

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學(二)科

(鄉土)教材獎

082904

『偶』的厲害~布袋戲操偶指法之探究！

學校名稱：新北市林口區麗林國民小學

作者： 小四 林欣言 小四 賴品豪 小四 陳 彤 小四 藍少甫	指導老師： 張峯豪
---	--------------

關鍵詞：布袋戲、掌中戲

摘要

布袋戲偶在傳入台灣後，因不同的時空背景與科技的演進，間接影響其視覺效果的呈現，當操偶師的手指呈現” 1”、” 4”、” 5”、” 7” 這四個數字時，就可操作戲偶的頭部與四肢軀幹，加了「通」之後，戲偶手中的道具，例如：扇子、兵器、菸斗、甚至是梳頭髮…等較細膩的動作，可表演的更維妙維肖。跳躍是操偶師以快速向上推舉，並急停此一動作就可完成，其實這是物理原理中靜者恆靜動者恆動的慣性表現；戲偶的頭腳配重要接近 1:1，如此在空中翻轉穩定性高，操偶師失手的機會才會小；轉棍要易於操作與其重量、長度、直徑大小有關，跑步的快慢與操偶師的小手臂上下來回擺動有關，擺動越快，戲偶雙腿擺動也越快。

壹、研究動機

在我三歲那年，一個偶然的機會裡，布袋戲大師黃俊雄先生來到我家附近的運動公園展開為期三天的公演，那雕工精緻的偶頭與貴氣的偶衣，在華麗的舞台上搭配悠揚的傳統音樂與五光十色的燈光，再加上操偶師靈活的操偶指法，可把布袋戲偶演得栩栩如生呢！這美好的印象讓我從此就沉浸在布袋戲表演的世界裡，也因為如此，布袋戲偶成了陪我一路長大的玩伴。其實，我一直對操偶師怎麼讓戲偶走路、跑步、武打、甚至飛躍而感到好奇，這些動作把戲偶變得很傳神，所以我想藉由這個機會把布袋戲偶的指法好好研究，向大家介紹布袋戲迷人之處外，並能讓這個傳統藝術能永遠流傳！【第六課 掌中天地，國民小學四下國語】

貳、研究目的

- 一、 認識布袋戲的歷史演進。
- 二、 認識基本操偶指法。
- 三、 如何呈現布袋戲偶走路。
- 四、 如何讓布袋戲偶跳躍。
- 五、 如何讓布袋戲偶後空翻。
- 六、 如何讓布袋戲偶跑步。
- 七、 「通」在操偶指法的應用。
- 八、 如何讓布袋戲轉棍。
- 九、 其他基本操偶指法的應用。

參、實驗設備及器材

本研究報告所需的實驗設備與器材如下表一所示：

器材名稱	數量
1.布袋戲偶	數樽
2.鉛筆	15 支
3.不織布	數個
4.膠水	1 瓶
5.相機 (CANNO 700D)	1 臺
6.透明塑膠袋	數個
7.照相手機	1 個
8.圓形木棒	20 根
9.電子磅稱	1 個
10. 黏土橡皮擦	100 公克

肆、研究過程與方法

一、認識布袋戲偶

(一) 閱讀文獻以了解布袋戲偶的歷史

節錄於雲林布袋戲偶館對布袋戲偶的歷史描述：布袋戲起源於明朝嘉靖年間，到了清朝才在民間盛行開來，最早演出形式源自於大江南北賣藝的「肩擔戲」，具有單人表演輕巧、機動性強、搬遷容易的表演特色。魁儡戲、皮影戲與布袋戲號稱台灣三大偶戲，雖然魁儡戲與皮影戲起源皆甚早於布袋戲，然而一般民眾最熟悉的仍是布袋戲，布袋戲需要以手掌操作，所以又被稱為掌中戲。布袋戲主要集中在福建泉州、漳州、廣東潮州與東南亞部分華人地區，又以台灣布袋戲的發展最為蓬勃。

(二) 認識布袋戲偶的構造

如圖一，布袋戲偶的構造可分為，偶頭(木製)、手掌(木製或塑膠)與腳掌(木製)，其餘的四肢、軀幹(統稱內體)與偶衣都是用布縫製而成的。



圖一：布袋戲偶的構造說明

二、實驗器材之設計原理與製做

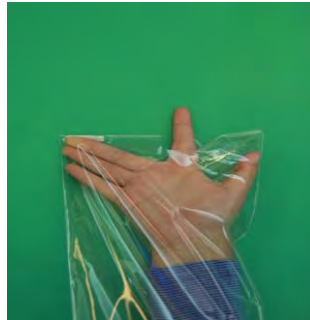
(一)目的：認識布袋戲偶的指法。

1、製作步驟：

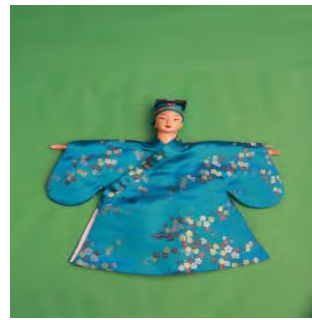
取一薄紗或透明塑膠袋，車出戲偶的偶衣。

2、器材介紹與使用說明：

如下圖所示，將手套入塑膠袋，依照戲偶雙臂擺動的方式，來觀察指法。



圖二



圖三

(二)目的：探討布袋戲偶能跳躍的原因。

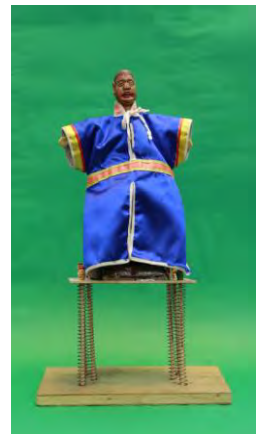
1、設計原理：壓力原理

2、製作步驟：

在寬18公分長30公分的木板上鑽出12個每個直徑為9mm的圓孔，並裁出12條長12公分彈簧。

3、器材介紹與使用說明：

如右圖所示，先把六支鉛筆立在較厚的木片圓孔上，並套上彈簧，再蓋上較薄的木片，此木片是用來承載布袋戲偶，壓縮彈簧後鬆開手，記錄布袋戲偶能被彈開的高度。



圖四

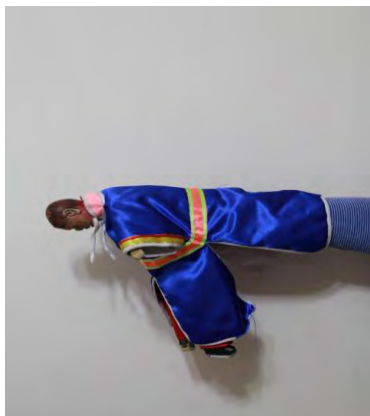
(三)目的：探討布袋戲偶能翻轉的原因。

1、想法：戲偶後空翻的原因偶頭與腳的配重、手臂與手背彎曲與否有關嗎？

2、操作者：10歲 145cm 40KG 的男童

3、實驗步驟：

3-1：手臂與水平面不同夾角時，觀察戲偶被拋飛的情況。



圖五：手臂與水平線平行(0°)



圖六：手臂與水平線呈45°夾角

3-2：手背向手臂曲起時，觀察戲偶分別被拋飛1公尺與1.5公尺，統計其翻轉的情況。



圖七：手背向手臂曲起。

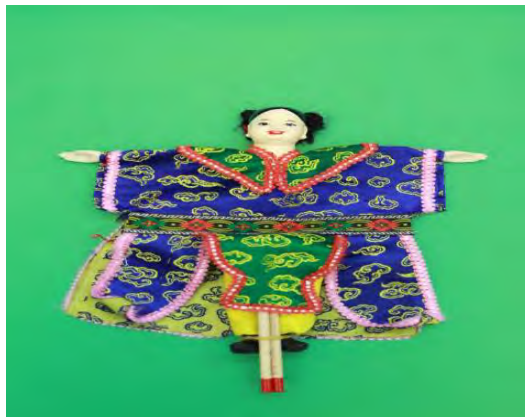


圖八：手背向手臂曲起手勢圖。

2-3：改變偶頭與腳的配重比例，觀察戲偶被拋飛的情況。

實驗方法：

1. 將鉛筆綁在戲偶腳上，每次增加一支鉛筆來改變配重，每支鉛筆重量是5公克。
2. 觀察戲偶在空中被拋飛的情況。
3. 限制在1.5公尺的高度。



圖九：筆綁在戲偶腿上的示意圖

(四)目的：探討布袋戲偶能跑步的原因。

研究方法：

- 1.以錄影機錄下戲偶跑步時的情形
- 2.以慢動作的模式來觀察操偶師的指法以及雙腿擺動的情形。



圖十：戲偶跑步示意圖

目的：探討影響轉棍成功的原因。

(一)轉棍長度會影響轉棍成功機會嗎?一次最多轉十圈條件下，統計出可連續轉出幾圈。

重量：以 2.0 公分 47 公克的轉棍重量為基準，不足的重量在轉棍的兩側增加重量到 47 公克為止。

操作標準：最多連續轉 10 圈，轉棍過程若有一次失誤則停止轉棍，並記錄轉動次數。



圖十一：由左至右，轉棍長度分別是 3.75 公分/7.5 公分/15 公分/30 公分

(二)轉棍直徑大小會影響轉棍成功機會嗎?

重量：以直徑 2.0 公分，長度 30 公分，圓形木棒為操作工具，不足的重量在轉棍的兩側增加重量到 47 公克為止。

操作標準：最多連續轉 10 圈，轉棍過程若有一次失誤則停止轉棍，並記錄轉動次數。



圖十二：由左至右，轉棍直徑(單位：公分)
分別是.4/0.6/0.8/1.0/1.2/1.4/1.6/1.8/2.0

(三)轉棍重量會影響轉棍成功機會嗎?

