

南台人文社會學報

第三期 2010年6月 頁1-23

創意科學玩具塑膠吸管吹笛動手玩之設計與 在幼兒科學遊戲創意教學上之應用

方金祥

摘要

利用大小粗細之塑膠吸管等簡易材料及一些小零件來設計具有創意之安全科學玩具—塑膠吸管吹笛。參與動手玩科學之研習的教師 582 位、學生 635 位合計有 1217 位師生，其中約有 99%以上之幼稚園所教師及 95%的幼保系學生認為創意科學玩具之設計與製作皆可在教室內或戶外來實施並帶動幼兒動手玩科學，得以增進幼稚園所教師對科學玩具之認識與製作技能，進而將動手玩科學玩具應用在幼兒科學遊戲創意教學上，使幼兒園學童能經由接觸自製的科學玩具、由遊戲中學習科學，俾能增加幼兒動手玩科學的機會與對科學的好奇與興趣，使幼保系學生及幼稚園所教師對科學不但不畏懼，而且使教師對科學之教學更有信心、更為生動、活潑且有趣，使幼保系的學生對科學更有興趣，使科學之教與學更有成效，讓科學能由幼兒時期開始萌發、生根與落實。

關鍵詞：幼兒、科學玩具、科學遊戲、動手玩科學、創意教學

STUT Journal of Humanities and Social Sciences

May, 2010, NO. 3 pp.1-23

Hands-on Designs of Playing Science with Creative Plastic Straw Piping for Young Children and Application to Creative Teaching with Scientific Games

Chin-Hsiang Fang

Abstract

The researcher designed some new style plastic straw piping of scientific toys for young children and application to creative teaching with scientific games. These new creative scientific toys are designed and constructed with plastic straw and other simple materials. In this study, above 99% of 582 kindergarten teachers at Kaohsiung-Pingtung area, and above 95% of 635 students of Department of Child Care strongly agree that they have a lot of fun through playing with these simple creative scientific toys. It is easy and safe to make these scientific toys by everyone. Playing hands-on with the creative scientific toys can also help students and children to enhance the learning interest and effectiveness in sciences. Through these hands-on workshops we can understand that students can play the scientific games conveniently in the classroom or at outdoor without difficulties in operation.

Key words: creative teaching, hands-on, plastic straw piping, scientific toys, scientific games

Chin-Hsiang Fang ,Professor of Department of Early Childhood Care and Education, Tajen University.
E-mail: chfang1273@yahoo.com.tw

壹、研究動機與目的

本文之研究動機與主要目的是以日常生活之塑膠吸管為主要材料，配合科學原理設計數套可以讓幼保系學生及在職幼兒園所教師能親自動手製作科學玩具，進而讓學升至幼兒園所實習或園所教師演示給幼兒觀看，或由幼兒動手把玩具有趣味性的科學玩具，再配合著者在幼兒保育系講授科學遊戲創意教學的課程進行教學，更可增加幼保系學生對簡易科學原理的好奇與吸引力，俾能引起學生學習科學的興趣與科學認識，對日後學生進入幼兒園所職場便可在科學角有所發揮，幼兒園所教師也就不再懼怕科學，老師可以安全地教導小朋友動手玩科學，由遊戲中來接觸科學及認識科學，因此簡易自製科學玩具在幼兒園所加以應用推廣，對幼兒教師之科學教學與幼兒在科學學習上將是該園所的一大特色，勢必將能吸引更多家長願意將孩童送往具有科學特色的園所去學習。

貳、研究問題

- (一) 瞭解幼兒園所教師及幼保系學生對科學玩具之認識與動手玩使用之情形。
- (二) 探討幼兒園所教師及幼保系學生對科學玩具設計與組裝之可行性。
- (三) 探討幼兒園所教師及幼保系學生對科學玩具之設計與製作之興趣及能力。
- (四) 探討兒童對科學玩具之認識與自製科學玩具之興趣與對兒童學習科學之意願、態度和成效。

參、文獻探討

遊戲是人之天性，幼兒及兒童之最愛，一般的遊戲可以讓兒童玩得很快樂且很自在，科學遊戲也是如此，甚至有過之而無不及。科學遊戲與一般遊戲有所不同，科學遊戲是指利用周遭環境的生活素材來進行的科學性遊戲（陳忠照，2003），或配合簡易科學小實驗、科學玩具、童玩等來進行的科學活動（方金祥，2004a）。

