

投稿類別：各類議題

篇名：

果果大變身-無患子清潔劑研究

作者：

施得瑩。花蓮縣志學國小。六年甲班

許書庭。花蓮縣志學國小。六年甲班

陳愷振。花蓮縣志學國小。六年甲班

郭鈺菁。花蓮縣志學國小。六年甲班

指導老師：

方雅芬老師

吳宇凡老師

壹、前言

一、研究動機

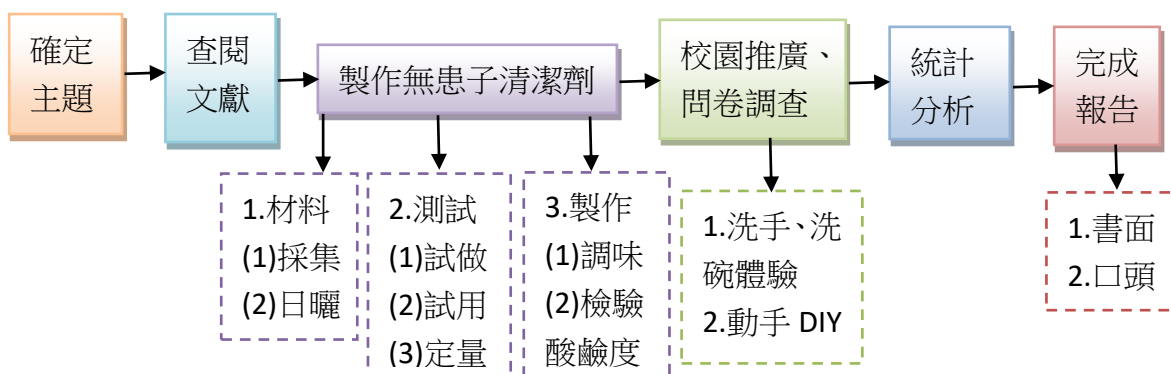
我們的校園每個角落裡都藏著豐富的植物生態，在眾多植物中，我們發現有幾種植物果實很厲害，在早期農業社會中，「無患子」常被用來當作清潔劑使用，但現今工業發達社會裡，似乎被人遺忘它的功效，加上石化清潔劑廣泛使用，使得環境一直處於被傷害的狀態，所以我們決定使用「無患子」來製作環保又給力的天然清潔劑。同時，我們發現樟樹與月桃不但有芳香味道，還具有抗菌效果，因此加入自製樟樹凝露與月桃凝露作為芳香劑，真的既環保又不傷害環境！

但是，自製的「無患子清潔劑」真的能被大家接受嗎？我們想要深入探討。

二、研究目的

- (一) 了解「無患子清潔劑」的製作方法。
- (二) 實際製作三種不同味道（原味、樟樹、月桃）的「無患子清潔劑」。
- (三) 向全校師生推廣自製「無患子清潔劑」的好處與實用性，探討大家的接受程度。

三、研究流程



- (一) 確定主題：在校園植物各種果實中，選出3種我們都喜歡同時很有意思的果實，分別是無患子、月桃、樟樹，從它們的特性確認研究主題。
- (二) 查閱文獻：透過電腦、圖書館查詢網路及圖書資料，了解無患子清潔劑製作方式。
- (三) 製作無患子清潔劑：事先準備材料，透過試做、試用，重新進行無患子果實定量，最後製成三種味道無患子清潔劑，並檢驗酸鹼度。
- (四) 校園推廣：分為兩部分，包括全校洗手或洗碗體驗及六年級動手DIY。
- (五) 統計分析：利用電腦 Excel 進行統計問卷。
- (六) 完成報告：完成書面及口頭報告。

貳、正文

一、研究物種

(一) 校園植物探索

我們校園裡的植物有 160 多種，包括有毒植物、藥用植物、可食用植物等（方雅芬，2017。）。植物果實外型也很不同，像海欖果長的又大又漂亮，卻是有毒的；鳳凰木果實又長又彎像古代的彎刀；長在水溝中不起眼的鯉鱈，果實長的像是縮小版的向日葵等。有些果實是有故事性的，例如，美人蕉果實裡種子很多，以前人們的婚禮都會特地準備美人蕉當吉祥物品，象徵著女生可以生很多孩子；古代人會採用無患子樹幹做木劍來驅魔，「無」代表不會，「患」代表怕，於是果實就命名為「無患子」，無患子具有皂素，是以前人們當做清潔用的肥皂；而月桃、樟樹具有清香味道，不但是藥用植物，更是經濟植物（賴麗娟。2002。鮑冠霖等，2005。郭信厚，2015。黃世勳，2015。）。

