

## 社區水資源管理教案

課程名稱	社區水資源管理-人人都是水富翁		
適用對象	社區民眾	適用人數	30-40 人
人力需求	教師 1 名	課程時數	120 分鐘
設計者	張惠玲		
教學地點	社區及其周邊		
設備需求	投影機、麥克風、雷射筆、相機、紙、筆、電腦、投影機。		
注意事項	先掌握該地區環境特色及水資源供需情形。		
課程理念	<p>臺灣年平均降雨量約 2,500mm，約為世界平均降雨量 973mm 的 2.6 倍；每人每年平均分配雨水量 4,074m<sup>3</sup>，卻只有世界每人每年平均分配雨水量 21,796m<sup>3</sup>的 1/5。教師先從缺水、限水危機之相關新聞，讓學員覺察缺水問題之影響，同時說明臺灣降雨量多、水資源卻不足之現況與原因，使學員瞭解「珍惜水資源」是每個人應盡的義務。</p> <p>水足跡的概念是什麼？因此本課程藉由水費帳單及「水足跡」計算，讓學員瞭解自己生活中耗水情形。再探索在社區生活中如何利用雨水或中水回收開源，及如何做才能有效節流？最後藉由實地勘查，鼓勵居民合作裝設適合該社區的節水設施，以實踐永續安全的水資源社區環境。</p>		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讓學習者瞭解台灣水資源短缺情況，建立珍惜水資源的觀念。</li> <li>2. 讓學習者明白缺水對日常生活的影響，了解珍惜水資源的重要性與益處，並願意節約用水。</li> <li>3. 讓學習者能分享彼此的省水絕招，進而落實在日常生活中。</li> <li>4. 讓學習者認識雨水、中水回收裝置及雨水、中水回收再利用水質安全注意事項。</li> </ol>		
課程內容	一、課程說明	時間	評量
	(一) 課前準備 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 室內課程：電腦(需連上網路)、小白板、單槍投影片-螢幕、給學員的資料(水費單、不同用水量之水費換算表、地區年雨量、雨水、中水回收設施及經費預算表)。</li> </ol> </li> <li>2. 參與者               <p>蒐集上個月的水費單、紙、筆、(相機)。</p> </li> </ol>	課前準備	
	二、課程進行	時間	評量

	<p>(一) 引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「沒有水的日子」活動：教師先撥放缺水危機相關新聞影片，讓學習者了解缺水問題不僅影響民眾生活，也衝擊農業、工業的產能。看完影片後，請學習者假設如果有一天沒水可用時，依照平日用水的情形說出可能的後果。(不能刷牙，廁所沒水沖會很臭……)</li> </ol> <p>新聞影片：  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zJHYMrRgPnw">https://www.youtube.com/watch?v=zJHYMrRgPnw</a></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 教師歸納水對人類的重要性。(人類仰賴最深的水資源，只要停水大家都覺得很不方便。所以要有水當思無水苦，平時應養成節約用水的習慣)</li> <li>3. 教師說明台灣水資源問題及原因(投影片)：台灣地區平均每人每天平均約使用 273 公升的水，遠高於世界平均用水量 250 公升，可見台灣民眾用水之多；接著，簡述台灣為何容易缺水之原因。</li> </ol> <p>(二) 發展活動</p> <p>【水的節流】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用水習慣調查：教師詢問學員家人日常用水都用在哪些地方？教師說明：除了洗澡、沖馬桶等看的見的用水之外，我們食衣住行所有行為還會消耗一些看不見的間接用水，例如消費者所購買的商品，在生產過程中消耗的用水量。而這些消費者或生產者直接和間接使用淡水資源用水量，稱為「水足跡 (water footprint)」。讓我們來了解自己每天共用掉多少水？打開水足跡計算網站，教學員操作並試算自己平日作息的水足跡。  <a href="http://www.eqpf.org/WaterCalculator.aspx">http://www.eqpf.org/WaterCalculator.aspx</a></li> <li>2. 省水撇步：請學員分組，並請各組學員拿出水費單。教師說明：一度水=1 公噸=1 立方公尺=1,000 公升。請小組成員比比看誰用的水最少？共用幾度？請用水較少的成員分享其省水的小撇步，最後集結該組的省水撇步向所有學員分享。</li> <li>3. 人人都是水富翁：教師補充學員未想到的省水方法，並列出這些方法能省下的實際水量。再提供水費計算公式，請學員計算家中可行的省水狀況，最多可以省多少錢，並將理想的水費金額寫在水費單上。教師隨機選取學員分享，並作為下期目標。</li> </ol> <p>【水的開源】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師呈現該社區所屬地區之年雨量，說明除了水的</li> </ol>	<p>15 分鐘</p> <p>15 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>20 分鐘</p>	<p>學習者能專心觀賞影片並回答問題</p> <p>學習者能專心聽講</p> <p>學習者能回答問題</p> <p>學習者能參與討論並分享</p> <p>分享報告</p> <p>學習者</p>
--	---	--	--

