

神奇的摩力

校名：陽明國小

指導老師：柯麗淑、呂秀文

類別：科學探究實作

一、旨趣

有一種神奇的「摩」力，可以讓吸管沿著線往上爬、可以動手指就讓摺剪的紙偶拋頭露面、可以讓衣架和書本緊密難分且能懸掛重物！這些有趣的活動，都是運用生活中常見的物品來完成，讓我們親自來感受這股「摩」力，並創造屬於自己的魔力吧！

二、實驗器材

吸管、膠帶、紙、棉線、剪刀、黑筆、書本、衣架、塑膠瓶

三、活動過程

(一) 第一關遊戲：爬升高手 (國小一~三年級)

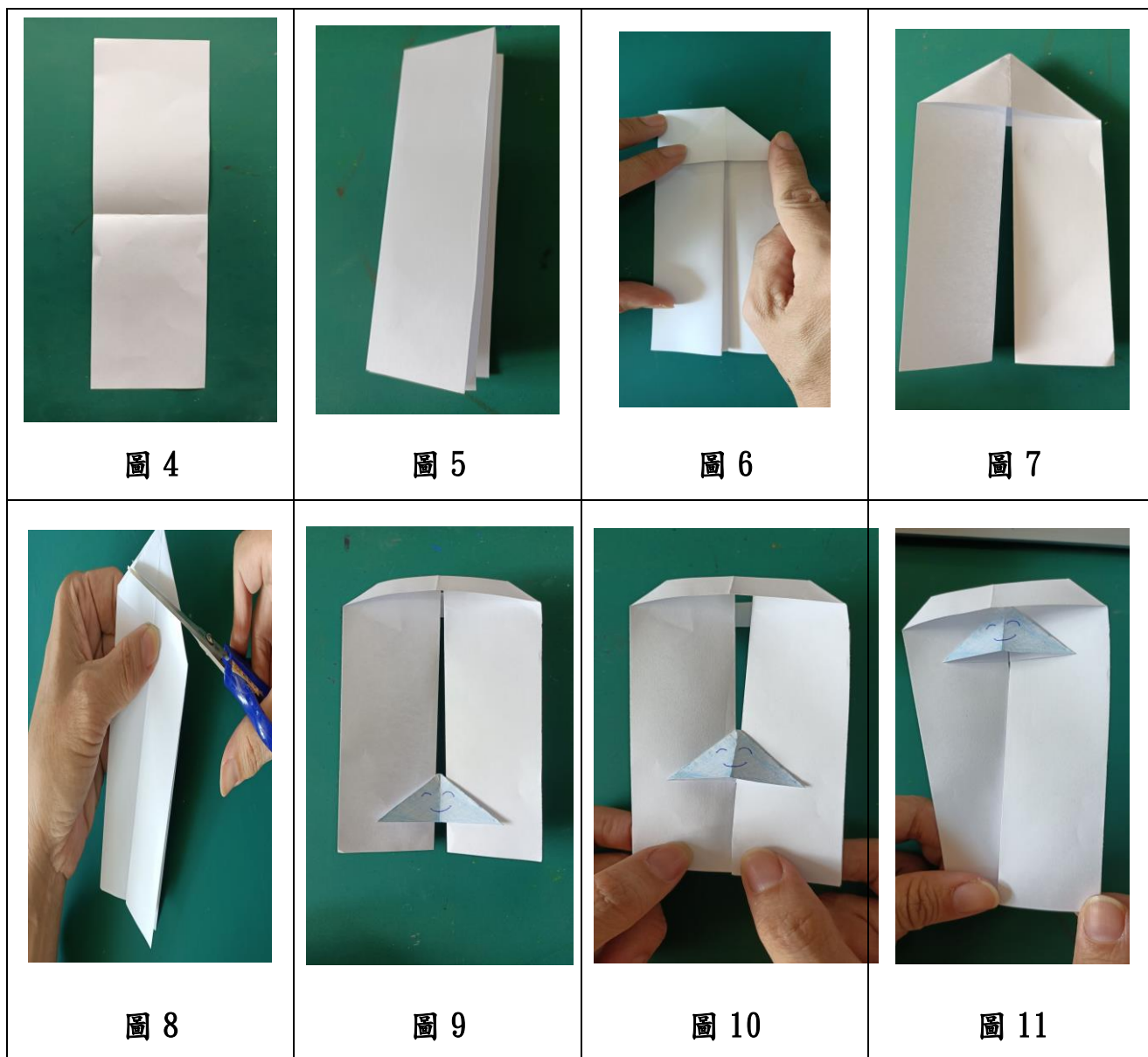
1. 拿兩枝小吸管，使用膠帶在紙片玩偶以八字形固定。(圖 1)
2. 將棉線穿過吸管兩端。(圖 2)
3. 拉動棉線，紙片玩偶能向上攀爬，就算過關。(圖 3)



