 17.26 (SD=2.37)，控制組的得分平均數為 17.53 (SD=2.08)，獨立樣本 t 考驗結果 ($t = -.426, p = .672$)，並未達顯著差異水準，顯示肌肉放鬆訓練未能對受試的考試成績產生影響。此一結果可能跟評量工具的信效度有關，也可能因實驗的時間太短與次數太少有關，學生可能尚不適應此一考試前的放鬆方式，唯至少顯示此一活動對考試成績並無害。然由開放式問題之意見分析，實驗組中覺得考試前的肌肉放鬆有助於作答的學生有 19 名，佔了 76%，歸納其原因

包括較不緊張 (7)、記得較多 (4)、心情輕鬆 (2) 容易平靜而想出來答案 (1)、專心 (1)、容易思考 (1)、有信心 (1)、不害怕 (1)、做事比較快 (1)、舒服 (1) 等；認為放鬆訓練對考試沒有影響的有共 4 位 (16%)，認為沒感覺有什麼變化 (2)、題目太難 (1)、即使放鬆也無法抵抗緊張 (1)。沒有意見的學生有 2 位 (8%)，其等表示未看完文章，也未記起來。控制組中認為此次考試會緊張的有 24 人 (73%)，緊張會影響作答的有 14 位 (42%)，歸納其原因包括怕忘記而想不起來 (6)、怕寫錯 (4)、怕寫不完 (2)、會急躁 (1)、會看錯 (1) 等。上述意見顯然與文獻探討 (Assogioli, 1973; Hart, 1978; Restak, 1979; Rasid & Parish, 1998; Roberts & Clark, 1976) 的結果相符合。

表四 實驗與控制組學生在放鬆訓練對學習成效影響之結果分析

	M	SD	t 值	p 值
實驗組	17.26	2.37		
控制組	17.53	2.08	.426	.812

三、音樂背景實驗

(一) 研究目的

本研究的目的是在探討優美清柔的音樂背景是否能增進資優生學習的成效。

(二) 研究對象

如表五所示，在選擇控制組時由於在該一行政區內並未有一所學校的人數與仁愛國小、興隆國小相當，為配合社區背景等條件故各選擇二所鄰近學校的資優班學生為實驗對象。在 59 名四年級資優學生中，男生有 37 名，女生 22 名，按學區配對分為實驗與控制組。其中實驗組的 IQ 平均數為 136.16 (SD=6.62)，而控制組 IQ 平均為 131.11 (SD=5.33)，經 t 考驗發現有差異存在 ($t = 3.18, p = .002$)。

表五 音樂背景實驗樣本分配表

實驗組		控制組	
學校	人數	學校	人數
仁愛國小	22	幸安國小	9
		大安國小	8
興隆國小	10	木柵國小	5
		志清國小	5
合計	32		27

(三)研究工具與歷程

每校均以40分鐘的時間進行此一實驗，其中課程講解佔了30分鐘，測驗時間為10分鐘。實驗組教室前後各放置一臺錄音機，在課程講解時，以小提琴古典音樂錄音帶為背景。課程內容為自編之與「溫室效應」有關的文章。測驗題目共有四題，前二題為文意理解題，後二題為應用分析題，以五點量表計分方式計分，根據受試者的答案內容，由非常完整、完整、普通、不完整、非常不完整給予5分至1分，評分仍由研究者與助理一起實施，評分者一致性係數為90%，對不一致之給分則採討論方式決定分數。最後一題為對音樂背景的看法的開放性題目。施測地點為原受試之學校，並請該校配合給予一間無佈置之教室，而所有受試均在一週內施測完畢。

(三)研究結果與討論

因實驗組與控制組的IQ有顯著差異存在，故以IQ為共變數，進行單因子共變數分析，結果如表六所示。實驗組的整體得分平均數為15.97 (SD=1.98)，控制組的得分平均數為15.67 (SD=2.81)，經共變數分析結果顯示 (F=.00) 並未達顯著差異水準，原因可能與肌肉放鬆之研究相同，但至少顯示此一新嚐試對學習成效並無害，未來是否有益或有害尚需有一連串設計嚴謹與較長時間的實驗加以驗證。而由開放式問題分析發現，實驗組中覺得上課時有音樂有助於學習的學生有28名，佔了87%，歸

