

南台人文社會學報

第一期 2009年5月 頁133-152

## 幼兒個人屬性、家庭環境與科學創造力之研究

侯雅齡

### 摘要

本研究之目的在探討幼兒個人屬性、家庭環境因素與科學創造力之間的關係，也為幼兒科學創造力評量表提供不同證據來源的效度評估。研究對象為高屏地區就讀幼稚園大班的兒童。所使用的研究工具包含幼兒科學創造力評量表與幼兒家庭環境調查問卷。資料分析採用單因子多變量變異數分析(MANOVA)。研究結果顯示有關家庭環境之家中圖書量、家長對玩具的科學性思考和幼兒科學活動安排，在幼兒科學創造力的原創性、流暢性、變通性、敏覺性與合作五個變項皆有顯著差異，主要效果量在5%至7%之間。父母能提供好的科學環境者，其幼兒在各類創造行為皆顯著優於環境不佳者；個人對科學喜好在創造力的所有變項皆有顯著差異；男童則在原創性、流暢性與變通性優於女童；但出生序則未有差異呈現。

**關鍵詞：**構念效度、家庭環境、幼兒、科學創造力

*STUT Journal of Humanities and Social Sciences*

*May, 2009, NO. 1 pp.133-152*

## **The Relationships among Personal Attribute, Family Environment and Science Creativity of Preschool Children**

Ya-Ling Hou

### **Abstract**

The purpose of this study was to explore the relationships among personal attribute, family environment, and science creativity of preschool children. 308 children were chose as research samples from 8 kindergartens in Kaohsiung and Pingtung. The Preschool Children's Science Creativity Scale and the Questionnaire of Family Environment were employed as instruments in this study. The researcher used One-Way Multiple Analysis of Variance to analysis the data. The results have shown: (1) All family environment factors had positive effects on originality, fluency, flexibility, sensitivity, and cooperation of science creativity. (2) No birth order differences in science creativity were found. Boys perceived higher degree of creativity than girls in originality, fluency, and flexibility. (3) Attitudes toward science had positive effect on the preschool children' overall performance of science creativity.

**Keywords: : construct validation, family environment, preschool children, science creativity.**

## 壹、緒論

相較於早期的創造力研究，近來的研究多強調創造力在不同領域（domains）表現的獨特性，亦即一個在音樂方面有創造力的人與一個在數學方面有創造力的人並不相同。侯雅齡（2009）整理創造力相關文獻，發現以幼兒為對象的研究相對較少，而其中能關注到幼兒在科學領域的創造力研究更是相當有限，他歸納了三個限制此一領域研究發展的因素：1.用成人的標準看待幼兒創造力而產生幼兒不具創造力的誤解；2.幼教老師對科學有畏懼感，因此極少安排幼兒進行科學活動，也不知如何探查幼兒的科學創造表現；3.幼兒自陳能力有限，使得研究資料不易快速蒐集。為了突破這些限制，侯雅齡在參考了 Runco（2006）主張與 Feasey（2005）對幼兒科學創造力的詮釋後，發展了嵌於課程的幼兒科學創造力評量方式。Runco（2006）認為不同發展階段者的創造力不一樣，幼兒的創造力並不一定會產生一個成品，他同時強調幼兒創造力也要關注到領域的獨特性，亦即應關注到幼兒在不同領域之下的創造力表現；Feasey（2005）則認為幼兒科學創造力是幼兒在從事具創造性的科學活動所表現出的有目的性且能解決問題的行為。他們皆肯定幼兒科學創造力的存在，並認為可由活動中加以探查，而侯雅齡（2009）則進一步著眼於如何去協助教師有自信與能力實施幼兒科學活動，他先發展操作簡易且能有助於啟發幼兒科學創造力的動手做物理活動，並在物理活動中嵌入具挑戰性的問題，藉此來瞭解幼兒在解決科學問題過程中的創造行為表現。該評量方法（technique）的發展先後進行了三次試探性研究，以確認動手做科學課程與嵌入課程的幼兒創造力評量兩者能相互配合，以及幼兒創造力評量表具可行性、實用性與好的內容效度證據；隨後並以驗證性因素分析瞭解評量表之建構效度證據，此一結果證實幼兒科學創造力評量表在各所屬的因素向度上有相當代表性。

一份好的評量工具必須具有良好的效度（validity），也就是其分數的解釋對評量結果的應用是適切、有效與有意義的。然而，心理測驗的效度受限於所欲測量的屬性（如：智力）沒有舉世通用的標準，以至於必須採用較為間接的方式來判斷其效度，換句話說，我們必須從各種不同來源蒐集證據，以證明測驗的確在

