

中華民國第四十八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

佳作

080823

清潔驅蟲我在行－功效提升和自動控制裝置

學校名稱：臺北縣永和市永和國民小學

作者：	指導老師：
小五 林郁衡	莊惠年
小五 吳思嬋	許佩蘭
小五 廖品鈞	
小五 李恆宇	
小五 黃怡蓁	
小五 謝孝倫	

關鍵詞： 有機驅蟲劑、定時定量控制器、環保清潔劑

作品名稱：清潔驅蟲我在行－功效提升和自動控制裝置

摘要

我們利用天然或回收廚餘測試清潔功效，具極佳效果的可提供日常生活參考使用。與橘子工坊配方比較發現，不論在清潔地板或油性筆跡，檸檬皮比橘子皮有更佳的效果，皮層組織不同成分亦有不同的清潔功效。又利用日常生活常見清潔容器及工具結合改造，可製作便利的清潔器材；依照清潔劑用量，可選擇不同釋出裝置，分為噴灑式、擠壓式、滲流式，並結合海棉、刷子、菜瓜布，具有方便操作，易於收納後再使用。調配有機驅蟲劑，發現以蔥、薑、蒜、辣椒和4種混合的醋酸稀釋液，具有明顯功效。我們還設計出環保又便利的簡易手動控制灑水器，更進一步設計定時定量自動噴灑器。本研究結果可作為日常生活中，在環保的原則下，有效提升清潔和驅蟲功效。

壹、研究動機

環保是現代生活的重要觀念，如何落實於生活中是很重要的。我們從環保清潔的概念出發，希望由日常生活中減少使用化學成分的清潔劑，避免對環境造成污染，並如何提升清潔工作的便利性和功效。

為了節約資源，保護地球，減少污染，從課本中學到的基本概念，經由和老師的討論，希望研究探討不同的自然回收資源或有機物，透過搭配組合，自製各種清潔品，並改善其便利性和功效。有時人們去旅行或長時間不在家，放在家裡的植物就沒人照顧，所以我們便有了這個「自動定時定量噴灑器」的構想，加上配合研究出的「天然驅蟲劑」，讓定時定量噴灑器可以輕鬆控制進行澆水、驅蟲等工作。

貳、研究目的

- 一、學習觀察實驗培養觀察紀錄的能力，及解決問題的能力。
- 二、探討不同回收資源或自然界物質之清潔效果。
- 三、與他人研究結果比較及改善。
- 四、利用日常生活常見清潔器材改造。
- 五、自製各種天然有機趨蟲劑，測試並比較其效用。
- 六、設計手動及自動定時定量噴灑器。

參、研究設備及器材

- 一、日常生活清潔劑容器，海棉、刷子等工具。
- 二、用過的絲襪、抹布、菜瓜布、手套、口罩等。
- 二、各種不同廚餘或有機實品；例如果皮類、殼類、蔬菜類、種子類、殘渣類、五穀雜糧、葉面類及其他類等，晒乾後磨成粉狀或細纖維狀。
- 三、醋、蘇打粉、研鉢、燒杯、不鏽鋼鍋、玻璃棒、湯匙、回鍋油等。
- 四、培養土、盆栽盆、高麗菜苗、辣椒、薑、大蒜、蔥
- 五、定時開關、馬達、電動攪拌器及五金材料等。
- 六、數位相機、電腦、印表機。

肆、研究過程和結果

研究一、天然清潔劑之種類及功效

蒐集日常生活中常見的天然資源，作為天然清潔用品並分類；即不使用任何污染環境的清潔用品下，比較其清潔功效，尋找環保清潔劑。

表 1. 蒐集使用的回收資源或天然物質之類別及品名

類 別	品 名
果皮類	橘子皮、芒果皮、柚子皮、香蕉皮、柳丁皮、水梨皮、鳳梨皮、葡萄皮、檸檬皮、柿子皮、木瓜皮、蘋果皮、甘蔗皮
殼 類	椰子殼、栗子殼、花生殼、菱角殼、龍眼殼、綠豆殼、檳榔殼、榴槤殼、海鮮殼（螃蟹殼、蝦殼、貝殼、蚌殼等）、稻殼
蔬菜類	馬鈴薯皮、蘿蔔皮、洋蔥皮、地瓜皮、芋頭皮、絲瓜皮、南瓜皮、大蒜皮、苦瓜皮
種子類	木瓜籽、荔枝籽、釋迦籽、龍眼籽、西瓜籽、香瓜籽、苦瓜籽、橘子籽、柳丁籽、南瓜籽、檸檬籽、葡萄籽、芭樂籽、蘋果籽、決明籽、無患籽、葵瓜子
殘渣類	甘蔗渣、咖啡渣、苦茶渣、茶葉渣、綠豆渣、黑豆渣、紅豆渣、黃豆渣、檳榔渣
五穀雜糧類	小麥、紅豆、綠豆、黑豆、黃豆、玉米、麵粉、太白粉
葉面類	粽子葉、玉黍蜀葉、茶葉、茶葉、蟛蜞菊葉
其 它	木屑、木炭、牙膏、碳灰、鹼粉、煮湯圓的水、小蘇打粉、洗米水、浮石、稻梗、酸梅水

