

附件五之一

彰化縣112學年度國民中小學學生獨立研究作品徵選 作品說明書（封面）

作品編號：（由承辦單位編列）

組別：
 國小組 數學類
 自然、科技類
 國中組 人文社會類

作品名稱：環保紙男孩~紙類回收面面觀

◎封面切勿出現校名、作者、校長及指導者姓名，違者不予收件。

第一階段 研究訓練階段

壹、 近二年學校獨立研究課程之規劃

1. 中年級，著重基本研究能力的培養，如：紀錄、作筆記、學習策略及歸納整理資料等。
2. 高年級，著重學生發現問題、高層次思考及規劃整體研究進度。

貳、 學校如何提供該生獨立研究訓練

1. 透過任務導向的課程，引導學生儲備獨立研究的能力，從尋找研究方向，歷屆獨立研究觀摩，依照孩子的興趣深入探究、帶領孩子從日常生活環境的現象探討，包括人為現象的觀察啟發及自然現象的觀察啟發，進行科學探究活動。
2. 發現研究主題後，能有概念的選取不同的研究方法來進行研究，形成研究動機、探討可行性的研究資源並規劃整體進度，從問題中思考不同的解決方法，進而選取其認為最佳之方式。

第二階段 獨立研究階段

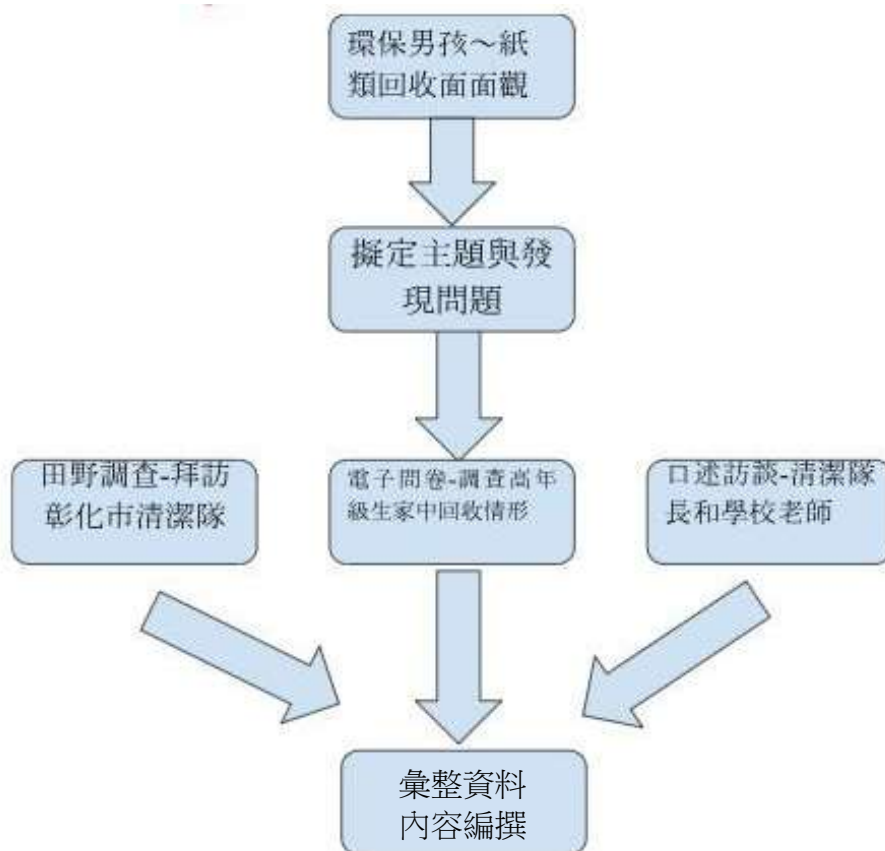
環保紙男孩~紙類回收面面觀

壹、研究動機

新冠肺炎疫情以來，許多人都喜歡叫外送，導致紙容器使用量大增，但是很多紙容器被當一般垃圾丟棄，進了焚化爐，或是資源回收時分類錯誤被當成了紙類，造成清潔人員的困擾。其實紙容器是可回收的，但紙容器在回收項目中是自己獨自一類，而非紙類，因此，我們想要針對紙類與紙容器的回收現況進行探究，調查學校的紙容器回收現況，宣導紙容器分類的正確觀念。

貳、擬定正式計畫、研究目的及工作進度表

一、研究計畫



二、研究目的

- (一) 探討紙容器的製造與回收流程。
- (二) 了解台灣紙容器回收現況。
(環保署資料+學校老師訪談)
- (三) 調查國小高年級學生對紙容器回收的看法。
- (四) 宣導紙容器回收及源頭減量的觀念。

三、工作進度表

工作/時間	2022	2022	2022	2022	2023	2023	2023
	9/9~ 9/30	10/1 ~11/1	11/12 ~12/1	12/22 ~2023 4/16	4/16~ 5/5	5/5~ 10/20	10/1~ 12/10
尋找研究 主題							
閱讀相關 文獻							
訪談專家							
擬定正式 計畫							
問卷擬定 與發放							