測量它原先設計用來測量的屬性，，由此觀之，建立測量效度的工作乃是一持續不斷的工作（王文中、陳承德譯，2009，p186）。在近兩版的「教育與心理測驗標準」(Standards for Educational and Psychological Testing)(AERA, APA, & NCME, 1985, 1999)已捨棄傳統將效度分成內容效度(content validity)、建構效度(construct validity)、預測效度(predictive validity)與同時效度(concurrent validity)四個類別的觀點，而將效度視為單一構念(unitary concept)，也就是將過去的四種效度看成四種驗證推論策略，共同致力於瞭解測驗分數意涵，因為效度不是測驗本身的性質，而是測驗分數意義的函數。Linn 與 Miller（王振世、何秀珠、曾文志 & 彭文松譯，2008）認為所有效度探討的策略都可以放在較為廣泛的「構念驗證」(construct validation)下，要進行評量工具構念的驗證，必須嘗試以各種不同的研究來澄清評量結果的意義，也就是要從不同的來源累積各種效度證據。侯雅齡（2009）的論文已為幼兒創造力評量表提供了來自內容及建構導向的效度驗證結果，在本研究中乃希冀進一步透過不同群體比較的方式來提供幼兒科學創造力評量表的效度證據。

近來頗為暢銷的「異數」(Outliers: The story of success)（廖月娟譯，2009）一書，透過對一些實際案例的多元角度探討，發現許多看似獨立的事件其實乃深受事件背後系統化的運作模式影響，一個人的成功乃是種種優勢不斷累積的成果，這些優勢包含出生時、出生地、家庭社會經濟地位、家庭環境、文化精神等等。事實上，自從生物學家 L. Bertalanffy 於 1973 年提出一般系統理論(general system theory)後，傳統科學強調化約的典範已逐漸轉移而形成另一系統觀的典範(system paradigm)，此一科學典範的轉移，不僅在生態學界引起極大重視，也影響了工程學、數學甚至企業管理學等等（引自侯雅齡，2003，p16）。而在創造力領域的研究中，八〇年代以後，學者們也倡議用系統性的觀點來看待創造力，以 Sternberg 與 Lubart（1995）為例，其「創意的投資理論(investment theory of creativity)」中，將成功的創意表現比擬為「買低賣高」的投資。而影響創造力表現的因素則包含有智慧、知識、思考風格、人格特質、動機、環境。而持系統觀

點的 Csikszentmihalyi (1996) 認為創造活動的產生可能揉合了包含環境、個人、甚至特定領域知識等因素，創造力並非在人們的腦中發生，而是個人思維與社會互動的結果。他並強調創造力必須通過社會的評價，才能斷定其價值，也因此創造力是在領域知識、個人與學門三者之間的互動歷程中產生。Amabile (1996) 的創造性因素論認為創造力是人格特質、認知能力和社會環境的綜合，且需要特殊領域技能、創造力關聯技能及工作動機三方面整合運作才能產生創造性成就。Simonton (1984) 採歷史計量法研究創造力，研究社會歷史因素對創造力的影響，認為個體產品需要使重要他人（專家）認為有創新性，始能視為一創造者，特別強調個人與環境的交互作用。Gardner (1993) 採個案分析，提出個體與社會互動觀，認為創造過程包含四層次，分別是：第一層次受生物本質因素影響；第二層次是人類智力發展層次，也包含人格、動機；第三層次是知識領域發展的層次；第四層次則是互動領域之社會脈絡。綜觀上述學者的研究，皆強調創造力是多因素之間互動的結果，雖然因研究方法的不同，致使各理論重視之相關因素有所出入，但都同意創造力同時受個人特質及外在環境的影響，因此本研究乃欲探討家庭環境及個人因素對幼兒科學創造力的影響為何？

首先，在環境與創造力之間的關係方面，Csikszentmihalyi 與 Getzels 在 1988 年主張「社會支持網絡」是創造力的決定因子，此網絡包含：教師、父母、配偶、典範良師及同事。當環境中的特質是開放、積極、能接受個人差異時，將有助於個人的創造力。對幼兒來說，家庭環境的影響應居各外在環境之冠，在家庭中，父母不僅是孩子的楷模，也扮演提供孩子資源與機會的重要角色 (Runco, 2006)，因此在幼兒創造力的發展扮演極重要的角色。再者，近來國內的多所科學博物館，常推動許多親子科學活動，希望家長能關注與培養孩子對科學的興趣，也藉由簡易的科學內容讓家長褪除對科學深奧難懂的刻板印象，而扮演孩子科學教育的啓蒙者。2003 年公布的「科教白皮書」，也明白宣示希冀科學能向下紮根，並希望透過各種管道促使家長去重視幼兒科學環境的營造。Epstein (1990) 對研究兒童創造力的研究，發現經驗的豐富與否在兒童的洞察與解決問題能力扮演重要

