

中華民國第 52 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學科

080819

「食」在好毒－免洗筷

學校名稱：金門縣金沙鎮述美國民小學

作者：	指導老師：
小六 黃 璐	黃仁茂
小六 楊采妮	蔡珊珊
小六 王紫涵	
小六 黃書元	

關鍵詞：衛生筷、免洗筷、吃的健康

『食』在好毒-----免洗筷

壹、摘要：

「民以食為天」。「吃」在我們生活中扮演重要的角色，而在這事事講求迅速、方便時代，人類真的吃得健康嗎？還是為了省時方便，而付出人類最重要資產----健康。今天小組成員想為我們人類的健康把關，我們選定了食物與我們人類接觸的媒介----免洗筷為研究的主題。先選定暢銷的六種免洗筷與我們家中不銹鋼筷子、濕竹子為對照組，實驗這些市面上長期給我們使用的免洗筷真的衛生嗎？如果我們要選用筷子，如何選擇對我們身體傷害最少筷子、哪些筷子最好不要使用？還有免洗筷可重複使用嗎？泡過筷子的水對綠豆生長有影響嗎等？我們將呈現的實驗內容，希望我們的研究主題能為我們人體健康盡心



力。小組將帶大家進入實驗室，準備好了嗎？Let' s go !

貳、研究動機：

記得去年在參加一次由環保局舉辦的一場研習是有關『環保議題』。結束後，每個參加的同學，每人環保局贈送一雙環保衛生筷給我們，希望我們在吃飯時也能夠注意環境保護與衛生條件，因此，興起我想要研究關於免洗筷、衛生筷是否衛生、是否會為我們的身體帶來一些危機，在我們大快朵頤的同時，是否也為我們的身體帶來一些負擔與危害。再者，小組成員黃璐有一次用免洗筷吃便當時，當打開免洗筷塑膠袋時被一股消毒水的味道熏到有些反胃，因此，我、黃璐就興起一股衝勁與同學討論後，再與自然生活科技的老師研究，決定將深入研究免洗筷是否對我們的人體產生影響，希望我們的研究主題，能夠對您們產生一些改變，為了健康，必須謹慎使用免洗筷、如果可以能夠隨身攜帶自己信任的筷子食用豐盛的食物，為自己的健康把關。『食得健康，也食得保障』。

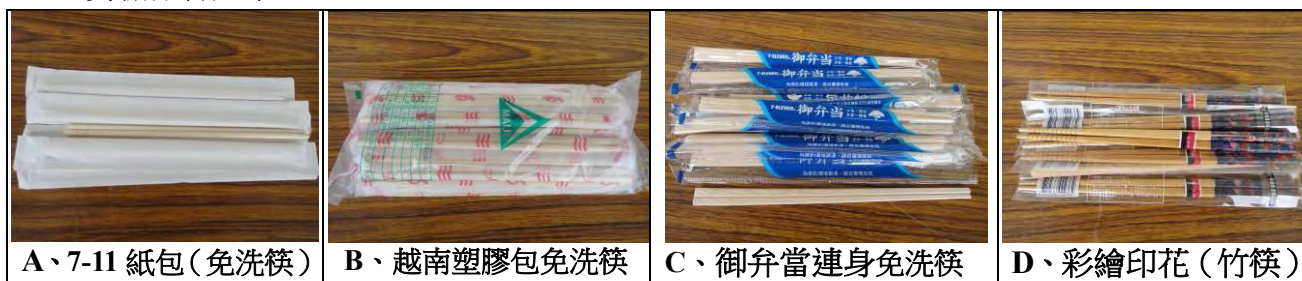
參、研究目的：






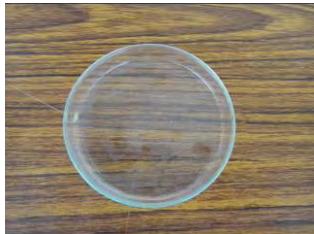






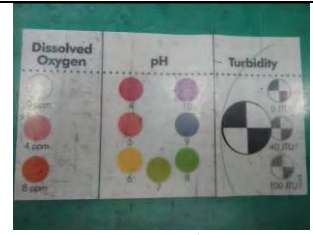
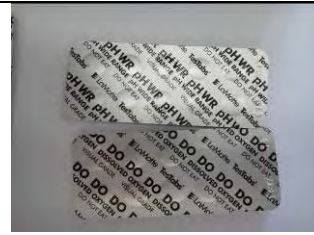

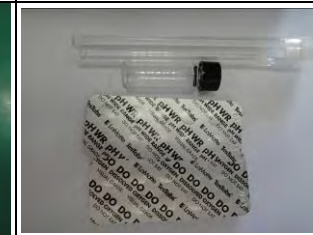
- (一) 市售大眾化的木質筷子衛生嗎？
- (二) 泡過水的免洗筷水溶液對綠豆生長發芽有什麼影響？
- (三) 選六種免洗筷泡水與目前多數家庭使用不銹鋼材質衛生筷泡水相較，看看水溶液有什麼異樣？
- (四) 免洗筷與未經過處理濕的竹子泡水後，看看水溶液有什麼異樣？
- (五) 泡過水的免洗筷可以重複使用嗎？
- (六) 調查全校同學家中食用筷子的種類是否與選擇我們實驗中哪種筷子使用上對我們人體健康傷害最小相吻合？

肆、研究設備及器材：

品名	規格	數量	用途
A、7-11 紙包（免洗筷）	紙裝免洗筷 長：23cm	10 雙	泡水實驗
B、塑膠包（免洗筷）	越南塑膠裝免洗筷長：20cm	10 雙	泡水實驗
C、7-11 御弁當連身免洗筷	木筷長：20cm	10 雙	泡水實驗
D、彩繪印花（竹筷）	美觀彩繪筷長：22cm	10 雙	泡水實驗
E、大陸購買竹筷	長：22cm	10 雙	泡水實驗
F、鐵木筷	長：22cm	10 雙	泡水實驗
◎不銹鋼筷	雪花白鐵筷長：22cm	10 雙	泡水實驗
◎未處理濕的竹子	長約 20cm	一束	泡水實驗
綠豆	×	一包	生長發芽用
培養皿	直徑約 8 公分	7 個	供綠豆生長發芽用
棉花	×	一包	供綠豆生長根吸水用
透明裝水容器	長：30cm 寬：18cm 高：13cm	7 個	裝水泡筷子觀察用
數位相機	Sony-DSCT99	1 台	拍照用
量杯	容量 1000cc	1 個	量水用
石蕊試紙	東洋試紙	一束	測試酸鹼之用
斧頭	長約：45cm	一把	批竹子使用
水質檢測包 （含測 DO 與 PH 值藥劑）		一盒	測量 PH 值、溶氧量 與濁度
測 DO 藥劑	水質檢測包	一盒	測量溶氧量
測 PH 值藥劑	水質檢測包	一盒	測量酸鹼性
塑膠、玻璃試管	長約：12cm 與 5cm	各三支	測量濁度、溶氧量

註：實驗器材如下：



			
E、大陸購買竹筷	F、鐵木筷	未處理濕的竹子	不銹鋼筷
			
綠豆一包	培養皿	棉花一包	透明裝水容器
			
1000cc 量杯	石蕊試紙（藍色）	斧頭一把	水質檢測包
			
DO、PH 值、 濁度對照卡	測 DO（溶氧量）藥劑	測 PH（酸鹼性） 值藥劑	玻璃、塑膠試管 各三支

伍、實驗過程及方法：

【第一個實驗】：市售大眾化的木質筷子衛生嗎？

一、實驗步驟

（一）1. 購買六種市面上大眾化的免洗筷分別為：

（A）7-11 紙包（免洗筷）（B）越南產塑膠裝免洗筷（C）7-11 御弁當連身免洗筷（D）彩繪印花竹筷（E）大陸購買竹筷（F）鐵木筷。每種免洗筷各 10 雙。

2. 各取 10 雙免洗筷，泡入裝有 800c.c.的水溶液透明裝水容器中分別標示為：A、B、C、D、E、F 共六盆為實驗觀察之用。

3. 第一天、第三天、第五天觀察並記錄、拍照觀察之。

4.就整泡水溶器、筷子的外觀（有無發霉、顏色、沈浮）、水的味道、水的顏色、水的酸鹼（PH 值）、濁度、溶氧量（DO）等項度來判斷。

（二）取藍色石蕊試紙、水質檢測包，分別測試 A、B、C、D、E、F 六個泡筷子水，進

行測試水溶液的酸鹼度、濁度、溶氧量（DO）。

（三）取藍色石蕊試紙、廣用試紙，分別測試 A、B、C、D、E、F 六個泡筷子水，**進行測試水溶液的酸鹼度（PH 值）：**

（四）取水質檢測包，分別測試 A、B、C、D、E、F 六個泡筷子水，**進行測試水溶液的溶氧量（DO）、濁度與酸鹼值（PH 值）：**

【第二個實驗】：泡過水的免洗筷水溶液對綠豆生長發芽有什麼影響？

（一）實驗步驟：

1. 準備 7 個培養皿並分別標示出 A、B、C、D、E、F、對照組，底部鋪棉花，每個培養皿放置約 20 顆綠豆，澆水濕潤。
2. 每天分別取 A、B、C、D、E、F 容器中的水澆綠豆，並觀察綠豆的生長情形。
3. 第七個培養皿是對照組，取自來水澆綠豆，並觀察綠豆的生長情形。



