

2205

目錄

內容摘要.....	2
-----------	---

正文

第一步驟：確認公共政策問題	3
一、說明選定問題及分析問題.....	3
二、公民應該關心並參與行動的理由.....	3
三、處理此問題之相關政策.....	4
四、國內相關公民行動方案.....	4
第二步驟：研究各項可行政策	5
一、外國、國際組織政策.....	5
二、原創政策:推動再生水課程教學.....	5
第三步驟：提出我方解決方案	7
一、我方解決方案之緣起.....	7
二、我方解決方案之敘述.....	7
三、我方解決方案之優劣分析.....	8
四、憲法檢查表.....	8
第四步驟：提出行動方案	9
一、短期計畫.....	9
二、中期計畫.....	9
三、長期計畫.....	10

附件

附件一：參考資獻.....	11
附件二：水再生利用系統之使用類別及相關水質標準.....	13
附件三：再生水訪綱.....	14
附件四：再生水知識調查問卷.....	16
附件五：再生水課程推動企畫書.....	20
附件六：社群平台貼文、拍攝影片.....	21
附件七：我方決選之簡報.....	22

內容摘要

我方書面報告按公民行動方案四步驟順序，逐項摘要說明如下。

第一步驟說明公共政策問題，氣候變遷的衝擊對台灣帶來多項改變，其中一項是水資源議題。台灣地理環境多降雨但留不住，在缺水排名列全球第 18，未來台灣面臨嚴峻缺水的機率只增不減。我方經調查發現，我國政府欲執行多元水源開發政策，再生水因供給水源穩定，成本較海淡水低，目前為我國政府發展重點，惟在技術面和法規面猶有不足。我方考量隊員專長，以及適合由我方以公民行動解決目標，選定欲解決問題為提升民眾(從國小學生出發)對再生水的正確認識。我方在調查中亦發現少數學校有推動類似課程，然關於再生水介紹並不深入，課程時數也相對較少，綜上，我方得出此問題有公民行動的意義與價值。

第二步驟研究各項可行政策，首先從本國現行再生水相關政策觀之，執政方有擴大再生水可使用範圍的趨勢，然從現在觀之，仍以企業、公部門取用為大宗，法規上並未開放可直接接觸人體，或作為食品、藥用；至於技術面，台灣有產製飲用水的技術，然而目前也以二級處理再生水為大宗，即不可飲用與直接接觸人。而我方認為台灣使用再生水的未來可以借鑑研發再生水比台灣早的國家例如美國西部、新加坡等，除了有比台灣完整的法律制度以及成熟的技術以外，我方發現，民眾擁有良好的省水意識和使用再生水的意願，例如新加坡將再生水納入教育體系的課綱，也是該國能成功發展再生水關鍵因素之一，我方認為值得借鑑。

第三步驟提出解決方案，從第一、二步驟，確立問題、參考國內外現行政策後，我方提出「水資源行動書車」作為解決方案，希望結合水資源中心、圖書館行動書車服務和國小三行政單位，透過整合和溝通讓各單位認識到自己的需求和資源能互相滿足，共同合作，以完成本組在前述確立之問題，即提升國小學童對再生水的認識，此外我方也進行問卷調查，了解民眾對於再生水的熟悉程度，以及想更了解哪些方面的知識，結果呈現民眾對於再生水的使用範圍最為好奇。

第四步驟執行行動方案，完成前三步驟後，我方著手製作企畫書，寄出予新北市圖書館淡水分館(下稱淡水分館)，和淡水水資源回收中心(下稱淡水水資中心)，因疫情和人力狀況等因素影響，我方一邊聯絡此合作模式，也著手備用方案，建立 IG 帳號發文、拍攝影片，作為補充宣傳效用。又我方經調查需求後得出結論，即此合作模式短期目標可以淡水為試行據點，成功後可以水平式向其他地區、垂直式往其他年級推行，最終在長期計畫，隨我國技術面的成熟和法制面的鬆綁，民眾對於再生水也有相當程度的認識，亦具備節水意識，從而確實達成本組在確立目標時欲解決之問題。

第一步驟：確認公共政策問題

1、說明選定問題及分析問題

(1) 問題之背景

我國在 2021 年創下春雨量最少紀錄¹，造成各處水庫蓄水量嚴重不足、區域性分區供水和停水。氣候變遷將會在未來持續、頻繁發生，僅靠天然降水來填補水資源有所不足。此時再生水成為解決水資源不足的一大助力。我國政府制定許多措施來應對缺水危機，例如向國外買水、製作海淡水、限水等，其中的再生水因水源供應穩定充足，且過濾成本比製作海淡水更低等因素，成為我國多元水資源利用開發的優先選擇，是一種需要被重視的新興水源。然而，我國雖然推出再生水利用作為對策，但因自來水水價過低，且對於再生水認識不足等原因，除工業、政府部門外，再生水使用率普遍不高。

(2) 問題之選定

以台北市為例，台北市設有兩座污水處理廠，且北市再生水產能為每天 3 萬噸，1 年能產出 1095 萬噸²，相當於一個水庫的蓄水量³，但實際上北市僅依需求量生產，平均 1 天生產 8、9000 噸，至 2021 年前 6 年間只產出 1556 萬噸再生水，僅占產能的 23.6%，且有高達 97% 再生水為汙水廠內部使用，其餘為市府機關取用 22 萬噸、民間 23 萬噸。除了北市以外，諸如新北市、台南市等縣市，也有再生水產量高於被取用量的問題⁴，為因應此問題，我方認為除了有公部門帶頭做，也應該提升民眾對於再生水正確認知、減少生活中使用自來水的占比，提升再生水使用率。為此，評估我方能力和專長，最後選定問題為推廣水資源中心設計之環境教育課程，企圖提升民眾對水資源議題、再生水議題的關注、提升國小學生省水意識和對再生水知識的了解。

(3) 問題之分析

其使用率甚低的情況不只出現在台北市，很多廠商和民眾也因為再生水價錢約在 18.8~30.9 元間，遠高於自來水約 12 元的價格⁵，導致對於使用再生水興致缺缺。也還有很多人對於使用再生水感到疑慮，就算達到自來水的水質標準，畢竟它源於生活污水、工業廢水⁶，易使人卻步。若缺乏使用再生水的誘因，或不去消除人們對於再生水的標籤印象，則得無法實質增加再生水的使用率，進而減少自來水的使用，並穩定水資源不足的問題。雖然去年許多民眾都有感受到缺水的困擾，但是似乎危機緩和後，大家又都遺忘氣候變遷對水資源的影響，如果又再次發生相同事件，只剩下再生水能使用，民眾會不會對再生水的不熟悉而感到疑慮和偏見，導致使用率仍低迷？到頭來最須解決的問題就是為民眾對再生水解惑，現在水資源中心雖有推廣課程，但其影響成效時數有限，恐使資源閒置。

2、公民應該關心並參與行動之理由

水利法第二條明示水為天然資源，屬國家所有。傳統觀念認定水資源是公共財，應全民共享，不能像商品一樣交易。然因為大眾共享，意識到應節省使用有

¹ 參考附件一之一

² 參考附件一之二

³ 參考附件一之三

⁴ 參考附件一之四

⁵ 參考附件一之五

⁶ 參考附件二

其困難。我方認為，此即公民行動需要所在，公共財之維護除政府由上而下施政，更應讓大眾由下而上的認知保存水資源重要性。又民間實難擁有處理廢水設施，因此我方認為公民行動應聚焦在善用水資源，確保每滴水都能被重複利用，若提高民眾對再生水的正確觀念，了解使用再生水是安全無害，這樣不僅能省下可觀的自來水消耗量，更可以避免缺水造成的困境。