	<p>節流之外，開源也很重要！接下來跟大家分享如何設計自家的雨水利用及中水回收系統。（投影片、影片）</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=SkFUvg-9L_s&amp;spfreload=10">https://www.youtube.com/watch?v=SkFUvg-9L_s&amp;spfreload=10</a></p> <p>(1) 簡述雨水回收利用裝置－利用社區的屋頂及地下室消防用水儲水池，並搭配雨水收集管線，來收集雨水。</p> <p>(2) 簡述中水回收裝置</p> <p>(3) 簡述雨水、中水回收設施的功能及預估花費</p> <p>(三) 綜合活動</p> <p>1. 教師將學習者 5~6 人分為一組，請學員走訪社區實地探勘，觀察：如果社區內要做雨水、中水回收設施，可以裝置在哪兒？可行性如何？多少時間可回本？</p> <p>2. 各組進行口頭報告，並由其他學習者給予回饋。</p> <p>3. 教師總結：將家中較乾淨的回收水再利用或將雨水、中水回收再利用，這些方式不但可提高用水效率，達到用水減量、避免不必要的浪費；還可省下大筆水費。此外為鼓勵大家節水，水利署將於民國 104 年 4 月 1 日開始實施全國節水獎勵，單月用水量比去年同期減少一成的，水費可打九五折，減少兩成水費打九折，超過三成的打八五折！唯有整個社會凝聚共識，大家盡心盡力努力節水，方能解決台灣棘手的缺水問題，並使水資源能永續利用。</p>	<p>35 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>	<p>能專心觀賞影片</p> <p>學習者能參與活動並進行討論</p>
<p><b>總評估 / 評量</b></p>	<p>1 參與者能瞭解台灣水資源短缺情況，並建立珍惜水資源的觀念。</p> <p>2. 參與者能了解珍惜水資源的重要性與益處，並願意節約用水。</p> <p>3. 參與者能學會生活省水方法，並落實在日常生活中。</p> <p>4. 參與者明白雨水、中水回收的好處及認識雨水、中水回收設施。</p>		
<p><b>參考資料</b></p>	<p>1. 「真心看台灣 水資源保育社區計劃」影片</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=n6tU0arpwNE">https://www.youtube.com/watch?v=n6tU0arpwNE</a></p> <p>2. 【呼叫妙博士】20140117 - 水足跡是什麼??</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=TFV8NzBqPGs&amp;spfreload=10">https://www.youtube.com/watch?v=TFV8NzBqPGs&amp;spfreload=10</a></p> <p>3. 雨水收集、雨水回收系統範例</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5wnqf8BenzE">https://www.youtube.com/watch?v=5wnqf8BenzE</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZWWCm1cNWKo&amp;list=PLzgsIoqNXp1yc8QQ-NgczfnpOBhYyai2I">https://www.youtube.com/watch?v=ZWWCm1cNWKo&amp;list=PLzgsIoqNXp1yc8QQ-NgczfnpOBhYyai2I</a></p>		

