

# 雨水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料			
單元名稱	省水小尖兵		
設計者	鄭博云		
課綱分析	<div style="border: 1px solid #0070c0; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; margin: -10px -10px 10px -10px;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>生活領域</b> —環境之美的探索與愛護</li> <li>B-I-1 自然環境之美的感受。</li> <li>B-I-3 環境的探索與愛護。</li> <li>• <b>生活領域</b> —生活事物特性的探究與創新應用</li> <li>C-I-1 事物特性與現象的探究。</li> <li>C-I-4 事理的應用與實踐。</li> <li>C-I-5 知識與方法的運用、組合創新。</li> <li>• <b>健康與體育領域</b> —群體健康與運動參與</li> <li>Ca- I -1 生活中健康環境的認識、體驗與感受。</li> <li>Cc- I -1 水域休閒運動入門遊戲。</li> </ul> </div> <div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #0070c0; margin-right: 5px;"></div>	<div style="border: 1px solid #008000; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #008000; color: white; margin: -10px -10px 10px -10px;">第二學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自然科學領域</b> —自然界的永續發展</li> <li>INg- II -1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。</li> <li>INg- II -2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。</li> <li>• <b>社會領域</b> —互動與關聯</li> <li>Ab - II -1 居民的生活方式與空間利用，和其居住地方的自然、人文環境相互影響。</li> <li>Ab - II -2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發也會改變自然環境。</li> </ul> </div> <div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008000; margin-right: 5px;"></div>	<div style="border: 1px solid #008000; border-radius: 10px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #008000; color: white; margin: -10px -10px 10px -10px;">第三學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自然科學領域</b> —自然界的永續發展</li> <li>INg- III -5 能源的使用與地球永續發展息息相關。</li> <li>INg- III -6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• <b>綜合活動領域</b> —社會與環境關懷</li> <li>Cd- II -1 生活中環境問題的覺察。</li> <li>Cd- II -2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div>
教育階段	<input checked="" type="checkbox"/> 第一階段 <input type="checkbox"/> 第二階段 <input type="checkbox"/> 第三階段 <input type="checkbox"/> 第四階段 <input type="checkbox"/> 第五階段		
學習領域	生活領域	教學時間	一節 40 分鐘，共 6 節
融入議題	環境教育—永續發展、氣候變遷		

設計理念	十二年國教基本總綱強調兒童的「自發」、「互動」及「共好」的基本能力，低年級學童生活領域強調其感受與體驗環境能力之培養，認知與技能的要求則為第二目標。本教案設計也根據體驗→省思→實踐的流程，首先透過戶外教學體驗，讓學生藉由實際走訪自來水博物館，除了建立節水的概念，還可搭配園區提供的環境教育活動，增加美學、人文、自然等其他層面的學習；回到教室再藉由影片與遊戲的方式讓節約用水的概念轉化為實際生活可實踐的行為。			
<b>教學重點</b>				
學習表現	2-I-3 探索生活中的人、事、物，並體會彼此之間會相互影響。 6-I-2 體會自己分內該做的事，扮演好自己的角色,並身體力行。			
學習內容	B-I-1 自然環境之美的感受。 B-I-3 環境的探索與愛護。 C-I-1 事物特性與現象的探究。 C-I-4 事理的應用與實踐。 C-I-5 知識與方法的運用、組合創新。			
核心素養	生活-E-B2 探究事理：運用適切的媒介及技能，對訊息做適切的處理。 生活-E-B3 感知與欣賞美的人、事、物：感受生活中人、事、物的美，欣賞美的多元形式與表現，體會生活的美好。			
教學目標	1.了解水資源與生活的關係與重要性 1-1 理解水資源在台北的歷史 1-2 理解水資源與生態的關係 1-3 親水活動體驗 2.了解節約用水的方法與重要性 2-1 理解全球暖化之環境變遷對生活的影響 2-2 提出生活中可實踐的節水辦法			
<b>教學活動</b>				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
	<p style="text-align: center;">前四節(校外教學)開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：園區探險地圖、提前預約園區導覽與教育活動、「節水好習慣」記錄表</p> <p>(二)學生：園區活動材料費用、玩水換洗衣物</p> <p>該課程前四節實施為教師、家長、導覽人員(社區人士)、學生四方之合作，故課程內容須依照當期館方園區的活動調整與安排，並依照學生人數分成數小組。</p>			

	<p><b>二、引起動機</b></p> <p><b>【參訪說明】</b>          教師：「今日要參觀的地方是台北自來水園區，老師會發下今日我們要探險的地圖，園區裡面有自來水博物館、淨水廠、親水體驗區、生態景觀步道等等，每一個地點都會有小任務要達成，所以要認真用心體會。」</p> <p><b>【通勤時間】</b>          大致估計 30 分鐘，須看各學校的通勤時間，原則上導覽活動與課程希望從 9:30 開始。</p>	10'	園區探險地圖	
<p>1-1 理解水資源在台北的歷史</p>	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、自來水博物館介紹</b></p> <p><a href="https://waterpark.water.gov.taipei/cp.aspx?n=0873D01E4124E52B&amp;s=F74778F469526DEE">https://waterpark.water.gov.taipei/cp.aspx?n=0873D01E4124E52B&amp;s=F74778F469526DEE</a>          館方導覽員從自來水博物館的誕生與相關歷史背景、建築形式，以簡易圖示與說明的方法進行介紹，並且最後進行園區總體參觀。</p> <div data-bbox="300 1077 1093 1624" data-label="Image"> </div> <p><b>二、園區檔期之教育活動</b></p> <p>1-2 <a href="https://twpeec.water.gov.taipei/News_Content.aspx?n=E2595281D6978B9F&amp;sms=4BDBC7C8A95F9824&amp;s=9391488CB93D0768">https://twpeec.water.gov.taipei/News_Content.aspx?n=E2595281D6978B9F&amp;sms=4BDBC7C8A95F9824&amp;s=9391488CB93D0768</a></p> <p>1. 巴爾頓劇場          本課程以「水滴的旅行」為課程主軸，從戲劇、闖關遊戲不同的模式來激發學員認識臺北自來水的建設歷史及學習淨水流程活動。</p>	30'	園區探險地圖	<p>學生可以回答學習地圖上的問題</p>
<p>1-2 理解水資源與生態的關係</p>	<p>1. 巴爾頓劇場          本課程以「水滴的旅行」為課程主軸，從戲劇、闖關遊戲不同的模式來激發學員認識臺北自來水的建設歷史及學習淨水流程活動。</p>	45'	<p>園區探險地圖、          園區活動材料</p>	<p>學生可以完成導覽員要求之活動</p>



## 2. 管管相連到我家

藉由水資源影片、動手操作及實地探索，更瞭解自來水生產流程，由學生親自裝接水管完成指定任務，體會自來水供水系統管管相連之龐大，自來水送到家裡的不易與便利，進而愛惜水資源。



## 3. 森森不息 大自然的淨水場

透過戲劇角色扮演或迷你闖關活動，挖掘自然界淨化水質的奧秘，反思保育森林與水源的重要性。



## 三、自由學習時間

1-3  
親水  
活動  
體驗

學生可小組自行選擇要去參加的活動項目：  
1. 「親水體驗教育區」的洛德城堡或水鄉庭園  
2. 「生態景觀步道」觀音山步道區  
各小組皆會有老師或家長偕同參與

30'

玩水  
換洗  
衣物

學生可  
以體會  
嬉水的  
樂趣

## 參、綜合活動

### 【小組分享】

各小組舉手回答探險地圖上的簡易問題，接著讓孩子自行分


15'

園區  
探險

學生可  
以回答

費用



	<p>享今日印象最深刻的活動或者體驗。最後整隊返回學校。</p> <p>前四節(校外教學)結束</p>		地圖	教師提問及分享感受心得
	<p>第五、六節開始</p> <p><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：影片、繪本、小白板、白板筆、圖畫紙、彩色筆 (二)學生：無</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>觀看約 8min 影片-</p> <p>來自 2070 年的一封信 Letter 2070 (Mandarin)</p>  <p>教師於影片播放時須邊看邊說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.這是一封生活在六十幾年後的人，寫給我們的信。</li> <li>2.左邊這個人就是寫信給我們的人。</li> <li>3.左邊這個人長得跟我們有點不一樣，是因為他平常喝水喝太少。</li> <li>4.他說在它小時候世界很漂亮，女生也都會留漂亮的長髮。</li> <li>5.但他們現在因為缺水，所以女生都把長髮剪了，連家長去工作時，都有可能是發飲用水當成薪水，也有人為了搶水而打架。</li> <li>6.因為環境改變了，人類的壽命也縮短了許多，我們開始變得不健康，社會變得不安寧。</li> <li>7.他說如果可以，他也想從六十年後回到現在我們生活的世界，因為這裡有美麗的地球、足夠的水源。</li> </ol> <p>教師提問：</p>	15'	影片	學生可以專注於影片的內容

	<p>從影片中你們看到那些因為缺水而出現的問題呢？ 現在的氣候越來越炎熱，假如沒有水的話會發生甚麼事呢？</p>			
<p>2-1 理解 全球 暖化 之環 境變 遷對 生活 的影 響</p>	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、珍惜水資源繪本賞析</b></p> <p>教師引導：「天氣越來越熱，夏天越來越長，這也代表現在的地球已經越來越炎熱了，這種現象我們稱作”全球暖化”。影片中我們也已經看到，若是我們再不好好保護地球，會不會有一天，全世界都變得像沙漠一樣？」</p> <p>1.教師帶領學生一同閱讀 繪本導讀-沙漠中的一桶水</p>  <p>繪本價值(摘錄自書序)： 在某些地方，例如沙漠，水比黃金來得珍貴，因為沒有它，生命無法存活。過去，台灣的水源很多，有雨水、河水，但自從人口增加，工廠大量用水，山地開墾涵水量變小，氣候變遷雨量出現變化……現在，我們的用水來源變得越來越不穩定。「節約用水」的習慣需要從小養成，「珍惜水資源」的觀念也要從小灌輸。藉由這篇故事，我們可以和孩子一同思考水資源的可貴以及節省用水的作法。洗澡盡量淋浴，不要泡澡；洗衣、洗菜的水可以留下來沖馬桶；水龍頭水量不要開太大；使用省水龍頭和馬桶；收集雨水……看看你們還可以腦力激盪出什麼好方法吧！</p> <p>2.教師以提問帶領學生省思 <b>教師提問 1：</b> 「城裡的人只有一口井，他們平常用這口井的水要完成哪些事情呢？(煮飯燒開水，還得省下來梳洗、灑掃、灌溉、洗衣……等。)」 <b>教師提問 2：</b> 「氣候特別乾燥的那年，就連這唯一的一口井水也乾涸了，村民們怎麼解決？(城裡的人派一輛車，每天送一車水到村</p>	<p>10’</p> <p>10’</p>	<p>繪本</p> <p>繪本</p>	<p>學生可以專心聆聽故事</p> <p>學生可以回答教師問題</p>

	<p>子裡讓村民使用。水車的容量有限，每戶人家只能領到一桶水。)」</p> <p><b>教師提問 3：</b> 「母牛為甚麼要停在路中央？(因為嚴重缺水，動物們每天又熱又渴，幾乎快要活不下去，為了求生，他們只好在乾裂的土地上，努力挖掘、尋找、啃食已經枯萎了的植物，母牛為了要給小牛喝水。)」</p> <p><b>教師提問 4：</b> 「想想看我們生活的環境裡有哪些改變會導致氣候的改變，甚至造成缺水的危機呢？(人口增加、蓋工廠、山林開墾、浪費資源…)」</p> <p><b>教師提問 5：</b> 「有沒有人知道全球暖化為甚麼與節約用水有關呢？全球暖化水應該增加了為甚麼還要節約用水呢？(融化的水到海洋中就不可食用)」</p> <p><b>二、節水好方法</b></p> <p>教師引導：「同學請現在仔細想想看，地球上哪些資源是非常重要的呀？空氣、食物、陽光、水分等等都是不可或缺的東西，那我們想想看如果有一天沒有水了，會發生哪些事情呢？」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師協助同學以小組的方式進行討論，討論完將結果寫在小白板上並貼至黑板，教師統整結果並提問。 - 教師：「請同學以小組的方式討論從影片中看到什麼節水辦法？」 - 教師：「哪些行為是你們目前可以做到的解決辦法？」</li> <li>2. 教師引導學生進行下一階段的遊戲，各組把討論出的節水方法，每種方法分別畫兩次在不同圖紙上或寫出來。(遊戲規則說明請看第三部分) - 教師：「好，老師這邊已經有剛剛大家從影片上看到的節水好辦法的遊戲圖卡，那各組可以再提供至少 1~2 種覺得很有效或者很有趣的節水行為或方法，並且把它畫下來或寫在遊戲卡上，等等你們畫或寫的圖卡也會一併出現在遊戲裡面唷。」</li> </ol> <p><b>三、節水翻翻樂</b></p> <p>遊戲規則： 各組把畫完的兩張圖紙貼上黑板，正面一張張排好，小組逐次派不同的小朋友上台翻牌，每次只能翻 2 張牌，翻到相同的節水方法就可以取走，若方法不同，則將牌蓋回。輪流各</p>	15'	小白板、白板筆、圖畫紙、彩色筆	學生可以討論出節水的方法
2-2 提出生活中可實踐的節水辦法	<p><b>三、節水翻翻樂</b></p> <p>遊戲規則： 各組把畫完的兩張圖紙貼上黑板，正面一張張排好，小組逐次派不同的小朋友上台翻牌，每次只能翻 2 張牌，翻到相同的節水方法就可以取走，若方法不同，則將牌蓋回。輪流各</p>	20'		學生認真參與遊戲活動

	<p>組上台進行 1 分鐘計時賽，看哪組翻到的牌最多即獲勝。 (下方參考資料連結有遊戲參考範例)</p>			
	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p>【統整節水方法】 教師說明： 1. 首先公布今日獲勝的小組 2. 帶領同學再次複習節水方法 3. 發下紀錄表的方式，提醒並協助學生進行實踐。」</p> <p style="text-align: center;">第五、六節結束</p>	10'	「節水好習慣」紀錄表	學生可以回答教師提問
<b>參考資料</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台北自來水園區 <a href="https://waterpark.water.gov.taipei/Default.aspx">https://waterpark.water.gov.taipei/Default.aspx</a></li> <li>2. 自然水園區地圖 <a href="http://www-ws.gov.taipei/001/Upload/public/MMO/%E5%8F%B0%E5%8C%97%E8%87%AA%E4%B E%86%E4%BA%8B%E6%A5%AD%E8%99%95/gu2L.jpg">http://www-ws.gov.taipei/001/Upload/public/MMO/%E5%8F%B0%E5%8C%97%E8%87%AA%E4%B E%86%E4%BA%8B%E6%A5%AD%E8%99%95/gu2L.jpg</a></li> <li>3. 省水 100tips (授權使用) <a href="https://wateruseitwisely.com/100-ways-to-conserve/">https://wateruseitwisely.com/100-ways-to-conserve/</a></li> <li>4. 遊戲參考範例 <a href="https://wateruseitwisely.com/tip-tank-game/">https://wateruseitwisely.com/tip-tank-game/</a></li> <li>5. 來自 2070 年的一封信 Letter 2070 (Mandarin) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=W2tGE1w-8ds&amp;index=4&amp;list=PL8nit8T-xWnFbVZze1WlkMv5i_x2w-cGA">https://www.youtube.com/watch?v=W2tGE1w-8ds&amp;index=4&amp;list=PL8nit8T-xWnFbVZze1WlkMv5i_x2w-cGA</a></li> <li>6. 繪本-沙漠中的一桶水 (作者：張晉霖、李美華；繪者：趙鍵明、農彩英；編者：漢唐出版設計製作群；出版社：風車)</li> <li>7. 環境教育認證系統(可查詢全台環境教育機構) <a href="https://eecs.epa.gov.tw/front/_cert/place_qry.aspx">https://eecs.epa.gov.tw/front/_cert/place_qry.aspx</a></li> <li>8. 相關水資源影片可參考 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 洪水來臨前影片 <a href="https://vlog.xuite.net/play/RWlZbzR0LTI5MjA5Nzc1LmZsdg==/%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E5%9C%B0%E7%90%86%E9%A0%BB%E9%81%93-%E6%B4%AA%E6%B0%B4%E4%BE%86%E8%87%A8%E5%89%8D-BEFORE-THE-FLOOD-YouTube-1080p-">https://vlog.xuite.net/play/RWlZbzR0LTI5MjA5Nzc1LmZsdg==/%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E5%9C%B0%E7%90%86%E9%A0%BB%E9%81%93-%E6%B4%AA%E6%B0%B4%E4%BE%86%E8%87%A8%E5%89%8D-BEFORE-THE-FLOOD-YouTube-1080p-</a></li> <li>- 動物星球頻道-全球暖化 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Spp5XmiCJLM">https://www.youtube.com/watch?v=Spp5XmiCJLM</a></li> <li>- 全球暖化-人類是地球最大的危機 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5oHysUOx9vo">https://www.youtube.com/watch?v=5oHysUOx9vo</a></li> <li>- Water Conservation 節約用水動畫方法教學小短片</li> </ul> </li> </ol>				

<https://www.youtube.com/watch?v=GOLf2RbxmzE>

- Global Warming 全球暖化教育小短片

<https://www.youtube.com/watch?v=E6zW43U7yqM>

- 相關影片 影音

<https://water.org/about-us/news-press/>



\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_班\_\_\_\_\_號

# 節水利用教學活動設計

附錄一 園區探險地圖 (各站請師長準備印章)