上圖：小組成員鋪棉花在培養皿中，並取 A、B、C、D、E、F 容器中的泡筷子水與對照組自來水澆綠豆。

【第三個實驗】

選六種免洗筷泡水與目前多數家庭使用不銹鋼材質衛生筷泡水相較，看看水溶液有什麼異樣？

（一）實驗步驟：

1. 購買六種市面上大眾化的免洗筷分別為：
（A）7-11 紙包（免洗筷）（B）越南產塑膠裝免洗筷（C）7-11 御弁當連身免洗筷（D）

彩繪印花竹筷 (E) 大陸購買竹筷 (F) 鐵木筷。對照組：不銹鋼筷。每種免洗筷各 10 雙。

2. 泡入裝有 800c.c. 的水溶液透明裝水容器中分別標示為：A、B、C、D、E、F 與不銹鋼共七盆為實驗觀察之用。
3. 五天後觀察並記錄、拍照觀察之。
4. 就整泡水容器、筷子的外觀（有無發霉、顏色、沈浮）、水的味道、水的顏色、水的酸鹼（PH 值）、濁度、溶氧量（DO）等項度來判斷。
5. 取藍色石蕊試紙、水質檢測包，分別測試 A、B、C、D、E、F 與不銹鋼材質筷子等七個泡筷子水，進行測試水溶液的酸鹼度、濁度、溶氧量（DO）。

【第四個實驗】

免洗筷與未經過處理濕的竹子泡水後，看看水溶液有什麼異樣？

（一）實驗步驟：

1. 購買六種市面上大眾化的免洗筷分別為：
（A）7-11 紙包（免洗筷）（B）越南產塑膠裝免洗筷（C）7-11 御弁當連身免洗筷（D）
彩繪印花竹筷（E）大陸購買竹筷（F）鐵木筷。對照組：
濕的未處理竹子。每種免洗筷各 10 雙。
2. 泡入裝有 800c.c. 的水溶液透明裝水容器中分別標示為：A、B、C、D、E、F 與未處理濕竹子共七盆為實驗觀察之用。
3. 五天後觀察並記錄、拍照觀察之。
4. 就整泡水容器、筷子的外觀（有無發霉、顏色、沈浮）、水的味道、水的顏色、水的酸鹼（PH 值）、濁度、溶氧量（DO）等項度來判斷。
5. 取藍色石蕊試紙、水質檢測包，分別測試 A、B、C、D、E、F 與濕的未處理竹子等七個泡筷子水，進行測試水溶液的酸鹼度、濁度、溶氧量（DO）。



（上圖：組員在剖竹子）

【第五個實驗】

泡過水的免洗筷可以重複使用嗎？

（一）實驗步驟：

1. 購買六種市面上大眾化的免洗筷分別為：
（A）7-11 紙包（免洗筷）
（B）越南產塑膠裝免洗筷

- (C) 7-11 御弁當連身免洗筷
- (D) 彩繪印花竹筷
- (E) 大陸購買竹筷
- (F) 鐵木筷。

將上述的六種筷子泡過水一星期後，用清潔劑清洗乾淨，並放入紫外線烘碗機，烘乾、殺菌約 30 分鐘後，置於室溫中三天，觀察有何異狀？



組員用菜瓜布清洗筷子



組員使用沙拉脫清洗筷子



組員使用刷子刷筷子



使用烘碗機殺菌、烘乾



將筷子放入烘碗箱



筷子在烘碗機中進行殺菌、烘乾

【第六個實驗】

調查全校同學家中食用筷子的種類是否與我們實驗中哪種筷子使用上對我們人體健康傷害最小相吻合？

(一) 實驗步驟：

1. 調查並統計全校一年級至六年級學生家中使用筷子的種類，將其繪製成表格與長條圖，作分析與討論：

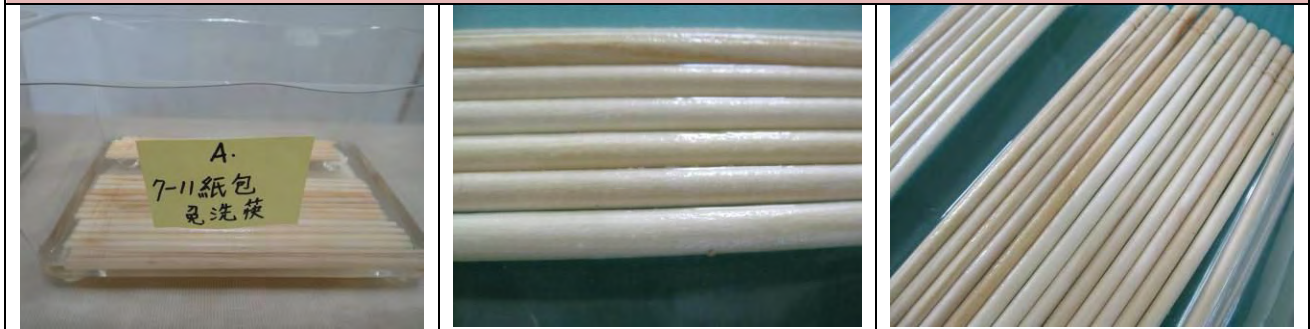
陸、實驗結果：

【第一個實驗】：※市售大眾化的木質筷子衛生嗎？

結果一：

【第一天】

A、7-11 紙包（免洗筷）



※水溶液呈現略微白色混濁，並且有氣泡產生，近點聞有些許刺鼻味道。

B、越南產塑膠裝免洗筷



※水溶液外觀呈現略黃色混濁、已經有筷子沈入水中且筷子的全身幾乎都被氣泡包圍著；有刺鼻消毒水味道。

C、7-11 御弁當連身免洗筷



※水溶液呈現微黃色混濁，筷子被氣泡包圍。

D、彩繪印花竹筷



※水溶液較無異狀。

E、大陸購買竹筷



※水溶液呈現混濁略微黃色有刺鼻消毒水味道、周圍有氣泡且有些筷子有裂開現象。

F、鐵木筷



※水溶液較無異狀，所有的筷子皆浮在水面上，筷子周圍有些許氣泡。

【第三天】

A、7-11 紙包（免洗筷）



※水溶液呈現混濁狀，並且有氣泡產生，聞到有刺鼻味與臭味。

B、越南產塑膠裝免洗筷



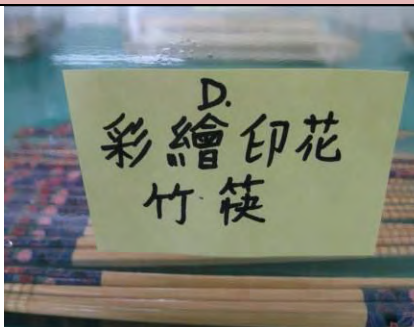
※水溶液外觀黃色混濁、筷子沈入水中、全身被氣泡包圍著、刺鼻消毒水味道和發霉現象。