納其原因包括較放鬆(8)；能專心(6)；輕鬆(4)；心裡平靜(3)；減輕壓力(2)；好聽(2)；快樂、開心(2)；有興趣學習(2)；訓練左右腦(1)；感到優閒(1)；抒解情緒(1)；不枯燥乏味(1)；身心舒暢(1)等。表示不能幫助其學習的4名學生的原因為不聽(1)；不喜歡(1)；會分心(1)，有一位學生則未說明原因。在覺得哪一種音樂會有助學習的意見上，歸納結果為：古典的(6)；平靜柔和的(4)；輕鬆的(5)；鋼琴(3)；悅耳、好聽的(3)；抒情的(2)；小聲的(2)；小提琴(2)；活潑的(1)；流行音樂(1)；卡通(1)；芬多精音樂(1)；協奏曲(1)等。控制組中認為在上課時放音樂可能較容易學習的有15人(56%)，原因包括：輕鬆(5)；放鬆(4)；抒解壓力(2)；平靜(1)；專心學習(1)；可以同時聽看來學習(1)；較易學習(1)；舒服(1)等。至於覺得哪一種音樂會有助於學習，包括古典的(4)；平靜柔和的(4)；流行的(2)；輕鬆的(3)；快一點的(1)；搖滾(1)；慢一點的(1)；交響曲(1)。認為音樂不能幫助其學習的有12人(44%)，原因則為會分心(6)；耳朵不好(1)；吵(1)；會頭痛(1)；會受影響(1)；聽不到老師講解(1)，有1位未說明原因。

由上述意見分析顯示大致與Clark的主張吻合，且與相關研究 (Caskey & Flake, 1976; Wolff, 1969) 的結果大致一致。

表六 兩組學生在音樂背景對學習成效影響之結果分析

	M	SD	Adjusted Mean	F值
實驗組	15.97	1.98	15.83	.00
控制組	15.67	2.81	15.83	

四、整體有感應學習環境建立之研究

上述之五個小實驗係分別針對單一之目的而進行之實驗，其意見分析結果顯示無論顏色對創造與理解力均有部分之心理影響存在，更

對文章之大意理解學習有顯著影響，而肌肉放鬆與音樂背景對學習成效亦無害，且由意見分析顯示可能有正面之助益。唯如將三者一起呈現可能之成效如何仍讓人質疑，因此研究者乃於師大設計一學習情境，將上述之要素均納入其中，共進行兩次實驗研究。

(一) 半天之統整三學習環境要素研究

1. 研究目的

本研究的目的是在探討同一群學生在普通學習環境與在將顏色、肌肉放鬆與音樂背景與座位安排等項因素一起控制設計之有感應之學習環境中學習的意見比較。

2. 研究對象

以臺北市仁愛國小資優班四年級之二十二名學生為對象。

3. 研究歷程

在八十八年一月初，徵得仁愛國小之同意，請該校資優班四年級之二十二名學生利用一次週三下午不上課之時間至師大，第一節先請其在一般教室中接受研究人員提供之一堂課外補充教學，採用之講義為一般白底黑字之內容，之後並問其一些問題。第二堂課則轉移至已設計好之牆面、地面為藍綠色桌椅安排為半圓型之教室，先進行五分鐘之肌肉放鬆訓練，再以輕鬆之古典小提琴音樂背景進行之課外補充教學，提供之講義為藍底紫字之內容，之後亦問其一些教學之內容。最後再請學生寫出對兩種環境的觀感與對學習的影響。唯恐因學習的動機與先後次序、學習的內容與方式、與對教師教學方式的熟習度會對學習成效產生影響，故不以對學習內容的考核作為依變項，而僅重在對學生學習環境的意見分析。

4. 研究結果與討論

由學生的意見調查中發現，選擇喜歡後一種環境的有二十一人，佔96%，而僅有一人喜歡前一學習環境。歸納其原因包括：「四面都是綠色，讓人覺得很舒服、清新與輕鬆」(8)；

