

影響國小學童科學創造力相關因素之研究

陳麗君*、蔡樹旺**

國立嘉義大學科學教育研究所

chenlj_tw@yahoo.com.tw *

swtsai@mail.ncyu.edu.tw **

摘要

本研究在綜合理論與相關文獻探討後，建構含科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機與科學創造力之模式圖，再以所蒐集而得的資料加以驗證。研究以彰化地區國小六年級學童為研究母群，利用便利抽樣法，取得有效樣本為210份。研究工具包括科學學習環境知覺問卷、創造力人格特質量表、科學學習動機量表、科學創造力問卷等。蒐集資料以統計軟體進行徑路分析，結果顯示除科學學習環境與科學創造力間無直接的預測路徑外，科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機與科學創造力之間有顯著的路徑存在。

關鍵字：科學創造力、徑路分析

一、研究動機與目的

二十一世紀是一個「知識經濟」掛帥的時代，知識不斷的擴張、汰換，面對此詭譎多變的世界，墨守成規是無法進步的，故創造力的培養則攸關著國家未來競爭力的發展。目前全世界有愈來愈多的國家投入推動創造力教育，以我國為例，國民中小學九年一貫課程綱要中將「欣賞、表現與創新」明訂為十大基本能力之一（教育部，2003），其中的創新就是創造力的最佳詮釋。此外，我國的第一部「科學教育白皮書」中，亦指出「培養全民的科學素養，發展每個人的創新、創造能力與關心、關懷態度」為我國科學教育的願景（教育部，2003）。由上可知，創造力教育正如火如荼的展開，透過創造力的培養才能培育出二十一世紀最重要的人力資源，以提升國家競爭力。

在分析相關文獻後發現，目前國內有關創造力之研究可概略分為兩種取向，一採實驗研究法，探討何種教學模式能有效提升學生的創造力（吳怡瑄，2002；陳亮宇，2003）。第二種採相關性研究法，探討影響創造力因素間的相關（張素菁，2005）。但可惜之處是，研究鮮少是針對科學範疇進行的，且在因素間是否彼此關聯，或是具有因果關係？實有進一步研究之必要。

依據上述背景與動機，本研究之目的在探討影響科學創造力相關因素（如科學學習環境、科學學習動機、創造性人格特質）之徑路圖，藉以瞭解各相關因素間是如何影響科學創造力的產出。並擬定本研究之待答問題如下：

- (一) 國小六年級學童之背景變項(性別)、科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機是否能有效預測科學創造力?
- (二) 國小六年級學童之環境因素、創造力人格特質、科學學習動機與科學創造力之間是否有路徑存在?

二、文獻探討

創造力在不同的領域有不同的表現方式，Sternberg (1996) 指出創造力和不同領域間的相關性只有.37，可見創造力涉及特定領域。科學創造力不同於其他創造力之處，主要在於科學發展的關鍵點上，科學創造力扮演著促進科學進步的角色。綜合中外學者對於科學創造力之看法可歸納出，科學創造力即個人運用其既有的科學知識，在冒險、好奇、及堅持等創造性人格特質的驅動之下，為解決所遭遇到的問題，透過邏輯思考歷程，進而產生具有變通、流暢、獨特等特性之創意產品，亦可將之視為是創造力在科學領域上的具體表現。

分析與創造力相關的研究(王妙雯，2001；葉明正，2002；陳宏漳，2007)發現，多數學者以學習成就、思考風格、學習動機、環境、人格特質及教學法為相關因素，進行其與創造力之間的相關研究。在學習動機部分，研究者檢視有關學習動機之相關文獻，發現因研究所採取的動機理論不盡相同，因此所探討的動機變項便有定義上的不同，但不論所採取的理論基礎為何，多數的研究均指出動機與創造力間有某些程度上的相關性存在(吳文龍，2005；賴足菁，2006；陳宏漳，2007)。