C、7-11 御弁當連身免洗筷



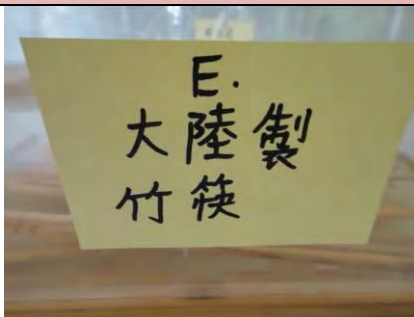
※水溶液呈現微黃色混濁，筷子被氣泡包圍且接觸水的筷子顏色變深。

D、彩繪印花竹筷



※水溶液較呈現微黃色且有筷子少部位有發霉現象。

E、大陸購買竹筷



※水呈現混濁、黃色有刺鼻消毒水味道且表面形成薄膜、有氣泡且筷子有裂開、發霉現象。

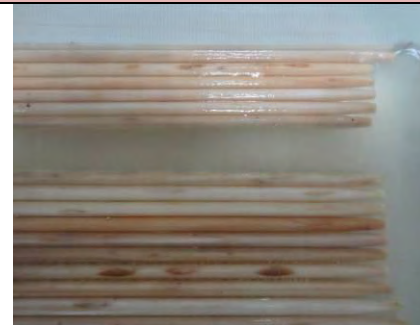
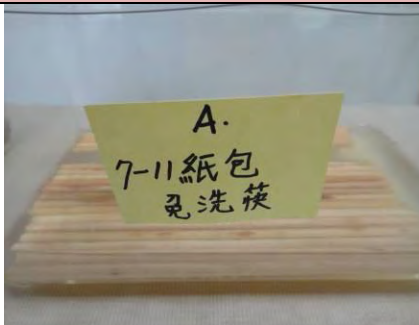
F、鐵木筷



※水溶液顏色變深，所有的筷子皆浮在水面上，容器壁有氣泡產生，筷子的顏色變較深。

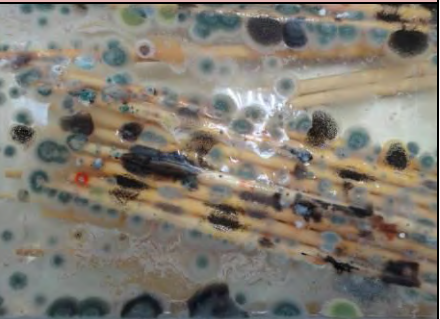
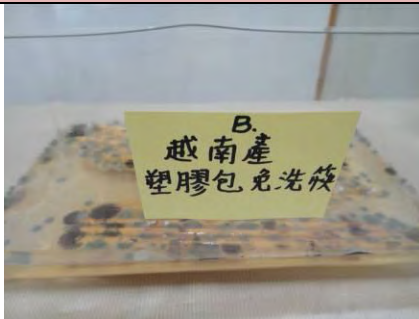
【第五天】

A、7-11 紙包（免洗筷）



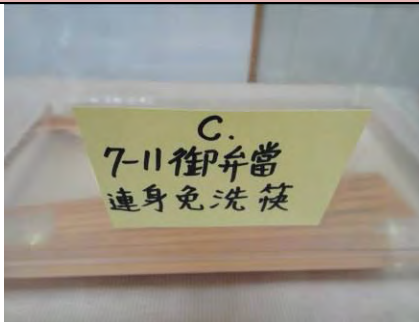
※水溶液呈現混濁且變成略黃色、表面浮著一層膜，筷子的外觀變成暗黃色有刺鼻味。

B、越南產塑膠裝免洗筷



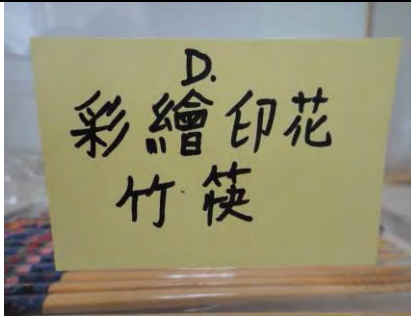
※水溶液外觀發霉、長了青苔、黑黴；味道變臭，表面浮著一層菌絲，筷子部分沈入水中。

C、7-11 御弁當連身免洗筷



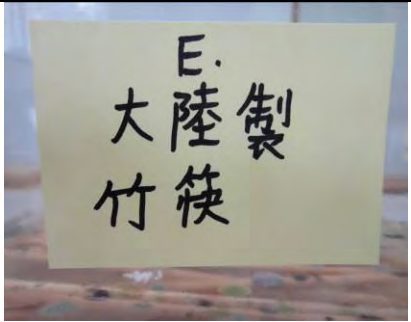
※水溶液呈現混濁、部分筷子沈入水中，部分接觸空氣者有發霉。

D、彩繪印花竹筷



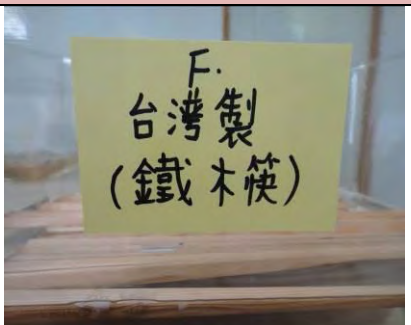
※水溶液有少許氣泡，水的顏色較深、少部分有發霉。

E、大陸購買竹筷



※水溶液變混濁發臭、發霉、長菌絲，表面形成一層薄膜。

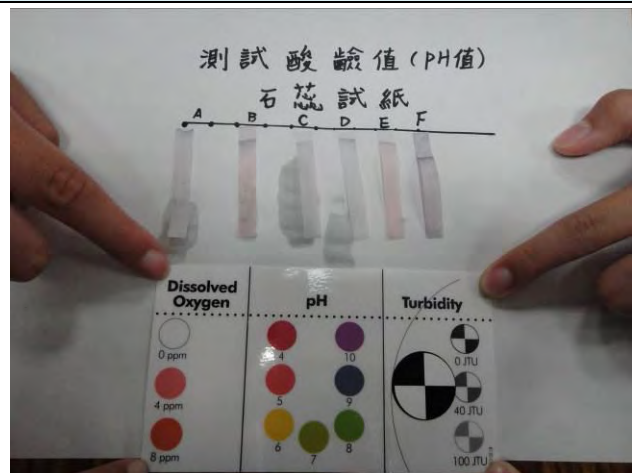
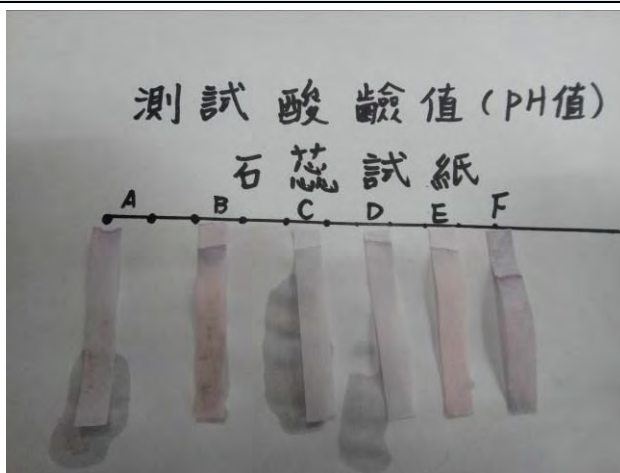
F、鐵木筷



※筷子浮在水面上，氣泡形成在容器壁，水的顏色變深。

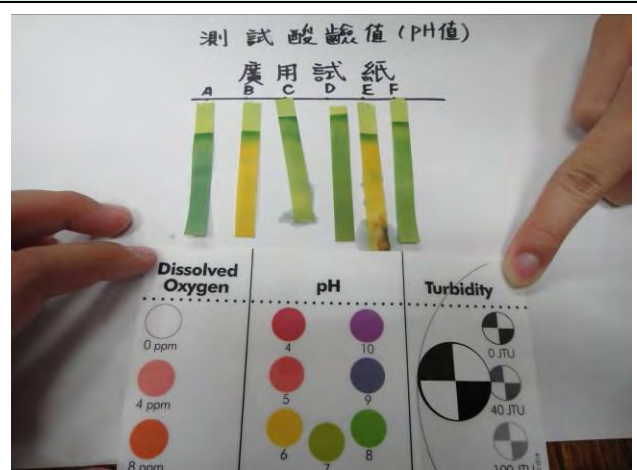
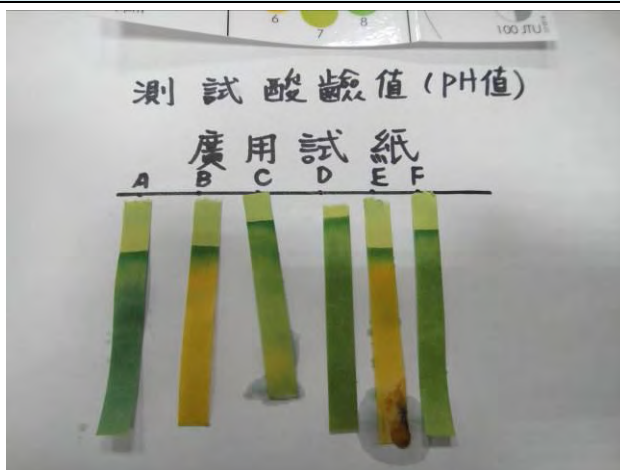
結果二：