「光線較明亮，牆的顏色也比較美觀」(5)；「最後一種牆壁，燈光都比較好，比較明亮、有精神上課」(5)；「圍成U字形，而且四周用綠色的壁紙，很像在大自然之中」(3)；「桌子沒有被亂畫，比較乾淨」(4)；「後一種教室看起來較美觀，而且桌子排列很好玩，而且脫鞋比較好（因有附冷氣）」(2)。而寫喜歡前一種之一人原因是「牆壁較特別」，然因一般大學教室牆壁並無特別之處，故不知其所指為何。進一步問學生整體學習環境對學習之幫助，雖仍有一人寫前一種，然卻非先前之不喜歡者，其原因為「與普通教室一樣」，而前一不喜歡者則回答二者皆無幫助，原因為「牆上可貼資料」。此外尚有一人亦覺得二者一樣，認為僅「佈置不同」。其餘十九人（87%）則表示後者較有幫助，因「顏色舒服、上課輕鬆」(6)、「音樂能放鬆心情、神清氣爽」(5)、「綠色讓眼睛不吃力、使人有精神」(5)、「乾淨樸素、容易讓心靜、愉快」(4)、「色彩活潑、一致、使頭腦靈活且不易分心」(4)、「桌椅安排成U型，使視線較清楚」(2)、燈光明亮，不易睡覺」(1)。此一結果顯然與 Clark (1986) 的主張符合，且與文獻（林煌耀，民79；盧台華，民75；83；Caskey & Flake, 1976; Grangaard, 1993, 1995; Pruitt, 1989; Robertson, 1992; Santrock, 1976; Wolff, 1969; Zentall, 1986) 的結果大致符合。

有關音樂背景對學習之幫助，認為有幫助的有二十人（90%），原因包括：能放鬆心情(9)，旋律讓人很舒暢(6)，不會緊張(5)，很好聽(3)，心會靜下來(2)，很愉快(2)，有藝術的感覺(1)，耳目一新(1)。二人表示無幫助，認為不喜歡聽那種格調的音樂(1)與不想聽(1)。同時有學生提到音樂聲太小了，但亦不宜比老師的講課大聲，並可以長時間播放。此一結果與前述單一音樂背景因素之實驗學生之意見相符合。

在講義顏色的幫助上，認為有幫助與無幫助者各佔一半，均為十一人（50%）。有幫助之原因歸納為：會讓眼睛很舒服(4)，色彩好看(2)，換一種顏色可以改變心情(1)，較漂亮(1)，增加想像力(1)，比較喜歡(1)，增加學習興趣(1)。表示無幫助的原因為：顏色每一種都可以(5)，看起來很吃力，且不清楚(5)，內容比較重要，顏色是其次(2)，除了灰、黑、紅色，每一種顏色都喜歡(1)。更有學生提到可在講義旁畫一些插圖，可用深淺綠等漸層色，顏色不要太深，字可以再多變化，或字的顏色和紙的顏色不要太接近，以及盡量用白紙。上述意見與單一實施之顏色對理解力影響之研究結果之意見分析大致類似。

至於放鬆訓練的成效，認為有幫助的有十六人（73%），包括可消除緊張(8)，放鬆心情(6)，能專心聽講(3)，沒憂慮(1)，較平靜(1)，比較有精神(1)。六人認為放鬆時會想睡覺(2)，無法放鬆與不想放鬆(2)，覺得差不多(1)，無趣(1)，已知如何放鬆，再教會使緊張(1)。此些意見與前述單一肌肉放鬆訓練研究之意見相類似，且與相關研究的發現（林幸台，民71；楊裕仁，民83；胡錦焦，民84）亦相當一致。

其他對整體學習環境的開放答案建議包括：「希望講義都是白紙黑字，做記號、畫重點比較方便」；「牆上要多一點花樣或裝飾，教室要時常清理，如果真要脫鞋子的話，外面放個鞋櫃」；「請在講義後讓我們做趣味的寫題或畫圖題」；「讓我們玩玩遊戲」；「椅子和桌子可分開」；「可把牆上畫花草昆蟲，這樣更像原始森林」；「第一種教室桌子比較整齊、好看，也不用裡面的人先進來，外面再進來」；「.後一種教室可以把桌椅換一種擺法」。

(二) 八天之整體模式密集實驗研究中有關學習環境部分

1. 研究目的

由於上一研究僅針對在該一學習環境中學習一小時之經驗進行分析，且由同一對象先在一般環境，再在經設計的學習環境中學習，所得資料恐有穩定與有效性之質疑。本研究的目的是在探討實驗與控制組學生分別在將顏色、肌肉放鬆與音樂背景與座位安排等項因素一起控制設計之有感應學習環境與在普通學習環境中學習八天後對學習環境的意見比較。

