



## 資優教育簡訊

# 創意競賽面面觀

第 26 期 2005/1/25

發行人：吳武雄

出版單位：臺北市資優教育資源中心

編輯：劉貞宜 王曼娜 林佳慧 陳宏毓

創新能力是知識經濟社會發展的重要指標，創造力則是學習成效之教育指標。因此創造力與創新能力之培育，不僅是提昇國民素質之關鍵，亦為發展知識經濟之前提（教育部，2001）。二十一世紀是創意產業的世代，創意被視為是國家競爭力的指標，

教育界近年來對於創造力教育推行也不遺餘力。在「科技化國家推動方案」、「知識經濟發展方案」、「新世紀人力發展方案」與「第六次全國科技會議」中，創造力與創新能力均為重要議題，創造力教育亦是教育部教育政策推動之重點工作（引自教育部《創造力教育白皮書》，2001）。教育部更於民國 90 年頒佈《創造力教育白皮書》，以更系統地推動創造力教育政策。2003 年教育部辦理之創造力博覽會中各單位均踴躍設立饒富創意之攤位，創意攤位多達二百個，同時隨同創造力博覽會舉辦首屆智慧鐵人創意大賽，亦大受歡迎，更確立了臺灣發展創造力的整體教育目標。

事實上在資優教育的領域，創造力早受到相當的重視。資優教育學家 Renzulli (1978) 提出其著名的智力三環說，強調創造力是資優的重要條件之一，顛覆了過往的資優概念。他認為資優的發展應有三個條件：1. 中等以上的能力；2. 高度的創造力；3. 對工作的全神投入。此定義不僅當時造成轟動，也經歷了時代的考驗，成為資優教育廣為人知並被接受的概念。

因此，為提升臺北市學子對於創造力的瞭解及重視，臺北市教育局於 91 年度起，責成資優教育資源中心推展臺北市科學創意競賽活動，以提升學子的科學創造力。

除臺北市科學創意競賽外，近年來不論是屬於教師的創意教學競賽，或者屬於學生的各式各樣的創意競賽，也蓬勃發展；許多中小學、大專院校、民間企業機構及法人團體等都自行辦理科學創意競賽，如：成大材料系與科工館合作辦理之高溫超導磁浮創意競賽、中華創意發展學會辦理之全國科技創作競賽、教育部辦理之智慧鐵人創意大賽…等（如下表，節錄自教育部創造力教育入口網）

編號	名稱	參加對象	主辦單位
1	PowerTech2004 全國少年科技創作競賽	國中小學生	國立臺北師範學院 中華創意發展協會
2	2004 玩具暨兒童用品創意設計競賽	專業人士 國內高中職以上學生	財團法人臺灣玩具暨兒童用品研發中心
3	遠哲科學趣味競賽活動	高中職及專一、專二、專三學生	遠哲科學文教基金會
4	臺中地區兒童科學創意競賽活動	國小學生	臺中市政府主辦 臺中市國民教育輔導團承辦
5	後 SARS 防疫創意科學活動	國中小學學生	國立臺北師範學院
6	高職學生技術創造力培訓與競賽活動	公私立高職教師與學生	臺灣師大技術及職教研究中心
7	「全國學生創意競賽」	國小、國中、高中職、大專學生	經濟部智財局主辦
8	宏基數位創作獎	國中、高中學生	財團法人宏基基金會主辦，交通大學數位創意產業發展中心承辦
9	教育部全國高中職智慧鐵人創意競賽	高中與高職學生	教育部顧問室指導 臺大土木系承辦

