幼兒教師以塑膠吸管設計創意科學玩具與科學遊戲創意教學演示之研究

方金祥
大仁科技大學 幼兒保育系
chfang1273@yahoo.com.tw

摘　要

利用塑膠吸管及一些小零件來設計三套具有創意之安全科學玩具：聽話的浮沈玩偶、塑膠吸管吹箭、簡易噴霧器等等。利用創意科學玩具之設計與製作，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科學玩具、由遊戲中學習科學，俾能增強幼兒對科學的好奇與興趣，使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，使科學之教學更有成效，讓科學能由幼兒時期開始萌發、生根與落實。

關鍵詞：創意教學、科學玩具、科學遊戲

壹、前言

教師在進行科學教學活動時，若能選擇或自行設計適當的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，應是最能引起學童的科學學習興趣與注意力，藉由科學玩具的把玩可以幫助學童獲取科學知識。利用科學玩具來進行教學，可以讓學童在快樂中學習科學。以科學玩具輔助兒童學習，在教學活動中會相當受到兒童的喜愛，科學玩具不但可以玩，又可以學到科學知識。科學玩具可說是兒童的最愛，它對學童甚至幼兒在其成長學習的過程有莫大的影響力。而科學遊戲就是把科學玩具、教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，1999)。

為了使幼保系學生在科學遊戲創意教學之教學更為生動、活潑、有趣，因此設計一序列的趣味科玩與科學實驗（方金祥，2004：方金祥、游苑平，2004，2005）來配合以實作為主的科學遊戲創意教學。本文之研究動機與主要目的是以日常生活中之塑膠吸管為主要材料，配合科學原理設計三套可以讓教師演示給幼兒觀看或由幼兒把玩的具有趣味性的科學玩具，再配合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。

貳、研究方法與過程

本文主要係以塑膠吸管及簡易器材來設計及製作科學玩具，包括（一）聽話的浮沈玩偶、(二）塑膠吸管吹箭、以及（三）簡易噴霧器等等三套科學玩具，並將其應用在科學遊戲創教學上。茲將設計與製作過程及在科學遊戲創意教學之應用說明如下：

一、　創意科學玩具之設計與製作

（一）「聽話的浮沈玩偶」之設計與製作

1. 材料：塑膠吸管、銅釘、寶特瓶。
2. 原理：在密閉容器中，利用巴斯卡原理，施壓力水會進入浮沈玩偶中，使浮沈玩偶的比重大於水的比重時，浮沈玩偶會沈下去。反之，減小壓力時浮沈玩偶會排出水來，使浮沈玩偶的比重小於水的比重時，浮沈玩偶會浮上來。
3. 設計與製作
   (1) 將口徑為 0.8~1.0 cm 之塑膠吸管裁剪成長約 4~5cm 備用。
   (2) 利用熱熔膠將塑膠吸管的一端封住。
   (3) 取一支口徑略小於塑膠吸管口徑之小塑膠管（長約 1 cm），用熱熔膠將其固定在塑膠吸管下端內側。
   (4) 在塑膠吸管下端開口處附近，插入 3 支小銅釘，並使 3 支小銅釘等距離，供作浮沈玩偶之用。
   (5) 將浮沈玩偶吸入適當水量調整比重後，在裝有九分滿的塑膠杯中使浮沈玩偶接觸水面後輕放之，直至浮沈玩偶會沈到塑膠杯底後又會緩慢上升為止。
   (6) 將調整到適當比重之浮沈玩偶放入裝有九分滿的寶特瓶中，然後將塑膠蓋鎖緊。
   (7) 依照上述步驟便可組成一套「聽話的浮沈玩偶」之科學玩具，如相片一所示。

（二）「塑膠吸管吹箭」之設計與製作

1.材料

塑膠吸管（直的）、可彎塑膠吸管、塑膠量角器、縫衣線
小鈴鐺、塑膠滴管（3mL）、塑膠小吸盤、小保力龍球、小箭靶

2.設計與製作

(1) 吹箭箭頭之改良
   (a) 箭頭為保力龍球者：先將一粒小的保力龍球挖一小孔，再用熱熔膠將直的塑膠吸管的一端固定在保力龍球的小孔上而成箭頭為保力龍球，如相片二(上)所示，以增加其安全性。
   (b) 箭頭為塑膠滴管頭者：先將一支 3mL 的塑膠滴管之滴管頭下面 3 cm 處剪掉，然後將塑膠滴管頭插入直的塑膠吸管的一端，如相片二(中)所示，以增加其安全性。
   (c) 箭頭為塑膠小吸盤者：先由塑膠吸球（相片三）上剪下塑膠小吸盤，並將直的塑膠吸管的一端固定在塑膠小吸盤上，如相片二(下)所示，以增加其安全性及趣味性。





