

中華民國 第 50 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 物理科

佳作

080121

『筷』智人口

學校名稱：臺中市私立明道普霖斯頓國民小學

作者：	指導老師：
小五 林奕瑄	許森裕
小五 陳恩予	王懋勳
小五 鄭元皓	
小五 粘銘菘	
小五 吳欣融	
小五 廖顯忠	

關鍵詞：握筷、摩擦力、重心

# 『筷』智人口

## 摘要

『正確的使用筷子』一直是我們所忽略的議題，中國人使用筷子用餐是從遠古流傳下來的，古時又稱其為「箸」，日常生活當中對筷子的運用是非常有講究的。但反觀現代人能正確使用筷子的人數卻越來越少，到底怎樣的一雙筷子才是適合我們自己的呢？筷子要多長？筷子要使用哪一種材質好呢？要怎麼握筷子呢？筷子越輕越好還是越重越好呢？有沒有正確輔助的方法？希望能藉由這樣的研究，找出適合輔助大家正確的握筷姿勢，讓大家能輕鬆的使用筷子。

## 壹、研究動機

開學有一天吃營養午餐時，剛好那天學校午餐有滷蛋，班上有三位同學不小心把滷蛋掉在地上，惹得老師頭冒出一團火球。也因此我發現到大家用筷子吃滷蛋的方法有好多種喔。有的用筷子直接插來吃，也有直接用手拿來吃，竟然只有少數同學能夠把滷蛋夾起來。還記得幼稚園時，有一陣子在餐桌上吃飯都被爸爸嚴厲指正我拿筷子的方式，因此我現在才能如此輕鬆的使用筷子。我又發現到掉滷蛋的三位同學拿筷子的方式都跟我不一樣，引起了我的興趣，因此展開了此次的研究。

【教學相關單元】：康軒五上第三單元力與運動、康軒六下第一單元簡單機械

## 貳、研究目的

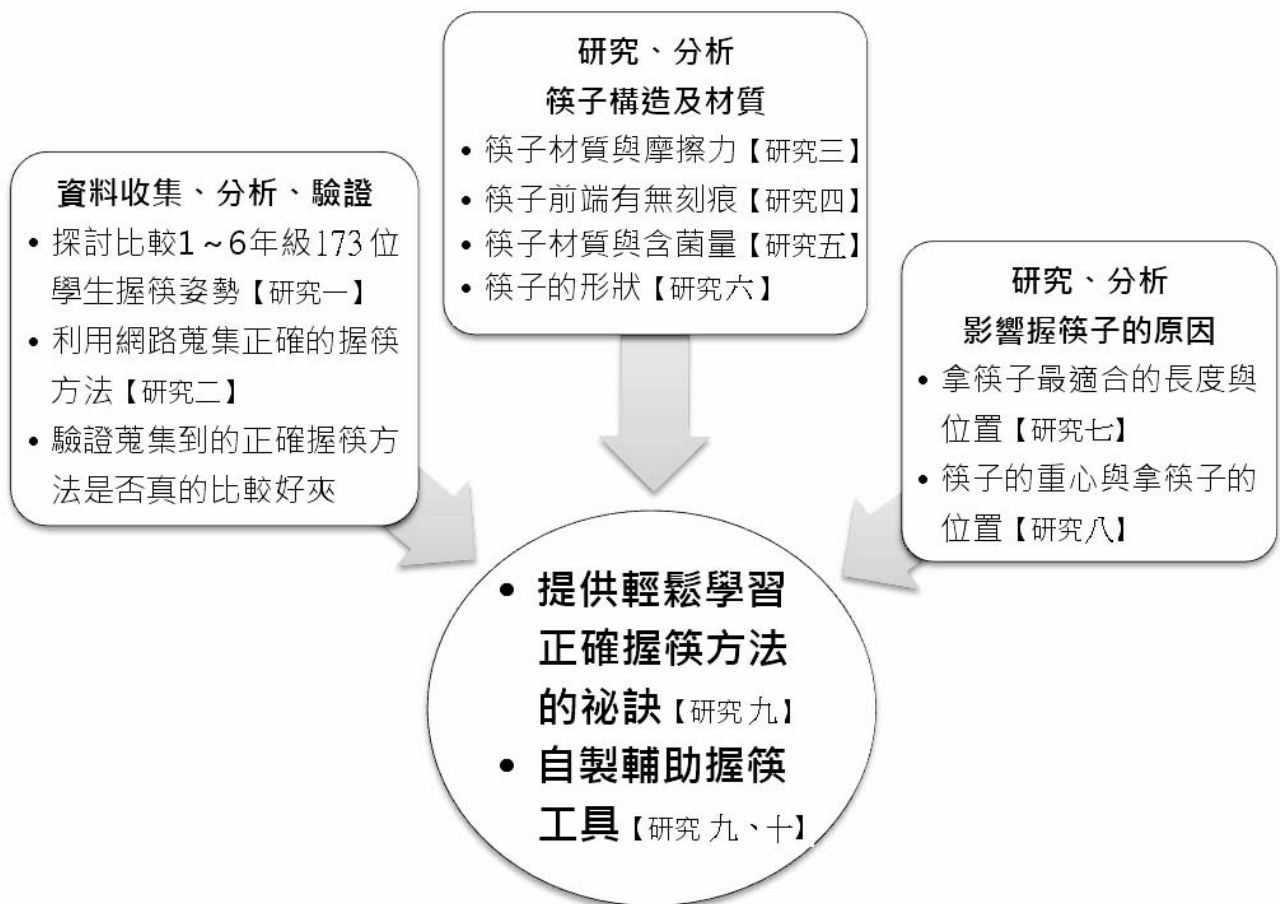
- 一、探討比較1~6年級學生握筷姿勢的差異性。
- 二、尋找出正確的握筷方法。
- 三、研究筷子的材質是否會影響筷子使用？
- 四、探討筷子前端有無刻痕是否會影響筷子使用？
- 五、研究不同材質筷子的含菌量。
- 六、研究哪種筷子的形狀適合改良正確姿勢時使用？
- 七、研究手拿筷子最適合的長度。
- 八、研究手拿筷子的重心是否有助於正確使用筷子？
- 九、提供正確握筷的方法與輔助器材。
- 十、市面上輔助握筷工具與自製工具的優缺點。

### 參、研究設備及器材

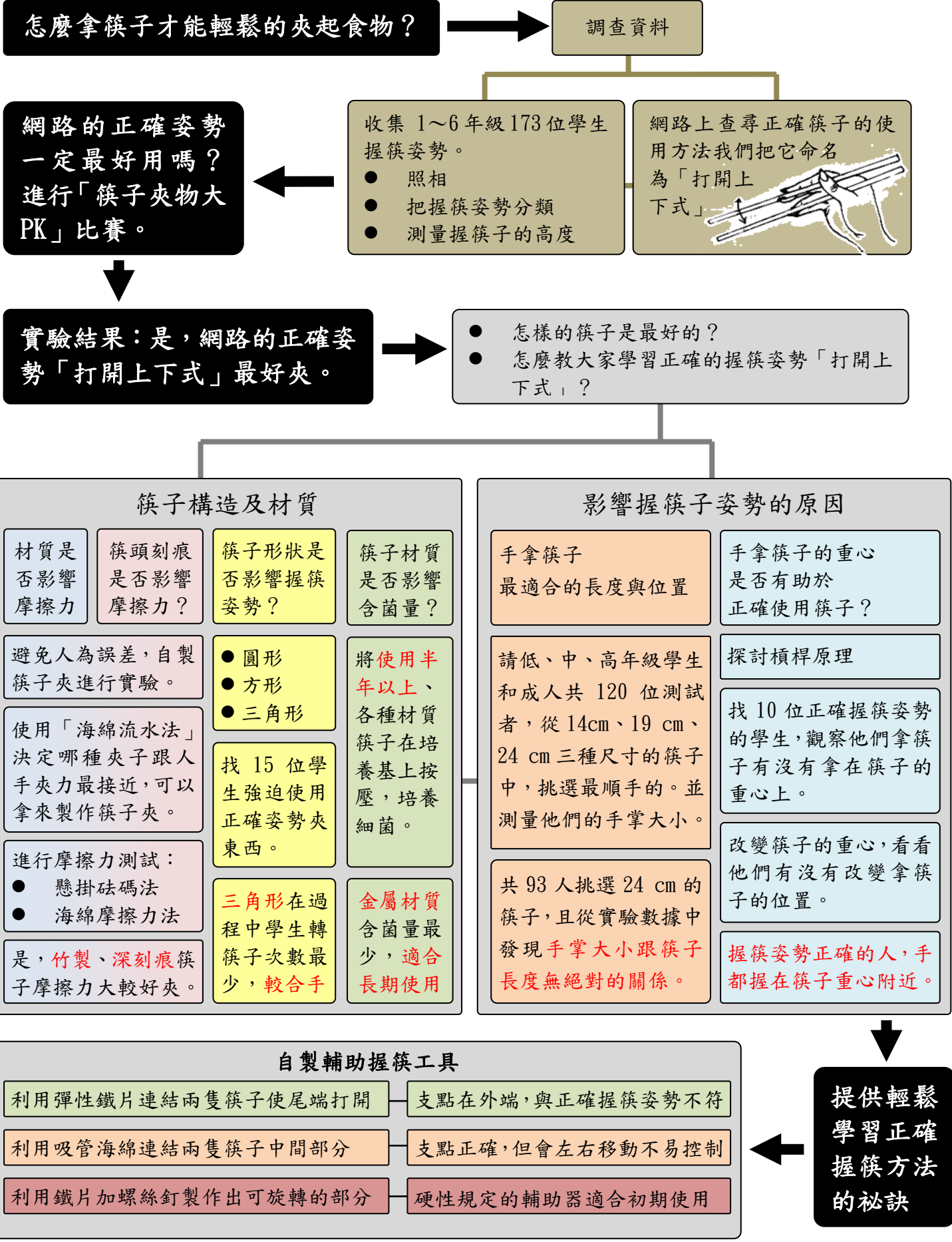
研究工具		研究材料	
秤重工具	電子秤、砝碼、磁鐵、迴紋針、黏土、油土、石膏	筷子材料	竹筷子、木製筷子、不鏽鋼筷子、塑膠筷子
切割實驗工具	小刀、剪刀		
加熱實驗工具	熱熔槍、熱熔膠	其它材料	鐵片、木夾子、冰棒棍、砂紙、三角木條、鐵尺
角度實驗工具	量角器		

### 肆、研究過程

研究架構：



研究流程：



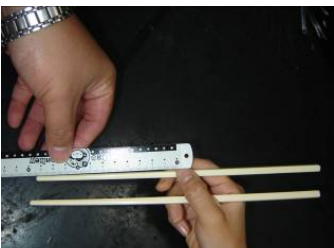


【研究一】：探討比較 1~6 年級學生握筷姿勢的差異性。

我們一開始想要探討一般人用手拿筷子的姿勢常見的有哪幾種呢？手握筷子位置的高度有多遠？筷子的長度與手掌大小有關係嗎？因此我們找了學校 1~6 年級的學生，每個年級選擇一個班來做探討。