陳忠照(2003)指出科學遊戲具有下列四項特性：(一)趣味性、(二)規律性、(三)創造性、及(四)分享性等。而科學遊戲創意教學則是需要把握住「3L」的精神：創意引導 (Leading)、創意學習 (Learning)、及創意生活 (Living)等，並依循著「情境關注」、「探索發現」，以及「創造省思」等三個活動軸線來進行教學。因此幼兒教育系或幼兒保育系之科學教師以及幼兒園所教師若能在進行科學教學活動時，選擇或自行設計適當的科學小實驗或科學玩具來配合科學教學，供作老師科學教學活動時教學演示的輔助教具，甚而帶領小朋友親自動手玩科學，應是最能引起兒童們的參與以及提高兒童對科學的學習興趣與專注力。

藉由科學玩具的把玩或科學小實驗動手玩，可以幫助學童在沒有任何壓力及在快樂中學習到簡易科學原理及獲取科學知識（J.L.Sarquis, M. Sarquis and J.P. Williams, 1995; J.D Harlan and M.S. Rivkin, 2004）。國立高雄師範大學於二〇〇三年舉辦中學自然學科教師知能研習會中邀請 J. Sarquis and M. Sarquis 夫婦蒞臨演講，在以「玩具教化學(Teaching Chemistry With Toys)」之演示中指出利用科學玩具來進行教學，可以讓教師帶領小朋友實施科學活動教學的意願提高（高雄師大研習手冊，2003）。以科學玩具

輔助兒童科學的學習，在教學活動中，會相當受到兒童的喜愛，兒童認為自己動手製作簡易安全的科學玩具或親自動手玩科學玩具會很感到很有趣

之外，也會感到自己很有成就感，自己製作的科學玩具不但可以玩，又可以學到科學知識。玩具以及科學玩具可說是兒童的最愛，科學玩具對學童甚至幼兒在其成長學習的過程有莫大的影響力。科學遊戲就是把科學玩具或科學活動與遊戲結合在一起，寓教於樂讓同學可以從遊戲中體會科學原理（蕭次融等，1999）。

塑膠吹笛除了市售之直笛之外，甚少有其他的塑膠製品之吹笛，一般以塑膠吸管來自製之吹笛大都是用塑膠布（電火布）將其固定，此種固定方法只是暫時性，使用一段時間後吹笛會移位，而導致無法吹出聲音來。而本文中之塑膠吸管吹笛之基本架構是用熱熔膠將其固定，固定方式較為牢固，使用時不致於移位，此一塑膠吸管吹笛也可以延伸製作成本文中之各種伸縮變音吹笛來。

自製科學玩具在設計上應具有安全性、富有趣味性及啟發性、器材簡單取得容易（可以配合廢棄物回收再利用）、操作容易等原則。在以科學玩具作為輔助教學時，要有充分機會讓學童動手把玩，要能鼓勵學童親自動手玩科學，俾能激發學童的創意、培養學童合作精神與訓練問題解決的能力。基於此，為了使技職校院幼兒保育系的學生在科學教師之科學遊戲創意教學之教學更為生動、活潑、有趣，因此著者自 2004 年起設計一系列的簡易安全之兒童創意科學實驗（方金祥，2004 b，2004c，2004d；方金祥、游苑平，2004e，2005a，2005b，2005c）、兒童創意安全之科學玩具（方金祥，2006 a，2006b；方金祥、劉奕萱，2007a，2007b；方金祥，2009）和創意趣味科學魔術（方金祥、劉奕萱，2008）等來配合以實作為主的「科學遊戲創意教學」課程，讓學生能經由親自動手玩科學來認識科學原理與科學知識。

肆、研究方法與過程

一、研究對象

本文研究對象為九十六至九十八學年度本校幼保系學生與在職進修學生 635 位及幼兒園所在職教師 582 位等，包括著者九十六至九十八學年度間所講授的「科學遊戲創意教學、幼兒教具設計與製作、幼兒科學教育、童玩設計與製作」課程（表一）有 615 位幼保系的學生以及九十六至九十八學年度著者多次受邀至各園所機構辦理校外幼稚園、托兒所教師研習（表二）等，合計有教師 587 位，共計 1202 位師生參與塑膠吸管吹笛等各項實做研習。