在創造力人格特質部分，Sternberg (1995) 指出構成創造力需具備面對障礙時的堅持、冒險、願意成長、對曖昧不明的容忍、接受新的經驗、自信心等六項人格特質，一個具有以上創造性人格特質的人，將有助於其在創造力上的表現。國內學者林碧芳(2004)以中小學教師為研究對象發現教師所具備的「創造人格特質」對「創意教學行為」有直接解釋力，同時亦能夠透過創意教學內在動機的激發，間接影響其創意教學行為。可以看出創造性人格特質、學習動機與創造力表現三者間相互影響之關係。

在影響創造力的眾多因素中，環境的因素也是重要的一環，家庭、學校及社會所構成的環境，對個人創造力的發展扮演著極其重要的角色(Torrance,1975)。Amabile (1988)曾歸納出九項促進創造力發展的環境因素為：自由、鼓勵、具挑戰性、認同與回饋、充裕的時間、充足的資源、適度的壓力、良好的專案負責人、以及正面的組織特徵。反之，即成了阻礙創造力發展之絆腳石。

綜合分析創造力的相關研究後，本研究即利用相關文獻中所提及之影響創造力等相關因素(如科學學習環境、創造性人格特質及科學學習動機)，以瞭解其在科學範疇上之影響，並進一步探討彼此間之關係。

三、研究方法

(一) 研究對象

本研究以彰化地區國小六年級學生為研究母群，採便利抽樣抽取九所國小，共 248

名樣本，經剔除無效問卷後，有效問卷數為 210 份，有效問卷回收率為 84.7%。

(二) 研究工具

本研究使用的工具有四，分別為：

1. 科學學習環境知覺問卷：研究者修改自鐘培齊（2002）所編製之「科學學習環境知覺問卷」（ $\alpha=.809$ ），量表內容包含「家庭支持」、「學校、班級環境」、「同儕影響」等三個因素。
2. 創造力人格特質量表：研究者依據文獻自行編製，經專家建議及統計分析後獲得包含「願意成長」、「冒險性」、「面對障礙時的堅持」、「自信心」等四種創造力人格特質因素之量表（ $\alpha=.887$ ）。
3. 科學學習動機量表：依據 Amabile（1994）所歸納整理出內、外在動機的基本組成要素，進行工具之編製。量表內容包含「內在動機」與「外在動機」兩個因素（ $\alpha=.796$ ）。
4. 科學創造力問卷：引用自張素菁（2005）所改編之「科學創造力問卷」。

(三) 研究架構

研究者根據文獻資料及相關理論，建構含科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機與科學創造力等變項，影響科學創造力之徑路模式圖（圖 1），藉以瞭解變項間的關係。

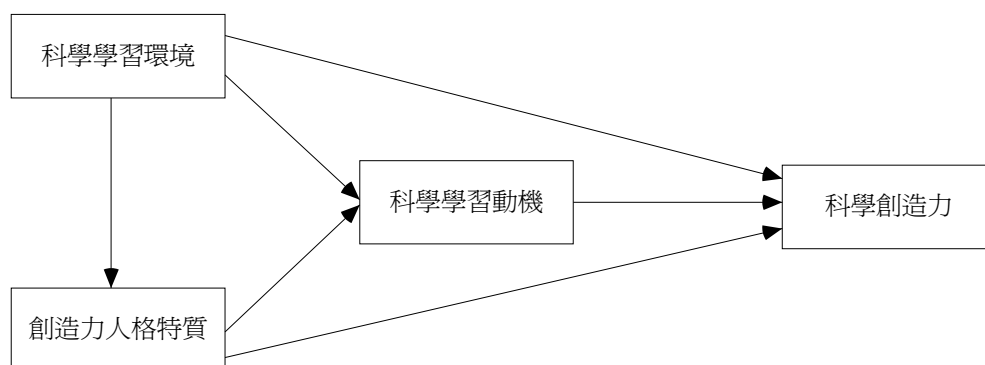


圖 1. 影響國小學童科學創造力之理論徑路圖

四、研究結果

(一) 國小六年級學童之科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機對科學創造力之多元迴歸分析

為了解國小六年級學童科學創造力與其相關因素間的關係，研究者採逐步多元迴歸分析予以瞭解。研究中以樣本之「性別」及「科學學習環境」、「創造力人格特質」及「科學學習動機」等四個因素為預測變項，科學創造力為效標變項進行多元迴歸分析，結果如表 1。