3、處理此問題之相關政策

行政院經濟部水利署已設立許多再生水相關條例及辦法，包括其發展、收費標準和水質標準，其中「再生水資源發展條例」第五條及「公共下水道系統污水或放水無償供應一定期間及收費準則」第四條已明定，地方政府於 10 年內無償供應系統污水或放流水予再生經營業及自行取用者，現行無償供應期間自民國 105 年 8 月 16 日 115 年 5 月 15 日止，可使再生水經營業降低產水成本，以及減少後端用水者水費負擔。而內政部營建署也有「公共污水處理廠再生水推動計畫（民 110-115 年）」⁷ 新增桃園北區、新竹竹北、高雄楠梓等 3 廠，共計 11 座再生水廠，預期至 115 年底供應工業區及科學園區每日再生水量增加 15 萬噸，再生水供應量可達每日 19.5 萬噸，如 11 案全數完成後，至 120 年將達到每日 28.9 萬噸再生水量。中鋼企業耗水量甚大，為擺脫單一自來水源，開發新興水源之方向來努力，以紓解停水、限水風險，也配合政府政策，大量使用再生水。可是在民眾端，因為再生水資源發展條例第七條和再生水水質標準及使用遵行辦法第四條第二項明文，再生水不能與人體直接接觸，所以也造成民眾使用量小。

4、國內相關公民行動方案

例如台灣乾淨水行動聯盟、主婦聯盟環境保護基金會等，也有向政府呼籲應該要顧本不是找量，缺水時蓋水庫不能解決問題⁸，水庫同時也是誘發地震跟豪雨之因子之一，例如雙溪水庫一蓋要 8 年以上才能完工，而興建時期或蓋好之後發生急降雨，若再洩洪更增加新北市雙溪與貢寮下游區當地災害風險，應該要從重視污水處理著手和評估用水調配⁹。而竹北國小也有舉辦教學活動¹⁰，讓學生體驗水資源不足的情況下，會造成什麼困擾，例外他們也有舉辦水資源、水循環再利用等環境議題課程，還培養環保展覽小尖兵¹¹，來宣傳回收水資源再利用的好處，繼續推廣水資源不足的狀況下，回收水再利用的極大優點，不過由於是國小內自行舉辦，可能對水資源匱乏的真正嚴重性一知半解。

為使各學子了解聯合國永續發展目標，各大學及基金會相應舉辦 SDGs 環境永續工作坊，而淡江大學的環境永續工作坊¹²團隊到大學周邊的七個國小，進行永續環境的宣導及「便利貼腦力激盪」等方式、引領學生以「政府／學校／個人」三種面向來思考如何進行水資源、碳足跡、綠能等永續行動，也針對國小周邊環境進行魚眼圖繪製。最後發表「2019 生態永續淡水宣言」並邀請各校派出代表來分享各自的「氣候行動提案草書」。

⁷ 參考附件一之七

⁸ 參考附件一之八

⁹ 參考附件一之九

¹⁰ 參考附件一之十

¹¹ 參考附件一之十一

¹² 參考附件一之十二

第二步驟：研究各項可行政策

1、 外國、國際組織政策

(1) 聯合國

聯合國 SDGs 目標 6¹³，結淨水與衛生，細項包含在 2030 年以前，人人都有公平的管道，取得安全可負擔之飲用水；各行業大幅提高用水效率以解決缺水問題，並減少缺水人數；支持和加強地方社區參與，改進水和環境衛生管理。

(2) 新加坡

新加坡國土面積小，水源來自他國，因此水資源的開源和循環，成為新加坡水資源政策重要的一部分。為達成目標，政府建造獨立排水、污水系統，促進大規模廢水再利用，估計水協議到期前，新生水可以供應過半的用水需求¹⁴；調整足以確保供水成本持平之水價；落實公共教育，將省水觀念納入課程大綱¹⁵，發起省水挑戰，開放參觀的再生水工廠，這是公私部門共同合作的收獲得結果¹⁶。

(3) 美國西部

美國加州因為面臨缺水困境，早從 1976 年開始 Water Factory 21 計劃¹⁷，後持續推動相關政策法規，州水務委員會認識到再生水作為加州供水之一分支的可能性與益處，在 2018 年通過再生水政策修正案，從 2019 年四月開始實行。

修正案目的係鼓勵安全使用以廢水為源的再生水，並保護公眾健康與環境。希望改善環境，並使州的水體得到最充分的利用，滿足全州使用再生水的要求，並加速循環水項目之許可¹⁸。

洛杉磯也處於氣候變遷帶來的乾旱危機下，為了解決缺水問題，提出「回收 100% 的廢水」的目標。原先當地用水有高達 9 成是由外地引進，希望藉由此政策能降低對外地水資源的依賴，並解決水資源匱乏的問題¹⁹。

2、 原創政策：水資源巡迴行動書車

(1) 政策起源

早在民國 95 年，我國最高水資源政策指導方針，新世紀水資源政策綱領(民國 95-109)²⁰，提出推廣回收再生利用，蓬勃水利產業發展之策略，以增加水資源供給的多元選擇，十幾年間，再生水推展速度似乎緩慢，民眾的節水意識仍有待加強²¹。雖然水資中心有推廣再生水、珍惜水資源等課程，但在民眾未意識到缺水之嚴重性前，成效有限。既政府政策法規著重再生水技術面和法規面問題，我方認為應以公民行動補充教育面內容，增加水資中心課程受眾，一方面提升民眾對再生水的認識程度，另一方面也藉由水資中心課程，培養民眾節水意識，期盼能收同新加坡和美國的成效²²。

(2) 政策內容

承上，我方希望能推動再生水課程教學，對象以國小中高年級學生為主。

¹³ 參考附件一之十三

¹⁴ 參考附件一之十四

¹⁵ 參考附件一之十五

¹⁶ 參考附件一之十六

¹⁷ 參考附件一之十七

¹⁸ 參考附件一之十八

¹⁹ 參考附件一之十九

²⁰ 參考附件一之二十

²¹ 參考附件三

²² 參考附件一之二十一

希望結合淡水在地行政資源(新北市圖書館淡水分館、淡水水資中心)，在行動書車停駐合作國小當日，進行水資源回收中心的介紹和環教課程，並與該班老師商討進行課後反思回饋活動，以學期為單位，一學期進行一次。

(3) 論點與立場

以政府觀點而言，108年通過再生水工程推動計畫²³，其致力於再生水供應我國工業、產業園區用水，未來隨技術提升和法規鬆綁，終究會將再生水用於人體，若有政策整合地方生產之再生水，有效提高再生水使用率，政府應會樂見其成。

以水資源回收中心角度觀之，我方曾詢問林口水資源回收中心陳姓操作技術士²⁴，他表示中心每日可生產200-300噸再生水，然每日取用量約十噸。若能充分利用未被取用之再生水，水資中心的工作人員，亦應十分歡迎。