表一 九十六至九十八學年間著者教授與幼兒科學玩具相關課程之班級與人數

| 序號 | 學年度(學期) | 班級 | 課程名稱 | 人數 |
|----|---------|---------|-----------|-----|
| 1 | 98(上) | 日四技 3-1 | 幼兒教具設計與製作 | 32 |
| 2 | 98(上) | 日四技,3-2 | 幼兒教具設計與製作 | 34 |
| 3 | 98(上) | 日四技 2-1 | 童玩設計與製作 | 33 |
| 4 | 98(上) | 日四技 2-2 | 童玩設計與製作 | 30 |
| 5 | 98(上) | 假二技 1-1 | 童玩設計與製作 | 16 |
| 6 | 97(上) | 日四技 3-1 | 幼兒科學教育 | 26 |
| 7 | 97(上) | 日四技 3-2 | 幼兒科學教育 | 23 |
| 8 | 97(上) | 假二技 2-1 | 童玩設計與製作 | 24 |
| 9 | 97(上) | 日二技 1-1 | 童玩設計與製作 | 28 |
| 10 | 97(下) | 假二技 2-1 | 科學遊戲創意教學 | 24 |
| 11 | 97(下) | 日二技 1-1 | 科學遊戲創意教學 | 28 |
| 12 | 96(上) | 日四技 3-1 | 幼兒科學教育 | 32 |
| 13 | 96(上) | 日四技 3-2 | 幼兒科學教育 | 34 |
| 14 | 96(上) | 日二技 1-1 | 童玩設計與製作 | 28 |
| 15 | 96(上) | 日二技 2-1 | 科學遊戲創意教學 | 19 |
| 16 | 96(上) | 進二技 2-1 | 科學遊戲創意教學 | 38 |
| 17 | 96(上) | 假二技 2-1 | 科學遊戲創意教學 | 34 |
| 18 | 96(上) | 日二專 2-1 | 幼兒教具製作 | 27 |
| 19 | 96(上) | 台北二技學分班 | 童玩設計與製作 | 28 |
| 20 | 96(下) | 日二技 1-1 | 幼兒教具製作 | 19 |
| 21 | 96(下) | 日五專 4-1 | 幼兒教具製作 | 48 |
| 22 | 96(下) | 假二專 2-1 | 幼兒教具製作 | 30 |
| 總計 | | | | 635 |

表二 九十六至九十八學年度間著者受聘至校外幼托機構辦理與科學玩具與科學魔術之研習場次

| 序號 | 時間 | 主辦單位 | 研習名稱 | 人數 |
|----|------------|-----------|------------|-----|
| 1 | 96/7/14~15 | 高雄縣仁武附幼 | 科學教具實做研習 | 50 |
| 2 | 96/09/02 | 屏東科大 | 童玩製作研習 | 50 |
| 3 | 96/10/05 | 吳鳳技術學院 | 幼兒科學教具實做研習 | 50 |
| 4 | 96/12/01 | 慈惠護專 | 科學教具實做研習 | 50 |
| 5 | 97/10/25 | 高雄市公私立幼稚園 | 科學教具實做研習 | 70 |
| 6 | 97/11/5 | 中華幼教聯合總會 | 幼教師科學教具研習 | 80 |
| 7 | 97/11/29 | 新竹縣幼教協會 | 幼教師科學教具研習 | 70 |
| 8 | 98/01/10 | 嘉義市東吳工家附幼 | 幼教師科學教具研習 | 33 |
| 9 | 98/02/28 | 中華醫事科技大學 | 幼保系科學教具研習 | 33 |
| 10 | 98/03/13 | 中台科技大學 | 幼保系科學教具研習 | 47 |
| 11 | 98/09/05 | 屏東縣幼教師 | 創意幼兒科學教具研習 | 49 |
| 總計 | | | | 582 |

二、研究方法

本文研究方法主要係採科學玩具之設計與製作為主，辦理園所教師及幼保系學生實做研習為輔。以塑膠吸管及簡易器材來設計及製作成科學玩具—塑膠吸管吹笛，並將設計之作品辦理幼保系科學生及幼兒園所在職教師之實做研習，經師生實做後透過問卷調查方式來瞭解幼兒園所教師與幼保系學生對動手玩科學之意願與興趣。調查問卷係採自編問卷自由填寫學習心得及建議，其調查問卷如表三所列。採不記名填寫問卷，並當場收回，因此回收率高達 100%，藉問卷調查分析以瞭解師生參與自製科學教具、科學玩具研習之意願與反映及回饋。期能將