一、「手拿筷子的姿勢」實驗設計

		
桌上放黑色的紙	用筷子夾桌上的橡皮擦	我們於身後拍照記錄

二、「手握筷子位置的高度」實驗設計

		
方法一：用尺測量法	方法二：數字標記法	方法三：膠帶標記法

我們後來決定使用「膠帶標記法」，有下面三個原因：

- (一) 用尺來測量所需測量的時間太久，我們是利用午休時間 10~15 分鐘的時間去測量的，所以不採用方法一「用尺測量法」
- (二) 方法二「數字標記法」雖然比「方法一」快，但我們在試驗時，發現到數字太多太亂，很容易看錯，因此也不採用方法二「數字標記法」。
- (三) 我們最後採用方法三「膠帶標記法」，每 1 公分貼上一條小膠帶，每 5 公分換一次膠帶的顏色，這樣我們拍照回來後，就可以很清楚的知道「手握筷子位置的高度」。

三、「測量手掌大小」實驗設計

		
方法一：捲尺測量法	方法二：桌墊測量法	方法三：鐵尺測量法



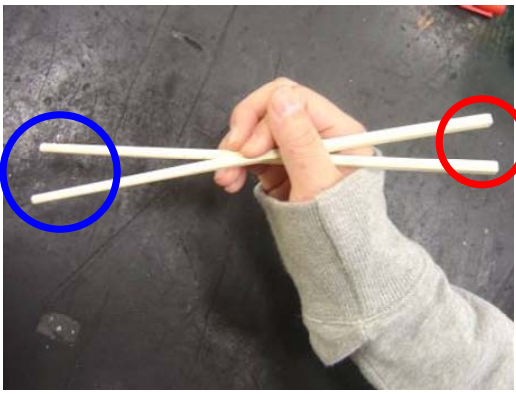
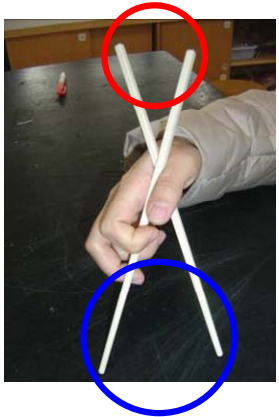
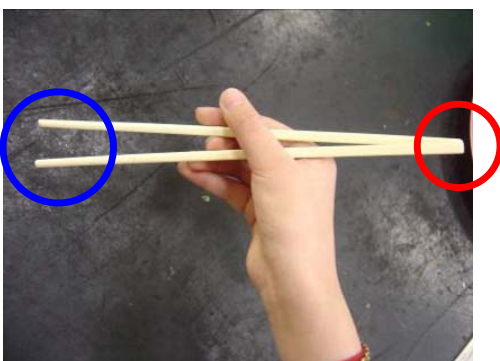
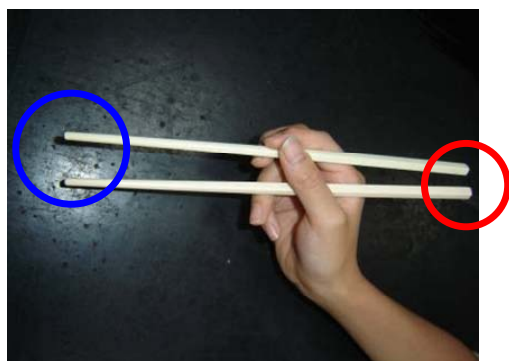
我們後來決定使用「鐵尺測量法」，有下面三個原因：

- (一) 因為使用捲尺會有刮傷手的危險。
- (二) 桌墊測量法雖然方便，但對於低中年級的學生來說他們不知道怎麼將手對準桌墊上的刻度。
- (三) 因此最後我們採用鐵尺測量法，又快又準確。

#### 四、實驗記錄表

(一) 「手拿筷子的姿勢」分析表(詳見附件一)：分析了 173 人的握筷姿勢後，我們發現在使用筷子的姿勢大致上可以分為 4 種。

1. 交叉左右式拿法：手握筷子要夾物品時，筷子的後端是交叉的，而筷子的前端是左右移動的，我們命名為「交叉左右式拿法」。
2. 交叉上下式拿法：手握筷子要夾物品時，筷子的後端是交叉的，而筷子的前端是上下移動的，我們命名為「交叉上下式拿法」。
3. 不動上下式拿法：手握筷子要夾物品時，筷子的後端是幾乎不動的，而筷子的前端是左右移動的，我們命名為「不動左右式拿法」。
4. 打開上下式夾法：手握筷子要夾物品時，筷子的後端是幾打開有距離的，而筷子的前端是上下移動的，我們命名為「打開上下式拿法」。

姿勢	交叉左右式	交叉上下式
人數	96	23
握筷姿勢圖		
姿勢	不動上下式	打開上下式
人數	17	37
握筷姿勢圖		

(二) 「手握筷子位置的高度」分析表

	1 年級 人數	2 年級 人數	3 年級 人數	4 年級 人數	5 年級 人數	6 年級 人數	合計 人數
4 公分	1	0	0	0	0	0	1
5 公分	0	0	0	0	0	0	0
6 公分	1	1	0	0	1	0	3
7 公分	0	4	1	0	1	0	6
8 公分	4	3	2	2	0	0	11
9 公分	5	1	5	5	2	0	18
10 公分	2	3	5	4	1	1	16
11 公分	4	7	5	5	3	5	29
12 公分	6	3	6	4	6	4	29
13 公分	2	4	3	2	1	1	13
14 公分	6	3	1	4	6	1	21
15 公分	0	4	4	1	1	6	16
16 公分	1	0	1	0	4	0	6
17 公分	1	0	0	0	2	0	3
18 公分	0	0	0	1	0	0	1

(三) 「手掌大小」分析表

	1 年級	2 年級	3 年級	4 年級	5 年級	6 年級	合計
6~7 公分	0	0	0	1	0	0	1
7~8 公分	0	0	0	0	0	0	0
8~9 公分	0	0	0	0	0	0	0
9~10 公分	0	0	0	0	0	0	0
10~11 公分	0	0	0	0	0	0	0
11~12 公分	2	0	0	0	0	0	2
12~13 公分	2	1	1	0	0	0	4
13~14 公分	24	15	13	2	1	8	63
14~15 公分	4	12	17	9	3	5	50
15~16 公分	1	4	2	9	8	4	28
16~17 公分	0	0	0	6	11	4	21
17~18 公分	0	0	0	1	5	3	9

### 五、實驗結論



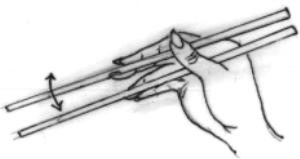
(一) 我們以學校 24 公分的筷子做實驗，發現到「手握筷子高度」大約分佈在 9~15 公分，其中以 11~12 公分是人群最多的。

(二) 我們分析 1~6 年級手掌大小發現，1~2 年級手掌長以 13~14 公分最多。3~4 年級手掌長以 14~15 公分最多。5 年級手掌長以 16~17 公分最多，越到高年級則手掌長度就越長。


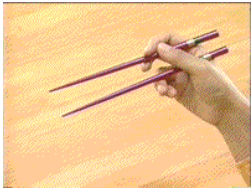
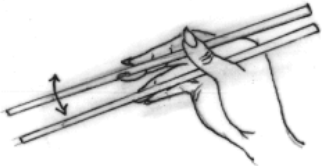

**【研究二】：尋找出正確的握筷方法。**

由【研究一】我們可以知道，共有 4 種常見的握筷姿勢，到底哪一種才是正確的姿勢呢？我們採取以下幾種搜證方式。

一、 網路資料查尋一：查尋網址 <http://www.bud.org.tw/Ma/Ma04.htm>。

<p><b>分解動作一：</b> 拿一隻筷子，像下圖那樣夾在右手虎口，用拇指和無名指使力（力的方向如箭頭所示）。</p>	<p><b>分解動作二：</b> 用拇、食、中三指握著，然後把食中二指稍微伸直，同時把拇指移到食指第一關節處，成為下圖的樣子。</p>	<p><b>分解動作三：</b> 按照左邊說過的要領，同時拿兩隻筷子，就成為下圖的樣子了。</p>
		

二、 網路資料查尋二：

手拿筷子圖片與網址			
<p>網路查尋資料一</p>	 <p><a href="http://blog.sina.com.cn/s/blog_48670cb20100a1ad.html">http://blog.sina.com.cn/s/blog_48670cb20100a1ad.html</a></p>	<p>網路查尋資料二</p>	 <p><a href="http://www.360doc.com/content/09/09/17/11/1810416082562.shtml">http://www.360doc.com/content/09/09/17/11/1810416082562.shtml</a></p>
<p>網路查尋資料三</p>	 <p><a href="http://www.bud.org.tw/Ma/Ma04.htm">http://www.bud.org.tw/Ma/Ma04.htm</a></p>	<p>網路查尋資料四</p>	 <p><a href="http://blog.mythmok.com/index.htm">http://blog.mythmok.com/index.htm</a></p>



三、 筷子包裝說明：這個筷子的包裝說明是我們在飛機上拿到的，上面也有清楚的說明拿筷子的姿勢。



四、 筷子『夾物』大pk

網路上與我們查尋的姿勢是否一定是最正確的呢?因此我們找了四種不同姿勢的同學各三人，來場大pk。

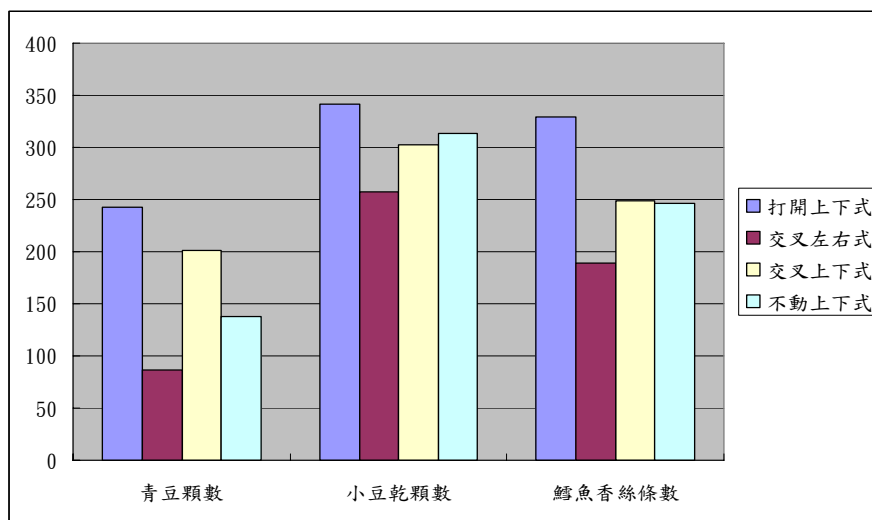
(一) 實驗方法：我們找了四種拿筷姿勢不同的學生各三人，分別是打開上下式、交叉左右式、交叉上下式與不動左右式，限時1分鐘內請學生用筷子夾青豆、小豆乾和鱈魚香絲各三次，看看哪一種姿勢的學生夾的顆數最多。