以學校而言，對於師生，水資源之回收與再利用本為珍惜水資源教育一環，能將使用再生水納入教學內容，落實於校園生活，使節水宣導不只是課本文字或口頭宣導與省水行動。

(4) 優點

- a. 有效推廣水資源中心提供之環教課程
- b. 提升國小同學對水資源議題、再生水議題的關心
- c. 透過使用再生水提升使用者對再生水相關知識了解程度

(5) 缺點

- a. 現行水資源回收中心處理之再生水，建議不能接觸人體，若在學校單位實行再生水相關計畫，雖可從教育面提升學生珍惜水資源意識，唯恐有安全疑慮風險。

(6) 可能支持、反對該項政策者

a. 支持者

我方推測政府、學校、與民間參與我方執行單位，都會支持此原創政策之執行。本政策能提升民眾一滴水用兩次之概念具有教育意義，培養學生對再生水的正確觀念，消除疑慮，可以使他們增加對使用再生水使用意願，將能提升再生水使用率，從此觀之，應支持此政策。

b. 可能反對者

i. 學生家長

依再生水資源發展條例第七條第一項規定，再生水不得直接食用進入人體，在學校使用恐有誤觸、誤飲風險，學生家長對於學生之健康安全，自有擔憂可能。

ii. 民間單位

我國再生水處理等級以二級為大宗，若長期用二級處理之再生水作為灌溉用水，會增加土壤鹽度，對土壤作物造成傷害，需再經薄膜處理去除汙染物質²⁵，然對再生水知識不了解之民間單位，可能一概認為使用再生水弊大於利而拒絕使用。

²³ 參考附件一之二十二

²⁴ 連絡電話 (02)8601-2401 分機 2745

²⁵ 參考附件一之二十三

第三步驟：提出我方解決方案

1、我方解決方案之緣起

2021年逢56年未見的嚴重乾旱，全臺各地水庫幾近見底，使中部地區不得不實施供五停二²⁶以及減壓供水等措施因應這次的水荒，而這樣的日子持續長達61天後，在梅雨和颱風帶來雨水挹注才暫告緩解。氣候變遷對台灣的衝擊讓我方反思是否有什麼方法可以避免或減緩下一次遇到旱災時，對生活造成的不便；依行政院水環境建設(水與發展)再生水工程推動計畫²⁷所提，臺灣降水量豐沛，然河川大多短而湍急，不利於蓄水，每人可分配的人均雨量僅有全球平均值的七分之一，而再生水是政府肯認的避免我國水資源短缺的重要解方。

先前我方欲從提升再生水使用率著手，在採訪和進一步調查分析，參考新加坡推行再生水案例後，得出結論。在法規和技術面的限制下，大多僅工業和政府部門對再生水有立即取用意願²⁸²⁹，其餘民間單位使用意願並不高，現在推動相關公民行動的成本高昂，評估能取得的成效亦有限。後我方規劃之再生水行動書車活動，在推行上又恐淪為口號宣傳，少有實際行動效益，過猶不及。綜上，我方認為從教育提升國小學生對再生水的認識，是最合適的切入點。

2、我方解決方案之敘述

為了達成提升再生水取用率之長期目標，我方認為應先從提升民眾對再生水的認識著手。所謂民眾，因國小是義務教育的起點，以及最好連結各方資源，故我方將國小學生列為行動方案的目標受眾。詳言之，我方希望在水資源回收中心、圖書館之行動書車和國小間扮演橋樑，透過提企劃的方式讓各單位認知到自己的需求和資源能夠互相滿足，進而共同合作，完成提升國小學童對再生水認識的行動方案。詳細評估如下：

(一)淡水水資源回收中心

水資中心擁有經行政院環境教育訓練所認證之課程，我方電詢後得知實際上因疫情衝擊課程少被使用，淡水水資中心也有向外推廣的意願，為確保淡水水資中心並非特例，我方也致電詢問鳳山水資源中心、林口水資源中心，皆得到類似的回覆，即在疫情後少有國小學生進行參訪，認為若能將課程線上化或製作可攜式教材，直接在國小、國中進行授課，對於推廣水資中心課程有相當大的助益。

(二)淡水圖書館行動書車

新北市圖書館中共有兩台行動書車，即總館和淡水分館，書車主要的服務對象為偏鄉地區民眾，平時亦開放私人申請。我方經查詢與電訪了解其中淡水分館的行動書車，每個月固定至各區偏鄉小學等處提供借還圖書、桌遊、主題書展等服務，使偏鄉小學之孩童得以閱讀到各類書籍。我方認為或許可邀請新北市立淡水分館(行動書車)與淡水水資中心合作，安排行動書車提供氣候變遷、水資源、再生水等相關書籍，讓學生瞭解氣候變遷和水資源短缺的影響和重要性，並讓他們提升對於再生水的認知。我方將結合上述兩者之資源，由淡水圖書館與其巡迴線駐點國小提案我方規劃水資源週之企劃書，若校方有意願合作，則由我方牽線新北市立圖書館淡水分館、淡水水資中心和有意願參與之國小進行合作會議，進一步規劃水資源周在校實施的方案。

3、我方解決方案之優劣分析

(1) 優點:

²⁶ 參考附件一之二十四

²⁷ 參考附件一之二十五

²⁸ 參考附件一之二十六

²⁹ 參考附件一之二十七

- (a) 提升國小學生對再生水正確認知，有利水資中心課程推廣。
- (b) 從國小做起，提升國小學生的節水意識。
- (c) 學生在就學期間若有使用再生水的經驗，出社會後在心態上可能相對於上一代會更容易接受再生水，亦可能增加學生對再生水開發之興趣，在職涯發展增加新的選擇，成為我國開發再生水人才。

(2) 缺點:

- (a) 國小生可能無法了解水資源的重要性，未必能理解再生水的正確觀念。
- (b) 輕微限制參與國小學生閱讀書籍時間，佔據原本教師所欲舉行的活動。

4、 憲法檢查表

(1) 政府無權干涉宗教信仰的自由:

我方提出之行動方案內容無關宗教信仰，故無干涉民眾宗教信仰之疑慮。

(2) 政府無權對人民以言論、書寫或以其他方式表達意見之自由加諸不合理或不公平的限制:

我方方案中所舉辦之課程，志工或導覽員可自由表達個人想法及意見，故本方案並無牴觸憲法第十一條保障之言論、講學、著作及出版之自由。

(3) 政府無權在沒有依法組成法庭或者主管機關,進行正當法定程序前,即剝奪生命、自由或財產,我方行動方案有/無牴觸,理由如下:

我方行動方案主要內容並無涉及學生與相關人員之生命安危，亦無強制學生參加，故無剝奪侵害之生命、自由或財產權。

(4) 政府無權在沒有正當理由的情況下,即侵犯人民隱私。我方行動方案有/無牴觸,理由如下:

我方行動方案並無涉及學生、民眾之個人隱私，故無侵犯人民隱私之疑慮。

(5) 政府無權依據人種、宗教、年齡、國籍或性別等因素,制訂對人民有不合理或不公平差別待遇之法律。我方行動方案有無牴觸,理由如下:

我方行動方案並無因人種、宗教、年齡、國籍或性別等因素而限制參加，亦無針對人種、宗教、年齡、國籍或性別等因素，制訂對人民有不合理或不公平差別待遇之法律。

(6) 我方行動方案有/無牴觸其他憲法規定,理由如下:

我方所提出之解決方案並未侵害任何人民的權利，亦未牴觸任何其他憲法規定，更能動過行動方案的進行，提升民眾對再生水之認知。

第四步驟：提出行動方案

1.短期計畫

(1)目的

為了有效提升民眾對再生水的正確觀念，我方決定從國小學生作為實施對象，因為國小學童通常對新事物會感到好奇，也會對此印象深刻，將會對我方嘗試達到的目的有甚大幫助。

(2)效益

透過提升學生對再生水的認識，可以使他們安心地使用它們，在可能遭遇氣候變遷帶來的缺水狀況下，可以知道它會是解決問題的最佳解方，並不必一味地仰賴天然降水來填補水資源。

(3)施行手段

推動再生水教學課程是我方的施行計畫，預計和淡水水資源中心、淡水圖書館、淡水小學三方合力完成此行動，其主要內容為：由水資中心提供再生水課程和教材給國小生，短期計畫由水資中心環教人員進行兩小時課程，也安排淡水圖書館的行動書車來提供水資源相關書籍，讓學生瞭解氣候變遷對水資源的影響和重要性，使他們能更理解氣候變遷對台灣水資源的影響，和再生水的重要性。

(4)執行情況

本組擔任兩方資源提供者連結的橋梁，透過電訪了解淡水圖書館行動書車運行現況以及與淡水區國小合作方式，並提出方案(如附件)邀請合作，獲得正面回覆，而在淡水水資源回收中心，本組亦透過電訪了解其經行政院環境教育訓練所認證之課程，因疫情衝擊，幾乎未經使用，有將課程推廣於園區之外的意向。

綜合兩單位的資源，邀請國小老師帶班參與活動，因疫情影響，目前與圖書館方聯絡待圖書館行動書車前往國小時，再進行更細部的合作商議，主要須請國小完成之訴求為規劃水資源週，進一步來說，即結合教務處設備組、學務處衛生組規劃行動書車駐校當天五小時的活動安排，本組已提供活動行程安排公圖書館和學校參考。而參與活動的班級導師與水資源中心環教人員討論如何將課程線上化，或者製作可攜式教具，將水資中心內部的大型器材，以可以帶入學校內進行的教具。

2.中期計畫

(1)目的

短期企劃的推行可以成為合作典範，試行成功後，因地制宜，依循現有行動書車與淡水區小學的合作內容，推廣至淡水區的 12 所國小³⁰，推行的課程內容擴散至另一年級(國小中年級或高年級)。

(2)效益

希望藉由結合三端行政單位的資源，確實推廣淡水水資中心的課程，豐富淡水行動書車的活動，以及落實國小永續校園的內容。延續教育部補助淡江大學推廣淡水永續生活圈的計畫，納入再生水項目，提升淡水水資源中心的正面形象，讓更多人接觸、討論再生水議題。

(3)手段

中期計畫的手段延伸自短期計畫，由淡水水資源中心、淡水圖書館、淡水小學三方合作，與短期計畫不同者在班級數量的規模，課程實行的對象，另外，邀請學校人員如老師、志工(說故事媽媽、導護志工)參與培訓，包含水資中心未來為成人設計的水資源環教課程，以及培訓課程，以利學校有自主能力結合校內特色，推行水資源課

³⁰ 參考附件一之二十八

程，亦可減輕水資中心環教人員的授課壓力。

3.長期計畫

(1)目的

淡水區的國小推行成功後，新北市尚有三個水資中心³¹，水利局未來更規劃增建 5 個水資源中心。長期計畫以各水資源中心為基點，與附近學校合作推動水資源課程。此外，也可著手將水資源中心的課程線上化，使不同區域的學生非必須跨區參訪水資源中心，始能參訪不同的課程，可藉由線上上課的方式進行體驗。

(2)效益

進入長期計畫，延續先前合作模式，可使新北市市內所有國小都有參與水資中心課程機會，甚至待水資中心設計新課程後，可將目標對象擴大至國、高中生，結合社區資源，讓學生、民眾更加認識再生水，在授課過程中，培養節水意識；另待現行法規鬆綁，即再生水可接觸人體後，政策可以更快與民間接軌。

(3)手段

進入長期計畫，在過往合作基礎上，各校可結合各自特色發展項目，如食農教育、海洋教育等，除邀請圖書館行動書車與新北市各水資中心外，更可與其他民間單位，如在地創生工作室、關注水資源行動之非政府組織合作，因地制宜，豐富水資源週的活動。也藉由學生家長、里長將課程帶入社區，舉辦工作坊、參訪活動，使民眾更加認識再生水。

³¹ 參考附件一之二十九

附件一：參考文獻

一、鄭明典，氣象局長，臉書，

<https://www.facebook.com/mdc.cwb/posts/4323788730965343>

二、經濟部水利署，防災資訊服務網，水庫水情(2021)，

<https://www.water.gov.tw/fightdrought/Subject?nodeId=5944>

三、台北再生水使用率低 僅占市政用水 4.9%，中時新聞網 2021 年 9 月 27 日報導，

<https://tw.sports.yahoo.com/news/%E5%8F%B0%E5%8C%97%E5%86%8D%E7%94%9F%E6%B0%B4%E4%BD%BF%E7%94%A8%E7%8E%87%E4%BD%8E-%E5%83%85%E5%8D%A0%E5%B8%82%E6%94%BF%E7%94%A8%E6%B0%B44-9-201000847.html>

四、經濟部水利署，防災資訊服務網，水庫水情(2022)，

https://fhy.wra.gov.tw/ReservoirPage_2011/StorageCapacity.aspx

五、台南六座回收水站，使用量僅六成，中國時報 2021 年 9 月 27 日報導，

<https://www.chinatimes.com/newspapers/20210423000573-260107?chdtv>

六、台灣科技媒體中心，SMC 資料庫，即時回應，「再生水經濟效益」專家意見，<https://smctw.tw/9133/>

七、內政部，「前瞻基礎建設水環境計畫-再生水工程」、「公共污水處理廠再生水推動計畫(110-115 年)」計畫執行情形專題報告，第三頁，

<https://lis.ly.gov.tw/lydbmeetr/uploadn/110/1100415/01.pdf>

八、大旱之際再大的水管都無法解決缺水問題，上下游新聞 2020 年 12 月 4 日報導，<https://www.newsmarket.com.tw/blog/142615/>

九、反對雙溪水庫，<http://www.riversinshuangxi.info/>

十、竹北國小省水大作戰，第 60 頁，

<http://eb1.hcc.edu.tw/edu/data/collect/133/2020101621084921854.pdf>

十一、教育部 103 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱，

<http://www.sec.ntnu.edu.tw/Secproject/103%E5%AD%B8/103/mid/0-PDF%E6%AA%94/%E7%AB%B9%E5%8C%97%E5%9C%8B%E5%B0%8F.pdf>

十二、2019 生態永續淡水宣言，<https://globalgoals.tw/en/news/test-news>

十三、SDGs 目標 6，<https://futurecity.cw.com.tw/article/1297>

十四、關鍵評論網媒體集團星國，逾 5 成用水都依賴大馬，馬哈迪為何 16 年來兩度想毀約？<https://www.thenewslens.com/article/99095>

十五、GLOBAL WATER FORUM，NEWater in Singapore，

<https://globalwaterforum.org/2018/01/15/newater-in-singapore/>

十六、PUB，NEWater，

<https://www.pub.gov.sg/watersupply/fournationaltaps/newater>

十七、財團法人中技社，台灣推動再生水利用所面臨的新挑戰及因應策略，第 17 頁 <https://www.ctci.org.tw/media/8186/2018-03%E5%B0%88%E9%A1%8C%E5%A0%B1%E5%91%8A-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E6%8E%A8%E5%8B%95%E5%86%8D%E7%94%9F%E6%B0%B4%E5%88%A9%E7%94%A8%E6%89%80%E9%9D%A2%E8%87%A8%E7%9A%84%E6%96%B0%E6%8C%91%E6%88%B0%E5%8F%8A%E5%9B%A0%E6%87%89%E7%AD%96%E7%95%A5.pdf>