角色。研究者假設父母親在家庭環境中提供的資源不同、能否在幼兒時期埋入科學的種子，應該對幼兒的科學創造力有所影響，因此擬探究家中科學相關書籍量、家長選購玩具時是否思考玩具對幼兒科學能力的啟發，與親子參與科學活動的狀況在幼兒科學創造力表現的差異？以及其主要效果量多少？

在個人屬性部分，性別與出生序亦是許多研究涉及的變項。多數的研究結果認為性別在創造力表現上並無差異（如：倪鳴香、吳靜吉，2005；葉玉珠、李梅齡、葉玉環、林志哲、彭月茵，2006），不過，Runco（2006）認為文化情境將影響兒童創造力，而性別角色正反應文化差異。我國向來有「女人文、男理工」的刻板印象，本研究在創造力領域以科學為主，故探究性別的差異饒富意義。在出生序部分，倪鳴香、吳靜吉（2005）葉玉珠（2004）與廖怡佳（2004）的研究都認為，出生序在幼兒創造力並無差異，不過，Sulloway（1996）認為長子長女傾向傳統慣例的思考模式，而排行在中間的孩子則往往相反，他透過研究證實了很多藝術上、科學上有所突破、深具創造力者多是排行在中間子女。

綜上所述，本研究希冀以不同團體參照的方式提供幼兒科學創造力評量方式的構念效度的證據。茲將二個主要研究目的臚列於下：

- 1.瞭解不同家庭環境因素在幼兒科學創造行為的差異。
- 2.瞭解不同個人因素在幼兒科學創造行為的差異。

## 貳、研究方法

### 一、研究架構

本研究以不同家庭環境因素（家中科學領域的書籍量、選購玩具時的思考、參與科學活動狀況）以及個人因素（性別、出生序、對科學喜好與否）為自變項，幼兒科學創造力行為為依變項，探討不同自變項在依變項的差異及主要效果。研究架構詳如圖 1。

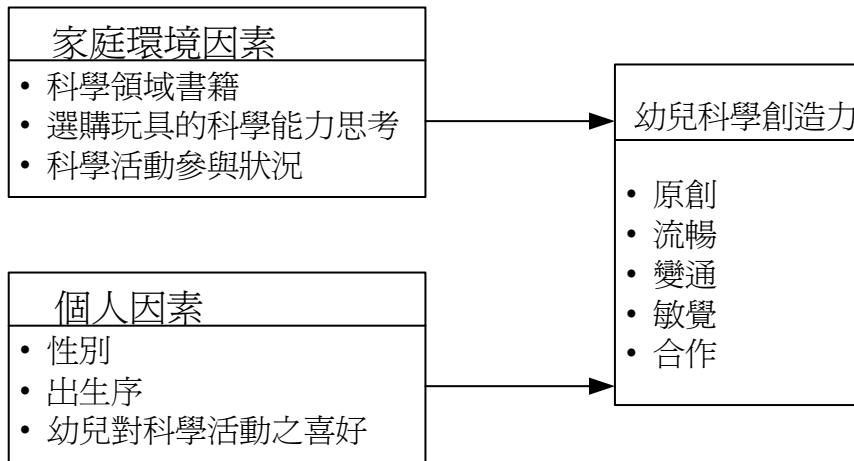


圖 1 研究架構

## 二、研究參與人員

本研究採立意取樣的方式，由研究者邀請有意願的幼稚園參與本研究，當幼稚園願意參與本研究後，校內之大班任教教師、學生與家長即成為本研究之參與者。茲對參與人員分述如下：

1、學生與教師：包含來自高屏地區 8 所公、私立幼稚園（都市地區學校包含屏東市的學正幼稚園與高雄縣鳳山市的五甲國小附幼、瑞興國小附幼及善牧幼稚園，鄉鎮地區則包含高雄縣大寮鄉的永芳國小附幼、大社鄉大社國小附幼與阿蓮鄉的培幼幼稚園，以及屏東縣長治鄉的香潭托兒所），13 個班級的大班學生及教師。正式研究階段的科學課程與科學創造力行為之觀察評估皆由原班級二位教師擔任，一位擔任教學、一位進行評量，若僅有一位教師編制之班級，則由本計畫之二位助理擔任教學工作，原班教師進行評量。參與本研究之所有教師皆持有研究者編寫的完整的教案，並參與研究者舉辦的教學工作坊。兩位助理分別為具有幼兒科學教學經驗的物理學碩士以及幼教碩士，並經研究者的訓練，能充分掌握課程執行的方法與精神。

資料分析的對象同侯雅齡（2009）在其研究中正式研究階段之 308 位幼稚園大班兒童，具體人數分佈如表 1。由於所取得的某些自變項資料有缺失值，故有部分統計分析資料少於 308（詳見表 2 至表 7 之人數），但有效資料仍在 93% 以上。

