

## 運用多元化教學評量於科技競賽活動之探討

\*賴志樑、\*\*邱仁佑

\*國立台灣師範大學國際人力教育與發展研究所所長

\*\*國立台灣師範大學工業科技教育系碩士班研究生

### 壹、前言

隨著時代的變遷與科技的進步，生活科技課程的目的及其在教育上所扮演的角色也不斷地進行著轉變。民國八十九年公佈之「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」，首度將「生活科技」科與「自然」科合併為「自然與生活科技」學習領域，期望在科際整合的理想架構下，學生能夠透過學習自然科學以瞭解事物的原理原則，再藉由生活科技的實務操作融會貫通所學得的科學知識，得到相輔相成的學習效果。然而，實地走訪教學前線卻發現，生活科技課程遭受升學考科排擠、淪為配課科目的情形日益嚴重，不僅造成學生學習權益的損失，也背離了九年一貫訴求的教學正常化目標。

有鑑於此，國內許多縣市先後舉辦以生活科技為主題的競賽活動，希望藉由這樣實作類型的競賽活動，促使自然與生活科技領域的教學得以正常化，另一方面也讓學生學習如何解決生活中和科技有關的實際問題，進而激發其對生活科技問題探究的興趣，培養創造思考與團隊合作的能力。為了達成上述的教學目標，同時不使競賽活動的意義失焦，如何針對其內容來選擇合適的教學評量方式，成為規劃科技競賽活動時的關鍵要素。因為新的教法及教學活動如果沒有評量方式加以配合，無法達到其效果（鄭麗玉，1999）。本文主旨即在探討教師在任教班級進行科技競賽活動，如何運用多元化評量方式，讓學生能更有意義地學習。

本文在後續分別就科技競賽活動的特色、多元化教學評量的特質分析，以及施行科技競賽活動的過程中，教師運用多元化教學評量的作法建議等部分加以探討，期望能提供教師作為未來在評量科技競賽活動的參考。

## 貳、科技競賽教學活動的特色

在討論如何進行評量之前，首先需了解教學活動的目標。九年一貫課程綱要，在「自然與生活科技領域」的基本理念提到：自然與生活科技的學習應以探究及實作的方式來進行，強調手腦並用、活動導向、設計與製作兼顧、知能與態度並重，教學活動的安排以學生為中心，培養其科技素養和解決問題的能力。在「基本能力」的設定上，將各種學科知識、見解、能力、態度與應用統整為「科學與科技素養」，並依照屬性和層次分類為包括過程技能、科學與技術認知、科學本質、科技的發展、科學的態度、思考智能、科學應用以及設計與製作等八項。其中「科技的發展」與「設計與製作」和生活科技是最有相關性的項目（李隆盛，2004）。換言之，個人或團隊合作發揮創意、動手設計、製作，這樣高層次的的能力培養，正是生活科技主要的教學目標。而透過具有創意設計意涵的主題活動，能夠強化生活科技創意設計與製作的核心能力（侯世光，2005）。進一步說明了科技競賽活動在生活科技教學中所能扮演的重要角色。

伍建學和洪國勳（2002）對科技競賽活動做以下的定義：藉由問題解決的學習模式，讓學生體驗團隊合作和動手實作的歷程，學生從中習得真實生活中所需的知識、技能與能力，培養能適應社會的科技素養。朱益賢（2005）於「生活科技競賽活動的實施現況與迴響」一文中也提到，在國中舉辦「生活科技競賽」能夠讓學生從小養成「動手做」的習慣，學習操作各種工具設備，透過實際操作來落實創意，順利製作出競賽作品，同時凸顯出生活科技課程特色、強調生活科技的專業性與重要性。

此外，許多以科學創意競賽或科學趣味競賽為主題的競賽活動，雖然名稱上與科技競賽有所不同，但同樣鼓勵學生動手作、激發創意，培養合作解決問題的能力，也具有挑戰性、趣味性、創造性以及解決真實問題等特性（黃鴻博，2000；陳惠芬，2000；游詩蒂，2002；李育樺，2006）。

筆者歸納上述所言，得出競賽活動普遍具有以下特色。

1. 重視創意：重視學生在參與競賽活動的過程中展現出來的創意。
2. 強調實作：藉著操作工具與設備，培養學生動手實作的能力。
3. 解決問題：鼓勵學生活用知識，學習解決實際發生的問題。
4. 團隊合作：著重團隊合作所提升的學習效能與溝通協調能力。

透過科技競賽活動，讓生活科技課程的教學專業性有所提升；四個競賽活動的特色，讓生活科技課程的特質得以彰顯。為求更精確掌握住這些學習重點，讓學生在學習上更能貼近教學活動的目標，生活科技教師在進行競賽活動時，僅採用傳統的紙筆測驗或單一種類的評量方式來對學生的學習進行評量，顯然是不夠的。因此，需朝向多元化的型態，方能適切評量學生各方面的真正表現。