2. 研究對象

研究對象為來自臺北市各國小資優班四年級之智力商數在130以上之學生。因需針對實驗與控制組學生之年級、智力等有影響之變項上加以控制與配對，故研究者發函給臺北市所有設有資優班之學校，請教師推薦並轉知家長，以報名並取得同意方式，共有108名學生參與，並將其中70名學生的智商、性別、數學與國語文成就測驗加以配對，分為實驗組與控制組各35名。實驗組之IQ平均數為134.11（SD=3.70），而控制組IQ平均為133.86（SD=3.62），經t考驗（ $t=.26$ ）發現兩組間無差異存在。

3. 研究工具與歷程

整體實驗研究依然採實驗組-控制組準實驗設計方式進行，以確實了解統整教育教學模式整體模式之實驗成效。由三位國小資優班資深優良教師與一位本系博士班兼師院任教資優教育講師之學生與本人擔任教學單元設計工作，依據國小五年級實驗教材課程內容，改編完成統整生理、情意、認知、與直覺等大腦功能的數學、自然各四個單元與社會科部分八個單元，共十六個教學單元，並根據第一年的研究成果，安排教學環境與設計教學技巧，進行整體模式之實驗成效，而控制組則以未經改編的原國小五年級實驗教材為教材，故其所教單元知識內容完全相同，僅方法不同。由於目前臺北市國小資優班均採充實制，以外加方式在資源班中進行各科加廣教學，且各年級人數不

一，加上本研究欲採團體設計之實驗研究設計，故無法在平日上課時間進行教學，而以寒假進行為期十天之密集冬令營實驗教學，由上述參與單元設計並接受過統整教學訓練之四位教師擔任實驗組與控制組的實驗教學工作。教學場所在臺灣師大博愛樓特教中心所屬之地下室，借用原學前實驗班之教室與監控系統，並重新佈置實驗教室，以符合統整教育教學模式之要求，並對實驗組與控制組進行教學錄影，以為成效分析之參考。在進行實驗教學前先實施語文與非語文創造力、四年級國語文與數學成就測驗之前測，以為分組及與後側比較之依據，接著開始進行為期八天的密集實驗教學，然後進行語文與非語文創造力後側、課程本位總結性成就測驗、統整教育教學模式實驗回饋問卷，錄影帶分析檢核表之後側評量。

由於整體模式之實驗涉及教材、教法與學習環境等變項之交互影響，非僅與本研究欲探討之學習環境要素有關，為避免因其他課程與單元設計影響學習成效，研究者並未將會受其他因素影響之評量結果納入分析，僅針對統整教育教學模式實驗回饋問卷中有關兩組學生對教室環境、學習心得與開放式之建議欄中對整體學習環境部分之意見進行分析。該問卷計有五項問題，包括整體學習環境（如空間、牆壁、地板、桌椅等）對學習是否有影響及其原因、各科老師的教學方式對學習是否有影響及其原因、導師使用的教室管理方法對學習是否有影響及其原因、參加冬令營的感想、與其他的建議事項，除第五題為開放式之建議外，其他各題均包括先回答是否有影響、再以開放式方式回答原因。此外並另針對實驗組學生實施對統整教育教學模式各元素對學習影響之意見調查，包括教室顏色、背景音樂、肌肉放鬆等三項對學習的影響與建議部分。

在學習環境的佈置上，實驗組與控制組均在空間大小相同、有地板、用原學前實驗班的

桌椅、有錄影監控系統的教室，唯實驗組教室油漆成淺綠色之牆壁，並以藍綠紫色系為主佈置其他擺設（如百頁窗、桌椅與軟式塑膠拼裝地毯等），而控制組則維持原學前實驗班之淺黃色牆壁與以黃紅橙等色系為主的設計（如百頁窗、桌椅與原地板等），因教室空間僅十五坪左右，且班級人數過多，幾乎全部空間均被訊息學習區佔據，故無法在教室內設計其他學習角，僅能靠其他可移動的教具等，補足此一部份之不足。此外，實驗組在教學進行中會依據課程單元需要給予放鬆訓練與音樂背景，而控制組則無此一部份要素之提供。