	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=44B53tEyZeo">https://www.youtube.com/watch?v=44B53tEyZeo</a></p> <p>4. 《覺醒年代》來存水撲滿</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=61L7Avwd8QI">https://www.youtube.com/watch?v=61L7Avwd8QI</a></p> <p>5. 雨水回收再利用〔低碳社區六合里參訪〕</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=cuaSa03jU2s">https://www.youtube.com/watch?v=cuaSa03jU2s</a></p> <p>6. 雨水回收系統實作工作坊(指導團隊：氧化鐵工作室： jacklee@msl.hinet.net 0921-616-498)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=wg5j4stAFLw&amp;spfreload=10">https://www.youtube.com/watch?v=wg5j4stAFLw&amp;spfreload=10</a></p> <p>7. 大地旅人環境環境工作室 02-29350203</p> <p><a href="http://earthpassengers.org/share_catalog.php?class_item_id=22">http://earthpassengers.org/share_catalog.php?class_item_id=22</a></p>
--	--

## 補充資料：

### 一、 台灣缺水原因

台灣缺水最大的風險，就是大家都誤以為台灣是一個多雨的國家—水資源豐沛，因此沒有「缺水」的危機感。事實上台灣年降雨量分佈極不平均，加上山高、坡陡、水急等地形因素無法有效蓄水，使得我們不時飽受缺水之苦。因此，我們每人每年實際分配到可利用水量很少，只及世界平均值的 1/6，屬於缺水地區！近年來全球暖化使氣候變遷加劇，台灣降雨時間和空間分佈不均現象更明顯，不是豪雨成災；就是少雨枯旱，因此能使用的水資源非常有限。

### 二、 水足跡

水足跡的概念與生態足跡和碳足跡的概念相似，是探討人類用水需求對環境的負荷。水足跡 (water footprint) 指消費者或生產者直接和間接使用淡水資源用水量。水足跡是由淡水資源使用和污染角度加以度量。水足跡衡量的是用水量 (water use) 而不是傳統的取水量 (water withdrawal)。水足跡不僅包含直接用水也包括間接用水。可口可樂與環境品質文教基金會合作，共同開發水計算器，包括網頁版「水足跡」計算器 <http://www.eqpf.org/WaterCalculator.aspx>，及 iPhone 版免費應用程式，使用者每天花三分鐘，就可輕鬆算出「水足跡」。

## 算算你的「水足跡」

生活耗水	耗水量 (公升/月)
三餐外食、每周烹調1次	74,620
每天1杯咖啡、5杯水	8,437
每天洗澡、每周泡澡1次	7,250
盥洗用水	7,200
消費1萬元	4,642
冲廁用水	1,440
養寵物	1,295
每周洗衣1次、手洗2次	802
居家漏水	194
總計	105,880

資料來源/環品會  
製表/曾錦晴

聯合報

### 三、省水方法

自 103 年 10 月以來，各水庫集水區降雨量普遍創下新低，較近 10 年平均少了 5~7 成。面對台灣 68 年來最嚴重的旱象，經濟部水利署籲各界展開節水總動員，目標是每人省下 5% 的用水量。

民眾在家中應該如何節約用水呢？經濟部水利署與教育部共同推動 10 大省水好習慣，只要遵循簡單十種方式，一週就可以節省至少 2 公升的水(2198 公升)，一個月就可以為台灣省下 8792 公升的水，民眾不妨在家中實際執行省水措施。其中，又以洗車時時用水桶代替水沖省水最多，每次約可省下 180 公升的水，盆浴改淋浴也可省下 55 公升用水(以 5 分鐘為例)。