其有效應用在科學遊戲創教學親自帶領小朋友動手玩科學之意願與可行性，使本校幼保系的科學遊戲創意教學更具有創意、更爲生動、活潑、有趣，使幼兒園所教師更樂於透過以遊戲方式讓學童把玩自製科學玩具及動手玩科學，輕鬆快樂地學習科學，進而能獲得科學知識與概念及其原理。

表三、自編問卷題目

| 題號 | 問卷題目 |
|----|--|
| 1 | 您有沒有動手做過科學玩具？ |
| 2 | 您參與親自動手組裝科學玩具之研習後，您覺得在組裝上容不容易？ |
| 3 | 您覺得創意科學玩具之安全性如何？ |
| 4 | 您參與動手製作科學玩具之研習或課程後，您喜不喜歡自己動手來設計與組裝科學玩具？ |
| 5 | 您覺得親自動手玩科學玩具是否能引起小朋友對科學產生性趣與好奇？ |
| 6 | 您覺得科學玩具的製作是否可增加您對科學的學習與教學的意願與興趣？ |
| 7 | 您覺得科學玩具是否可增添您日後的創意教學，使您的科學教學變得更有趣、更生動、更活潑？ |
| 8 | 您是否願意將所學之科學玩具應用在日後園所之科學遊戲教學活動上？ |
| 9 | 您如有機會是否願意再參加著者所辦的創意科學玩具動手做之研習會？ |
| 10 | 其他建議。 |

三、創意科學玩具之設計與製作過程

本文中所設計與製作之創意科學玩具主要係以日常生活用品之塑膠吸管為材料，再配合一些簡易器材等製作而成塑膠吸管吹笛科學玩具，而能將此設計之系列塑膠吸管吹笛能應用即推廣到幼稚園及托兒所小朋友親自動手玩科學活動上。茲將「塑膠吸管吹笛」之設計、製作與使用方法之詳細過程分述如下：

(一) 越短越高之塑膠吸管吹笛

1. 「越短越高之塑膠吸管吹笛」之設計與製作

- (1) 用塑膠尺將塑膠吸管的一端壓平。
- (2) 然後用剪刀將塑膠吸管被壓平的部分剪成梯型開口，即成為可吹出聲音來的塑膠吸管吹笛，如圖 1 所示。



圖 1. 越短越高之塑膠吸管吹笛

2. 「越短越高之塑膠吸管吹笛」之使用方法

- (1) 將前端已剪成梯型開口之塑膠吸管梯型開口處含在嘴巴中，用力吹氣時，由於吹出的空氣快速流動，而導致含在嘴裡的吸管之錫行開口振動便會發出聲音來。
- (2) 以手拿剪刀置於塑膠吸管吹笛之末端，於每次吹氣之後將塑膠吸管各剪掉約 1 cm 長，如圖 2 所示。
- (3) 當吸管由長變短時，聲音之高低也會隨吸管由長變短而改變。
- (4) 當吸管變得越來越短時，吸管中的空氣柱就會越短，因此吹出來