(二) 第二關遊戲：搖頭晃腦 (國小四年級以上、國中)

1. 將長條形紙片對折。(圖 4)
2. 再對摺一次。(圖 5)
3. 將紙條右邊從中間處拉開壓下呈三角形。(圖 6)
4. 將紙條左邊從中間處拉開壓下呈三角形。(圖 7)
5. 將三角形頭部留約四分之一，剩餘部分剪下。(圖 8)
6. 將剪下的三角形畫上眼睛和嘴巴，放在兩張紙條中間夾起來。(圖 9)
7. 將右邊的紙條稍微偏斜，成為如 \diagup 的傾斜狀，並上下來回移動 (左手

- 不要動)，紙片就會往上爬。(圖 10)
8. 爬到最高點就算闖關成功。(圖 11)



(二) 第三關遊戲：書本大力士 (國小五年級以上、國中)

1. 將兩本書平行放置，翻至中間頁。(圖 12)
2. 在兩本書的裝訂邊各放入一個衣架，此時掛勾向外。(圖 13)
3. 翻動書本，使書本內頁逐一交錯重疊，盡量密合不要有空隙。(圖 14)
4. 雙手同時慢慢各將一支衣架向外拉，會發現兩本書不會馬上被拉開。(圖 15)
5. 將其中一個衣架提起，在另一個靠近地面的衣架，掛上裝水且有握把的塑膠瓶，水瓶不會掉落，就算闖關成功。(圖 16)



圖 12



圖 13



圖 14



圖 15

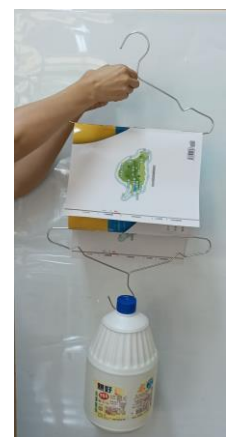


圖 16

四、原理探討

遊戲一：爬升高手

雙手拉動棉線，藉由棉線擠壓吸管的正向力來產生摩擦力，使得紙片能順利向上攀升。

遊戲二：搖頭晃腦

用雙手手指各握著左右兩側的長條形紙片，再上下移動手指，三角形紙片會因為其中一側長條紙的傾斜方向不同，而使摩擦力增加或減少，讓三角形紙片不會移動、向上移動或往下降。

遊戲三：書本大力士

摩擦力是會阻礙物體的運動，摩擦力的方向和受力方向是相反的。我們向外拉兩本書，摩擦力的方向是向內的。當兩書交疊時，其中間部位要比兩端的書脊處來得厚，每張書頁從書脊延伸至交疊處時，會產生一個傾角。施力往外拉時，書頁繃緊造成傾角變小，產生向內壓的正向力，進而增加摩擦力。因此拉力越大，摩擦力也越大

五、活動啟示(進一步實作與探討)

遊戲一：爬升高手

棉線的粗細、吸管黏貼在紙片玩偶的位置及吸管的長短、寬度是否會影響紙片玩偶爬升的情形?

遊戲二：搖頭晃腦

改變紙張的材質、對折或剪裁方式，是否能有更好的效果？

遊戲三：書本大力士

書本的頁數、大小及書頁的厚薄與表面凹凸不同，是否會影響其所能負載的物品重量？

六、參考資料

1. 【創意科學遊戲設計】摩擦力-免看松鼠爬樹去：

https://www.youtube.com/watch?v=YF1-e8Lru18&ab_channel=%E7%A7%91%E5%AD%B8%E5%B9%BC%E5%85%92

2. 國立台中教育大學 NTCU 科學教育與應用學系：科學遊戲實驗室-爬升紙片 <https://scigame.ntcu.edu.tw/power/power-038.html>

3. 生活中無處不在的摩擦力，原來這麼有趣 | 奇趣實驗

原文網址：<https://kknews.cc/news/mpj6kk2.html>

4. PS 泛科學-誰都別想輕易地拉開交疊的電話簿，誰都別想！

<https://pansci.asia/archives/85781>