**表 1 參與研究的老師及學生人數分佈**

	都市地區	鄉鎮地區	合計
公幼	59(4)	60(4)	119(8)
私幼	85(6)	104(7)	189(13)
合計	144(10)	164(11)	308(21)

\* 生（師）人數

2、家長：為參與本研究幼兒的家長，協助填寫家庭環境調查表。

### 三、研究工具

本研究採用的工具包含「幼兒科學創造力行為評量表」與「家庭環境調查表」茲說明如下：

#### 1、幼兒科學創造力評量表

侯雅齡（2009）透過有助於啟發幼兒科學創造力的動手做物理活動，於活動中嵌入具有挑戰性的問題來瞭解幼兒如何經驗困難和解決問題。動手做物理活動包含五個物理力學部分的動手做活動，活動皆採用生活中常見且便宜的材料，在製作上具有簡單、容易成功的特性，內容包含吹箭、空氣槍、紙杯螺旋槳、鋼索人與跳豆精靈，活動的目標乃希冀提供幼兒創造經驗，讓幼兒在「玩科學」的過程中發展出有意義的學習並萌發創意。研究者於試探性研究的歷程中蒐集幼兒在參與動手做活動的行為樣本，再予以歸類、整併，不斷在文獻與實徵資料中相互地「對照」與持續的「精緻化」下完成初稿，將幼兒解決科學問題行為類型分為：流暢性、變通性、獨創性、敏覺性與合作表現。茲將五類行為在本研究的表徵意義說明如下：



- 1、流暢性：產生的想法與作法很多，在動手做的歷程也能很快的完成作品。
- 2、變通性：會尋求其他的思考或作法，而不會固著於單一想法。
- 3、獨創性：意指反應的獨特，能提出其他幼兒未能想到的看法或與先於別人不同的合理作法。
- 4、敏覺性：對於問題具有敏銳的覺察力與敏感度，能很快發覺事情的關鍵所在。
- 5、合作表現：在討論或操作的過程能注意別人的需要提供協助，或將自己的想法與作法與他人分享。

對於評量表中的每一題項另編有 0 分、1 分、2 分的計分規準(criteria)，以對幼兒的可能表現與給分層次作說明，俾提供評量表使用者能對幼兒的表現做出適宜的評分。規準的提出主要根據探索階段的行為表現歸納分析而來，經過專家審查後確立，並完整地於第三次試探性研究中實施後，作最後修正與定案。

動手做課程包含五個活動，研究者已儘可能提供跨活動適用的一般性規準，但是仍有部分的判斷規準會因為活動內容不同而有差異，所以要另外提出有針對性的評分規準，例如：要評估幼兒能否「在相同的時間中能做出多個作品」，此時，作品數量需達多少才稱之為多，則必須依科學活動而異，故研究者在歸納分析幼兒的實際表現後，對每一動手做活動訂出不同的標準。幼兒科學創造力評量表的得分計算為將幼兒在五次活動中的表現的分數予以加總，因每一次的活動得分介於 0 至 20 之間，所以總分將介於 0 至 100 之間。

幼兒科學創造力量表的內部一致性 $\alpha$ 信度係數為.955，評分者一致性介於.85至.93之間。在驗證性因素分析模式之適配度考驗結果，除擁有良好的基本適配度與內在結構適配度外，亦有良好的整體適配度：整體之卡方值 $\chi^2$ 為44.103， $df=5$ ， $p < .001$ ，雖達顯著水準，但GFI指數為.948，AGFI指數為.905，代表理論模式和獨立模式比起來能增加多少的適配度的NFI為.971、NNFI為.948、CFI為.974 及IFI為.974，均大於.90，且SRMR為.0189小於.05。

## 2、幼兒家庭環境調查表

本調查表乃以幼兒家長為調查對象，主要在瞭解家庭的環境與資源，題項

包含幼兒個人資料、幼兒對科學的喜好情形、家中科學領域的書籍量、父母在選購玩具時對玩具能否啓發科學能力的考量以及家長對幼兒參與科學活動的安排狀況，採封閉式問題，由協助填答者就各題所提供之選項，勾選最合適的選項，但資料回收後再視各選項填答人數作重新分類，以避免部分選項選填人數過少而有不具代表性的問題。

茲將各選項的分類方式說明如下：

- (1) 幼兒對科學的喜好情形：分爲「沒有特別喜愛科學」與「喜愛科學」二類
- (2) 家中科學領域的書籍量：分爲「完全沒有」、「介於 1-10 之間」與「11 本以上」。  
(原選項中尚有 10-20 本，20-30 本，40 本以上，但因人數過少，故合併爲 11 本以上)
- (3) 父母在選購玩具時對玩具能否啓發科學能力的考量：分爲「完全沒有」、「偶爾」與「多數會思考」三類。
- (4) 家長對幼兒參與科學活動的安排狀況：分爲「會參與」與「不會參與」。

