

教育部 103 年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：001

計畫名稱：

機器人創意專題競賽對學生科學態度及科學探究能力影響之研究

主持人：王裕德、曾鈴惠

執行單位：國立臺中女中

壹、計畫目的及內容：

21 世紀是劇變的時代，資訊科技迅速發展與流通，社會多元化的腳步也越來越快，人類正面臨「第三次產業革命」—以腦力決勝負的「知識經濟時代」。新經濟核心進行觀點、發明、風格和技巧的交易，是繼第一波農、漁、礦業，第二波製造業和第三波服務業之後，成為現代經濟的第四波產業，我們稱之為「創意經濟」(Chartrand, 1990)。創意已成為隨處可聞的名詞。創意經濟是全球經濟發展的必然趨勢，掌握雄厚的創意資本就等於掌握了絕對的競爭優勢。知識經濟是建立在知識與資訊的生產、擴散與應用之上的經濟。OECD(1996)發表「以知識為基礎的經濟」(The Knowledge-based Economy)報告，自此知識經濟的理念廣受國際社會的高度重視。「以知識為基礎的經濟」這個術語的出現，顯示了人類對於知識與科技在經濟成長中所扮演的角色，有了更充分的認知。

創造力雖是推動科技進步、藝術創作以及社會發展的原動力，但創新與發明的源頭則必須來自豐富的想像力，因此「沒有想像，就沒有創造」(Gidley, 1998)。Phan (2009) 指出對未來較有概念想法且具能展望未來的人，會有較高的成就動機並積極地付諸行動，因此未來想像，即成為一種個人的能力與競爭優勢。Cropley 與 Urban (2000) 也認為培養學生的創造力，除了需要多元刺激的情境、豐富的經驗、一般知識與某個特殊領域的知識外，其中積極的想像力也是必備的創造技巧之一。教育體系要轉變成以客為尊的理念，讓每一位學習者發展出創業、創意與創新的精神，進入生活與工作情境中。獨特性必須是最核心的要求。但如此並不意味著一些基本核心課程就不再需要了，特色仍然建立在主要品味與興趣上，專業的通才或可形容此趨勢進展(陳國華、鄧玉英，2010)。

在各界與各級學校極力推動創造力教育的現在，各類的「科技競賽」變成最好的實踐活動。各單位均希望藉由各類的競賽活動，透過問題解決方式驗證簡單的科學原理，以活潑有趣的方式促進學生們的團隊合作能力與創造力的啟發，真正達到創造力教育的目的。而透過科技競賽活動的進行，老師們也可以更容易的觀察到參賽學生的表現，透過適當而多元的評量方式，真正的評測出學生的學習成果與應用能力。而從一些科技競賽後的訪問與回饋調查中，更可

以發現參賽的帶隊教練與學生對於科技競賽能提升創造力、提高生活科技的學習興趣、促進團隊合作、應用科學原理、應用工作技能等方面都有正面的肯定（王保堤、彭映江，2005；林詩華，2005；張嘉惠、黃千方，2005）。本計畫也因此希望藉由辦理機器人創意專題競賽，讓學生的創意能有展現的地方，並藉此呈現出學校的課程特色。

本研究以參加機器人創意專題競賽的國小、國中及高中職學生為研究對象，想瞭解參加本競賽之學生其科學態度及科學探究能力在參賽前後之差異，並訪談獲獎之學生，來瞭解學生其參賽歷程及收穫，本研究主要目的有下列四點：

- (一) 探討參賽學生其科學態度及科學探究能力在參賽前後之差異。
- (二) 探討獲獎學生其參賽過程之收穫。
- (三) 探討獲獎學生其科學態度及科學探究能力之改變。
- (四) 透過本研究的發現，針對國小、國中及高中職學生創意、科學態度及科學探究能力的提昇提出具體建議，並提供未來辦理相關競賽活動之參考。

貳、研究方法及步驟：

一、研究設計

1. 研究方法

本研究以科學態度與科學探究能力二種問卷，透過報名網站來蒐集參賽學生在賽前及賽後對科學態度與科學探究能力之改變，再以半結構之深度訪談法（in-depth interview）來蒐集科學創意競賽獲獎學生在參賽過程之感想及收穫。

2. 研究對象

本研究之對象為參加 103 學年度本校辦理之機器人創意專題競賽之國小、國中及高中職學生為樣本母群體，針對所有報名參賽之學生在參賽前、後實施科學態度與科學探究能力二種問卷，並再針對科學創意競賽獲獎之學生進行訪談。

二、研究步驟

1. 問卷調查

(1) 草擬「科學態度」及「科學探究能力」問卷初稿

調查問卷根據研究目的，並經國內外相關文獻及來編製問卷。

(2) 建構問卷內容效度

調查問卷草擬完成後，請中區生活科技教師及大學教授提供修正意見，再商請專家學者協助針對問卷主題之適切性、問卷內容、計分方式及編排格

式等方面提供寶貴意見，以建構問卷之專家效度。

(3) 建置機器人創意競賽報名平台

將問卷置於機器人創意競賽報名平台，讓參賽學生於報名前需上網填寫問卷，以節省人力及物力，並可快速收集相關資料及重覆使用。

(4) 實施行問卷調查：

於報名前請參賽學生填寫「科學態度」及「科學探究能力」問卷，並於活動當天請參賽學生再次「科學態度」及「科學探究能力」填寫，以便搜集學生參賽前後對於「科學態度」及「科學探究能力」之差異性。