在學校如此多樣的植物中，我們選擇了無患子果實做為果果大變身的主角，並加上月桃、樟樹香味調劑，期望讓大家對變身後的無患子感到驚豔。

(二) 物種簡介（引用臺灣維管束植物簡誌、認識植物網站資料）

1.無患子(圖一)

- (1)科別：無患子科 學名：*Sapindus saponaria*
- (2)果期：果期為 7 至 11 月。
- (3)分布：全島低海拔次生林。
- (4)用途：學名 *saponaria* 是指印度人的肥皂，在 30、40 年代是主要洗滌材料，果皮含皂素，使用時捏破果肉加水搓揉，產生泡沫可代替肥皂。（賴麗娟。2002。）

2.月桃(圖二)

- (1)科名：薑科 學名：*Alpinia zerumbet*
- (2)果期：果期為 7 至 10 月。
- (3)分布：臺灣低海拔山區。
- (4)用途：葉有芳香味可包粽子。種子是芳香健胃劑，是以前日本製造仁丹的主要原料(邱年永等,1992。),月桃不同部位精油都具有抗菌效果(陳蓓琴,2007。)

3.樟樹(圖三)

- (1)科別：樟科 學名：*Cinnamomum camphora*
- (2)果期：果期為 4 月至 7 月。
- (3)分布：臺灣低海拔地區。現廣被栽植為行道樹及庭園樹。
- (4)用途：全樹具有芳香精油，抗菌、除蟲（邱年永等，1992。賴麗娟，2002。）。



二、無患子清潔劑製作過程

無患子清潔劑製作過程，包括材料準備、測試與定量、製作、檢驗酸鹼度、調味等，依照過程進行說明。

(一) 材料準備

採集無患子要挑新鮮無碰撞，然後日曬，這樣會比較容易處理；完全曬乾，可以保存比較久。果實因碰撞受傷、氣候不佳會發霉，無法使用。(圖四、五)

(二) 測試與定量

查詢無患子清潔劑製作方法(鮑冠霖等，2005。網路資料見引註資料。)，包括圖文說明、影片示範，最適合我們的方式是水煮法。各種示範幾乎都是以無患子果實顆粒數量計量，水煮時間 1-2 小時不相同，果實大小、新鮮或乾燥程度不相同，重量有明顯差異，水煮時間長短，將造成清潔劑濃度不同，為使所製作的無患子清潔劑濃度穩定，我們進行無患子果實定量，所採記方式為以「重量」計量，水煮時間訂為一個小時。

試做無患子清潔劑時，採用日曬天數 3-4 天的 150 公克無患子鮮果，加入過濾水 1000 毫升，煮一個小時。製作完成後，進行小組及家人試用，清洗碗盤，包括鋼碗、瓷盤、塑膠盤；清洗身體，包括洗手、洗頭髮及洗澡。結果普遍覺得清洗效果不錯，但有油的塑膠盒子需要多洗一遍，建議濃度再高一點；無患子清潔劑為水稀狀，泡沫太少，沒有清洗的感覺，可以再改進。改進後，正式製作的無患子清潔劑的無患子果實重量，如表 1。

(三) 無患子清潔劑製作

1.無患子清潔劑製法：水煮法。

無患子清潔劑製作方法，包括秤重、洗淨、裝袋、加水、熬煮、裝瓶等步驟(如表 2)。其中，將果肉直接放入滷包過濾袋後熬煮，刪除過濾步驟。

表 1 無患子果實重量對照表

果實狀態	鮮果	半乾燥	完全乾燥
日曬天數	3-4 天	6-7 天	14 天以上
每份重量(過濾水 1000 毫升)	200 公克	160-175 公克	100-110 公克