十八、水資源回收利用 國際趨勢，台灣英文新聞 2013 年 3 月 24 日報導，<https://www.taiwannews.com.tw/ch/news/2180348>

十九、美西千年來最嚴重乾旱 洛杉磯訂目標：回收 100%廢水，上報 2022 年 2

月 19 日報導，https://www.upmedia.mg/news_info.php?Type=3&SerialNo=137652

二十、新世紀水資源政策綱領（民國 95 年至 109 年）<https://www-ws.wra.gov.tw/001/Upload/oldFile/media/1886/95%E5%B9%B4%E6%96%B0%E4%B8%96%E7%B4%80%E6%B0%B4%E8%B3%87%E6%BA%90%E6%94%BF%E7%AD%96%E7%B6%B1%E9%A0%98.pdf>

二十一、新加坡期許深化民眾用水意識建立節水型社會(108)。政府資訊
<https://reurl.cc/DyXyaR>

二十二、內政部，前瞻基礎建設計畫-水環境建設 (水與發展)再生水工程推動計畫 (第 2 次修正)，<https://www.ey.gov.tw/File/2D29379A71E262DA>

二十三、經濟部水利署，再生水資訊媒合平台，以色列約旦地區之廢水高級處理作為作物灌溉用水，https://rwrisp.wra.gov.tw/InternationalCase_Advanced.aspx

二十四、台中苗栗 4/6 起供 5 停 2 一圖看懂 哪裡可取水、何時會恢復 QA 彙整，中央通訊社 2021 年 3 月 24 日報導，
<https://www.google.com/url?q=https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202103245011.aspx&sa=D&source=docs&ust=1652072315692270&usg=AOvVaw1EgsYRDqh2mgupmbVVUA4o>

二十五、同二十二

二十六、111 年度迪化廠回收水取用量統計表，<https://www-ws.gov.taipei/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvMzUwL3JlbGZpbGUvNTU2NDIvODU1NjY0Ni80MzQ1MjZjZS03NDNkLTQxMTAtOTYyMy1hZmE2MTliMzA4ZjAucGRm&n=MTEEx5bm0NOaciOWbnuaUtuawtOavj%2BaXpeWPlueUqOaciOWgseeUqCjov6rljJblu6ApLnBkZg%3D%3D&icon=..pdf>

二十七、以前沒人要，現在搶著用！百年大旱水資源珍貴，中油亞東石化等搶用再生水，中央社 2021 年 11 月 27 日報導，
<https://www.gvm.com.tw/article/84639>

二十八、111 年 5 月【淡水】行動書車活動行程。新北市立圖書館(總館)
<https://www.library.ntpc.gov.tw/htmlcnt/8e0b6c9dab614e77a402e5afbfead71a>

二十九、前部署 新北擬建 5 水資中心，聯合新聞網 2022 年 1 月 27 日報導，
<https://udn.com/news/story/7323/6063458>

附件二：水再生利用系統之使用類別及相關水質標準
 我國水回收及再生利用法規評析與推動建議，莊順興、王毓正、游勝傑、陳筱華、吳依芸、謝明昌、覃嘉忠，工業污染防治(2009)，第 112 期，107-121 頁。

望隨著水價合理化及技術成本的降低而逐漸蓬勃發展，逐步達成國內水資源永續經營之目的。

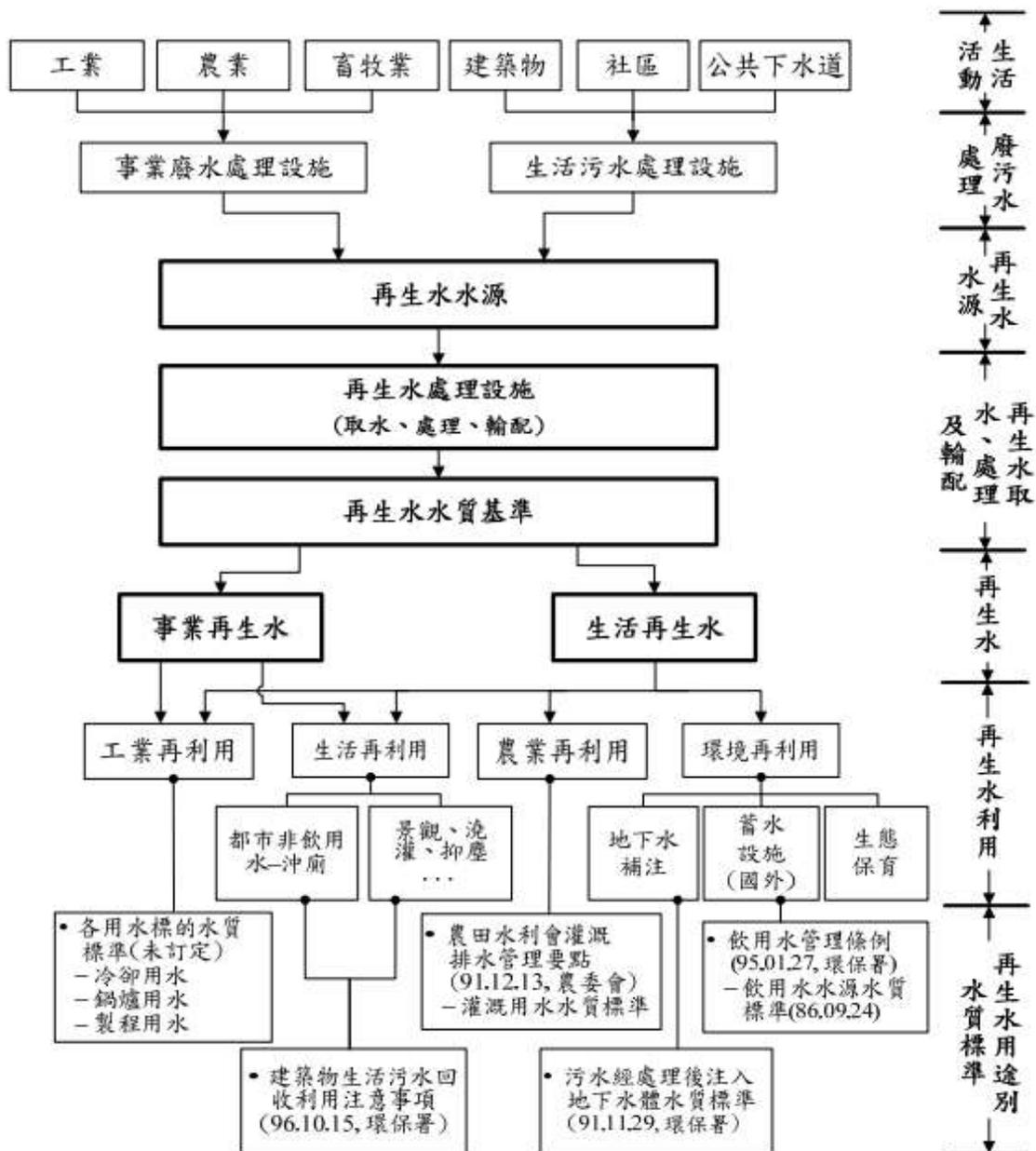


圖 3 水再生利用系統之使用類別及相關水質標準

附件三 :再生水訪綱

訪談主題：國內外再生水的使用現況、台灣水政策討論及未來展望

訪談對象：淡江大學水資源及環境工程學系 李奇旺教授

採訪人員：本團隊成員

約訪狀態：等待回覆中

一、訪談目的

針對此次理律盃公民行動方案，本組選定再生水主題，想邀請相關學者、專家來進行水資源訪談。放眼國內大學，本團隊發現淡江大學水資源及環境工程學系--李奇旺教授的專長與本團隊欲尋找的再生水議題不謀而合，教授主研究方向為水及廢水處理、給水及污水工程、飲用水處理.....等，故向李教授進行約訪。