### 參、多元化教學評量的特質分析

Gardner (1983) 在其著作《心智的架構》中提出了多元智慧的理論，打破過去認為人類的認知是一元化，只需用單一、量化的方式就可描述個體智慧的理論。並提出每個人都擁有八項智慧，包括語言、空間、數學—邏輯、內省、人際、音樂、肢體動覺、自然觀察者智慧等領域。同時，受到先天或後天環境所影響，每個人所擅長的領域也不完全相同。站在理論的角度而言，智力的結構是多元化的，所以教學評量的內容、方法與型態也應多元化，不該侷限於某個層次或單一的方法與情境中。

以法規的角度來看，國民中小學九年一貫課程綱要，在「自然與生活科技學習領域」實施要點中的教學評量部分提到，教學評量不宜侷限於同一種方式，除由教師考評之外，得輔以學生自評及互評來完成。其型式可運用如觀察、口頭詢問、實驗報告、成品展示、專案報告、紙筆測驗、操作、設計實驗及學習歷程檔案等多種方式，以能夠藉此了解學生的學習情況來調適教學為目的（教育部，2003）。明確指示教學評量宜採多元化的方式加以實施。

由上觀之，多元化教學評量已是時勢所趨，欲進一步了解其內涵，可由李坤崇(2006)提出的多元化教學評量應具備之九項特質進行探討，這九項特質包括：

(1) 專業多元、(2) 內涵多元、(3) 過程多元、(4) 時機多元、(5) 情境多元、(6) 方式多元、(7) 人員多元、(8) 計分多元、(9) 結果呈現多元。以下分別討論科技競賽活動特色與多元化教學評量特質間的相對關係，以釐清運用上的適切與否。

### 一、創意的體現，有賴多元化教學評量輔助

傳統教學評量內容著重教科書中認知層面的記憶與理解能力，學生應付測驗只要死背強記，就能獲得不錯的成績。然而這種方式，卻無法評量出科技競賽活動所強調之學生的創意表現。多元化教學評量具備內涵多元的特質，評量的領域不侷限在認知的部分，還涵蓋了包括情意與技能兩部分，同時，以多元智慧理論為評量基礎，尊重學生的個體差異，有助於學生在發揮創意方面的意願和態度；此外，彈性化的方式多元特質，依照教學內容性質調整評量型態，相較於單純的文字紀錄，更能實際觀察到學生的創意表現。

### 二、實作能力不透過多元化教學評量，難以周全

科技競賽活動中佔最主要比例的實作部份，包含許多不同的活動性質、內容與項目，譬如：資料的蒐集整理與書面報告呈現、設備操作與成品產出、實作歷程紀錄乃至安全掌控等。如前述提及，多元化教學評量涵蓋了技能層面，重視學生的實作能力，加上方式多元的特質，恰能針對不同的實作項目選擇相對應的實作評量，評量取材倘能與真實生活聯結，在評量的向度上，更顯全面，也更具意義。另一方面，過程多元的特質，不獨重總結評量，兼顧形成評量與診斷評量，讓教師能在學生實作過程中，隨時給予回饋和補救，這也是傳統教學評量所無法達成的。

### 三、多元化教學評量能評量學生高層次問題解決能力

傳統的紙筆測驗僅能觀察出學生的記憶結果，很難評量學生獲得答案的思考歷程 (Airasian, 1996；引自李坤崇, 2006)。因此為了有效評量科技競賽活動訴求的解決問題能力，即需倚仗多元化教學評量。多元化教學評量的內涵多元特質，重視學生的求知歷程和解決問題能力等高層次思考能力，而方式多元的特

質，藉由解決真實或虛擬問題的實作評量，讓學生自行建構答案，而非選取唯一的標準答案，拋開記憶導向的評量內涵，強調運用所學去實際解決問題，故能反應出較高層次的思考與解決問題技巧。

#### 四、以多元化教學評量激發團隊合作精神

科技競賽活動經常要求以團隊的模式來進行，希望組員間藉此能相互刺激、學習、互補，加上腦力激盪，使作品更完美。但是這樣的目標是否確實達成？換言之，學生在參加科技競賽後是否具備團隊合作的能力？僅用傳統的評量方式測驗，無異是緣木求魚。多元化教學評量在內涵多元的特質上，強調社會行爲的重要性，配合人員與計分多元的特質，透過不同的評量人員，包括教師與同儕的觀點，了解學生在學習上表現出來的合作意識與協調能力，再依個別表現給予鼓勵或輔導，培養學生尊重、關懷及協調的團隊合作能力。

由上述觀點可知，多元化教學評量具備的許多特質，皆能配合科技競賽活動四項特色的評量，因此教師在進行科技競賽活動時，若能斟酌多元化教學評量的內涵並多加善用，必能讓競賽活動的舉辦更符合教學目標。