彙整資料 與資料分析							
提出研究 結果							
評鑑與檢討							

參、彙整相關文獻

文章篇名	出處	摘要	主題相關性
紙餐具是資源 回收好利用	行政院 環境保護署回收基管會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境部新聞專區張貼此篇文章，說明紙餐具表面有一層塑膠膜或臘以防油防水，回收處理後可以回收紙漿和塑膠粒，民眾可先將紙餐具清理、分類、堆疊，再交給清潔隊或回收商回收，提高回收品質，增加資源的循環利用。 2. 針對紙餐具的回收處理補貼費用，環保署 	了解紙餐具的構造以及回收的過程如何進行，進而在未來落實資源的循環利用。

		<p>強調費用來源係向紙餐具製造者及輸入者徵收，再將徵收的費用補貼作為回收清除處理之用。</p> <p>3. 疫情期間廢紙容器使用量增加，回收量也增加。環保署除加強紙餐具的回收，也展開循環容器租借服務模式試辦，與外送平台、餐具租賃業者、餐具清洗業者及環保局共同合作，希望在後疫情時代改善一次性紙餐具使用狀況。</p>	
<p>揭露紙容器的真實面：從製造到環保，缺一不可！</p>	<p>食力 Food Next</p>	<p>1. 紙容器以食品用紙為原料，經過印刷、裁切、成型等步驟才完成，其中有淋膜的紙容器裡面有一層非常薄的塑膠（PE 或者 PE 混合 PP）或是可再生材料（PLA），不同淋膜的紙容器在回收處理上，所需要的工序其實不同，因此分類正確對環保相</p>	<p>認識紙容器的層層構造，必須更仔細回收。而台灣應該仿效外國對於紙容器的落實作法。</p>

		<p>當重要。</p> <p>2. 紙容器需要更好的回收管道，國外對於紙容器的回收有更詳盡的分類，消費者可以清楚辨別自己使用過的紙容器在回收上的分類。反觀台灣，紙杯、紙盒常被當作紙類回收，但其實廢紙容器與一般紙類回收的處理過程不同，消費者分不清楚差異，導致回收無法落實。</p>	
紙容器不是紙類？可回收所以環保？塑膠淋膜是什麼？	綠色和平	<p>1. 紙容器材質相當複雜，例如鋁箔包、牛奶紙盒，以及外帶餐點使用的紙碗紙杯，具有防水、防油的特性是因為在生產紙容器時加上一層極薄的塑膠淋膜，使其能夠長時間盛裝食物及飲料，不會滴水滲油，搖身一變成為我們口中的「免洗餐具」。</p> <p>2. 淋膜成分有很多種，如 PE（聚乙烯）、</p>	<p>體會到紙容器中間的複雜夾層，雖然可以耐高溫、抗酸鹼，但卻也需要專業的回收處理，才能徹底將塑膠膜和紙層分開回收。</p>

		<p>PP（聚丙烯）、PLA（聚乳酸）和 CPE（氯化聚乙烯）等，臺灣常見的紙容器淋膜主要是由 PE 及 PP 製成，不同材質會影響紙容器耐用度，有些紙杯淋膜能夠承受攝氏 95 度的高溫，而 PP 則具有抗酸鹼耐高溫特性。</p> <p>3. 回收紙容器須送到專業廢紙容器處理廠，將淋膜和紙張分離，並回收纖維再製成紙製品，塑膠膜則處理成塑膠粒，再加工成塑膠製品。</p>	
從一個簡單創意，到一座包裝事業王國	CSR 天下雜誌	<p>1. 文中提到牛奶玻璃瓶回收不易，因而發明取代玻璃瓶的新式食品包裝，節省材料與成本、達到衛生安全標準又便於攜帶。於是在 1952 年全球第一只利樂紙盒誕生。</p> <p>2. 「節省」是利樂企業的環保 DNA。「包裝</p>	了解紙容器當中關於利樂包的發明背景，以及利樂包節省的概念。同時認識利樂生質紙盒比一般紙盒更具回收的優勢。

		<p>帶來的節省應該比成本多」，發揮「以最少的包裝，保護最多內容物」的包裝減量理念。</p> <p>3. 利樂生質紙盒比採用傳統塑膠的同型紙盒可以減少 35% 碳排放，使用後可以循現有紙容器的回收處理管道進行回收再生。</p>	
紙餐盒 用量多 回收少	國語日 報社	<p>1. 文章提到臺灣有一千多萬外食人口，每年使用超過五十億個紙餐盒，平均每人用掉兩百個以上。但即使環保署公告紙餐盒應強制回收，回收率卻僅兩成五，其餘都當成一般垃圾焚燒，造成環境負擔。</p> <p>2. 紙餐盒不能和紙張、報紙一樣當成紙類廢棄物，而是要與牛奶紙盒、鋁箔包等容器類廢物一起回收，兩者在回收場後端的處理流程完全不同。</p>	<p>體會到使用紙餐盒紙容器的人口非常多，但真正做到回收的卻少之又少，也認知到紙餐盒紙容器不能和紙類一起回收。</p>