相片一 浮沈玩偶　相片二、吸管吹箭　　相片三 塑膠吸球

(2) 吹管之改良

(a) 取一個塑膠量角器備用。

(b) 用迴紋針在打火機上加熱至紅熱後，在塑膠量角器的圓心上穿出一小孔。

(c) 用一條縫衣線一端綁一粒小鈴鐺，調整小鈴鐺距離塑膠量角器邊緣約 2 cm 左右後，將縫衣線的另一端穿入塑膠量角器圓心上的小孔，然後將其綁緊在塑膠量角器上。

(d)用膠布將塑膠量角器固定在可彎塑膠吸管下方，並距離可彎吸管彎曲出約 2 cm 左右，如相片四所示。

(3) 改良式「塑膠吸管吹箭」之組合

將上述相片二之任一種塑膠吸管吹箭插入相片四之改良之吹管中即可組成改良式「塑膠吸管吹箭」，如相片五所示。




相片四 改良之吹管　　相片五 改良式「塑膠吸管吹箭」

（三）「簡易噴霧器」之設計與製作

1.材料: 塑膠吸管、塑膠杯、熱熔膠

2.設計與製作:

(1) 用美工刀在一個塑膠杯的底部邊緣呈 90 度的位置各挖一個小孔。

(2) 將一支塑膠吸管由塑膠杯底部的小孔插入，然後用熱熔膠將其固定在塑膠杯內部，並使其與塑膠杯底部互成垂直。

(3) 用剪刀將在露出塑膠杯底部的塑膠吸管剪斷，使其僅露出塑膠　杯底部約 2 mm 左右。

(4) 將另一支塑膠吸管固定在塑膠杯底部的直徑上，並使其一端恰好在露出塑膠杯底部的塑膠吸管的前端上並使其互成垂直。

(5) 試著將固定在塑膠杯內的塑膠吸管插入水中，並由塑膠杯底部的塑膠吸管之另一端吹氣，調整至能吹出霧狀之水氣後，用熱熔膠將其固定在塑膠杯底部，此刻在塑膠杯內的塑膠吸管與杯底的塑膠吸管應是互相垂直的。

(6) 用剪刀將在露出塑膠杯內的塑膠吸管剪斷，使其長度約略小於塑膠杯深的兩倍。

(7)用熱熔膠將兩個塑膠杯黏在一起，並使期能完全密合，即可組成簡易噴

水器，如相片六所示。

二、 創意科學玩具在科學遊戲創意教學上之應用

（一）「聽話的浮沈玩偶」之玩法

1. 用手輕壓(施壓) 寶特瓶時，觀察浮沈玩偶會有何變化？
2. 若當施壓減小時，浮沈玩偶又會有什麼變化？

（二）「塑膠吸管吹箭」之玩法

利用科學玩具進行科學遊戲創意教學時，可教小朋友如何吹氣才能將吹箭頭吹出去，以何種仰角來吹才能吹得更遠，因此利用塑膠吸管吹箭在把玩中便可讓小朋友在遊戲中把玩、比賽以致引起高度的興趣進而學到科學原理，是一種富有愚教娛樂之安全有趣之科學玩具。

準備一個吸盤箭頭之市售玩具小標靶，如相片七所示。再搭配塑膠小吸盤之吹箭對準標靶吹出時，如相片九所示。即可將其箭頭吹出，看是否會命中目標而被吸住在小標靶上？此一設計更為有趣、好玩，更能引起的喜愛。因此可供作遊戲比賽之用，看看誰命中點數最多。若無小標靶時，亦可向著任何光滑平面的物體吹出如玻璃窗、不鏽鋼門、塑膠墊板或黑板...等等，塑膠小吸盤皆會被吸住，也能增加吹箭之有趣及可玩性。



相片六 簡易噴水器



相片七 小標靶



相片八 對準標靶吹箭

（三）「簡易噴霧器」之玩法

1.在簡易噴霧器的塑膠容器（塑膠杯或塑膠罐）中加入九分滿的水。
2.將嘴巴含在塑膠吸管上用力吹氣。
3.觀察用不同力氣吹噴出來的霧狀小水滴有何不同？

參、研究結果

（一）「聽話的浮沈玩偶」

用手輕壓(施壓) 寶特瓶時，在一個密閉系統內由於巴斯卡原理外來的壓力經寶特瓶傳至平內的流體（水及空氣），隨後將水擠入浮沈玩偶中，因而導致浮沈玩偶的比重增大，當浮沈玩偶的比重比水大時，則浮沈玩偶會沈下去。當施壓減小時，浮沈玩偶中的水會慢慢排出，因而導致浮沈玩偶的比重減小，當浮沈玩偶的比重比水小時，則浮沈玩偶會漸漸地浮上來，但是後沈下去的浮沈玩偶會先浮上來，而先沈下去的浮沈玩偶會慢浮上來，如相片九所示。