4. 研究結果與討論

兩組學生對整體學習心得問卷經內容分析後歸納之次數與百分比結果如表七所示。在環境影響上，兩組之正向理由均比負向少，歸納原因絕大多數均與桌椅太小有關，其次是覺得場地較悶熱，並無其他不滿之意見。此一發現乃始料未及者，因前述半天的實驗中並未有此些意見呈現，可能因實驗場所在地下室空氣較悶，又因需配合監控系統，借用原特教中心之學前實驗班教室，因此桌椅較小，短時間內可能感覺不到，而長期處在其中，可能使學生感到不方便與舒適，然因實驗與控制組均採相同的桌椅設備，唯實驗組學生提到的正面理由仍多於控制組，且深入分析發現多與教室的顏色、空間讓其感覺舒適有關。在教學方式與教室管理上，實驗組的滿意度均高於控制組，除表示教師的教學方式很好，能讓其專心學習外（18人），更有一些學生特別提到與提供肌肉放鬆（6人）或音樂背景（4人）有關，使其有輕鬆、愉快的感覺；而控制組則僅表示很好或好玩，負面理由則多表示教師講得太快（6人）或教室太吵（3人）。對整體活動的感想上，兩組的正面意見雖皆達80%以上，然實驗組更高達94%，且無人表示不滿意，剩餘6%（2人）僅為未作答者。仔細分析內容發現，實驗組所

提之正向理由多在知識、社交、人際、情緒與整體的層面，如有17人表示學到了許多知識；有16人覺得相當快樂、有趣與充實；有7人認為交到許多新朋友；有5人特別對教師表達感謝之意；有9人特別提及希望能再辦或參加此類活動。而控制組表達滿意者雖佔80%，但卻非全面滿意，多附帶其他的負面情緒與意見，且有11%（4人）是完全未提到任何正向心得。分析其內涵，僅限在知識、情緒與整體的部分，如有16人覺得相當好玩與有趣；有5人表示學

到了許多知識；僅有1人表示交到新朋友。其中且有許多負向的情緒，如有些人認為學習環境不佳（13人）；一節課時間太長（7人）；考試太多（4人）；無聊（4人），但仍有6人特別提及希望能再辦或參加此類活動。由內容書寫的用心與長度上，發現實驗組學生的回答較仔細，且內容較長與豐富；而控制組則顯得有些馬虎，對正向的心得均僅用「很好玩、有趣」等幾個字表達，顯示在質上不如實驗組具體與豐富。

表七 實驗組與控制組意見單統計表

	實驗組 (N=35)						控制組 (N=35)					
	正向		負向		沒意見		正向		負向		沒意見	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
教室環境的影響	13	37%	17	49%	5	14%	4	11%	26	80%	5	14%
教學方式的影響	28	80%	0	0%	7	20%	20	57%	6	18%	9	26%
教室管理的影響	21	60%	2	6%	12	34%	9	26%	5	14%	21	60%
參加活動的感想	33	94%	0	0%	2	6%	28	80%	4	11%	3	9%

在針對實驗組學生進一步對學習環境的感想分析上，發現有80%（28人）的學生認為教室顏色對其學習有正向之影響，對藍、綠色的佈置相當滿意；有20%（7人）認為沒有影響，但原因並非負向，僅認為沒有注意或差異。對音樂的影響上，幾乎所有學生（97%）均感到相當滿意，甚至希望播放時間更長、更多樣化，僅一人表示太吵並未聽到音樂。在肌肉放鬆活動上，亦有97%學生認為對學習有正面影響，僅一人表示放鬆後還是會緊張。

以上之意見分析顯示環境因素對學習確有部分心理影響存在，此點可由其他各項的成效評量結果驗證。

結論與建議

一、結論

1. 由三項顏色實驗之結果顯示，藍綠紫色系雖未顯著影響記憶力、文章推論與應用能力，然對文章大意理解能力的增進則有顯著成效，而紅黃橙色系亦未顯著影響學生的聯想力，但均有學生學習方式之個別差異存在。

2. 由三項顏色實驗之結果顯示，國小資優生對顏色的觀感與國外文獻結果大致一致，並無文化差異存在。由其意見分析中顯示，藍綠紫色系確有產生平靜、安定、自由、舒服、輕鬆、憂鬱、昏暗、傷感、單調、無趣、沈悶的感覺，而紅黃橙系則會產生緊張、明亮、刺眼、鮮豔、壓力、疲勞、快樂、溫暖、活力、奔放的感覺。尤其藍綠紫色系在引發聯想力時，會讓大多數學生有憂鬱、昏暗、傷感、單

調、無趣、沈悶，而有較難產生聯想的感覺，然在需專注力的訊息吸收上則有多數學生認為有產生平靜、安定、自由、舒服、輕鬆的感覺，此一發現大致與 Clark 的主張一致，不同的顏色系確可能有不同的功能。

