

## 創意科學魔術之設計及在幼兒科學遊戲創意教學上之應用研究

方金祥\*、劉奕萱\*\*

### 摘要

利用一些簡易材料來設計三套創意之有趣的科學魔術：(1)神奇的杯子、(2) 神秘的三個紙杯、(3) 髒水變清水，參與研習的教師有 320 位、選修科學遊戲等相關課程之學生有 517 位，有 99%以上之幼稚園所教師及 97%的幼保系學生認為創意科學魔術之設計與演示，100%的師生認為科學魔術在科學遊戲中適時表演，是最能吸引住幼保系科的學生及幼兒園所之小朋友，得以增進幼稚園所教師對科學魔術之認識與製作技能，進而將科學魔術應用在幼兒科學遊戲創意教學上，使幼保系科的學生能經由觀賞與演練科學魔術，由遊戲中快樂地學習科學，俾能增強幼保系科的學生對科學的好奇與興趣，使幼保系的學生日後進入幼稚園所擔任教師時，在科學活動中可以融入一些科學魔術以吸引住小朋友的好奇與專注力，對科學之教學更有信心、更為生動、活潑且有趣，使幼保系科及幼兒園所科學之教學更有成效。

關鍵詞：幼兒、科學魔術、科學遊戲、創意教學

---

\*大仁科技大學幼兒保育系教授

\*\*大仁科技大學幼兒保育系專案助理

## 壹、前言

幼稚園所教師在進行科學教學活動時，若能選擇或自行設計與製作適當的科學魔術來配合老師科學教學活動時作為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專注力，藉由科學魔術的表演，可以吸引住學童的專注力以及可以幫助學童來認識科學及獲取科學知識。利用科學魔術來進行演示教學，可以讓學童在快樂中學習科學（J. Sarquis and M. Sarquis, 2003）。科學魔術可說是兒童們的最愛，科學魔術對學童甚至幼兒在其成長學習的過程中具有莫大的影響力。科學遊戲就是把科學魔術與遊戲結合在一起，寓教於樂讓兒童可以從遊戲中體會科學原理（蕭次融，1999；方金祥，2006）。

在以科學魔術作為輔助教學時，要有充分機會讓學童參與、接觸與親自動手把玩，要能鼓勵學童親自動手玩魔術表演，俾能激發學童的創意、培養學童合作精神與訓練解決問題的能力。基於此，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，因此著者設計一序列的趣味科玩、科學魔術與科學實驗（方金祥，2004 a, 2004 b, 2004 c；方金祥、游苑平，2004d, 2005a, 2005b, 2005c；方金祥，2006 a, 2006 b；方金祥、劉奕萱，2007a, 2007b）來配合以學生活動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之塑簡易材料，配合科學原理設計三套可以讓教師演示給幼兒觀看具有趣味性的科學魔術：(1)神奇的紙杯、(2)神秘的三個紙杯、以及(3)髒水變清水，再配合在幼兒保育系的科學遊戲創意教學課程進行教學，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時，便可在科學角有所發揮與應用，幼兒園所教師也就不再害怕科學，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，因此簡易自製科學魔術之表演在幼兒園所加以應用推廣，對幼兒教師之科學活動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

本文主要係以日常活中之簡易器材來設計及製作三套科學魔術（1)神奇的紙杯、(2) 神秘的三個紙杯、以及(3)髒水變清水等，並將此三套科學魔術應用在九十五學年度上學期、九十五學年度下學期、及九十六學年度上學期等最近三個學期在幼兒科學遊戲創意教學及幼兒園所之科學研習上。參與活動的十七個班級、人數和辦理研習活動之六個幼托機構或幼稚園所之師生人數，如表一及表二所列。透過這三套科學魔術之演示或親自把玩可以使幼保系的學生在科學遊戲創意教學時會更有創意、更為生動、活潑、有趣，使幼兒園所教師樂於透過以遊戲方式讓學童把玩，以獲得初淺的科學概念與知識及其原理。