二、訪談問題：

開頭暖場問題：請問您是哪一年開始研究再生水相關議題

1.對於台灣的再生水發展現況，您認為台灣目前遇到了怎樣的困難？

2.研究的部分。就您觀察，行政院前瞻計畫中九成用在治水跟親水，那您覺得保水跟循環如何做得更好（針對此計畫發表想法、提供數據）

3.台灣目前缺水也缺電，但可看出公民對於缺電有著更高的關注度。請問您如何看待這樣的關注落差？

（*）那應該怎樣提升公民對水資源的關注度及水意識？

4.您認為對於再生水，政府或民間可以再增加哪些作為？

5.我國的再生水技術雖然持續進步，但民眾對於水質、水的顏色保持存疑的態度。請問還要經過哪些手段才可以使我們的再生水更好，升級再生水品質（技術層面的問題）

6.您認為台灣的再生水在總體水資源中擔任怎樣的角色定位？（救急？未來主力？）

7.請問您知道有任何國外的例子、政策可供台灣學習或借鏡嗎？

8.您對於國內再生水有何展望？

訪談主題：國內外再生水的使用現況、台灣水政策討論及未來展望

訪談對象：海洋工程科技學士學位學程 前淡大水環系主任 蘇仕峯教授

採訪人員：本團隊成員

約訪狀態：等待回覆中

一、訪談目的

針對此次理律盃公民行動方案，本組選定再生水主題，本團隊查詢了各個組織的校園永續工作坊，看到淡江大學的工作坊進入周邊國小校園，進行小學版的氣候行動方

案，而蘇教授為其中的專題客座講師，本團隊也認為蘇教授對於教育端的氣候議題不只關注也身體力行推動教育，故向蘇教授進行約訪。

二、訪談問題：

開頭暖場問題：請問您是哪一年開始研究再生水相關議題

- 1.對於台灣的再生水發展現況，您認為台灣目前遇到了怎樣的困難？
- 2.研究的部分。就您觀察，行政院前瞻計畫中九成用在治水跟親水，那您覺得保水跟循環如何做得更好（針對此計畫發表想法、提供數據）
- 3.台灣目前缺水也缺電，但可看出公民對於缺電有著更高的關注度。請問您如何看待這樣的關注落差？
（*）那應該怎樣提升公民對水資源的關注度及水意識？
- 4.您認為對於再生水，政府或民間可以再增加哪些作為？
- 5.我國的再生水技術雖然持續進步，但民眾對於水質、水的顏色保持存疑的態度。請問還要經過哪些手段才可以使我們的再生水更好，升級再生水品質（技術層面的問題）
- 6.您認為台灣的再生水在總體水資源中擔任怎樣的角色定位？（救急？未來主力？）
- 7.請問您知道有任何國外的例子、政策可供台灣學習或借鏡嗎？
- 8.您對於國內再生水有何展望？（結尾問題）

附件四: 再生水知識調查問卷

各位填答者您好，

我們是參加理律公民行動競賽的學生，因為參加此競賽，故製作本問卷請各位填答者協助填答，問卷資訊為匿名填答，所有資料只用於參加比賽研究，不會洩漏個資，請各位填答者依實際現況填寫，謝謝。

一、基本資料

1. 請問您的年齡?
 - 1 2 3 4 5
2. 請問您的居住地(長期)?
 北部 中部 南部 東部 離島
3. 您是否清楚家裡水費花費?
 是 否
4. 請問您是否曾經有遭遇停水或限水一個禮拜以上的經驗?
 是 否

二、用水習慣調查

1. 請問您覺得自己日常生活的用水習慣，算不算節省?
 1 2 3 4 5 (1 非常不節省 → 5 非常節省)
2. 您在洗澡時大部分是使用浴缸泡澡還是淋浴?
 淋浴 浴缸泡澡
3. 請問您有沒有重複利用水的習慣? 例如:用洗米水澆花等
 是 否
4. 承上題，如果是，請簡單舉例:

三、再生水熟悉程度

1. 請問您是否聽過再生水?
 是 否
2. 請問您熟悉再生水嗎? (請您對於熟悉程度為自己評分)
 1 2 3 4 5 (1 非常不熟悉 → 5 非常熟悉)
3. 請問您認為再生水價格是否比自來水低?
 是 否
4. 請問依臺灣目前法律規範，再生水是否可以飲用?
 是 否

四、再生水使用意願

再生水是指污水經適當處理後，達到一定的水質指標，滿足某種使用要求，可以進行有益使用的水。主要是指城市污水或生活污水經處理後達到一定的水質標準，可在一定範圍內重複使用的非飲用水。其水質介於自來水（上水）與排入管道內污水（下水）之間，亦故名為“中水”。

而其用途主要可沖洗廁所、清洗車輛、噴灑街道，或作為景觀用水及河川湖泊補充水等。而小規模的再生水系統是將一般生活污水收集後，經過適當的控制處理，使水質達到一定標準後，提供建築物內衛生沖廁用水或做為空調冰水主機的循環用水等用途。

1. 如果開放使用再生水，您是否願意使用? 例如:用於澆花等
(是，跳過第 3 題/否，跳過下一題)
 是 否
2. 承上題，如果願意，為什麼? 您會願意用在何種地方? 例如:用於澆花
3. 承第一題，您不願在生活中使用再生水的原因為何?
 距離因素 價錢因素 水的品質 可取用量 其他
4. 請問何種原因是影響你使用再生水意願的主要原因?
 距離因素 價錢因素 水的品質 可取用量 其他

五、再生水課程

1. 請問什麼樣的與再生水相關課程/活動會吸引您?
 演講 線上講座 展覽 工作坊 其他
2. 如果未來有再生水相關課程/活動，請問您希望能從中學習到再生水何種相關知識?
 再生水在臺灣和國外的法律限制 再生水的其他用途
 水如何循環利用的過程 其他

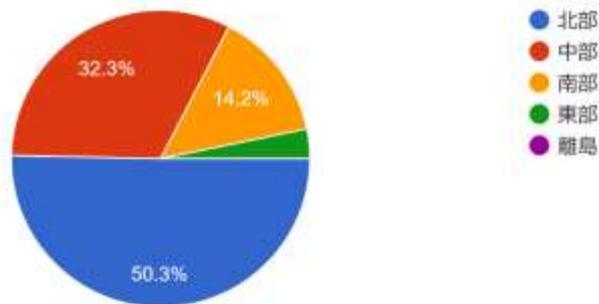
再生水知識調查問卷結果呈現

一、基本資料

1. 本問卷共有 155 人填答，有效問卷 155 份，無效問卷 0 份。
2. 問卷填答者年齡區間最多落在 18-21 歲，共佔 69%。
3. 填答者長期居住地最多為北部，其次為中部(如下圖)。

2. 請問您的居住地(長期)?