2. 檢驗酸鹼度

以試紙檢驗無患子清潔劑酸鹼度。

- (1) 石蕊試紙檢驗：藍色試紙呈現紅色，無患子清潔劑是酸性。
- (2) 廣用試紙檢驗：綠色試紙呈現黃色，無患子清潔劑是弱酸，PH 值為 5-6。

3. 月桃和樟樹凝露萃取法：乾餾法。

將清洗後蔭乾的月桃、樟樹，以乾餾法分別萃取月桃凝露、樟樹凝露，裝瓶後，備用。

4. 裝瓶

為了解決試用時，無患子清潔劑水稀樣，泡沫較少，感覺沒有洗淨的心理問題，我們試用噴霧瓶、壓壓瓶、泡沫瓶三種瓶子（圖六），採用可以立即壓出泡泡的「泡沫瓶」裝無患子清潔劑，避免體驗者因為泡沫較少產生沒有清潔的誤解。

5. 調味

把無患子清潔劑分別加入月桃凝露以及樟樹凝露，比例是 10:1，製成原味、月桃、樟樹三種味道的無患子清潔劑。（圖七）

表 2 無患子清潔劑製作方法

步驟	說明	備註
秤重	秤無患子的重量。	
洗淨	把無患子輕輕洗乾淨。(不要搓出泡泡)	
裝袋	1.用肉槌敲打，讓果實有裂開。 2.把果肉和種子撥開分離。(種子不用) 3.把果肉放入滷包過濾袋，繫緊繩子。	把果肉放入滷包過濾袋，簡化過濾步驟。
加水	1.鍋子中放入 1000 毫升的水。 2.把果肉過濾袋放入水鍋中。	
熬煮	1.先用中火煮，水煮開後轉為最小火熬煮。 2.慢慢熬煮 1 小時。	蓋上鍋蓋時，必需留 1/4-1/3 空隙。
裝瓶	1.事先用 75%酒精消毒瓶子。 2.放涼後，分裝至已消毒的瓶子，就完成。	



圖四 無患子日曬



圖五 挑選無患子
(右-發霉)



圖六 容器測試



圖七 調味與裝瓶

二、校園推廣應用

校園推廣應用分為兩部分，一為全校洗手或洗碗體驗，二為動手 DIY。

(一)使用體驗

我們在全校教師會議中介紹本團隊小論文研究內容及推廣內容，再到各班實際進行無患子清潔劑洗手或洗碗體驗。

1.洗手體驗

(1)對象：全校師生。

(2)方式：在晨光等時間到老師辦公室及各班介紹無患子清潔劑，由本團隊成員指導以「濕、搓、沖、捧、聞」方式進行洗手體驗，並填寫使用滿意度問卷。

2.洗碗體驗

(1)對象：六年級、老師。

(2)方式：請六年級同學及老師用無患子清潔劑洗餐碗，並填寫使用滿意度問卷。

(二)無患子清潔劑動手 DIY

(1)時間：兩堂課。

(2)內容及過程：本團隊事先準備無患子，教導六年甲班同學依照表 2 製作過程，自己動手製作無患子清潔劑，提供石蕊試紙、廣用試紙檢驗酸鹼度，由老師示範樟樹凝露萃取，並讓同學將自製的無患子清潔劑帶回家給家人體驗。

三、使用滿意度統計分析

使用滿意度問卷分為體驗滿意度及購買清潔劑在意項目兩部分。體驗滿意度分為洗手及洗碗兩項體驗，滿意度包括洗得乾淨、不易殘留、味道及未來使用意願。購買清潔劑在意項目，包含價格、洗淨力、成分天然、成分環保、不傷身等。