表一 最近三學期教授與科學玩具及科學魔術相關課程之班級、課程與選修學生人數

序號	學年度(學期)	班 級	課程名稱	人 數
1	95(上)	日四技 4-3	幼兒科學教育	34
2	95(上)	日四技 4-1,2	幼兒科學教育	42
3	95(上)	日二技 2-1	科學遊戲創意教學	19
4	95(上)	進二技 2-1	科學遊戲創意教學	34
5	95(上)	進二技 2-2	科學遊戲創意教學	36
6	95(上)	假二技 2-1	科學遊戲創意教學	34
7	95(上)	日二技 1-1	幼兒教具製作	28
8	95(下)	進二專 2-1	幼兒教具製作	10
9	95(下)	假二技 2-1	科學遊戲創意教學	40
10	96(上)	日四技 3-1	幼兒科學教育	32
11	96(上)	日四技 3-2	幼兒科學教育	34
12	96(上)	日二技 1-1	童玩設計與製作	28
13	96(上)	日二技 2-1	科學遊戲創意教學	19
14	96(上)	進二技 2-1	科學遊戲創意教學	38
15	96(上)	假二技 2-1	科學遊戲創意教學	34
16	96(上)	日二專 2-1	幼兒教具製作	27
17	96(上)	台北二技學分班	童玩設計與製作	28
總計				517

註：教學者：幼保系方金祥教授、教學助理：幼保系劉奕萱專案助理

表二 九十六年間受校外幼托機構辦理與科學玩具與科學魔術研習場次

序號	時間	主辦單位	研習名稱	人數	主講 / 協同指導
1	96/03/24	中華兒童托兒所 <sup>a</sup>	親子科學教具實做研習	45	方金祥
2	96/6/23	培華托兒所 <sup>a</sup>	親子科學活動	75	方金祥
3	96/7/14~15	仁武國小附幼 <sup>b</sup>	科學教具實做研習	50	方金祥 / 劉奕萱
4	96/09/02	屏東科大 <sup>c</sup>	童玩製作研習	50	方金祥 / 劉奕萱
5	96/10/05	吳鳳技術學院 <sup>d</sup>	幼兒科學教具實做研習	50	方金祥 / 劉奕萱
6	96/12/01	慈惠護專 <sup>e</sup>	科學教具實做研習	50	方金祥 / 劉奕萱
總計				320	

註：a: 教師、家長、小朋友一起參與

b: 高雄縣公私立幼稚園所教師

c: 屏東縣公私立幼托機構在職人員

d: 幼保系師生

e: 屏東縣保母系統人員

茲將創意科學魔術之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、創意科學魔術之設計與製作

##### (一) 神奇的杯子

1. 在桌面上先放一張 A4 大小廢棄的紙張。
2. 在紙張上在敗一片 10 X 10 cm<sup>2</sup> 的白色砂網。
3. 用熱熔膠槍在一塑膠杯口上圖滿一圈熱熔膠。
4. 迅速將塗滿熱熔膠的塑膠杯口倒置於白色砂網上，並用力壓緊塑膠杯約 30 秒，則白色砂網與紙張會一起黏在塑膠杯口上。
5. 一手抓住黏在塑膠杯口上白色砂網，另一手抓住紙張，將紙張撕掉。
6. 用剪刀將露出塑膠杯口的白色砂網剪掉，則在塑膠杯口上有一片與塑膠杯口同大小的白色砂網固定在塑膠杯口上。

7. 準備一片比塑膠杯口稍微大一點點的圓形塑膠墊板備用，即組成一組只進不出的神秘的杯子，如相片一所示。



相片一 由白色砂網與塑膠杯與塑膠墊板所組成的「神秘紙杯」

(左：未處理的塑膠杯，左一、右二：白色砂網固定在塑膠杯口上，右：黃色圓形塑膠墊板)

#### (二) 神秘的三個紙杯

1. 準備三個空的小紙杯，如相片二所示。
2. 在三個空的小紙杯中之任一個紙杯中放入少許白色粉末（聚丙烯酸鈉），此白色粉末是具有吸水能力超強的高分子聚合物，如相片三所示。
3. 用少許水將紙杯中之白色粉末濕潤之，如相片四所示。
4. 將兩個空的小紙杯疊在一起，然後再把裝有白色粉末的紙杯疊在最上面，即組成一組神秘的三個紙杯，如相片五所示。



相片二 三個空紙杯



相片三 吸水能力超強的白色粉末



相片四 將紙杯中之白色粉末濕潤



相片五 將三個紙杯疊在一起

(上：裝有白色粉末者、中及下：空的紙杯)