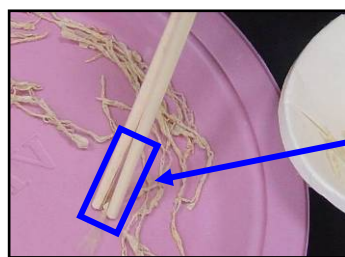
(二) 實驗數據表格：

		青豆顆數			小豆乾顆數			鱈魚香絲條數		
打開 上下式	1號同學	17	16	18	30	32	32	20	20	22
	2號同學	23	22	22	37	39	36	34	32	34
	學校老師	43	42	40	45	47	44	56	55	56
合計		243 <b>勝</b>			342 <b>勝</b>			329 <b>勝</b>		
交叉 左右式	1號同學	8	8	7	22	23	24	23	22	23
	2號同學	12	11	10	38	34	39	20	21	19
	3號同學	10	11	10	24	26	27	21	21	19
合計		87			257			189		
交叉 上下式	1號同學	22	22	24	42	39	46	25	26	25
	2號同學	21	18	20	25	27	27	30	31	22
	3號同學	24	24	26	32	31	33	28	26	26
合計		201			302			249		
不動 上下式	1號同學	14	12	13	32	31	31	23	23	23
	2號同學	17	18	17	40	38	38	30	28	31
	3號同學	16	16	15	35	34	34	28	30	30
合計		138			313			246		

(三) 實驗結果：



1. 由實驗結果可知不管是球體、立方體或細絲狀的食物，使用『**打開上下式**』可以在相同時間內夾取最多，而『**交叉左右式**』最少。
2. 實驗中發現，筷子前端為上下式者，不管後端為哪一種方式，一定比左右式夾得多。因為左右式者，筷子彼此之間有空隙。如下圖所示。



交叉左右式拿法的同學因為筷子彼此之間有空隙，所以導致鱈魚香絲夾不太起來。

五、體驗正確的握筷姿勢：

(一) 實驗後，我們突發奇想的找了 30 位握筷姿勢錯誤的人來體驗正確的握筷姿勢，沒想到卻發現到他們有許多的抱怨，例如：筷子太滑…等。因此我們設計了一個問卷調查表。分析姿勢錯誤的人，如果要改為正確姿勢困難點在哪裡？

(二) 問卷結果統計：(有效問卷 50 份)

<p>1. 原本拿筷子的姿勢</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 交叉左右式：26</li> <li>● 交叉上下式：15</li> <li>● 不動左右式：2</li> <li>● 不動上下式：5</li> <li>● 其他(正確拿法)：2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 比較有感覺：3</li> <li>● 比較穩東西不易掉：4</li> <li>● 拿法一樣較整齊：11</li> </ul>	<p>4. 筷子使用上的困難點</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用時手腕較用力造成痠痛</li> <li>● 不習慣：23</li> <li>● 夾不起東西：11</li> <li>● 無法有效的將大塊食物分開</li> <li>● 東西常常滑下去：11</li> <li>● 很難學好</li> <li>● 大塊東西很難夾：11</li> <li>● 需要時間練習使用才會：11</li> </ul>
<p>2. 打開上下式的優點</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 拿取食物方便：8</li> <li>● 可以夾細小的物品：7</li> <li>● 看起來較優雅：6</li> <li>● 比較省力：8</li> <li>● 可以夾比較多東西：2</li> </ul>	<p>3. 打開上下式的缺點</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用時較吃力：2</li> <li>● 有時容易滑掉：7</li> <li>● 筷子容易掉：5</li> <li>● 剛開始不好控制：2</li> <li>● 手容易痠不好用：12</li> <li>● 手會痛：3</li> <li>● 不易施力，很難控制角度，要多練習才會</li> </ul>	

## 六、結論：

- (一)由以上資料搜尋與實驗我們確定了正確的拿筷子姿勢為**打開上下式夾法**。
- (二)工欲善其事，必先利其器。所以要學習正確的握筷姿勢就必需要先有好用的筷子。
- (三)由問卷調查得知，我們要先設計一個不易滑動，好握，較省力，最重要是要克服習慣上面的問題。

### 【研究三】：研究筷子的材質是否會影響筷子使用？

根據問卷，我們想要先研究一雙筷子的材質是否因為摩擦力不同，會影響我們使用筷子來夾食物。

#### 一、實驗過程：

- (一)我們利用四種常見的筷子材質做為我們研究的材料，有木製、竹製、不鏽鋼與塑膠製筷子。
- (二)將四種不同的筷子固定在『自製筷子夾』中，因為這樣我們可以減少實驗的誤差，讓每雙筷子施的力量一樣，不會因為人為的誤差影響實驗結果。

#### 二、自製筷子夾：

- (一) 尋找適合夾筷子的夾子：

	類型	優缺點	是否適合
第一種 夾子 (書夾)		筷子前端幾乎沒有空間，所以食物沒辦法被夾起來。	×
第二種 夾子 (晒衣夾 1)		晒衣夾上有突起物，因此筷子很難固定在衣夾上。	×
第三種 夾子 (晒衣夾 2)		晒衣夾太過彎曲，筷子也無法固定在衣夾上。	×
第四種 夾子 (晒衣夾 3)		筷子可以很完美的固定在夾子上，但是夾子的力量過大，遠遠超過人手拿筷子夾的力量。	○
第五種 夾子 (木夾子)		筷子也可以固定在木夾上，但是筷子前端無法重合。	○

(二) 改良木夾子：筷子可以很容易固定在木夾子上，但是筷子前端無法重合，因此我們想在木夾子上設計一個斜坡(如下圖)，讓筷子前端可以互相碰觸。

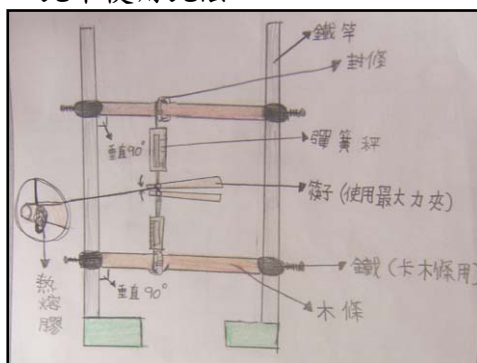
木夾子設計改良過程	
設計圖	
改良過程	<p>利用冰棒棍製造斜坡      把筷子固定在上面      夾子會左右移動</p>
完成品	<p>在木夾子旁加上鐵片，使的木夾子不會左右移動。</p>

### 三、研發與人力拿筷子相符力量的筷子夾：

為了實驗的正確性，我們想要讓筷子夾的夾力與人手拿筷子去夾物品力量相符，因此我們要來測良筷子夾的力量。

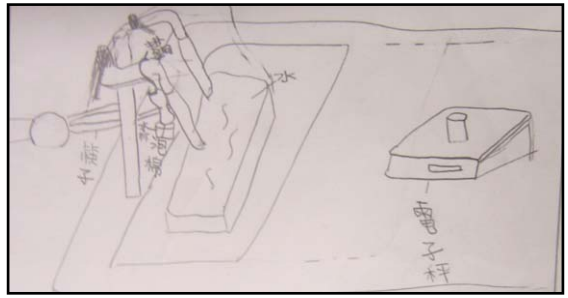
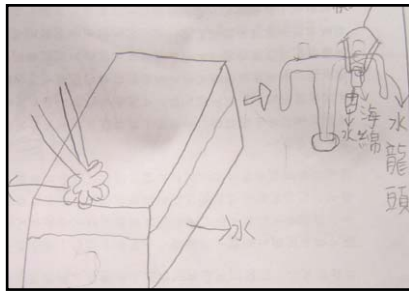
#### (一) 實驗方法一(彈簧秤法)：


我們第一個想到的是利用彈簧秤，利用筷子將彈簧往下拉，彈簧會被拉長的特性，來測量彈簧被拉了多長，就表示用了多少的力。但是這個方法我們後來發現到因為有彈簧秤在拉，我們會不知不覺的更加用力，反而失去了我們要最原始的力量，因此不使用此法。



(二) 實驗方法二(海綿流水法)：準備一個長 15 公分，寬 5 公分，厚 2 公分的海綿。  
實驗設計與步驟如下圖所示。





			
1. 先用掛鉤把海綿掛鉤起。	2. 將黑色海綿整個泡到水中，用手將氣泡擠出。	3. 利用手拿筷子或筷子夾來夾海綿。測量流下來的水量。	

(三) 實驗記錄表格：

1. 『人力夾筷子』海綿流出水量(g)

我們找了 10 位五年級的同學實驗，每個人做三次，再將 10 個人的力量總共 30 次實驗數據平均，來決定我們用手拿筷子夾物品的力量。

	同學 1	同學 2	同學 3	同學 4	同學 5	同學 6	同學 7	同學 8	同學 9	同學 10
1	19.40	26.05	27.2	30.85	21.40	14.1	10.25	30.65	10.7	13.30
2	31.35	33.70	32.8	35.30	34.65	15.3	11.20	33.05	12.5	13.50
3	31.30	25.90	31.1	35.40	37.20	16.4	13.55	32.7	11.0	12.75
合計	27.35	28.55	30.37	33.85	31.08	15.27	11.67	32.13	11.40	13.18
總平均	23.49g									

2. 『曬衣夾筷子』海綿流出水量實驗表格




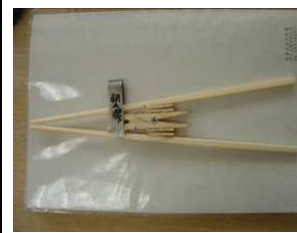
次數	曬衣夾筷子夾海綿									
1~10	50.35	48.30	49.4	45.70	48.95	49.15	48.80	48.70	48.7	49.65
11~20	49.55	48.30	49.7	47.90	48.90	48.30	47.95	48.85	50.1	50.05
21~30	48.70	49.05	50.1	49.55	48.90	47.35	49.15	48.95	50.0	50.10
總平均	48.97g									

3. 『木夾子筷子』夾海綿流出水量實驗表格

	木夾子筷子夾海綿									
1~10	25.55	24.95	25.75	24.95	26.25	25.45	26.25	24.95	25.85	26.15
11~20	25.60	26.05	26.15	26.10	26.10	24.95	25.65	24.90	25.65	26.30
21~30	26.10	26.00	25.45	26.05	25.85	25.35	25.15	25.25	26.15	25.55
總平均	25.68g									

#### (四) 實驗結果

1. 在做人力夾海綿的實驗中我們發現到，每個人的力量都不太一樣，女生的力量小於男生，在實驗數據中我們可以看到女生的力量約 11~15g 左右，而男生力量比較大一點，也因此夾力較大約在 27~33g 左右，所以我們決定取平均，人所夾出來的力為 23.49g。
2. 利用「曬衣夾筷子」與「木夾子筷子」每次所夾出的水量相差較小；但是用人力每次所夾出的水量相差較大。
3. 由實驗結果我們發現到，木夾筷的力量平均為 25.68g 與人的平均夾力 23.49g 較相近，因此我們決定採用木夾子來當做我們的筷子夾。