姓名\_\_\_\_\_

小隊名稱\_\_\_\_\_

任務一

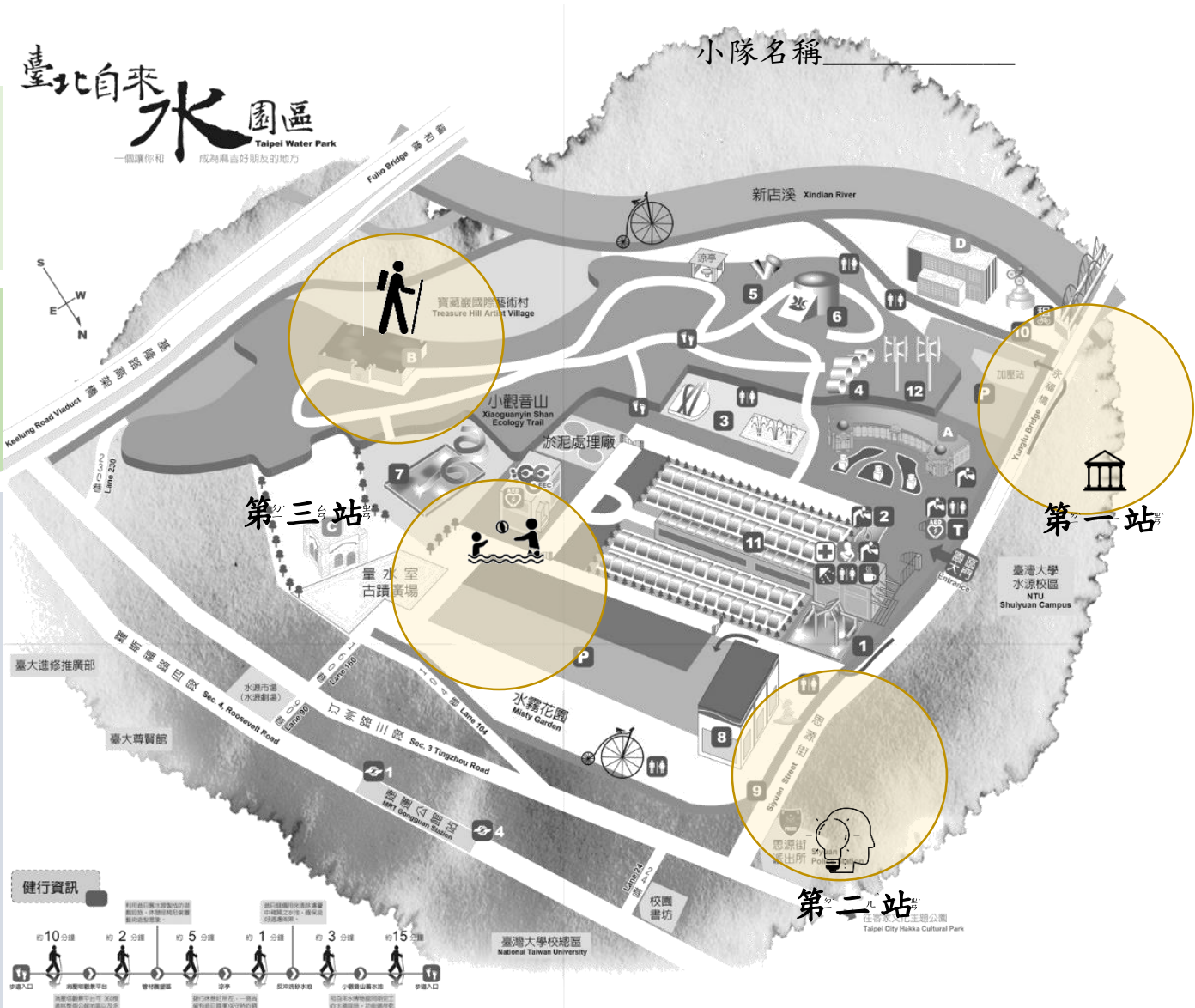
請蒐集到三個認證印章

任務二

圈出自來水博物館的位置

任務三

畫下或寫出今日最有趣的事



# 節水利用教學活動設計

附錄二 節水辦法翻翻樂(示範)

小便池自動沖水器沖水時間調短 	吃當季的蔬菜水果 	塗抹肥皂時關水 	採用省水型馬桶 	定期檢查水管是否有漏水 	關緊水龍頭 
減少泡澡多淋浴 	配合天候澆水 	關緊水龍頭 	多人洗澡時接連不間斷，減少等待熱水前的冷水流失 	用洗米水、煮麵水洗碗筷 	減少泡澡多淋浴 
定期檢查水管是否有漏水 	多人洗澡時接連不間斷，可節省等待熱水前的冷水流失 	小便池自動沖水器沖水時間調短 	記得認真資源回收 	採用省水型馬桶 	將除濕機收集的水再利用 
用洗米水、煮麵水洗碗筷 	將除濕機收集的水再利用 	記得認真資源回收 	吃當季的蔬菜水果 	塗抹肥皂時關水 	配合天候澆水 

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_班\_\_\_\_\_號

# 節水利用教學活動設計

附錄三 省水好習慣(節水紀錄表示範，教師可斟酌修改使用)

姓名\_\_\_\_\_

說<sub>ㄉ</sub>明<sub>ㄇ</sub>：每<sub>ㄉ</sub>天<sub>ㄊ</sub>畫<sub>ㄩ</sub>下<sub>ㄩ</sub>或<sub>ㄩ</sub>寫<sub>ㄩ</sub>下<sub>ㄩ</sub>你<sub>ㄉ</sub>省<sub>ㄉ</sub>水<sub>ㄩ</sub>的<sub>ㄉ</sub>小<sub>ㄩ</sub>方<sub>ㄩ</sub>法<sub>ㄩ</sub>，每<sub>ㄉ</sub>天<sub>ㄊ</sub>可<sub>ㄩ</sub>以<sub>ㄩ</sub>不<sub>ㄩ</sub>只<sub>ㄩ</sub>完<sub>ㄩ</sub>成<sub>ㄩ</sub>一<sub>ㄩ</sub>件<sub>ㄩ</sub>唷<sub>ㄩ</sub> !!!

10月		2018				
星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
說 <sub>ㄉ</sub> 說 <sub>ㄉ</sub> 我 <sub>ㄉ</sub> 的 <sub>ㄉ</sub> 感 <sub>ㄩ</sub> 受 <sub>ㄩ</sub> ：						

# 雨水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料	
單元名稱	校園中的水
設計者	曾虹尹
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 10px; width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>生活領域</b> —環境之美的探索與愛護 B-I-1 自然環境之美的感受。 B-I-3 環境的探索與愛護。</li> <li>• <b>生活領域</b> —生活事物特性的探究與創新應用 C-I-1 事物特性與現象的探究。 C-I-2 媒材特性與符號表徵的使用。 C-I-3 探究生活事物的方法與技能。 C-I-4 事理的應用與實踐。 C-I-5 知識與方法的運用、組合創新。</li> <li>• <b>健康與體育領域</b> —群體健康與運動參與 Ca-I-1 生活中健康環境的認識、體驗與感受。 Cc-I-1 水域休閒運動入門遊戲。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 10px; width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4caf50; color: white; padding: 5px;">第二學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自然科學領域</b> —自然界的永續發展 INg-II-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。 INg-II-2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。</li> <li>• <b>社會領域</b> —互動與關聯 Ab-II-1 居民的生活方式與空間利用，和其居住地方的自然、人文環境相互影響。 Ab-II-2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發也會改變自然環境。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 10px; width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4caf50; color: white; padding: 5px;">第三學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自然科學領域</b> —自然界的永續發展 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• <b>綜合活動領域</b> —社會與環境關懷 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div> </div>
教育階段	<input checked="" type="checkbox"/> 第一階段 <input type="checkbox"/> 第二階段 <input type="checkbox"/> 第三階段 <input type="checkbox"/> 第四階段 <input type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	健康與體育領域 <span style="margin-left: 100px;">教學時間</span> <span style="margin-left: 100px;">一節 40 分鐘，共 2 節</span>
融入議題	環境教育—環境倫理、能源資源永續利用
設計理念	從知識面的概念理解與生活環境相互連結，並引導學生如何將這些省水的觀念應用於生活中，這樣的方式能讓低年級的學生快速進入理想的教學情境之中。
教學重點	
學習表現	1a-I-1 認識基本的健康常識。 2a-I-1 發覺影響健康的生活態度與行為。 3a-I-1 嘗試練習簡易的健康相關技能。

	4a- I -1 能於引導下，使用適切的健康資訊、產品與服務。 4a- I -2 養成健康的生活習慣。			
學習內容	Ca- I -1 生活中健康環境的認識、體驗與感受。			
核心素養	健體-E-A1 具備良好身體活動與健康生活的習慣，以促進身心健全發展，並認識個人特質，發展運動與保健的潛能。			
教學目標	1.使學生建構節水的基本概念 1-1 了解甚麼是「節水」 1-2 節水對我們生活的重要性、意義及其好處為何 2.建立學生節水的習慣及觀念 2-1 思考生活之中能做些甚麼來達到節水的目的 2-2 在老師的引導之下培養節水的生活習慣			
教學活動				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
	<p style="text-align: center;">第一節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> (一)教師：繪本、課程簡報、紀錄紙 (二)學生：筆 (三)情境佈置：每 6 人一組，共 4~5 組 <p><b>二、引起動機</b></p> <p><b>【水的重要性】</b></p> 導讀：繪本——《來喝水吧！》 教師：「如果沒有水會發生什麼事呢？」 統整學生的答案，給予回饋。	5'	繪本	學生回答的狀況
1-1 1-2	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、什麼是節約用水？</b></p> 1.老師引導學生將繪本的主題與生活中的事件連結 教師：「大家常常聽到家裡的人、廣告、老師們都會跟大家說我們要『節約用水愛地球』，有沒有人可以說說看什麼是節約用水？」 (如果沒有人舉手回答，老師可以引導同學試著從字面解釋) 2.理解什麼是「節約用水」 3.理解「節約用水」的意義以及所要達到的目的為何	10'	簡報	學生回答的狀況



	<p>4.依照學生的回答整理列點並予以回饋。</p> <p><b>二、水躲在學校的哪裡呢？</b></p> <p>先在教室說明出去活動之前的規定</p> <p><u>規範說明：</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>隊伍排好不亂跑</u></li> <li>2. <u>小組行動和思考</u></li> <li>3. <u>觀察討論一起找</u></li> <li>4. <u>控制音量不吵鬧</u></li> </ol> <p>規範說明完成後帶至校園內：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.觀察有哪些地方和水有關？</li> <li>2.這些地方與省水之間的關聯有什麼？(舉例：洗手台與節水水龍頭、廁所與二段式沖水裝置、生態池等)</li> <li>3.請小組邊討論邊紀錄。</li> </ol> <p>(教師須定點觀察、透過提問引導孩子思考哪些地方與水有關連、這些地方的設備又和如何與省水連結、讓孩子透過彼此相互討論的方式去強化對省水的理解及其意義。這些過程都請孩子將重點寫在紀錄紙上。)</p>	15'	紀錄紙、筆	參與的積極度
<p>1-1</p> <p>1-2</p>	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>【聽你說，聽我說】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.將學生帶回教室。</li> <li>2.教師說明： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)現在先給各組 2 分鐘的時間討論、整理一下你們剛剛在紀錄紙上面寫的東西有什麼。</li> <li>(2)接著要進行發表活動。</li> </ol> </li> <li>3.讓學生開始進行小組討論(老師下去從中協助與輔導)。</li> <li>4.討論以後讓學生上台進行發表。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)和大家分享你們那一組看到什麼和水相關的環境。</li> <li>(2)這些環境有沒有一些和節水相關的巧思。</li> </ol> </li> <li>5.總結省水設備的意義及目的、省水的重要性及好處。</li> <li>6.收回紀錄紙。</li> </ol> <p style="text-align: center;">第一節結束</p>	10'		討論參與度、發表分享的表現
	<p style="text-align: center;">第二節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：長條形的紙、圖畫紙、事前做好的標語、紀錄本、節水生活示範圖</p>			

	<p>(二)學生：彩色筆</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>1.教師說明：「有沒有同學還記得上一堂課我們上了些什麼？」(如果學生有點反應不過來可以提示一下)</p> <p>2.發回上次課程的紀錄紙。</p> <p>3.教師說明：「大家可以看一下上次紀錄了什麼，來回想一下校園裡和水資源相關的設備有哪些、以及上次你說要怎麼做。」</p>	5'	紀錄紙	學生的回答狀況
	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、我的標語我來寫</b></p> <p>1.教師說明：「好的！接下來老師會發下一人一張紙，是長條型的，那拿到這個紙要做什麼呢？」(拿出事前做好的標語範本)</p> <p>2.教師說明：「這張是老師做的節水小標語，等一下請每位同學在老師發下去一人一張的紙上寫下屬於自己的節水小標語。」</p> <p>範例如下：</p> <div style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold;">積小水成大水</p> </div>	10'	長條形的紙、彩色筆	學生的參與實作表現
2-2	<p><b>二、我的節水生活</b></p> <p>1.教師說明：「好的！接著我們要來想像一下在未來我們努力去做這些節水的事情之後，生活會變成什麼樣子呢？」</p> <p>2.老師發下圖畫紙，一組一張，想像節水標語實際在生活中做起來會是怎麼樣。</p> <p>3.將節水標語畫下來，可以是你在做的樣子，也可以是你做完之後有什麼不一樣的地方，都可以畫下來，然後在旁邊說明一下這幅畫的內容和意義是什麼。(15分鐘)</p> <p>(1)老師事先畫好的圖做示範。</p> <p>(2)讓小組討論並輔導各組作畫</p> <p>(3)完成後的三分鐘發表分享(不用全部的人，就大概讓5位同學分享)，並將大家的作品布置於教室佈置上。</p>	20'	圖畫紙、彩色筆、節水生活示範圖	學生的參與實作表現

2-2	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>【節水生活由我做起！】</b></p> <p>1.教師說明：「好，這兩堂課我有看到大家的認真，那麼老師會發一本紀錄簿，請大家把生活中做了什麼節水的事情記錄下來，養成節水的好習慣！」</p> <p>2.老師說明：「紀錄簿會收回來看，並將同學們的節水方式和其他同學分享。」</p> <p>3.發下紀錄簿。</p> <p>4.教師說明：「那今天的課程到這裡，大家記得每天的小工作是什麼嗎？就是節水！」</p> <p style="text-align: center;">第二節結束</p>	5'	紀錄簿	
<b>參考資料</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 博客來《來喝水吧！》繪本 <a href="http://www.books.com.tw/products/0010528011">http://www.books.com.tw/products/0010528011</a></li> <li>2. 節水示範圖參考圖片 <a href="http://www.pdsrtv.com/m/view.php?aid=12595">http://www.pdsrtv.com/m/view.php?aid=12595</a></li> <li>3. 節水示範圖參考圖片 <a href="http://www.toopen.com/view/78999.html">http://www.toopen.com/view/78999.html</a></li> </ol>				

## 附錄一、紀錄簿格式

班 <sub>ウ</sub> 級 <sub>ク</sub> ：	年 <sub>ネン</sub>	班 <sub>ウ</sub>
座 <sub>ザ</sub> 號 <sub>ゴウ</sub> ：	號 <sub>ゴウ</sub>	
姓 <sub>セイ</sub> 名 <sub>メイ</sub> ：		
日 <sub>ニチ</sub> 期 <sub>キ</sub> ：		
地 <sub>チ</sub> 點 <sub>テン</sub> ：		
我 <sub>ガ</sub> 做 <sub>シタ</sub> 了 <sub>カ</sub> 什 <sub>ニ</sub> 麼 <sub>デ</sub> ？		
1.		
2.		
3.		

目的是什麼？

1.

2.

3.