#### (三) 髒水變清水

1. 準備一個 100 C.C 的塑膠罐備用，如相片六所示。



相片六 塑膠罐

2. 用熱熔膠將一粒強力小磁鐵固定在塑膠杯底之背面備用，如相片七所示。



相片七 將一粒強力小磁鐵固定在塑膠杯底之背面

3. 再準備兩片寬 2 cm 長 10 cm 的兩面白色的塑膠片，其中一片塑膠片的一面用寬 2 cm 長 8 cm 的黑色膠帶貼住備用，如相片八所示。



相片八 塑膠片（左：兩面皆為白色，右：一面白色一面為五分之四黑色）

4. 用雙面膠將一張黑色油性紙張黏成一圓筒狀，圓筒狀之高度約與塑膠罐的高度短 2 mm 左右，而直徑也稍比塑膠罐之內徑較小一些些，如相片九所示。



相片九 黑色油性紙張黏成的圓筒狀

5. 再用黑色膠帶包住一粒強力磁鐵，並將其固定在圓筒狀黑色油性紙上方。
6. 將圓筒狀黑色油性紙放入塑膠罐中，並於塑膠罐加滿水後用其塑膠蓋子鎖緊，即組成一組「髒水變清水」的魔術組合，如相片十所示。



相片十 「髒水變清水」的魔術組合

### 參、創意科學魔術在科學遊戲創意教學上之應用

#### 一、神奇的杯子

在杯口黏有砂網的塑膠杯中裝入約八九分滿的水，然後依照下列 6 個步驟演示，如相片十一所示，即可表演水進入塑膠杯後，將塑膠杯倒轉過來時，水不會自塑膠杯中掉出來的只進不出的神奇的杯子。

1. 在黏有砂網的塑膠杯中裝八分滿的水。
2. 在塑膠杯口上用塑膠墊板蓋住，如相片十一（左一）所示。
3. 用手壓住塑膠墊板後，再將塑膠杯翻轉過來，如相片十一（左二）所示。
4. 用手將塑膠杯口下面的塑膠墊板抽走，如相片十一（右二）所示。
5. 塑膠杯中之水不會掉出來，如相片十一（右一）所示。



相片十一 只進不出的神秘杯子之魔術表演過程

#### 二、神秘的三個紙杯

在三個紙杯中之任一個紙杯中放入少許具有吸水能力超強的高分子聚合物（白色粉末，聚丙烯酸鈉），並用少許水濕潤後，依照下列 7 個步驟演示，即可表演水進入紙杯後，讓小朋友猜猜看水會在哪一個紙杯中。

1. 將準備好的三個紙杯疊在一起。
2. 將三個紙杯拿起來給小朋友看一看，然後再將杯子倒轉過來，以示杯中都沒有東西，如相片十二所示。
3. 將三個紙杯一字排開，有放入吸水能力超強的高分子聚合物者擺在最左邊。
4. 將少許水倒入右邊第一個紙杯中。
5. 再將第一個紙杯中之水倒入中間的第二個紙杯中，如相片十三（左）所示。

6. 最後將第二個紙杯中之水倒入最左邊第三個紙杯中，如相片十三（右）所示。
7. 將三個紙杯位置稍微調換一下，然後請問小朋友剛剛倒入紙杯中的水會在那一個紙杯中？



相片十二 將三個紙杯倒轉過來



相片十三 將水由第一杯倒入第二杯（左），再由第二杯倒入第三杯中（右）

## 二、髒水變清水

髒水變清水的科學魔術可依照下列 6 個步驟來表演。

1. 在塑膠罐中放入圓筒狀之黑色油紙。
2. 取出一片兩面皆為白塑膠片給小朋友看看，以示塑膠片是白色的，然後放在桌面上，如相片十四所示。
3. 再取出另一片一面白色，一面黑色的塑膠片，以白色那一面面向小朋友，然後將其插入水中。
4. 將插入水中之塑膠片轉至另一面後再取出，讓小朋友看一看原來塑膠罐中之水真的是很黑，已表示水真的很髒，如相片十五所示。
5. 用底部黏有一粒磁鐵的塑膠杯倒過來蓋住塑膠罐。
6. 然後再把倒過來的塑膠杯慢慢地往上垂直拿起來，結果發現原來塑膠罐中裝的髒水已經變成乾淨的水了，如相片十六所示。



相片十四 髒水之測試



相片十五 測試後取出之塑膠片變髒（黑）了





## 相片十六 髒水變成乾淨的水之表演過程（由左而右蓋上去再將塑膠杯拿起來）

### 肆、研究結果

上述三套科學魔術包括神奇的杯子、神秘的三個紙杯以及髒水變清水等，在設計與製作上是非常簡單、材料取得簡易、表演過程容易、明確，效果神奇，是極具創意之科學魔術。最近三個學期包括九十五年九月至九十六年十二月在本校曾教授過的班級有十七個班，學生人數約有 517 位之多，以及受校外幼托機構聘請辦理幼稚園所教師科學研習、親子科學活動營等，約有幼稚園托兒所教師家長、小朋友等 320 位，如前表一及表二所列。由參與的研習教師與學生各自組合及實際操作實驗後，老師及學生們的反映與回饋如下：