1. 依不同清潔資源及被清潔物品，記錄實驗的觀察及成效。

本研究分別使用 80 餘種不同回收資源〈材質〉或天然有機物質，進行清潔測試。仔細紀錄清潔方式、髒污種類及效果，僅舉例如表 2 至表 5，個別紀錄及照片詳如實驗記錄本。並將實驗中清潔效果較佳的方式，整理如表 6。

* 清潔功效分級評等： 1.極佳 2.佳 3.普通 4.差 5.極差

表 2. 以泡過的綠茶葉為例，清潔效用之記錄。



使用的回收(自然)資源照片		清潔品名稱或說明		
		泡過的綠茶葉		
被清潔物品及成效				
陶瓷杯	玻璃杯	冰箱的門	桌墊	磁磚
1.極佳 可快速將原有杯垢清除掉，變得很乾淨。	4.差 無法將霧面擦亮如新。	3.普通 有些髒垢清得掉，有些清不掉。	4.差 無法將立可白清除掉。	2.佳 可將磁磚表面的污垢清除掉。

表 3. 以絲襪包晒乾的烏龍茶葉渣為例，清潔效用之記錄。

使用的回收(自然)資源照片		清潔品名稱或說明		
		用絲襪包晒乾的烏龍茶葉渣		
被清潔物品及成效				
廚房洗碗槽的水龍頭(金屬的部份)。	陶瓷杯裡面有茶垢的地方。	裝水杯的鐵盤(整個霧霧的)。	廚房的洗碗槽(上面有黃垢)。	廚房的牆壁磁磚(凹溝)。

2.佳 加水輕輕的擦拭後,水龍頭金屬的地方會變得很亮,原本霧霧的都不見了。	5.極差 就算非常用力的刷,也刷不掉杯裡積了很久的茶垢,效果不佳。	3.普通 輕輕的刷是刷不亮的,要稍微用力一點刷,才可以把盤子上霧霧的地方刷亮。	4.差 必須要非常用力的刷,才能刷掉一點點淡淡的茶黃色水垢。	4.差 黑黑的污垢要用力的刷,才可以刷掉一點點污垢,效果不佳。
--	--------------------------------------	--	-----------------------------------	------------------------------------

表 4. 以絲襪包蛋殼為例，清潔效用之記錄。


使用的回收(自然)資源照片		清潔品名稱或說明		
		用絲襪包蛋殼		
被清潔物品及成效				
塑膠浴盆 (黑色的水垢)。 	廚房瓷磚牆 (凹槽的地方)。 	湯瓢 (用過表面霧霧的)。 	接水鐵盤 (有霧霧的水垢)。 	油壺 (上面有許多油污)。 
2.佳 只需輕輕用蛋殼搓一下,黑色的殘留水垢就會不見,效果很不錯。	2.佳 用些力氣去擦凹槽,上面堆積的污垢就會完全消失,效果非常好。	4.差 需要非常用力的刷洗,才能刷掉一點點霧霧的,效果不佳。	5.極差 就算再用力的刷,也刷不掉那些積了很久水垢,幾乎無效。	4.差 要非常用力刷,才能刷掉一點點油垢,效果不太好。

表 5. 以絲襪包晒乾的苦茶籽為例，清潔效用之記錄。

使用的回收(自然)資源照片		清潔品名稱或說明		
		絲襪包晒乾的苦茶籽		
被清潔物品及成效				
果汁機的塑膠部份(表面霧霧的)。 	熱水壺(表面有水垢)。 	接水鐵盤(上面有很多水垢)。 	烤箱塑膠部份(油垢及水垢)。 	抽油煙機(表面黏黏的油污)。 
1.極佳 輕輕的刷,就能輕鬆的刷掉表面霧霧的地方。	3.普通 要很用力的刷才能把表面上的水垢刷掉一點,效果普通。	5.極差 就算非常用力的刷,也刷不掉上面的那些水垢,根本無效。	4.差 只要非常用力的刷,還是可以刷掉表面的油污,勉強可以。	1.極佳 稍微用一點點力氣,也刷的掉一點點油垢,效果不錯。