#### 四、資料分析

本研究的資料處理方式乃使用 SPSS for windows 17.0 套裝軟體進行資料分析，分析方法主要採用以單因子多變項變異數分析(MANOVA)，來考驗幼兒性別、出生序、科學喜好、家中科學領域的書籍量、家長選購玩具時的科學思考、家長安排幼兒參與科學活動狀況等自變項在幼兒科學創造力流暢性、變通性、獨創性、敏覺性與合作性行爲表現的差異。

### 參、研究結果

以下乃依據研究目的分別就家庭環境因素與幼兒個人因素在幼兒創造力行爲之分析結果作說明。

#### 一、家庭環境因素在幼兒創造力行爲表現上有明顯的差異

本研究之家庭環境因素在創造力行爲上的單因子多變量變異數分析結果，皆有顯著差異，由表 2 至表 4 可知，家中科學領域的書籍量之  $\lambda=.90$ ， $p<.01$ ，效果

值  $\eta^2$  為 5%，選購玩具時的科學思考之  $\lambda=.90$ ,  $p <.01$ ，效果值  $\eta^2$  為 5%、參與科學活動狀況之  $\lambda=.93$ ,  $p <.01$ ，效果值  $\eta^2$  為 7%；進一步以單因子變異數分析瞭解在哪些依變項上有差異並以 *scheffe* 法作事後比較及計算各自之  $\eta^2$ ，結果發現，本研究提出之三個家庭環境變項各自在創造力的流暢、獨創、變通、敏覺與合作五個依變項皆有顯著差異，且明顯可見家庭環境資源豐富者，相較於不足者，其各方面的創造力的表現都較佳。在家中科學領域的書籍量對五個創造力向度的效果量介於 4%至 8%之間，在選購玩具時的科學思考對五個創造力向度的效果量介於 4%至 7%之間，在參與科學活動狀況對五個創造力向度的效果量介於 2%至 5%之間。

可見家庭提供的資源不同，孩子的創造表現也有差異。此一結果也呼應文獻探討中對家庭環境重要性的陳述，Runco (1990) 認為家庭能提供楷模與機會者較能養育出富有創造力的孩子，本研究發現家中的豐富的科學類圖書量、家長選購玩具時能思考到對科學能力的促進以及帶孩子參與各式科學活動，其幼兒在科學創造力的表現都優於上述家庭資源提供不足的幼兒。這樣的結果說明有些幼兒在創造潛能上擁有優勢。

表 2 家中不同科學領域書籍量在創造力各變項之多變項變異數分析摘要

檢定變項	科學類圖書量	多變量分析		描述性統計			單變量分析			事後比較
		Wilks $\Lambda$	$\eta^2$	人數	平均數	標準差	F 檢定	p 值	$\eta^2$	
原創	A	.90 (.00)	.05	39	7.10	5.16	5.39	.01	.04	C>A
	B			114	8.69	5.75				
	C			138	10.17	5.45				
流暢	A			39	10.20	5.80	11.81	.00	.08	C>A <sup>a</sup>
	B			114	11.98	4.87				
	C			138	13.89	3.93				
變通	A			39	7.42	4.95	12.08	.00	.08	C>B >A
	B			114	10.01	5.21				
	C			138	11.77	4.99				
敏覺	A	39	6.41	4.19	11.00	.00	.07	C>A C>B		
	B	114	8.53	5.17						
	C	138	10.38	5.03						
合作	A	39	7.74	4.77	6.46	.00	.04	C>A		
	B	114	9.62	5.11						
	C	138	10.90	5.05						

A：完全沒有 B：0-10本 C：11本以上

a：變異數同質性假定違反，而採用 Games-Howell 校正

表 3 家長對選購玩具的科學能力思考在創造力各變項之多變項變異數分析摘要

檢定變項	玩具思考	多變量分析		描述性統計			單變量分析			事後比較
		Wilks $\Lambda$	$\eta^2$	人數	平均數	標準差	F 檢定	p 值	$\eta^2$	
原創	A	.90 (.00)	.05	39	8.00	5.13	7.95	.00	.05	C>A C>B
	B			170	8.43	5.51				
	C			82	11.20	5.68				
流暢	A			39	11.79	5.00	6.59	.00	.04	C>A <sup>a</sup>
	B			170	12.01	5.01				
	C			82	14.20	3.91				
變通	A			39	8.46	4.88	8.71	.00	.06	C>A C>B
	B			170	10.06	5.26				
	C			82	12.32	5.14				
敏覺	A	39	6.99	4.31	10.66	.00	.07	C>A C>B		
	B	170	8.65	5.04						
	C	82	11.12	5.36						
合作	A	39	8.13	4.91	7.21	.00	.05	C>A C>B		
	B	170	9.62	5.09						
	C	82	11.59	5.03						