		
圖八 體驗及問卷說明	圖九 洗手體驗	圖十 洗碗體驗
		
圖十一 無患子清潔劑 DIY-隊員講解製作方法	圖十二 無患子清潔劑 DIY-敲破無患子果實	圖十三 無患子清潔劑 DIY-熬煮無患子清潔劑

(一) 洗手體驗使用滿意度

本項目由全校一至六年級及老師進行填答，共計回收份數為 124 份，有效問卷為 116 份，無效問卷為 8 份（表 3）。

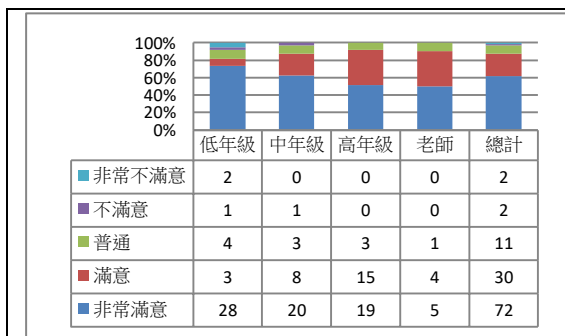
洗得乾淨部分，低年級感到非常滿意及滿意共計 34 人，滿意度為 82%，不滿意及非常不滿意共計 3 人；中年級非常滿意及滿意共計 28 人佔 88%，不滿意有 1 人；高年級非常滿意及滿意的共有 34 人，滿意度為 92%，無不滿意者；老師滿意度為 90%，無不滿意者。整體而言，全校師生對於用無患子清潔劑洗手「洗得乾淨」滿意度高達 87%，年級越高感到越滿意（圖十四）。

不易殘留部分，由圖十五所示，低年級滿意度為 81%，不滿意及非常不滿意共計 4 人佔 10%；中年級滿意度為 91%，無不滿意者；高年級滿意度為 89%，但有 1 人不滿意；老師滿意度達 100%，尤其感到非常滿意有 70%。整體而言，全校師生對於用無患子清潔劑洗手「不易殘留」的滿意度高達 88%，感到不滿意或非常不滿意集中在低年級。

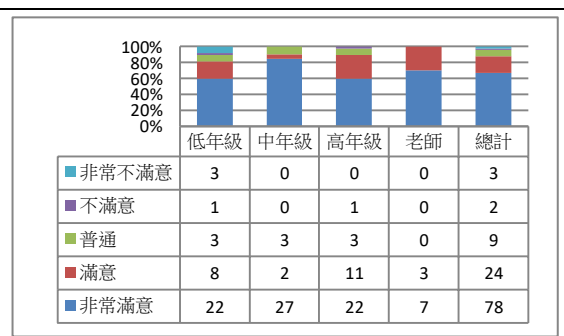
味道部分，「原味」無患子清潔劑整體滿意度為 62%，其中低年級滿意度為 51% 最低。「月桃」味道，整體滿意度為 71%，低年級非常滿意有 57%，中年級非常滿意有 53%，高年級非常滿意有 57%，亦即超過半數學生感到非常滿意。「樟樹」味道，整體滿意度為 61%，學生部分以中年級滿意度較高為 66%，低年級及高年級非常滿意及滿意合計分別是 54%、56%；老師滿意度最高，非常滿意及滿意共計 80%。整體而言，「原味」是低年級滿意度最低的味道，其他年段還算滿意；「月桃」味道普遍受到各年段的滿意，尤其以三種味道比較，低年級最滿意月桃味道；「樟樹」味道，讓老師感到最滿意，但學生滿意度卻不高；無論何種味道，各年段及老師都有人感到不滿意（圖十六）。