肆、研究結果

一、紙容器的製造與回收流程

(一)紙容器的紙特色

1. 常溫保存
2. 節能減碳
3. 瞬間超高溫滅菌
4. 不需添加防腐劑
5. 隔絕空氣、光線和異味
6. 全程無菌生產

(二)紙容器的回收流程

1. 飲料紙盒包或鋁箔包：將吸管取出放入一般垃圾後再壓扁。
2. 紙杯：將沒喝完的飲料和冰塊倒入廚餘桶，將吸管取出並放入一般垃圾，紙杯疊起來減少容積。
3. 餐具：將未吃完的飯菜倒入廚餘桶，筷子和塑膠湯匙刀叉放入一般垃圾，紙餐具則疊起來減少容積。完成後，只需將紙容器放入正確的垃圾桶或交給清潔隊員即可。

二、根據目前國內紙容器回收現況來體驗自行回收

行政院環境保護署近年來透過一連串施政措施及宣導，提高紙餐具回收成效，109 年廢紙餐具回收量 15 萬 9,897 公噸，較 108 年增加將近 1 倍，回收率由 106 年 48.31%大幅提升到 109 年超過 89%以上，為近 3 年年度新高。

我們從行政院環保署資源回收網得知紙類回收步驟如下：

**解包→散漿→除污除渣→篩洗及篩選→脫墨→淨漿→磨漿→
漿槽調成→抄紙→烘乾→包裝出廠**

散漿(散漿機)

除污(去污機)

篩洗及篩選(離解篩選機)

篩選(離解篩選機)

脫墨(脫墨浮選機)

於是我們嘗試在家自行回收，仿造環保回收的步驟與作法，用果汁機將這四種回收物打漿，完成如以下的樣子：



仔細觀察這四種回收物打漿後的樣子，發現鋁箔包細碎之後仍然還有很多雜質，包括最內層的鋁箔、中間夾層的厚紙、最上層的塑膠薄膜等等。

A 紙容器：



B 一般紙類：

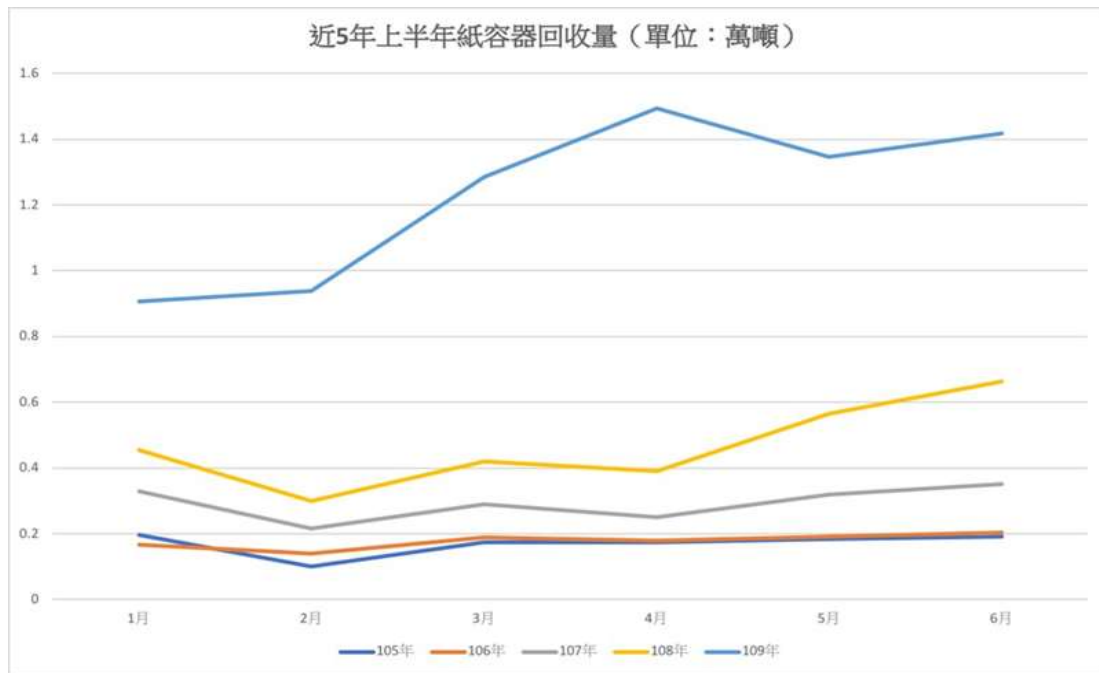


C 鋁箔包：



D 包裝盒：





近5年上半年紙容器回收量

(圖表來源：台灣環境資訊協會，環境資訊中心 <https://e-info.org.tw/>)