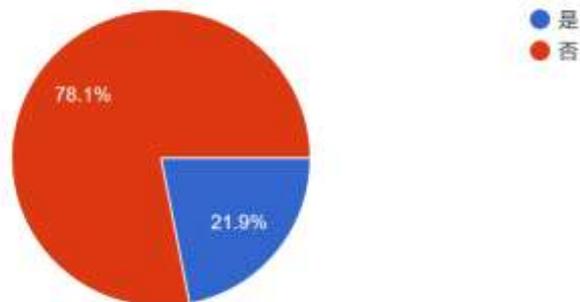
155 則回應



4. 有約兩成的填答者有遭遇停水或限水一個禮拜以上的經驗(如下圖)。

4. 請問您是否曾經有遭遇停水或限水一個禮拜以上的經驗?

155 則回應



二、用水習慣

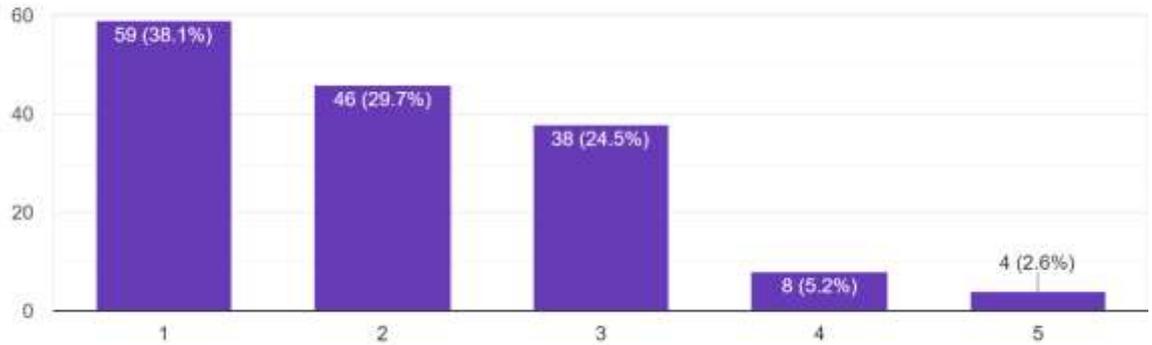
1. 本問卷填答者有約七成自評沒有重複利用水的習慣。
2. 其餘三成有重複利用水習慣的填答者，多用在澆花和沖廁。

三、再生水知識

1. 有近六成的人聽過再生水，然填答者中有 67.8% 的比例自評對再生水不熟悉(我方認定自評熟悉程度 1、2 者為不熟悉) 如圖所示，接續以兩題事實問題檢測填答者自評的正確程度，選擇熟悉「再生水」者，答題情況多數為正確。

2. 請問您熟悉再生水嗎? (請您對於熟悉程度為自己評分)

155 則回應



四、再生水使用意願

我方經問卷發現，填答者超過八成願意使用再生水，剩下兩成不願使用再生水的填答者，主要拒絕使用原因為對水質的擔憂(60.8%)；而在所有填答者的回覆中，再生水水質也是最重要影響使用意願的因素(63.9%)。

五、課程推動

我方經問卷發現，依照前三名順序為，以舉辦展覽、工作坊和線上講座進行再生水活動，填答者最有意願參與；而在講座內容，填答者最希望了解再生水的具體用途、其次為再生水循環利用的過程，最末者為台灣和國外關於再生水的法律限制。

六、綜合比較

我方設計題目支出，假設填答者居住地區對是否聽過再生水有顯著影響，然而進行統計分析(卡方檢定)後發現，p-value 值為 0.974，即填答者是否聽過再生水與填答者居住地區兩變數間並無顯著相關(如圖)。

計數 - 1.請問您的年齡?		欄標籤		
列標籤	否	是	總計	
中部	19	31	50	
北部	31	47	78	
東部	3	2	5	
南部	11	11	22	
總計	64	91	155	

觀察次數	期待次數
19	21
31	32
3	2
11	9
31	29
47	46
2	3
11	13
P-value	
0.974106	

附件五：再生水課程推動企畫書
受文者：淡水水資源中心、新北市立圖書館淡水分館

壹、緣起

台灣是全球排名第 18 位的缺水國家。去年初台灣發生乾旱災情，民生、企業都受到缺水、限水影響，讓缺水議題更加有感。觀諸國外同樣面臨缺水困境的地區，以色列、美國加州、新加坡都是很好的參考典範，以色列最大化每一滴水的效能，而加州、新加坡推行再生水已久，台灣可以借鑒其再生水法規制度和技術。

台灣企業去年遭遇停水困境時，發現再生水是穩定的替代選擇，政府也規劃設立再生水廠，減緩台灣經濟發展受氣候變遷的衝擊。然而，本組調查發現網路討論再生水議題並不熱絡，台灣民眾普遍缺乏對再生水的認識，在缺水危機時少有民眾前往取用再生水，故本組以此為主題，希望從新北市處理量最大的淡水水資源回收中心(下稱淡水水資中心)周圍開始，由下而上展開公民行動。

貳、目的與預期效益

一、目的

1. 有效推廣水資源中心提供之環教課程
2. 提升國小同學對水資源議題、再生水議題的關心

二、預期效益：

1. 提升國小學生對水資源議題、再生水的認識
2. 提升新北市水資源中心再生水取用率
3. 培訓各校有意願志工，與水資中心開發、合作更多相關課程

參、行動內容

呈前，希望結合淡水在地行政資源，在淡水圖書館行動書車和國小既有的合作基礎上，加入水資源回收中心的課程。在行動書車停駐合作國小當日，進行水資源回收中心的介紹和環教課程，並與該班老師商討進行課後反思回饋活動，以學期為單位，一學期進行一次。

一、參與人員

目前以**新北市立淡水圖書館、淡水區內國小(尋找中)、淡水水資中心**的三方合作開展行動方案；在長期發展，本組希望在既有的合作關係上，加入其他水資源工作團隊。其他水資源中心也可以本計畫預想執行模式為參考，結合在地資源，向周遭推廣。

二、行動步驟

前準備階段

- 採訪有舉辦類似活動的經驗者
- 提出計劃書、詢問各單位合作意願

準備階段

- 了解各單位需求和資源，進行整併
- 討論執行內容、方式和執行時間

執行階段

- 進行水資源中心介紹、兩小時授課
- 依據年級差異進行不同回饋活動

附件六：社群平台貼文、拍攝影片

一、影片 https://youtu.be/Fi_NtV78o4I
(截取部分畫面)



二、粉絲專業平台





2021 全台西部嚴重缺水

國家



農、商



民生



氣候變遷與水資源再生

1/7 &
0.9%

17
→9、10年

2050
5-10%

聯合國2030永續發展目標 (SDGs)