2. 實驗發現：

- (1) 利用回收資源〈材質〉或天然有機物質，配合常用的清潔方式，可以成為有效的清潔劑。
- (2) 依環保的回收物，做不同的清潔方式效果各有不同，所以選擇上需要依材質不同及表面粗細，或吸水性等來選擇清潔方式，才會得到很好的清潔效果。
- (3) 可將回收物改變造形讓使用更加方便，也讓清潔時之接觸面更廣，使清潔效果更加。
- (4) 日常生活中，有很多回收物及天然清潔劑都是不錯的清潔小幫手，只要多用點心，就可讓環境污染減少許多。例如茶葉渣的效果很好，包上絲襪，甚至可將鐵器擦得亮晶晶！
- (5) 我們將 80 餘種清潔測試，取極佳清潔效果整理如表 6.，可提供日常生活參考使用。

表 6. 使用不同回收資源〈材質〉或天然有機物質，清潔成效極佳一覽表。

清潔品名稱	被清潔物品或地點
橘子皮	水桶水垢、馬桶塑膠面光滑、門把光滑、電燈開關積垢、桌面髒污、去除桌面立可白
柚子皮+小蘇打粉	地板凹槽積垢、鋁框積垢、鋁門膠垢、桌面污垢、黑板變亮、冰箱塑膠積垢、去除冰箱異味
葡萄柚皮汁	標籤紙易脫落
煮過的蘋果皮水	衣服柔軟劑、梳理台污垢、鍋內斑點、去除排水口異味
檸檬皮+鹽巴	使象牙製品、琴鍵、冰箱外層恢復光亮
香蕉皮	擦拭皮件、清潔皮鞋
煮熟水梨皮	鍋內油垢、焦硬油垢
柳丁皮+藥用酒精	磁磚污垢、烘碗機污垢
冷卻果皮水+抹布	防止榻榻米變黃、木頭地板變光滑
蛋殼+抹布	鍋底污垢、塑膠水杓、馬桶積垢、磁磚油垢、毛巾髒污、碗盤油漬
蛋殼+絲襪	浴盆水垢、磁磚凹槽
白蘿蔔片+麵粉	不鏽鋼廚具油污、浴室門把光亮
大蒜皮	水杓水垢、鍋垢
橘子籽	磁磚污垢、桌面凹槽黑垢
苦茶渣	浴室地板、桌面油垢、櫥櫃玻璃、玻璃杯垢、抽油煙機油垢、頭髮油垢
苦茶渣+絲襪	果汁機塑膠霧面、抽油煙機油垢、
甘蔗渣	洗碗槽污垢
泡過茶葉	陶磁杯垢、磁磚污垢、冰箱異味
曬乾烏龍茶渣+絲襪	水龍頭水垢
曬乾烏綠茶渣+絲襪	水龍頭霧面
茶渣	磁磚污垢、拉環光亮、水杓水垢、鏡面變亮
乾洋蔥粉+絲襪	塑膠杯垢
黃豆渣+絲襪	抽油煙機油垢
咖啡渣+絲襪	冰箱污垢、洗臉盆污垢、去除異味
苦茶粉	梳理台油垢、塑膠碗油漬、牆壁青苔
過期餅乾	磁磚油垢、烘碗機污垢、瓦斯爐油垢、洗手台光滑
過期牙膏	玻璃杯霧面、塑膠碗殘垢、鐵茶壺茶垢、銀飾光亮
煮後湯圓水	碗盤油漬
稻梗灰燼	鍋垢、鐵製的垢巴、鐵門除鏽
醃漬酸梅鹽水	碗槽污垢、洗臉台污垢、馬桶黃垢、磁磚凹槽黑垢、碗筷油垢
木炭灰燼	鍋垢、鍋巴
鹽+軟布	玻璃杯水垢、茶垢
小蘇打粉+白醋	瓦斯爐油垢、油網槽油垢
保鮮膜+吹風機	用面膜方式貼住牆壁油垢，再已吹風機活化油垢。

研究二、橘子工坊去污效果之比較與改善

在橘子工坊網站上查到台大園藝博士林女士，利用橘子皮加水煮 20 分鐘後，加醋（約 100:1）或加蘇打粉（約 200:1），具有良好去污及去油的效果。在我們的研究一中也發現橘子皮是很好的天然清潔用品，主要橘子皮中所含橘子油，90% d_Limonene 組成，因此國外逐漸改以 d_Limonene 取代，為天然抑菌、去污的天然劑。我們也發現檸檬皮含有檸檬酸，也有不錯的殺菌效果，我們以橘子工坊的方式分別製作橘子皮和檸檬皮的天然清潔劑，並比較其功效。