重量：以直徑 2.0 公分，長度 30 公分，重量 12 公克的圓形木棒為操作工具，每次以增加 2 公克，於木棒的兩側，增加重量到 24 公克為止。

操作標準：最多連續轉 10 圈，轉棍過程若有一次失誤則停止轉棍，並記錄轉動次數。



圖十三：重量不足的部分，在棒棍兩端加黏土橡皮擦來增加重量。

伍、研究結果

一、認識布袋戲的歷史演進，在[5]提到：

名稱由來：

由明朝泉州秀才梁炳麟發明，因為盛裝戲偶的偶衣看起來很像布袋、演出的戲台很像布袋、演完後全部的戲偶都裝在大布袋裡，因這些因素是被認為布袋戲的名稱由來。

表演風貌演進：

早年傳入台灣的布袋戲因為移民的祖籍不同與政治因素的影響，自然而然就呈現不同的表演風貌。

戲名統稱	時間	特色
古典籠底戲	距今 200 年前	由泉州與漳州的先民傳入，演的是文戲，多與才子佳人的悲歡離合有關。
北管布袋戲	1896 年台灣割讓日本	北管音樂節奏明快，配合跳窗、雜耍、跑馬等特技，武戲的風格因而確立。
皇民化布袋戲	1930 年日本殖民台灣 強制實施皇民化政策	改良式日本風格的戲偶；伴奏是西洋音樂，偶衣與台詞要中日並用，舞台要立體化佈景。
反共抗俄布袋戲	1950 年台灣推動反共 抗俄	配合政府反共抗俄的政策；戲偶穿著現代服，劇本是話劇或是改良過的歌仔戲的劇本。
金光布袋戲	1950 年~1960 年	戲院為表演舞台，在燈光、配樂、佈景、音效及特技的改變相當顯著。
電視布袋戲	1961 年後	電影的拍攝手法，強化配樂、佈景及戲偶的造型與劇情。
電影布袋戲	2000 年	首部電影布袋戲上映，戲偶更精緻。
電影布袋戲	2015 年	第二部電影布袋戲上映，配樂演出不再侷限於傳統中國樂曲與樂器，輔以交響樂當背景音樂，中文的口白，3D 拍攝手法，以「偶動漫」的拍攝手法來呈現佈景及戲偶的造型。

*上表部分資料來源取自[5]

二、認識基本操偶指法

我們可以五根手指的張合，來操作戲偶的左右手臂與頭部，

指法	1	4	5	7
圖示				
說明	握拳，但以食指撐起偶頭，而食指可伸直或彎曲。	以手指表現”四”的手勢，但食指與中指、無名指及小指略為分開。	五根手指頭伸直，拇指與另外四根手指分開。	以手指表現”七”的手勢，但食指與拇指伸直，中指、無名指及小指彎曲扣住掌心。
表達的動作	點頭、雙手平放在胸前	張開右手	雙手張開或拍手	張開左手


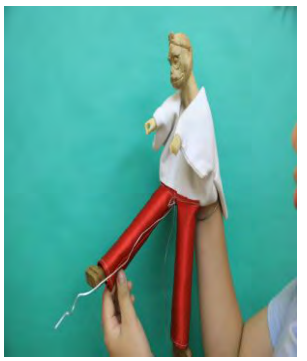
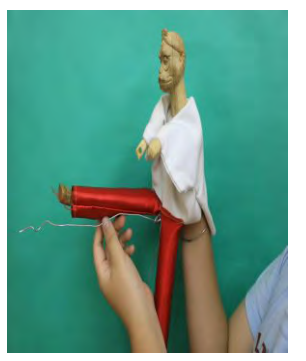
- 上表是操作戲偶的基本指法的介紹，是戲偶最基礎的肢體語言表達方式，我們以透明紗布或塑膠袋當內體，就可明白如何將指法運用在操偶上，而上述的基本指法在網站都有介紹。

三、如何呈現布袋戲偶走路?

- (一)基本的走路方式：往前撥開戲偶的右小腿，此時不動戲偶的左腳；往前撥開戲偶的左小腿，此時不動戲偶的右腳。
- (二)較細膩的走路方式：搭配”4”的手勢，往前撥開戲偶的右小腿，此時不動戲偶的左腳；搭配”7”的手勢，往前撥開戲偶的左小腿，此時不動戲偶的右腳。

(三) 戲偶步伐大小與個性表現

經過專業操偶師的指導，我們對戲偶雙腿張開的角度與戲偶角色、個性表現做了如下整理並列在下表。

戲偶腳張開的角度	30°~40°	50°~60°	80°~90°
表現的動作	小步走	快走	大步走
戲偶角色	武旦、小旦、末(老人)	丑	小生、武生、淨
個性表現	斯文、溫柔、年長者	歡樂	霸氣
以鐵絲固定出雙腿的角度			

(四)我們對於上表的說明以實際的操偶給同學與師長來猜測，下表則是猜測結果：

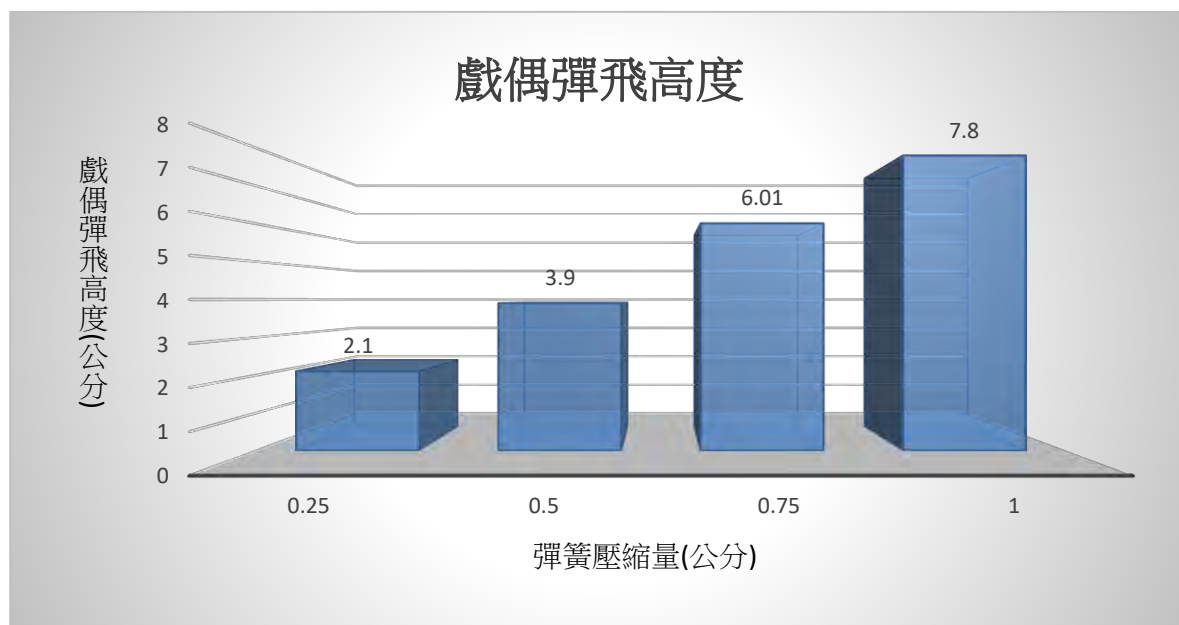
	斯文、溫柔、年長者	歡樂	霸氣
答對比率	100%	95%	100%

說明：從答對比率來看，雙腿張開角度與表現動作有關連，對觀賞者的視覺效果有影響的，雙腿張合角度小，較易呈現漫步蹣跚的感覺，昂首闊步大步走，則有霸氣感，在戲偶腳張開的角度介於 50°~60°並快走時，則有歡樂感。

(五)為了呈現戲偶走路，操偶師操作戲偶腿部的位置與視覺效果

操偶師操作戲偶腿部的位置	1/4	2/4	3/4	4/4
視覺效果	操偶師的手明顯外露	操偶師的手可被偶衣稍微遮蔽	操偶師的手幾乎可被偶衣遮蔽	操偶師的手幾乎可被偶衣遮蔽，但是不好操作戲偶的腿
圖例				

四、如何讓布袋戲偶跳躍？



說明：以”1”的手勢，將戲偶順勢衝向上方，下圖則是一個操偶上衝力道與戲偶彈飛高度的實驗結果，上衝的力道越大，戲偶彈飛越高。

五、如何讓布袋戲偶後空翻？

有什麼因素會影響戲偶後空翻呢？依照操偶的手勢，我們設計了如下的實驗，並取得實驗結果。

(一)手臂手腕都打直的時候，在什麼角度下可做出後空翻？

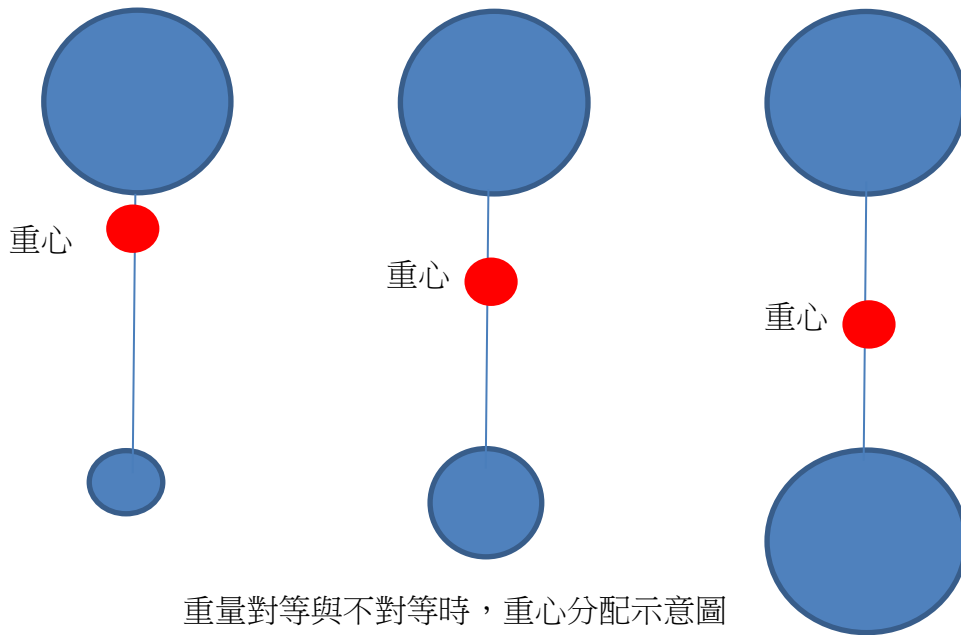
手臂與水平線的夾角	實驗結果
0°	無法施力，戲偶飛不起來。
30°	戲偶在空中旋轉半圈
45°	戲偶可在空中旋轉一圈
60°	戲偶可在空中旋轉一圈
90°	戲偶往操偶者的身後飛走，沒有旋轉