#### 肆、運用多元化教學評量的作法

前述對科技競賽活動特色與多元化教學評量特質的探究，讓運用多元化教學評量於科技競賽活動有了明確的理由。筆者綜合前段的論述和自身的實際教學經驗，試以較實務的角度，對計畫進行科技競賽活動的教師，在運用多元化教學評量的作法方面，提出如下的幾點建議：

##### 一、善用多樣、彈性的評量型態激發學生的創意表現

不同的學生，擅長的學習領域與表達方式都不盡相同，教師在科技競賽活動的規劃之初，儘可能融入多樣化的評量方式，讓每一位學生皆能有展現自我的機會，不會因為某項表達能力的不足，就限制了創意的出口。同時持續鼓勵與眾不同的思維，尊重、包容各式想法，學生從中獲得成就、建立自信，逐漸拋去模仿的舊思維，養成創意思考的習慣。

## 二、強化實作評量的回饋機制，讓學生實作能力更圓滿

欲評量學生在科技競賽活動中所呈現的實作能力，透過合適的實作評量即為最好的方法，這是廣為教師們所熟知的，其中較常見的方法諸如：資料收集整理、書面報告、作品實作與操作以及檔案評量等。但是實作評量的後端回饋這一塊，常常受到學生與教師的忽略，競賽活動的結果公布後，學生以為活動就此結束，卻不知回饋和修正也是學習重要的一環，而有所疏漏。因此教師有義務強化此部分的評量，培養學生更完整的實作能力與態度。

## 三、運用學習單引導、紀錄學生解決問題的歷程

學習單的設計除了要講求目標明確外，內容的編排需配合整體科技競賽活動的進度，讓學生清楚知道每堂課的工作為何？學習目標為何？評分標準為何？。題項的論述採取開放性問題，避免直接導向單一解答或作法，教師藉由學生填寫的學習單，得知學生問題解決能力的發展情況，學生也透過這樣的歷程，一步步體驗、學習到解決問題的思考模式。

## 四、運用組內互評培養團隊合作概念

為了有效促進小組的工作分配與團隊合作，教師可以藉由組內互評的方式來進行評量，確定每個組員的工作後，評分表的設計上，盡量以正向的描述鼓勵、營造合作氛圍，同時兼採分數的量化紀錄與文字的質化描述，讓評量的內容更有意義也更貼近事實。

## 伍、結論

科技競賽活動以問題解決策略為學習結構，強調培養學生團隊合作和動手實作的能力，同時能夠展現生活科技的課程特色、彰顯生活科技的專業性。多元化教學評量主張以多重變通方式來呈現學習內容，讓學生能發揮所長，展現知識以外的技能或能力，這種多元特質，正適合運用於評量科技競賽活動訴求的創意、實作、問題解決和團隊合作等目標。然而生活科技教師在規劃多元化教學評量前，務須掌握住教學活動目標，並就多元化教學評量的內涵再深入瞭解，以免陷

入為多元而多元的迷思，模糊了教學活動本身的焦點。

### 參考文獻

- 伍建學、洪國勳（2002）。淺談國中生活科技競賽績優學生學習經驗。 **生活科技教育月刊**，**35**（7），36-39。
- 朱益賢（2005）。生活科技競賽活動的實施現況與迴響。 **生活科技教育月刊**，**38**（4），1-2。
- 江文慈（1997）。整合與超越：多元智力取向的評量。 **測驗與輔導**，**143**，52-54。
- 李育樺（2006）。科學創意競賽活動對國小三年級學童對科學的態度影響之研究。國立台中教育大學自然科學教育研究所，未出版，台中。
- 李隆盛（2004）。科技與人力教育的創新。台北：師大書苑。
- 李平（譯）（1996）。心智的架構。台北：經典傳訊。（Gardner, H., 1983）。
- 李坤崇（2006）。教學評量。台北：心理。
- 侯世光（2005）。透過創意設計活動強化生活科技的核心能力。 **生活科技教育月刊**，**38**（8），1。
- 教育部（2003）。國民中小學九年一貫課程綱要。台北：教育部。
- 陳惠芬（2000）。「趣味科學競賽」引入國小教學活動成效研究—以水火箭之學習環境模組為例。國立台中師範學院自然科學教育研究所碩士論文，未出版，台中。
- 游詩蒂（2002）。兒童創造性問題解決歷程及影響因素之研究—以科學創意競賽活動為例。國立台中師範學院自然科學教育研究所碩士論文，未出版，台中。
- 黃鴻博（2000）。台灣中部地區國小學生科學創意競賽活動。行政院國科會八十九年度專題研究計畫成果報告。台中：國立台中師範學院科學教育中心。
- 鄭麗玉（1999）。教學評量的改革。 **教師之友**，**40**（1），23-33。