1. 實驗步驟：

- (1) 將檸檬皮及橘子皮各 400 克，分別倒入果汁機，加入 1000c.c.的水。
- (2) 將打碎的檸檬皮及橘子皮倒入鍋子內用電磁爐加熱，直到沸騰，用小火煮五分鐘。
- (3) 用過濾杯或濾網把渣濾掉。
- (4) 接著各別加入醋 10c.c.(100:1)及蘇打粉 5cm³(200:1)，再用玻璃棒攪拌就完成了。
- (5) 利用擦拭磨石子地板或地板上的油性筆跡，進行清潔功效比較

☞、注意事項：

- 1.實驗過程必須小心謹慎。
- 2.實驗教室必須窗戶打開，保持空氣流通。
- 3.若不慎被混合液噴濺至皮膚，應立即用大量清水充洗乾淨。



圖 1. 調配檸檬皮及橘子皮清潔劑

2. 實驗結果：

清潔功效評等分級： 1.特優 2. 優 3.佳 4.可

表 7. 檸檬皮濃縮液+醋 混合液和檸檬皮濃縮液+蘇打粉 混合液比較



清潔實驗地點或物品：磨石子地板	實驗心得
<p data-bbox="501 609 663 645">清潔前照片</p> 	<p data-bbox="983 734 1278 1016">用抹布沾點檸檬皮濃縮液+醋，只要用一點力氣，就可以輕鬆把磨石子地板刷乾淨，效果極佳。</p> <p data-bbox="983 1048 1182 1084">評等：1.特優</p>
<p data-bbox="469 996 632 1032">清潔後照片</p> <p data-bbox="209 1059 517 1095">檸檬皮濃縮液+蘇打粉</p> <p data-bbox="612 1059 857 1095">檸檬皮濃縮液+醋</p> 	<p data-bbox="983 1171 1278 1453">用抹布沾點檸檬皮濃縮液+蘇打粉，只要用一點力氣，也可以輕鬆把磨石子地板刷乾淨，效果佳。</p> <p data-bbox="983 1485 1150 1520">評等：2.優</p>

表 8. 橘子皮濃縮液+醋混合液和橘子皮濃縮液+蘇打粉混合液比較

清潔實驗地點或物品：磨石子地板	實驗心得
<p style="text-align: center;">清潔前照片</p> 	<p>用抹布沾點橘子皮濃縮液+醋，只要用一點力氣，也可以輕鬆把磨石子地板擦乾淨，效果優。評等：2.優</p>
<p style="text-align: center;">清潔後照片</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 橘子皮濃縮液+蘇打粉 橘子皮濃縮液+醋 </div> 	<p>用抹布沾點橘子皮濃縮液+蘇打粉，只要用一點力氣，也可以輕鬆把磨石子地板刷乾淨，效果佳。評等：3.佳</p>

表 9. 檸檬皮濃縮液+醋混合液和橘子皮濃縮液+醋混合液比較

清潔實驗地點或物品：油性簽字筆	實驗心得
<p>清潔後照片－檸檬皮濃縮液+醋</p>  <p>清潔後照片－橘子皮濃縮液+醋</p> 	<p>用抹布沾點檸檬皮濃縮液+醋，可以輕鬆把磨石子地板的油性簽字筆擦乾淨，效果佳。</p> <p>評等：2.優</p> <p>用抹布沾點橘子皮濃縮液+醋，用點力也可以輕鬆把磨石子地板的油性簽字筆擦乾淨，效果可。</p> <p>評等：3.佳</p>

表 10. 檸檬皮濃縮液+蘇打粉混合液和橘子皮濃縮液+蘇打粉合液比較

清潔實驗地點或物品：油性簽字筆	實驗心得
<p>清潔後照片—檸檬皮濃縮液+蘇打粉</p> 	<p>用抹布沾點檸檬皮濃縮液+蘇打粉，也可以輕鬆把磨石子地板的油性簽字筆擦乾淨，效果佳。</p> <p>評等：3.佳</p>
<p>清潔後照片—橘子皮濃縮液+蘇打粉</p> 	<p>用抹布沾點橘子皮濃縮液+蘇打粉，用力也可以輕鬆把磨石子地板的油性簽字筆擦乾淨，效果普通。</p> <p>評等：4.可</p>

3. 實驗發現：

- (1) 我們利用果汁機先打碎檸檬皮和橘子皮，可提昇取得橘子油和檸檬酸的效益，減少煮沸的時間，但須經過濾的步驟。
- (2) 以清潔磨石子地板之效果而言，均具有不錯的清潔效果等級；以檸檬皮加醋酸特優，檸檬皮加蘇打粉和橘子皮加醋酸為優，橘子皮加蘇打粉佳。
- (3) 清潔地板上油性筆跡，亦得相同的情形，以檸檬皮加醋酸優，橘子皮加醋酸和檸檬皮加蘇打粉為佳，橘子皮加蘇打粉可。
- (4) 對我們測試物而言，檸檬皮比橘子皮有更佳的效果，醋酸也比蘇打粉稍佳。