根據近五年來的紙容器回收量資料來看，從民國 108 年(2019)到 109 年(2020)之間突然暴增，原因在於 2020 年初爆發新冠肺炎，隔離在家的機會變多，使得民眾的用餐不得不改採外送點服務，因而讓紙類、紙容器的使用率也隨之大增。根據蒐集的文獻資料，我們對於紙類有了基本的認識，為了能更深入了解，我們透過訪問專家及問卷調查來進行後續的研究。

三、調查國小高年級學生對紙類與紙容器回收的看法

我們想要進一步了解周遭同學是否本身及其家中也有在落實紙容器與紙類分開回收，於是我們設計了一份關於本主題的問卷來進行問卷調查，主要以五、六年級的小學生為測試樣本。問卷施測的型態以電子問卷的方式來進行，調查國小高年級學生對紙容器回收的看法，發現大部分回答者對於紙類和紙容器的差別有一定程度的了解，但仍有一部分人對此不太清楚。國小高年級學生覺得紙類和紙容器回收最大的阻礙是回收過程的麻煩程度、紙容器和紙類分辨困難、政府宣導不足、回收成本高和垃圾混合等因素都是影響紙類和紙容器回收的主要阻礙。問卷各題目回答的結果分析如下：

(1)問卷份數：528 無效：149 有效：379，有效率大約 71.7%

(2)回答者性別比例：男生 55.3%、女生 44.7%，男生比女生多一些。

(3)回答者年級：五年級 50.2%、六年級 49.8%，兩個年段大約各占一半。

(4)回答者同住家人人數：一人 0.2%、二人 2.5%、三人 11.4%、四人 33.7%、五人 22.2%、六人以上 30.1%，四人和六人以上的家庭成員人數比例較高。

(5)回答者清楚紙類和紙容器的差別：非常清楚 38.6%、清楚 37.3%、似懂非懂 21.4%、不清楚 1.3%、非常不清楚 1.3%，大部分回答者對於紙類和紙容器的差別有一定程度的了解，但仍有一部分人對此不太清楚。

(6)回答者覺得目前紙容器回收的成效好不好：非常好 16.5%、好 25.9%、普通 50%、不好 4.7%、非常不好 2.8%，雖然有一部分人對紙容器回收的成效持正面評價，但仍有一定比例的人認為成效不佳。

(7)回答者家日常生活需要回收的紙類：影印紙、電腦報表紙 44.9%、廣告傳單、有色印刷紙 69.1%、包裝紙及包裝紙盒 85%、各類書籍 1.3%、報章雜誌 44.1%、圖畫紙 50.9%，在回收紙類時，不同種類的紙張有不同的回收需求，其中包裝紙及包裝紙盒的回收需求最高。

(8)回答者家一個禮拜需回收的紙類：0 種 7%、1 種 13.1%、2 種 21.6%、3 種 26.9%、4 種 15.9%、5 種 6.4%、6 種 9.1%，在回收紙類時，大部分回答者需要回收兩到三種不同種類的紙張。

(9)回答者家一個禮拜需回收的紙容器：0 種 2.7%、1 種 9.8%、2 種 21.2%、3 種 27.1%、4 種 18%、5 種 9.5%、6 種 11.7%，在回收紙容器時，大部分回答者需要回收三種或更多不同種類的紙容器。

(10)回答者覺得紙類和紙容器回收最大的阻礙：回收過程很麻

煩，所以乾脆不要回收或丟一般垃圾 20.6%、紙容器跟紙類分辨不容易，經常分類錯誤 57.8、政府沒有徹底宣導回收觀念，造成人們普遍不知道如何回收 37.9%、回收再製的成本過高，導致回收政策無法落實，成效也不好 30.7%、從家中丟出垃圾時雖然有分類，但是進了垃圾場仍然混在一起，等於沒有回收 47.3%，回收過程的麻煩程度、紙容器和紙類分辨困難、政府宣導不足、回收成本高和垃圾場混合等因素都是影響紙類和紙容器回收的主要阻礙。

(11)回答者覺得要落實紙類與紙容器回收可用的方法來進行：製作淺顯易懂、方法簡便的宣傳海報或影片，讓人們感受到落實回收的重要性 65.9%、讓大眾知道若不確實回收對於地球生態將有很大的負面影響 64.6%、加重亂丟、不確實分類的罰金與罰則 40.9%、研發更便利的回收方式，讓人們感覺回收並非難事，提高回收意願 53.4%、制定回收獎勵金制度，以獎賞的方式鼓勵人們落實回收 42.4%，製作易懂的宣傳資料、提醒人們回收的重要性、加強罰則、研發便利的回收方式以及設立回收獎勵金制度都是落實紙類與紙容器回收的可行方法。透過這些方法，可以提高人們的回收意識和參與度，從而促進有效的紙類和紙容器回收。

