

象，則其功能最多只是作到驗證罷了，對於幫助概念的理解似乎不大。至於，我的作法是，使用時只要演示呈現現象就好了，現象呈現後讓學生自行觀察、自行發現、自行提出問題，然後進行討論；如果，遇到學生不能作到自行發現、自行提出問題時，再由老師視機隨時提示，協助討論；以期學生能夠自行建構概念，自我體驗概念的涵義。

教案是應該要規劃及設計的。在規劃及設計教案的過程中，會有媒體教材的需求，這個需求會讓我們、甚至於逼使我們找尋所需媒體。有規劃及設計，會讓我們更有系統、更有效率地使用媒體進行探究教學，在學生無法提出他們自己的見解時，老師才能適時給予最好的引導。最後，要強調的是利用媒體教材來進行探究教學，而不是只是播放而已，或者是爲了演示而演示。舉例來說：要如何理解及建構『都卜勒效應』的概念？開始時，老師可以先什麼都不要講，直接就操作都卜勒效應的教具，產生都卜勒效應的現象；演示完成後，直接就問：看到了什麼？聽到了什麼？有什麼感覺嗎？有什麼問題嗎？讓學生講講他們自己的所見所聞、他們自己的感覺；過後再進行討論他們的問題。如果這樣，學生應該比較容易自行建構概念。同時，相信在討論過程中一定會討論到都卜勒效應成因的問題。我很幸運的找到一個『都卜勒效應』動畫，在使用這個動畫時，我是什麼都先不解釋，直接執行動畫，讓學生有自行發現的機會與樂趣。當然，像這樣的流程是需要規劃及設計的。在此，強力建議能以科學探究的歷程來規劃及設計教案，把學生以小小科學家來看待，老師是情境的設計安排者。

## 當科普活動講師遇到科學 小玩家 科普活動的教學反思

謝甫宜

高雄市立嘉興國中

**摘要：**本文旨在反思科普活動的教與學，包括科普活動講師與科學小玩家之互動、民眾或科學小玩家對於科學學習與學習態度的迷思等，進一步檢視科普活動未來的發展。本文主張，科普活動講師對於學習之閾值過高的科學素材應謹慎使用，以契合不同程度的學生作適切的調整；參與科普活動應持有正確的學習態度；科普活動的教與學應同時兼顧情意、實作與認知層面的學習。

**關鍵詞：**科學小玩家、科普活動

### 壹、前言

Singer, Golinkoff, 和 Hirsh-Pasek (2008) 指出，對兒童而言，遊戲就是學習 (*Play=learning*)，小學階段的好奇心、動機與我能感 (*sense of mastery*)，是自信心與成功學習的關鍵，遊戲可促進孩童在認知性與社會性之情感上的成長。蕭次融等人 (1999) 主張，科學遊戲就是把科學活動和遊戲結合，讓同學從遊戲中體會科學原理。陳忠照 (2000) 指出，「科學遊戲要以週遭環境的生活素材進行科學性的活動；遊戲另關科學學習之蹊徑，科學啓發兒童智慧，遊戲帶來心

靈歡樂。」總之，遊戲之於科學教育的功能為增進科學教學之效能，不具有輸贏的心理負擔、不含有規則限制與外在酬賞等特質符合許多學者支持遊戲融入教學的觀點 (Edgington, 2006; Lindon, 2005; Moyles, 1994; Singer, et al., 2008)。

但是，近來公私立單位舉辦的科學趣味活動(以下簡稱為科普活動)蓬勃發展，是否真能提高民眾的科學素養呢？筆者參與許多場次的科普活動教學經驗，對於科普活動的「教」與「學」進行反思並提出建議。

## 貳、科普活動的教學反思

多年前某次機緣參與著名科趣演喻達人的東吳大學 陳秋民教授演講。陳教授指出，常有那種參與過好幾次科普活動的學童讓科普活動講師不知所措。筆者認為，因為有著勤勞而認真栽培小孩的家長，造就這些學童幾乎玩遍且熟知各類科普活動，可統稱為「科學小玩家」。這類科學小玩家常令科普活動講師處處受到制肘，一開始或許讓生手講師既驚且喜，誤以為發現了科學天才，接著卻被科學小玩家們弄得不知所措而陷入尷尬的教學困境之中。