			
木筷子	竹筷子	不鏽鋼筷子	塑膠筷子

#### 四、筷子的材質是否會影響筷子使用：

##### (一) 方法一(懸掛砝碼法)：

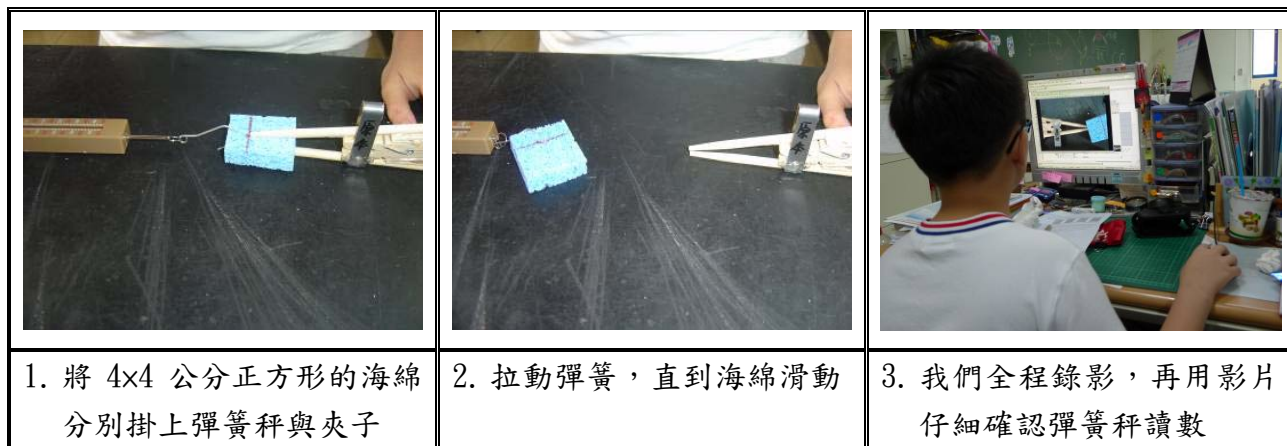
		
1. 打開筷子夾第一顆砝碼	2. 依續掛上砝碼	3. 直到筷子承受不住為止

##### (二) 「懸掛砝碼法」實驗記錄表

單位 g	第1次 測量 砝碼克數	第2次 測量 砝碼克數	第3次 測量 砝碼克數	第4次 測量 砝碼克數	第5次 測量 砝碼克數	第6次 測量 砝碼克數	第7次 測量 砝碼克數	第8次 測量 砝碼克數	第9次 測量 砝碼克數	第10次 測量 砝碼克數	平均
竹製 筷子	40	70	60	40	40	50	50	40	60	70	52
木製 筷子	50	50	40	20	20	30	40	30	30	30	34
不鏽 鋼筷	30	30	20	30	30	30	30	30	20	30	28
塑膠 筷子	50	40	50	50	50	40	60	50	40	40	47



(三) 方法二(海綿摩擦力法)：在使用方法一的時，我們發現到每次都是 10 克去掛重量太重，因此精準度較差。實驗誤差可以大到 30 克，所以我們想到以前老師在四年級教我們拉人力車時的方法來測量。利用 250 克的彈簧秤，在彈簧秤的鈎環上鈎上一個 4x4 公分正方形的海綿，再用夾子夾住海綿後，拉動彈簧，直到海綿滑動，將彈簧秤數據記錄下來。



(四) 「海綿摩擦力法」實驗記錄表

單位 g	第 1 次 彈簧秤 讀數	第 2 次 彈簧秤 讀數	第 3 次 彈簧秤 讀數	第 4 次 彈簧秤 讀數	第 5 次 彈簧秤 讀數	第 6 次 彈簧秤 讀數	第 7 次 彈簧秤 讀數	第 8 次 彈簧秤 讀數	第 9 次 彈簧秤 讀數	第 10 次彈 簧秤 讀數	平均
竹製 筷子	190	195	190	190	190	195	190	190	190	190	191
木製 筷子	120	120	125	120	120	120	120	125	120	120	121
不鏽 鋼筷	90	90	90	90	90	90	90	95	90	90	90.5
塑膠 筷子	160	160	160	165	160	160	160	160	160	160	160.5

(五) 實驗結果與討論：





1. 使用「海綿摩擦力法」比「懸掛砝碼法」要精確，誤差較小，準確度高。
2. 材質的摩擦力由高到低為：竹製 > 塑膠 > 木製 > 不鏽鋼
3. 實驗結果中木製筷子摩擦力小於塑膠筷子，讓我們懷疑，經過再次的確任後仍然沒有改變結果。後來我們觀察到木筷子表面會上一層很像蠟的材質，讓木筷感覺亮亮的。我們終於明白是因為蠟讓木筷摩擦力小於不鏽鋼筷。
4. 因為竹筷是由竹子的莖製作而來，比較粗糙，因此摩擦力大，也比較好夾食物。

【研究四】：探討筷子前端有無刻痕是否會影響筷子使用？





根據【研究二】，我們想要研究一雙筷子前端的刻痕是否會影響我們使用筷子來夾食物。

### 一、製作筷子刻痕：

我們在竹筷子的前端刻出四種常見的刻痕，如下圖。

固定不動	光滑	薄刻痕	深刻痕
			
使用原本的， 不做改變	利用砂紙磨過， 使表面光滑	利用小刀輕輕的在筷子 前端畫刻痕	利用剪刀夾住筷子前 端後旋轉

### 二、製作四種不同刻痕的「木夾子筷子」。

			
原本的竹筷子	光滑的竹筷子	薄刻痕的竹筷子	深刻痕的竹筷子

三、利用「海綿摩擦力法」來測量不同刻痕摩擦力是否不同，測量方法如研究三。

### 四、實驗記錄表

單位 g	第1次 彈簧秤 讀數	第2次 彈簧秤 讀數	第3次 彈簧秤 讀數	第4次 彈簧秤 讀數	第5次 彈簧秤 讀數	第6次 彈簧秤 讀數	第7次 彈簧秤 讀數	第8次 彈簧秤 讀數	第9次 彈簧秤 讀數	第10次彈 簧秤 讀數	平均
原本	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
光滑	250	250	255	250	250	250	250	250	250	250	250.5
薄 刻 痕	310	305	305	305	305	305	310	305	305	305	306
深 刻 痕	435	435	435	435	440	435	435	435	435	435	435.5



### 五、實驗結果

(一) 筷子尖端的摩擦力由高到低為：深刻 > 薄刻 > 原本 > 光滑

(二) 實驗結果發現刻度越深，摩擦力越大，則筷子夾食物越容易。但為何市面上並無販賣刻度較深的筷子呢？後來我們發現到，如果筷子刻度太深，當食物入口時，筷子與嘴巴的舌唇會接觸到，也因此容易受傷。所以筷子的刻痕適當就好。

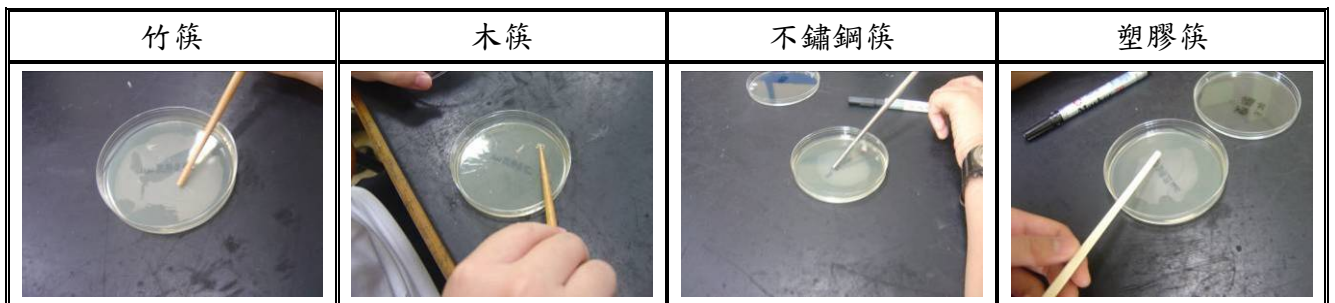
(三) 由於竹筷與木筷本身的摩擦力就夠大，所以並不需要再筷子上做任何的刻痕。但是不鏽鋼筷由於太過光滑，所以要適當的在前端刻上刻痕來增加摩擦力，讓食物變得好夾。

**【研究五】：研究不同材質筷子的含菌量。**

在研究筷的過程中，我們發現到有些竹筷子有黑黑一點一點的，老師說這是筷子發霉了。為什麼只有竹筷子才會呢？是否竹筷子所含的細菌和霉菌比較多呢？

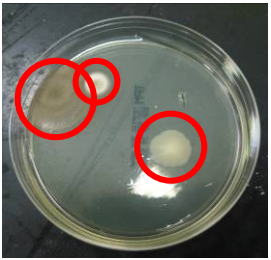



**一、實驗方法：**

- (一) 準備竹筷、木筷、不鏽鋼筷與塑膠筷四種材質不同的筷子。
- (二) 將這四種筷子尖端往培養皿上壓，如下圖。



(三) 將培養皿用蓋子蓋上後，放在教室陰涼的地方觀察。

**二、五天後細菌培養結果**

	竹筷培養皿	木筷培養皿	不鏽鋼筷培養皿	塑膠筷培養皿
培養結果				
	菌落數：3	菌落數：3	<b>勝</b> 菌落數：1	菌落數：3

**三、實驗討論**

- (一) 我們從電視節目「恐怖的家庭醫學-砧板特別節目」知道，砧板髒不髒不是看培養出來的細菌有多大，而是要看一個培養皿中有多少菌落。菌落就是有幾個細菌長出來的圓圈。
- (二) 從實驗結果我們知道，不鏽鋼筷的菌落數最少，就算它已經使用半年了，經過清洗還是能保持乾淨，比較不會藏污納垢。
- (三) 因此我們決定自製的筷子要使用不鏽鋼的材質當作前面的部分。

**【研究六】：研究哪種筷子的形狀適合改良正確姿勢時使用？**

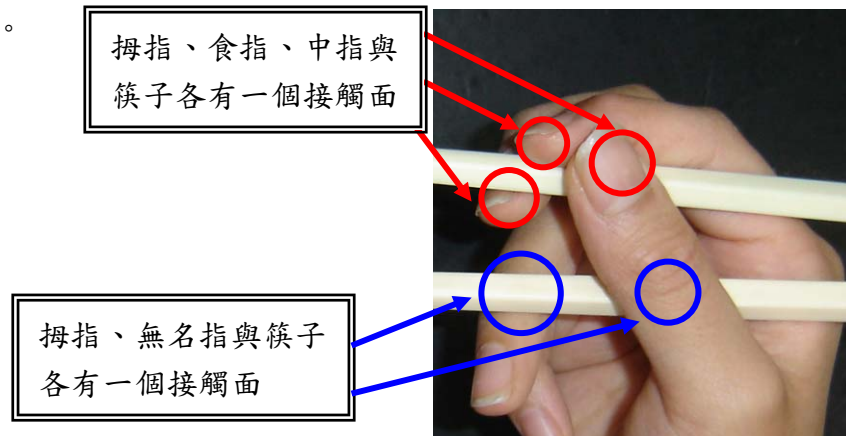
在【研究二】體驗正確握姿的調查表中，我們發現到「習慣」是一個重要的因素，很多姿勢錯誤的人在拿正確的握法時，時常感覺到不順，怎麼握就是怪怪的，所以我們就在想是否能夠改良筷子的形狀，讓人們在使用時方便與更容易。