(12)回答者覺得承上題，若是制定獎勵金制度，該怎麼獎勵才能兼顧有效性與公平性：以天為單位，每天做好一次紙類回收得一點，累積一定點數換獎勵品 20.1%、以週為單位，每週做好幾次紙類回收得一定點數，累積一定點數換獎勵品 21.6%、以月為單位，每月做好幾次紙類回收得一定點數，累積一定點數換獎勵品 15.9%、以天為單位，每天做好一次紙類回收得一點，累積一定點數換相對的獎金 13.3%、以週為單位，每週做好幾次紙類回收得一定點數，累積一定點數換相對的獎金 12.7%、以月為單位，每月做好幾次紙類回收得一定點數，累積一定點數換相對的獎金 16.5%，可以根據不同的時間單位（天、週、月）設定紙類回收的次數和獎勵點數，並提供獎勵品或相對的獎金作為回報。這樣的制度可以激勵人們持續參與回收

活動，同時確保有效性和公平性。具體的時間單位和獎勵方式可以根據實際情況進行調整和制定。

(13)回答者覺得承上上題，若是制定處罰條例，該怎麼處罰才能兼顧有效性、公平性：由市民檢舉，一個案件給予 200 元獎勵金；被抓到的人罰 1500 元 40.3%、如被抓到，一個禮拜不能回收 4.7%、如被抓到超過 3 次，進行輔導教育 2 小時 12.5%、如被抓到 1 次，幫助清潔隊收垃圾一個禮拜 22.3%、如被抓住超過 10 次，到警局輔導並拘留 3 小時 4.5%、屢勸不聽，留在環保室協助民眾分類 3 個禮拜 15.5%，可以透過市民檢舉和罰款等方式對不遵守紙類回收規定的人進行處罰。同時，也可以考慮一些較為溫和的處罰方式，例如禁止回收、幫助清潔隊收垃圾、進行輔導教育等，以提高處罰的公平性和有效性。具體的處罰方式可以根據實際情況進行調整和制定。

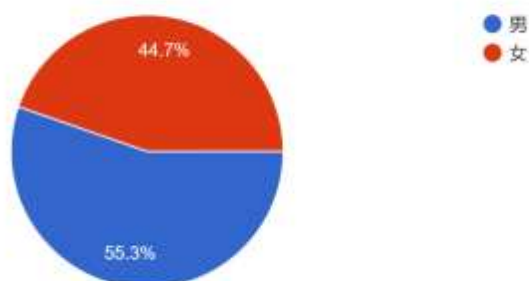
(14)回答者覺得獎勵和處罰哪個比較有效：獎勵有效 16.9%、處罰有效 7.6%、獎勵沒效 0.8%、處罰沒效 1.9%、有時獎勵有效、有時處罰有效 33.7%、兩者都有效 39.2%，這顯示獎勵和處罰在不同情況下都可能具有一定的有效性。然而，也有一部分人認為獎勵或處罰可能沒有效果。因此，為了兼顧有效性，可以考慮結合獎勵和處罰的方式，根據具體情況進行適當的選擇和調整。

(15)回答者覺得承上題如果你覺得兩個都沒效的話，還有哪種方法：請環保局人員來道德勸說 49.2%、不理他們，也不准他們丟回收垃圾 6.8%、以群眾眼光的壓力來制裁當事人 10%、朋友勸說，發動親情攻勢來感化 15.3%、在社區公告姓名，下令限期改善 18.6%，有 49.2%的人認為請環保局人員來道德勸說是一種有效的方法。此外，還有其他方法，如以群眾眼光的壓力來制裁當事人、朋友勸說、在社區公告姓名等，也被一部分人認為是有效的手段。然而，也有一小部分人認為不理他們，也不准他們丟回收垃圾是一種方法。因此，可以根據具體情況和當事人的特點來選擇適合的方法，以達到改善行為的目的。

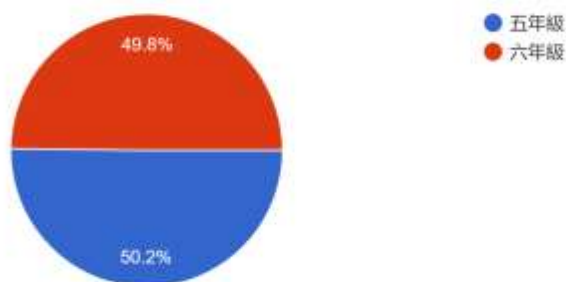
(16)回答者覺得彰化市做回收紙類和紙容器的成效評分：100~90分 22%、89~80分 33.7%、79~70分 15%、69~60分 3.2%、60分以下（不及格）4%、不知如何回答（不清楚）22.2%，雖然有一部分人對彰化市在回收紙類和紙容器方面的成效持正面評價，但仍有一定比例的人對其成效表示不確定或不清楚。這可能需要進一步的宣傳和教育來提高市民對回收的認識和參與度。

(17)回答者覺得您跟您家人做回收紙類和紙容器的成效評分：100~90分 43.4%、89~80分 36.6%、79~70分 6.3、69~60分 1.7%、60分以下（不及格）1.7%、不知如何回答（不清楚）10.4%，大部分回答者對您和您家人在回收紙類和紙容器方面的成效持正面評價，給予了高分。這表明您和您家人在回收方面的努力和貢獻得到了認可。請繼續保持良好的回收習慣，為環境保護出一份力。