(二)手臂打直並且曲腕的時候，可更容易製造完整的後空翻嗎？

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次	第七次	第八次	後空翻的平均圈數
手臂手腕打直，戲偶向上拋飛約1公尺	0.5	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.77
手臂手腕打直，戲偶向上拋飛約1.5公尺	1	1	1	1	1	1	1	1	1
手臂打直並曲腕，戲偶向上拋飛約1公尺	1	1	0.9	1	1	1	1	1	0.98
手臂打直並曲腕，戲偶向上拋飛約1.5公尺	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(三)戲偶的頭與腳的配重，會不會影響戲偶後空翻的表現？

戲偶頭的重量	戲偶腳的重量	腳的配重	結果	偶頭與腳的配重比	戲偶後空翻的路徑軌跡示意圖
72 公克	28 公克	0 公克	會飄	2.57 : 1	
72 公克	28 公克	5 公克	會飄	2.18 : 1	
72 公克	28 公克	10 公克	會飄	1.89 : 1	
72 公克	28 公克	15 公克	會飄	1.67 : 1	
72 公克	28 公克	20 公克	較不會飄	1.50 : 1	
72 公克	28 公克	25 公克	較不會飄	1.35 : 1	
72 公克	28 公克	30 公克	不會飄	1.24 : 1	
72 公克	28 公克	35 公克	不會飄	1.14 : 1	
72 公克	28 公克	40 公克	不會飄	1.05 : 1	






說明：兩個重量不對等的物體，它們的重心會較靠近較重的那一側，當兩個重量對等的時候，重心才會在彼此的中心點，所以當布袋戲偶頭重腳輕的時候重心會靠近偶頭，在空中翻轉的時候較輕的那一端，較易受到氣流影響而比較不穩定，隨著腳的配重增加，讓頭腳配重比接近 1:1 時，翻轉穩定性增加，換句話說戲偶也就穩定在空中翻滾。

六、如何讓布袋戲偶跑步？

戲偶的跑步可呈現兩種不同的情境，一是要表達「逃命」；二是要表達「追趕」。

情境呈現	呈現方式	指法
逃命	偶體左右快速擺動	操偶師的手掌快速左右擺動
追趕	兩條腿來回快速擺動	操偶師的手掌上下移動，戲偶的左右兩腿會來回交叉擺動

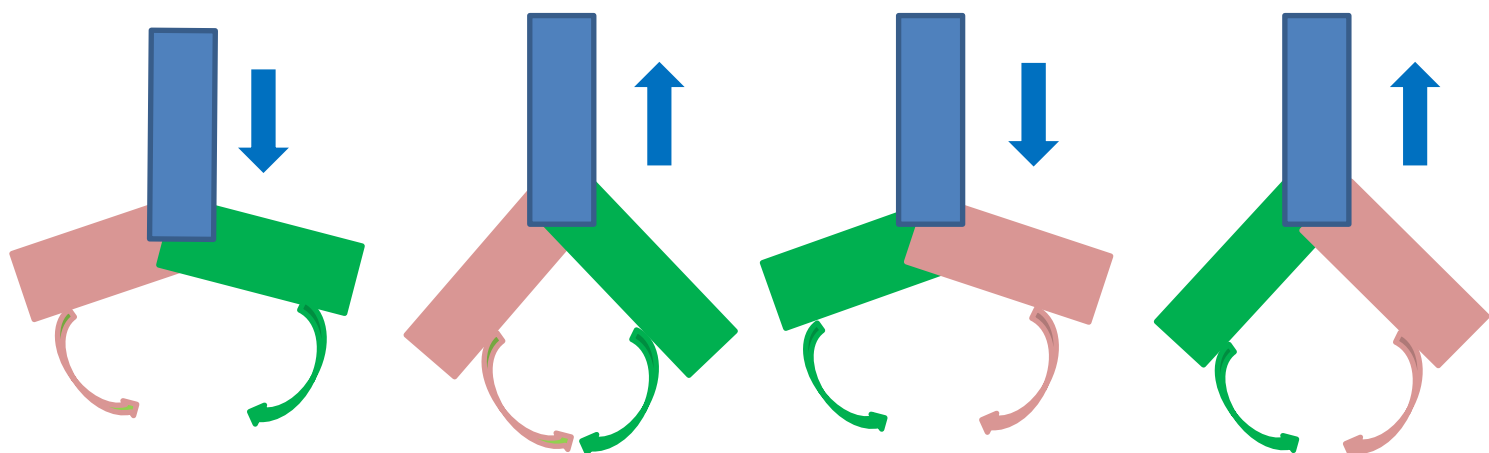
(一)如何表現布袋戲偶急忙行走的樣子?這仍是「5」的指法的變化運用。先把拇指撐起偶頭，在偶身裡五根手指要完全張開，左右快速來回轉動手掌，但偶身不要移動太快，在視覺上可以製造出，戲偶慌張逃命的感覺。

跑步指法：逃命(下圖是以右手操作來說明)		
食指撐起偶頭	手掌往右	手掌往左
		

操偶師手掌每秒來回轉動次數與視覺效果說明(逃命)					
轉動次數 (次/每秒)	1.1	2.1	3.3	4.2	5.5
視覺效果 說明	感覺戲偶來 回轉身	感覺戲偶來 回轉身	略顯匆忙	有匆忙感	急忙

說明：手掌轉動越快戲偶越能表現急忙的視覺效果，反之只能呈現轉身的視覺效果。

(二)另一種則是讓戲偶雙腿快速來回擺動，目的是要表現「追趕」或「跑步」情境，可是，要如何讓雙腿一直維持來回擺動不停呢？



步驟一：

當雙腿(粉紅色與綠色)各自盪到最高點的時候，再下壓藍色部分(偶頭與偶身)。

步驟二：

上提藍色部分(偶頭與偶身)，加速雙腿(粉紅色與綠色)有往下盪的趨勢。

步驟三：

當雙腿(粉紅色與綠色)各自盪到最高點的時候，再下壓藍色部分(偶頭與偶身)。

步驟四：


再上提藍色部分(偶頭與偶身)，加速雙腿(粉紅色與綠色)有往下盪的趨勢。

(三) 操偶師手臂每秒上下移動次數與視覺效果說明(跑步)

移動次數 (次/每秒)	1.2	2.1	3.4
視覺效果 說明	戲偶的腿無法延續來回擺動	戲偶的腿可延續來回擺動但不穩定	戲偶的腿可穩定延續來回擺動

說明：所以手臂上下擺動的頻率，會影響戲偶雙腿來回擺盪的快慢。

(四) 操偶師手臂水平夾角與雙腿擺動視覺效果

小手臂與水平夾角	90°	60°	45°	30°	0°
雙腿擺動情況	一定會撞到操偶師的手臂	擺幅大於 30° 時，才會撞到操偶師的手臂	擺幅大於 45° 時，才會撞到操偶師的手臂	擺幅大於 60° 時，才會撞到操偶師的手臂	一定不會撞到操偶師的手臂
視覺效果	沒有跑步或追趕的視覺感	有跑步或追趕的視覺感，但步伐幅度稍小些	快跑的視覺感更明顯了，身體的前傾角度與真人跑步時較為類似	快跑的視覺感更明顯了，身體的前傾角度有些過大，比較不像真人跑步	有跑步或追趕的視覺感，飛奔得感覺更強烈，但實際上沒有人跑步時身體與水平夾角是 0°
圖例					

說明：在偶身與水平呈 0° 時最好操作，但在 45° 時，視覺上除呈現出匆忙的樣子外，同時與真人跑步時的動作也較為接近，如果偶身與水平呈 90°，因為戲偶的雙腿會卡到操偶師的手臂，就會不好操偶，換句話說，也較不易讓戲偶維持雙腿來回擺盪。

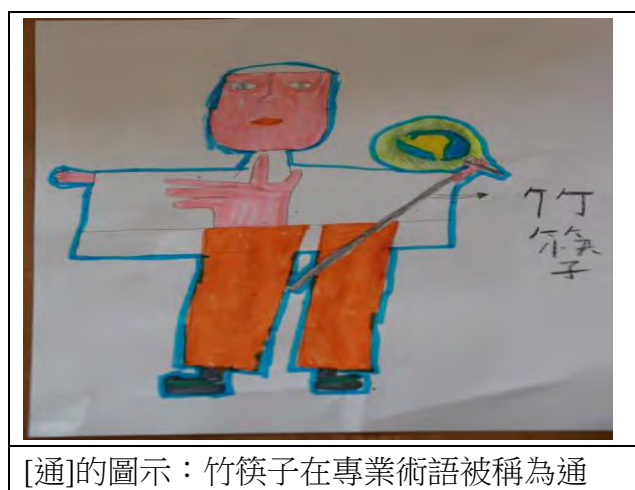
七、『通』在操偶指法的應用

為了要使戲偶的動作更細膩，有些小工具是隱藏在偶身裡，例如「通」。什麼是「通」呢？「通」是一個小工具，串接在戲偶的雙手裡，它被用來操作戲偶的雙手，讓戲偶有更細膩的演出，例如：書生扇扇子，老翁用煙斗抽菸或是女旦梳頭髮。而大部分的「通」是木頭材質與圓形外觀，下表一與表二對於材質與外觀操作便利性做了說明。