完成之後的心情如何？（可以文字

紀錄或畫圖）



## 附錄二、節水生活示範圖



上圖為使用蓮蓬頭洗澡的示範圖。



上圖為隨手關緊水龍頭的示範圖。

# 雨水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料	
單元名稱	「集」流 fun「水」
設計者	陳依禪
課綱分析	<p><b>第一學習階段</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•生活領域 —環境之美的探索與愛護 B-I-1 自然環境之美的感受。 B-I-3 環境的探索與愛護。</li> <li>•生活領域 —生活事物特性的探究與創新應用 C-I-1 事物特性與現象的探究。 C-I-2 媒材特性與符號表徵的使用。 C-I-3 探究生活事物的方法與技能。 C-I-4 事理的應用與實踐。 C-I-5 知識與方法的運用、組合創新。</li> <li>•健康與體育領域 —群體健康與運動參與 Ca- I -1 生活中健康環境的認識、體驗與感受。 Cc- I -1 水域休閒運動入門遊戲。</li> </ul> <p><b>本學習階段</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•自然科學領域 —自然界的永續發展 INg-II-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。 INg-II-2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。</li> <li>•社會領域 —互動與關聯 Ab-II-1 居民的生活方式與空間利用，和其居住地方的自然、人文環境相互影響。 Ab-II-2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發也會改變自然環境。</li> </ul> <p><b>第三學習階段</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•自然科學領域 —自然界的永續發展 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>•綜合活動領域 —社會與環境關懷 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul>
教育階段	<input type="checkbox"/> 第一階段 <input checked="" type="checkbox"/> 第二階段 <input type="checkbox"/> 第三階段 <input type="checkbox"/> 第四階段 <input type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	自然科學領域
教學時間	一節 40 分鐘，共 2 節
融入議題	環境教育—永續發展、能源資源永續利用
設計理念	透過了解水資源的由來，以及政府、家庭不同的節水方式，認識雨水貯留設施的重要性、原理、用途，並讓學生自行發揮創意，設計家庭集水桶和說明收集後的水之用途，以推廣節水概念。
教學重點	
學習表現	ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的詢問，常會有新發現。

	<p>po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字、或圖畫等，表達探究之過程、發現。</p> <p>ah-II-2 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。</p>			
學習內容	<p>INg-II-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。</p> <p>INg-II-2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。</p>			
核心素養	<p>自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。</p> <p>自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。</p> <p>自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。</p> <p>自-E-C2 透過探索科學的合作學習、培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。</p>			
教學目標	<p>1.了解水資源是有限的。</p> <p>1-1 學生能知道水資源的來源。</p> <p>1-2 學生能知道生活中的節水方法。</p> <p>1-3 學生能知道要珍惜使用水資源。</p> <p>2.認識雨水貯留設施。</p> <p>2-1 學生能理解雨水貯留設施的原理。</p> <p>2-2 學生能理解雨水貯留設施所貯留下的水之用途。</p>			
<b>教學活動</b>				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
1-1	<p style="text-align: center;">第一到二節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：學習單、PPT (二)學生：小白板、白板筆 (三)情境佈置：4-5 人一組</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>教師：「我們平常之所以會做資源回收，是因為要將紙、玻璃、金屬等等這些資源重複利用，才能減少垃圾愛地球，但為什麼要將資源重複利用呢?資源不是可以一直無限使用的嗎?」(答：不是，因為資源是有限的，所以需要珍惜使用)</p>	5'		學生能說出資源要珍惜使用。

教師：「那除了做回收的資源之外，還有什麼資源是有限的，而且它在生活中很重要，和你的飲食、洗澡、洗衣服等等都密切相關的呢？」(答：沒錯!就是水資源)

## 貳、發展活動

1-2

### 一、水資源的來源

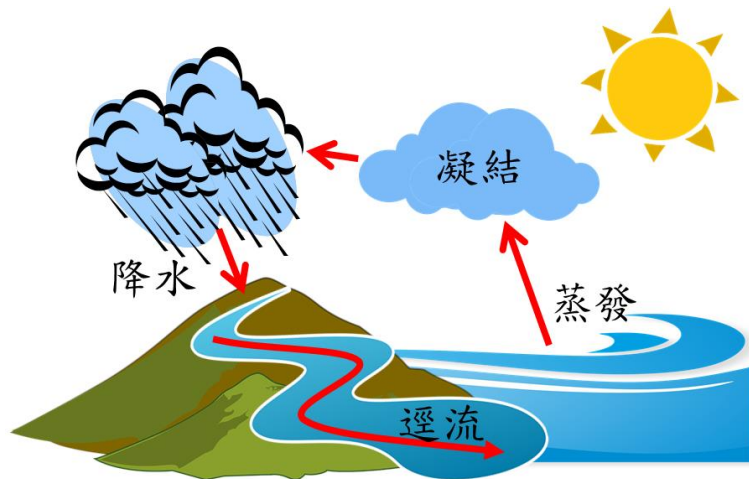
教師：「請問水資源是從哪裡來的呢?請各組討論後將答案寫在小白板上。」

#### 【小組討論】

教師：「那我們來看看大家的答案對不對呢?」

#### (一)降水

原來水蒸發後，會在空氣中凝結成雲，再降水到地面流入河川、大海，然後再重複蒸發、凝結、降水、逕流的這個循環。



(資料來源：本團隊彙整)

#### (二)水庫

我們在河川上面建造水壩，將河水儲存起來變成水庫。



15'

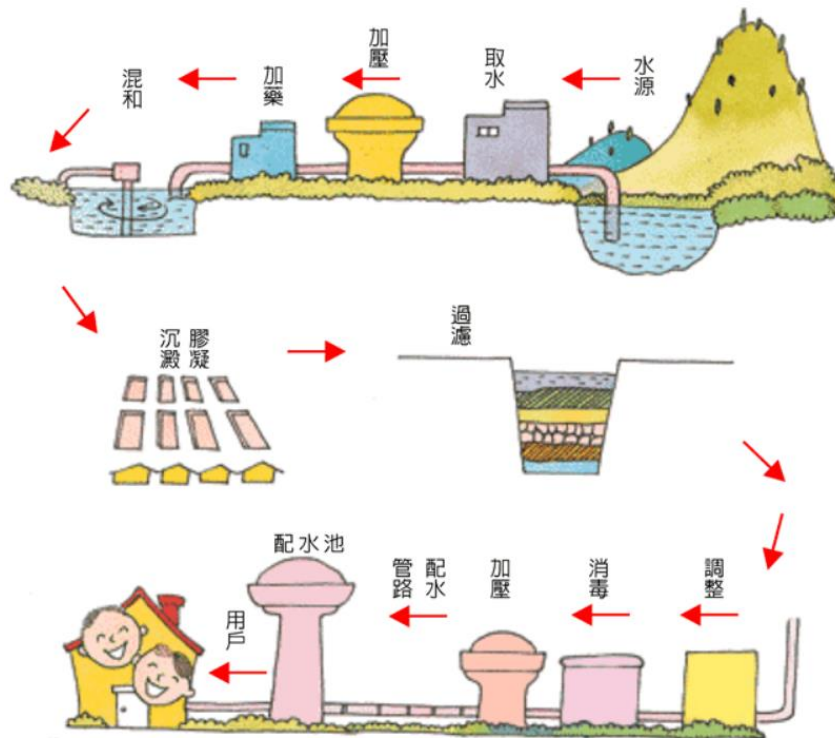
小白  
板、  
白板  
筆、  
PTT

學生能  
說出水  
資源的  
來源為  
何。

(資料來源：本團隊彙整)

### (三)自來水

自來水由水源地送到家戶需要經過很多流程，然後才能到達消費者家中提供安全又方便的飲用水。取水→導水→淨水→送(配)水。取水：在水源地以抽水機將原水抽送至導水渠道(圳路)中。導水：將原水由水源地送至淨水場的過程稱為導水。淨水：原水進入淨水場後經過混和、膠凝、沈澱、過濾、消毒等淨水程序，以去除水中的雜質及病菌。送(配)水：原水經過淨水程序及消毒後已適合飲用稱為自來水，將自來水以管線配送至家戶的過程稱為送(配)水。



(資料來源：台灣自來水公司)

## 二、節水高手—介紹水資源收集、開發及節水方式

1-3

教師：「水資源在生活中佔有很重要的地位，可是台灣其實是世界排名 18 的缺水國，那在認識了水的來源後，想想看有什麼辦法可以解決這個需要水又缺水的問題呢？請將答案寫在小白板上。」

### 【小組討論】

教師：「剛剛大家討論了各式各樣的節水方式，我們來看看真正有被落實的是那些呢？」

#### 1. 霧氣回收

智利運用類似大型窗板的裝置，可將霧氣轉變成可使用

20'

小白板、白板筆、PTT

學生能說出生活中的節水方式。



的水。採霧設備裝在迎風面，可透過無數細微黑線來捕捉霧氣。這些霧氣在聚丙烯線上凝結之後，慢慢匯聚成水滴，最終落入容器中累積。每個窗戶大小的捕霧裝置一天可蒐集 14 公升的水。但若想飲用，仍需經過處理，因為當中含有海水礦物質，並可能藏有細菌。蒐集來的水還可供作洗澡或灌溉之用。期望使用「採霧」(fog harvesting)技術，大量蒐集霧中水氣，並將其輸送到目前正仰賴卡車從城中載水供應的社區。

而在臺灣苗栗的丘陵，也有人實驗過以簡易捕霧網(約 3\*1.8m)攔截半年的霧水量高達 602 公升，是附近氣象站紀錄雨量的 177 倍左右。捕霧網每天每平方公尺約可收集 1.45 公升霧水量，效果最好則是在東北季風較強期間，可補足中海拔地區於春季缺水的問題，未來也可考慮做為農業補足水的替代方案。



(資料來源：中央廣播電台)

## 2. 海水淡化

臺灣四面環海，海水資源豐沛，開發海水進行運用，有助於供水穩定，水利署已將海水資源開發列為施政策略之一。而海水淡化具不受乾旱影響、興建時程短、擴充容量彈性大、佔地面積少等優點。發展至今技術日趨成熟，為多元化水源開發策略中值得推動的新興水源。

目前臺灣的海水淡化廠除了核三發電廠、尖山發電廠、塔山發電廠為降溫而興建海水淡化廠，提供發電廠工業用水外。其餘多興建於澎湖、金門、馬祖、臺南沿海等水資源取得較不易之地區，如望安海水淡化廠、七美鹽井淡化廠、金門海水淡化廠、東引海水淡化廠等，提供民生使用。



(資料來源：水利署電子報)

### 3. 家庭節水

家庭生活用水包括浴室用水、廚房用水、洗衣用水、植栽

澆灌及洗車用水等。家庭節水最重要的，除了定期檢查家中水管以及用水器材是否漏水並即時修復漏水之外。將浴室改用省水蓮蓬頭、一段或兩段式省水馬桶，可節省瓦斯、天然氣及用水量。一般型洗衣機換裝成省水型洗衣機後，每次洗衣行程約可節省 35% 至 50% 用水。而洗澡時回收較乾淨的水、冷氣機除濕機收集的冷凝水、洗米洗菜水、洗碗盤後的清洗水及洗衣機洗清水等，也可用於沖廁與澆灌，另外可利用屋簷收集雨水提供植栽澆灌使用。



(資料來源：節約用水資訊網)

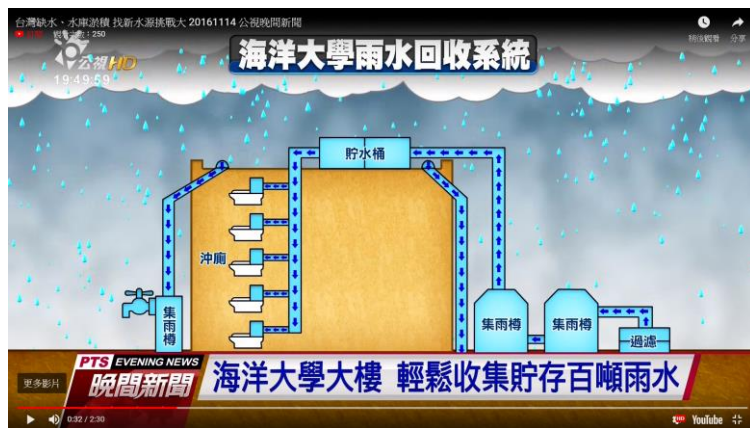
### 三、雨水貯留設施

教師：「剛剛看到的是政府和家庭可以做的節水方法，接下來要認識的是校園中的節水方法。有聽過雨撲滿嗎？原來雨撲滿是藝名，它的本名叫做雨水貯留設施。我們來看看專家

15' 小白板、白板

是怎麼利用這個設施的。」

【影片】台灣缺水、水庫淤積 找新水源挑戰大



<https://news.pts.org.tw/article/340738>

(資料來源：公視晚間新聞 2016.11.16)

(一) 雨水貯留設施之原理

透過屋頂裝設的集水管，收集雨水後經過雨水過濾器，將蟲卵、落葉等雜質過濾並經由排放管排出，而過濾後的水除了流進集水管、水塔之外，也可以作雨水噴霧。



(資料來源：本團隊彙整)

筆、  
PTT

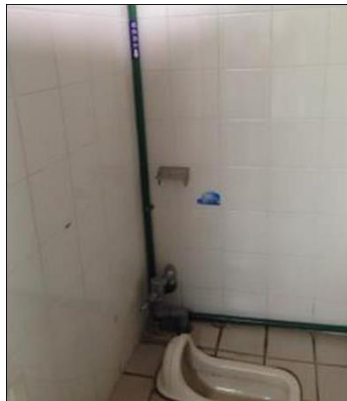
(二) 雨水貯留設施之貯水用途

1. 雨水噴霧：將收集並過濾後的水，部分作為雨水噴霧，可替房屋降溫。



(資料來源：本團隊彙整)

2. 沖廁：將過濾後的水透過管線接到廁所，可節省沖廁用水。



(資料來源：本團隊彙整)

3. 澆灌：在校園設置雨水回收景觀澆灌系統，可節省澆灌用水。



(資料來源：本團隊彙整)



4. 生態池：將雨水貯留利用系統的溢流水，導入入滲設施(如雨花園、生態池等)可以過濾水質、補充地下水及入滲設施之補充水源。



(資料來源：本團隊彙整)

5. 消防水池：雨水貯留系統緊鄰消防水池及消防設備，若遇緊急狀況，隨時可以支援消防用水。



(資料來源：本團隊彙整)

#### 四、設計創意集水桶

教師：「接著我們要來設計自己的集水桶，請大家發揮創意，在學習單上繪製你想要放在家裡的集水桶樣式，並寫上收集下來的水，你可以怎麼運用在家庭裡。」

【學生彩繪學習單】

15'

學習單、PPT

#### 參、綜合活動

教師：「來複習一下今天所學到的內容，水資源是怎麼來的呢?」(答：降水→水庫→自來水)

教師：「水資源是有限的，所以我們該怎麼對待珍貴的水資源?」(答：珍惜使用、節約用水)

教師：「在生活中有什麼方式可以節約用水呢?」(答：換省水

10'

學習單

<p>2-1</p> <p>2-2</p>	<p>器材、將水回收再利用等)</p> <p>教師：「雨水貯留設施的原理是用什麼接收雨水?經過什麼再送到哪裡呢?」(答：集水管接收雨水經過過濾器再送到集水桶)</p> <p>教師：「雨水貯留設施所收集到的雨水可以用來做什麼呢?」(答：噴霧、澆灌、沖廁、生態池、消防等)</p> <p>【收回學習單】</p> <p style="text-align: center;">第一到二節結束</p>			<p>學生能說出雨水貯留設施的原理及用途。</p>
<b>參考資料</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣自來水公司 <a href="https://www.water.gov.tw/ct.aspx?xItem=7343&amp;ctNode=776&amp;mp=1">https://www.water.gov.tw/ct.aspx?xItem=7343&amp;ctNode=776&amp;mp=1</a></li> <li>2. 中央廣播電台新聞 <a href="https://tw.appledaily.com/new/realtime/20160502/851287/">https://tw.appledaily.com/new/realtime/20160502/851287/</a></li> <li>3. 政府開放資料平台 <a href="https://data.gov.tw/dataset/45175">https://data.gov.tw/dataset/45175</a></li> <li>4. 水利署電子報 <a href="http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=FE9CA6B8D7DBAC15">http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=FE9CA6B8D7DBAC15</a></li> <li>5. 節約用水資訊網 <a href="https://www.wcis.org.tw/Home/Home_1">https://www.wcis.org.tw/Home/Home_1</a></li> <li>6. 公視新聞網 <a href="https://news.pts.org.tw/article/340738">https://news.pts.org.tw/article/340738</a></li> <li>7. 雨水貯留設施系統設計與產品模組化技術探討 <a href="https://www.abri.gov.tw/tw/research/show/2689/p/print">https://www.abri.gov.tw/tw/research/show/2689/p/print</a></li> <li>8. 科工館雨水萬花筒 <a href="http://ww3.nstm.gov.tw/review/rain/02/01main.asp">ww3.nstm.gov.tw/review/rain/02/01main.asp</a></li> </ol>				



# 創意集水桶

班級：\_\_年\_\_班\_\_號

姓名：\_\_\_\_\_

右圖分別是韓國與斯里蘭卡的雨水貯留設施中的集水桶，請小朋友發揮你的創意，為你家設計一個集水桶，並寫下收集起來的雨水可以怎麼運用在家中。



我的集水桶長這樣…

如果家裡放了一個我設計的集水桶，我會將收集起來的雨水拿去…




# 兩水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料	
單元名稱	大旱臨頭
設計者	鄭博云
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid #0070C0; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #E6F2FF;"> <p style="text-align: center; color: #0070C0; font-weight: bold;">第一學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>生活領域</b> —環境之美的探索與愛護 B-I-1 自然環境之美的感受。 B-I-3 環境的探索與愛護。</li> <li>• <b>生活領域</b> —生活事物特性的探究與創新應用 C-I-1 事物特性與現象的探究。 C-I-2 媒材特性與符號表徵的使用。 C-I-3 探究生活事物的方法與技能。 C-I-4 事理的應用與實踐。 C-I-5 知識與方法的運用、組合創新。</li> <li>• <b>健康與體育領域</b> —群體健康與運動參與 Ca- I -1 生活中健康環境的認識、體驗與感受。 Cc- I -1 水域休閒運動入門遊戲。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid #00A651; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #E6F2E6;"> <p style="text-align: center; color: #00A651; font-weight: bold;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自然科學領域</b> —自然界的永續發展 INg- II -1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。 INg- II -2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。</li> <li>• <b>社會領域</b> —<b>互動與關聯</b> Ab - II -1 居民的生活方式與空間利用，和其居住地方的自然、人文環境相互影響。 Ab - II -2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發展也會改變自然環境。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid #00A651; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #E6F2E6;"> <p style="text-align: center; color: #00A651; font-weight: bold;">第三學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自然科學領域</b> —自然界的永續發展 INg- III -5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg- III -6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• <b>綜合活動領域</b> —<b>社會與環境關懷</b> Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div> </div>
教育階段	<input type="checkbox"/> 第一階段 <input checked="" type="checkbox"/> 第二階段 <input type="checkbox"/> 第三階段 <input type="checkbox"/> 第四階段 <input type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	社會領域 <span style="margin-left: 100px;">教學時間</span> <span style="margin-left: 100px;">一節 40 分鐘，共 3 節</span>
融入議題	環境教育—環境倫理、能源資源永續利用
設計理念	水對台灣而言一直是很珍貴的資源，而人類的開發或使用皆對環境有極大的影響，當我們過度發展時自然會對我們有怎樣的反撲？本課程活動設計為了讓學生體會缺水的不便，會採取班級限水的體驗活動，並且搭配課程與遊戲形式，讓學生更理解水的珍貴性並且學習節約用水。
教學重點	
學習表現	1b-II-1 解釋社會事物與環境之間的關係。