研究三、檸檬皮清潔作用之進一步探討

由研究二我們知道檸檬皮具有不錯的清潔效果，為進一步探討檸檬皮不同“皮層組織”成份的清潔功效，比較檸檬皮汁、檸檬皮油脂、檸檬皮渣、檸檬皮粉末，以及加上醋後，那些去油漬效果最佳？獲得最佳的檸檬清潔成分配方。

1. 實驗步驟：

- (1) 用榨汁機取出檸檬皮汁液，並用靜置分離法取出檸檬皮油脂。
- (2) 收集壓榨後之檸檬皮渣及檸檬皮曬乾後磨成粉之檸檬皮粉末。
- (3) 分別擦拭塑合板、仿木紋地板和白色磁磚上之奇異筆油漬，進行清潔功效比較
- (4) 四種成份加醋後，比較其清潔功效。



圖 2. 實驗過程及清潔測試照片

2. 實驗發現：

- (1) 檸檬皮內分為皮汁及皮內油脂，其中存在於檸檬皮內的油脂類才是分解去油漬的幫手。
- (2) 靜置分離法中，浮在上層的黃色半透明液體（油脂類）可以快速分解油漬，而下層液體（非油脂成分）對去油漬分解效果不佳。
- (3) 檸檬皮（芸香科）上的油脂對去漬分解效果很快，而且能清除貼紙撕下後的粘劑，是環保上廢物利用上很棒的清潔劑。

- (4) 清潔效用以檸檬皮>檸檬油>檸檬渣>檸檬粉；檸檬皮直接擦拭時，因有磨擦力又有油脂，所以效果特優，油中可能含有汁液，效果也優；但渣和粉沒有油脂，效果不佳。與研究二相同，醋具有不錯的加乘效果。

研究四、清潔器材便利性之改造

我們由研究一和研究二整理出日常生活中具環保的清潔劑，經討論後，希望提升清潔工作的便利性，嘗試結合常見的器材，進行一些改造的工作。我們的設計及改造成品如下圖 2.



圖 3. 改造後之便利清潔工具

☞、主要清潔工具設計舉例說明：

1. 清潔劑與清潔工具結合





圖 4.各式清潔劑容器與工具結合提升便利性

改造概念說明：

- (1). 依照清潔劑用量，選擇不同釋出裝置；噴灑式、擠壓式、滲流式。
- (2). 依被清潔物不同，選擇不同工具；海棉、刷子、菜瓜布。
- (3). 結合為一，方便操作，易於收納後再使用。

2. 清潔劑流量控制



圖 5.改造水毛筆，控制清潔劑流量

改造概念說明：

- (1). 毛筆端改為棉布或刷子，便於清潔。
- (2). 筆桿上端控制空氣進出，筆桿下端有類似點滴控制閥，控制清潔劑流量。

研究五、天然有機驅蟲劑製作

人們常用大量的農藥噴灑果菜園，驅除病蟲危害；若人類毫無節制噴灑殺蟲劑，將污染大自然的環境。我們利用天然有機之辛辣植物及日常生活常用之溶劑(醋酸)，製成驅蟲溶液，並測試其驅蟲效應及觀察植物生長情形。即在不使用任何污染環境的殺蟲劑下，依然可達到驅蟲效果。

1. 實驗步驟：分別栽種實驗組及對照組二個高麗菜盆栽。

- (1).準備二個盆栽盆，同時放入等量的培養土（有機土）。
- (2).從高麗菜母株側芽長出，再植入盆栽內作實驗，觀察 4 個月。
- (3).調配五種不同的自然食物（辣椒、薑、大蒜、蔥和 4 種混合）趨蟲劑溶液
 - ① 搗碎上述自然食物，每種 300 克。
 - ② 加入工研醋酸 600ml，浸泡一週。
 - ③ 每次取出混合溶液 30ml，稀釋成 300ml。
- (4).從高麗菜成長階段，以上述稀釋溶液，每三天澆菜一次；對照組則以自來水 300ml 同時澆水。
- (5).將栽種實驗組及對照組二個高麗菜盆栽，同時放在陽光及通風處，觀察、拍照並記錄其成長過程。