**一、分析手與筷子的接觸點：**

在改良姿勢的過程中，如果能夠減少手指頭與筷子的移動，那使用上一定就會更順利。因此我們在想那種形狀的筷子能夠達到這個目標呢？首先我們先試拿了市面上的各種形狀的筷子，有正方形筷、長方形筷、圓形筷等。使用心得如下表格。

圓形筷	正方形筷	長方形筷
筷子容易滾動與滑動	中指會貼在稜線上，使用一段時間後會痛痛的	中指與食指使用一段時間後也會痛痛的

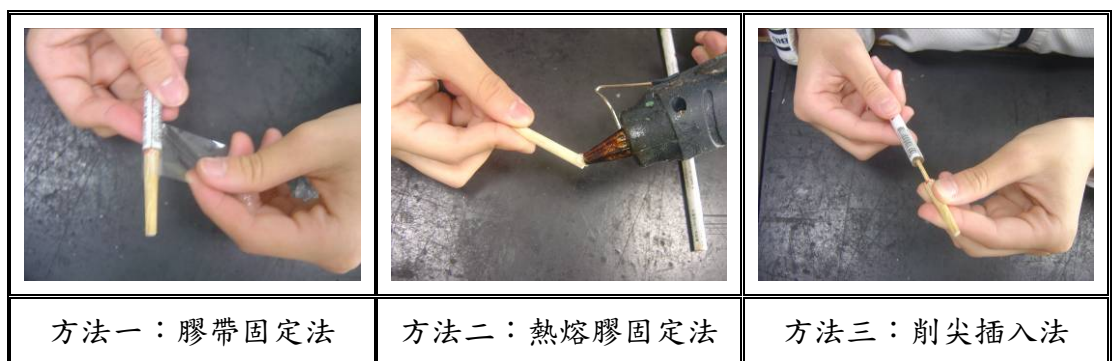
由上表格我們發現到，如果要改良正確握筷姿勢，應該要使用三角形的筷子，因為，在練習正確的握姿中，上面的筷子與拇指、食指、中指各有一個接觸面。而下面的筷子與拇指和無名指各有一個接觸面。因此如果要讓筷子移動次數少，應該要使用三角形的筷子。



**二、製作三角形的筷子。**

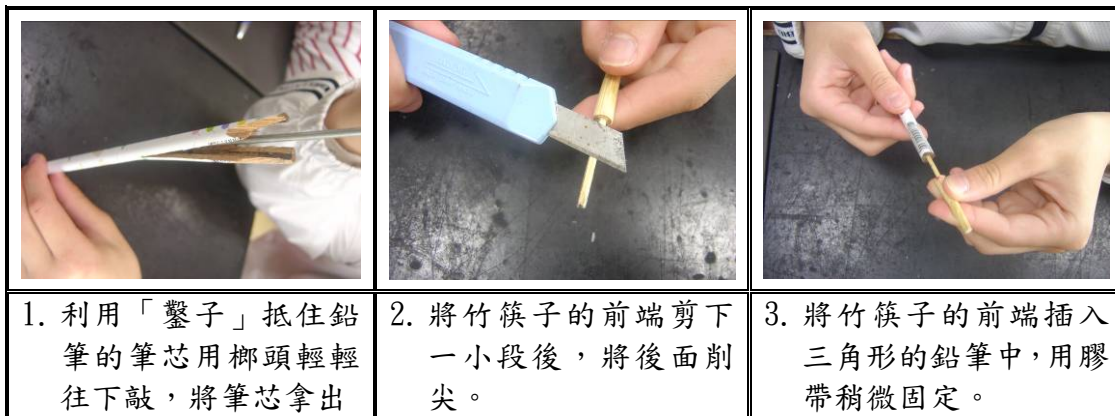
(一) 我們利用三角形的鉛筆，接上筷子的前端，來製作三角形的筷子。

由於方法一與方法二都無法有效的把鉛筆與筷子牢牢固定，最後我們找到了最有效的固定法，我們稱為「削尖插入法」。





## (二) 製作方法



1. 利用「鑿子」抵住鉛筆的筆芯用榔頭輕輕往下敲，將筆芯拿出

2. 將竹筷子的前端剪下一小段後，將後面削尖。

3. 將竹筷子的前端插入三角形的鉛筆中，用膠帶稍微固定。

## 三、實際握筷測量

我們找了「5位正確姿勢」與「15位不是正確姿勢」的學生來測量，請學生手拿圓形筷子、方形筷子、與三角形筷子各一次，然後使用正確姿勢分別把20顆青豆，不限時間的，從一個盤子夾到另一個盤子，另一個同學仔細觀察實驗的同學手喬了幾次姿勢(轉動筷子)。



### (一) 正確姿勢同學(手拿原本的正确姿勢)轉動筷子次數

單位次	1號學生轉動次數	2號學生轉動次數	3號學生轉動次數	4號學生轉動次數	5號學生轉動次數	合計
圓形筷子	0	0	0	0	1	1
方形筷子	0	1	1	0	1	3
三角形筷	1	2	1	0	2	6

勝

### (二) 不正確姿勢同學(手拿正确姿勢夾)轉動筷子次數

單位次	1號次數	2號次數	3號次數	4號次數	5號次數	6號次數	7號次數	8號次數	9號次數	10號次數	11號次數	12號次數	13號次數	14號次數	15號次數	合計
圓形筷子	3	0	4	6	3	2	7	5	6	7	5	3	5	7	6	69
方形筷子	2	5	3	9	2	3	12	7	8	14	8	4	6	9	10	102
三角形筷	4	3	0	4	1	1	3	2	2	4	3	2	2	3	2	36

勝

#### 四、實驗結果與討論

- (一) 原本正確姿勢的學生轉動筷子次數：三角形 > 方形 > 圓形
- (二) 不正確姿勢拿正確姿勢的學生轉動筷子次數：方形 > 圓形 > 三角形
- (三) 如果是正確姿勢的學生，原本已經會使用正確的方式了，所以三角形的筷子反而讓他們非常的不順。因此圓形的筷子對他們來說才是最好用的。
- (四) 實驗結果顯示，不正確姿勢拿正確姿勢的學生，三角形是他們覺得最好用的，而方形的筷子因為稜線的關係，反而因為壓得很痛而常轉動筷子。
- (五) 我們由實驗結果知道：圓形筷子適合已經會使用正確姿勢的人；三角形筷子適合讓原本不會拿筷子，但要練習拿筷子的人使用。

【研究七】：研究手拿筷子最適合的長度。

在研究筷子的實驗時，我們發現到，學校使用筷子的長度為 24 公分，而且 1~6 年級都使用相同的筷子，但是這樣的長度是適合低年級學生的嗎？因此我們想要來研究怎樣的筷子長度才是適合不同階段使用的。

##### 一、調查市面上筷子的長度：

我們去一般的大賣場與五金行調查筷子的長度，發現到筷子長度大約分為 3 類。我們取這三類取中間質，來製作三種長度不同的筷子。

使用類型 \ 長度	長度	製作筷子長度
學齡前幼兒筷子	12~16 公分	14 公分
兒童筷子	17~21 公分	19 公分
成人筷子	23~26 公分	24 公分

##### 二、實驗方法：

我們準備了 14 公分、19 公分、24 公分三種不同長度的筷子，讓 120 個人(30 位低年級、30 位中年級、30 位高年級、30 位成人)，來選擇適合自己長度的筷子，並做記錄。同時也記錄本身手掌的長度。



##### 三、實驗記錄表：

- (一) 120 位測試者(用自己習慣的姿勢)「手拿筷子長度」測試表格



筷子長度 \ 人數	低年級	中年級	高年級	成人	合計
14 公分	0	1	0	0	1
19 公分	13	5	6	2	26
24 公分	17	24	24	28	93



(二) 120 位測試者「手掌長度」表格

手掌長度 \ 人數	12 CM	13 CM	14 CM	15 CM	16 CM	17 CM	18 CM	19 CM	20 CM	21 CM	22 CM	23 CM	24 CM
低年級	2	15	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中年級	0	2	13	10	3	2	0	0	0	0	0	0	0
高年級	0	0	0	4	20	6	0	0	0	0	0	0	0
成人	0	0	0	0	2	15	7	4	2	0	0	0	0
合計	2	17	22	18	25	23	7	4	2	0	0	0	0

#### 四、實驗結果討論

##### (一) 「手拿筷子長度」實驗討論

1. 低年級六成的學生拿 24 公分的筷子，另外四成的學生拿 19 公分的筷子。
2. 中年級八成的學生拿 24 公分的筷子，另外二成的學生拿 19 公分的筷子。
3. 高年級八成的學生拿 24 公分的筷子，另外二成的學生拿 19 公分的筷子。
4. 成人有九成三的人拿 24 公分的筷子，另外一成七的人拿 19 公分的筷子。
5. 整體上來討論，幾乎沒有人拿 14 公分長的筷子，約兩成的人拿 19 公分的筷子，八成的人拿 24 公分的筷子。
6. 使用筷子的長短不會因為年齡的關係而有很大的不同。大部份都是拿 24 公分的筷子。
7. 我們在實驗中有記錄使用者對於使用三種不同筷子長度的感想，如下表：

	使用 14 公分、19 公分、24 公分筷子	
	優點	缺點
14 公分筷子	1. 感覺很可愛。	1、太短、很難拿。 2、拿起來會痛。 3、太滑，手很痠。 4、不好握，不好控制。 5、太短容易夾到手。
19 公分筷子	1、比較好夾 2、比較合適 3、長度剛剛好	1、拿起來會痛 2、不好控制 3、後面太輕。
24 公分筷子	1、喜歡握高一點。 2、習慣了 3、比其他好用 4、比較容易控制。	1、太長拿起來會痛 2、會痛，不好握。

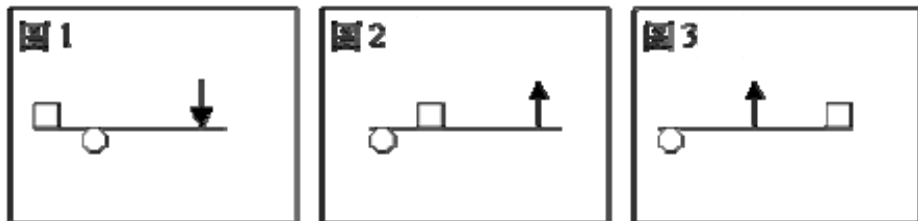
8. 低年級學生手掌長度大多數為 13~14 公分，中年級學生手掌長度大多數為 14~15 公分，高年級學生手掌長度大多數為 16 公分，成人的手掌長度大多數為 17~19 公分。但不管手掌長度大小為何，並不影響使用 24 公分的筷子。也因此手掌長度與筷長度無絕對關係。
9. 我們在研究中發現「習慣」是一個很重要的因素，只要一開始練習筷子用的長度是 24 公分，到最後就會自然而然以 24 公分筷子為基準。