石蕊試紙測試酸鹼（藍色）



※上述藍色石蕊試紙約可以測出 A、B、C；D；E、F 水溶液酸鹼，可是並不明顯，因此，小組成員與指導老師討論，增加其他測試酸鹼的方式，而有下列決定實驗。

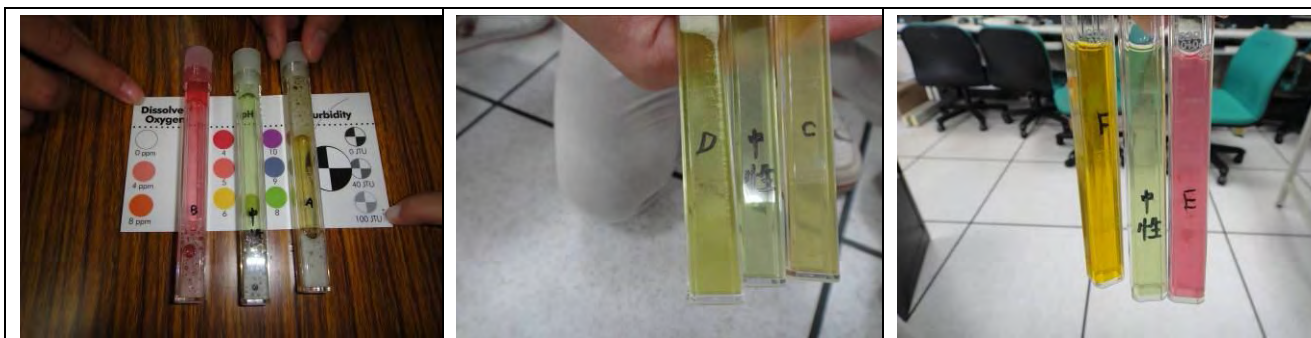
廣用試紙測試酸鹼



※上述廣用試紙測試結果：A、C、D、F 偏鹼性 PH=8；B、E 水溶液偏酸性 PH=6。

水質檢測包（藥劑測試酸鹼）





※由上述水質檢測藥劑包可以清楚知道 A、B、C、D、E、F 水溶液的 PH 值：

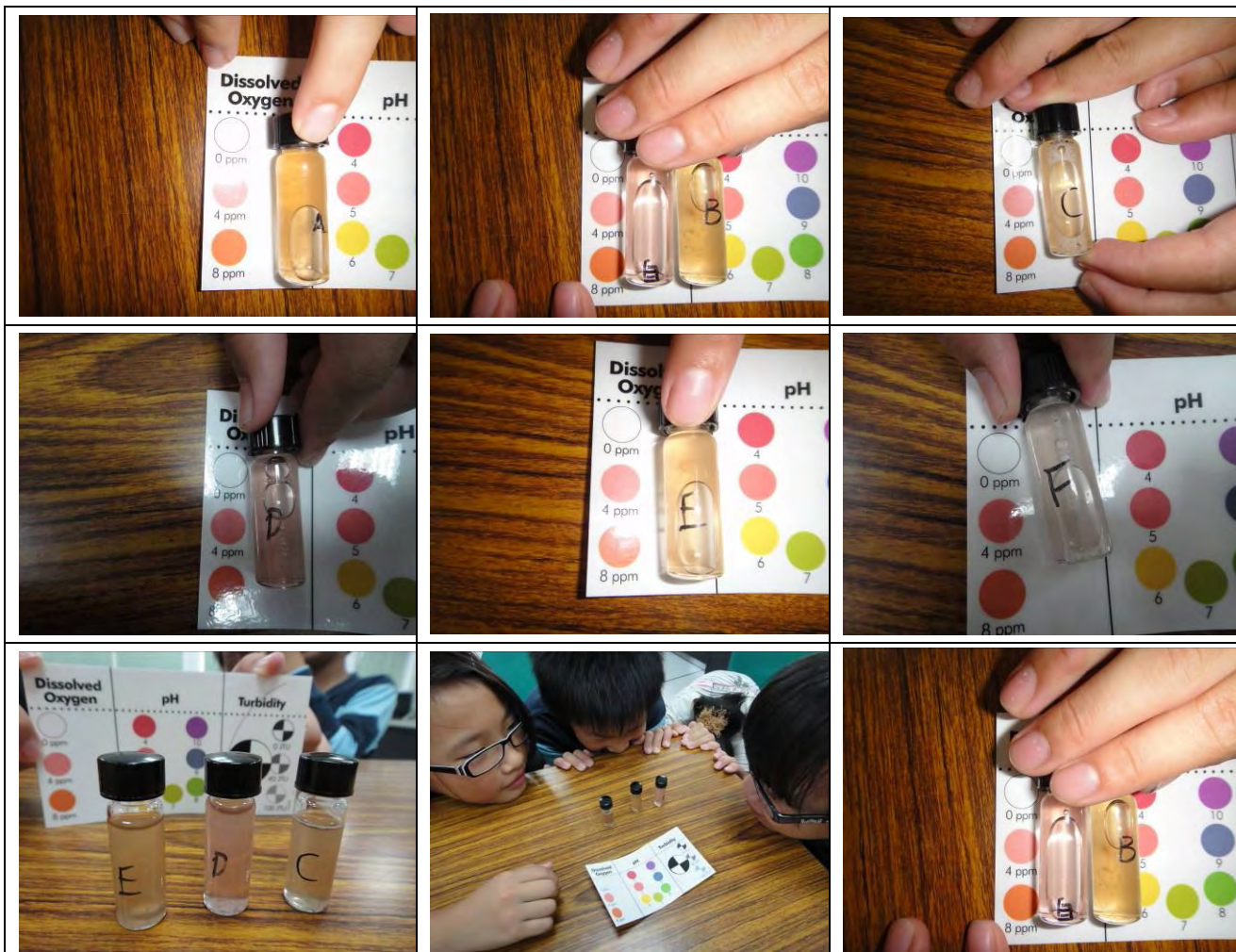
A (7-11 紙包免洗筷) PH 值=6；B(越南製免洗筷)PH 值=5；C (御便當連身免洗筷) PH 值=6.8
D (印花免洗筷) PH 值=8；E (大陸製竹筷) PH 值=5；F (鐵木筷) PH 值=6

其中 PH 值小到大排列順序約為：B<E<F<A<C<D

※雖然我們實驗結果與廣用試紙測試 PH 值有落差，不過可以證明，這些水溶液，可以說不是偏酸就是偏鹼，對於我們人類而言，長期做為食物的食用媒介，確實對我們的健康有礙。

結果三：

(一) 溶氧量 (DO)



※上圖中自來水溶氧量 (DO) 約 4ppm，而其中的 A、B、C、E 四個水溶液的 DO 約 8ppm，至於 D、F 水中的溶氧量 (DO) 則較少約 2ppm 左右。

(二) 濁度 (Turbidity)



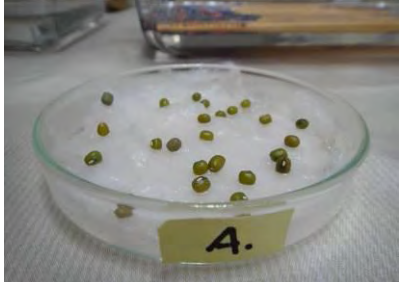

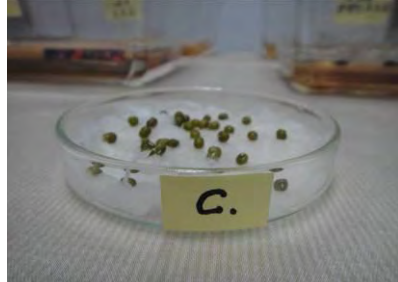

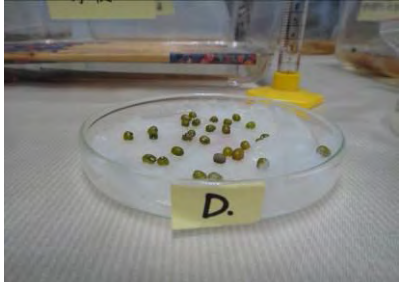
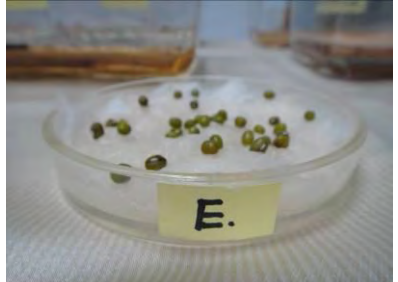
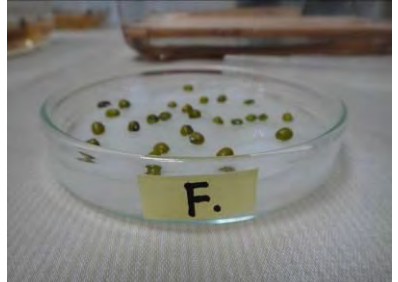
※上圖中依序為 A、B、C、D、E、F 的濁度顯示值，D 與 E 管中充斥著氣泡，嚴格說 6 支試管中濁度約介於 0-40jtu 之間。