表 1.各變項對科學創造力之多元迴歸分析摘要表

選入的變項	β	R	R^2	ΔR	F	p
科學學習動機	.230	.390	.152	.152	37.206	.004
創造力人格特質	.271	.426	.181	.030	22.921	.001
性別	-.158	.452	.205	.023	17.669	.015

$\alpha=.05$

由上表中得知，進入迴歸方程式的顯著變項共有 3 個，分別為科學學習動機、創造力人格特質及性別，其多元相關係數為.452，對科學創造力的預測力達 20.5%的解釋變異量。其中以科學學習動機的預測力最佳，達 15.2%的解釋變異量。並獲得科學創造力之多元迴歸分析的標準化迴歸方程式為：

科學創造力 = .230×科學學習動機 + .271×創造力人格特質 - .158×性別

(二) 科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機與科學創造力之徑路分析

為分析圖 1 理論徑路圖，要進行三個複迴歸分析：

第一個複迴歸：

科學學習環境、科學學習動機、創造力人格特質 → 科學創造力

第二個複迴歸：

科學學習環境、創造力人格特質 → 科學學習動機

第三個複迴歸：

科學學習環境 → 創造力人格特質

分析結果如表 2。

表 2.各變項對科學創造力之徑路分析摘要表

效標變數	預測變數	R^2	標準化迴歸係數	顯著性
科學創造力	科學學習環境	.185	.079	.317
	科學學習動機		.229	.007
	創造力人格特質		.191	.028
科學學習動機	科學學習環境	.437	.257	.000
	創造力人格特質		.482	.000
創造力人格特質	科學學習環境	.313	.559	.000