# 創意競賽面面觀

## 一、科學創造力與科學創意競賽

### (一) 科學創造力的意義

科學創意競賽所期待提升的即是學生的科學創造力，科學創造力是指在科學與科技方面展現的創造力，科學創造力的意義可由以下幾種層面觀之：

1. 就創造的「個人」而言：不同背景的人，具有不同領域的專門知識，故在不同學門科別就會產生不同創造表現，如愛因斯坦創造「相對論」。
2. 就創造的「歷程」來看：在心理層面，科學創造涉及心智運作、心理活動歷程，較偏向理性、客觀的態度，在邏輯層面上，科學創造涉及假設、演繹、歸納三種推理過程。
3. 就創造的「產品」觀之：科學創造的成果，是科學上創新的理論，包括一些原理、定律或學說，而其產品的應用，不只改變人類對自然界的世界觀，也促進了人類的物質文明，提升人類生活品質。
4. 就創造的環境：科學創造的環境，通常是在實驗室、或研究室中，運用一定的物質手段、儀器、設備等，在典型的環境或特定條件下進行探索式的實踐活動，經由觀察、紀錄、資料處理，而發現新事實、形成新理論（以上摘自兒童科學創意指導手冊，臺中師院出版）。

### (二) 科學創造力可經由訓練加以培養

李賢哲、李彥彬（2002）探討科學過程技能訓練對兒童科學創造力的影響，其所定義的科學活動過程技能包括：觀察學習、統整分類、選擇決定、設計繪圖、使用工具材料、實驗操作、測量記錄、查看描述、比較分析、和命名等十項。而其將科學創造力則分為：開放性、變通性、獨創性、流暢性、精密性與標題等六項，並以「科學創造思考活動」與「威廉斯創造性思考活動」，

作為前測與後測之工具；相對搭配國小「看一看、想一想、比一比、說一說、畫一畫、做一做、寫一寫」等各種活動。

結果發現，國小學童在歷經科學過程技能訓練後，於科學創造力之評量，實驗組與對照組之前測平均分數相近；但後測時，實驗組平均分數明顯高於對照組；尤其在科學創造力之精密性部分，實驗組顯著高於對照組。

因此，科學過程技能訓練有助於培養兒童的科學創造力。

### (三) 學生於科學創意競賽的構想歷程

科學創意競賽的歷程可激發學生的創意，有許多因素會影響學生於創意競賽中對於作品構想的轉變。

根據游詩蒂、黃鴻博於2001年的研究顯示，影響參賽學童作品構想轉變的原因包括：

1. 學童以完成作品參賽為前提，可能著重於「先製作出作品以便參賽」，造成他們遭遇問題即轉而採取較簡單的構想，而放棄原先較具創意的作品設計。
2. 材料的價錢與取得的便利性，亦影響其作品的構想設計。部分材料對國小學生而言，可能造成金錢上的負擔，或不易取得。
3. 製作過程遭遇問題時，可能放棄原先想法轉為嘗試其他的想法。
4. 參賽學童可能在競賽公佈之初，嘗試難度較高的作品構想，接近競賽日期時，則傾向以容易完成為目標，作為決定作品構想的依據。
5. 參賽學童在製作過程中可能尋求父母的援助與意見。
6. 參賽學童在製作過程中可能受到其他組別的影響，例如：看到其他同學製作的作品而改變自己的想法，模仿同儕的作品，但在模仿的同時，他們可能針對部分地方做修正或創新，試圖有別於他人的作品，這可能與學童對創意的認知為「與眾不同」有關。
7. 參加競賽可以給予參賽學童新的刺激與學習，其他隊伍的作品展示說明、成績表現，以及自身的參賽經驗，都可能影響學童創作作品的構想。（游詩蒂、黃鴻博，2001）



## 二、跨領域的創意競賽

### —智慧鐵人創意大賽

教育部創意鐵人大賽，為近年來最受矚目之創意競賽，其競賽內容囊括科學及人文，標榜「智慧、創意、體力、耐力、毅力」，強調創意、急智加上體能，讓學生在極端忙碌與極大壓力下展現真正創意與實作的實力。

鐵人創意競賽辦理兩屆以來，第二屆即已較

第一屆隊數多出三倍，參與隊數多達 479 隊，本年度（2005 年）更增加國際賽部分，國內及國際獎雙料總獎金高達 40 萬，已成為國內高中職學生必爭之地，去年更被形容為「城市之賽」「南北對決」。