	A	B	C	D	E	F
石蕊試紙顏色	藍偏淡紅	藍偏紅	不明顯	不明顯	藍偏紅	藍偏淡紅
廣用試紙顏色	黃偏綠	偏黃	綠偏黃	深綠	偏黃	黃偏綠
PH 值	6	5	6.8	8	5	6
溶氧量 (DO)	8ppm	8ppm	8ppm	2ppm	8ppm	2ppm
濁度	0-40Jtu	0-40Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu

【第二個實驗】：※泡過水的免洗筷水溶液對綠豆生長發芽有什麼影響？

結果一：

【第一天】

A、7-11 紙包 (免洗筷) 的水	B、越南產塑膠裝 免洗筷的水	C、7-11 御弁當 連身免洗筷的水
		
取 A 容器中的水澆綠豆並觀察	取 B 容器中的水澆綠豆並觀察	取 C 容器中的水澆綠豆並觀察
 <p>對照組：取自來水 澆綠豆到濕潤，分別與 A、B、C、D、E、F 等培養皿中的綠豆做觀察，從綠豆的外觀、綠豆的顏色、綠豆的發芽情形、綠豆胚根生長的高度等項度做觀察。</p>		
D、彩繪印花竹筷的水	E、大陸購買竹筷的水	F、鐵木筷的水
		
取 D 容器中的水澆綠豆並觀察	取 E 容器中的水澆綠豆並觀察	取 F 容器中的水澆綠豆並觀察

【第七天】

A、7-11 紙包 (免洗筷)的水	B、越南產塑膠裝 免洗筷的水	C、7-11 御弁當 連身免洗筷的水
		
只有 2 顆發芽其它綠豆顏色變黑。	綠豆顏色變黑，部分有發芽但並沒有長出嫩芽。	只有 1 顆綠豆發芽長出，其它有破殼而出，但並沒有長出嫩芽。
<div data-bbox="185 665 751 1093">  </div> <div data-bbox="751 665 1453 1093"> <p>對照組： 取自來水</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 綠豆的外觀： 破殼而出發芽。 (2) 綠豆的顏色： 呈現微黃色發芽。 (3) 綠豆發芽情形： 所有綠豆都已經發芽。 (4) 綠豆胚生長的高度：高度：約長高至 12-15cm。 </div>		
D、彩繪印花竹筷的水	E、大陸購買竹筷的水	F、鐵木筷的水
		
綠豆顏色變深，部分破殼而出長出嫩葉，高度約 1cm。	所有綠豆皆沒有發芽，且有些顏色變深，味道變臭。	綠豆發芽，莖高度約有 5-6cm，部分綠豆有嫩葉。





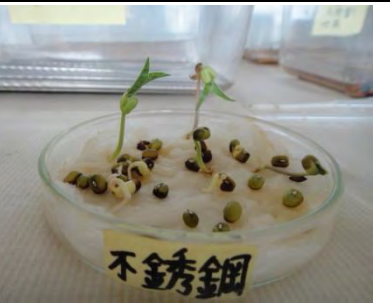
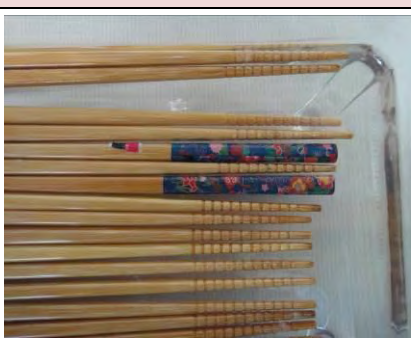


※從上述的實驗結果知道：在正常自來水的情形之下綠豆的生長是非常快速的，而其它的 A、B、C、D、E、F 的泡筷水，只有浸泡鐵木筷的水能夠使綠豆發芽。

【第三個實驗】

※選六種免洗筷泡水與目前多數家庭使用不銹鋼材質衛生筷泡水相較，看看水溶液有什麼異樣？

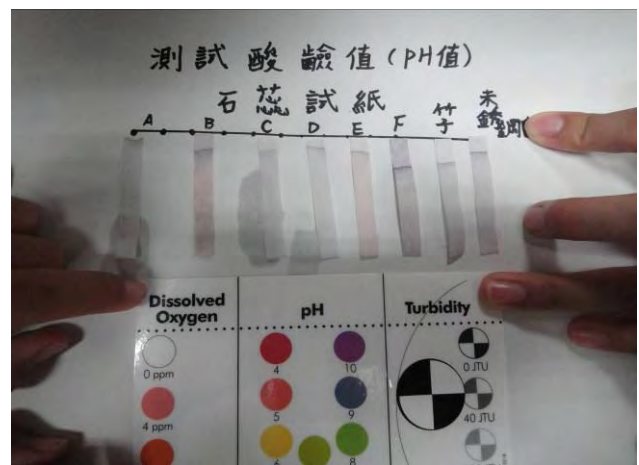
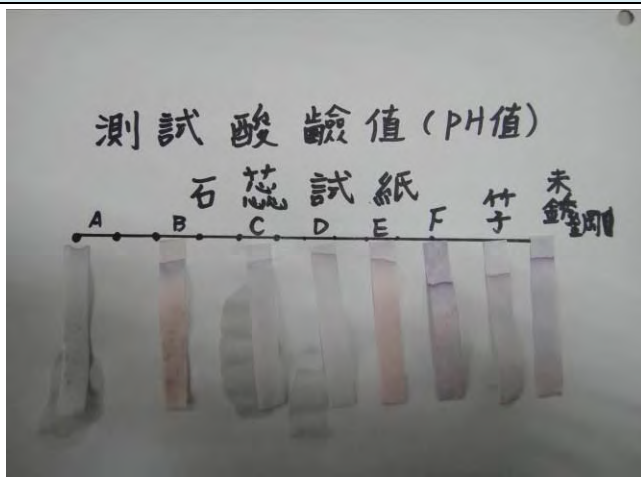
（二）實驗結果一：

【第五天】

A、7-11 紙包 （免洗筷）	B、越南產塑膠裝 免洗筷	C、7-11 御弁當 連身免洗筷
		
水質略黃、變臭、筷子顏色變深	水質混濁、發霉、變臭	水質混濁、氣泡、沈入水中
		<p style="color: red;">對照組：不銹鋼材質</p> <p>(1) 外觀：有氣泡、生鏽現象</p> <p>(2) PH 值：約 8</p> <p>(3) DO 溶氧量：4ppm</p> <p>(4) 濁度：0-40 Jtu</p> <p>(5) 味道：無味</p>
D、彩繪印花竹筷	E、大陸購買竹筷	
		