表 11.自然有機趨蟲劑測試基本條件（不變變因）

實 驗 組（稀釋溶液）	對 照 組（清水）
放置地點：學校生態園（光線充足）	放置地點：學校生態園（光線充足）
播種日期：95.11~96.2（共 4 個月）	播種日期：95.11~96.2（共 4 個月）
有機土：約 1000 克	有機土：約 1000 克
盆栽：直徑約 15 公分	盆栽：直徑約 15 公分
種子數量：1 顆高麗菜	種子數量：1 顆高麗菜
澆水量：每次 300ml	澆水量：每次 300ml
澆水頻率：每 3 天壹次	澆水頻率：每 3 天壹次

2. 實驗結果：



(1) 完成移株栽種



(2) 蔥醋酸稀釋液和清水



(3) 薑醋酸稀釋液和清水



(4) 蒜醋酸稀釋液和清水



(5) 辣椒醋酸稀釋液和清水



(6) 4種醋酸稀釋液和清水

圖 6. 五種自製有機植物成長趨蟲劑與對照組的比較。



圖 7. 五種自製有機植物成長趨蟲劑綜合比較成效

3. 實驗發現：

- (1) 高麗菜以蔥、薑、蒜、辣椒和 4 種混合的醋酸稀釋液澆水，與清水比較，均有明顯的趨蟲功效。
- (2) 高麗菜成長情形以 4 種混合的醋酸稀釋液效果最佳，其次是辣椒醋酸稀釋液，而蔥、薑、蒜澆水的高麗菜成長稍緩慢。
- (3) 成長我們曾嘗試由小白菜種子階段開始觀察，弱酸混合液使種子不易發芽，應等到長到適當高度後，再噴灑自製有機趨蟲劑，較能得到實際效果。
- (4) 我們改以高麗菜移株方式實驗，即可看到自製有機趨蟲劑的明顯功效。
- (5) 醋酸雖有易溶解蔥、薑、蒜、辣椒等化學成分，但澆水仍應適當稀釋，以免影響植物生長。

研究六、定時定量噴灑裝置之自動控制設計

我們由研究四獲得天然有機清潔劑，對於噴灑或澆水工作希望也能獲得便利性和控制劑量或水量，甚至可以達定時定量自動控制和均勻灑水的功能。經由討論，我們從手動控制概念出發，進行一系列的設計。

1. 手動控制設計

平時生活中大多數的種花者都認為澆水器太重，也不喜歡裝很多次水所以我研發了這項物品，先說主要的是有加入驅蟲劑，植物的主人也就不怕被蟲啃食掉了。它只要放在某一處就可以多次進行澆水或驅蟲工作，讓植物的主人不用一直澆水尤其是針對老年人設計的，不過一次澆很多水你們不用擔心，因為前面已經裝了置有很多小孔的蓋子，使衝擊量不會太大，還可以均勻的噴灑到每一個地方。

利用廢棄的大型寶特瓶、平時都在用的塑膠軟管、還有雜貨店買的自動澆水器{此

不是廢棄的)和在家中找到的底片盒來完成此器具。不只這樣，在灑水器中我們也會加入驅蟲劑或清潔劑，驅蟲劑或清潔劑是利用天然有機物、廚餘或是果皮，最後要貫注的是希望不讓地球污染並且讓家中的生活更方便一些!