（二）塑膠吸管吹箭

三種不同之吹箭頭（箭頭為保力龍球、塑膠滴管頭或塑膠小吸盤）之塑膠吸管吹箭以同樣的吹氣及不同仰角吹出時，吹出之距離有所不同如表一所列。三者皆以仰角 45 度時能吹出之距離最遠。當仰角大於或小於 45 度時吹出之距離會短一些，而且當仰角越大於或越小於 45 度時吹出之距離會更短，

三種不同之吹箭頭在相同的仰角時能吹出之距離皆為塑膠滴管頭者最遠、保力龍球次之、塑膠小吸盤最短。若將吹箭頭之長度改變時，長度越短時能被吹出之距離就更短，三者皆以原塑膠吸管箭頭長度（20 cm）吹出之距離最遠。因此此一改良式「塑膠吸管吹箭」可供作幼兒科學遊戲比賽之用，看看誰吹得最遠。幼兒或兒童以塑膠小吸盤之吹箭，將其箭頭對準小標靶吹出時，命中目標靶而被吸住在小標靶上更為有趣、好玩，如相片十所示。

如在改良式「塑膠吸管吹箭」（相片四）塑膠吹管之兩側，用熱熔膠分別並排黏上兩根與塑膠吹管口徑一樣大小之直的塑膠吸管，供作各種備用之吹箭頭如相片二所示之三種吹箭頭置放之用，以增加其使用把玩時之方便性及趣味性。而組成一套「多功能塑膠吸管吹箭組合」，如相片十一所示。



相片九 浮沈玩偶之浮與沈



相片十 箭頭吸在標靶上



相片十一 多功能塑膠吸管吹箭組合

表一　三種不同之吹箭頭不同仰角吹出最遠距離之比較

吹箭頭類別	吹出最遠距離(cm) 仰　角（度）			
	15	30	45	60
保力龍球	500	555	645	480
塑膠滴管頭	510	705	825	750
塑膠小吸盤	495	540	555	375

（三）簡易噴霧器

在簡易噴霧器的塑膠容器中加入九分滿的水，然後嘴巴含在塑膠吸管上用力吹氣時，塑膠容器中的水即刻會以霧狀之水氣被噴出來，當越用力吹氣時，被噴出來的霧狀水氣會更細。

肆、師生參與「塑膠吸管科學玩具」研習活動後之反映與回饋

「塑膠吸管科學玩具」經由著者所講授的「科學遊戲創意教學」約二百位幼保系的學生以及多次辦理校外在職幼稚園教師研習包括嘉義大學附屬小學幼稚園十五、六位教師參與幼兒科學教育教具實做研習，屏東縣里港國小辦理屏東縣幼稚園四十位教師幼兒教具製作研習、屏東縣中華幼稚園辦理三十位教師幼兒教具製作研習、樹德家商辦理幼保科四班約一百九十位學生幼兒教具製作研習以及大仁科技大學辦理兩次幼兒科學教育與幼兒教具實做研習約有二、三百位師生參與，由研習教師與學生各自組合上述三套「塑

膠吸管科學玩具」及實際操作實驗後，老師及學生們的反映與回饋如下：

1. 幼稚園教師及技術校院和高職幼保系科學生不但不再懼怕科學，反而對科學實驗之簡易及有趣、好玩深感興趣。
2. 以塑膠吸管設計成簡易安全之科學玩具，實為一項簡易趣味科學實驗，更能讓技術校院中幼保系科學生能輕易地在一般教室裡便可學到科學的理念及創造思考的能力。
3. 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。
4. 可提高幼保系科的學生積極與主動的學習及增強科學學習的自信心。
5. 可培養學生持久的學習態度與興趣，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。
6. 幼保系科每位學生皆能自製及擁有此套實驗裝置，可在幼兒園所帶動學生趣味科學活動，讓幼兒由科學遊戲中認識簡易的科學原理。

伍、結論

科學教師配合自製科學玩具並將其應用到科學教學上，由科學遊戲當中學習到「如何以科學玩具教科學」，學生亦可透過玩科學玩具當中學習到「如何以科學玩具學科學」。除此之外，對學生探究科學的耐心、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三套具有創意之科學玩具包括浮沈玩偶、塑膠吸管吹箭、簡易噴霧器等。此外，亦可用塑膠吸管組成塑膠吸管吹笛、瓶中飄浮的東東及飄浮的保力龍球等。因此利用塑膠吸管設計與製作出創意科學玩具，得以增進幼教或幼保系學生以及幼稚園和托兒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、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效果，讓科學能由幼兒時期開始萌發、生根與落實。

陸、誌謝

感謝國科會經費補助（NSC94-2511-S-127-001），使本文得以順利完成。

參考文獻

方金祥（2004）。 電動小馬達。科學教育月刊，273，42~45。

方金祥、游苑平（2004）。 磁浮飛碟。科學教育月刊，275，34-39。

方金祥、游苑平 (2005)。 神奇的海底世界。科學教育月刊，277，23-24 。

蕭次融、羅芳晁、房漢彬、施建輝（1999）：動手玩科學。台北市：遠哲科學教育基金會。