水有氣泡，顏色較深、有發霉	水混濁發臭、發霉、長菌絲，	※水質變深、混濁、有氣泡

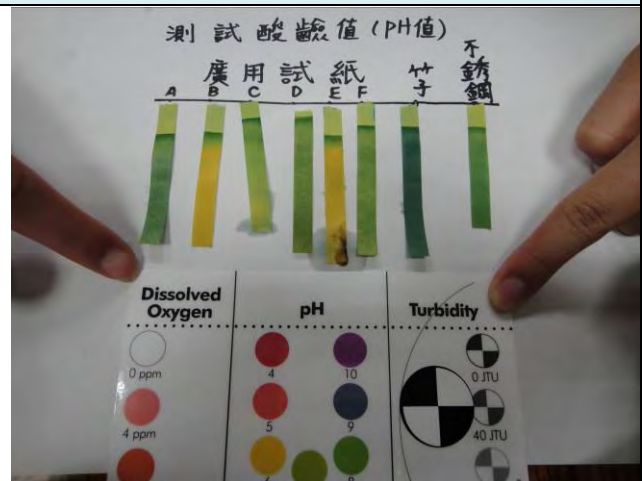
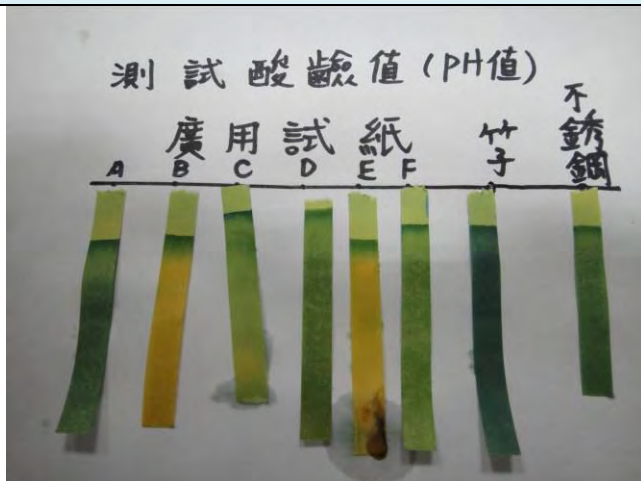
結果二：

石蕊試紙測試酸鹼（藍色）



※上述藍色石蕊試紙約可以測出 A、B、C、D、E、F、不銹鋼水容液酸鹼，可是並不明顯，因此，小組成員與指導老師討論，增加其他測試酸鹼的方式，而有下列決定實驗。

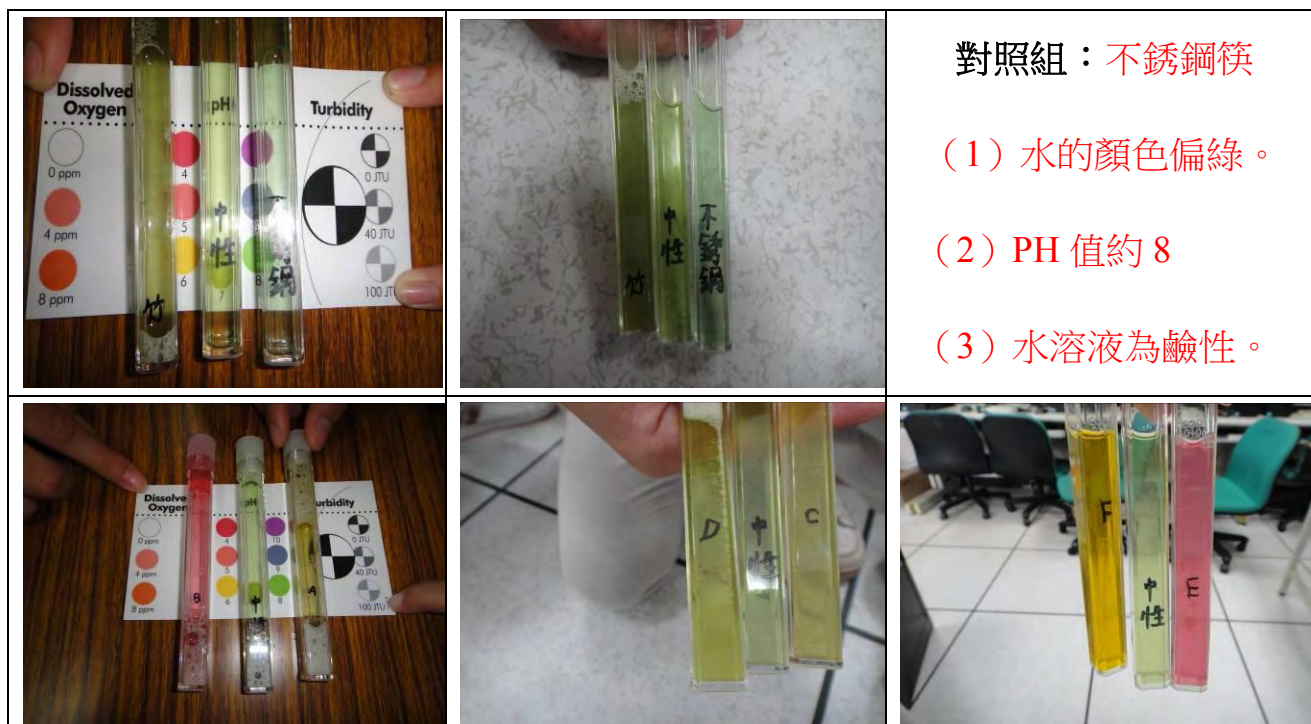
廣用試紙測試酸鹼



※上述廣用試紙測試結果：A、C、D、F 偏鹼性 PH=8；B、E 水溶液偏酸性 PH=6。不銹鋼 PH=8 偏鹼性。

水質檢測包（藥劑測試酸鹼）





對照組：不銹鋼筷

(1) 水的顏色偏綠。

(2) PH 值約 8

(3) 水溶液為鹼性。

※由上述水質檢測藥劑包可以清楚知道 A、B、C、D、E、F 水溶液的 PH 值：

A (7-11 紙包免洗筷) PH 值=6；B(越南製免洗筷)PH 值=5；C (御便當連身免洗筷) PH 值=7

D (印花免洗筷) PH 值=8；E (大陸製竹筷) PH 值=5；F (鐵木筷) PH 值=6；

不銹鋼筷 PH 值=8；未處理濕竹子 PH 值=8

其中 PH 值小到大排列順序約為：B < E < F < A < C < D < 不銹鋼 < 濕竹子

※不銹鋼筷目前是最多數人在食用食物的媒介，但是為什麼我們小組實驗出來卻呈現鹼性，經過我們與老師討論後，可能是因為實驗過程中因為不銹鋼筷在泡水過程太久且有出現生鏽現象，導致水溶液呈現鹼性。因此，我們研判不銹鋼筷在使用過後必須保持乾燥或烘乾，不然對於我們人類而言，長期做為食物的食用媒介，還是對我們的健康不利。

種類 測試項目	A	B	C	D	E	F	不銹鋼筷
石蕊試 紙顏色	藍偏淡紅	藍偏紅	不明顯	不明顯	藍偏紅	藍偏淡紅	不明顯
廣用試 紙顏色	黃偏綠	偏黃	綠偏黃	深綠	偏黃	黃偏綠	偏綠
PH 值	6	5	7.2	8	5	6	8
溶氧量 (DO)	8ppm	8ppm	8ppm	2ppm	8ppm	2ppm	4ppm
濁度	0-40Jtu	0-40Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu

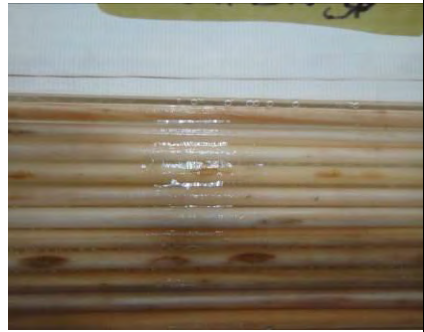
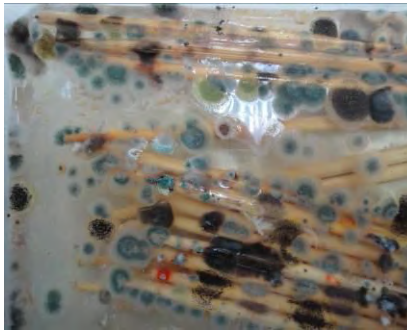




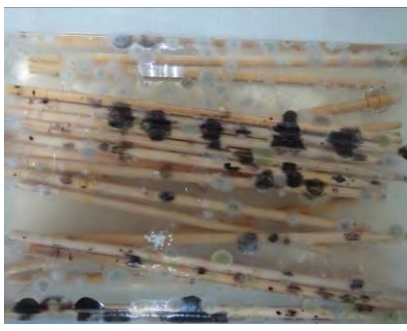

【第四個實驗】

※免洗筷與未經過處理濕的竹子泡水後，看看水溶液有什麼異樣？

實驗結果：

結果一：外觀：

1. 【第五天】

A、7-11 紙包 (免洗筷)	B、越南產塑膠裝 免洗筷	C、7-11 御弁當 連身免洗筷
		
水質略黃、變臭、筷子顏色變深	水質混濁、發霉、變臭	水質混濁、氣泡、沈入水中
		對照組：未處理濕竹子 (1) 外觀： 表面形成薄膜 (2) PH 值： 8 (3) DO 溶氧量： 8ppm (4) 濁度： 0-40 Jtu (5) 味道： 變臭
D、彩繪印花竹筷	E、大陸購買竹筷	
		