	2a-II-2 表達對居住地方社會事物與環境的關懷。			
學習內容	Ab - II -1 居民的生活方式與空間利用，和其居住地方的自然、人文環境相互影響。 Ab - II -2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發展也會改變自然環境。			
核心素養	社-E-A2 關注生活問題及其影響，敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷，並思考解決方法。 社-E-C1 培養良好的生活習慣，遵守社會規範，參與公共事務，維護人權，關懷自然環境與人類社會的永續發展。			
教學目標	1.了解台灣的水資源使用狀況 1-1 理解台灣遇到的缺水問題 1-2 討論造成這些狀況的原因 2.體驗缺水困境 2-1 能體驗缺水所造成的不便 2-2 能提出面對缺水的解決方法			
教學活動				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
	<p style="text-align: center;">第一節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：影片、問題(ppt)、水桶 (二)學生：小白板、白板筆 (三)情境佈置：小組 4~5 人一組之座位</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p><b>【說明規則】</b> 教師：「請同學要專心觀看等下老師播放的影片，各組同學按照編號分配 1~2 人紀錄台灣缺水的問題原因；1~2 人紀錄缺水對不同產業造成的影響；1~2 人紀錄缺水的解決方案。」</p>	5'		學生能專心聽講
	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、水資源困境</b></p> <p>1-1 教師：「台灣是世界排名第十八位的缺水國家（地區）。在印象中台灣時常降雨，水資源應該不虞匱乏才對，為什麼會是缺水的國家呢？請同學從影片中發現問題與答案」</p>	15'	影片、小白	學生能記錄下影片的

<p>遇到的缺水問題</p>	<p>影片觀賞：降雨豐沛卻限水？解密台灣缺水危機</p>  <p>來源：聯合新聞影音</p> <p><b>二、台灣缺水秘辛</b></p> <p>1-2 教師：「影片一開始可以發現停水的時候對居民的生活有多大的不便，同學有體會過停水的問題嗎？石門水庫限水八周的生活大家可以想像嗎？水對我們生活中的食衣住行皆會有很大的衝擊。」</p> <p>討論造成這些狀況的原因</p> <p>提問與討論</p> <p>藉由影片中同學的紀錄來討論以下三點問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣缺水的問題原因？ <ul style="list-style-type: none"> <li>- 台灣年平均雨量不少，降水也充足，但是地形特殊水降下後即流入大海中，不容易保留。</li> <li>- 地質條件與氣候變遷豪大雨越來越強，乾旱時間也越來越長。</li> <li>- 台灣水庫因為泥沙淤積，從水庫變成了土庫。</li> </ul> </li> <li>2. 缺水對不同產業造成的影響？ <ul style="list-style-type: none"> <li>- 農業因為限水首當其衝，農民花錢租地但因為限水使得停止灌溉，無法收耕，收入為零。</li> <li>- 工業用戶停水會影響產值 300-900 億左右</li> </ul> </li> <li>3. 缺水的解決方案？ <ul style="list-style-type: none"> <li>- 洗澡的方式要注意用水量，重複利用拿去沖馬桶。</li> <li>- 政府應該研發抗旱品種的農作物</li> <li>- 水回收重複利用的技巧</li> </ul> </li> </ol>	<p>15'</p>	<p>問題 (ppt)、小白板、白板筆</p>	<p>重點</p> <p>學生能回答老師之問題</p>
<p>2-1 能體驗缺水所造成</p>	<p><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>【限水體驗活動】</b></p> <p>1. 活動說明</p> <p>透過教室限水的活動讓學生體會到水資源的珍貴以及缺水所造成的不方便。教師可自行決定限水活動的長短與規範，以下為範例提供：</p> <p>教師：「今日影片中我們一起整理了台灣水資源的問題與</p>	<p>5'</p>	<p>至少一組一個水桶</p>	<p>學生能理解活動要求</p>

<p>的不便</p>	<p>其造成的影響，也討論了如何節約用水的方案。本周班上會挑連續 48 小時，老師與同學們會來一同體會限水的不便。所以除了上廁所與喝水所使用的飲水機之外，各組的用水每日會限制在 5 大桶中，都會從後方水桶中提取作使用，所以包括洗手、洗抹布、打掃、洗餐盤等等都只能從有限的水中提取。各小組之間可以相互救濟，但水資源的量就是這麼多。」</p> <p>2. 省思檢討</p> <p>限水體驗活動需於第二、三節活動前進行完畢，該活動的討論與省思檢討將於下次課程前進行分享。</p> <p style="text-align: center;">第一節結束</p>			
	<p style="text-align: center;">第二、三節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：問題(ppt)、遊戲 ppt 與牌卡、骰子、抽籤  (二)學生：無  (三)情境佈置：小組 4~5 人一組之座位</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>1. 教師會藉由提出問題請同學回顧上次活動的影片以及分享限水活動的感受。</p> <p><b>教師提問 1：</b></p> <p>「同學記得上次討論的台灣水資源問題嗎？還有誰可以回憶我們上次討論過的內容？台灣水資源的問題、對產業的影響、節水的辦法有甚麼？」</p> <p><b>教師提問 2：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 那我們是不是進行了限水 48 小時的體驗，有沒有人願意說說那 48 小時的感受，有沒有遇到什麼樣的困難？若有影響是哪些呢？</li> <li>- 或者其實你覺得對生活並沒有太多的影響？沒有感受到太多影響的人是否可以持續這樣的節約行為呢？</li> <li>- 是否有同學願意分享那 48 小時你跟以往的用水習慣有甚麼差別？</li> </ul> <p>2. 總結各位同學的自身分享與心得，說明今日的遊戲活動是期望同學以更宏觀的角度來看台灣的水資源狀況，並明白各單位的角色可以如何減少浪費，更加愛護環境。</p>	<p>10'</p>		<p>學生可以回答教師之問題</p>

## 貳、發展活動

### 一、大旱臨頭

遊戲規則說明：

- **目的：**

各組同學將會抽籤扮演不同的角色，有一般老百姓(可視組別增加老百姓組數)、政府單位、學者環保團體、大企業財團；每個角色都會有不同的財力也會有不同的水分配給，但遭受災害的損傷也會有所不同。所增加或者扣除的差異會根據不同角色與該事件的關係而會有不一樣的比重，關係越緊密的或者權力越高者，獲益與損壞都會是比較直接且深刻的。

- **角色與一開始的金幣/水滴量：**

老百姓：金幣 20，水滴 20

政府單位：金幣 30，水滴 30

學者環保團體：金幣 10，水滴 30

企業財團：金幣 40，水滴 30

- **角色決勝條件：**

老百姓：金幣不是最少的且水滴不為零

政府單位：確保各個角色皆可存活且水滴不為零

學者與環保團體：水滴剩下最多

企業財團：金幣剩下最多且水滴不為零

- **牌卡/金幣/水滴：**

**牌卡**：4種特殊牌卡洗牌後將於各組擲骰子後可抽取一張，每一輪皆可抽取；第一輪各組皆無特殊牌卡，牌卡於第二輪之後方可開始使用；第二輪之後各組可選擇使用牌卡亦可選擇先行保留待之後使用。使用過後的牌卡即繳回，牌卡全數抽完時將重新洗牌後放回。

1. 資源卡(20張)：抽中該卡可小組可自行決定要增加二枚金幣或者一滴水滴。

2. 收購卡(10張)：可向其他角色收購其金幣二枚或者一滴水滴。

3. 暫停卡(6張)：抽到該卡的小組可對其他角色進行暫停一次的要求，暫停卡對暫停卡無效。

4. 金牌(5張)：擁有該牌卡當發生需要扣錢扣水滴或者遭受其他角色攻擊時皆可使用。

**金幣**：有不同的幣值，分別為1、2、3、4、5，每個事件的金幣消耗量皆不同，也會端看不同角色的差異消耗程度也有所不同。

55'

遊戲

ppt

與牌

卡、

骰

子、

抽籤

學生能

投入遊

戲活動

中

	<p><b>水滴</b>：每個事件的水滴消耗量皆不同，也會端看不同角色的差異消耗程度也有所不同。</p> <p>- <b>遊戲玩法</b>：</p> <p>類似大富翁的遊戲方式，會擲骰子決定面對的事件，不同面對事件需消耗或獲得的金幣與水滴會有所不同，因為不同的角色在社會上扮演的地位也不相同，所做的行為影響也不同，在不交換牌卡水滴金幣的前提下，各角色可以發揮遊說同學或者互惠互利的方式協調，達到共同的目標。遊戲會依照時間決定是否結束。當水滴用盡的小組即代表 game over，各組依照最終的決勝條件來判斷輸贏。</p>			
<p>2-2 能提出面對缺水的解決方法</p>	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>【活動檢討】</b></p> <p>遊戲結束後帶領學生分享心得、總結課程與收拾</p> <p>各角色皆會派代表同學分享小組討論結果，教師可以從不同的資源使用、角色間抗衡與合作等角度切入帶領學生討論。</p> <p>- 教師：「請各個小組花 2 分鐘時間先進行組內討論，扮演該角色的心情為何？從這個遊戲中你們體會到了什麼？」</p> <p>- 引導學生：「理解不同角色的權利與義務的差別，不同角色皆有各自的目標，但如何在達成目標的同時對環境傷害最小，是本次活動想一併引導發想的。(老百姓的資源相較財團、政府皆比較少，受到衝擊的時候影響卻很大；政府單位的角色是該協助整體社會的完善運作，卻又要同時顧及所有人的發展或存亡，責任重大；學者與環保團體如何在資源與金錢都較不足的情況下發揮領導作用，引導大家作出環保的選擇；企業財團的根本目的是賺錢，但是在破壞資源的同時面對大自然的反撲卻也傷害很大，所以應該考慮在賺錢獲利的同時，用更永續的角度觀點達到雙贏的局面。)」</p> <p><b>【總結】</b></p> <p>教師：「透過再次討論遊戲中節水的行為與開發的困境，讓我們可以理解水資源的議題並不如想像中的簡單，而身為小學生的我們可以做到的節約用水行為有哪些？請同學每日於聯絡簿中記錄下節水的行為，並期望可以至少維持一個月」</p> <p style="text-align: center;">第二、三節結束</p>	<p>15'</p>	<p>問題 (ppt)</p>	<p>學生可以回答教師之問題</p>
<b>參考資料</b>				
<p>1. 降雨豐沛卻限水？解密台灣缺水危機  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dc3-BdpczAY">https://www.youtube.com/watch?v=dc3-BdpczAY</a></p>				

## 2. 水資源網路特展

- 台灣水資源問題

<http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/water/water8.htm>

- 省水 36 計

<http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/water/water9.htm>

附錄：大旱臨頭遊戲大富翁示意圖(師長可以調整不同的事件內容)



老百姓：金幣20 · 水滴20



政府單位：金幣30 · 水滴30



學者環保團體：金幣10 · 水滴30



企業財團：金幣40 · 水滴30

金幣



水滴



資源卡(20張)：

抽到該卡可小組可自行決定要增加二枚金幣或者一滴水滴。



資源卡



收購卡

收購卡(10張)：

可向其他角色收購其金幣二枚或者一滴水滴。

暫停卡(6張)：

抽到該卡的小組可對其他角色進行暫停一次的要求，暫停卡對暫停卡無效。



暫停卡



金牌

金牌(5張)：

擁有該牌卡當發生需要扣錢扣水滴或者遭受其他角色攻擊時皆可使用。



開始	01 	02 	03 	04 	05 	06 	07 
25 	<p style="text-align: center; font-size: 2em;">大旱臨頭</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;">  資源卡         </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;">  收購卡         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;">  暫停卡         </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;">  金牌         </div> </div> <p>老百姓：金幣20 · 水滴20</p> <p>政府單位：金幣30 · 水滴30</p> <p>學者環保團體：金幣10 · 水滴30</p> <p>企業財團：金幣40 · 水滴30</p> <p>金幣</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>水滴</p> <p>1 2 3 4 5</p>						08 
24 							09 
23 							10 
22 							11 
21 							12 
20 	19 	18 	17 	16 	15 	14 	13 

**01** 邊洗澡邊開演唱會，洗澡就花了40分鐘。



百姓、政府：水滴-3  
財團、團體：水滴-1

**02** 更換省水型馬桶



百姓：金幣-1，水滴+3  
政府：水滴+2  
團體：金幣-1，水滴+3  
財團：金幣-1，水滴+2

**03** 買了省水馬桶發票中頭獎!!! (捐贈或留下)



留下	捐贈
百姓：金幣+3	百姓：水滴+3
政府：金幣+3	政府：水滴+3
團體：金幣+3	團體：水滴+3
財團：金幣+4	財團：水滴+3

**04** 參加節約用水相關講座



百姓、財團：水滴+3  
政府：金幣+2，水滴+2  
團體：金幣+5，水滴+2

**05** 水庫缺水危機



百姓：金幣-2，水滴-2  
財團：金幣-3，水滴-4  
政府：金幣-2，水滴-3  
團體：金幣-1，水滴-2

**06** 強颱來襲，暴雨水導致水庫淤泥過多



百姓：金幣-2，水滴-2  
財團：金幣-3，水滴-4  
政府：金幣-2，水滴-3  
團體：金幣-1，水滴-2

**07** 往後退回擲到的步數之位置



**08** 將生活污水處理至符合一定水質標準，作為花園澆水、操場灑水、廁所沖洗、消防用水等用途



百姓：金幣+1，水滴+1  
財團：金幣+1，水滴+2  
政府、團體：金幣+2，水滴+2

**09** 辦公室中庭的大噴水池造景



百姓、政府：金幣-2，水滴-2  
團體：金幣-1，水滴-2  
財團：金幣-3，水滴-4

### 10 重視周邊的生態環境



百姓：金幣+1、水滴+1  
財團：金幣+1、水滴+2  
政府、團體：金幣+2、水滴+2

### 11 定時清理水庫汙泥



百姓、財團：水滴+4  
政府、團體：金幣-1、水滴+5

### 12 配合天候澆水，在雨天時關閉自動灑水器，不在強風時澆水



百姓：金幣+1、水滴+1  
財團：金幣+1、水滴+2  
政府、團體：金幣+2、水滴+2

### 13 洗手忘記把水龍頭關緊



百姓、政府：水滴-3  
財團、團體：水滴-2

### 14 正確步驟洗手：開小水沾濕手→關閉水龍頭→塗抹肥皂→雙水搓揉→開小水沖洗→關閉水龍頭



百姓：金幣+1、水滴+1  
財團：金幣+1、水滴+2  
政府、團體：金幣+2、水滴+2

### 15 與場上任一其他角色的位置交換



### 16 檢查水管是否有漏水現象



百姓：金幣+1、水滴+1  
財團：金幣+1、水滴+2  
政府、團體：金幣+2、水滴+2

### 17 積極推廣環保與節水的方法



政府、團體：金幣+2、水滴+2  
百姓、財團：水滴+1

### 18 工廠增加，耗水量大增



百姓：水滴-2  
政府：金幣+1、水滴-3  
團體：水滴-3  
財團：金幣+3、水滴-5

### 19 垃圾沒做資源回收



百姓、財團：水滴-3  
政府：金幣-2，水滴-2  
團體：金幣-2，水滴-3

### 20 破壞山坡地建造高爾夫球場



百姓：水滴-2  
政府：金幣+1，水滴-3  
團體：水滴-3  
財團：金幣+3，水滴-5

### 21 設計的節水裝置得到國際永續能源發展大獎



所有角色皆獲得抽一張牌的機會

### 22 種植非當季的蔬果，需要大量的水灌溉



百姓、政府：金幣-2，水滴-2  
團體：金幣+2，水滴-5  
財團：金幣-3，水滴-4

### 23 研發節水新技術



百姓：金幣+1，水滴+2  
財團：金幣-1，水滴+3  
政府：金幣-1，水滴+3  
團體：金幣+1，水滴+5

### 24 每個月都要洗車一次



百姓、政府：金幣-2，水滴-2  
團體：金幣-1，水滴-4  
財團：金幣-2，水滴-4

### 25 大地震後的土石流，泥水混濁影響民生用水!!



所有角色皆須丟棄一張牌，  
無牌卡者需金幣-3或者水滴-3

# 雨水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料	
單元名稱	水線任務
設計者	陳依禪
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;">第二學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自然科學領域</b> — 自然界的永續發展 INg-II-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。 INg-II-2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。</li> <li>• <b>社會領域</b> — 互動與關聯 Ab-II-1 居民的生活方式與空間利用，和其居住地方的自然、人文環境相互影響。 Ab-II-2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發展也會改變自然環境。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6ffe6;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自然科學領域</b> — 自然界的永續發展 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• <b>綜合活動領域</b> — 社會與環境關懷 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6ffe6;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">第四學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>社會領域</b> — 基本概念與台灣地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。</li> <li>• <b>自然科學領域</b> — 科學、科技、社會與人文 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</li> <li>• <b>綜合活動領域</b> — 環境保育與永續 童 Da-IV-1 露營活動中永續環保的探究、執行與省思。 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。 童 Dc-IV-1 戶外休閒活動中的環保策略與行動。</li> </ul> </div> </div>
教育階段	<input type="checkbox"/> 第一階段 <input type="checkbox"/> 第二階段 <input checked="" type="checkbox"/> 第三階段 <input type="checkbox"/> 第四階段 <input type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	自然科學領域
教學時間	一節 40 分鐘，共 4 節
融入議題	環境教育—永續發展、能源資源永續利用
設計理念	以任務導向的方式，並運用分組合作學習中的拼圖法，讓學生到專家小組學習各項與節水相關的知識，如「水足跡」、「省水裝置」等，再回到原小組與組員一同討論台灣目前所遇到的問題為何，以及可能的解決辦法。
教學重點	
學習表現	ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。
學習內容	INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。
核心素養	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論