表一：通的材質的介紹	
材質	說明
鐵	須為圓柱體才能便於轉動，但不易取得，轉動時容易滑手。
木	須為圓柱體，可用免洗竹筷，易取得，轉動時不易滑手。

表二：通的直徑大小與操作便利性的介紹	
直徑	說明
0.1 公分	手指不易旋轉竹筷。
0.3 公分	手指不易旋轉竹筷。
0.5 公分	易旋轉竹筷，適合小朋友手指操作。
0.7 公分	易旋轉竹筷，適合成年手指操作。

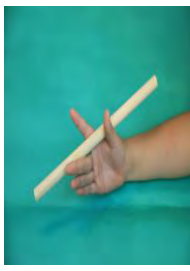
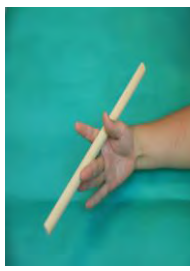
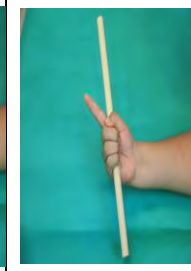
「通」的運用：「通」隱藏在偶衣裡，有了它才能將真人的動作模仿的微妙微妙。我們以「如何讓布袋戲偶扇扇子」，來說明「通」在操偶時的運用。若戲偶以左手持扇子，那必須在戲偶的左手連接一根竹筷，在專業的說法，這根竹筷子被稱為「通」，此時就可左右旋轉竹筷子帶動戲偶掌中的扇子，製造出戲偶扇扇子的視覺效果。至於操偶的手勢有了變化，以「4」的指法撐起戲偶，但戲偶的另一隻手(手持扇子)則以「通」來操作。如果沒有加上「通」來操作戲偶，戲偶只能藉由「4」或「7」的手勢來達到來帶動手上的扇子，但是加了「通」之後，更細膩的操偶動作可更完整呈現。



[通]的圖示：竹筷子在專業術語被稱為通

八、如何讓布袋戲轉棍。

(一)轉棍的指法的介紹

					
以食指和中指夾住木棍。	再以食指和中指旋轉木棍到虎口。	食指和中指放開木棍，以虎口處夾住木棍。	虎口處完全夾住。	拇指中指無名指小指抓住木棍。	實際操偶轉棍的情形

(二)轉棍長度會影響轉棍成功機會嗎?

轉棍長度 (單位：公分)	30	15	7.5	3.75
成功次數 (單位：圈)	10	6	0	0

說明：轉棍長度在 15 公分的時候可有成功的轉動，30 公分長的轉棍成功機會大。

(二)轉棍直徑大小會影響轉棍成功機會嗎?

轉棍直徑 (單位：公分)	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4
成功次數 (單位：圈)	10	10	10	10	10	7.5	4	3.5	0.5

說明：轉棍直徑在 1.2 公分的時候就可成功轉動 10 圈。

(四)轉棍重量會影響轉棍成功機會嗎?

轉棍重量 (單位：公克)	24	22	20	18	16	14	12
成功次數 (單位：圈)	8	4	3.5	3	0	0	0

說明：轉棍重量在 24 公克的時候才可成功轉動 10 圈。

九、基本操偶指法的應用

(一) 如何讓布袋戲偶搔搔頭?

這是「5」的指法的變化運用。先以拇指緊貼食指，再稍微彎曲中指，以中指指尖在食指處來回移動。

拇指靠在中指邊	中指靠在食指前端	中指沿食指移到食指第二關節處
		

(二) 如何讓布袋戲偶整理帽子?

「5」的指法另一種變化運用。先把拇指往前彎曲，食指與中指要靠在偶頭的兩側，這兩指左右轉動偶頭即可。

拇指往前彎曲	食指與中指要靠在偶頭的兩側	左右轉動偶頭
		

從以上兩個例子，不難發現，稍加把基本指法做個變化，例如：彎曲或與其他手指交互運用，就可將戲偶的動作更加細膩或是更加接近真人的動作，其他藉由基本指法而延伸出的動作其實也不勝枚舉，我們在下表列舉了幾個例子說明其變化的方式。

動作	指法延伸	說明
老旦走路	4	手掌要柔
抬腿	5	小指與無名指分開
點頭	1	食指彎曲
扇扇子(不加通)	7 或 4	大拇指或其他手指要彎曲
撐傘	7	拇指彈開雨傘上的配件

陸、討論

- 一、其實布袋戲的起源因為缺乏較詳實的資料可查，因此沒有較確定的說法，但是閩南地區的學者認為，布袋戲偶的起源應該是在明代以後才發展形成的，距今 200 年前由泉州與漳州的先民傳入，演的是文戲，多與才子佳人的悲歡離合有關。
- 二、日據時代因配合日本皇民政策，伴奏不但是要西洋音樂，偶衣與台詞也要中日並用，所呈現的是日式風格，所以也有學者將這段期間的布袋戲稱為皇民化布袋戲。但到了 1950 年後，配合政府推行反共抗俄的政策，戲偶穿著再改為現代服，劇本是話劇或是改良過的歌仔戲的劇本，此為反共抗俄布袋戲。
- 三、拜科技發達之賜，跳脫野台戲的刻板印象，以往只有在廟會出現的布袋戲，可在固定的電視節目裡播出，2000 年來更躍上大螢幕，首次有電影版的布袋戲上映，戲偶更精緻外，配樂不再以傳統國樂為主，口白還以中文發音為主，2015 年第二部電影版布袋戲更以 3D 拍攝手法，讓視覺效果更加立體。
- 四、只要藉由透明的偶身，就可以恍然大悟，原來操作布袋戲偶的指法與手指頭所表現的” 1”、” 4”、” 5”、” 7” 這四個數字有關。這四個指法是一個基本指法，表現了頭部、身體與手部等部位的肢體語言，同時這四個指法，也是操偶的基本動作。
- 五、想要讓布袋戲偶更自然的表現走路時的體態，除半身的肢體動作的表現，腿部的動作也是不能忽略的，當我們以右手來操作戲偶的上半身時，左手便要擺動戲偶的左右腳，這會讓戲偶整體動作更協調，更接近真人身體在行走時律動感。
- 六、而布袋戲偶可依表演性質不同而分為生、旦、淨、末、丑等五種角色，這五種角色在走路時，步伐開合的角度要與角色扮演做適當搭配，例如：武生為顯現霸氣，步伐開合角度就得大(80°)，但是，老者與女旦步伐開合角度就得小(40°)，才能呈現年長者蹣跚的步伐與女子秀氣的走路的體態。
- 七、布袋戲偶跳躍的方式其實是運用物理原理中的慣性原理讓戲偶跳躍飛起，操偶的過程，手指要頂著戲偶的雙手與頭部，以一個快速然後又急停的動作讓手部順勢停止，就可以使掌中的戲偶離開手部繼續往上衝，速度越快則飛的越高，反之則越低。
- 八、戲偶的跑步有兩種目的可表達，一是要表達「逃命」；二是要表達「追趕」，要製造這兩種情境都與操偶速度有關，慢速度則表現不出急忙或匆忙的效果，所以操偶師要讓戲偶表演有此二種氣氛，他們的手必須要靈活快速的轉動(5 次/秒)或是垂直達(4 次/秒)上下移動才可呈現情境。

- 九、布袋戲偶可完成後空翻與(1)手臂與水平面夾角(2)手臂相對手腕是否有彎曲(3)偶頭與偶身配種等三個因素有關。
- 十、在手臂與水平面夾角 0° 角準備向上擺動手臂，由實驗結果分析，在 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的時候，增加戲偶向上飛行的機會，此時戲偶也可順勢脫離操偶師的手掌，讓戲偶出可在空中停留較久的時間。
- 十一、若是垂直高度空間接近 1.5 公尺，是能讓戲偶在被拋起時製造至少一次的完整翻轉動作；若是垂直高度空間低於 1 公尺，要有完整翻轉一次的機會，手臂得打直手並且曲腕，操偶師要接住戲偶的成功機會才能提高。
- 十二、偶頭與偶腳的配重比例差越大，戲偶無法完整翻轉一圈，同時也容易產生漂移的現象，經由實驗數據發現，偶頭與偶腳的配重比例約在 1.24：1 的時候，戲偶翻轉的穩定度增加，降低在空中翻滾漂移的現象，讓操偶師能順利接住戲偶。
- 十三、「通」可分直通與彎通，通的應用，讓操偶師能使戲偶表現出更細膩的手部的動作，例如：比武時的打藤排、書生扇扇子、女旦梳頭髮與老旦抽菸。一般的材質使用圓形竹製品即可，圓形的竹製品易於手指操作價格的低也易於取得。
- 十四、我們以 10 歲小朋友來操作轉棍的實驗，其結果顯示若要順利完成轉棍動作，轉棍規格：長度 15 公分、直徑 1.2、重量 24 公克。
- 十五、「通」能讓戲偶扇扇子，其實是利用機械原理齒輪轉動的概念來達到演出效果。為便於操偶時候細膩動作的呈現，常在偶身裡面加入便於操作的工具，讓戲偶扇扇子的方式，就是在戲偶手部加一個竹筷子來帶動戲偶的手，所以進階的指法其中之一的作法，除了原有基本操偶指法，另外需要輔助工具才能讓演出更接近真人的動作。
- 十六、若能善用”1”、”4”、”5”、”7”這四個基本指法，並不一定要在偶身裡加輔助工具，例如：搔頭的動作，是以”5”為基本指法，但是拇指與中指要稍加一些動作(彎曲中指，並靠在食指上來回移動)，還是可以讓戲偶有細膩動作的呈現。
- 十七、單手操偶時，可以左右雙手各持一個戲偶表演，優點是減少操偶師的人數，不致使狹窄的後台空間顯得擁擠；但雙手操偶比單手操偶更能讓戲偶的肢體表現更加貼近真人的動作，所以要讓戲偶演得更傳神得必須雙手並用，但這樣就得減少戲偶同時在台上表演的數目，但操偶師人數一多，後台空間就會越來越擁擠。表演前得先思考，後台空間與劇情，才能讓每個操偶師都因應劇情需要毫無拘束的完美展現操偶技法。