水有氣泡，顏色較深、有發霉	水混濁發臭、發霉、長菌絲，	※水質變深、混濁、有氣泡
※從實驗過程中知道：不經過處理的濕竹子，本身含有一些竹子特質，泡水過久後，會釋出這些物質，導致水溶液呈現鹼性，但是，與其它免洗筷泡水後會發霉或是長斑卻有著截然不同的現象。所以，我們討論，不管任何一種筷子，使用前都最好保持筷子的乾燥，如此可以確保筷子滋生霉菌。		

結果二：省略（註解：已經在實驗三中呈現）。結果如下表：

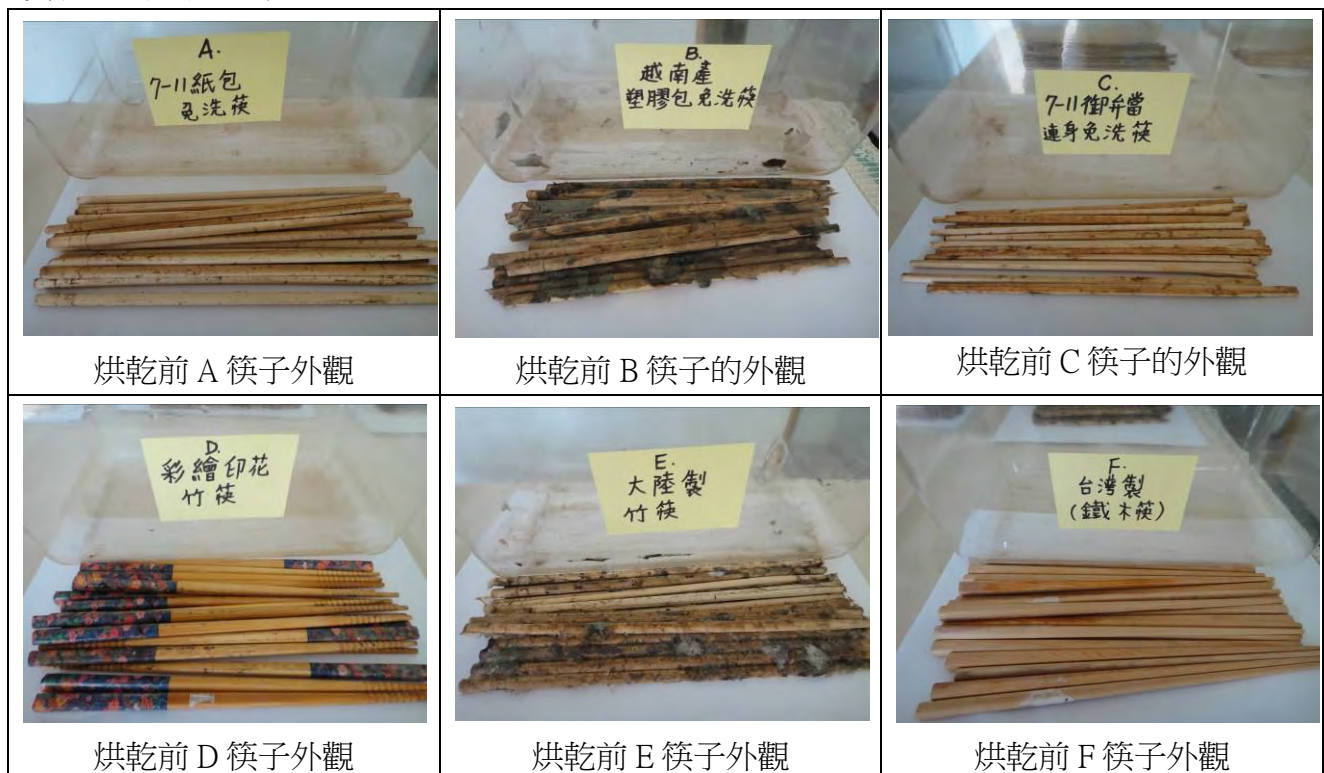
2.

種類 測試項目	A	B	C	D	E	F	不銹鋼筷	未處理濕竹子
石蕊試紙顏色	藍偏淡紅	藍偏紅	不明顯	不明顯	藍偏紅	藍偏淡紅	不明顯	不明顯
廣用試紙顏色	黃偏綠	偏黃	綠偏黃	深綠	偏黃	黃偏綠	偏綠	偏綠
PH 值	6	5	7.2	8	5	6	8	8
溶氧量 (DO)	8ppm	8ppm	8ppm	2ppm	8ppm	2ppm	4ppm	8ppm
濁度	0-40Jtu	0-40Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu	0-40 Jtu







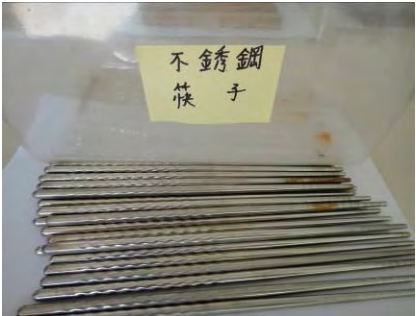

【第五個實驗】

泡過水的免洗筷可以重複使用嗎？

實驗前浸泡筷子外觀：



清洗、烘乾、殺菌後三天外觀：

 <p>A. 7-11 紙包 免洗筷</p> <p>筷子外觀留有、薄膜，黴斑數量第四多。</p>	 <p>B. 越南產 塑膠包裝老筷</p> <p>筷子外觀留有黑斑、薄膜，黴斑數量最多。</p>	 <p>C. 7-11 御弁當 連身免洗筷</p> <p>筷子外觀留有黑斑、薄膜，黴斑數量第三多。</p>
 <p>D. 彩繪印花 竹筷</p> <p>剛烘乾完時亮光漆感覺有剝落，因為筷子黏黏的。</p>	 <p>E. 大陸製 竹筷</p> <p>筷子發霉有黴斑，黴斑第二多，筷子有臭味。</p>	 <p>F. 台灣製 (鐵木筷)</p> <p>筷子與原先相較顏色變得較淺</p>
 <p>不銹鋼 筷子</p> <p>多數人使用的不銹鋼筷浸泡完烘乾前的外觀，仍有生鏽狀。</p>	 <p>不銹鋼 筷子</p> <p>※不銹鋼筷子是目前多數家庭使用的筷子，右圖是實驗後的外觀，經過我們觀察，確實較上述筷子乾淨，原先的生鏽，清洗完後已經消失，烘乾完筷子溫度較高，會有殺菌作用。因此，我們建議多多使用不銹鋼筷，做為夾取食物的媒介</p>	

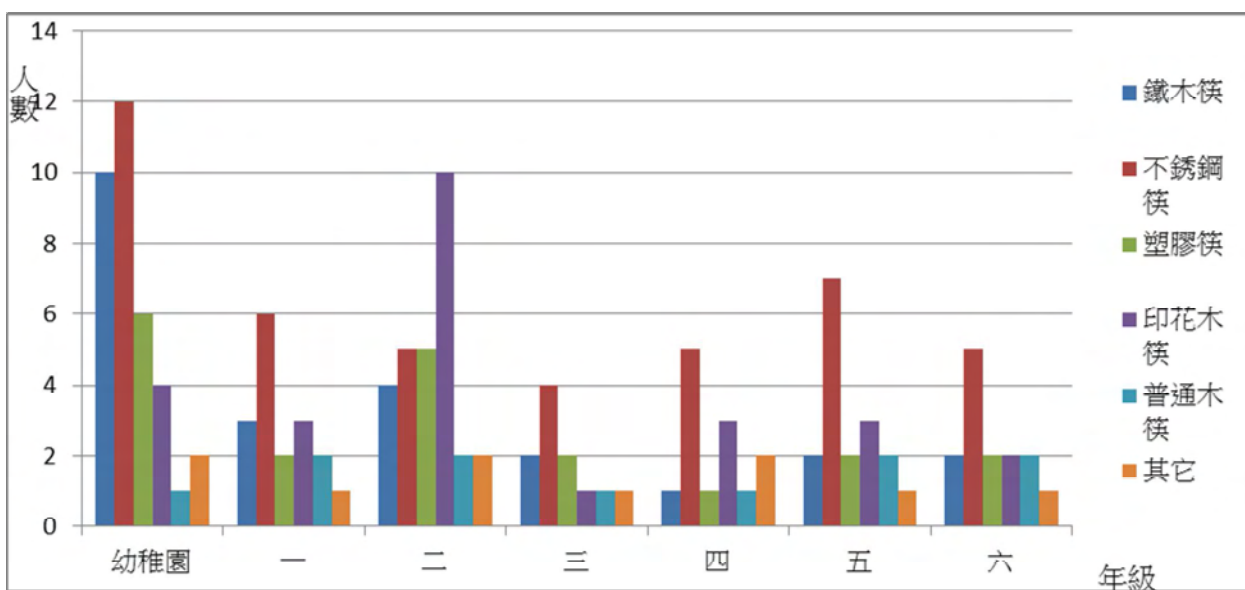
※根據上述的實驗結果，我們小組取得共識，在筷子的使用上多多使用不銹鋼筷，其次為台灣製鐵木筷，至於其它，因為從外觀上看都會有發霉或是臭味，亦或是其他的異狀，因此，我們小組建議慎選筷子，為我們的健康把關。置於其它的筷子，我們小組建議：盡可能不要重複使用，即便是為了方便起見也不要使用，因為這些筷子對於我們的身體是會造成一些傷害。