**【研究八】：研究手拿筷子的重心是否有助於正確使用筷子？**

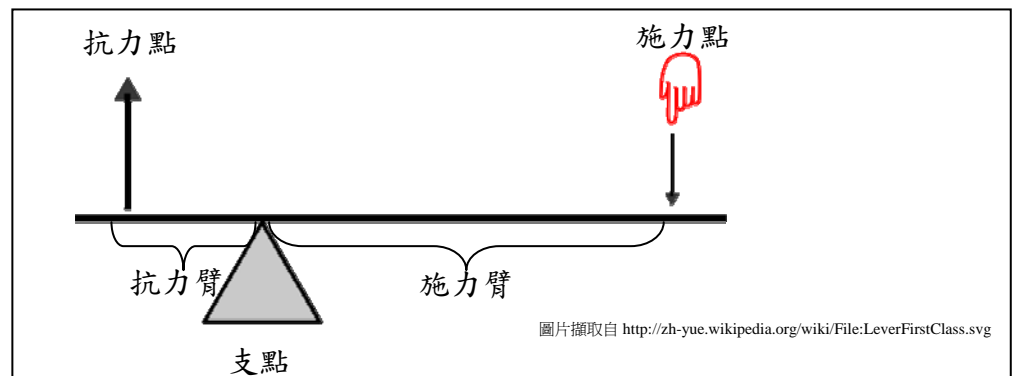
由【研究一】中我們發現，有人習慣拿筷子低一點，有人在中間，也有人在最高點。但利用正確姿勢握筷到底應該要拿什麼位置呢？

### 一、探討筷子的槓桿原理

(一) 何謂槓桿原理。資料查尋網址 <http://www.bud.org.tw/Ma/Ma04.htm>



1. 槓桿是一種簡單機械；一根結實的棍子，就能當作一根槓桿了。上圖中，『方形』代表重物、『圓形』代表支持點、『箭頭』代表用力點。
2. 在(圖 1)中，槓桿右邊向下用力，就可以把左方的重物抬起來了。此時支點在中間，在物理學上稱為『第一槓桿』。



3. 在(圖 2)中，在槓桿右邊向上用力，也能把重物抬起來。此時支點在最旁邊，施力臂大於抗力臂，在物理學上稱為『第二槓桿』。
4. 在(圖 3)中，支點在左邊、重物在右邊，力點在中間，向上用力，也能把重物抬起來。此時支點在最旁邊，施力臂小於抗力臂，在物理學上稱為『第三槓桿』。

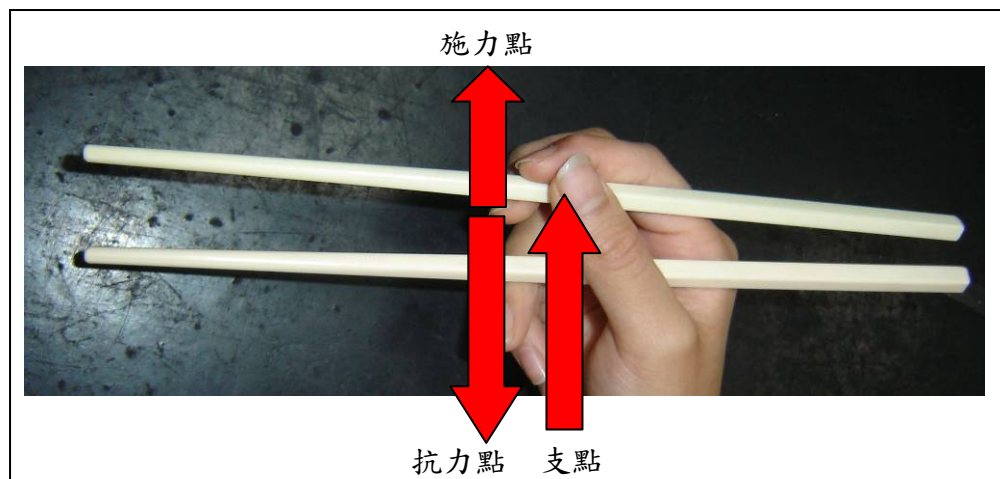
(二) 筷子槓桿原理：

1. 打開筷子

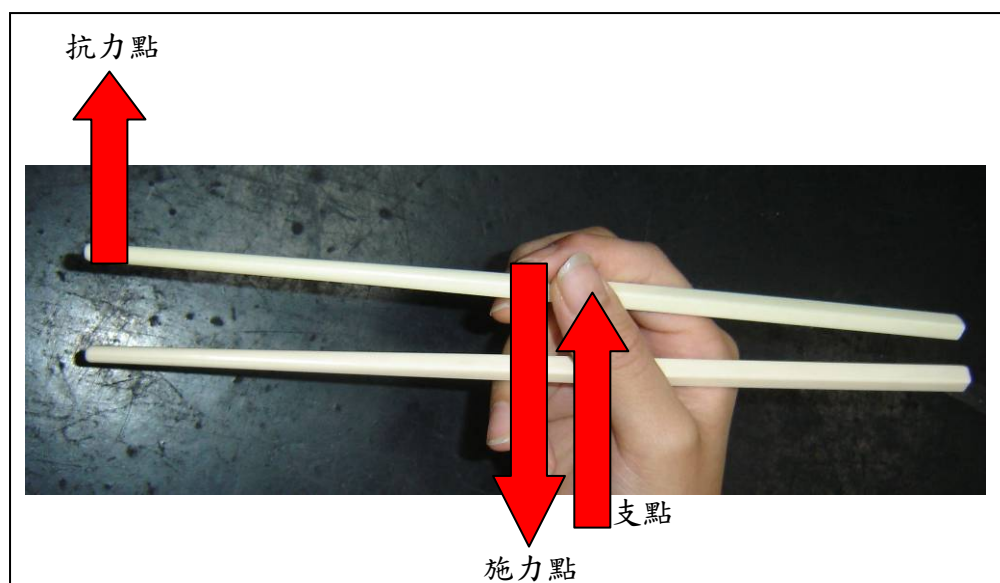
抗力點：當我們用力把筷子打開時，筷子本身的重量會往下。

施力點：當我們把筷子抬起來時，我們中指會對筷子施向上的力。

支點：當我們用大姆指與食指固定上面的筷子時，兩指之間夾住的位置為筷子不動的點，所以是為支點。



2. 合起筷子夾物



(三) 結論：

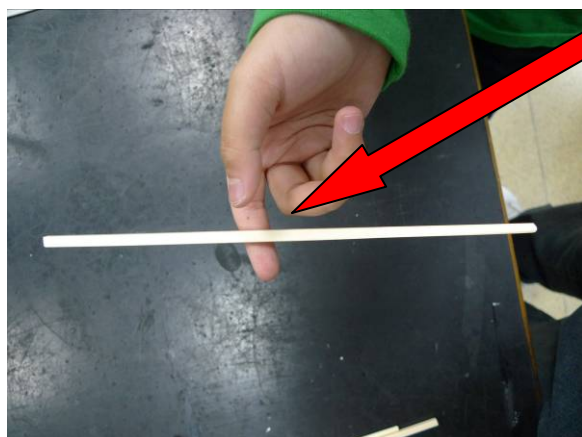
1. 我們由觀察得知，當我們在使用筷子時，支點在最旁邊，而且不管是抬筷子或合起筷子，施力臂都小於抗力臂，因此筷子是屬於一種『費力』的工具。
2. 由結論一中我們知道筷子是屬於一種『費力』的工具。那為什麼我們要浪費力氣去使用筷子呢？而不直接使用手去拿食物呢？我們討論出了以下結論。

(1) 乾淨衛生 (2). 手不會燙到 (3). 代表文明 (4). 訓練手腦協調

3. 依照筷子的槓桿原理，如果手拿筷子後端，抗力臂增加，則要施更多的力。若是拿筷子前端，雖然抗力臂減少，但筷子整個的重心往後倒，手必需要多施加力量抵抗。因此手拿筷子重心部位是最佳位置。

## 二、探討正確握姿者的握筷位置

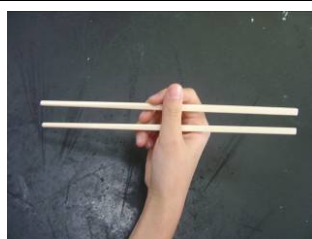
- (一) 我們找了 10 位握姿正確的同学，觀察他們在使用筷子時，手是否握在筷子重心部位？我們先用平橫的方式來測驗筷子的重心。



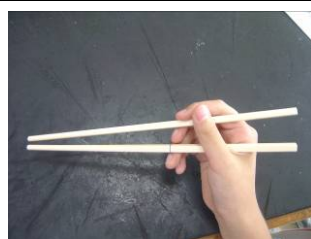
我們發現學校 24 公分長的筷子，重心距離筷子前端約 15 公分左右。



重心在 14 公分



重心在 12.5 公分



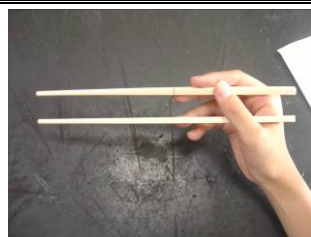
重心在 15 公分



重心在 15.5 公分



重心在 14.4 公分



重心在 15.5 公分



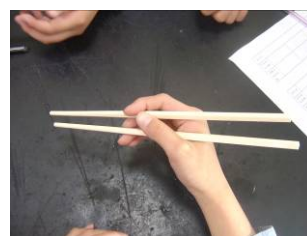
重心在 15 公分



重心在 14.2 公分



重心在 15 公分



重心在 11.4 公分

- (二) 由實驗結果中我們發現到了，重心約在 14~16 公分的同學中，十位同學中有八位是佔了全部的八成。因此我們證實了，筷子的槓桿原理是正確的，如果要學習正確的握筷姿勢就應該握住筷子重心附近。



### 三、探討筷子重心改變，是否會改變握筷位置

由「上述的實驗」與「筷子的槓桿原理」，我們知道要手拿筷子的重心會最省力，但如果我們改了筷子的重心，正確握筷使用者會跟著改變握筷位置嗎？我們找了同樣十位測試者做了以下實驗。

#### (一) 實驗一：筷子後端加重物

1. 製作重心改變筷：我們想辦法要在筷子後面增加重物，借此來改變筷子的重心，我們試了很多不同的方法，最後決定使用「磁鐵法」。

		
<p>『橡皮筋』法 我們在筷子後面綁上 15 條橡皮筋，來改變筷子後面的重心，但由於橡皮筋太輕了，所以並不明顯。</p>	<p>『黏土』法 我們在筷子後面黏上 10 克重的黏土，來改變筷子後面的重心，但因為黏土太大了，兩隻筷子後端會碰在一起所以也不採用此法。</p>	<p>『磁鐵』法 我們在筷子後端夾上黑尾夾，然後把強力磁鐵吸在黑尾夾上，來改變筷子後面的重心。</p>
		