陳教授曾舉例，當講師一拿出液態氮，常有學童急不及待教師之講解就幫忙解說：「那是零下 200 多度 C 的低溫液態氮喔！」，若講師「不察有異」而稍作不適當的口頭鼓勵後，這些被激勵的科學小玩家會接著說：「老師，什麼時候放入香蕉、玫瑰花或是氣球呢？」因為他們要適時地展現「玩科學的豐富經歷」與高度的學習動機，以及對教學流程的熟稔，這窘境讓即使是資深講師也會感到困擾，而本欲進行的科普活動不再有趣而變得索然無味。某回承接科普活動，應中部某單位之邀請主講「親子科學」

議題，才準備示範「茶包天燈」時，即有一位從小學二年級至六年級「全勤」參加該單位舉辦各項科普活動的科學小玩家，他立即衝到台上來「幫忙」點火，順便協助解釋錯誤百出的科學概念，接著是得意忘形吹倒別人的「天燈」，父母親也不制止。於是，兩位來協助的物理系大四學生一如往昔全程照顧這位科學小玩家，讓課程才得以順遂地進行下去。

猶記得多年前，有回應邀舉辦主題為「氣球嘉年華」的「科學創意教學親子科學營」，主辦單位貼心地想節省時間便將材料包先發下去。筆者預估的「災難」果然發生！那些老經驗的科學小玩家一拿到材料便迫不及待將氣球吹大、拿面紙摩擦氣球玩靜電、或摺貴賓狗或蘋果氣球，還有學童秀「鐵絲刺氣球不會爆破」的真功夫，完全不理會主辦單位的說明和請他們安靜的「噓聲」。在氣球這種「情意催化劑」的加速下，瞬間超越教學前要引起科學學習動機所需的「活化能」，整個失控場面已達最大「亂度」了！直到氣球已被蹂躪到彈性疲乏，連講師也超過該有的「彈性限度」後，他們才逐漸靜下來。我想那些同行或許跟我有同樣慘痛的教學經驗，科普活動講師所擔心的並不是完全不會或不懂的生手學生，而是那些自認已懂的科學小玩家吧！

## 叁、結語

根據上述對於科普活動的教學反思，筆者就科普活動的「教」與「學」兩個向度作為結論。

首先，以科普活動的教學目標而言，不見得要教導液態氮、乾冰、或爆炸等又酷又炫的課程內容，科普活動除了好玩或有趣，尚應包括情意層面(如科學素養)的陶冶、認

知層面的概念理解或推理能力、以及科學探究的實作熟練等。因此，那些日常生活中難以觸及之科普活動所採用的素材，若無合適的科學教學策略作為引導，貿然融入科學教學可能僅是引起學童喜歡科普活動的「學習興趣」，而非進一步啟發學童樂於探究事物背後運作之理的科學學習動機（謝甫宜，2011）。

再則，檢視參與科普活動所持有的科學學習態度，許多學員誤以為科普活動即玩一些又酷又炫的科學課程或只是強調實作，而「認真」的家長們也勤奮地為學生報名許多科趣營隊，這當然是好現象，不過，家長和學員們參與這些科普活動應持有正確的科學學習態度，應著重在科普活動背後的旨趣、實作能力、以及能應用於日常生活之科學思考，而非走馬看花或參與很多場次的科普活動而已。

總之，以科普活動進行科學素養的培養需要正確的教學信念來引導。否則，一味地追尋創新或酷、炫的科學趣活動，只是訓練出更多身經百戰和鸚鵡學語的「科學小玩家」，並無法培養出下一代懂得科學思考、具備科學素養與問題解決能力的成人！

## 參考文獻

1. 陳忠照（2003）。科學遊戲創意教學。心理出版社。
2. 蕭次融、施建輝、羅芳晷、謝迺岳、吳原旭、房漢彬（1999）。動手玩科學。台北市：遠哲科學教育基金會。
3. 謝甫宜（2011）。科學遊戲本位教學模式對於學生科學學習成效之影響與分析。國立高雄師範大學科學教育研究所博士論文，未出版。
4. Edgington, M. (2006). *The Foundation Stage Teacher in Action Teaching 3, 4 and 5 year olds* (3<sup>rd</sup> ed.). Early Years Consultant.
5. Lindon, J. (2005). *Understanding Child Development Linking Theory and Practice*. Hodder Arnold.
6. Moyles, J. (1994). *The Excellence of Play*. Open University Press.
7. Singer, D. G., Golinkoff, R., & Hirsh-Pasek, K. (2008). *Play = learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. New York: Oxford University Press.