A：完全沒有 B：偶爾 C：多數會思考

a：變異數同質性假定違反，而採用 Games-Howell 校正

表 4 幼兒科學活動參與狀況在創造力各變項之多變項變異數分析摘要

檢定變項	科學活動	多變量分析		描述性統計			單變量分析			事後比較
		Wilks $\Lambda$	$\eta^2$	人數	平均數	標準差	F 檢定	p 值	$\eta^2$	
原創	A	.93 (.00)	.07	141	8.40	5.74	4.85	.03	.02	B > A
	B			150	9.85	5.48				
流暢	A			141	11.60	5.35	12.81	.00	.04	B > A
	B			150	13.56	4.05				
變通	A			141	9.39	5.49	12.19	.00	.04	B > A
	B			150	11.53	5.95				
敏覺	A			141	8.05	5.14	12.17	.00	.04	B > A
	B			150	10.14	5.08				
合作	A			141	8.75	5.02	16.04	.00	.05	B > A
	B			150	11.11	5.03				

A：否 B：是

## 二、個人因素在幼兒創造力行為表現上有明顯的差異

本研究在幼兒創造力行為之單因子多變量變異數分析的個人因素，包含性別、出生序以及幼兒對科學活動的喜好，由表 5 可知性別在創造力行為有顯著差異， $\lambda=.94$ ， $p<.01$ ， $\eta^2$  為 6%，進一步的 ANOVA 分析結果發現，在創造力的原創性、流暢性與變通性三個依變項上明顯可見男生優於女生，不過  $\eta^2$  僅有 2% 至 3%。至於在出生序的考驗結果，由表 6 可知  $\lambda=.97$ ， $p=.45>.05$ ，並未達顯著水準，可見出生序不同在幼兒科學創造力表現並無顯著差異。最後，在表 7 的個人科學活動喜好的考驗結果， $\lambda=.92$ ， $p<.01$ ， $\eta^2$  為 8%，ANOVA 分析結果發現在創造力的流暢性、獨創性、變通性、敏覺性與合作性五個依變數皆有顯著差異，對科學喜好者皆明顯優於無特別喜好者，效果值則介於 4% 至 8% 之間。

在性別的考驗上，雖未如多數的研究結果接受虛無假設，而發現幼兒在科學的原創、流暢、變通性上男生優於女生，不過性別在科學創造力的解釋力並不高。出生序的研究結果與文獻探討中多數的實徵研究結果相同，出生序不同在幼兒科學創造力並無差異，而 Sulloway (1996) 認為而中間子女是天生的造反者，他們為取得關注，一般會選擇非慣性思考而有較佳的創造力表現，在本研究並未獲得

支持，究竟是本研究樣本中的中間子女數不具代表性（僅有 22 位）或者出生序在幼兒階段未有差異，在本研究中並無法具體釐清，尚待進一步的研究。最後，幼兒喜好科學者在創造力各向度的表現皆優於無特別喜好者，且解釋力亦相對較高。

表 5 幼兒性別在創造力各變項之多變項變異數分析摘要

檢定變項	性別	多變量分析		描述性統計			單變量分析		事後比較	
		Wilks' $\Lambda$	$\eta^2$	人數	平均數	標準差	F 檢定	p 值		$\eta^2$
原創	女生	.94 (.00)	.06	147	8.29	5.47	-2.27	.02	.02	男生 > 女生
	男生			161	9.73	5.71				
流暢	女生			147	11.96	4.66	-2.22	.03	.02	男生 > 女生
	男生			161	13.17	4.88				
變通	女生			147	9.38	5.20	-3.16	.00	.03	男生 > 女生
	男生			161	11.25	5.20				
敏覺	女生			147	8.53	5.10	-1.53	.13	.01	
	男生			161	9.43	5.21				
合作	女生			147	9.53	5.38	-1.09	.28	.00	
	男生			161	10.17	4.98				

表 6 幼兒出生序在創造力各變項之多變項變異數分析摘要

檢定變項	出生序	多變量分析		描述性統計		
		Wilks' $\Lambda$	$\eta^2$	人數	平均數	標準差
原創	A	.97 (.45)	.02	132	9.73	5.61
	B			22	8.55	5.27
	C			153	8.48	5.67
流暢	A			132	12.87	4.66
	B			22	12.03	4.61
	C			153	12.39	4.97
變通	A			132	11.12	5.19
	B			22	9.64	5.42
	C			153	9.78	5.28
敏覺	A			132	9.63	5.17
	B			22	8.73	4.85
	C			153	8.48	5.19
合作	A			132	10.45	5.19
	B			22	10.18	4.40
	C			153	9.29	5.23