#### 2. 實驗方法：

我們將測試者的眼睛用眼罩矇起來，讓他看不見筷子的任何改變，先拿沒有改變的筷子給測試者使用，並記錄手握筷子的位置，距離筷子前端幾公分？再將改變過的磁鐵筷，拿給測試者試用，然後記錄手握筷子的位置距離筷子前端幾公分？



### 3. 實驗表格

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
原筷 握筷距離	12.5 cm	15 cm	15.5 cm	14.4 cm	15.5 cm	15 cm	14.2 cm	15 cm	11.4 cm	14 cm	14.25 cm
磁鐵筷 握筷距離	15.6 cm	17 cm	16.5 cm	16.9 cm	17.9 cm	15.8 cm	16.8 cm	15.9 cm	15.4 cm	16.5 cm	16.43 cm

### 4. 實驗結果討論

- (1) 測試者使用未加磁鐵的塑膠筷時，手握筷位置平均為「距離筷子前端 14.25 公分」，約在重心部位。
- (2) 測試者使用加磁鐵的塑膠筷時，手握筷位置平均為「距離筷子前端 16.43 公分」，很明顯的加了磁鐵後改變筷子的重心，也改變了握筷者手拿筷子的位置。
- (3) 實驗證明，姿勢正確的人在使用筷子時，會把筷子握於重心部位。因此當我們在矯正握筷姿勢時，手應該拿筷子的重心部位。

**【研究九】：**提供正確握筷的方法與輔助器材。

我們將研究結果先製作一雙適合改正握筷姿態的筷子，再設計輔助器材來幫助大家正確且省力的使用筷子。

#### 一、製作一雙「改正握筷姿勢」的筷子

- (一) 我們由【研究四】知道要找筷子前端有刻痕的較好。由【研究五】知道要改正姿勢使用三角形筷子為佳。由【研究六】發現筷子長度以 20~24 公分為佳。由【研究八】發現筷子前端適合用不鏽鋼。
- (二) 綜合以上結論我們要製造一雙，長 20~24 公分，前端為不鏽鋼筷，有刻橫，是三角形的筷子。
- (三) 製作方法：
  1. 前端為不鏽鋼，有刻痕，所以我們找了不鏽鋼筷，然後利用老虎鉗將不鏽鋼筷前端剪下。
  2. 尋找長 20~24 公分三角形的筷子：

我們原本使用三角形的鉛筆來製作筷子，但過年時，我們有同學發現九族文化村裡面有賣三角形的筷子，所以我們決定好好利用它來製作筷子。

#### 二、製作握筷輔助器

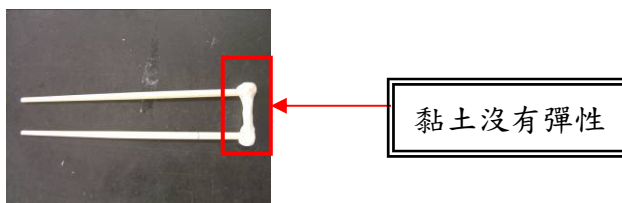




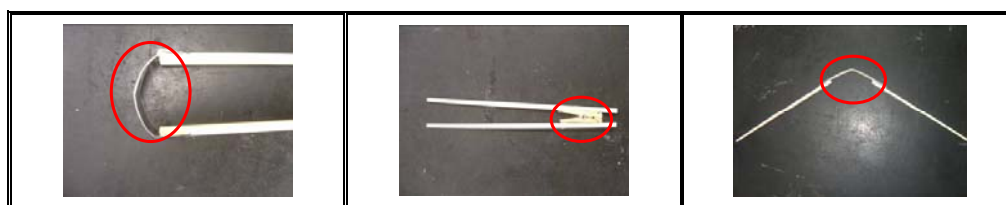


(一) 打開筷子尾端

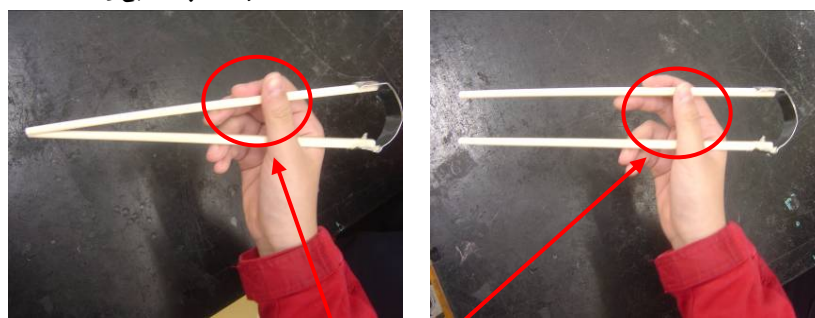
1. 設計一：我們先利用黏土將筷子尾端打開。



2. 設計二：利用黏土的缺點是沒有彈性，筷子尾端會卡卡的，所以我們改用以有彈性的鐵片、木夾子、塑膠條。



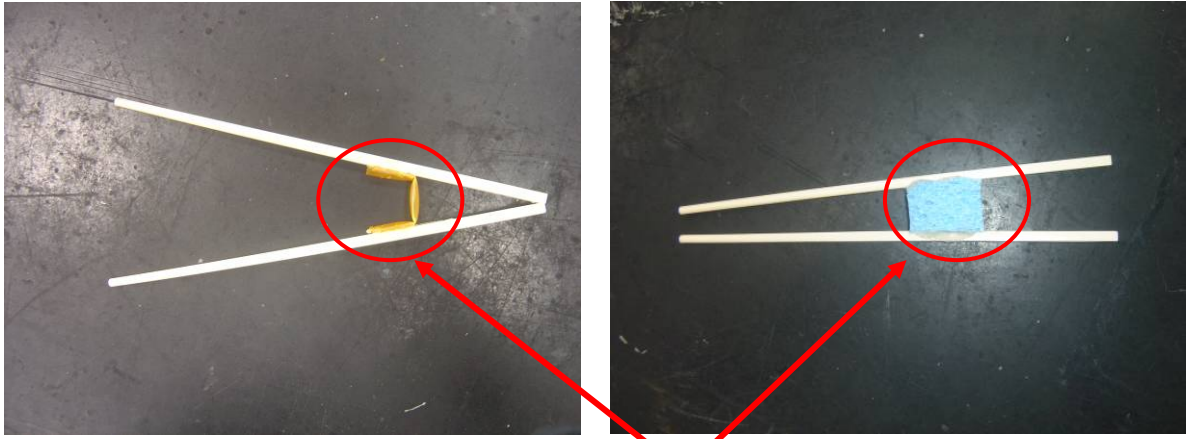
3. 設計三：當我們設計好尾端打開又有彈性後，使用上確實有比較順，但是我們發現到將筷子尾端固定的方法與我們正確使用筷子的方法不同。如下圖所示。所以我們應該將固定器固定在筷子的重心，支點的地方。



使用鐵夾子時，大拇指並沒有靠在筷子上，只是用食指壓筷子



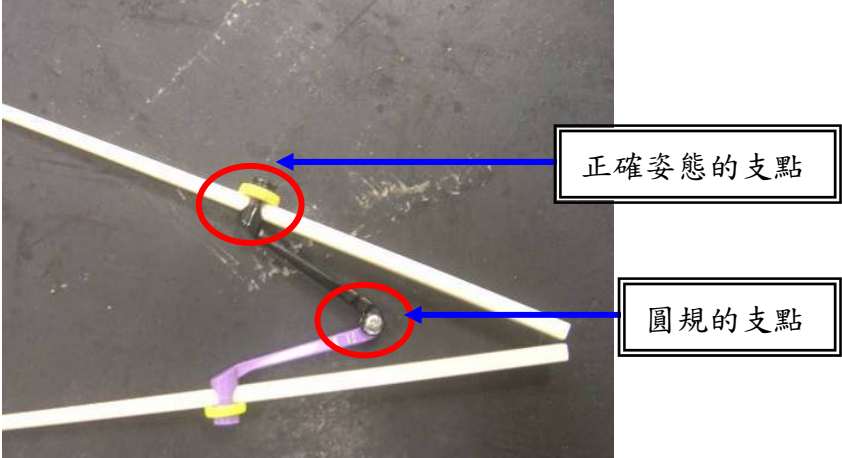
正確使用筷子時，大拇指會與食指夾住筷子，當作支點。



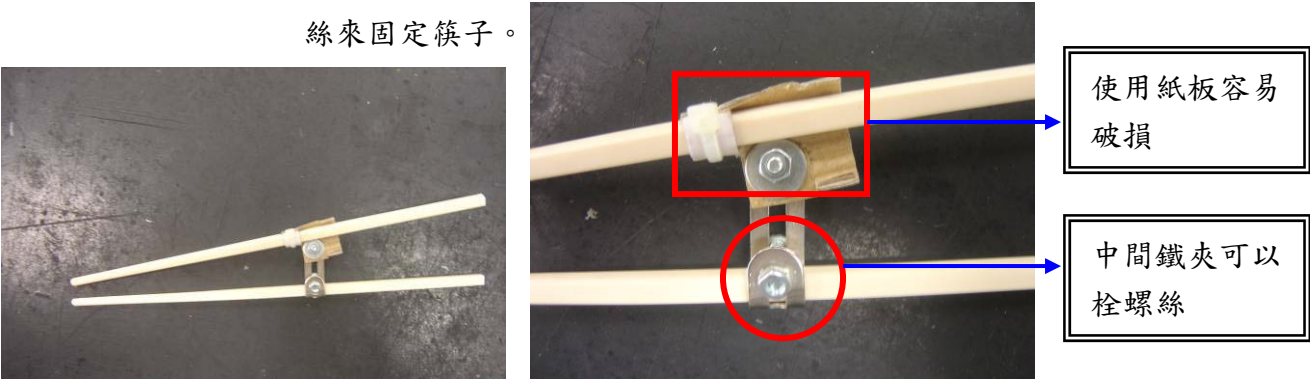
將吸管或海棉固定在筷子重心，來當做支點

4. 設計四：當我們設計好「海棉筷」與「吸管筷」之後，發現非常的省力以及好用，因此我們把它拿給不會使用的同學試用，沒想到大家竟然覺得很累，很費力，會左右移動。為了解決這個問題，我們徹底設計了一個較硬性規定的輔助器來輔助大家握筷。