	<p>點、證據或解釋方式。</p> <p>自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。</p> <p>自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。</p> <p>自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性。</p>			
教學目標	<p>1.能認識台灣的水資源現況</p> <p>1-1 能知道台灣是缺水國之一</p> <p>1-2 能說出台灣缺水的原因</p> <p>1-3 能瞭解缺水造成的後果</p> <p>2.能知道節水的方法</p> <p>2-1 能提出可行的節水方法</p>			
<b>教學活動</b>				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
	<p style="text-align: center;">第一到二節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：PPT、閱讀資料、計時器、評分單、海報紙、圖釘。</p> <p>(二)學生：白板、白板筆、彩色筆。</p> <p>(三)情境佈置：小組座位，4~5 人一組，共六組。</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p><b>【說明規則】</b></p> <p>教師：「這節課要來進行小組挑戰賽，首先請各小組將組員自行編號 1、2、3、4、5，等一下每位組員會到不同的地方學習知識，當組員們各自學習完後回到小組，組內就要一起討論出答案並寫在白板上、上台進行發表。」</p> <p><b>【說明任務】</b></p> <p>教師：「台灣的年平均降雨量約 2500 毫米，是世界平均值的 2.5 倍，但為什麼新聞中卻常常聽到『水情吃緊』、『缺水危機』、『一階限水』等用字呢？難道台灣真的是缺水國嗎？為什麼呢？那缺水又會造成什麼後果呢？如果臺灣缺水的話我們有什麼辦法可以解決？如果不是的話，我們就不用節約用水了嗎？」(參考附錄一)</p> <p>教師：「解答以上這些問題就是大家的任務了！」</p>	10'	PPT	

<b>貳、發展活動</b>				
1-1	<p><b>一、學習小組閱讀</b></p> <p>教師：「現在請各組組長到講台拿資料，回去後將資料依編號發給組員，組員 1 號就拿編號 1 的資料、組員 2 號就拿編號 2 的資料、組員 3 號就拿編號 3 的資料...以此類推。」 (參考附錄二) 教師：「拿到資料後請仔細研讀自己手上的資料。」</p>	20'	閱讀 資料	
1-2	<p><b>二、專家小組討論</b></p> <p>教師：「現在請各組組員依編號到不同的專家小組，例如 1 號就到第一組、2 號就到第二組、3 號就到第三組、4 號就到第四組...。」 教師：「請各組針對資料進行討論並寫下這份資料的重點整理。」 <b>【教師巡堂協助小組討論】</b></p>	20'	閱讀 資料	
1-3	<p><b>二、回原小組討論</b></p> <p>教師：「現在請各組組員帶著資料回到原本的小組，每位組員報告自己剛剛閱讀的資料後，全組一起討論出有關台灣的水資源現況及解決辦法，並將答案寫在白板上(可以只寫關鍵字)。」 <b>【教師巡堂協助小組討論】</b></p>	30'	PPT 、 白 板 、 白 板 筆	學生能 說出台 灣為何 是缺水 國的原 因以及 缺水會 造成的 後果。
<p>第一到二節結束</p> <p>第三到四節開始</p>				
<b>參、綜合活動</b>				
2-1	<p><b>【小組發表】</b></p> <p>教師：「我們用抽籤的方式決定發表順序，抽到的組別請將你們那組的白板貼到黑板上，每組有 4 分鐘的時間可以發表，還有 1 分鐘是問答時間，讓台下的同學提問或老師補充。台下的小組要對台上同學進行評分，最後我們會依總分來決定優勝小組!」(參考附錄三)</p>	35'	白 板 、 白 板 筆 、 計 時 器	學生能 提出具 體的省 水方 式。



	<p><b>【教師回收小組評分單計分】</b></p> <p><b>【頒發優勝小組】</b></p> <p>教師：「恭喜獲得優勝的小組，其他組今天也表現得很棒!給大家和自己一個鼓勵的掌聲!」</p> <p>教師：「接下來請各組派一個人到前面領海報紙，各組要將自己組別的內容畫成海報貼在教室的公布欄，讓我們在生活中時時刻刻都記住要節約用水。」</p> <p><b>【小組繪製節水海報並貼至公布欄】</b></p> <p style="text-align: center;">第三到四節結束</p>	5'	評分單	
參考資料				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成大永續中心 <a href="http://b10c10.web.ncku.edu.tw/files/15-1155-91027.c1455-1.php?Lang=zh-tw">http://b10c10.web.ncku.edu.tw/files/15-1155-91027.c1455-1.php?Lang=zh-tw</a></li> <li>2. 世界水資源日 <a href="http://waterday.e-info.org.tw/topics-at-each-year/2015waterday-1/2294-water-sustainable.html">http://waterday.e-info.org.tw/topics-at-each-year/2015waterday-1/2294-water-sustainable.html</a></li> <li>3. 環境資訊中心 <a href="http://e-info.org.tw/node/207064">http://e-info.org.tw/node/207064</a></li> <li>4. 環境品質文教基金會 <a href="http://www.eqpf.org/WaterCalculator.aspx">http://www.eqpf.org/WaterCalculator.aspx</a></li> <li>5. 可口可樂台灣水銀行 <a href="http://waterbank.unisurf.tw/#/about">http://waterbank.unisurf.tw/#/about</a></li> <li>6. 經濟部水利署 <a href="https://www.waterlabel.org.tw/ShowIntroduction/1">https://www.waterlabel.org.tw/ShowIntroduction/1</a></li> <li>7. 台灣省土木技師報 <a href="http://www.twce.org.tw/modules/freecontent/include.php?fname=twce/paper/760/3-1.htm">http://www.twce.org.tw/modules/freecontent/include.php?fname=twce/paper/760/3-1.htm</a></li> <li>8. 好房網 News   關心您住居的房地產新聞 <a href="https://news.housefun.com.tw/news/article/14678392993.html">https://news.housefun.com.tw/news/article/14678392993.html</a></li> </ol>				

## 附錄一、PPT 問題

台灣的年平均降雨量約 2500 毫米，是世界平均值的 2.5 倍，但為什麼新聞中卻常常聽到『水情吃緊』、『缺水危機』、『一階限水』等用字呢？

1. 難道台灣真的是缺水國嗎？為什麼呢？(請從閱讀資料找證據列點)
2. 若臺灣缺水會造成哪些後果呢？(請列點，至少三點)
3. 如果台灣是缺水國的話，身為學生的我們有什麼辦法可以解決？(請列點，至少三點)

## 附錄二、閱讀資料

### 一、專家小組一：台灣缺水嗎？

台灣的年平均降雨量約 2500 毫米，是世界平均值的 2.5 倍，但每人平均可用水量竟僅達全球平均值的 1/6，是全球排名第 18 位的缺水國家。到底是怎麼一回事呢？

原來台灣位於亞熱帶多雨地區，全年降雨量相當豐沛，但因分佈不均又缺乏足夠的蓄水設施，故豐水期的雨量無法做有效的利用。因此，不論是居民或大型工業每年都會因缺水而煩惱。近年來則因全球暖化氣候異常，每年到了該下雨的季節如梅雨季、颱風季等，卻偏遲遲不下，讓全國政府主管單位或民間工商業都急如熱鍋上螞蟻，期待甘露能早日來臨。

而台灣缺水的原因主要有以下幾點：

- (一) 人口稠密：台灣本島年平均降雨量達 2,510 毫米，在世界上係屬多雨國家。但若以台灣本島總人口 2300 萬人計算，每人每年可獲得的雨量只有約 3,900 立方公尺，為世界平均值的 13.8%，屬於水資源貧乏的國家，故依聯合國的統計資料，台灣被列為世界上第 18 位缺水國家。
- (二) 全年降雨量分佈不均：全年降雨量之 90%，均集中在 5 至 10 月份(豐水期)，剩下 10% 則降在 11 月至翌年 4 月(枯水期)。
- (三) 天然地勢不佳：台灣本島河川大都源自 3 千公尺高的中央山脈，因流經數十公里就到達平地，可謂地勢陡峭，水流湍急流短，大部分的河水在下雨後不久，便都迅速流入大海，對水資源的利用極為不利。
- (四) 水源遭受污染：近數十年來因本島缺乏下水道系統，各地民眾的生活廢水、工廠廢液、農業用水等，都直接排入河川或湖泊中，致使地面水等水源普遍遭受污染。
- (五) 水土保持不良：多年來山林、山坡保育地遭濫墾濫伐，導致各地水土保持遭嚴重破壞，每年颱風來臨時，便經常引發山崩大水。因此政府應嚴格取締濫伐濫墾及污染水源之不良行為，並大力整治河川，加強山林及山坡地保育工作，避免土石流流入水庫。

(資料來源：台灣省土木技師公會技師報 2011 年 7 月 22 日)

### 二、專家小組二：家庭省水

「節流」可分為「減少使用」、「再利用」這兩方面來說。減少使用是指改變用水方式或習慣，減少用水的次數或用水的數量。例如：減少洗車的次數或改用噴霧方式的水龍頭，避免洗車時水不停地流失。再利用則是指有計畫的將使用過的水，加以儲存或簡易處理後再度使用。例如：洗菜後的水可以用來沖馬桶或拖地板，或是有計畫的儲存雨水用來澆花等。

而以下是自來水公司提供的省水方法：

#### (一) 廚房節水

1. 勿對著水龍頭直沖洗碗、洗菜、洗衣，應放適量的水在盆槽內洗濯，以減少流失量。
2. 用洗米水、煮麵水、苦茶粉洗碗筷，可節省生活用水及減少洗潔精的污染。
3. 用洗菜水、洗衣水、洗碗盤及洗澡等清洗水來澆花、洗車，及擦洗地板。
4. 將除濕機收集的水，及純水機、蒸餾水機、等淨水設備的廢水回收再利用。

#### (一) 洗澡節水

1. 安裝低流量蓮蓬頭、水龍頭曝氣器，或加裝緩流水龍頭氣化器。

2. 將全轉式水龍頭換裝新式 1/4 轉水龍頭，縮短水龍頭開關的時間就能減少水的流失量。
3. 隨手關緊水龍頭，不讓水未經使用就流掉，水龍頭加裝有彈簧的止水閥或可自動關閉水龍頭的自動感應器。
4. 洗澡改盆浴為淋浴，並使用低流量蓮蓬頭，淋浴時間以不超過 15 分鐘為宜。
5. 多人洗澡時，一個一個連接不要間斷，可節省等待熱水流出前的冷水流失量，或將前述冷水蓄存於水桶備用。

#### (二) 洗衣節水

1. 控製適量的洗滌物，避免洗衣機及洗碗機中的洗滌物過多或過少。
2. 配合衣料種類適當調整洗濯時間：毛、化學纖維物約 5 分鐘。棉麻類約 10 分鐘。較髒污衣物約 12 分鐘。
3. 選擇有自動調節水量的洗衣機，洗衣清洗前先脫水一次，可節省用水及清洗時間。

#### (三) 馬桶節水

1. 新蓋房屋一定要採用省水型馬桶，或將現有的一般型抽水馬桶加裝二段式沖水配件。
2. 將水箱底小浮餅拆下，即成無段式控制出水。
3. 將小便池自動沖水器沖水時間調短。
4. 請將面紙投入垃圾桶內而不要丟入馬桶中。

#### (四) 回收用水

1. 利用屋頂裝置雨水貯留設備，收集雨水作為一般澆花、洗車及沖洗馬桶等替代水源。
2. 游泳池溢水回收過濾再使用，或作為運動場灑水用。
3. 機關、學校、工廠等可規劃中水道系統，將生活污水處理至符合一定水質標準，作為花圃澆水、操場灑水、廁所沖洗、消防用水等用途。

#### (五) 庭園節水

1. 植物澆水時間應選擇早晚陽光微弱蒸發量少的時候。
2. 庭園綠化應選耐旱的植物，按植物需水性分區栽種，以便分區調整澆水用水量。
3. 對花草施予適量足夠存活的水即可，花圃使用微灌方式最有效的方法是以滴灌向個別植物施水，或以低流量噴霧器對整個花圃施水

#### (六) 其他節水

1. 洗車使用有栓塞管嘴的水管或用水桶及海綿抹布擦洗。每月洗車一次，減少用水量。
2. 清理地毯法由濕式或蒸氣式改成乾燥粉末式。
3. 洗手正確步驟：開小水沾濕 → 關閉水龍頭 → 塗抹肥皂 → 雙手搓揉 → 開小水沖洗 → 關閉水龍頭。

(資料來源：節約用水資訊網)

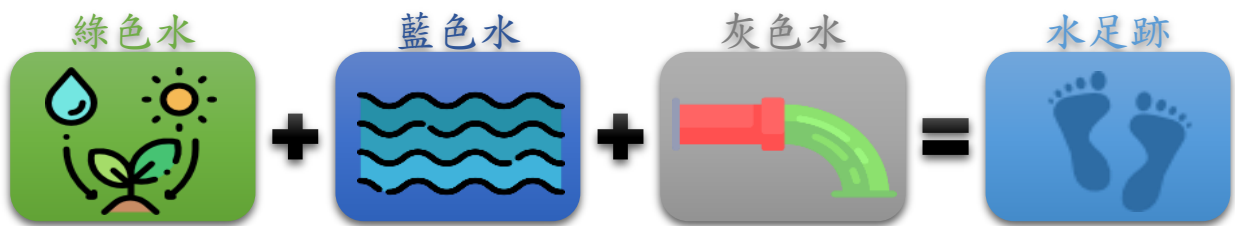
### 三、專家小組三：水足跡

【市售 600cc 瓶裝水「水足跡」耗費 17.5 倍】

市面上常見的 600cc 瓶裝水的背後，竟是耗費了 10,500cc 的水資源才生產出來的，這驚人的 17.5 倍水資源消耗，來自「水足跡」這個嶄新概念，台北市環保局鼓勵大家多喝白開水，少喝瓶裝水。(資料來源：ETtoday 新聞雲 2013 年 06 月 07 日)

聽過碳足跡，但水足跡還是第一次聽到，新聞中所提到的水足跡到底是什麼呢?難道跟碳足跡是類似的概念嗎?沒錯!碳足跡是服務或產品的整個生命週期過程，所直接與間接產生的溫室氣體排放量。而水足跡則是由荷蘭的水資源專家 Arjen Y.Hoekstra 教授提出，指生產每樣物品或服務的過程所耗費的水資源。

水足跡包含綠色水足跡、藍色水足跡和灰色水足跡，其中綠色水足跡為商品生產過程中產生的蒸散量、藍色水足跡為消耗的地表水或地下淡水量、灰色水足跡為生產中製造污染至標準水質所需要的用水量，將三者加總後即能算出水足跡。



雖然這些水足跡是隱藏於商品背後，單用肉眼是看不見的，但由於近年來氣候變遷導致各國陸續面臨天然資源不足的困境，國際間已開始制定水足跡計算等水資源管理工具，以了解各公司水資源管理之狀況，以及該公司產品對於水資源的消耗與依賴程度，反應企業的社會責任。

我們也可以透過由環境品質文教基金會與可口可樂公司合作的水計算器網站(如下圖)，填入基本資料、生活習慣等資料，來計算生活中食、衣、住、行、育樂各項活動的水足跡。



(資料來源：本團隊彙整)

#### 四、專家小組四：省水標章

經濟部水利署為了要鼓勵消費者選用省水產品，落實全民節水並促進民間公司研發省水器材，於民國 87 年 1 月 13 日頒定了「省水標章作業要點」，以全力推動省水標章制度，針對符合產品規格的產品頒發省水標章使用證書，讓消費者可以透過認明省水標章來選購合格省水器材。

省水標章的圖樣設計也有隱藏的特別意義喔!其中箭頭向上，代表將中心的水滴接起，強調回歸再利用，提高用水效率。而右邊三條水帶，代表「愛水、親水、節水」，藉以鼓勵民眾愛護水資源，親近河川、湖泊、水庫，並共同推動節約用水。標章的藍色代表水質純淨清徹，得之不易，務當珍惜。笑臉迎人的水滴，則是希望水資源不虞匱乏，大家皆歡喜。



現行省水標章的各項產品規格包括「洗衣機」、「一段式省水馬桶」、「兩段式省水馬桶」、「兩段式沖水器」、「一般水龍頭」、「感應式水龍頭」、「自閉式水龍頭」、「蓮蓬頭」、「省水器材配件」、「小便斗沖水器」及「免沖水小便器」等 11 類。

民國 103 年又將「一段式省水馬桶」及「兩段式省水馬桶」依耗水量分為「金級」及「普級」。106 年洗衣機依洗淨每公斤衣物所耗水量分為「金級」及「普級」。



(資料來源：節約用水資訊網)



## 五、專家小組五：雨撲滿

### 【小小「雨撲滿」 儲水大夢想】

「台灣年平均雨量有 2,500 毫米，是世界平均降雨量的二到三倍，因為地形，雲一飄走，真正只有六分之一淡水留下來。台灣是世界排名第 18 名的缺水國家！」嘉南平原乾旱的四月天，民雄國小自然老師葉冠宏正在為五年級小朋友上一堂水資源教育課程。

民雄國小在 921 大地震之後重建，之後來民雄國小任教的葉冠宏發現，為何地下室老是淹水，因為好奇，打開地下室看似排水溝蓋子才發現，裡頭竟貯存大量水，原來這建築會自動收集雨水，貯存在地下室筏基裡。

「既然有水，何不拿來利用？」葉冠宏心想，於是他將雨水打上來澆灌操場。因為貯存雨水太多，兩年前他憑著對水電的興趣，學校自行投資 10 萬元配管到各樓層的廁所，目前已有 12 樓層是以雨水來沖廁。在葉冠宏設計下，廚房的洗菜水都收集做澆灌。