1.請問您的性別
528 則回應

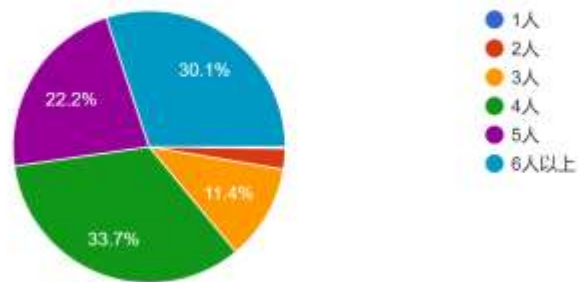


2.請問您目前的年級
528 則回應



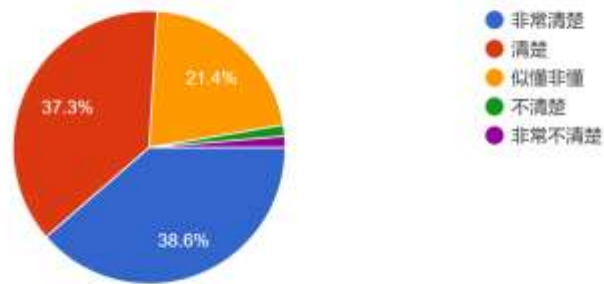
3.您同住家人共幾人(包括您自己)

528 則回應



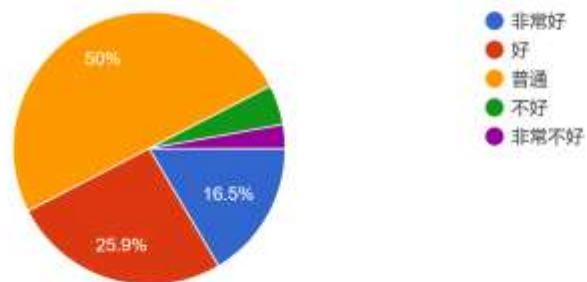
4.您清楚紙類和紙容器的差別嗎?

528 則回應



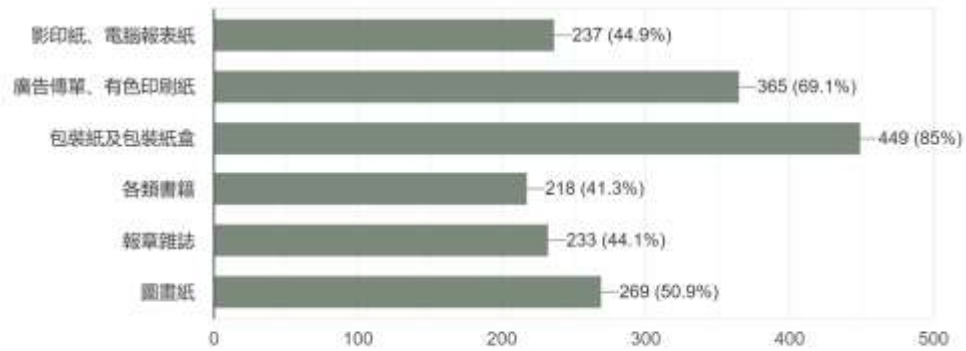
5.您覺得目前紙容器回收的成效好不好? (就您印象中所認知的情形來回答)