柒、結論

布袋戲偶的起源應該是在明代以後才發展形成，距今約 200 年藉由泉州與漳州的先民傳入台灣，布袋戲偶為了要模擬真人的動作，可由手指所呈現的” 1”、” 4”、” 5”、” 7” 這四個數字來實現，操偶師若以左右兩手掌分別操作戲偶的雙臂與雙腿，可使戲偶動作更細膩。跳躍是一個由下往上飛的動作，由操偶師以手掌作一個快速向上推舉，並急停此一動作就可完成，經由實驗，其實這是物理原理中靜者恆靜動者恆動的慣性表現。布袋戲偶可完成後空翻與（1）手臂與水平面夾角（2）手臂相對手腕是否有彎曲（3）偶頭與偶身配種等三個因素有關。在手臂與水平面夾角 0° 角準備向上擺動手臂，由實驗結果分析，在 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角的時候，戲偶可在空中停留較久，曲起手腕較能讓戲偶在飛起時製造出翻轉的動作；同時，偶頭與偶腳的配重約在 1.24：1 的時候，戲偶翻轉的穩定度增加，降低在空中翻滾漂移的現象，讓操偶師能順利接住戲偶。若要順利完成轉棍動作，轉棍規格：長度 15 公分、直徑 1.2 公分、重量 24 公克。跑步與逃命的指法皆與手掌的快速移動與轉動來達成之。總之，布袋戲偶肢體動作的呈現，除了藉由靈活地彎曲手指來達到目的外，其實部分的物理觀念還隱含其中，小小掌中戲偶，包含了物理與藝術表演學問，真的是有趣極了！

捌、參考文獻

網路資料：

1. 布袋戲的由來，取自 <http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2005/cpps1/finish/f1.htm>
2. 林旻佑、游鎮宇，石在厲害-道碴(Ballast)對於鐵軌的穩定性之探討，中華民國第 55 屆中小學科學展覽會，取自：<http://www.ntsec.gov.tw/User/Article.aspx?a=119>。

書籍資料：

3. 國民小學四下自然與生活科技〈2012〉。翰林出版事業股份有限公司。
4. 嚴仁鴻、劉國安、陳志遠、陳有豐、王文志、涂建軒聯合著作〈2014〉，觀創意布袋戲。
5. 謝德錫，台灣小百科台灣布袋戲，稻田出版社〈2000〉
6. 掌中天地，國民小學四下國語〈2018〉康軒文教事業股份有限公司。

附件

	斯文、溫柔、年長者	霸氣	歡樂
同學(一)			
同學(二)			
同學(三)			
同學(四)			
同學(五)			
同學(六)			
同學(七)			
同學(八)			
同學(九)			
同學(十)			
同學(十一)			
同學(十二)			
同學(十三)			
同學(十四)			
同學(十五)			
同學(十六)			
同學(十七)			
同學(十八)			
同學(十九)			
同學(二十)			

【評語】 082904

布袋戲操偶指法的探究，取材鄉土，主題新穎。以力學原理解析布袋戲表演藝術，絲絲入扣，是難得的佳作。

壹、摘要

布袋戲偶在傳入台灣後，因不同的時空背景與科技的演進，間接影響其視覺效果的呈現，當操偶師的手指呈現"1"、"4"、"5"、"7"這四個數字時，就可操作戲偶的頭部與四肢軀幹，加了「通」之後，戲偶手中的道具，例如：扇子、兵器、菸斗、甚至是梳頭髮…等較細膩的動作，可表演的更維妙維肖。跳躍是操偶師以快速向上推舉，並急停此一動作就可完成，其實這是物理原理中靜者恆靜動者恆動的慣性表現；戲偶的頭腳配重要接近1:1，如此在空中翻轉穩定性高，操偶師失手的機會才會小；轉棍要易於操作與其重量、長度、直徑大小有關，跑步的快慢與操偶師的小手臂上下來回擺動有關，擺動越快，戲偶雙腿擺動也越快。

貳、研究動機

在我三歲那年，一個偶然的機會裡，布袋戲大師黃俊雄先生來到我家附近的運動公園展開為期三天的公演，那雕工精緻的偶頭與貴氣的偶衣，在華麗的舞台上搭配悠揚的傳統音樂與五光十色的燈光，再加上操偶師靈活的操偶指法，可把布袋戲偶演得栩栩如生呢！這美好的印象讓我從此就沉浸在布袋戲表演的世界裡，也因為如此，布袋戲偶成了陪我一路長大的玩伴。其實，我一直對操偶師怎麼讓戲偶走路、跑步、武打、甚至飛躍而感到好奇，這些動作把戲偶變得很傳神，所以我想藉由這個機會把布袋戲偶的指法好好研究，向大家介紹布袋戲迷人之處外，並能讓這個傳統藝術能永遠流傳！【第六課 掌中天地，國民小學四下國語】

參、研究目的

- 一. 認識布袋戲的歷史演進。
- 二. 認識基本操偶指法。
- 三. 如何呈現布袋戲偶走路。
- 四. 如何讓布袋戲偶跳躍。
- 五. 如何讓布袋戲偶後空翻。
- 六. 如何讓布袋戲偶跑步。
- 七. 「通」在操偶指法的應用。
- 八. 如何讓布袋戲偶轉棍。
- 九. 其他基本操偶指法的應用。

肆、實驗設備及器材

器材名稱	數量
1. 布袋戲偶	數樽
2. 鉛筆	15支
3. 不織布	數個
4. 膠水	1瓶
5. 相機 (CANNO 700D)	1臺
6. 透明塑膠袋	數個
7. 照相機	1個
8. 圓形木棒	20根
9. 電子磅秤	1個
10. 黏土橡皮擦	100公克

伍、研究過程與方法

一：認識布袋戲偶

- (一) 閱讀文獻以了解布袋戲偶的歷史。
- (二) 認識布袋戲偶的構造。

二：實驗器材之設計原理與製做

- (一) 認識布袋戲偶的指法。
- (二) 探討布袋戲偶能跳躍的原因
- (三) 探討布袋戲偶能翻轉的原因。
- (四) 探討布袋戲偶能跑步的原因。
- (五) 探討影響轉棍成功的原因

三：觀察布袋戲偶的指法

- 1、製作步驟：
取一薄紗或透明塑膠袋，車出戲偶的偶衣。
- 2、器材介紹與使用說明：
如右圖所示，將手套入塑膠袋，依照戲偶雙臂擺動的方式，來觀察指法。



四：探討布袋戲偶能跳躍的原因

- 1、設計原理：壓力原理
- 2、製作步驟：
在寬18公分長30公分的木板上鑽出12個 每個直徑為9mm的圓孔，並裁出12條長12公分彈簧。
- 3、器材介紹與使用說明：
如右圖所示，先把六支鉛筆立在較厚的木片圓孔上，並套上彈簧，再蓋上較薄的木片，此木片是用來承載布袋戲偶，壓縮彈簧後鬆開手，記錄布袋戲偶能被彈開的高度。



五：探討布袋戲偶能翻轉的原因

- 1、想法：探討偶頭與腳的配重，手臂與手背彎曲與否來探究戲偶後空翻的原因
- 2、實驗步驟：
2-1：手臂與水平面不同夾角時，觀察戲偶被拋飛的情況。

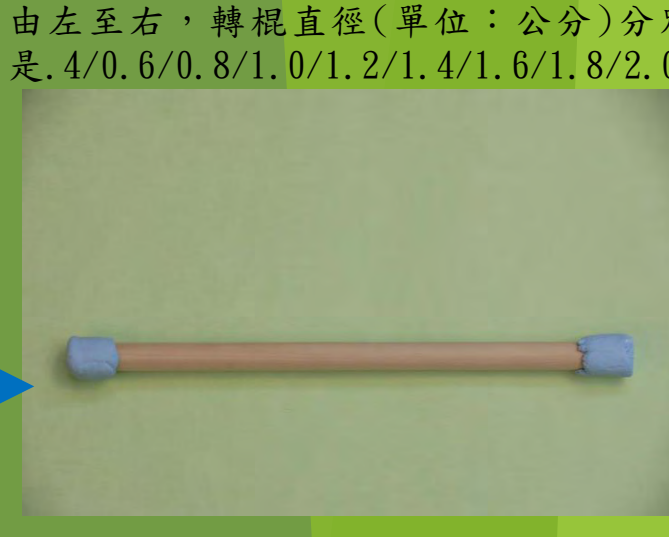
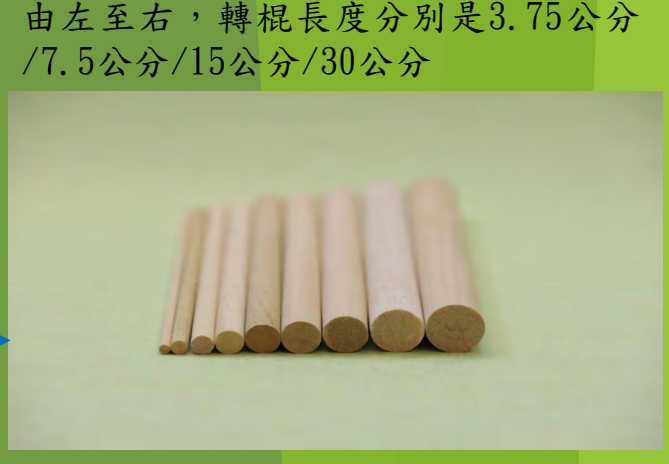
- 2-2：手背向手臂曲起時，觀察戲偶分別被拋飛1公尺與1.5公尺，統計其翻轉的情況。
 - 2-3：改變偶頭與腳的配重比例，觀察戲偶被拋飛的情況。
- 實驗方法：
- 1: 將鉛筆綁在戲偶腳上，每次增加一支鉛筆來改變配重，每支鉛筆重量是5公克。
 - 2: 觀察戲偶在空中被拋飛的情況。