#### (一) 十大省水好習慣

1. 熱水流出前的冷水再利用 (省水 9 公升/次)
2. 盆浴改淋浴 (省水 55 公升/次，以 5 分鐘為例)
3. 洗菜以盆槽代替水沖 (省水 5 公升/次)
4. 刷牙使用漱口杯 (省水 5 公升/次)
5. 洗臉以盆槽代替水流 (省水 7 公升/次)
6. 澆花以洗菜洗米水代替 (省水 3 公升/次)
7. 沖馬桶蓋用省水二段式 (省水 30 公升/天)
8. 洗衣服改用省水流程 (省水 15 公升/人)
9. 洗手抹肥皂及搓揉時將水龍頭關緊 (省水 5 公升/天)
10. 洗車時用水桶代替水沖 (省水 180 公升/次)

#### (二) 其它家庭節水妙招

除了上述十大省水好習慣，水利署也提供「省、查、做、好、記」家庭省水五撇步。除了可使用具有「省水標章」的用水器材外，也應該定期檢查家中管線和用水器材是否有漏水。此外，可將較乾淨的回收水再利用，並每兩個月把家中水費單的用水度數紀錄下來，達到用水減量，避免不必要的浪費。

水利署亦發起「愛水節水 333 全民抗旱大作戰」活動，鼓勵民眾刪減日常生活 3 大耗水動作，包括沖廁、洗衣、盆浴等最耗水的動作，只要落實日常生活的節水小動作，就能有省水大貢獻。此外，為加強節約用水宣導，經濟部已與教育部共同合作推動小學生「十大省水好習慣」及「愛水節水月家庭作業」，希望由小朋友影響家長，推動家庭節水觀念。在「節約用水資源網」(<http://www.wcis.org.tw/>)裡就詳列出 10 大節約用水的好習慣。

為加強生活節水，水利署擬於今年修訂「自來水法」，強制要求需全面販售具省水標章的相關器材，若今年順利完成修法，明年將先從省水馬桶開始實施，而洗衣機與水龍頭則分別在 2017、2018 年加入。另外為了促使用水大戶節約用水，經濟部也已提出開徵耗水費的方案，目前正由行政院審議中，俟立法完成後，最快明年開徵。

#### 四、 雨水回收再利用設施之設計原理

雨撲滿就是用來儲存雨水的撲滿。為使資源再生及節約自來水，可利用屋頂作為收集雨水的汲水面，讓雨水沿著屋簷流到水管中，經過濾及沉澱的過程，可以把收集到的雨水取代自來水用在澆灌花木、清洗地板或作為小型的消防儲水槽使用。雨水取代自來水，不但節省水費也讓雨水被善用，同時更減少了處理自來水的過程對環境造成的衝擊。

(一) 完整的雨撲滿至少應包括下列幾部份：

1. 集水區域：以「屋頂」為主，但須考量屋頂面積及材質。
2. 導管系統：分兩部份，包含屋頂的「排水管」及貯水設施間之「接水管」，各管線應有明顯標示。
3. 初期雨水簡易處理系統：降雨初期的雨水常較混濁，須以「濾網」排除髒污。
4. 簡易過濾設施：由石英砂、褐煤、活性碳組成，以過濾水中懸浮物質，需定期清洗。
5. 貯水設施：盛裝貯存雨水的容器，例如消防蓄水池、大型塑膠桶，須考慮容量大小、材質及設置方式；需有水位監測裝置及水錶。若為因應暴雨、豪雨，則可加設貯水槽溢流設備。