528 則回應



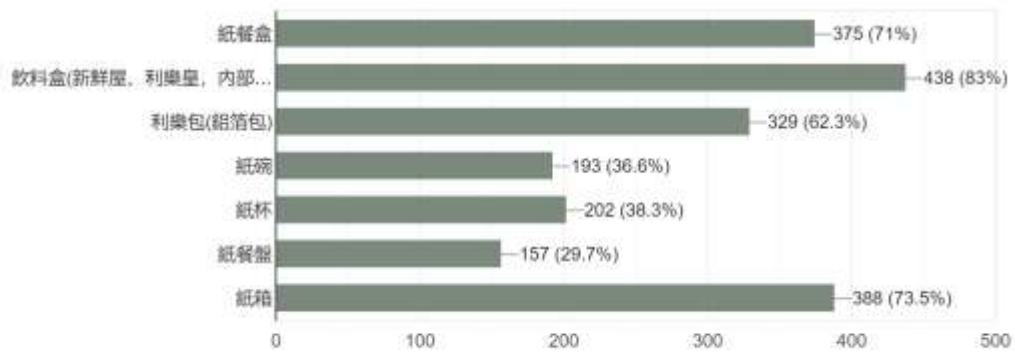
6. 您家日常生活中有哪些需要回收的紙類？

528 則回應



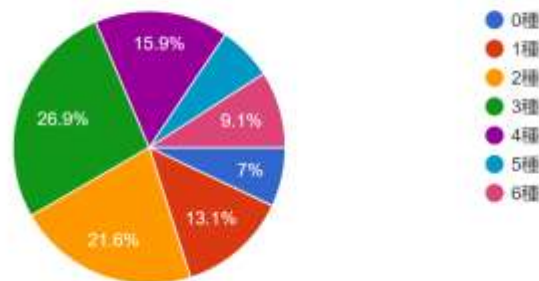
7. 您家日常生活中有哪些需要回收的紙容器？

528 則回應



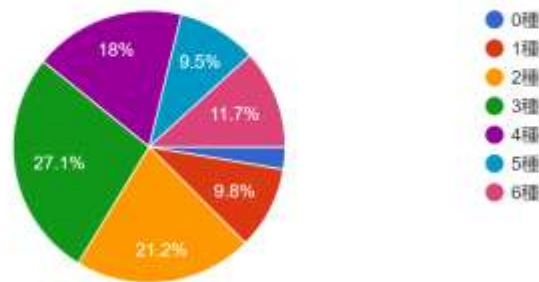
8. 估計一下您家一個禮拜需回收的紙類有幾種？

528 則回應



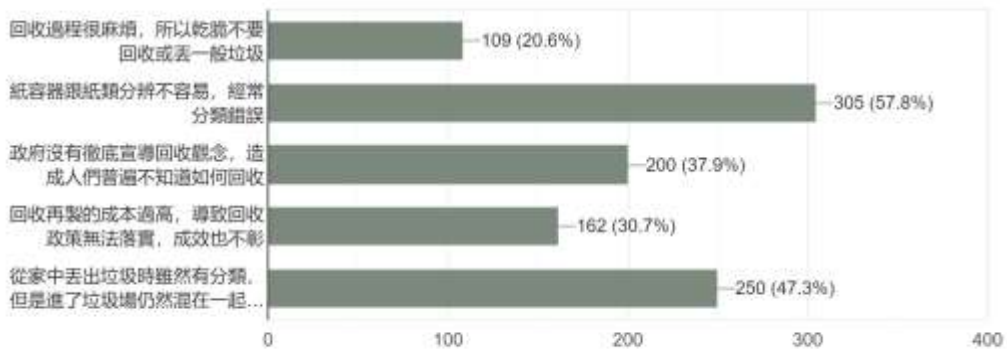
9. 估計一下您家一個禮拜需回收的紙容器有幾種？

528 則回應



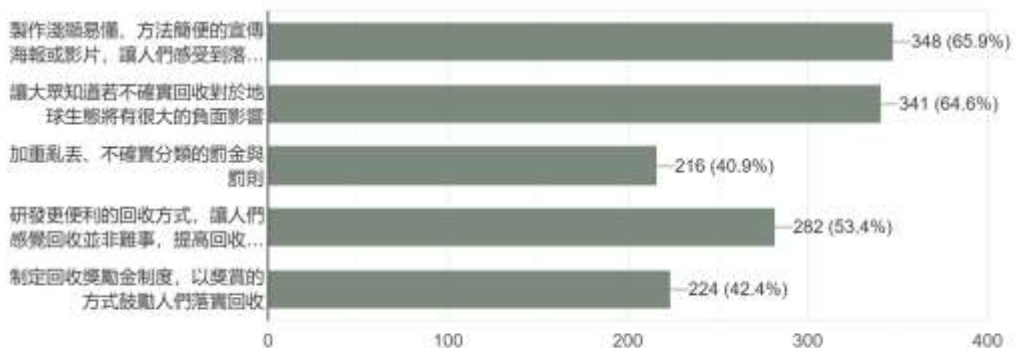
10. 您覺得紙類和紙容器回收最大的阻礙是什麼？

528 則回應



11. 您覺得要落實紙類與紙容器回收可用什麼方法來進行？

528 則回應



12.承上題，若是制定獎勵金制度，該怎麼獎勵才能兼顧有效性與公平性？

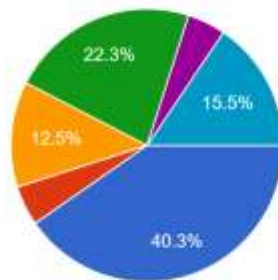
528 則回應



- 以天為單位，每天做好一次紙類回收得一點，累積一定點數換獎勵品
- 以週為單位，每週做好幾次紙類回收得一定點數，累積一定點數換獎勵品
- 以月為單位，每月做好幾次紙類回收得一定點數，累積一定點數換獎勵品
- 以天為單位，每天做好一次紙類回收得一點，累積一定點數換相對的獎金
- 以週為單位，每週做好幾次紙類回收得...
- 以月為單位，每月做好幾次紙類回收得...