六：探討布袋戲偶能跑步的原因

- 實驗方法：
1. 以錄影機錄下戲偶跑步時的情形
 2. 以慢動作的模式來觀察操偶師的指法以及雙腿擺動的情形。

七：探討影響轉棍成功的原因。

- 實驗方法：
1. 轉棍長度會影響轉棍成功機會嗎？
 2. 轉棍直徑大小會影響轉棍成功機會嗎？
 3. 轉棍重量會影響轉棍成功機會嗎？



陸、研究結果與討論

一、認識布袋戲的歷史演進

在[5]提到：

名稱由來：由明朝泉州秀才梁炳麟發明，因為盛裝戲偶的偶衣看起來很像布袋、演出的戲台很像 布袋、演完後全部的戲偶都裝在大布袋裡，因這些因素是被認為布袋戲的名稱由來。
表演風貌演進：早年傳入台灣的布袋戲因為移民的祖籍不同與政治因素的影響，自然而然就呈現不同的表演風貌。

戲名統稱	時間	特色
古典籠底戲	距今200年前	由泉州與漳州的先民傳入，演的是文戲，多與才子佳人的悲歡離合有關。
北管布袋戲	1896年台灣割讓日本	北管音樂節奏明快，配合跳窗、雜耍、跑馬等特技，武戲的風格因而確立。
皇民化布袋戲	1930年日本殖民台灣 強制實施皇民化政策	改良式日本風格的戲偶；伴奏是西洋音樂，偶衣與台詞要中日並用，舞台要立體化佈景。
反共抗俄布袋戲	1950年台灣推動反共 抗俄	配合政府反共抗俄的政策；戲偶穿著現代服，劇本是話劇或是改良過的歌仔戲的劇本。
金光布袋戲	1950年~1960年	戲院為表演舞台，在燈光、配樂、佈景、音效及特技的改變相當顯著。
電視布袋戲	1961年後	電影的拍攝手法，強化配樂、佈景及戲偶的造型與劇情。
電影布袋戲	2000年	首部電影布袋戲上映，戲偶更精緻。
電影布袋戲	2015年	第二部電影布袋戲上映，配樂演出不再侷限於傳統中國樂曲與樂器，輔以交響樂當背景音樂，中文的口白，3D拍攝手法，以「偶動漫」的拍攝手法來呈現佈景及戲偶的造型。



■ 說明：布袋戲偶的構造:如上圖，其構造可分為，偶頭(木製)、手掌(木製或塑膠)與腳掌(木製)，其餘的四肢、軀幹(統稱內體)與偶衣都是用布縫製而成的。

二、基本操偶指法的介紹

指法	1	4	5	7
圖示				
說明	握拳，但以食指撐起偶頭，而食指可伸直或彎曲。	以手指表現"四"的手勢，但食指與中指、無名指及小指略為分開。	五根手指頭伸直，拇指與另外四根手指分開。	以手指表現"七"的手勢，但食指與拇指伸直，中指、無名指及小指彎曲扣住掌心。
表達的動作	點頭、雙手平放在胸前	張開右手	雙手張開或拍手	張開左手

■ 說明：上表是操作戲偶的基本指法的介紹，是戲偶最基礎的肢體語言表達方式，我們以透明紗布或塑膠袋當內體，就可明白如何將指法運用在操偶上。

三、如何呈現布袋戲偶走路？

- (一) 基本的走路方式：往前撥開戲偶的右小腿，此時不動戲偶的左腳；往前撥開戲偶的左小腿，此時不動戲偶的右腳。
較細膩的走路方式：搭配"4"的手勢，往前撥開戲偶的右小腿，此時不動戲偶的左腳；搭配"7"的手勢，往前撥開戲偶的左小腿，此時不動戲偶的右腳。
- (二) 戲偶步伐大小關係著個性表現，我觀察了操偶師把戲偶雙腿張開的角度與戲偶角色、個性表現做了統計並列在下表。

戲偶步伐大小所呈現的個性表現

戲偶腳張開的角度	30°~40°	50°~60°	80°~90°
表現的動作	小步走	快走	大步走
戲偶角色	武旦、小旦、末(老人)	丑	小生、武生、淨
個性表現	斯文、溫柔、年長者	歡樂	霸氣
以鐵絲固定出雙腿的角度			

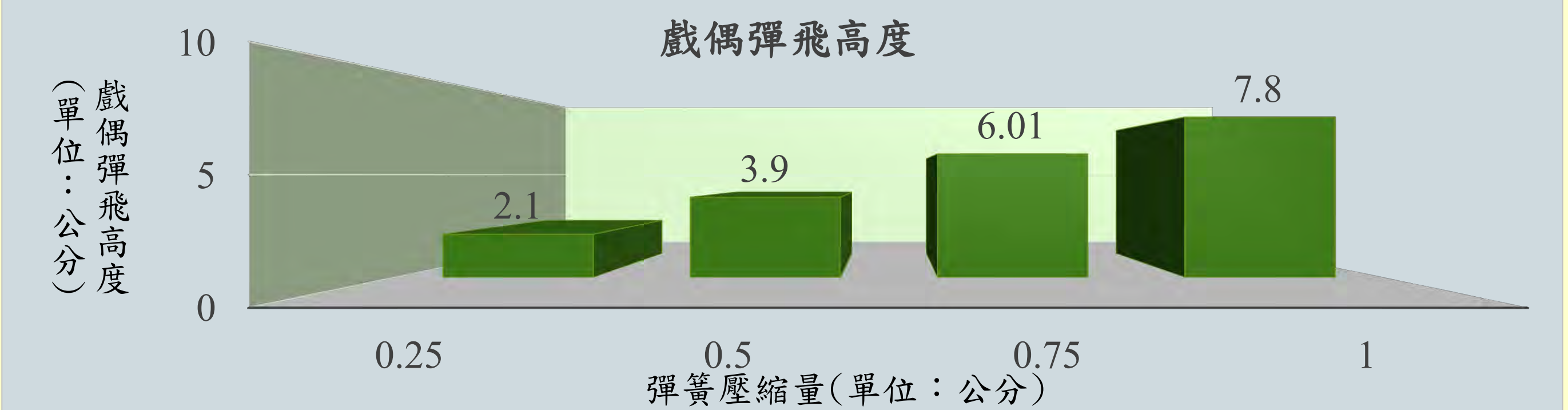
我們對於上表的說明以實際的操偶給同學與師長來猜測，下表則是猜測結果：

	斯文、溫柔、年長者	歡樂	霸氣
答對比率	100%	95%	100%

說明：從答對比率來看，雙腿張開角度與表現動作有關連，對觀賞者的視覺效果有影響的，雙腿張合角度小，較易呈現漫步蹣跚的感覺，昂首闊步大步走，則有霸氣感，在戲偶腳張開的角度介於50°~60°並快走時，則有歡樂感。

操偶師操作戲偶腿部的位	1/4	2/4	3/4	4/4
視覺效果	操偶師的手明顯外露	操偶師的手可被偶衣稍微遮蔽	操偶師的手幾乎可被偶衣遮蔽	操偶師的手幾乎可被偶衣遮蔽，但是不好操作戲偶的腿
圖例				

四、如何讓布袋戲偶跳躍？



說明：以「1」的手勢，將戲偶順勢衝向上方，下圖則是一個操偶上衝力道與戲偶彈飛高度的實驗結果，上衝的力道越大，戲偶彈飛越高。

五、如何讓布袋戲偶後空翻？

有什麼因素會影響戲偶後空翻呢？依照操偶的手勢，我們設計了如下的實驗，並取得實驗結果。

(一)手臂手腕都打直的時候，在什麼角度下可做出後空翻？

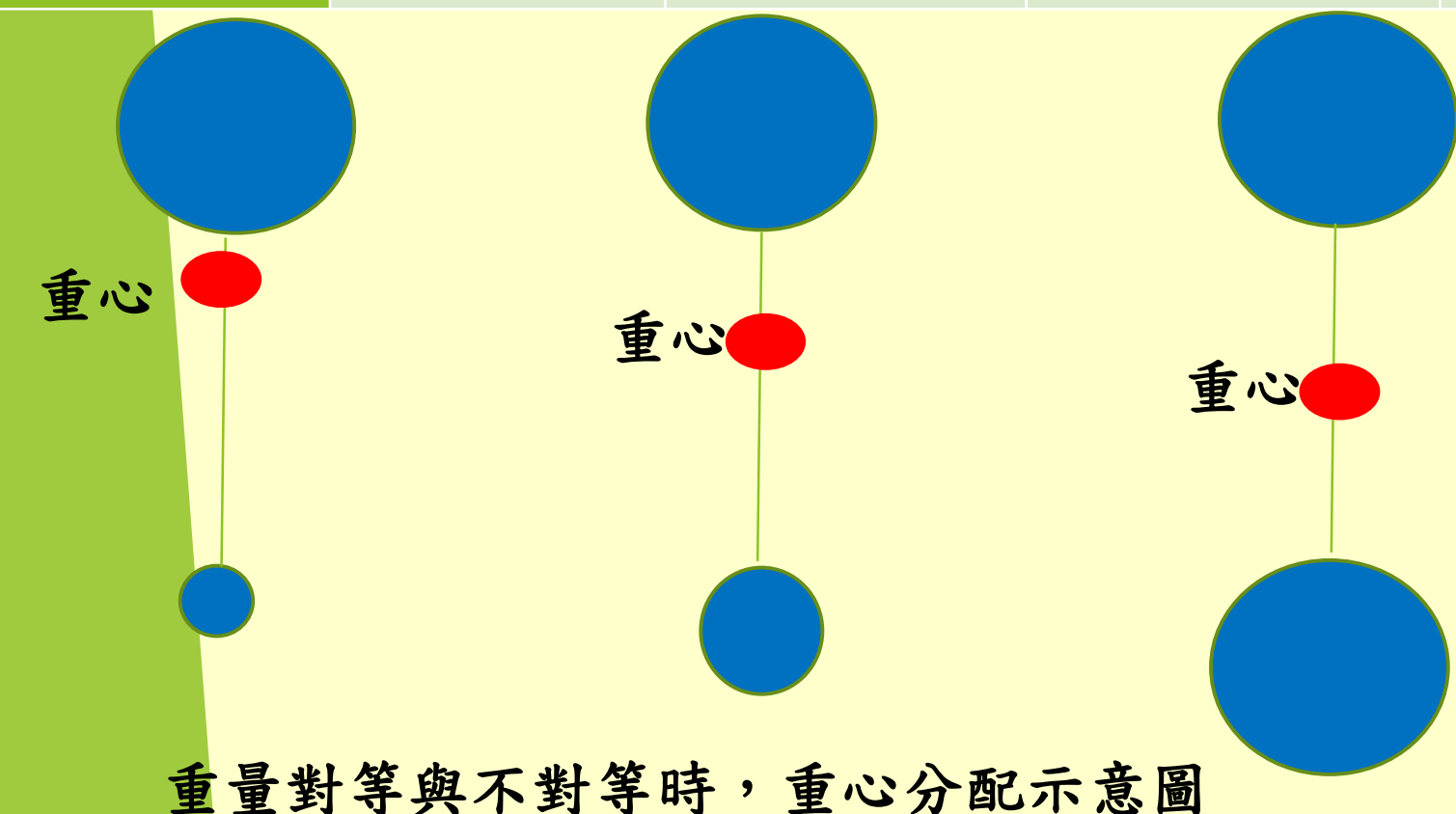
手臂與水平線的夾角	實驗結果
0°	無法施力，戲偶飛不起來。
30°	戲偶在空中旋轉半圈
45°	戲偶可在空中旋轉一圈
60°	戲偶可在空中旋轉一圈
90°	戲偶往操偶者的身後飛走，沒有旋轉