A：長子（女） B：中間子女 C：公子（女）

表 7 幼兒科學喜好在創造力各變項之多變項變異數分析摘要

檢定變項	科學喜好	多變量分析		描述性統計			單變量分析			事後比較
		Wilks'Λ	η <sup>2</sup>	人數	平均數	標準差	F 檢定	p 值	η <sup>2</sup>	
原創	A	.92 (.00)	.08	137	8.01	5.60	-3.55	.00	.04	B > A
	B			149	10.34	5.52				
流暢	A			137	11.29	5.29	-4.77 <sup>a</sup>	.00	.08	B > A
	B			149	13.94	3.95				
變通	A			137	9.18	5.35	-4.16	.00	.06	B > A
	B			149	11.72	4.98				
敏覺	A			137	7.93	5.10	-3.96	.00	.05	B > A
	B			149	10.31	5.08				
合作	A			137	8.99	5.20	-3.22	.00	.04	B > A
	B			149	10.93	5.00				

A：沒特別喜愛 B：喜愛

## 肆、結論與建議

本研究從系統的觀點瞭解到家庭環境對幼兒創造力的影響不容忽視，故透過比較不同家庭環境條件的兒童在科學創造力表現的差異，以累積幼兒科學創造力評量表的構念效度證據，茲將本研究所得之結論與建議分述如下：

### 一、研究結論

(一) 家中科學書籍多者在科學創造力的表現相對優異：本研究發現家中的科學領域書籍在十本以上的幼兒，相較於沒有科學書籍的幼兒，在科學創造力的原創性、流暢性、變通性、敏覺性與合作性上皆有明顯優異的行為表現，可見環境提供了科學早期萌發的必要養分。

(二) 家長能關注玩具的益智性，其幼兒的科學創造力表現相對優異：家長在選購幼兒玩具時，能留心到該玩具是否有助於幼兒的思考、邏輯能力提升，相較於對此並不特別關注的家長，其幼兒在科學創造力的原創性、流暢性、變通性、敏覺性與合作性上皆有明顯優異的行為表現。

(三) 有參與科學活動經驗的幼兒其科學創造力表現優於沒有相關經驗的幼兒：根據研究發現，可知父母能安排幼兒參與科學活動比未做如此安排者，其幼兒在科學創造力的原創性、流暢性、變通性、敏覺性與合作性上皆有明顯優異的行為表現。

(四) 男生在科學創造力的原創性、流暢性、變通性優於女生，但效果量並不高；另出生序的不同在科學創造力各向度皆無預期的差異。

(五) 喜好科學的幼兒相較於無特殊喜好者有較好的創造力表現：喜歡科學的幼兒相較於無特殊喜好者，在科學創造力的原創性、流暢性、變通性、敏覺性與合作性上皆有明顯優異的行為表現，且效果量高於其他因素。

(六) 科學創造力評量表具有良好的區辨效度：綜合本研究的發現，可知科學創造力評量表能有效的區分出不同家庭環境條件的幼兒在科學創造力的表現，且在家庭環境與個人屬性的研究結果皆與文獻探討後的預期結果符合，此一分析結果可以提供科學創造力評量表具有良好構念效度的佐證。

## 二、研究建議

(一) 幼兒科學創造力評量表適用於幼兒科學創造力的評估：本研究結果完全符合預期，亦即家庭能提供較多接觸科學的機會其幼兒在科學創造力表現也明顯優秀，個人對科學有興趣者也會有較佳的科學創造力表現。此一結果為幼兒科學創造力評量表再添良好構念效度的證據，建議相關人員欲瞭解幼兒科學創造表現可使用本評量工具。

(二) 應多提供幼兒接觸科學的機會與科學探索的經驗：根據本研究結果發現，家庭資源的確使某些幼兒「占有先天優勢」，因此對於較不具此一優勢的幼兒，學校有必要提供接觸科學的機會與科學探索的經驗，以協助幼兒科學創造力的萌發，在作法上除了可以充實班級內科學類的圖書與增加有助於幼兒思考能力與邏輯能力之教具外，國內現有許多科學博物館、學術機構甚至民間團體常會舉辦一些簡易且有趣的科學活動，幼稚園（所）應積極地藉由校外教學的機會帶幼兒參與相關活動，讓幼兒擁有親近科學的經驗，去注意及體會生活中俯拾皆是的科學。