的聲音會隨著吸管長度變短而升高，吸管越短時聲音就越高，如圖 3 所示。

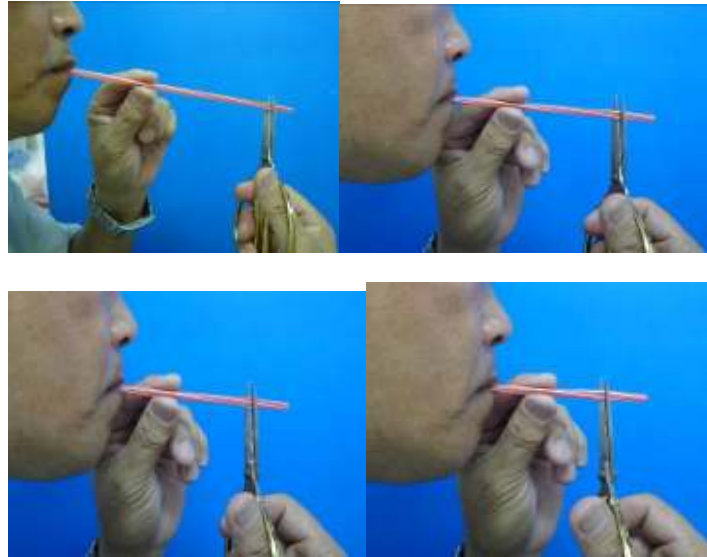


圖 2. 一邊吹氣一邊將吸管剪短



圖 3. 吸管吹笛越短時聲音越高（由左而右聲音漸高）

(二) 簡易塑膠吸管吹笛

1. 「簡易塑膠吸管吹笛」之設計與製作

- (1) 用剪刀在一根塑膠吸管三分之一處剪斷，使成爲一長一短的兩支吸管。
- (2) 在短的吸管三公分處，用剪刀垂直向下剪至吸管直徑的一半處。

- (3) 再用剪刀剪出一個直角三角形的缺口。
- (4) 將長的吸管末端剪出一個小缺口。
- (5) 將長吸管末端的小缺口跨在短吸管的斜缺口的前方（垂直缺口在前），兩支吸管間約成 20~30°的角度。
- (6) 待能吹出聲音後，再用熱熔膠或膠帶將步驟(5)之兩支吸管固定之，即完成一支「簡易塑膠吸管吹笛」，如圖 4 所示。

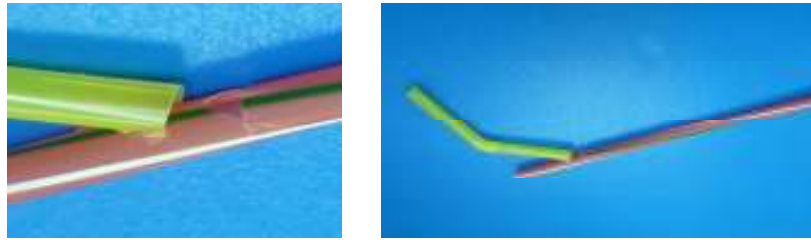


圖 4. 簡易塑膠吸管吹笛（左：三角形缺口放大圖、右：完成圖）

2. 「簡易塑膠吸管吹笛」之使用方法

- (1) 將前圖 2 之簡易吸管吹笛含在嘴巴中，如圖 5 所示。
- (2) 用力吹時便會發出聲音來。



圖 5. 將簡易吸管吹笛含在嘴巴中吹氣

(三) 伸縮變音吹笛（一）

1. 伸縮變音吹笛（一）之設計與製作

- (1) 用熱熔膠將一支珍珠奶茶吸管之一端封閉之，如圖 6 所示。
- (2) 將圖 4 之簡易塑膠吸管吹笛上端用熱熔膠封閉，如圖 7 所示。
- (3) 將圖 4 之簡易塑膠吸管吹笛插入珍珠奶茶吸管中，便完成一支「伸縮變音吹笛」如圖 8（右）所示。