3. 肌肉放鬆訓練實驗結果顯示雖未顯著影響考試之成績，但由大多數的學生的意見分析中顯示對其心情之放鬆與考試成績有正面助益。

4. 音樂背景實驗結果顯示雖未能顯著影響學習之成效，但由大多數的學生的意見分析中顯示對其學習之成效有正面助益，尤其是古典、柔和、輕鬆的音樂是多數資優學生能接納的。

5. 由半天之整體環境實驗研究中學生的意見分析發現，有96%學生對運用統整教育教學模式有感應學習環境之建立元素，包括顏色、放鬆訓練、音樂背景與整體環境均持正向之看法。對單一元素的影響意見上，亦有大多數學生持正面之看法，唯在講義顏色上仍有一半左右的學生不認為藍底紫字對其學習有絕對之幫助。

6. 由長達八天的實驗中學生對學習環境的感想分析發現，有80%的學生認為教室顏色對其學習有正向之影響，對藍、綠色的佈置相當滿意；有20%認為沒有影響，但原因並非負向，僅認為沒有注意或差異。對音樂的影響上，有97%的學生感到相當滿意，甚至希望播放時間更長、更多樣化。在肌肉放鬆活動上，亦有97%學生認為對學習有正面影響。整體而言，國小資優生對統整教育教學模式有感應的學習環境部分之顏色、音樂背景與肌肉放鬆的安排大致均表認同，有94%對整體成效相當滿意，其餘6%僅為未表達意見者。其所提之正向理由涵蓋在知識、社交、人際、情緒與整體的層面，且在內容敘述上相當具體與豐富。

二、建議

1. 由顏色實驗之結果顯示，藍綠色對文章大意理解能力有顯著成效，而意見分析中亦有能產生安定平靜能有利訊息吸收之共識，且由各項研究中的意見分析亦可知紅黃橙色對創造、聯想等主動思考有所助益。因此在未來教學中，在學習環境的佈置上，可有各種配合顏色之學習角的設立，而教師使用講義與教材教具之顏色亦需配合教學需求，然因有個別差異存在，因此仍應配合學生之學習方式做個別調整。

2. 肌肉放鬆訓練實驗結果顯示確對學生的心理有部分影響存在，因此可在第二年之實驗教學中將肌肉放鬆的實施納入教學單元的設計中考量。而兩項整體環境實驗之意見分析均顯示，學生對肌肉放鬆持相當正面的意見，因此未來教師在平常教學時亦可安排數分鐘之肌肉放鬆訓練，對學生考試焦慮之減低與專心度之提昇應有助益。此外在教師進行教學或考試前，可搭配音樂進行肌肉放鬆訓練以增進學習成效。

3. 研究結果顯示，音樂背景對學習成效有部分之心理影響存在，因此在未來教學中，可配合音樂背景來實施教學，尤其可選擇古典、柔和、輕鬆的音樂，然因是背景音樂，故其音量不宜太大，且宜與課程內容配合。而在教師進行講授教學時，可搭配適合且柔和之音樂背景進行講解，以增進學習成效。

4. 由學生的意見分析中發現，其對統整教育模式學習環境因素之肯定與接納程度。故未來教師可根據學生之意見，設立包括顏色、聲音、肌肉放鬆、學習角、座位安排與整體教室佈置等之學習環境，以增進外在環境對學習成效之加成與相乘效果。

5. 由研究結果發現，環境因素固然重要，然有流通的空氣等通風設備的設置，以及適合學生身高與體重的桌椅仍是影響學習的重要因

素，而桌椅的安排教師亦應考量，以增加師生互動的機會，並提供舒適且能引發學習動機的空間。

6.由研究結果顯示，學習環境中之各因素對學習均有某種程度之影響，任一小環節的忽視、誤用或正視與採用，均可能減低或增進教學者欲達成之目標，甚至能使資優生、一般學生，乃至身心障礙學生的學習都受到相當的限制或引發。盼教學者能引以為戒或納入參考。

本研究係以一系列小實驗研究之方式，先探討學習環境中各單一元素對學習的影響，結果顯示以質的部分資料分析較深入，此一結果亦可能因評量工具的信效度不足，實驗時間過短、次數過少，且未對可能會影響學生的學習成效的語文能力加以控制所造成，故在量的分析上有所不足；而在針對整體環境部分進行之研究則僅重在學生意見之分析，資料亦可能太薄弱。因此使用上有其限制，未來使用者在應用上宜根據所教學生的學習方式與成效隨時變更環境的佈置，以因應個別學生與環境的需求；又因此僅為國內嘗試性探討學習環境因素的實徵性研究，未來尚需有其他研究驗證其成效，且未來在整體環境的研究上，亦宜並重客觀的學習成果，尤其對評量工具的信效度考驗，以佐證質的意見分析結果，使研究發現更具有效與推廣性。此外，在顏色實驗上，顏色的選擇上均是以兩種對比色系中的兩種選取為考量，且視藍綠紫色系與紅黃橙色系之各色均具有相等之影響成效，然事實是否如此然有待進一步之研究驗證。