(三) 應積極培養幼兒對科學的喜好：本研究發現幼兒的科學喜好對科學創造力有相當的解釋力，所以提供幼兒參與科學活動的機會以培養幼兒對科學的喜好實有必要。觀之國內目前的幼兒教育很少提供科學活動，而本研究所使用的幼



兒創造力評量採嵌入課程的設計，包含有五個動手做物理活動，建議有意願進行科學教學的基層教師可嘗試使用。此外，侯雅齡（印刷中）採縱貫研究的方式發現幼兒在參與五個動手做科學活動的歷程，其專注歡愉、投入與好奇之心流經驗（flow experience）有逐漸提昇的變化，也就是說動手做科學活動能提昇幼兒的科學參與動機，在其進一步研究中更具體發現：動手做科學活動對於一開始參與動機低下的幼兒，提昇的情形最為明顯（侯雅齡，2008）。所以，幼兒科學創造力評量表不僅可以瞭解幼兒在創造力行為上的表現，嵌於其中的動手做科學活動也有助於在環境上相對弱勢的幼兒親近科學、培養對科學的喜好。

## 參考文獻

### 中文部分

- 王文中、陳承德（譯）（2009）。**心理測驗**（K. R. Murphy & C. O. Davidshofer 著, Psychological Testing: Principles and Applications 5E）台北市：雙葉書廊。（原著出版於 2001 年）
- 王振世、何秀珠、曾文志、彭文松（譯）（2008）。**教育測驗與評量**（R. L. Linn & M. D. Miller 著, Measurement and Assessment in Teaching 9E）。台北市：雙葉書廊。（原著出版於 2005 年）
- 侯雅齡（2003）。**多向度家庭功能評估工具之發展及特殊需求學生家庭功能之研究**。國立高雄師範大學特殊教育系博士論文，未出版。
- 侯雅齡（2008）。幼兒在動手作科學活動中心流經驗成長類型及相關因素之研究。**幼兒教保研究期刊**，2，1-18。
- 侯雅齡（2009）。幼兒科學創造力評量方法之發展：嵌入式評量設計。**教育科學研究期刊**，54(1)，113-142。
- 侯雅齡（印刷中）。幼兒在動手做科學活動歷程之心流研究：以潛在成長趨勢模式進行分析。**特殊教育研究學刊**。
- 倪鳴香、吳靜吉（2005）。**幼兒創造力發展及其相關因素之研究**。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告（NSC93-2413-H-004-012）。台北市：國立政治大學。
- 國科會科教處（2003）。**科學教育白皮書**。台北：國科會科教處。
- 葉玉珠（2004）。**國小學童科技創造的認知歷程及其影響因素之訪談分析—以「自然與生活科技」領域為例（Ⅲ）**。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告（NSC92-2511-S-004-002）。台北市：國立政治大學。
- 葉玉珠、李梅齡、葉玉環、林志哲、彭月茵（2006）。幼兒創造力測驗之發展。**測驗學刊**，53(1)，129-153。

廖月娟 (譯) (2009)。異數：超凡與平凡的界線在哪裡 (M. Gladwell 著, *Outliers: The Story of Success*)。台北市：時報。(原著出版於 2008 年)

廖怡佳 (2004)。幼兒創造力及其相關因素之研究。國立政治大學幼兒教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

## 外文部分

AERA, APA, & NCME (1985). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, D.C.: Author.

AERA, APA, & NCME (1999). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, D.C.: Author.

Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. CO: Westview Press.

Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. NY: Harper Col.

Csikszentmihalyi, M. & Getzels, J. W. (1988). Creativity and problem finding. In Harley, F. & Neperud, R.W. (Eds), *The Foundations of aesthetics, art, and art education* (pp 91-106). NY: Praeger.

Epstein, R. (1990). Generativity theory as a theory of creativity. In M. A. Runco & R. S. Albert (Eds.), *Theories of creativity*. Newbury Park, CA: Sage.

Feasey, R. (2005). *Creative science: Achieving the WOW factor with 5-11 year olds*. Landon: David Fulton.

Gardner, H. (1993). *Creating minds*. NY: Basic.

Gardner, H. (1995). *Leading minds*. NY: Basic.

Runco, M. A. (1990). Implicit theories and creativity. In M. A. Runco & R. S. Albert (Eds.), *Theories of creativity* (pp. 234-252). Newbury Park, CA: Sage.

Runco, M. A. (2006). The Development of children's creativity. In B. Spodek & O. N. Saracho (Eds.), *Handbook of research on the education of young children* (pp. 121-131). NJ: Mahwah.

Simonton, D. K. (1984). *Genius, creativity, and leadership*. Cambridge Mass.: Harvard University Press.

Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. NY: Free Press.

Sulloway, F. J. (1996). *Born to rebel: Birth order, family dynamics, and creative lives*. NY: Pantheon.