2. 辦理機器人創意專題競賽

(1) 研擬競賽辦法

邀請中區生活科技教師及相關領域之專家學者討論競賽辦法。

(2) 宣傳機器人創意專題競賽及進行報名

發文至全省國小、國中及高中職學校進行競賽宣傳，並利用線上系統進行報名。

(3) 辦理競賽研習

於12月底前辦理競賽研習，讓有興趣參加之教師瞭解競賽內容，並鼓勵教師組隊參加。

(4) 舉辦競賽

於104年2月前舉辦全國機器人創意專題競賽。

3. 訪談

(1) 訪談之抽樣方法與樣本

為了顧及訪談之客觀性，本研究挑選獲獎學生進行深度訪談，以瞭解學生在參賽過程中之收穫。

(2) 編擬訪談大綱

本研究之訪談採半結構的方式進行，事先擬定幾特定的問題方向，但訪談方式主要仍是依循受訪者的回答方向深入蒐集資料。

(3) 實施訪談

在進行訪談之前，與訪談者必須確定受訪者所在地點，以本次調查而言，受訪者遍佈全省各地，因人力、物力與時間的考量，無法全程採用面對面的個別訪談方式，針對遠程的受訪者將採用電話訪談的方式進行。

4. 資料分析

(1) 問卷資料統計

本研究問卷調查資料回收後，剔除填答不完整的無效問卷，以SPSS電腦統計套裝軟體進行統計分析工作，以次數分配、百分比、平均數及標準差等方法分析學生的基本資料、不同背景的學生在各向度分量表的情形。

(2) 訪談資料整理

為歸納出各受訪者意見，首先將內容謄寫成逐字稿，再進行內容編碼分析。

5. 撰寫研究報告

將資料分析結果歸納整理成研究結果與發現，提出本研究之結論與建

議，完成研究報告的撰寫。

參、目前完成進度及研究成果：

一、 編製科學態度與科學探究能力二份問卷

調查問卷根據研究目的，並經參酌國內外相關文獻及相關問卷來編製調查問卷草稿。

二、 召開問卷專家審查會議

於 103 年 10 月 24 日(五) 上午 10:00~12:30 召開專家會議審查並修訂調查問卷，專家名單如表 1。

表 1 專家會議專家名單

專家姓名	服務單位	職稱
陳鴻仁	國立台中教育大學	數位內容科技學系教授
鄭曜忠	國立彰化女子高級中學	校長
鄭東昇	國立台中第二高級中學	教務主任
林玉榮	國立台中第二高級中學	生活科技教師
陳建銘	台中市立忠明高級中學	教務主任

三、 完成問卷預試及建構問卷的信度

隨機挑選國立台中第二高級中學四班高一學生、台中市居仁國中二班國一學生、台中市新光國中三班國三學生進行問卷預試，並以統計軟體 SPSS 建構問卷的信度。

四、 研擬機器人創意專題競賽實施計畫

研擬機器人創意專題競賽實施計畫，本競賽預訂於 104 年 2 月 5 日於本校資源大樓五樓演藝廳辦理，本校已於 103 年 10 月 30 日發文至各直轄市及縣市政府教育局(處)，請各教育局(處)轉發至國小、國中及高中職，鼓勵各校教師及學生踴躍參加。

五、 建置機器人創意競賽報名平台

建置機器人創意競賽報名平台，報名網址
<http://project.tcgs.tc.edu.tw/robot/>，並於報名過程規定參賽學生

伍、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

一、 遭遇困難

1. 前測問卷並非本人填寫

因本研究之前測問卷是藉由報名網站於線上填寫，故很擔心並非本人填寫及亂填，將造成資料分析有誤。

二、 解決方法

1. 藉由報名資料，針對填寫內容明顯亂填之隊伍，另打電話給指導教師，希望藉由指導教師的協助獲取較正確的資料。

陸、參考資料

王保堤、彭映江(2005)。台北縣福和國中生活科技學藝競賽舉辦經驗分享。*生活科技教育*，**38**(4)，17-27。

林詩華(2005)。桃園縣自然與生活科技競賽介紹。*生活科技教育*，**38**(4)，28-34。

張嘉惠、黃千芳(2005)。生活科技競賽校內初選活動之檢討與改進。*生活科技教育*，**38**(4)，3-16。

陳國華、鄧玉英(2010)。創新學習理念與教育未來。取自：<http://mail.tku.edu.tw/sochen/Link/2k12.16.htm>。檢索日期：2012.8.10。

Chartrand, H. H. (1990). Creativity and Competitiveness: Art in the Information Economy. Retrieved December.05,2005 from <http://www.culturaleconomics.atfreeweb.com/creativityb.htm>.

Cropley, A. J., & Urban, K. K. (2000). Programs and strategies for nurturing creativity. In K. A. Heller, F. J. Monks, R. J. Sternberg, & R. F. Subotnik (Eds.), *International Handbook of Giftedness and Talent* (2nd ed.), 485-498.

Gidley, J. M. (1998). Prospective youth visions through imaginative education. *Futures*, 30(5), 395-408.

OECD(1996). THE KNOWLEDGE-BASED ECONOMY. <http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>.

Phan, H. P. (2009). Amalgamation of future time orientation, epistemological beliefs, achievement goals and study strategies: Empirical evidence. *British Journal of Educational Psychology*, 79(1), 155-173.