本研究僅就統整教育教學模式提出的物理與部分心理環境的影響因素進行分析，至於針對整體模式實驗研究之成效因篇幅有限，將另撰文發表，以提供教師參考。同時未來研究亦可針對除本研究之物理因素外的教師態度、師生互動等其他會影響學習的心理與社會環境因素進行研究。

參考書目

一、中文部分

- 毛連塹（民83）：資優教育課程設計。載於**開創資優教育的新世紀**（p89-104）。國立臺灣師大特教系所、中華民國特殊教育學會。
- 方建明（民80）：校園中的色彩。**國教天地**，88期，22-28頁
- 王振德（民84）：我國資優教育相關問題與教學狀況調查研究。**特殊教育研究學刊**，8，249-264頁。
- 王振德（民84）：**我國資優教育課程與教學實施現況之調查研究**。國科會專題研究計畫成果報告（NSC84-2511-S-003-057）。行政院國家科學委員會。
- 余鑑譯（民71）：放映性教材之視覺設計。**視聽教育雙月刊**，31卷2期，9-12頁。
- 吳武典（民83）：資優教育之研究與課題。載於**開創資優教育的新世紀**（p1-20）。國立臺灣師大特教系所、中華民國特殊教育學會。
- 吳隆榮（民77）：學校建築之色彩運用。**國教月刊**，34卷11、12期，13-17頁。
- 林幸台（民71）：大腦半球功能之研究與資優教育。**資優教育季刊**，6，30-33頁。
- 林幸台（民85）：資優教育研究之回顧與檢討，**國立教育資料館資料集刊**，21，111-124。
- 林煌耀（民79）：創意的教室布置。**師友月刊**，279，50-60頁。
- 胡錦蕉（民84）：靜坐訓練對國小資優兒童創造力、注意力、自我概念及焦慮反應之影響。**特殊教育研究學刊**，13，241-259頁。
- 郭靜姿（民83）：盲與忙—談現階段資優教育課程設計的幾個問題。**資優教育季刊**，50，6-9頁。

- 張世慧 (民85)：我國一般能力資賦優異教育的回顧與前瞻。國立教育資料館資料集刊，21，145-154。
- 張慶任 (民76)：遺談圖書館的色彩設計問題。書府，8期，79-85頁。
- 楊裕仁 (民83)：初任教師教室經營—其影響因素及一些對策。國教月刊，40卷9、10期，48-52頁。
- 劉智美 (民79)：高中生色彩情感與人格類型關係之研究。教育資料文摘，21卷6期，164-183頁。
- 盧台華 (民75)：直接教學法在智能不足教學成效上之探討。我國特殊教育的現代化—中華民國特殊教育學會年刊 (P105-122)。中華民國特殊教育學會。
- 盧台華主編 (民77)：中華民國七十七年國際特殊教育研討會會議輯。中華民國特殊教育學會。
- 盧台華 (民83a)：資優教育教學模式之選擇與應用。載於開創資優教育的新世紀 (p.105-122)。國立臺灣師大特教系所、中華民國特殊教育學會。
- 盧台華 (民83b)：資優教育季刊之回顧剖析。資優教育季刊，50，3-5頁。
- 盧台華 (民83c)：我國近十年來資優教育重要研究成果剖析。資優教育季刊，50，15-19頁。
- 盧台華 (民83d)：教學篇第一，二節。啟智教育教師工作手冊 (P5-4—5-37)。國立臺北師範學院特殊教育中心。
- 盧台華 (民84)：統整教育教學模式之介紹與應用實例。資優教育季刊，54，1-3頁。
- 戴博文 (民54)：從色彩心理談到學校建築色調的改進。臺灣教育輔導月刊，15卷5期，13-14頁。