1. 有 99%的幼稚園教師及 97%的本校幼保系科學生對科學魔術之簡易及有趣、好玩頗感興趣。
2. 100%參與的研習教師與學生認為科學魔術實為一項簡易趣味科學表演活動，更能讓幼保系科學生能經由觀賞表演後，經提出問題、揭開奧秘、解決問題後，進而學到魔術中之科學原理。
3. 由於科學魔術之演示，使學生對科學的學習興趣提高，發現問題及問題解決的能力也增強。
4. 增加幼保系科的學生動手玩科學魔術的機會。
5. 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。
6. 增強幼稚園所之教師自製科學魔術與表演科學魔術之能力。
7. 幼保系科每位學生可在幼兒園所實習中，科學活動中表演科學魔術，讓幼兒由科學魔術中激發思考、發現問題及認識簡易的科學原理。

### 伍、結論與建議

#### 一、結論

幼兒園所學童皆可經由購買市售簡易魔術道具來把玩，也可在電視及其他場合見到一般魔術，或多或少可學到一些科學原理與知識。但是若幼兒園所教師配合自製科學魔術並將其應用到科學教學上，由科學遊戲當中學習到「利用科學魔術來教科學」，學生亦可透過玩科學魔術當中學習到「利用科學魔術來學科學」。除此之外，對小朋友探索科學的興趣、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。本文中利用日常生活用品來設計出三套具有創意安全且有趣之科學魔術，可以讓小朋友在遊戲當中快樂地接觸到科學及學習到科學。

#### 二、建議

在幼保或幼教系之幼兒科學相關課程應融入科學魔術設計與製作之教材，讓幼保或幼教系的學生學會如何應用簡易材料來設計與製作出創意科學魔術，現職幼稚園所教師也應有機會參與相關研習進修，以增進幼稚園所教師對科學魔術之認識以及科學魔術之設計與自製的能力，進而將自製的科學魔術應用在幼兒科學遊戲創意教學上，使幼兒園所的小朋友能經由接觸科學魔術、由遊戲中學習科學，使師生以及親子之間之互動關係更為良好，俾能增強幼兒對科學的興趣與好奇，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，使幼稚園所的科學教學更有成效，讓科學能由幼兒時期開始萌發、生根與落實，將科學活動融入幼兒園所將是該園所的一大特色，勢必能吸引更多家長願意將孩童送往具有科學特色的園所來學習。

### 參考文獻

- 方金祥 (2004a)。科玩 DIY—化學魔術神秘紙杯。《科學教育月刊》，271，23-26。
- 方金祥 (2004b)。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 (2004c)。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、游苑平 (2004d)。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)。兒童創意科學實驗設計—飄浮寶特瓶與塑膠雙錐球。《科學教育月刊》，第 289 期，43~45 頁。
- 方金祥 (2006bc)。兒童創意科學玩具設計—瓶裡乾坤。《科學教育月刊》，第 293 期，52~61 頁。
- 方金祥、劉奕萱 (2007a)。兒童創意科學玩具設計—安全塑膠吸管吹箭。《科學教育月刊》，293，29-32。
- 方金祥、劉奕萱 (2007b)。創意童玩設計持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。
- 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. Sarquis and M. Sarquis (2003)。玩具教化學演示。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。

# Studies On The Designs Of Creative Scientific Magic and Application For The Creative Teaching With Scientific Games

Chin-Hsiang Fang<sup>+</sup>, Yi-Hsuan Liu<sup>++</sup>

## Abstract

Three new style designs of creative scientific magic which are described in this paper for creative teaching with scientific games. Those new designs consist of plastic cups, paper cups, plastic cans and some small materials. Above 99% of 320 kindergarten teachers and above 97% of 517 students confirm these simple creative scientific magic which can be carried out easily and demonstrated or played interestingly. Without the difficulties in operation of these scientific magic for children, and the scientific games can be played conveniently in a classroom or at outdoor.

Key words: creative teaching, scientific games, scientific magic

---

<sup>+</sup> Professor, Department of Early Childhood Care and Education, Tajen University

<sup>++</sup> Assistant, Department of Early Childhood Care and Education, Tajen University