圖 6. 用熱熔膠將珍珠奶茶吸管之一端封閉吹笛



圖 7. 用熱熔膠將簡易塑膠吸管上端封閉



圖 8. 伸縮變音吹笛（一）



圖 8. 伸縮變音吹笛（二）

2. 伸縮變音吹笛（一）之使用方法

(1) 將前圖 2 簡易吸管吹笛一端含在嘴巴中，另一端插入裝有水的較大的塑膠吸管中，如圖 9 所示。

(2) 用力吹氣會發出聲音來。

(3) 當在吹氣的過程中一邊吹氣一邊將塑膠吸管吹笛逐漸改變在水中不同深度時，由於在塑膠吸管中之空氣柱會增長或變短，發出來的聲音則會有變化。



圖 9. 伸縮變音吹笛（一）

（四）伸縮變音吹笛（二）

1 「伸縮變音吹笛（二）」之設計與製作

(1) 取一段長約 3 cm 之竹筷子（圖 10 上），在砂紙上將其磨掉其厚度的三分之一，如圖 10（下）所示。

(2) 用剪刀在距離直塑膠吸管的一端約 3 cm 處剪出一個小缺口，如圖 11 所示。

(3) 將已磨掉三分之一厚度的 3 cm 長之竹筷子，被磨平面朝上慢慢地塞入塑膠吸管至缺口處等齊，如圖 12 所示。

(4) 在一支竹籤的尖端處，塗上一點點熱熔膠，然後再將少許的棉花固定在塗有熱熔膠的竹籤上。

(5) 將固定在熱熔膠的上棉慢慢地將其捲成一小團，如圖 13 所示。

(6) 將固定在竹籤上之棉花插入水中使其濕潤之，然後將其插入圖 12 的塑膠吸管中，便完成一支「伸縮變音吹笛（二）」，如圖 14 所示。



圖 10. 磨掉厚度的三分之一之竹筷子

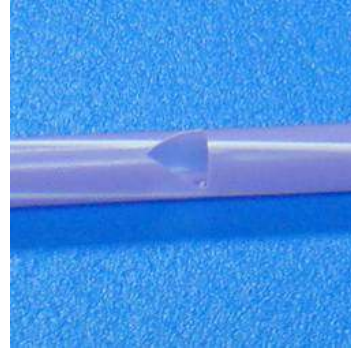


圖 11 剪出小缺口之直塑膠吸管



圖 12. 竹筷子塞入吸管中



圖 13. 竹籤上之一小團棉花



圖 14. 伸縮變音吹笛（二）

2. 「伸縮變音吹笛（二）」之方法

- (1) 將竹籤上之棉花先用水濕潤之。

(2) 將濕潤過之竹籤插入前圖 14 之伸縮變音吹笛（二）中。

(3) 用左手拿著伸縮變音吹笛，右手抓住竹籤的末端，然後將其含在嘴巴中。

(4) 一邊吹氣一邊用右手將竹籤在塑膠吸管中一伸一縮時，由於在塑膠吸管中之空氣柱會增長或變短，而發出來的聲音會有變化，如圖 15 所示。



圖 15. 伸縮變音吹笛（二）之吹法

（五）伸縮變音吹笛（三）

1. 「伸縮變音吹笛（三）」之設計與製作

(1) 將簡易塑膠吸管吹笛的一端(黃色吸管之上端)用熱熔膠將其封閉之，如圖 16 所示。

(2) 將已固定在竹籤上之棉花用水濕潤之，然後插入簡易塑膠吸管吹笛中，即成爲一支「伸縮變音吹笛（三）」，如圖 17 所示。



圖 16. 簡易塑膠吸管吹笛（黃色吸管上端）的一端用熱熔膠將其封閉



圖 17. 伸縮變音吹笛（三）

2. 「伸縮變音吹笛（三）」之使用方法

- (1) 將竹籤上之棉花先用水濕潤之。
- (2) 將濕潤過之竹籤插入前圖 17 之伸縮變音吹笛（三）中。
- (3) 用左手拿著伸縮變音吹笛，右手抓住竹籤的末端，然後將其含在嘴巴中。
- (4) 一邊吹氣一邊用右手將竹籤在塑膠吸管中一伸一縮時，由於在塑膠吸管中之空氣柱會增長或變短，發出來的聲音會有變化，如圖 18 所示。



圖 18. 伸縮變音吹笛（三）之吹法

（六）伸縮變音吹笛（四）

1. 「伸縮變音吹笛（四）」之設計與製作

- (1) 將塑膠吸管入竹筷子後組裝成長方形手把，如圖 19（上）所示。
- (2) 將伸縮變音吹笛（圖 19 下）與長方形塑膠手把組裝成「伸縮變音吹笛（四）」，如圖 19 所示。



圖 19. 伸縮變音吹笛（四）

2. 「伸縮變音吹笛（四）」之使用方法

- (1) 將前圖 13 伸縮變音吹笛（四）中竹籤上之棉花先用水濕潤之。
- (2) 用左手拿著伸縮變音吹笛，右手抓住長方形塑膠手把的末端，然後將其含在嘴巴中。
- (3) 一邊吹氣一邊用右手將長方形塑膠手把一伸一縮時，由於在塑膠吸管中之空氣柱會增長或變短，發出來的聲音會有變化，如圖 20 所示。