表 3 洗手體驗使用滿意度問卷份數

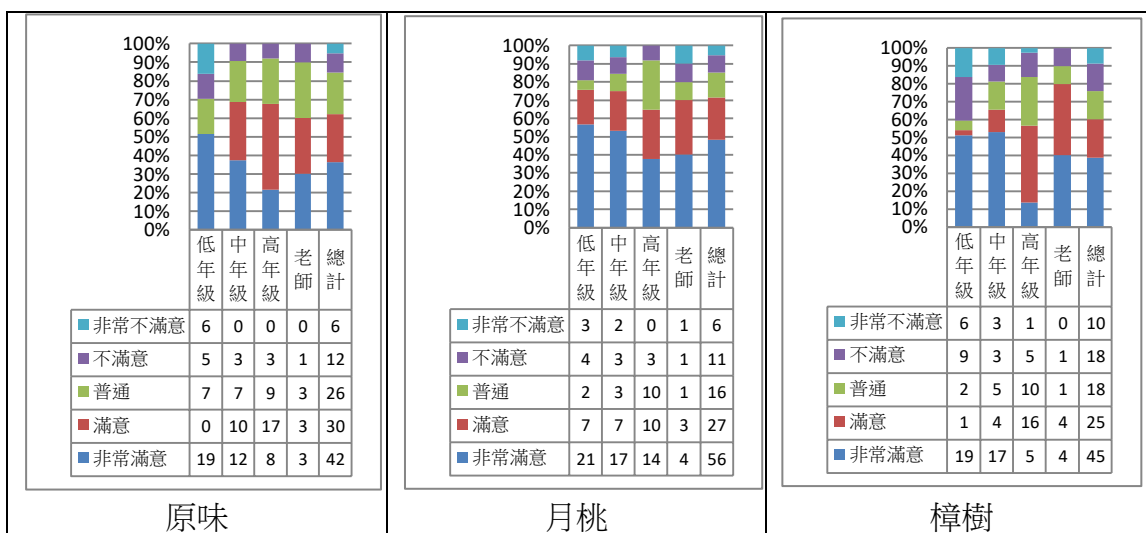
	全部份數	有效份數	無效份數
低年級	43	37	6
中年級	33	32	1
高年級	37	37	0
老師	11	10	1
總計	124	116	8