其主要辦理特色如下：

#### （一）強調科際整合與團隊合作

智慧鐵人大賽的型態為跨科目的競賽，題目包括語文、藝術及科學等，因此其鼓勵學生組隊參加時兼顧各方面人才，並且允許跨校組隊。

#### （二）強調開放性的主題創作

一般科學創意競賽對於創意成品往往有原理運用、成品尺寸，甚至零件素材的嚴格限制，而智慧鐵人科學創意競賽試圖打破此藩籬，僅提供主題，高中學子必須依此主題進行創作。

首屆（2003 年）的決賽主題為「歡樂與健康」，第二屆（2004 年）則為「愛」，學生必須將居住三天的大本營布置建構成「書」，用以描述「愛」的故事，評審團依據創意、故事的內容、多媒體之運用與自動化程度、美感與空間運用、主題表達來做評判標準。

#### （三）題目及競賽形式的創新

智慧鐵人創意大賽包含闖關與成品製作兩項目，在題目與競賽形式的創新上可說是下足功夫。

以第二屆為例，光就闖關的題目，就邀請十位教授出題，題目包羅萬象，並且增加藝文性及難度。而決賽製作成品的材料，則需要靠著闖關（二十一個關卡）來賺取虛擬貨幣及必用的水電。

以闖關的成果來決定競賽的籌碼，至少有以下優點：

#### 1. 結合闖關成果但仍有敗部復活的機會

許多科學創意競賽的重點都擺在成品製作，但闖關活動的分數卻往往會影響總成績非常地大，使選手在總決賽時失去動力。

以闖關成果當作購買成品材料的方式，卻可以讓闖關不利者有敗部復活的機會，彷彿真實的人生，前面的努力可以增加籌碼，但卻不一定代表最後的勝利。

#### 2. 考驗選手選擇及使用材料的能力

過往的科學創意競賽成品製作，若為求選手有自由度發揮，則往往會讓選手自行攜帶材料或者在家製作，結果往往會有被認為可能由家長或教師操刀的弊病。

若求立足點平等，則往往會提供選手相同之材料包，讓選手以之創作，但又失去創作最需要的自由度，然而以籌碼做為選手獲得材料的依據，考驗了選手有效選取自己所需材料的能力，更要讓選手以有限的材料進行創作。

第三屆智慧鐵人創意大賽將於 94 年 7 月舉辦，最大創舉是增加國際賽，擴大邀請亞洲地區高中生參賽，包括日本、韓國、泰國、越南、菲律賓、高棉等國家高中生共同參與共同角逐鐵人冠軍頭銜。除此之外，今年也開放全國民眾一起命題。國內賽及國際賽雙料冠軍獎金高達 40 萬，可預料又將成為國內及國際青少年的一大盛事。

## 三、以科學為主的創意競賽 —臺北市科學創意競賽

### （一）辦理緣起

臺北市資優教育資源中心於 91 年召開諮詢小組會議時，由諮詢小組（由專家學者等組成）基於以下因素，提出臺北市科學創意競賽之構想，並經臺北市府教育局特殊教育科責成臺北市資優資源中心推動之，理由如下：

1. 資優教育中的創造力必須受到更多的重視，因此臺北市資優教育中心應推動創意相關競賽活動。
2. 為避免全市性競賽影響學校資優教育教學，且避免命題上之爭議，故不以學科作為競賽主題，而以大領域作為競賽主題，如：科學、語文等。
3. 大型科學創意競賽宜由臺北市資優資源中心先行示範辦理後，轉由各設有資優班學校輪流承辦。