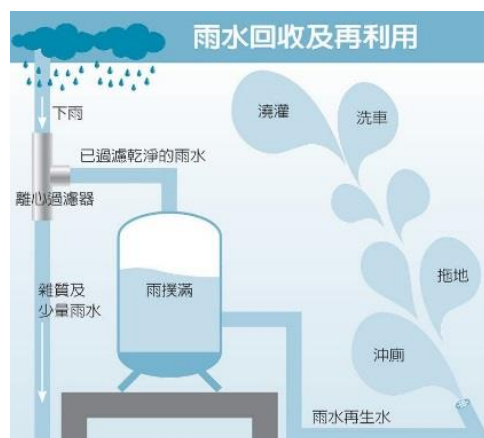
民雄國小水費由兩年前每年約 14 萬元，而今減半約 7 萬元。不過，「水價太便宜，他因為有兩顆中古馬達，不必花錢買馬達，否則投資在雨水貯留的錢，難以從水費中回收。」葉冠宏有感而發地說。

「要養成節水習慣還是要靠設備，」葉冠宏還說，「在學校把孩子教節水了，但回到家，全部是不節水的設備。」

目前國人平均每人每日用水量為 274 公升。政府想鼓勵民眾節水，截至目前止，除水價調整外，政府提出的辦法是自 2016 年起陸續強制販售省水馬桶、省水洗衣機、省水水龍頭。並預估民眾全面採用三項省水器材，平均每人每日用水量可少 19 公升。

但政府推動節水力道仍顯軟弱。前內政部長李鴻源直言，營建署的建築法規也要修。「節水雖會增加一些負擔，但相較於台灣的高房價，只是九牛一毛。」李鴻源不認同台灣人不計較高房價、卻斤斤計較有利於環境的水費和節水費用的心態。

台達電基金會副執行長張揚乾表示，家家戶戶設置「雨撲滿」是未來趨勢。他舉日本京都為例，為了減少極端強降雨造成災害，由市府補助，鼓勵民眾裝設雨撲滿，這可減少降雨流到下水道的水量，因而降低淹水機率。在旱季時，可把雨水存起來，做其他用途，例如澆花；他認為，社區和政府各出一點錢，讓家戶設置雨撲滿，不論是節水或是減少水災，都很有用。



(資料來源：2015 年 5 月 7 日經濟日報)



## 附錄三、評分單

### 一、評分單

組別					
版面呈現					
口語表達					
創意度					
問題應答					
總分					

### 二、評分標準單

版面呈現	<p>1分：文字書寫凌亂，內容未列點書寫不易閱讀，且有問題漏答。</p> <p>2分：文字書寫稍嫌凌亂，且內容未列點書寫不易閱讀。</p> <p>3分：文字書寫尚為清楚，且內容有列點書寫容易閱讀。</p> <p>4分：文字書寫整齊清楚、大小適中，且內容有列點書寫容易閱讀。</p>
口語表達	<p>1分：發表時非常緊張、口語極為不順，無法清楚說明白板的內容。</p> <p>2分：發表時稍嫌緊張、口語稍不順，僅能大致說明白板的內容。</p> <p>3分：發表時台風尚穩、口條尚可，能大致說明白板條列的內容。</p> <p>4分：發表時台風穩健、口條清晰，能清楚逐項說明白板條列的內容。</p>
創意度	<p>1分：內容平凡、重複出現率高，沒有創意的想法。</p> <p>2分：內容重複出現率高，創意度稍低的想法。</p> <p>3分：內容尚屬特別，仍為有創意的想法。</p> <p>4分：內容獨一無二、與眾不同，富有創意的想法。</p>
問題應答	<p>1分：無法回答任何問題，一問三不知。</p> <p>2分：僅能回答簡單問題，無法舉例證說明。</p> <p>3分：對部分問題能順暢應答，偶爾舉例證說明。</p> <p>4分：對所有問題能順暢應答，且舉例證說明。</p>

# 兩水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料	
單元名稱	我愛地球，我節水
設計者	曾虹尹
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;">第二學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自然科學領域 — 自然界的永續發展 INg-II-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。 INg-II-2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。</li> <li>• 社會領域 — 互動與關聯 Ab-II-1 居民的生活方式與空間利用，和其居住地方的自然、人文環境相互影響。 Ab-II-2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發展也會改變自然環境。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6ffe6;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自然科學領域 — 自然界的永續發展 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• 綜合活動領域 — 社會與環境關懷 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6ffe6;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">第四學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 基本概念與台灣 地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。</li> <li>• 自然科學領域 — 科學、科技、社會與人文 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</li> <li>• 綜合活動領域 — 環境保育與永續 童 Da-IV-1 露營活動中永續環保的探究、執行與省思。 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。 童 Dc-IV-1 戶外休閒活動中的環保策略與行動。</li> </ul> </div> </div>
教育階段	<input type="checkbox"/> 第一階段 <input type="checkbox"/> 第二階段 <input checked="" type="checkbox"/> 第三階段 <input type="checkbox"/> 第四階段 <input type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	綜合領域 <span style="margin-left: 100px;">教學時間</span> <span style="margin-left: 100px;">一節 40 分鐘，共 5 節</span>
融入議題	環境教育—環境倫理、永續發展、氣候變遷、能源資源永續利用 戶外教育—良好習慣、愛惜大自然與公物之養成，觀察研究大自然獲得啟示、團體活動學習觀察、尊重他人、愛護、欣賞環境
設計理念	將水資源的問題由大範圍逐漸聚焦到生活之中可能面臨各種狀況，以逐步強化學生的感受並使之重視節水的重要性及必要性，讓學生能真正地培養節水的好習慣。再搭配課程分組研討，一同統整可行的方案，使其實踐其作為。
教學重點	
學習表現	2b-III-1 參與各項活動，適切表現自己在團體中的角色，協同合作達成共同目標。 3d-III-1 實踐環境友善行動，珍惜生態資源與環境。
學習內容	Bb-III-3 團隊合作的技巧。

	<p>Cd-III-1 生態資源及其與環境的相關。</p> <p>Cd-III-2 人類對環境及生態資源的影響。</p> <p>Cd-III-3 生態資源與環境保護行動的執行。</p> <p>Cd-III-4 珍惜生態資源與環境保護情懷的展現。</p>			
核心素養	<p>綜-E-C1 關懷生態環境與周遭人事物，體驗服務歷程與樂趣，理解並遵守道德規範，培養公民意識。</p> <p>綜-E-C2 理解他人感受，樂於與人互動，學習尊重他人，增進人際關係，與團隊成員合作達成團體目標。</p>			
教學目標	<p>1.能了解水資源的重要性及當前所面臨的危機。</p> <p>1-1 體認水資源與環境之間的關聯性，並明白其重要性。</p> <p>1-2 藉由深入研討相關資訊後，了解人類、環境、水資源之間關係及面臨的危機。</p> <p>2.認識水資源的現況。</p> <p>2-1 能知道水資源的來源、使用情形、缺水情況。</p> <p>2-2 能知道節約能源的方法。</p> <p>2-3 參訪校外環境教育機構，以強化自身對節水的意識及使命感。</p>			
教學活動				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
	<p>第一節開始</p> <p><b>壹、準備活動</b></p> <p>一、課前準備</p> <p>(一)教師：剪輯過的影片、紀錄簿</p> <p>二、引起動機</p> <p>教師：「如果沒有水可能會發生什麼事？」</p> <p>讓學生自由舉手回答，若無人回答則由老師引導、誘發學生回答。</p>	5'		
1-1 1-2	<p><b>貳、發展活動</b></p> <p>一、水的戰爭</p> <p>教師：「我希望大家想一想，如果水資源消失在地球上，會引發什麼危機呢？」</p> <p>發下紀錄簿並播放剪輯過的紀錄片：《水的戰爭》</p>	20'	紀錄簿、影片	觀賞影片的專注程度、紀錄簿的習寫狀

	<p>教師：「根據你看到的影片內容，完成學習單。」</p> <p>在簡報上呈現提問並請學生於紀錄簿回答：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如果水資源消失在地球上，可能引發什麼危機？</li> <li>2. 如果停水一天、一星期、一個月，你的生活會發生什麼變化？</li> </ol>	10'		況
	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>一、總結與討論</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抽點五位同學針對這兩個問題以條列重點的方式和大家分享想法。</li> <li>2. 感謝五位同學的分享並予以回饋。</li> <li>3. 請同學回家思考並查找資料：台灣的水資源主要是怎麼蒐集的呢？還有用水狀況以及台灣水資源欠缺的原因是什麼。並將其寫在紀錄簿裡、下次上課要記得帶紀錄簿。</li> </ol> <p style="text-align: center;">第一節結束</p>	5'	紀錄簿	學生的分享狀況及回應
	<p style="text-align: center;">第二節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：自製教學簡報、小白板、白板筆、板擦、計時器</p> <p>(二)學生：紀錄簿</p> <p>(三)情境佈置：分小組(一組 4-5 人)，並為每個人進行編號</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將座位以小組方式作排列，並拿出的紀錄簿，複習一下查到的資料寫了些甚麼，並將重點畫出來。</li> </ol>	5'	紀錄簿	回家作業的習寫狀況
2-1	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、台灣的水資源</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發下每組一個小白板、一支白板筆以及一個板擦。</li> <li>2. 請小組討論回家所查找的資料，並做統整，回答在簡報上面的問題。</li> <li>3. 請各組的一號同學負責將你們組的答案寫在小白板上。</li> </ol>	5'	小白板、白板筆、	

	<p>問題如下(以簡報呈現)：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣水資源的主要來源有什麼呢？</li> <li>2. 台灣水資源的使用情形是如何呢？</li> <li>3. 台灣水資源遇到欠缺的原因可能有哪些？</li> </ol> <p><b>【學生討論】</b> 教師巡堂協助學生討論，巡堂時需注意以下幾點：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生是否皆投入討論。</li> <li>2. 學生討論是否有問題，若有問題教師可引導學生。</li> <li>3. 巡堂時可視討論狀況決定討論時間。</li> </ol> <p><b>【小組發表，其他同學回饋】</b> 教師可隨時發問或補充說明，以協助學生加強理解。</p> <p><b>二、我們可以做些什麼？</b></p> <p>2-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 節水在實施上有三個目標，分別是可持續發展、節約能源以及淡水濕地的保護。</li> <li>2. 請各組針對節約能源做一個深度的討論：對於可以怎麼做才能節約能源，然後進而達到節水的目的。</li> <li>3. 將小組討論的結果寫在小白板上以外，也請各位同學在自己的紀錄簿上註記你們討論的內容。</li> </ol> <p><b>【學生討論】</b> 教師巡堂協助學生討論，巡堂時需注意以下幾點：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生是否皆投入討論。</li> <li>2. 學生討論是否有問題，若有問題教師可引導學生。</li> <li>3. 巡堂時可視討論狀況決定討論時間。</li> </ol> <p><b>【各組上台分享】</b></p>	<p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p> <p>5'</p> <p>7'</p>	<p>板擦、紀錄簿、教學簡報</p> <p>簡報</p> <p>小白板、白板筆、板擦、紀錄簿</p>	<p>討論的狀況、參與度以及統整的能力。</p> <p>各組所給予的回饋。</p> <p>學生投入程度</p> <p>學生討論、參與度以及答案與問題的關聯性</p>
	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>一、總結與討論</b></p> <p>教師：「每一組都很有想法，為了我們僅有一個的地球、為</p>	<p>3'</p>		

	<p>了水資源的永續盡心盡力，老師下節課會帶同學進行體驗的課程內容！請大家務必注意安全。」</p> <p style="text-align: center;"><b>第二節結束</b></p>			
	<p style="text-align: center;"><b>第三到五節開始</b></p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：聯絡體驗教育場地、業師、遊覽車以及各項保險等行政事務。</p> <p>(二)學生：紀錄簿</p> <p>(三)情境佈置：校外教學兼體驗教育</p> <p>▲若是時間安排可以可將此課程設計安排於假日</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>(於遊覽車上向學生說明並提醒)</p> <p>教師：「上次老師有簡單提到，節水與淡水濕地保護之間的關係是：減少人類用水有助於保護居住於淡水濕地之野生動物及水鳥，並減少興建新水壩的需求以及其他開發新的水源的開銷。那我們除了平常就要養成節水的好習慣之外，更重要的是逐漸地擴展我們所觸及的範圍，也就是從我們自身到身旁的親友們甚至是整個社區、社會。等一下我們會去濕地實際探訪，會有專業的老師替大家上課，希望各位同學專心聆聽，並以小組方式行動，記得詳實地將你們的討論及方案記錄在你們的紀錄簿裡。方案討論結束後會請專業的老師直接和同學們進行互動及回饋。」</p>	10'		
2-3	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、濕地故事館參訪活動</b></p> <p>濕地故事館位於新北市板橋區，依各自位置衡量交通時間。</p> <p>開館及休館時間：</p> <p>(一)開館時間：</p> <p>1.週一至週五上午9點至下午5點</p> <p>2.週六、日 上午9點至下午6點</p> <p>(二)休館日：每個月第一個禮拜一</p> <p>▲需事先預約</p> <p>時間允許可於參訪後參加濕地的實地參訪導覽課程。</p>	80'	紀錄簿	學生參與程度及記錄簿習寫狀況



	<p><b>二、節水保育大使</b></p> <p>教師：「在參與完專業的導覽老師詳細的課程內容之後，我想請各組同學們一起思考並討論，如果我們平常若是沒有節約用水、節約能源，會對濕地、環境帶來什麼影響？」</p> <p>【小組討論】</p> <p>教師巡堂協助學生討論，巡堂時需注意以下幾點：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.學生是否皆投入討論。</li> <li>2.學生討論是否有問題，若有問題教師可引導學生。</li> <li>3.巡堂時可視討論狀況決定討論時間。</li> </ol> <p>【小組發表】</p> <p>【專業人員及老師給予回饋及建議】</p>	<p>10'</p> <p>10'</p> <p>5'</p>	<p>記錄簿</p>	<p>學生討論的狀況及結果</p>
	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>一、總結與討論</b></p> <p>(可於體驗教育活動地進行，亦可於遊覽車上進行。)</p> <p>教師：「今天同學們都表現得很棒，我相信大家應該都可以明白為什麼我們要節約，如果我們肆意浪費的話，不僅僅是影響自身，而且會對整個大環境帶來很大的影響，甚至有可能造成不可逆的、無法挽救的結果。所以我希望同學們可以落實大家討論的節水方案，化身為節水大使。所以老師會將各組的方案集結，讓全校其他同學、學弟妹們以你們為榜樣，大家一起節水，各位同學，好嗎？」</p> <p>【同學齊聲回答】</p> <p>【收回記錄簿】</p> <p>將方案統整後與教室布置做連結，強化學生自我節水意識與使命感。</p> <p style="text-align: center;">第三到五節結束</p>	<p>5'</p>		
<b>參考資料</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 紀錄片《水的戰爭》 <a href="https://tw.iqiyi.com/v_19rrmz0kw0.html">https://tw.iqiyi.com/v_19rrmz0kw0.html</a></li> <li>2. 維基百科：節水 <a href="https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%AF%80%E6%B0%B4">https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%AF%80%E6%B0%B4</a></li> <li>3. 濕地故事館 <a href="http://www.435.culture.ntpc.gov.tw/xmdoc/cont?xsmsid=0G256374166273765810&amp;sq=%E6%BF%95%E5%9C%B0">http://www.435.culture.ntpc.gov.tw/xmdoc/cont?xsmsid=0G256374166273765810&amp;sq=%E6%BF%95%E5%9C%B0</a></li> <li>4. 環境教育認證系統(可查詢全台環境教育機構) <a href="https://eecs.epa.gov.tw/front/_cert/place_qry.aspx">https://eecs.epa.gov.tw/front/_cert/place_qry.aspx</a></li> </ol>				

## 附錄一、節水紀錄簿格式

班級：	座號姓名：
日期：	節水累積點數：
思考的問題：	我的想法與答案：
同學給我的靈感與啟發：	
我的筆記！	
老師的回饋與建議：	

# 雨水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

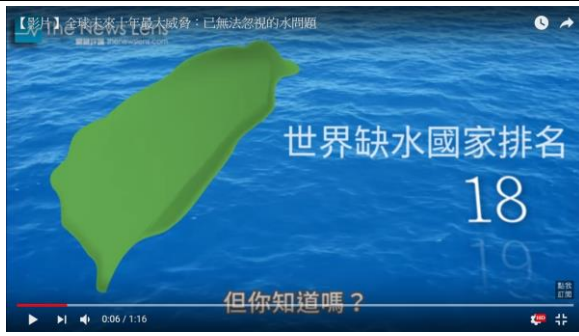
基本資料	
單元名稱	畫出「水」台灣—台灣水資源海報設計
設計者	黃捷立
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid #0070c0; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: #0070c0; font-weight: bold;">第三學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自然科學領域 — 自然界的永續發展 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• 綜合活動領域 — 社會與環境關懷 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid #00a651; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2e6;"> <p style="text-align: center; color: #00a651; font-weight: bold;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 基本概念與台灣 地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。</li> <li>• 自然科學領域 — 科學、科技、社會與人文 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</li> <li>• 綜合活動領域 — 環境保育與永續 童 Da-IV-1 露營活動中永續環保的探究、執行與省思。 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。 童 Dc-IV-1 戶外休閒活動中的環保策略與行動。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid #00a651; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2e6;"> <p style="text-align: center; color: #00a651; font-weight: bold;">第五學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 地理資訊 地 Ba-V-5 探究活動：氣候、水資源與人類生活。</li> <li>• 加深加廣課程 — 資源與能源 地 Ja-V-1 水資源的豐缺和人類活動有何關係？ 地 Ja-V-2 水資源的開發與分配和國家、區域的經濟發展有何關係？ 地 Ja-V-5 水資源和海洋資源如何永續利用？</li> </ul> </div> </div>
教育階段	<input type="checkbox"/> 第一階段 <input type="checkbox"/> 第二階段 <input type="checkbox"/> 第三階段 <input checked="" type="checkbox"/> 第四階段 <input type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	社會領域 <span style="margin-left: 100px;">教學時間</span> <span style="margin-left: 100px;">一節 45 分鐘，共 2 節</span>
融入議題	環境教育—環境倫理、能源資源永續利用
設計理念	透過分組競賽答題與繪畫創作，過程中教師的引導與同儕間的合作學習，以期激發學生學習動機，並促進其高層次思考，理解台灣水資源的分布和其重要性。
教學重點	
學習表現	社 1a-IV-1 發覺生活經驗或社會現象與社會領域內容知識的關係。 社 1b-IV-1 應用社會領域內容知識解析生活經驗或社會現象。 地 1b-IV-1 解析自然與人文環境的分布特性及其成因。 社 3c-IV-1 聆聽他人意見,表達自我觀點,並能以同理心與他人討論。
學習內容	地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。