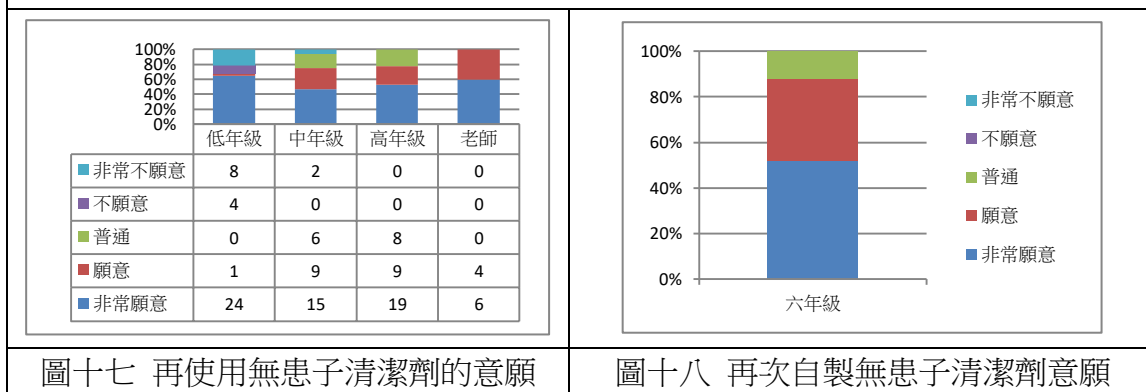
圖十四 洗手體驗者對洗得乾淨滿意度



圖十五 洗手體驗者對不易殘留滿意度



圖十六 全校師生對於對三種無患子清潔劑味道滿意度



圖十七 再使用無患子清潔劑的意願

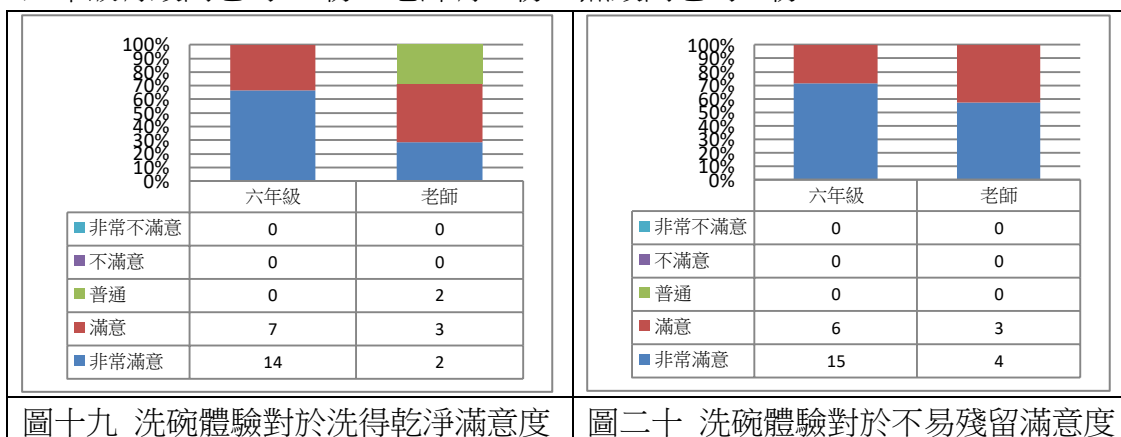
圖十八 再次自製無患子清潔劑意願

對於以後再使用無患子清潔劑的意願，整體而言，76%願意再使用，但有 12% 不願意，尤其有 10 人（9%）非常不願意，主要是低年級學生有的感到味道臭臭的不喜歡，而老師願意再使用的是 100%（圖十七）。

針對六年級動手製作無患子清潔劑，詢問其再次自製意願，高達 88% 同學願意再次製作，顯示本團隊所設計課程可以讓同學真正操作（圖十八）。

（二）洗碗體驗滿意度

本項目由六年級及老師填答，共計回收份數為 33 份，有效問卷為 28 份，六年級有效問卷為 21 份、老師有 7 份，無效問卷為 5 份。



圖十九 洗碗體驗對於洗得乾淨滿意度

圖二十 洗碗體驗對於不易殘留滿意度

洗得乾淨部分，圖十九所示，六年級滿意度為 100%，老師滿意度為 71%，整體而言，使用無患子清潔劑洗碗洗得乾淨感到滿意的有 93%。

不易殘留部分，六年級對於滿意度 100%，老師滿意度也是 100%。全部體驗者均對使用無患子清潔劑洗碗不易殘留感到滿意。

(三) 選購清潔劑在意項目

本項目由六年級及老師進行填答，共計回收份數為 36 份，有效問卷為 35 份，六年級有效問卷為 25 份、老師有 10 份，無效問卷為 1 份。

對價格在意程度，整體感到在意的有 54%，老師雖然會感到在意，卻沒有人非常在意(圖二十一)。對洗淨力在意程度，整體感到在意的有 88%(圖二十二)。對味道在意程度，整體感到在意的有 80%(圖二十三)。對成分環保在意程度，整體感到在意的有 89%(圖二十四)。對成分天然在意程度，整體感到在意的有 80%(圖二十五)。對不傷身在意程度，整體感到在意的有 94%(圖二十六)。



參、結論與建議

(一) 結論

1.無患子清潔劑製程與定量

我們參考各種無患子清潔劑作法，發現果實顆粒、新鮮或乾燥狀態、水量、水煮時間都不同，為了使所製作無患子清潔劑濃度穩定，我們以「重量」定量，透過試做與試用，訂出標準製程與訂定重量，並加入自行萃取的月桃、樟樹凝露，做出屬於我們的無患子環保清潔劑。

2.使用滿意度高

我們向全校師生推廣進行體驗，無論是洗手、洗碗，多數人都滿意無患子清潔劑「洗得乾淨」且「不易殘留」，且願意再使用無患子清潔劑，顯示大家都能接受自製的無患子清潔劑。味道部分，「月桃」味道滿意度最高，主要是學生較為滿意，「原味」整體滿意度第二高，「樟樹」味道滿意度雖是第三高，也有 61%，族群部分，老師滿意度最高。

3.符合選購在意事項

在選購清潔劑在意事項，問卷調查顯示約有一半人在意價格，但超過 80% 更在意洗淨力、味道、成分環保、成分天然、不傷身等項目，我們所製作的無患子清潔劑屬於外用的，洗淨力好、成分天然環保又不傷害環境、不傷身，符合學校師生選購清潔劑的在意事項，非常適合大家一起製作天然無患子清潔劑。

4.動手自製無患子清潔劑

我們教六年級同學自己製作無患子清潔劑，他們做完後，多數人都願意再次製作，顯示製作方法簡單，需要用到的材料，基本上都是家裡會有的，就有可能帶家長一起製作，更多人喜歡這個環保清潔劑，就達到我們想要推廣的效果！