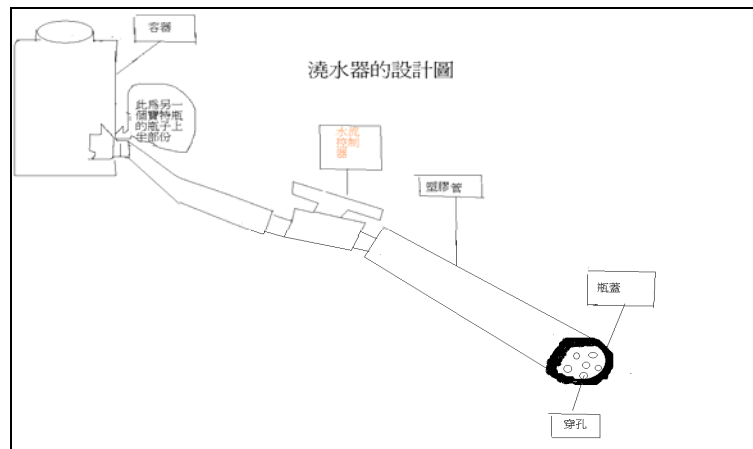


圖 8.設計草圖和手動控制噴灑器照片

2. 定時定量自動控制噴灑器

我們進一步希望能定時定量自動控制噴灑工作，在主人不在時，驅蟲或澆水工作仍能順利完成，可以大幅提升便利性。

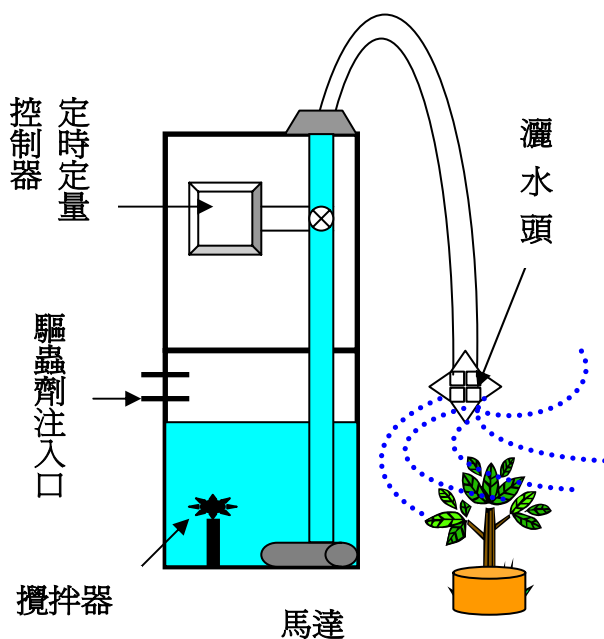


圖 9. 定時定量自動控制噴灑器示意圖及照片

經由和老師討論後，我們將構想畫成示意圖，並完成定時定量噴灑器如照片，可以完全依照我們設計的構想，便利的操作。

設計構想及使用說明：

- (1). 利用定時定量控制器即可控制開始噴灑的時間，每次噴灑的量。
- (2). 灑水頭可適當減緩噴灑衝擊力和較均勻的噴灑。
- (3). 攪拌器可在每次噴灑前，讓驅蟲劑濃度較為均勻。
- (4). 需注意水位不可低於馬達，以免空轉燒壞。
- (5). 我們結合天然驅蟲劑和澆水，並自動控制其動作，可使植物更健康成長和環保。

伍、討論

1. 研究一以天然有機或廚餘進行清潔功效，因有些材料顆粒過細，以絲襪或抹布包裹，清潔的作用可能包括了物理作用，不完全是化學作用；但有些以回收物逕行的清潔作用，的確應是化學作用使清潔工作變容易。
2. 研究中有些使用酸性（醋酸）或鹼性（蘇打粉）物質，甚至有些會產生化學作用或產生高溫，實驗或測試應戴手套，並遵從老師指導，注意安全。
3. 研究四自製有機植物生長驅蟲劑，避免自種子發芽階段即施用，可能會影響植物生長。
4. 自製清潔劑和市面上常見的清潔劑優缺點之比較：

產品	優點	缺點
我們自己做的清潔劑	1 不含化學成分，以環保和有機概念出發，	1 不加防腐劑，擺放一段時間，容易發霉、發臭。
	2 都是用日常生活常見的天然食品製作，可廢物利用。	2 味道不好聞。
市面上常見的清潔劑	1 清潔效果較快速、好。	1 都用大量的化學成分製成，且有氯、磷含量，危害健康及使水質惡化。
	2 有一些使用完有香香的氣味。	2 強鹼或強酸，具有腐蝕性，會傷害雙手。
	3 可以放很久也不會發霉、壞掉	3 有加防腐劑，讓保存期限延長。

5. 自製清潔器材和市面常見清潔器材優缺點之比較：

產品	優點	缺點
我們自己製作的清潔器材	1 很簡單，不複雜，易於了解、使用。	1 黏接的地方比較容易脫落。
	2 可拆開更換海棉、刷子或菜瓜布，便於清潔。	2 比較不精緻、美觀。
	3 成本低，做法簡單，可自己動手製做。	3 變化較少。
	4 體型小，不佔空間，可隨身攜帶，易於收納後再使用。	
	5 將清潔劑和清潔器材結合為一，方便收納、使用。	
市面上常見的清潔器材	1 較為精緻、美觀。	1 有一些較複雜，須看說明書。
	2 分為很多類型，較有變化，可依消費者所需選擇要的產品。	2 有一些不能拆開更換，用一段時間就要丟掉，很浪費。
	3 比較不會漏水。	3 有些清潔劑和清潔工具是分開的。

6. 本研究採用等級式之清潔功效評比，可能有較主觀的感覺；但測試物品或條件控制，仍可以感覺清潔功效的差異，有些有非常明顯的不同。因此在大量樣品測試下，我們仍可發現日常生活可應用的清潔產品。
7. 但本研究未考慮成本的經濟因素，僅就環保和有機的概念出發，清潔用品可考量回收廚餘，但自製天然有機植物生長驅蟲劑可明顯對環境減少破壞。
8. 自製有機植物生長趨蟲劑對高麗菜以外其他植物的影響，有待進一步驗證。
9. 定時定量自動控制噴灑器，需注意水位不可低於馬達，以免空轉燒壞。