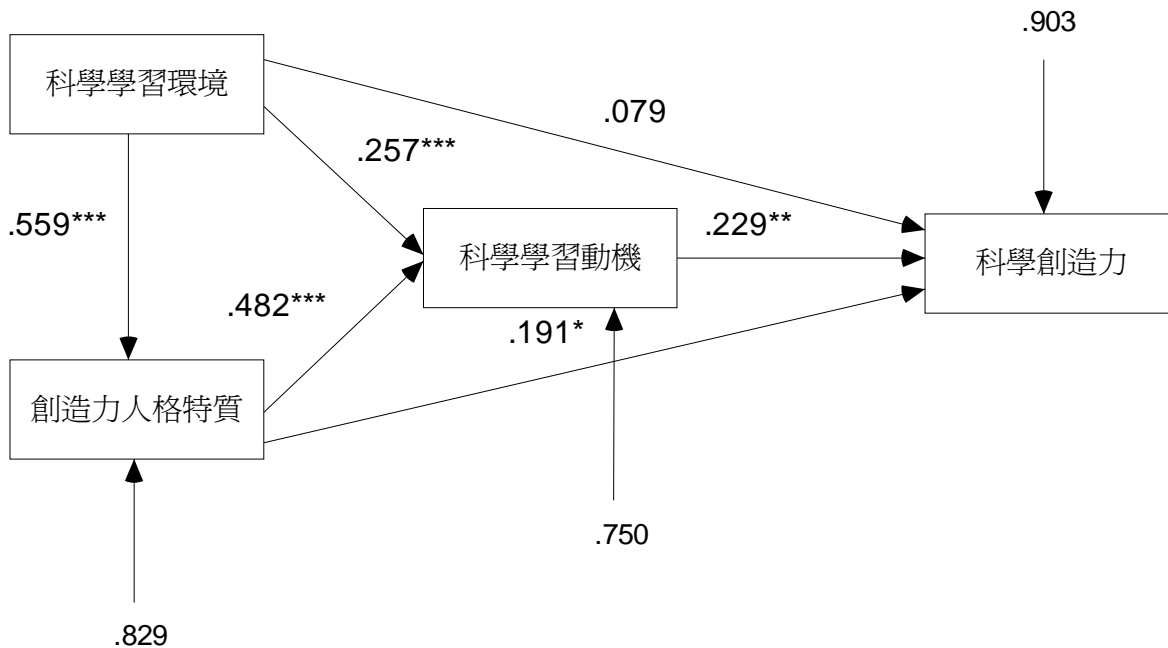


圖 2. 影響國小學童科學創造力之徑路分析圖

由表 2 可知，對國小六年級學童而言，以科學創造力為效標變項，科學學習環境、科學學習動機、創造力人格特質為預測變項，三個預測變項的標準化迴歸係數分別為 $.079$ 、 $.229(p < .01)$ 、 $.191(p < .05)$ ；殘差係數為 $.903$ 。

以科學學習動機為效標變項，科學學習環境、創造力人格特質為預測變項，二個預測變項的標準化迴歸係數分別為 $.257(p < .001)$ 、 $.482(p < .001)$ ；殘差係數為 $.750$ 。

以創造力人格特質為效標變項，科學學習環境為預測變項，其標準化迴歸係數為 $.559(p < .001)$ ；殘差係數為 $.829$ 。並繪製徑路圖如圖 2。整體而言對科學創造力影響的路徑中有六條直接與間接之顯著路徑。

五、結論

本研究主要在探究國小學童在科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機與科學創造力間關係之相關研究。茲將分析結果歸納如下：

1. 國小學童之性別、創造力人格特質與科學學習動機等三個預測變項，能聯合解釋科學創造力達 20.5% 的總變異量。又以科學學習動機之影響最深，足見國小學童在學習科學之時，若能有強烈之學習動機，其在科學創造力之表現上多半也具有較佳的表現。
2. 科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機與科學創造力間有直接與間接之顯著路徑存在，雖然科學學習環境對於科學創造力間無直接的預測路徑，但科學學習環境亦能透過創造力人格特質或科學學習動機等中介變項，間接影響學童之科學創造力。

綜上述研究結果，發現國小學童在科學學習環境、創造力人格特質、科學學習動機對於科學創造力具有相當程度的影響力。此結果呼應了先前文獻中，對於相關因素影響科學創造力之說法。當學童具備創造性人格特質、具有強烈之科學學習動機，均有助於其科學創造力之發展。另外，在科學學習環境與科學創造力方面，研究結果顯示學童在學習環境所給予的創造性支持與其科學創造力表現上沒有直接顯著的效果，此結果與前人文獻所指出學習環境是影響創造力的重要因素；且能有效預測學童在科學創造力上的表現不符合（吳怡瑄，2002；張素菁，2005），仍有待進一步的研究證實。

六、參考文獻

- 教育部（2003）。國民中小學九年一貫課程綱要。台北：教育部。
- 教育部（2003）。科學教育白皮書。台北：教育部。
- 張素菁（2005）。國小高年級學童科學教室環境知覺與科學創造力表現關係之研究。未出版之碩士論文，國立高雄師範大學科學教育研究所，高雄。
- 吳文龍（2005）。自然科創意與批判思考教學對國小學生學習動機、批判思考及科學創造力之研究。未出版之碩士論文，台北市立師範學院科學教育研究所，台北。
- 賴足菁（2006）。Amabile 創造力成分模式與共識評量技術之驗證—以國小五年級繪畫為例。未出版之碩士論文，國立中山大學教育研究所，高雄。
- Torrance, E. P. (1975). Assessing children, teachers and parents against the ideal child criterion. *Gifted Child Quarterly*, 19, 130-139.
- Amabile, T. M. (1988). A model of creativity and innovation in organizations. *Research in Organization Behavior*, 10, 123-167.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd-cultivating creativity in culture of conformity*. New York: The Free Press.