### （二）歷年辦理狀況

#### 1. 九十一年臺北市科學創意競賽

（1）高中組（中華創意發展協會承辦）：雪橇戰士

91 年臺北市資優教育資源中心首度辦理科學創意競賽，由中華創意發展協會承辦，以學員分組討論與團隊創作方式進行，主題分指定創作（雪橇戰士）及自由創作兩部分。

#### 2. 九十二年臺北市科學創意競賽

（1）國中組（天文館承辦）：太空飛機

以「太空飛機」為主題，結合科學館外美崙公園的科學原理設施，使學生以有限的原料製做出外型及功能俱佳的飛行器。

賽前先進行飛行原理的講演以及製作成品技巧的說明，除傳統飛機外，另有圈圈飛機及迴旋飛機的介紹，使學生除了競賽外，亦能學習到新的科學原理及其應用之道。

（2）國小組（天文館承辦）：太空陀螺

國小組以「太空陀螺」為主題，賽前講演強調了鮮少人知的陀螺於飛行器的運用，並且主題與學學生正流行的戰鬥陀螺相結合。



### 3. 九十三年臺北市科學創意競賽

#### (1) 國小組（大安國小承辦）：新電感應

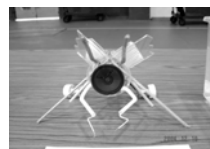
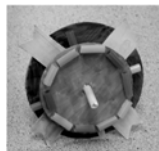
首度結合闖關的競賽形式，期待在成品競賽外，學生也能透過趣味性的闖關活動體驗靜電原理。成品製作則是以振動原理，由學生製作以振動為動力前進的烏龜車或兔子車。

#### (2) 國中組（蘭雅國中承辦）：魔幻電力秀-動物嘉年華

與國小組同樣增加闖關的項目，闖關也以靜電為主軸。成品製作主題為「動物嘉年華」，採開放式創意設計，由學生以資源回收物品環保大變

身。廢物利用或使用簡單常見的材料來創意設計，構思出自己要製作的『動物作品』，製作馬達驅動的小車，並在車上增加聲光等動態表演。

(3) 高中組（建國高中承辦）：大家來ㄍㄩ、車  
本屆高中組科學創意競賽可說是歷年來最為困難的比賽，選手必須自行製作馬達，並且以之為動力製作參賽之吊重車及競速車，比賽因難度較高，延至94年3月舉辦。



學生作品：太空陀螺 學生作品：動物嘉年華 學生作品：太空飛機

## 科學創意競賽相關之網站及文獻資料

### 1. 教育部創造力教育入口網 <http://www.creativity.edu.tw/>

教育部創造力入口網涵蓋資料包括政府推動創造力之相關政策、大專院校開設相關課程、民間團體相關活動、大專院校協助中小學辦理相關之活動、創造力有關之有聲與無聲出版品、創造力大型會議及研討會、創意競賽、以及相關網站等。

因此，無論是想在創造力方面加以進修，或者欲瞭解國內創造力目前相關活動，皆可自教育部創造力教育入口網查詢。

### 2. 頑皮猴的科學創意森林 <http://monkey.ntctc.edu.tw/>

頑皮猴的科學創意森林網站，由臺中師範學院科學教育中心架設，在國科會專案計劃補助下，結合一群師資培育機構教學研究人員、國小現職校長、教師，與地方行政人員共同努力，在臺灣中部地區推動兒童科學創意競賽活動等方式，並且透過網路的架設，一方面使大眾得以查閱相關研究及教學成果，一方面進行創新與交流。

該網站提供的資料中，對於教師指導及辦理科學創意競賽而言極有幫助：

#### (1) 兒童科學創意活動教師指導手冊：

該手冊由臺中師範學院所編輯，由網站上可下載全文，內容包括科學創意競賽辦理的理念以及活動辦理的流程，其中有許多為科學創意競賽的設計實例，十分實用。

#### (2) 科學創意活動：

包括許多曾被嘗試過的科學創意活動之詳細資料，包括活動設計、活動相關的課程連結與引導策略、舉辦經驗與心得感想，甚至連辦理計劃、評分表、報名表、活動單等檔案都提供下載，十分實用。

3. 李賢哲、李彥斌(2002)。以科學過程技能融入動手做工藝教材，培養國小學童科學創造力。*科學教育學刊*，第十卷第四期，341-372。

4. 黃鴻博 詹焜能(2001)。參與科學創意競賽學童小組作品構想轉變歷程之個案研究。發表於中華民國第十七屆科學教育學術研討會（高雄師範大學，2001年12月7-8）。