(二)手臂打直但手腕往上翹起的時候，可更容易製造完整的後空翻嗎？

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次	第七次	第八次	後空翻的平均圈數
手臂手腕打直，戲偶向上拋飛約1.0公尺	0.5	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.77
手臂手腕打直，戲偶向上拋飛約1.5公尺	1	1	1	1	1	1	1	1	1
手臂打直手腕翹起，戲偶向上拋飛約1.0公尺	1	1	0.9	1	1	1	1	1	0.98
手臂打直手腕翹起，戲偶向上拋飛約1.5公尺	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(三)戲偶的頭與腳的配重，會不會影響戲偶後空翻的表現？

戲偶頭的重量	戲偶腳的重量	腳的配重	結果	偶頭與腳的配重比	戲偶後空翻的路徑軌跡示意圖
72公克	28公克	0公克	會飄	2.57:1	
72公克	28公克	5公克	會飄	2.18:1	
72公克	28公克	10公克	會飄	1.89:1	
72公克	28公克	15公克	會飄	1.67:1	
72公克	28公克	20公克	較不會飄	1.50:1	
72公克	28公克	25公克	較不會飄	1.35:1	
72公克	28公克	35公克	不會飄	1.14:1	
72公克	28公克	40公克	不會飄	1.05:1	
72公克	28公克	35公克	不會飄	1.14:1	



說明：兩個重量不對等的物體，它們的重心會較靠近較重的那一側，當兩個重量對等的時候，重心才會在彼此的中心點，所以當布袋戲偶頭重腳輕的時候重心會靠近偶頭，在空中翻轉的時候較輕的那一端，較易受到氣流影響而比較不穩定，隨著腳的配重增加，讓頭腳配重比接近1:1時，翻轉穩定性增加，換句話說戲偶也就穩定在空中翻滾。

六、如何讓布袋戲偶跑步？

(一)如何表現布袋戲偶急忙行走的樣子？

這仍是「5」的指法的變化運用。先把拇指撐起偶頭，在偶身裡五根手指要完全張開，左右快速來回轉動手掌，但偶身不要移動太快，在視覺上可以製造出，戲偶慌張逃命的感覺。

情境呈現	呈現方式	指法
逃命	偶體左右快速擺動	操偶師的手掌快速左右擺動
追趕	兩條腿來回快速擺動	操偶師的手掌上下移動，戲偶的左右兩腿會來回交叉擺動

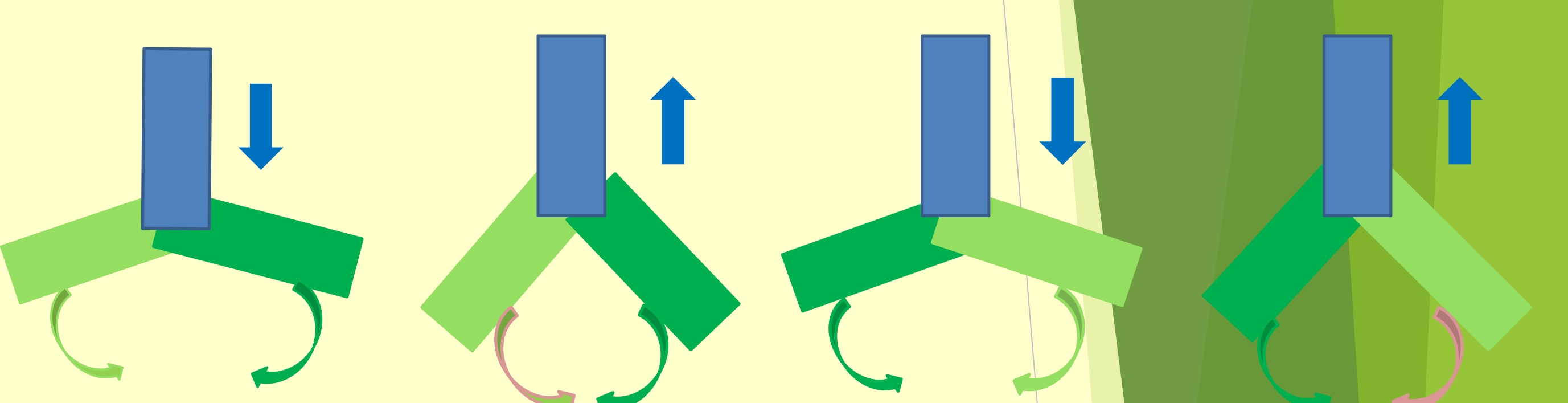
跑步指法：逃命



操偶師手掌每秒來回轉動次數與視覺效果說明(逃命)

轉動次數(次/每秒)	1.1	2.1	3.3	4.2	5.5
視覺效果說明	感覺戲偶來回轉身	感覺戲偶來回轉身	略顯匆忙	有匆忙感	急忙

(二)另一種則是讓戲偶雙腿快速來回擺動，目的是要表現「追趕」或「跑步」情境，可是，要如何讓雙腿一直維持來回擺動不停呢？



步驟一：

當雙腿(粉紅色與綠色)各自盪到最高點的時候，再下壓藍色部分(偶頭與偶身)。

步驟二：

上提藍色部分(偶頭與偶身)，加速雙腿(粉紅色與綠色)有往下盪的趨勢。

步驟三：

當雙腿(粉紅色與綠色)各自盪到最高點的時候，再下壓藍色部分(偶頭與偶身)。

步驟四：

再上提藍色部分(偶頭與偶身)，加速雙腿(粉紅色與綠色)有往下盪的趨勢。

(三)操偶師手臂每秒上下移動次數與視覺效果說明(跑步)

操偶師手掌每秒上下移動次數與視覺效果說明(跑步)

移動次數(次/每秒)	1.2	2.1	3.4
視覺效果說明	戲偶的腿無法延續來回擺動	戲偶的腿可延續來回擺動但不穩定	戲偶的腿可穩定延續來回擺動

說明：所以手臂上下擺動的頻率，會影響戲偶雙腿來回擺盪的快慢。

(四)操偶師手臂水平夾角與雙腿擺動視覺效果

小手臂與水平夾角	90°	60°	45°	30°	0°
雙腿擺動情況	一定會撞到操偶師的手臂	擺幅大於30°時，才會撞到操偶師的手臂	擺幅大於45°時，才會撞到操偶師的手臂	擺幅大於60°時，才會撞到操偶師的手臂	一定不會撞到操偶師的手臂
視覺效果	沒有跑步或追趕的視覺感	有跑步或追趕的視覺感，但步伐幅度稍小些	快跑的視覺感更明顯了，身體的前傾角度與真人跑步時較為類似	快跑的視覺感更明顯了，身體的前傾角度有些過大，比較不像真人跑步	有跑步或追趕的視覺感，飛奔得感覺更強烈，但實際上沒有人跑步時身體與水平夾角是0°
圖例					

說明：在偶身與水平呈0°時最好操作，但在45°時，視覺上除呈現出匆忙的樣子外，同時與真人跑步時的動作也較為接近，如果偶身與水平呈90°，因為戲偶的雙腿會卡到操偶師的手臂，就會不好操偶，換句話說，也較不易讓戲偶維持雙腿來回擺盪。

七、「通」在操偶指法的應用

為了要使戲偶的動作更細膩，有些小工具是隱藏在偶身裡，例如「通」。什麼是「通」呢？「通」是一個小工具，串接在戲偶的雙手裡，它被用來操作戲偶的雙手，讓戲偶有更細膩的演出，例如：書生扇扇子，老翁用煙斗抽菸或是女旦梳頭髮。而大部分的「通」是木頭材質與圓形外觀，下表一與表二對於材質與外觀操作便利性做了說明。

表一：通的材質的介紹

材質	說明
鐵	須為圓柱體才能便於轉動，但不易取得，轉動時容易滑手。
木	須為圓柱體，可用免洗竹筷，易取得，轉動時不易滑手。

表二：通的直徑大小與操作便利性的介紹

直徑	說明
0.1公分	手指不易旋轉竹篾。
0.3公分	手指不易旋轉竹篾。
0.5公分	易旋轉竹篾，適合小朋友手指操作。
0.7公分	易旋轉竹篾，適合成年手指操作。