13.承上上題，若是制定處罰條例，該怎麼處罰才能兼顧有效性、公平性？

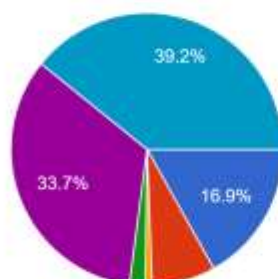
528 則回應



- 由市民檢舉，一個案件給予200元獎金；被抓到的人罰1500元
- 如被抓到，一個禮拜不能回收
- 如被抓到超過3次，進行輔導教育2小時
- 如被抓到1次，幫助清潔隊收垃圾一個禮拜
- 如被抓到超過10次，到警局輔導並拘留3小時
- 屢勸不聽，留在環保室協助民眾分類3個禮拜

14.獎勵和處罰哪個比較有效？

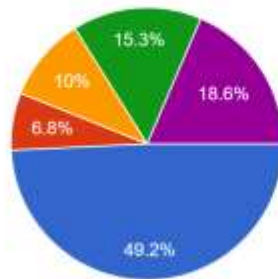
528 則回應



- 獎勵有效
- 處罰有效
- 獎勵沒效
- 處罰沒效
- 有時獎勵有效，有時處罰有效
- 兩者都有效

15.承上題如果你覺得兩個都沒效的話，還有哪種方法

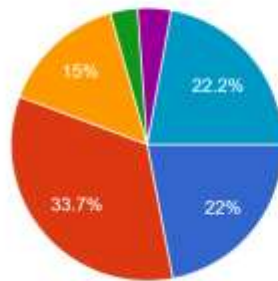
528 則回應



- 請環保局人員來道德勸說。
- 不理他們，也不准他們丟回收垃圾。
- 以群眾眼光的壓力來制裁當事人。
- 朋友勸說，發動親情攻勢來感化。
- 在社區公告姓名，下令限期改善。

16.您覺得彰化市做回收紙類和紙容器的成效評分

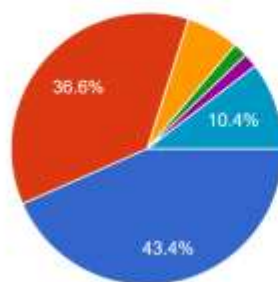
528 則回應



- 100-90
- 89-80
- 79-70
- 69-60
- 60以下(不及格)
- 不知如何回答(不清楚)

17.您覺得您跟您家人做回收紙類和紙容器的成效評分

528 則回應



- 100-90
- 89-80
- 79-70
- 69-60
- 60以下(不及格)
- 不知如何回答(不清楚)

四、紙容器回收及源頭減量的觀念宣導

從紙容器回收的各類案例以及我們進行的問卷調查來審視，可見回收分類仍有侷限性存在，並非就是解決垃圾污染的有效方案。

減廢，才是關鍵，最好的方法是從源頭減少使用一次性包裝。綠色和平多年推廣以裸買、重複使用及循環容器取代「用後即丟」的觀念，期待改變「一次性使用」的習慣。

柒、評鑑與檢討

透過本主題的研究過程，我體會到分類紙容器和紙類真的很不容易，不僅需要注意到各種紙類材質的不同，而且在分類上也要將紙類和紙容器分開回收，以免造成回收不確實，給回收人員添麻煩等等。回收紙類和紙容器是一個非常複雜的過程，除了需要注意紙類材質的不同，還需要注意回收材料的污染程度以及對環境的影響，例如回收物附著的油漬、食物殘渣等等都會影響回收的效果。此外，回收過程中還需要注意紙張的大小和形狀，以便更好地進行壓縮和運輸。因此想要確保回收的效果和效率，則需要投入更多的人力和物力去做回收和分類的工作。同時，我們也需要更多的宣傳和教育，讓更多人了解資源回收的重要性，並且知道如何正確的回收和分類紙類和紙容器，進而保護環境和資源。

捌、結論

在經歷了一個學期的調查及研究，我們發現有大多數的學生因對於紙容器及紙餐盒的不了解，導致無法進行有效的回收，之所以在獨立研究選擇這個主題的原因就是為了讓大家一起重視這方面的問題，希望在未來的某一天，可以達到紙容器循環運用，資源不浪費，生生不息的境界。仔細考量周遭環境的各種變因和條件，我們的確沒有辦法做到百分之百回收紙類和紙容器，但唯有付諸行動，才能保護環境，保護資源，讓地球變得更美好。倘若沒有人願意行動，則你我周遭環境就可能一直停滯不前，甚至持續惡化。相信這是我們所不樂見的。

玖、參考資料

1. 行政院環境保護署回收基管會，〈紙餐具是資源 回收好利用〉，2021/08/10。
2. 食力 Food Next，食包裝內文，〈揭露紙容器的真實面：從製造到環保，缺一不可！〉，2018/03/28。
3. 綠色和平，〈紙容器不是紙類？可回收所以環保？塑膠淋膜是什麼？〉，2023/08/17。
4. CSR 天下雜誌，〈從一個簡單創意，到一座包裝事業王國〉，2019/01/18。
5. 國語日報社，〈紙餐盒用量多回收少〉，2012/03/05。
6. 衛生福利部，食品器具容器包裝衛生標準，2022。
7. 環境部資源循環署，〈「清、分、疊」三步驟，妥善回收紙餐具〉，2020/04/01。
8. 連泰紙業官方網站，紙容器回收知識。
<https://www.lientai.com.tw/eco>
9. 台灣環境資訊協會。
<https://e-info.org.tw/>