核心素養	<p>社-J-A2 覺察人類生活相關議題，進而分析判斷及反思，並嘗試改善或解決問題。</p> <p>社-J-B1 在日常生活中運用文字、語言、表格與圖像等進行表達，促進與他人溝通互動。</p> <p>社-J-C2 具備同理心與合群的知能與態度,發展與人合作的互動關係。</p>										
教學目標	<p>1.台灣的水資源。</p> <p>1-1 能說出台灣河流的分布。</p> <p>1-2 能了解台灣河流特性。</p> <p>1-3 能說出台灣地下水的分布。</p> <p>1-4 能了解台灣現行的節水措施</p> <p>2.台灣的水資源危機。</p> <p>2-1 能歸納台灣水資源的問題。</p> <p>2-2 能了解造成台灣水資源危機的原因。</p> <p>3.繪製台灣水資源海報。</p> <p>3-1 能畫出台灣水資源的概況。</p> <p>3-2 能說出水資源的功能。</p>										
<b>教學活動</b>											
教學目標	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 50%;">教學活動流程</th> <th style="width: 10%;">時間分配</th> <th style="width: 15%;">教學資源</th> <th style="width: 10%;">形成性評量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"> <p>第一節開始</p> <p><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一) 教師：影片、小白板(白板筆)、台灣河川分布圖、文章——文章四</p> <p>(二) 情境佈置：將全班分成 6 組，每組 4-6 人</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>(一) 觀賞影片「兒童版 水循環介紹影片」</p> <div data-bbox="260 1608 895 1962" data-label="Image"> </div> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=iO83YocfjC4">https://www.youtube.com/watch?v=iO83YocfjC4</a></p> <p>1.每組發下小白板，請各組學生畫出水循環示意</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">6'</td> <td style="vertical-align: middle;">影片「兒童版 水循環介紹影片」、小白板、白板筆</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量		<p>第一節開始</p> <p><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一) 教師：影片、小白板(白板筆)、台灣河川分布圖、文章——文章四</p> <p>(二) 情境佈置：將全班分成 6 組，每組 4-6 人</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>(一) 觀賞影片「兒童版 水循環介紹影片」</p> <div data-bbox="260 1608 895 1962" data-label="Image"> </div> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=iO83YocfjC4">https://www.youtube.com/watch?v=iO83YocfjC4</a></p> <p>1.每組發下小白板，請各組學生畫出水循環示意</p>	6'	影片「兒童版 水循環介紹影片」、小白板、白板筆	
	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量							
	<p>第一節開始</p> <p><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一) 教師：影片、小白板(白板筆)、台灣河川分布圖、文章——文章四</p> <p>(二) 情境佈置：將全班分成 6 組，每組 4-6 人</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>(一) 觀賞影片「兒童版 水循環介紹影片」</p> <div data-bbox="260 1608 895 1962" data-label="Image"> </div> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=iO83YocfjC4">https://www.youtube.com/watch?v=iO83YocfjC4</a></p> <p>1.每組發下小白板，請各組學生畫出水循環示意</p>	6'	影片「兒童版 水循環介紹影片」、小白板、白板筆								

	<p>圖。</p> <p>2.展示於黑板，回答時間快速且正確的前三小組獲得一分。</p>			
<p>1-1</p> <p>1-2</p> <p>1-3</p>	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、台灣的河川分布與特性</b></p> <p>(一) 每組發下台灣河川分布圖、文章一。</p> <div data-bbox="279 560 662 1198" style="text-align: center;"> <p>台灣主要河川分布圖</p> </div> <p>(資料來源：經濟部水利署)</p> <p>(二) 教師在黑板寫下以下問題(每回合 1 題)。(約 2 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.台灣河川東西分流的原因？</li> <li>2.台灣東部與西部河川的差異為何，為什麼？</li> <li>3.請歸納台灣河川的特性</li> </ol> <p>(三) 請學生各組討論，參考文章一，討論完後將答案寫在小白板上，並依時間順序將小白板排列於黑板。(約 8 分鐘)</p> <p>(四) 教師解答與補充說明，宣布獲得分數的小組。(約 2 分鐘)</p> <p>(五) 回答時間快速且正確的前三小組獲得一分。</p> <p><b>二、台灣的地下水分布與特性</b></p> <p>(一) 每組發下台灣地下水分布圖、文章二。</p> <p>(二) 教師在黑板寫下以下問題(每回合 1 題) (約 2 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.地下水的水源來自？</li> </ol>	<p>12'</p> <p>12'</p>	<p>台灣河川分布圖、閱讀資料、小白板、白板筆</p> <p>台灣地下水分布圖、閱讀資料、小白板、白板筆</p>	<p>學生能說出台灣河流的分布情形。</p> <p>學生能說出台灣河流的特性。</p> <p>學生能說出台地下的分布情形與</p>

1-4	<p>2.台灣地下水資源主要分布在哪種地形，為什麼？</p> <p>(三) 請學生各組討論，參考文章二，討論完後將答案寫在小白板上，並依時間順序將小白板排列於黑板。(約 8 分鐘)</p> <p>(四) 教師解答與補充說明，宣布獲得分數的小組。(約 2 分鐘)</p> <p>(五) 回答時間快速且正確的前三小組獲得一分。</p> <p><b>三、台灣現行節水設施(不列入計分)</b></p> <p>(一) 按組別發下文章四 1-4</p> <p>(二) 請各組學生歸納文章重點，分別寫出： (約 6 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.該節水設施的節水原理</li> <li>2.該節水設施的優點</li> <li>3.該節水設施的可能限制</li> </ol> <p>(三) 將歸納重點寫在小白板上(約 2 分鐘)</p> <p>(四) 各組推派一員上台分享(約 2 分鐘)</p>	10	閱讀資料、小白板、白板筆	<p>特性。</p> <p>學生能說出台灣節水設施的原理與特性</p>
	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p>一、計算總分，獎勵獲勝小組</p> <p>二、教師總結</p> <p style="text-align: center;">第一節結束</p>	5'		
	<p style="text-align: center;">第二節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p>一、課前準備</p> <p>(一) 教師：小白板(白板筆)、文章三、圖畫紙</p> <p>(二) 學生：彩色筆</p> <p>(三) 情境佈置：將全班分成 6 組，每組 4-6 人</p> <p>二、引起動機</p> <p>(一) 影片觀賞：《全球未來十年最大威脅：已無法忽視的水問題》</p>	2'	影片「全球未來十年最大威脅：已無法忽視的水問題」	





[https://www.youtube.com/watch?v=FVSH1\\_hVwxM](https://www.youtube.com/watch?v=FVSH1_hVwxM)

(二) 請同學思考：台灣降水量多，為什麼卻是世界缺水國家排名第 18 名？

## 貳、發展活動

### 一、台灣的水資源的危機

- 2-1 (一) 每組發下文章三。
- 2-2 (二) 教師請同學歸納台灣水資源的問題與其造成原因(約 6 分鐘)
- (三) 請學生各組討論，可參考文章三，討論完後紀錄在小白板上(約 2 分鐘)
- (四) 教師解答與補充說明(約 2 分鐘)

### 二、繪製台灣水資源海報

- 3-1 (一) 每組發下圖畫紙，繪製台灣水資源海報，以心智圖方式呈現
- (二) 教師說明繪製心智圖步驟，並給予心智圖範例參考(約 5 分鐘)
- 1. 核心主題：台灣的水資源
- 3-2 2. 大綱組織：台灣水資源分布與特性、台灣的水資源的危機、水資源的功能、沒有水的想像(小組腦力激盪)、節省水資源的方法
- 3. 色彩運用：一大綱一個顏色
- 4. 加入插圖：小組自由發揮



10'

閱讀資料、小白板、白板筆

學生能說出台灣水資源的問題、造成原因。

30'

學生能畫出正確的台灣水資源心智圖。

	<p>(資料來源：心智圖教育學院)</p> <p>(三) 小組繪製心智圖(約 20 分)</p> <p>(四) 各組派一名代表分享海報內容(約 4 分)</p> <p>(五) 展示於黑板全班投票，票數最高者，獲得獎勵(約 1 分)</p>			
	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>【總結】</b></p> <p>教師歸納水資源的重要性，並鼓勵學生珍惜現有水資源，並節約用水。</p> <p style="text-align: center;">第二節結束</p>	3'		
<b>參考資料</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影片「兒童版 水循環介紹影片」 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iO83YocfjC4">https://www.youtube.com/watch?v=iO83YocfjC4</a></li> <li>2. 台灣河川分布圖-經濟部水利署</li> <li>3. 影片「全球未來十年最大威脅：已無法忽視的水問題」 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FVSH1_hVwxM">https://www.youtube.com/watch?v=FVSH1_hVwxM</a></li> <li>4. 謝德勇《水能載舟 亦能覆舟—河川與災害》</li> <li>5. 單信瑜《台灣地下水資源使用與水質現況》</li> <li>6. 曾浩雄《台灣水資源不足之原因》</li> <li>7. 林日揚《台灣水資源不足的危機》</li> <li>8. 蔡孟涵《伏流水 (Hyporheic Water)》</li> <li>9. 劉映蘭《引進以色列滴灌技術 彰化小農抗旱傳奇》</li> <li>10. 陳文敏《雨撲滿-雨水回收再利用 珍惜地球資源》</li> <li>11. 張沅真《透水鋪面的設計》</li> </ol>				

# 文章一

修改自 謝德勇（任職工業技術研究院能源與環境研究所）

《水能載舟 亦能覆舟—河川與災害》

自古人類文明即沿河道而發展，面對氣候變遷，災害勢不可避免，因此我們必須了解河川與災害的特性，儘可能降低災害的規模。

台灣地形狹長，中央山脈縱貫全境，除東部地區之卑南溪、秀姑巒溪及花蓮溪三水系，係沿花東縱谷呈南北流向外，其餘大小溪流多以中央山脈為分水嶺，呈東西流向分注入海。另外，因受台灣河川分水嶺中央山脈偏東影響，西部河川較東部為多且長。台灣地區河川依流域、防洪、水資源重要性、經濟發展狀況及行政管理等因素，區分為中央管河川 25 個水系、縣市管河川 91 個水系，分層辦理河川整治及管理工作，以維護河防安全與河川環境。

台灣河川受地形氣候等因素影響，其特性可簡單歸納為以下幾點：

一、          ：台灣南北長 394 公里，東西寬約 140 公里，屬於狹長的幾何地形，再加上台灣河川均以南北向的中央山脈為分水嶺。對照世界最長的三條河川——非洲的尼羅河（6671 公里）、南美洲的亞馬遜河（6500 公里）與中國大陸的長江（6363 公里）。台灣最長的河川為濁水溪，長度約 186 公里，流路超過 100 公里的河川僅 6 條，最短的中央管河川為四重溪，長度約 32 公里。

二、          ：河床坡降定義為兩參考點的高度差除以兩點間的距離。台灣海拔高度高於 1000 公尺以上面積占全島 31.5%，介於 100~1000 公尺面積約為 31.3%，屬於多山脈的地區。換言之，台灣河川起點多位於高海拔地區且流路短。台灣河川上游河床坡降多超過 0.01，下游則介於 0.002~0.005 間，相較於其他國家的河床坡降，可明顯看出台灣河川坡度陡峻的特性。

三、          ：比流量定義為集水區逕流量除以集水區面積，代表集水區單位面積可產生的逕流量大小。逕流量與降雨量、降雨強度息息相關。台灣地區年平均降雨量為 2500 毫米，約為世界平均年降雨量之三倍多，再加上降雨強度也大，所以對應的集水區逕流量亦偏大。且台灣河川流路短，集水面積普遍較小，因此，台灣河川的比流量均較世界重要河川高很多。

四、          ：台灣豐水期（5 月至 10 月）與枯水期（11 月至 4 月）之雨量比值平均為 3.5；南部高達 9，北部雖好一點，但也達 1.6。這些雨量常集中在幾場暴雨之中，在南部通常 5~7 場的暴雨量就可達全年雨量的 70%。台灣河流集水區坡度陡、落差大，一下大雨就匯集成流湧出；而因蘊藏水源的能力差，不下雨時河流幾無流量，導致洪枯期流量懸殊。在夏秋兩季，因颱風或暴雨容易形成水災，而冬春之際常生乾旱，河川常呈乾涸。

五、          ：台灣河流上游的集水區多屬較新的岩層，其特性為容易風化、容易被水侵

蝕；且因為坡度陡峻，暴雨時地表逕流流速大，地表土壤沖刷激烈。此外，因為台灣位於地震發生區，歷年的地震常產生大量的山崩，例如 921 集集大地震，導致草嶺清水溪被崩落的土石掩塞，而生成草嶺潭；中橫公路的大量山崩以致大甲溪溪水土石、砂石遽增，暴雨來時溪水濁度增加；這些原因都會使河流的含砂量增高。

## 文章二

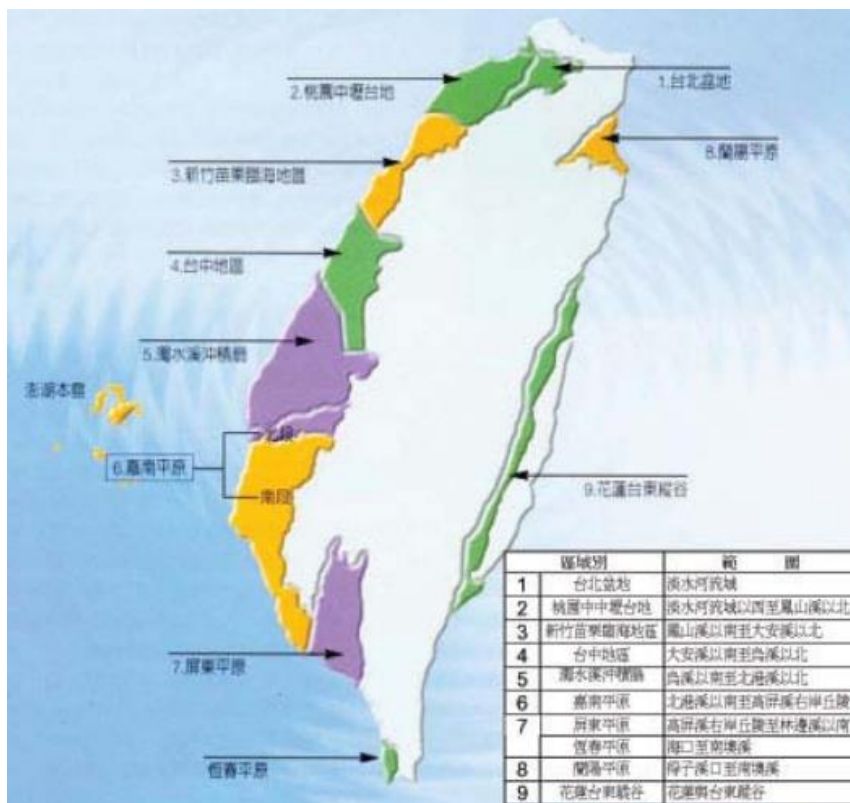
摘錄自 單信瑜（交通大學土木工程系）

《台灣地下水資源使用與水質現況》

絕大部分的地下水來自於降水，當雨、雪等降到地面，一部分成為地表逕流，一部分蒸發掉了，剩下的部分則沿岩層空隙滲入地下，成為地下水。這種作用稱為『地表補注』。這一部分的地下水是被涵蓋於水文循環之內的，與大氣和地表水之間循環。

台灣本島的地下水可分為九個區域，有時外島之澎湖地區亦劃分成第10區。台灣的地下水資源以濁水溪沖積扇和屏東平原最為豐沛，但是這兩個區域也是目前地下水超限使用最嚴重的地區。

根據地理條件來區分，台灣的地下水可區分為沖積扇類、盆地或谷地類、平原與臺地類、綜合類、島嶼類等五大類(姜善鑫等, 2000)。沖積扇有較大河川流經該區，地下水區出水量大，河水流經過時大量滲透成為天然補注水源。此類地下水域台灣有濁水溪沖積扇、屏東平原、宜蘭平原三區。臺灣地區的盆地類地下水區臺北盆地為典型。盆地水文的特徵是集水面積大，成為該流域的洪水緩衝區，地下水天然補注條件佳，單位面積地下水量較多。



## 文章三

摘錄自 曾浩雄《台灣水資源不足之原因》

林日揚（經典雜誌副總編輯）《台灣水資源不足的危機》

台灣用水最主要的來源就是雨水，每年大約可以獲得二千五百公釐的雨量，換算成水量約為九百多億噸。但扣除蒸發、流到海裡和滲入地下後，實際可供運用的只有一百三十五億噸的水量。可是每年的需求量約為一百九十億噸，由於供需失衡，水資源不足的問題乃一年比一年嚴重。