【第六個實驗】

※調查全校同學家中食用筷子的種類是否與我們實驗中哪種筷子使用上對我們人體健康傷害最小相吻合？

※述美國小一至六年級（含幼稚班）學生家中使用筷子的種類統計表

筷子 種類 年級	鐵木筷	不銹鋼 筷子	塑膠的 筷子	有印花的 木筷	普通木筷	其他
幼稚班	10	12	6	4	1	2
一	3	6	2	3	2	1
二	4	5	3	6	2	2
三	2	4	2	1	1	1
四	1	5	1	3	1	2
五	2	7	2	3	2	1
六	2	5	2	2	2	1
合計	24	44	20	26	11	10



※從上述的長條圖中可以得知：

- (1) 從幼稚園到六年級同學，家中使用筷子的種類是**以不銹鋼為主**，與我們的實驗結果大致上相符合。
- (2) **普通木筷因為容易滋長霉菌**，所以，全校學生家中使用的人數最少。
- (3) 從圖中可以知道多數家庭中，他們家中**使用的筷子種類有多樣性**。
- (4) 多數家庭對於筷子的使用，基本上都具備一定的常識，因為**不銹鋼筷子的使用涵蓋多數**。
- (5) 較特殊的情形是，**二年級同學家中使用印花筷子的人數多於不銹鋼筷子**，因此，我們也藉此機會對二年級同學宣導，印花筷子的缺點。

柒、問題與討論：

- (一) 在實驗測試 A、B、C、D、E、F 筷子、竹子、不銹鋼筷酸鹼度 (PH 值) 過程中，我們發現廣用試紙測試酸鹼度與水質檢測包的測試結果有出入，是為什麼呢？
經過我們與指導老師討論研究，我們推論如下：
- (1) **廣用試紙顏色呈現較模糊：**
因為免洗筷的泡水水溶液，有些顏色呈現太過於接近，致使我們無法很精確判斷它是較接近什麼顏色。
 - (2) **廣用試紙可能有使用期限：**
廣用試紙是從別校調用，是否因為使用期限過期，亦或是存放時間過久受潮等因素，導致實驗結果有出入。
 - (3) **水質檢測包較誤差較小：**
水質檢測包誤差較小，因為該檢測包是目前金門縣環保局水污染處在檢測金門飲用水質時所採用的設施，我們小組也是詢問環保局水污染處的技工才知道購買此設備。
- (二) 不銹鋼筷是目前學校中學生家庭所大量採用的筷子，為什麼實驗結果，卻呈現水質是鹼性、且周圍產生多數的氣泡久久不破呢？
- (1) **不銹鋼筷泡水過久：**
我們小組推論，因為這 10 雙筷子是第一次使用是新的，泡在水中過久，導致其中有一雙筷子生鏽，其它筷子並沒有生鏽，可能因為此一因素，導致水質檢測包檢視酸鹼度時呈現鹼性。
 - (2) **塑膠封裝與金屬摩擦所致：**
筷子剛購買時是用塑膠封裝，塑膠與金屬摩擦會產生靜電效應，導致放入水中時，會產生許多氣泡，久久無法破掉。
 - (3) **使用頻率有關：**
我們推論新的不銹鋼筷子，因為從來沒有使用過，表面尚未經過清洗，也許還留有一些金屬成分，導致泡水後其中有雙筷子會生鏽。
- (三) 經過新聞媒體不斷報導免洗筷是不衛生，為什麼還是有多數的人在使用免洗筷吃東西？
- (1) **飲食習慣難改：**
多數人外食人口因為飲食習慣已經養成，要隨身攜帶衛生筷是件麻煩的事情，因此，造成現在台灣使用免洗筷的人仍是多如鴻毛。
 - (2) **講求便利快速致此：**
台灣社會講求分秒必爭、速食、省時，導致大家一味地講求方便，卻因為講求方便，導致目前台灣每年的免洗筷使用仍舊居高不下。
 - (3) **商店免費提供：**
因為商店免費提供免洗筷，導致消費者也無所謂盡量使用，導致如此。

捌、後記（省思）：

- 一、 從這次的實驗中，我們了解了許多我們想知道的答案與存在的問題，例如：在日常生活中我們長期使用的筷子是隱藏的許多問題，然而，我們經常貪圖一時的『筷易』導致我們的身體無形中承擔著許多的負面傷害。
- 二、 在這次科展研究中，我發現到我們小組同學間的友誼更上一層樓了。因為研究過程中，我們發生了許多問題：
 - 第一：免洗筷是有害的：因為泡水後，木筷幾乎都產生霉菌與黑斑。。
 - 第二：多數家庭家中使用的筷子是較衛生的，而外食族群，也應該要養成隨身攜帶不銹鋼筷子(環保筷)的習慣，而非使用免洗筷。
 - 第三：時間因素：我們小組皆為六年級同學，下學期有許多活動，加上小組成員星期六、日有其他課業安排，所以，時間上確有急迫之處，但我們一一克服之。其實，我們都非常珍惜與指導老師實驗研究的機會，因為如此我們同學間相處的時間變得會更多。我們付出許多的寶貴時間、精神與力氣研究這份報告，雖然我們犧牲假日的時間，但是，我們感覺是相當值得，因為過程中我們學會了發現問題、解決問題、克服問題等等樂趣。我們衷心企盼將這份樂趣呈獻給您，也由衷希望您們與我們小組成員一樣『用心』為我們的身體健康而把關。
- 三、 這次科展研究後，我們發現了親自參與觀察並動手實驗的樂趣，也真的發現日常生活中隱含著許多未知的科學知識，也體會到『作中學』真實的道理。我們將這一份日常生活知識寶庫介紹給您，也希望您們能夠一起為我們人類的身體健康而築起一道防線，自己的健康才會更有保障。再者，因為少砍伐木頭製作免洗筷也可以我們地球近一份心力，如此有雙贏的效益，我們何樂而不為呢？

玖、參考資料：

- (1) 經典雜誌第 41 期---新食器時代（筷子的故事）
（<http://taipei.tzuchi.org.tw/rhythms/magazine/content/41/3/content3.htm>）
- (2)你吃進多少毒素？二氧化硫殘留量測定（雲林縣崙背國小第 46 屆科展作品）
（<http://163.27.14.11/dean/fac/46/elementary/0815/081540.pdf>）
- (3) now 今日新聞免洗筷不安全！ 消基會檢測：近 5 成檢出二氧化硫
（<http://www.nownews.com/2005/10/07/91-1853635.htm#ixzz1bEabEtIs>）
- (4) 自由電子報：免洗筷泡水 綠豆喝了爛掉。
（<http://www.libertytimes.com.tw/2007/new/nov/9/today-fashion11.htm>）
- (5)新台灣新聞週刊第 523 期---免洗筷不衛生 環保筷為己為地球
（<http://www.newtaiwan.com.tw/bulletinview.jsp?bulletinid=23906>）
- (6)林佑真、徐彩莉。(民 96)。免洗筷限制使用措施推廣成效之探討－以台北市某大專院校為例。學校衛生，50：121-132。

【評語】 080819

以環保為出發點探討免洗筷的使用安全性符合時代脈動。研究方法有 DO、PH、水質等檢測，但在動機及關聯性上仍有許多可再加強的地方。一些已知的現象無需重複實驗證明（如發霉）未來可思考以簡單但精巧的問題解決方法來讓評審驚艷！