(六)而布袋戲偶可依表演性質不同而分為生、旦、淨、末、丑等五種角色，這五種角色在走路時，步伐開合的角度要與角色扮演做適當搭配，例如：武生為顯現霸氣，步伐開合角度就得大(80°)，但是，老者與女旦步伐開合角度就得小(40°)，才能呈現年長者蹣跚的步伐與女子秀氣的走路的體態。

(七)布袋戲偶跳躍的方式其實是運用物理原理中的慣性原理讓戲偶跳躍飛起，操偶的過程，手指要頂著戲偶的雙手與頭部，以一個快速然後又急停的動作讓手部順勢停止，就可以使掌中的戲偶離開手部繼續往上衝，速度越快則飛的越高，反之則越低。

(八)戲偶的跑步有兩種目的可表達，一是要表達「逃命」；二是要表達「追趕」，要製造這兩種情境都與操偶速度有關，慢速度則表現不出急忙或匆忙的效果，所以操偶師要讓戲偶表演有此二種氣氛，他們的手必須要靈活快速的轉動(5次/秒)或是垂直達(4次/秒)上下移動才可呈現情境。

(九)布袋戲偶可完成後空翻與(1)手臂與水平面夾角(2)手臂相對手腕是否有彎曲(3)偶頭與偶身配種等三個因素有關。

(十)在手臂與水平面夾角0°角準備向上擺動手臂，由實驗結果分析，在45°~60°角的時候，增加戲偶向上飛行的機會，此時戲偶也可順勢脫離操偶師的手掌，讓戲偶出可在空中停留較久的時間。

(十一)若是垂直高度空間接近1.5公尺，是能讓戲偶在被拋起時製造至少一次的完整翻轉動作；若是垂直高度空間低於1公尺，要有完整翻轉一次的機會，手臂得打直手並且曲腕，操偶師要接住戲偶的成功機會才能提高。

(十二)偶頭與偶腳的配重比例差越大，戲偶無法完整翻轉一圈，同時也容易產生漂移的現象，經由實驗數據發現，偶頭與偶腳的配重比例約在1.24:1的時候，戲偶翻轉的穩定度增加，降低在空中翻滾漂移的現象，讓操偶師能順利接住戲偶。

(十三)「通」可分直通與彎通，通的應用，讓操偶師能使戲偶表現出更細膩的手部的動作，例如：比武時的打藤排、書生扇扇子、女旦梳頭髮與老旦抽菸。一般的材質使用圓形竹製品即可，圓形的竹製品易於手指操作價格的低也易於取得。

(十四)我們以10歲小朋友來操作轉棍的實驗，其結果顯示若要順利完成轉棍動作，轉棍規格：長度15公分、直徑1.2公分、重量 24公克。

(十五)「通」能讓戲偶扇扇子，其實是利用機械原理齒輪轉動的概念來達到演出效果。為便於操偶時候細膩動作的呈現，常在偶身裡面加入便於操作的工具，讓戲偶扇扇子的方式，就是在戲偶手部加一個竹筷子來帶動戲偶的手，所以進階的指法其中之一的作法，除了原有基本操偶指法，另外需要輔助工具才能讓演出更接近真人的動作。

(十六)若能善用"1"、"4"、"5"、"7"這四個基本指法，並不一定要在偶身裡加輔助工具，例如：搔頭的動作，是以"5"為基本指法，但是拇指與中指要稍加一些動作(彎曲中指，並靠在食指上來回移動)，還是可以讓戲偶有細膩動作的呈現。

(十七)單手操偶時，可以左右雙手各持一個戲偶表演，優點是減少操偶師的人數，不致使狹窄的後台空間顯得擁擠；但雙手操偶比單手操偶更能讓戲偶的肢體表現更加貼近真人的動作，所以要讓戲偶演得更傳神得必須雙手並用，但這樣就得減少戲偶同時在台上表演的數目，但操偶師人數一多，後台空間就會越來越擁擠。表演前得先思考，後台空間與劇情，才能讓每個操偶師都因應劇情需要毫無拘束的完美展現操偶技法。

八、如何讓布袋戲轉棍?

(一)轉棍的指法的介紹



再以食指和中指夾住木棍。	再以食指和中指旋轉木棍到虎口。	食指和中指放開木棍，以虎口處夾住木棍。	虎口處完全夾住。	拇指中指無名指小指抓住木棍。	實際操偶轉棍的情形
--------------	-----------------	---------------------	----------	----------------	-----------

(二)轉棍長度會影響轉棍成功機會嗎?

轉棍長度(單位：公分)	30	15	7.5	3.75
成功次數(單位：圈)	10	6	0	0

■ 說明：轉棍長度在15公分的時候可有成功的轉動，30公分長的轉棍成功機會大。

(三)轉棍直徑大小會影響轉棍成功機會嗎?

轉棍直徑(單位：公分)	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4
成功次數(單位：圈)	10	10	10	10	10	7.5	4	3.5	0.5

■ 說明：轉棍直徑在1.2公分的時候就可成功轉動10圈。

(四)轉棍重量會影響轉棍成功機會嗎?

轉棍重量(單位：公克)	24	22	20	18	16	14	12
成功次數(單位：圈)	8	4	3.5	3	0	0	0

■ 說明：轉棍重量在24公克的時候才可成功轉動10圈。

九、基本操偶指法的應用

動作	指法延伸	說明
老旦走路	4	手掌要柔
抬腿	5	小指與無名指分開
點頭	1	食指彎曲
扇扇子(不加通)	7或4	大拇指或其他手指要彎曲
撐傘	7	拇指彈開兩傘上的配件



■ 說明：稍加把基本指法做個變化，例如：彎曲或與其他手指交互運用，就可將戲偶的動作更加細膩或是更加接近真人的動作，其他藉由基本指法而延伸出的動作其實也不勝枚舉。

陸、討論

(一)其實布袋戲的起源因為缺乏較詳實的資料可查，因此沒有較確定的說法，但是閩南地區的學者認為，布袋戲偶的起源應該是在明代以後才發展形成的，距今200年前由泉州與漳州的先民傳入，演的是文戲，多與才子佳人的悲歡離合有關。

(二)日據時代因配合日本皇民政策，伴奏不但是要西洋音樂，偶衣與台詞也要中日並用，所呈現的是日式風格，所以也有學者將這段期間的布袋戲稱為皇民化布袋戲。但到了1950年後，配合政府推行反共抗俄的政策，戲偶穿著再改為現代服，劇本是話劇或是改良過的歌仔戲的劇本，此為反共抗俄布袋戲。

(三)拜科技發達之賜，跳脫野台戲的刻板印象，以往只有在廟會出現的布袋戲，可在固定的電視節目裡播出，2000年來更躍上大螢幕，首次有電影版的布袋戲上映，戲偶更精緻外，配樂不再以傳統國樂為主，口白還以中文發音為主，2015年第二部電影版布袋戲更以3D拍攝手法，讓視覺效果更加立體。

(四)只要藉由透明的偶身，就可以恍然大悟，原來操作布袋戲偶的指法與手指頭所表現的"1"、"4"、"5"、"7"這四個數字有關。這四個指法是一個基本指法，表現了頭部、身體與手部等部位的肢體語言，同時這四個指法，也是操偶的基本動作。

(五)想要讓布袋戲偶更自然的表現走路時的體態，除半身的肢體動作的表現，腿部的動作也是不能忽略的，當我們以右手來操作戲偶的上半身時，左手便要擺動戲偶的左右腳，這會讓戲偶整體動作更協調，更接近真人身體在行走時律動感。



雙手持偶

女旦梳頭髮

柒、結論

布袋戲偶的起源應該是在明代以後才發展形成，距今約200年藉由泉州與漳州的先民傳入台灣，布袋戲偶為了要模擬真人的動作，可由手指所呈現的"1"、"4"、"5"、"7"這四個數字來實現，操偶師若以左右兩手掌分別操作戲偶的雙臂與雙腿，可使戲偶動作更細膩。跳躍是一個由下往上飛的動作，由操偶師以手掌作一個快速向上推舉，並急停此一動作就可完成，經由實驗，其實這是物理原理中靜者恆靜動者恆動的慣性表現。布袋戲偶可完成後空翻與(1)手臂與水平面夾角(2)手臂相對手腕是否有彎曲(3)偶頭與偶身配種等三個因素有關。在手臂與水平面夾角0°角準備向上擺動手臂，由實驗結果分析，在45°~60°角的時候，戲偶可在空中停留較久，曲起手腕較能讓戲偶在飛起時製造出翻轉的動作；同時，偶頭與偶腳的配重約在1.24:1的時候，戲偶翻轉的穩定度增加，降低在空中翻滾漂移的現象，讓操偶師能順利接住戲偶。若要順利完成轉棍動作，轉棍規格：長度15公分、直徑1.2公分、重量 24公克。跑步與逃命的指法皆與手掌的快速移動與轉動來達成之。總之，布袋戲偶肢體動作的呈現，除了藉由靈活地彎曲手指來達到目的外，其實部分的物理觀念還隱含其中，小小掌中戲偶，包含了物理與藝術表演學問，真的是有趣極了！

捌、參考文獻

- 布袋戲的由來，取自 <http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2005/cpps1/finish/fl1.htm>
- 林旻佑、游鎮宇，石在厲害-道碴(Ballast)對於鐵軌的穩定性與排水性之探討，中華民國第55屆中小學科學展覽會。
- 國民小學四下自然與生活科技〈2012〉。翰林出版事業股份有限公司。
- 嚴仁鴻、劉國安、陳志遠、陳有豐、王文志、涂建軒聯合著作〈2014〉，觀創意布袋戲。
- 謝德錫，台灣小百科台灣布袋戲，稻田出版社〈2000〉
- 掌中天地，國民小學四下國語〈2018〉康軒文教事業股份有限公司。