陸、結論

1. 利用回收資源或天然有機物質，配合常用的清潔方式，可以成為有效的清潔劑。日常生活中，有很多**回收物及天然清潔劑**都是不錯的清潔小幫手，只要多用點心，就可讓環境汙染減少許多。**80 餘種清潔測試**，取極佳清潔效果整理如表 6，可提供日常生活參考使用。
2. 對我們測試物而言，**檸檬皮**比**橘子皮**（橘子工坊建議使用）有更佳的效果，醋酸也比蘇打粉稍佳。不管清潔地板或油性筆跡，均以**檸檬皮加醋酸**效果最佳。
3. 靜置分離法中，浮在上層的**黃色半透明液體（油脂類）**可以快速分解油漬，而下層液體（**非油脂成分**）對去油漬分解效果不佳。檸檬皮（芸香科）上的油脂對去漬分解效果很快，而且能清除貼紙撕下後的粘劑，是環保上廢物利用上很棒的清潔劑。
4. 清潔效用以**檸檬皮** > **檸檬油** > **檸檬渣** > **檸檬粉**；檸檬皮直接擦拭時，因有磨擦力又有油脂，所以效果特優，油中可能含有汁液，效果也優；但渣和粉沒有油脂，效果不佳。與研究二相同，醋具有不錯的加乘效果。
5. 利用日常生活常見清潔容器及工具結合改造，可製作便利的清潔器材；**依照清潔劑用量**，選擇不同釋出裝置可分為**噴灑式、擠壓式、滲流式**。依被清潔物不同，也可選擇不同工具如**海棉、刷子、菜瓜布**。結合為一，方便操作，易於收納後再使用。
6. 利用水毛筆改造，筆桿上端控制空氣進出，筆桿下端有類似點滴控制閥，控制清潔劑流量。尾端改為棉布或刷子，可便於清潔。
7. 以**蔥、薑、蒜、辣椒**和**4 種混合的醋酸稀釋液**，作為自製有機驅蟲劑具有明顯功效，高麗菜成長情形以**4 種混合的醋酸稀釋液**效果最佳，其次是辣椒醋酸稀釋液，而蔥、薑、蒜澆水的高麗菜成長稍緩慢。清水灌溉的對照組明顯易受蟲啃食。
8. 醋酸雖有易溶解蔥、薑、蒜、辣椒等化學成分，但澆水仍應**適當稀釋**，以免影響植物生長。
9. 利用廢棄的大型寶特瓶、塑膠軟管、灑水頭和底片盒來完成簡易手動控制灑水器，灑水容器中我們也會加入驅蟲劑或清潔劑，具有環保又便利的灑水器。
10. 設計定時定量自動噴灑器；以**定時定量控制器**控制開始噴灑的時間，每次噴灑的量，**適當灑水頭減緩噴灑衝擊力和較均勻的噴灑**，攪拌器驅蟲劑濃度較為均勻，此裝置我們結合天然驅蟲劑和澆水，並自動控制其動作，可使植物更健康成長和環保。
11. 我們也利用課本所學的酸和鹼，以不同溶劑調配**400 餘種**不同天然有機物的溶液，比較除鏽效用。以及由**40 餘種廚餘或天然食品**製成之肥皂，分別測試其除油垢及去污垢的清潔效果詳如現場之實驗記錄本。

柒、參考資料及其他

- 一、柳橙皮的功能：橘子工坊，取自：
(http://www.ourorangehouse.com.tw/About/a_02.asp#top)
- 二、自然與生活科技－五下第二單元：酸與鹼，南一書局，民國九十三年。
- 三、資優生科學百科 4－化學的真象：酸，鹼和氫氧化鈉，指示劑和 PH 值，肥皂和清潔劑，食品化學，閣林國際圖書，2004 年。
- 四、自然與生活科技－五上第二單元：植物的繁殖，南一書局，民國九十三年。
- 五、自然與生活科技－四上第六單元：液體變色，牛頓開發教科書公司，民國九十年。



【評語】 080823

1. 作品內容豐富，可看出小朋友的費心投入，應予肯定與鼓勵。
2. 研究設計較缺乏系統性、組織性，而傾向隨機的嘗試錯誤，頗為可惜。例如研究一試驗了 80 餘種物質的清潔成效，但清潔的地點(或物品)並不一致。又如所謂的” 便利性” 定義為何？(牽涉到研究目標的一致性)。
3. 研究包括了清潔、驅蟲、灑水器發展三個主題，建議往後應避免過多的主題，以免失去聚焦性。