圖 20. 伸縮變音吹笛（四）之吹法

伍、研究發現

參與「塑膠吸管吹笛」科學玩具實做研習課程之幼稚園、托兒所的教師有 582 位、大仁科技大學幼保系科的學生有 635 位，共計 1217 位師生參與，由參與研習教師與學生各自組合上述科學玩具「塑膠吸管吹笛」及實際操作實驗後，研究發現如下：

一、幼稚園托兒所教師部分

1. 所有參與實做研習的幼稚園及托兒所教師不再懼怕科學，反而對科學之簡易及有趣、可以動手玩感覺到好玩即有趣。
2. 100%參與研習之教師都認為利用塑膠吸管來設計組裝成簡易安全之塑膠吸管吹笛，實為一項簡易趣味科學玩具，能提供給幼稚園所小朋友親自動手玩科學之機會。
3. 有 99%以上之在職教師認為可增強幼稚園所教師自製科學教具、玩具之能力，並提高教師對科學教學的興趣與能力。
4. 所有參與研習的在職幼稚園所教師皆認為此一自製科學玩具，其器材簡單、取得容易，裝置與組合簡易安全，可增強教師自製科學玩具的興趣與能力。
5. 100%的在職幼稚園所的教師認為可在幼兒園所帶動小朋友動手玩科學的機會與興趣，進而增加幼兒對科學的認識。
6. 約有 95%以上在職幼稚園所教師將研習製作之科學玩具作品，可應用在幼稚園所科學活動上，也獲得證實讓幼兒經由參與科學遊戲中來認識簡易的科學原理是最直接且可行的科學學習方式。

二、幼保系學生部分

1. 所有參與實做研習的大仁科技大學幼保系科學生不但不再懼怕科學，反而對科學之簡易及有趣、好玩深感興趣。
2. 100%的幼保系的學生也和參與研習的教師一樣都認為以塑膠吸管設計成簡易安全之塑膠吸管吹笛，實為一項簡易趣味科學玩具，能讓幼保系科學生能輕易地在一般教室裡便可學到科學的原理及創造思考的能力。
3. 有 95%以上幼保系科的學生之學習行為，由無趣且被動轉變為有趣而主動參與。
4. 由於以自製科學玩具動手玩之配合，使 98%的幼保系科學生在科學上的學習興趣提高，發現問題及問題解決的能力也逐漸增強。
5. 增加幼保系科的學生動手玩科學的機會，可培養出學生學習科學的態度以及訓練學生正確的科學方法，並增強科學小實驗操作與指導的能力。
6. 有 96%以上之學生認為可培養其持久的觀察與學習態度和興趣，並能提高「科學遊戲創意教學」、「幼兒科學教育」或「幼兒教具製作」等相關科目之教學品質。
7. 所有參與研習的學生皆認為此一自製科學玩具，其器材簡單、取得容易，裝置與組合簡易安全，可指導幼保系科學生自製科學玩具，並能增強幼保系學生自製科學教玩具的興趣與能力。
8. 參與實做課程的幼保系學生中有 96%以上認為動手玩科學可在幼兒園所帶動幼兒科學遊戲活動，進而引起小朋友學習科學的興趣之外，也能經由動手玩科學的過程中，增加師生間的互動及拉近師生間的距離與增進師生間的情感。

陸、結論與建議

一、結論

經由市售科學玩具之把玩過程，可學到許多科學原理與知識。若科學教師能配合自製科學玩具並將其應用到科學教學上，增加小朋友親自動手玩科學的機會，幼兒園所之各項學習能由遊戲中來學習 (Learning by Playing)，其學習效果會最佳。由科學遊戲當中學習到「如何利用科學玩具來教科學 (How to teach science with scientific toys)」，學生亦可透過玩科學玩具當中學習到「如何使用科學玩具來學科學 (How to learn science with scientific toys)」。除此之外，對學生探究科學的興趣、耐心、毅力與專注力之培養，操作及創造思考能力之訓練都有很大的幫助。本文中利用塑膠吸管設計出數套具有創意之科學玩具—塑膠吸管吹笛。利用塑膠吸管設計與製作出創意科學玩具，得以增進幼稚園所教師對科學玩具之認識與科學玩具自製的能力，進而將科學玩具應用在幼兒動手玩科學、科學遊戲創意教學上，使幼兒園所學童能經由接觸科學玩具、親自體驗動手玩科學，由遊戲中學習科學，使師生間互動關係更為良好，俾能增強幼兒對科學的好奇與興趣，使幼稚園所教師極小朋友對科學不但不畏懼，而且使教師對科學之教學更有信心、更為生動、活潑且有趣，使科學之教學更有成效，更能達到寓教於樂的教學效果，讓科學能由幼兒時期開始萌發、生根與落實。