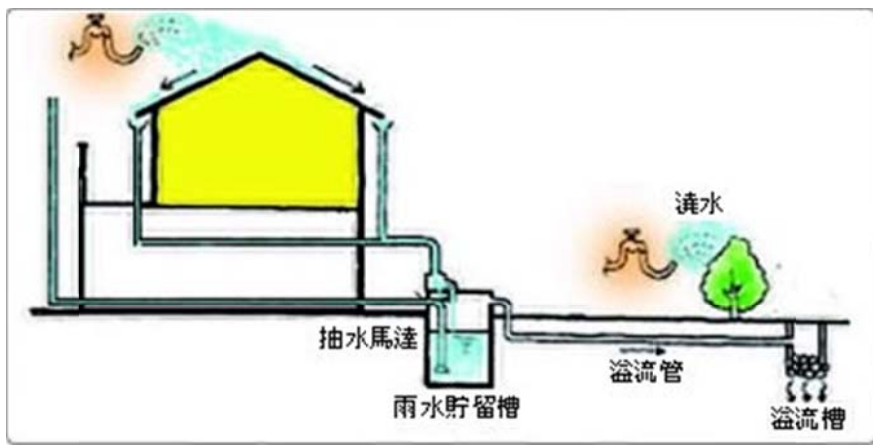
(二) 過濾方式：

將過濾槽緊鄰沉澱槽後放置，水流會因受壓向上束縮加速流去，過濾後再進入貯水槽，這種利用將動能變成位能的基本設計，可不必使用馬達或其他額外動力設施，是非常省力且經濟之方式。或將過濾池替換成一種特製的過濾層，並在過濾層後設一個整流室及擋泥板，將可使進入貯留槽之雨水更乾淨。原則上貯留的雨水不得作為飲用水，但為避免民眾誤用，且防止貯留容器內之雨水繁殖細菌造成污染，一般在雨水處理的最終階段，會設置加藥消毒裝置，以確保用水的安全衛生。

(三) 維修及保養方式：

1. 集水板與導管：須做防滲漏處理，落葉、雜物及動物之糞便須定期清除，以免阻塞雨水垂直導流管區。
2. 沉澱槽與攔污柵：在雨季後要馬上清理，沉泥須用水由排泥管沖出。
3. 濾層：由濾層所濾出之泥沙雜物須去除，且濾層亦要更新。
4. 貯留槽：內部須定期清理，以維持水質。
5. 供水系統：抽水機運轉是否正常。

圖片說明：



## 五、新聞範例：蘭潭國小「水撲滿」 年省 9 萬水費

2015-03-10 聯合報 記者魯永明／嘉義報導



因應水荒，嘉義市蘭潭國小利用「水撲滿」大水桶收集雨水，以惜福水桶回收廢水澆花、沖馬桶及清洗廁所，培養學生愛水節水生活習慣，融入課程，成為節水模範校園。學校在洗手台水龍頭下設置「惜福水桶」回收洗手水，等「惜福水桶」滿了再倒入旁邊地上的「水撲滿」，讓學童可使用回收水拖地澆花，充分利用水資源，設置費 1 萬元買水桶，以後只要定期更換損壞水桶。

實施節水效益：101 年較 100 年節水 8067 度，合計省水共 806 萬 7000 公升，節水率 58%，節省水費 9 萬 1967 元，每天每間教室少用水，每間廁所少流掉水 300 公升。

## 六、水利署推動節水省錢方案－節水 3 成水費 85 折，省愈多獎愈多！

全國節水獎勵將於民國 104 年 4 月 1 日上路，單月用水量比去年同期減少一成的，水費可打九五折，減少兩成水費打九折，超過三成的打八五折。他說，節水獎勵由水利署掏腰包「請客」，「歡迎民眾努力節水、把政府預算花完」。

4 月 1 日上路的獎勵方案針對台灣自來水公司供水的全台六百多萬戶；至於雙北民眾，北水處已有類似獎勵。這項獎勵方案是參考北水處的作法，但不同於北水處獎勵單位為半年制（今年二月到七月），台水公司的獎勵採單月計算，即時性較高。例如，如果民眾四月用水量比去年同期低，五月的水費馬上就能打折，希望促使民眾更認真節水。水利署主秘賴建信表示，一般來說，四口之家每兩個月的水費約三百到四百元。若能節水兩成，就可省下卅、四十元，不無小補。（資料來源：2015-03-28 聯合報）