(二) 建議

1.適當容器

為了不要影響體驗時，因無患子清潔劑水稀狀泡沫較少而沒有清潔的感覺，使用了可以壓出泡泡的泡沫瓶，我們買了二款泡沫瓶，實際體驗時，發現多次使用後大瓶子會壓不出泡泡，小的卻可以，可能是因為果肉卡住彈簧，大瓶子彈簧較粗而不好作用。建議大家應該適應水稀狀的原貌，如果非常想要泡沫，選擇泡沫瓶就要多加注意。

2.問卷施作與回收

體驗推廣時，洗手體驗以「濕搓沖捧聞」方式容易推廣。但問卷填寫時，低年級較為困難，雖然逐題帶領填答，但他們還小有時會聽不懂亂填答案，或一個題目要講解好幾遍，建議在問卷說明前，要先寫出逐字稿並多模擬。問卷收回時，有漏題、多寫等問題，產生多份無效問卷，由於學校人數本來就很少，我們更要好好善用這些問卷。建議收回問卷時，多多仔細檢查，讓每份問卷都是有效問卷。

3.學校方面

(1)列入課程：本研究所形成的課程，確認六年級同學可以自製無患子清潔劑，

並應用五年級所學檢驗酸鹼度，因此建議高年級加入製作無患子清潔劑的課程，中低年級則可以在無患子結果時，直接採集果實，體驗起泡清潔。同時架設教學網頁，讓大家隨時都可以認識無患子和清潔劑製作方式。

- (2) 建議製作無患子清潔劑：放置在洗手台供大家使用，既環保又省錢。曾經有某所學校畢業生，為了籌措畢業旅行所需費用，販賣自行製作的無患子清潔劑，我們也可以透過這樣方式，為畢業旅行帶來不一樣的經驗和回憶。

4.社區推廣

目前賣場已有販賣無患子清潔劑，但都有添加其他成分。無患子在花蓮的山區、住家社區、學校廣為分佈，甚至當作行道樹，因此可以向附近住戶推廣，利用身邊常見到的無患子做成天然又環保的清潔劑，大家就可以不用擔心自己使用的清潔劑安不安全，不僅用的健康又可以保護地球，真是一舉兩得!

肆、引註資料

一、書籍、論文及刊物

- 方雅芬。2017。會呼吸的校園。志學風華第6期。花蓮縣壽豐鄉志學國民小學。
- 邱年永、張光雄。1992。原色臺灣藥用植物圖鑑(1)，南天書局，台北。
- 郭信厚。2015。自然珍藏 35 臺灣經濟作物圖鑑。貓頭鷹出版。台北。
- 陳蓓琴。2007。月桃不同部位精油之抗菌作用。中興大學食品暨應用生物科技學系。碩士論文。
- 黃世勳。2015。神農嘗百草 1 食用藥用植物圖鑑及驗方：易學易懂 600 種。文興印刷事業有限公司。台中。
- 賴麗娟。2002。臺灣野果觀賞情報。晨星出版有限公司。台中。
- 鮑冠霖、呂佩珉、鄭郁慈。2005。老祖母的清潔法寶-無患子中華民國第四十五屆中小學科學展覽會作品說明書澎湖縣馬公市文澳國民小學。

二、網路資料

- 天然無患子清潔水作法 <https://naturemiffy.blogspot.com/2011/10/blog-post.html?m=1>
(瀏覽日期：2018.08.31)
- 自製天然無患子清潔水 製作過程及使用結果分享
<https://kokoye.pixnet.net/blog/post/59188066> (瀏覽日期：2018.08.31)
- 最簡易DIY無患子清潔劑 <http://lafit.pixnet.net/blog/post/112687033> (瀏覽日期：2018.08.31)
- 認識植物 <http://kplant.biodiv.tw> (瀏覽日期：2018.09.01)
- 臺灣維管束植物簡誌行政院農業委員會 <http://subject.forest.gov.tw/species/vascular/5/index-1.htm> (瀏覽日期：2018.09.10)
- 空氣品質淨化區及環境綠化育苗計畫申報及查詢系統 <https://freshair.epa.gov.tw/s01.asp> (瀏覽日期：2018.09.10)