現在與未來



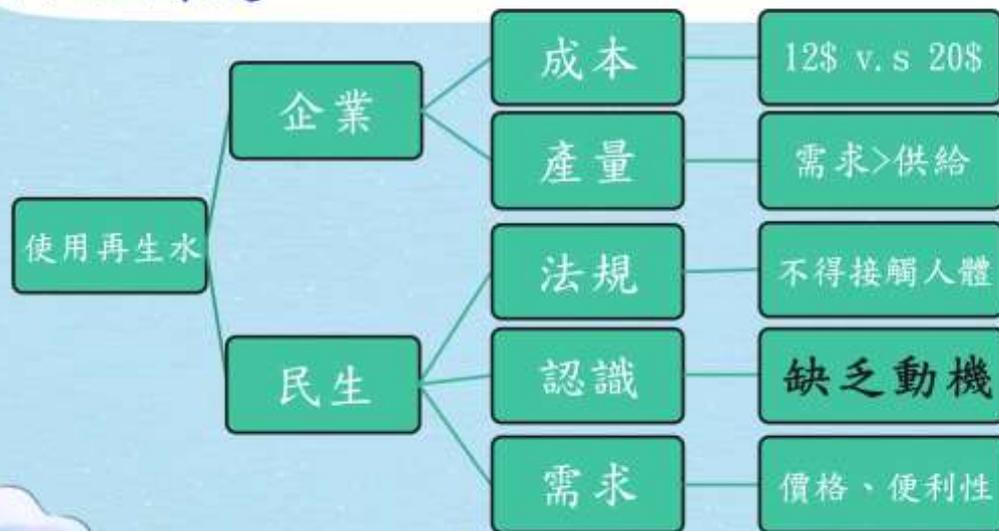
多元化水資源利用



現行狀況



面臨問題



公民應該關心並參與行動之理由

台灣人口密度高

對水的需求量
十分龐大

缺水造成生活不便

增加再生水使用率

多元水資源填補缺水需求

經濟發展穩定

未來必有需求

現在應該認識

竹北國小教學活動

體驗限水的經驗

舉辦水資源、水循環
再利用等環境議題課程

培養環保展覽小尖兵

了解水資源不足的困擾
宣傳回收水再利用的好處

淡江大學-環境永續工作坊



第二步驟: 研究可行政策

國內現行政策與法規

95年新世紀水政策綱領首次提及再生水
108年前瞻計畫-水環境建設(再生水工程計畫)

確保水源
穩定供應

推廣水回收
再生利用

永續發展
重要目標



綜合比較

	我國	美國	新加坡
時間	2006年(民95)	1976年	1974年
技術、法規	不得飲用、與人體直接接觸	可以飲用	可以飲用
涵蓋面向	工業為主	多元供應	多元供應
推行成效	民眾意識?	人均用水量漸漸下降	人均用水量漸漸下降

Qsearch(臉書平台)

Facebook	大洲龍	再生水
總貼文數	17,513	564
總留言數(👍)	172,399	5,878
相關留言總數	-	231
總分享數	144,992	8,337
總影響力分數	383,113.7	20,301.1
貼文心情總數	2,208,818	133,765
😊	2,072,999	129,488
👍	24,264	386
😬	67,386	1,388
😡	24,548	738
🙄	5,750	757
😡	13,885	442

原創政策-水資源巡迴行動書車

- 目標：提升國小學生對再生水的認識
- 手段：結合圖書館、水資中心
在學校學校舉辦水資源週

原創政策-水資源巡迴行動書車

- 評估各方觀點
 - 中央政府（再生水政策之延伸）
 - 水資源回收中心（推廣環教課程）
 - 淡水圖書館（善用資源、特色活動）
 - 學校單位（永續校園、環教積分）



原創政策之優缺點

優點

- 有效推廣水資源中心提供之環教課程
- 提升國小同學對水資源及再生水議題之關心
- 透過使用再生水，提升使用者對再生水相關知識了解程度

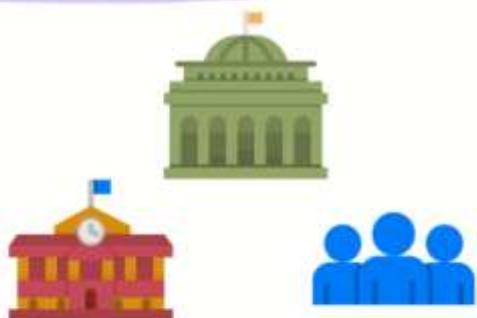
原創政策之優缺點

缺點

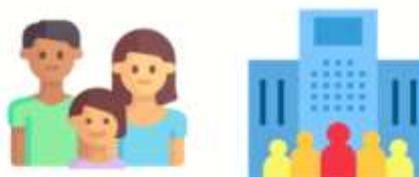
- 現行水資源回收中心處理之再生水，建議不能接觸人體，若在學校單位推動再生水相關計畫，雖可從教育面提升學生對再生水的認識，唯恐有安全疑慮風險。

原創政策之風險評估

可能支持者



可能反對者



第三步驟：
提出我方解決方案



我方解決方案緣起

氣候變遷

極端氣候
造成旱災

解決台灣 缺水問題

效仿新加坡
使用再生水

再生水 討論度低

普及再生水
知識？

我方解決方案敘述

短期階段(目標)

- 提升國小學生對再生水的認識
- 降低民眾使用再生水之疑慮

中期階段(推廣延續)

- 將行動推廣至其他國小
- 延續再生水之議題

長期階段(願景)

- 使民眾主動取用再生水
- 將行動從國小帶入社區

解決方案評估效益↑

使學生提升再生水的正確觀念

推廣淡水水資中心的課程，
使更多人認識再生水

讓民眾主動取用再生水

我方解方優劣分析--優勢

學校

增加使用再生水的意願，進而提升再生水使用率

市圖書館

使資源有效地推廣至各個學校，幫助再生水知識傳播

水資中心

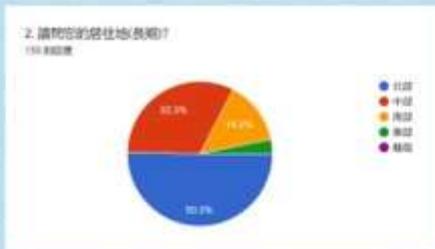
有效推廣原有的再生水環教課程

我方解方優劣分析—缺點

學校

再生水建議不能接觸人體，若在學校單位實行再生水相關計畫，恐有安全疑慮風險

再生水知識與課程推動調查



計數 - 1.請問您的年齡? 欄標籤

列標籤	否	是	總計
中部	19	31	50
北部	31	47	78
東部	3	2	5
南部	11	11	22
總計	64	91	155

觀察次數	期待次數
19	21
31	32
3	2
11	9
31	29
47	46
2	3
11	13
P-value	
0.974106	



第四步驟：提出行動方案



拍影片、建立粉絲專業



短期階段：提升國小學生對再生水的認識



前準備階段

- 採訪有舉辦類似活動的經驗者
- 提出計劃書、詢問各單位合作意願

準備階段

- 了解各單位需求和資源，進行整併
- 討論執行內容、方式和執行時間

執行階段

- 進行水資源中心介紹、兩小時授課
- 依據年級差異進行不同回饋活動

活動規劃(五小時/次/一學期)

兩小時

- 行動書車自由借閱
- 行動書車水資源書展

兩小時

- 水資中心介紹
- 水資中心環教課程

一小時

- 老師進行活動後的回饋與反思

中程階段:擴大學校受眾範圍

水平面

由原目標國小年級
段延伸至其他年級
段

垂直面

除了國小、國中學生，說故事媽媽，導護志工等，參與進階課程培訓

長程階段：擴大學校地區範圍

淡水區

由原目標國小延伸
至其他淡水學校

新北其他區域

持續將課程推至其
其他縣市學校及學
校周遭社區

謝謝