二、英文部分

- Assagioli, R. (1973). *The act of will*. New York: Viking.
- Casey, O.L., & flake, M. H. (1976). *Essentials of suggestopedia: A primer for practitioners*.
- Clark, B. (1986). *Optimizing learning--The Integrative Education Model*. Ohio: Merrill Publishing Company.
- Clark, B. (1988). *Growing up gifted* (3th Ed.). Columbus, Ohio: Merrill.
- Joyce, B., & Weil, M. (1980). *Models of teaching (2nd Ed)*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice/ Hall, Inc.
- Grangaard, E. M. (1993). *Effects of color and light on selected elementary students*. University of Nevada (unpublished Dissertation).
- Grangaard, E. M. (1995). *The color and light effects on learning*. Paper presented at the Association for Childhood Education International Study Conference and Exhibition (Washington, DC, April 12-15, 1995).
- Kantowitz, B. H., & Sorkin, R. D. (1980). *Human facyore: Understanding people-system relationships*. New York: Wiley.
- Maker, C J. (1982). *Curriculum development for the gifted*. London: An Aspen Publication.
- Mahler, D. (1978). *Music for learning*. Paper presented at the World Congress on Future Special Education (Stirling, Scotlan, June 25-July 1, 1978).
- Margolis, H., & Pica, L. (1990). The effects of audiotaped progressive muscle relaxation training on the reading performance of emotionally disturbed adolescents.

- Journal of Clinical Reading Research and Programs*, 3(2), 9-13.
- Poulton, E. (1978). A new look at the effect of noise: A rejoinder. *Psychology Bulletin*, 85, 1068-79.
- Pruitt, P. R. (1989). Fostering creativity: The innovative classroom. *Education Horizons*, 68(10), 51-54.
- Rasid, Z. M., & Parish, T. S. (1998). The effects of two types of relaxation training on students' levels of anxiety. *Adolescence*, 33(129), 99-101.
- Robert, T., & Clark, F. (1976). Transpersonal psychology in education. In G. Hendricks & J. Fadiman (Eds.), *Transpersonal Education*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Robertson, M. M. (1992). Ergonomic considerations for the human environment: Color treatment, lighting, and furniture selection. *School Library Media Quarterly*, 20(4), 211-215.
- Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1987). *Human factors in engineering and design*. New York: McGraw-Hill.
- Santrock, J. W. (1976). Affective and facilitative self-control: Influence of ecological setting, cognition, and social agent. *Journal of Educational Psychology*, 68(5), 529-535.
- Savitz, F. R., & Anthony, G. (1984). Creativity: A missing stimulus to learning among the gifted/talented. *Psychology: A Quarterly Journal of Human Behavior*, 21(3-4), 15-18.
- Vannan, D (1977). *Adapted suggestology and elementary science at Bloomsburg State College*. Paper presented at the annual meeting of the National Science Teachers Association (Cincinnati, Ohio, March 1977).
- Wolff, F. I. (1969). An investigation of the effects of background music on learning of vocabulary and grammar and in public speaking. University of Michigan (Unpublished Dissertation).
- Zentall, S. S. (1986). Color stimulation on performance activity of hyperactive and nonhyperactive Children. *Journal of Educational Psychology*, 78(2), 159-65.

Bulletin of Special Education 2000, 20, 221—239
National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

EFFECTS OF LEARNING ENVIRONMENT FACTORS ON ELEMENTARY GIFTED LEARNERS

Tai-Hwa Emily Lu

National Taiwan Normal University

ABSTRACT

The purpose of this study was to explore the effects of environmental factors of the Integrative Education Model for setting up a local responsive learning environment for elementary gifted students. Experimental-control group designs were used in five research settings. Four hundred and twenty-three elementary gifted students from schools with gifted classes in Taipei participated in color, background music, muscle relaxation, and whole learning environment studies. The results were:

1. Blue and violet color together has significant effect on enhancing gifted students' literary comprehension ability. Although the findings of the other two series color studies indicated color made no significant differences between the test scores of the two groups on memory and divergent thinking abilities, qualitative data of students' opinions showed that there were some mental influences. So learning centers with different colors still need to be established. Blues, greens, and violets were better for information processing, while red, orange, and yellow colors were effective for active thinking.

2. Muscle relaxation training had no significant influences on the performance scores of the subjects. However, students' opinion analysis showed some mental influences.

3. Although background music had no significant effects on the experimental group's test performance, the subjects admitted some mental influences. Classic, peaceful, graceful, and relax music were favored while teacher doing the lectures.

4. From student opinions' analysis, it indicated that most of the students favored the learning environment set according to the responsive environment factors of Integrative Education Model.

According to the above findings, some suggestions were made for future implementation.