二、建議

著者近幾年來藉著受聘至幼稚園所機構辦理親子動手玩科學及幼保系學生實施校外幼稚園所實習之機會，走訪了高屏地區二、三十餘所幼兒園所，經由與園所長、教師訪談以及實習學生之反應，在在顯示出一般幼兒園所教師原本之科學知識較為欠缺，準備及操作科學小實驗之能力不足，以致不敢及無法帶領小朋友進行科學小實驗或科學遊戲，因此為了安全及能讓小朋友經由遊戲中來快樂學

習起見，幼稚園所能以簡易趣味科學玩具讓小朋友接觸及動手玩。而教師以能設計或應用自製簡易安全趣味之科學玩具如本文中以塑膠吸管所設計之科學玩具塑膠吸管吹笛，很值得幼稚園所在進行科學遊戲創意教學時之重要參考，應會是幼稚園所小朋友學習科學最為直接且最有效果的一種科學學習的方法，也將成為幼稚園所之另一重點特色，將更會吸引家長樂意將小孩送往進有「科學特色」的園所去學習，在少子化及競爭如此激烈的情形之下，對具有「科學特色」的幼兒園所之招生應會有所助益。

柒、參考文獻

- 方金祥 (2004a)。科學遊戲創意教學講義。大仁科技大學幼兒保育系。
- 方金祥 (2004b)。兒童創意科學實驗設計—電動小馬達。科學教育月刊，273，42~45。
- 方金祥 (2004c)。兒童創意科學實驗設計—神奇日光燈。科學教育月刊，272，25~28。
- 方金祥 (2004d)。科玩 DIY—化學魔術神秘紙杯。科學教育月刊，271，23-26。
- 方金祥、游苑平 (2004e)。科玩 DIY—磁浮飛碟。科學教育月刊，275，34-39。
- 方金祥、游苑平 (2005a)。兒童創意科學實驗設計—神奇的海底世界。科學教育月刊，277，23-24。
- 方金祥、游苑平 (2005b)。兒童創意科學實驗設計—簡易電解裝置。科學教育月刊，278，21-24。
- 方金祥、游苑平 (2005c)。兒童創意科學實驗設計—簡易照明器。科學教育月刊，285，42-44。
- 方金祥 (2006a)。創意兒童科學玩具之設計—瓶理乾坤。科學教育月刊，293，52-61。
- 方金祥 (2006b)。創意兒童科學玩具之設計—飄浮的寶特瓶與塑膠雙錐球。科學教育月刊，289，43-45。

- 方金祥、劉奕萱 (2007a)。兒童創意科學玩具之設計—安全塑膠吸管吹箭。科學教育月刊，296，29~32。
- 方金祥、劉奕萱 (2007b)。創意科學童玩之設計與在幼兒科學遊戲創意教學上之應用研究。幼兒保育學刊，5，75~86。
- 方金祥、劉奕萱 (2008)。創意科學魔術之設計與在幼兒科學遊戲創意教學上之應用研究。幼兒保育學刊，6，13~23。
- 方金祥(2009)。創意科學玩具之設計與在科學遊戲創意教學上之應用研究—以潛水夫與蟬鳴器為例。南台人文社會學報，1，55~74。
- 高雄師大研習手冊 (2003)。九十二年度中學自然學科教師知能研習，高雄師範大學燕巢校區致理大樓，九十二年十月三十一日。
- 陳忠照 (2003)。科學遊戲創意教學：致勝鮮師 vs.至聖先師。台北，心裡出版社。
- 蕭次融、羅芳晷、房漢彬、施建輝 (1999)。動手玩科學。台北市：遠哲科學教育基金會。
- J. D. Harlan and M. S. Rivkin (2004). **Science Experiences for the Early Childhood Years: An Integrated Affective Approach.** 8th Ed., Pearson Education, Inc. Australia.
- J.L.Sarquis, M. Sarquis and J.P. Williams (1995). **Teaching Chemistry with Toys. Learning** Triangle Press, McGraw-Hill, USA.