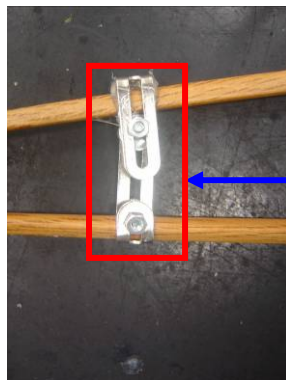
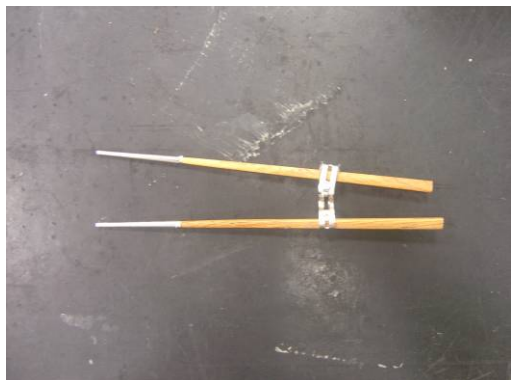
(1) 圓規輔助器：我們模仿吸管，把兩個圓規拆掉，取插鉛筆的那邊，將兩個組合起來，又可以抽換筷子。可惜支點在兩隻筷子的中間，使用起來跟實際上正確握筷的支點不同。另外圓規會跟手指頭卡住也不方便使用。



(2) 鐵夾輔助器：後來我們到五金行買到了一個鐵夾，中間是空的可以栓螺絲來固定筷子。



(3)鐵夾輔助器改良完成版：最後我們使用兩個鐵夾，上下固定住筷子，在鐵夾中間栓住螺絲固定。最後完成的鐵夾筷子輔助器還可以抽換其它筷子，非常的方便。

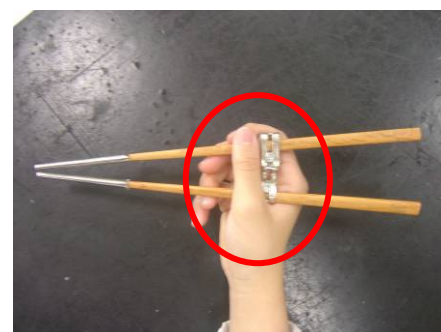


使用兩個鐵夾，上下固定住筷子，在鐵夾中間栓住螺絲固定

### 三、改良正確握筷姿勢的方法：

#### (一) 使用握筷輔助器：

1. 將虎口夾住下面筷子與鐵夾處。
2. 食指自然而然放在上面筷子的第一平面處。
3. 大姆指放在鐵夾前的第二平面處。
4. 中指放在上面筷子的第三平面處。



#### (二) 使用方法：

1. 夾食物前，右手中指往上台，將兩隻筷子前端打開，準備夾取食物。
2. 夾食物時，右手食指往下壓，將兩隻筷子前端重合，即可夾取食物。

#### (三) 建議使用方式：

1. 使用『鐵夾輔助器』2~3 個星期後，改用海棉輔助器。
2. 使用『海棉輔助器』2 個星期後，改用吸管輔助器。
3. 使用『吸管輔助器』1 個星期後，不用任何輔助器，完成姿勢矯正。

### 【研究十】：市面上輔助握筷工具與自製工具的優缺點。

我們在市场上發現有些產品是改正握筷姿勢或者是教人握筷的，於是好奇買來試試看。

#### 一、分析市面上握筷輔助工具是否符合我們的實驗結果。

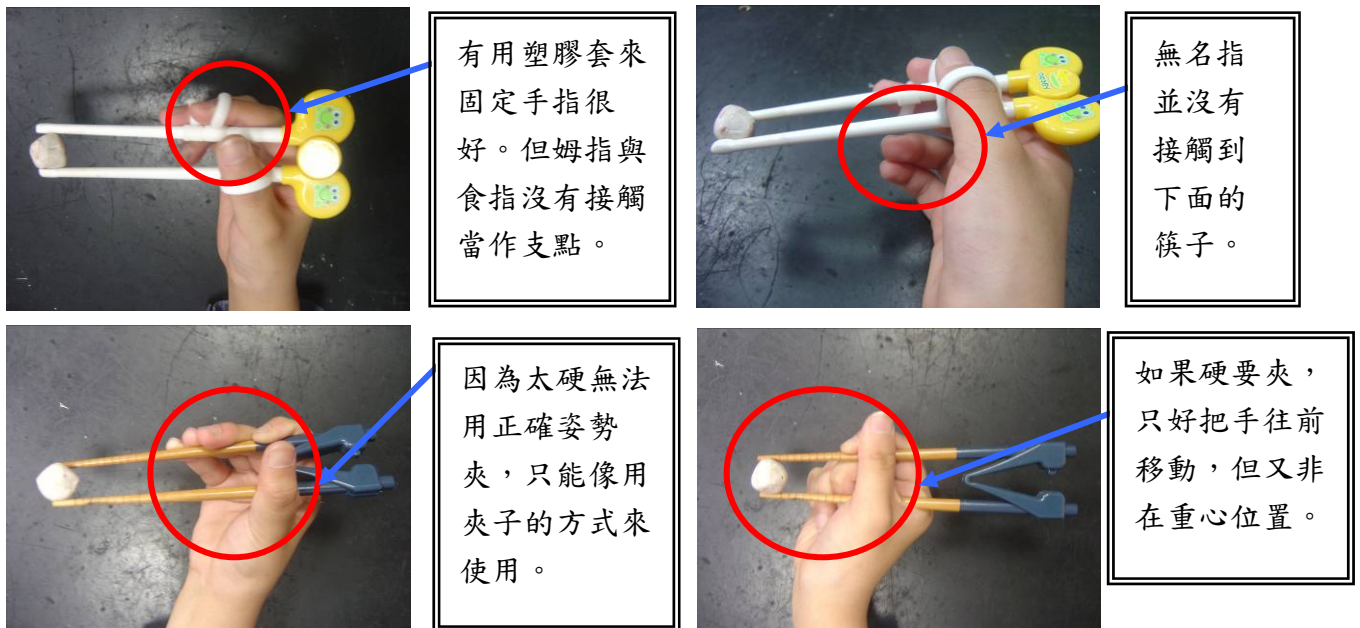
<p>自製握筷輔助器</p>	<p>大象寶寶握筷器</p>	<p>塑膠握筷器</p>



	長度	前端 材質	前端 刻橫	筷子 形狀	是否在重 心位置	姆指與食指 是否為支點	是否有幫助手指固 定的地方
自製 握筷器	22.5 cm	不鏽 鋼	有	三角	是	是	是(三角形筷子幫助 固定)
大象寶寶 握筷器	16 cm	塑膠	無 (扁)	圓形	是	否	有(塑膠圈圈套住)
塑膠 握筷器	18 cm	木	有	圓形	否	否	否



二、圖示「大象寶寶握筷器」與「塑膠握筷器」使用上優缺點

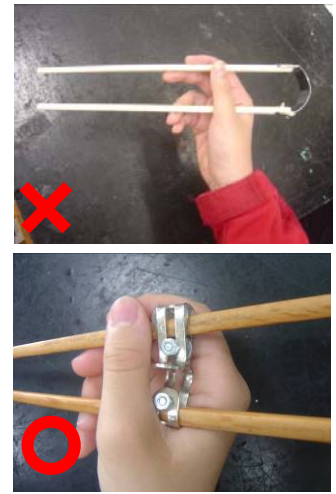


## 伍、討論

- 一、一開始我們覺得拿筷子這件事情每個人都有自己的習慣，要改成正確的握筷姿勢好像很困難。既然是習慣，就有更改的可能，但是我們要想個方法讓大家願意花很短的時間、輕鬆的學會正確握筷方式。而且我們也要用實驗數據說服大家用正確的握筷方式吃飯比較方便。
- 二、調查討論的時候發現，我們都是用”這種姿勢”、”那種姿勢”來說明，非常麻煩，所以後來我們乾脆幫這些握筷子的方法命名，方便我們以後討論。
- 三、在研究筷子材質構造的時候，會進行一些夾東西的實驗。但是我們發現，即使每次都用同一個人的手，還是很難去除掉”力量不同”這個變因，所以我們決定用夾子來代替人手的力量。
- 四、測量摩擦力的時候，為了抓住夾子筷子滑動的瞬間，每個人的眼睛都不敢眨，但是每個人看到的數字都不同。後來我們決定用錄影的方式抓住滑動的瞬間，讓影片來告訴我們答案。

五、在研究”哪種形狀的筷子最適合正確姿勢使用？”時，我們發現”適合”這件事情也是個人習慣，如果用問卷調查的方式可能不太客觀。討論後我們覺得生活中所謂的”適合”就是不常更動、變換。所以我們決定偷偷觀察測試者在進行比賽當中，轉動幾次筷子。如果他拿起來覺得不是很順手，就會常常轉動筷子。

六、原本我們只是單純的想說把兩隻筷子像夾子那樣連接起來，就可以很輕鬆的使用正確姿勢，後來卻發現這其實是一個大陷阱！因為這樣的輔助筷大拇指沒有用到，但是**正確的握筷姿勢卻要將大拇指當成支點**，如果長久使用錯誤的輔助筷可是會養成錯誤姿勢。所以後來我們便改造輔助筷，並且設計了三種循序漸進使用就可以輕鬆快速養成正確握筷姿勢的筷子，其實正確拿筷子一點都不難！



## 陸、結論

- 一、雖然國家沒有制定一種標準握筷方式，但是經過資料查詢和夾東西比賽，我們認為「**打開上下式**」是正確的拿筷子方式。
- 二、竹製、有深刻痕的筷子摩擦力較大較好夾，但是不鏽鋼筷長期使用後的菌落數卻最少，所以我們還是以健康考量，**建議使用不鏽鋼、有薄刻痕的筷子**。
- 三、剛練習正確姿勢時，因為不習慣所以會顯得手足無措，但是我們發現正確握筷姿勢是使用大拇指、食指、中指三隻指頭來握住其中一隻筷子，所以我們建議**初期使用三角形的筷子**來協助矯正握筷姿勢。等**完全熟練後，再使用圓形的筷子**。
- 四、如果筷子握的太前面，會因為後面太長過重不好夾合；如果握的太後面又會因為前面太重而不好打開筷子。所以當支點的大拇指最好放在筷子的中間。可是因為筷子前面比較細後面比較粗，所以建議**每次拿到一雙新筷子，先找尋重心，將大拇指放在重心的位置**，才能輕鬆的使用筷子。
- 五、在使用筷子矯正器的時候，因為剛開始完全不習慣正確姿勢，所以要**先使用比較硬性規定型的鐵夾輔助器**。等慢慢習慣了這種姿勢，就可以**改用海棉輔助器**，接著再使用**活動性較高的吸管輔助器**，最後就可以脫掉輔助器，輕鬆愉快的享受用**筷子夾起紅蘿蔔絲的快感**！

## 柒、參考資料

一、科學小芽子

<http://www.bud.org.tw/Ma/Ma04.htm>

二、nara 美食

[http://www.pref.nara.jp/nara\\_c2/dd\\_aspx\\_itemid-1388.htm](http://www.pref.nara.jp/nara_c2/dd_aspx_itemid-1388.htm)

三、日本人使用筷子的 25 種禁忌

[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_48670cb20100a1ad.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_48670cb20100a1ad.html)

## **【評語】 080121**

- 1.表達能力頗佳，作品具實用性價值。
- 2.若能結合文化特色探討，更具特色。
- 3.具創意與生活化，建議增加文本書寫及架構安排。