一、\_\_\_\_\_：

石門水庫於民國五十三年完工，是台灣第三大水庫。由於興建的年代久遠，加上桃園經濟的快速發展，上游集水區過度開發，上游山區濫墾、濫伐，導致水庫淤塞、下游水質不良。加上優養化的問題也相當嚴重，石門水庫其實已病入膏肓，正快速地走向衰竭的地步。石門水庫的問題，其實也是台灣其他水庫所共同面臨的問題，嚴重的淤塞和優養化，大幅縮短了它們的壽命，水利署其實是在和時間賽跑，只有加速清淤的腳步，才能延長水庫的壽命。

二、\_\_\_\_\_：

早年台灣的農業社會，因自來水管線尚未普及，鑿井取水的情況相當普及，因此農村的飲用水都取自地下，既方便、又乾淨，更省錢。人們或沿用舊習、或方便行事，總之地表水不夠的部分，就藉抽取地下水來補充。多少個世代以來，彼此也都相安無事，為何近年來會成為問題，且成為眾矢之的？

因為據估算，全台灣地下水每年的使用量約五十八億噸，已大幅超過自然補注量，長期透支下來，已經衍生出地下水位下降、沿海地區地層下陷、海水入侵、地下水質惡化等許多問題；其中又以地層下陷最令人悚目驚心。

此外，地下水質的情況也開始亮起紅燈。近年來，由於工商業的發展、生活水準的提升及農牧業的興起，各種農、工、民生廢水的排放大量增加，這些污染源部分進入了地下水，或直接、間接污染了地下水的水質。根據環保署該年公布的數據，約四成的地下水不能飲用，近一成不能作為灌溉用，可見地下水污染問題的嚴重。

三、\_\_\_\_\_：

台灣全島年平均降雨量達 2500 公釐，約為世界平均值(730 公釐)之 3.42 倍。以全島面積 35,881 平方公里計，年平均總降雨量高達 900.6 億 m<sup>3</sup>，在世界上係屬多雨國家。但若以台灣本島 2011 年 2 月底總人口 22,959,697 人計(人口密度每平方公里約為 640 人，在世界上是屬於高密度之國家)，每人每年可獲得之雨量只有 3,922 m<sup>3</sup>，為世界平均值 28,300m<sup>3</sup> 之 13.8%，在世界上係屬水資源貧乏之國家，故依聯合國之統計資料，我國被列為世界上第 18 位缺水國家。

四、\_\_\_\_\_：



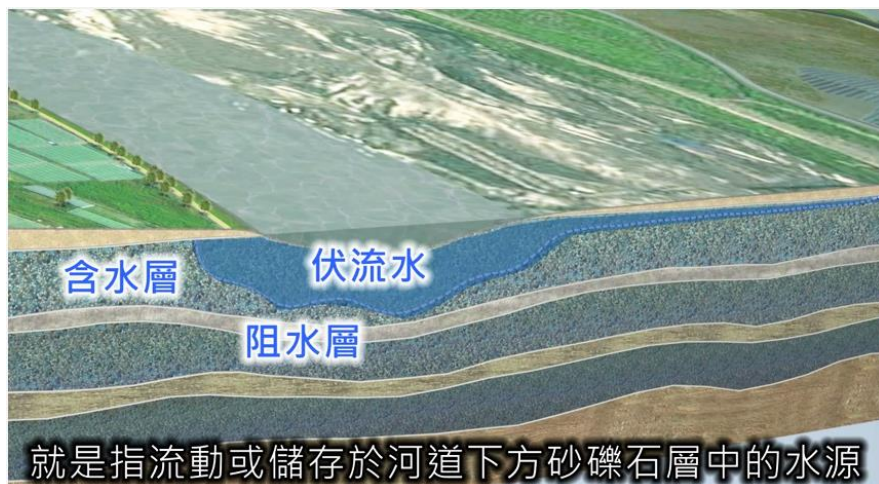
全年降雨量之 90%(約 810 億 m<sup>3</sup>)，均集中在 5 至 10 月份(豐水期)，其中 8 月份單月之降雨量，更高達全年降雨量之 20%(約 18 億 m<sup>3</sup>)；另 10%則降在 11 月至翌年 4 月(枯水期)，6 個月間之總降雨量只約 9 億 m<sup>3</sup> (平均每月約 1.5 億 m<sup>3</sup>，其中最枯的 2 月份更低於此值)。由此可知本島豐枯水期降雨量之懸殊至為明顯。台灣本島河川大都源自 3 千公尺高之中央山脈，因流經數十公里就到達平地，可謂地勢陡峭，水流湍急流短，大部分河水每當雨後不久，便都迅即流入大海，對水資源之利用極為不利，殊屬可惜。

## 文章四-第 1 組：伏流水

摘錄自 蔡孟涵(國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心專案計畫助理研究員)

《伏流水 (Hyporheic Water) 》

伏流水為流動或儲存於河道下方砂礫石層中的水源。也有學者出伏流水為河川及沼澤之底部或側部之砂礫層中所含之地下水（圖一）。



研究指出：「替代水源以地表地下水聯合運用為最佳解決方案，其中又以伏流水最為重要，主要是因為伏流水可兼具開發地表水及地下水源，相對於其他工程，開發伏流水對於生態環境衝擊較低。」

臺灣是個多雨的缺水國，在雨量來時，因地形關係及水庫淤積等問題，導致儲水空間有限，故雖然多雨，但會發生缺水的問題。另外，颱風豪雨來臨期間，因降雨所造成之水質混濁及水庫洩洪導致下游水質濁度過高等問題，都可以利用「伏流水」來克服此問題。因為「伏流水」的流速較慢，因此在使用上不會有濁度過高的問題，但「伏流水」的水質是否良好，會受到其所在地層性質及和河湖的距離有所影響，故在開發取用時，也需要考量當地的環境，再進行替代水源的開發及應用，以解決水資源不足的問題。

近年來，許多縣市政府都進行伏流水的開發及利用，以穩定地供給農業及民生用水，例如：以伏流水為地下水庫的屏東二峰圳、彰化縣利用伏流水解決農業用水的不足、高屏堰上游利用集水暗管及輻射管開發伏流水等案例，未來期待伏流水的收集及開發能持續推動，以讓水資源能永續且有效的應用，以平衡臺灣缺水的問題

## 文章四-第 2 組：滴灌

引進以色列滴灌技術 彰化小農抗旱傳奇 文／劉映蘭

不必等下雨 農業用水省一半

全台大限水之際，許多農田被迫休耕，但在彰化縣溪州鄉，有一位農夫一點也不擔心缺水問題，幫助他解決問題的是從以色列引進的滴灌技術。

彰化縣溪州鄉的農民陳蒼鄔，在全台鬧大水荒的此刻，他用水卻比別人更有效率，原本每年要用 1125 噸的水，改採新技術後，只需要 500 多噸的水，足足省水一半以上，他的關鍵就在於引進來自以色列的「滴灌」技術。

黃金廊道推廣滴灌技術

農委會自去年開始推動「黃金廊道」計畫，針對北從彰化埤頭、南到雲林北港推廣滴灌技術；這裡正是台灣高鐵所經路線，「高鐵之前評估出來，地層下陷最嚴重的地方，就在這條黃金廊道上，很多人認為這和農民抽地下水來灌溉有關。」

滴灌技術，指的是將植物所需的水或肥料，一滴一滴的直接送到植物的根部。實地來到陳蒼鄔採用滴灌的番茄溫室，裡頭的地走起來還會揚起沙土，完全看不出有澆灌的痕跡，「因為水都已經直接送到植物的根部了。」灌溉水從水管流到各個滴灌口，再滲入土壤中給予植物水分，就不需要大面積的澆灌了。「這中間還牽涉到管線的分布、如何埋管，以及每一株農作物種植的間隔及間距，每一種植物適用的都不一樣。」胡忠一說。

三、農田管理效率跟著提高

陳蒼鄔聽到以色列來的滴灌技術，他很願意更新之前的耕種方式，因為滴灌技術不但能省水，管理農田的效率也相對提高。

「剛開始要肯投入成本，但這套（滴灌）設備做下去，不只可以省水，連同人力都省了，」陳蒼鄔指出，他總共有 4 分半的地（0.45 公頃、4 個溫室），以前他還需要雇人幫忙澆灌施肥，但有了滴灌技術之後，他只要在電腦主機前，設定觸控面板上澆灌或施肥的指令，電腦可以依據每塊農地土壤狀態，以及所種植物的不同，配送水和液態肥料直接到土壤裡，「所以現在這麼大的面積，只有我和太太兩個人就可以照顧了。」

仔細觀察，陳蒼鄔的農地連雜草都不容易看到，因為滴灌讓水分和養分只給每株要種的植物，沒有施肥和灑水的地方，雜草也不易滋生。他的機器設備還裝上天線，未來在物聯網的時代，有一天農民可以在家用手機連線到滴灌主機，控制澆灌時間和量，到時候在家就可以種出「智慧農田」。

「但滴灌技術推廣不容易啊！」農委會農水處科長何逸峰感嘆說道，雖然當初他和農委會、水利署等許多專家學者，將這個先進的技術引回台灣，但本地農民的接受度卻不高，「這一台機器就要 40、50 萬元，再加上管線、儲水和淨水設備……，起碼也要上百萬元。」

目前全台總共有 4 萬 3000 公頃的農田採用滴灌技術，1 年約可省下 2.1 億噸的水量，相當於一個石門水庫現在的蓄水量，然而這只占全台所有農地約 11 分之 1，若政府能提供更多誘因，讓農民採用這套滴灌技術，缺水問題將可獲得明顯的改善。

## 文章四-第 3 組：雨撲滿

雨撲滿-雨水回收再利用 珍惜地球資源 文/大紀元記者陳文敏

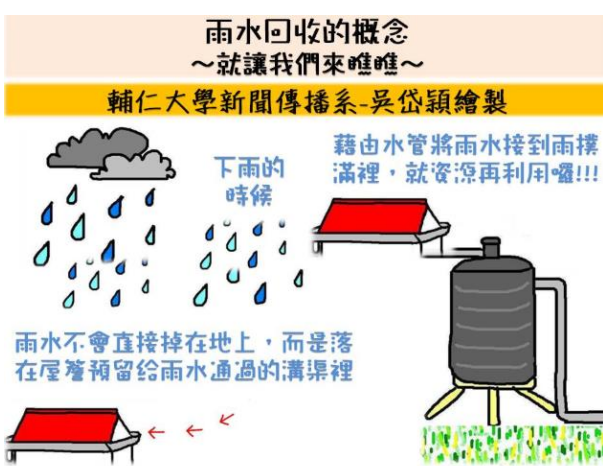
什麼是雨撲滿？顧名思義就是用來儲存雨水的撲滿。為了使資源再生及節約自來水，可以利用屋頂作為收集雨水的汲水面，讓雨水沿著屋簷流到水管中，經過過濾及沉澱的過程，把收集到的雨水取代自來水用在澆灌花木、清洗地板或作為小型的消防儲水槽使用。

雨水取代了需要經過多層處理、花費昂貴的自來水，不但節省水費也讓雨水被善加利用。雨撲滿的優點：節省自來水費、減少抽水至屋頂的馬達電費、水資源重複利用、藉由分散式的儲水方式來防洪，更有最大優點為自來水使用量減少，水庫即可少蓋，河川就更健康，提高生物多樣性。

雨水像是從天而降的寶藏，穿過森林，流過小溪，萬物因為雨水的滋潤而生氣蓬勃。經過妥善收集處理的雨水成為了我們生活上的好幫手，可以用來澆花、洗車、沖廁所、養小動物等等，節省了許多自來水。

因為水資源非常的有限，如何有效利用雨水，早已成為世界各國共通的課題，在台灣平均每人每年所分配的水資源只有世界的六分之一，對於生活在缺水地區的我們，善加利用水資源是再重要不過的事了。

環保局局長劉伯舒表示，推動雨水回收，珍惜每一滴水資源，節水防洪全民一起來，鼓勵民眾節水，多選用省水器材，一方面節省水費，同時也達到善用水資源的目標。



(圖片來源：環境資訊中心)



## 文章四-第 4 組：透水鋪面

摘錄自 張沅真(國立臺灣大學土木工程學系) 《透水鋪面的設計》

透水性鋪面主要的功能是提高地表入滲率，讓降水滲入地下儲藏，晴天時儲藏的水產生蒸散作用，會帶走地表熱量使城市降溫，減緩都市熱島效應。雨水滲入地表也可減少地面積水，減少人車交通噪音並提升交通安全。此外，若是使用不透水鋪面，雨水雖能暫時將空氣中的塵埃帶到地表，但一旦雨水乾涸後，堆積在地表的灰塵又會再度揚起；若使用透水鋪面，地表上的塵埃會被雨水夾帶滲入鋪面的多孔隙構造中，藉存活在其中的微小生物分解，可以淨化城市。

透水鋪面雖然有許多優點，但以目前技術而言，有其地形、土質、氣候的限制，並不是所有的地方都適合鋪設。首先，透水鋪面若要發揮儲水作用，必須設置在地表坡度平緩的地方。若是坡度太大，入滲的水分不但會流失，也有可能造成附近地勢相對較低的地方淹水。原生土質太過鬆散的地帶也不適合使用透水鋪面，因為土壤很有可能被入滲的水流沖刷，反而造成鋪面的塌陷損壞。其他像是原地下水位過高的地段以及表層土地受汙染的地段等等，在採用透水鋪面時，都必須經過評估，或為之研擬特殊的設計。

透水鋪面的孔隙構造容易被塵埃或小顆粒堵塞，每隔一定時間就必須以以尖細物體戳刺孔隙或以洗街車吸塵，再以高壓水柱沖洗。尤其雨季來臨前，必須加強維護與檢測，以免路面排水性降低造成淹水。若能有良好的維護，透水鋪面的壽命能夠持續非常久，能夠多面向的提升市民整體生活水準，是永續城市重要的一環。



(圖片來源：台大氣候變遷與永續發展研究中心)

## 文章四-第 5 組：滯洪池

摘錄自 李柏昱(國立臺灣大學 地理環境資源學系)《滯洪空間 都市防洪萬靈丹?》

滯洪池就如一座大型的蓄水池，可以位於河川沿線，或者是在平原當中挖一個大坑洞，大雨來襲時可提供儲水空間暫時儲存來不及宣洩的水量，避免下游的排水系統超出設計容量而淹水。滯洪池能起到調節洪水、延緩洪峰來臨時間、增加入滲、減少水患發生等等功用。與蓄水池不同的是，滯洪池並非為完全封閉的儲水空間，而設有讓水自然流出的出口，能利用重力排水的方式，使滯洪池裡的水能逐漸從開口處適當排出。滯洪池在規劃興建時就必須考量周遭排水系統能處理付的流量，避免大量流出釀成災禍，由於水能持續不斷自滯洪池流出，因此池內可留較多空間容納洪峰流量。

不過李教授指出，台灣高密度發展的都市特性，導致滯洪池的土地取得成本相當高昂，而且地點選擇受限。折衷之道是使用公家機關土地或禁限建的公共設施預定地，但這些地點通常不是設置滯洪池最理想的位置，加上因為規模不大，面對極端降雨只是聊備一格，成效不彰。

因應氣候變遷，李教授認為台灣都市必須採用多管齊下、財務上可行以及民眾可接受的洪患調適策略，針對台灣特殊的社會經濟環境與降雨條件對症下藥。李教授認為，由於氣候變遷的時間尺度長達數十年，正好與都市更新所需的時間尺度一致，透過都市更新逐步提高都市的防洪能力、增加滯洪空間，是長期財務上可行且有效的調適策略之一。

李教授提出，可透過容積獎勵的方式，鼓勵道路兩側民間建築物興建地下滯洪設施，誘使建商在興建建案或進行都市更新時，於地下預留滯洪空間，創造政府節省經費、建商獲得容積、民眾不會淹水的三贏局面，透過整合民間力量，在人口與建築稠密的台灣都會區，以預算可行的方式逐步創造出大量的滯洪空間。

此外，都市中的校園、公園綠地、運動場、停車場，都可藉由工程設計而具備滯洪功能，並由政府進行通盤規劃，利用排水與道路系統將水導引至上述空間，增加滯洪設施的空間配置彈性。



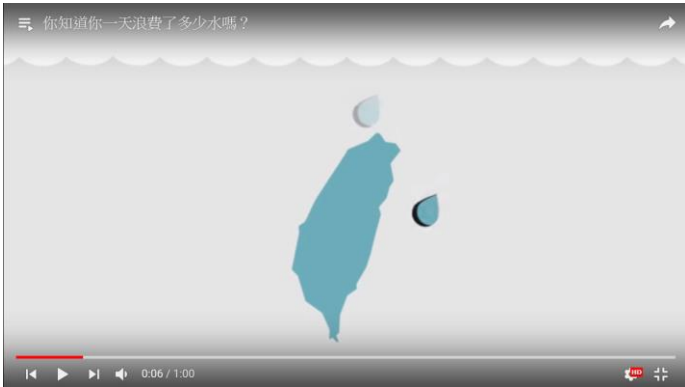
(圖片來源：台中觀光旅遊網)



# 雨水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料	
單元名稱	跋山「省」水-家庭節水大作戰
設計者	黃捷立
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%; background-color: #f0f0f0;"> <p style="text-align: center; color: purple;">第三學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自然科學領域 — 自然界的永續發展 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• 綜合活動領域 — 社會與環境關懷 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%; background-color: #d0d0ff;"> <p style="text-align: center; color: blue;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 基本概念與台灣 地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。</li> <li>• 自然科學領域 — 科學、科技、社會與人文 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</li> <li>• 綜合活動領域 — 環境保育與永續 童 Da-IV-1 露營活動中永續環保的探究、執行與省思。 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。 童 Dc-IV-1 戶外休閒活動中的環保策略與行動。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%; background-color: #d0ffff;"> <p style="text-align: center; color: cyan;">第五學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 地理資訊 地 Ba-V-5 探究活動：氣候、水資源與人類生活。</li> <li>• 加深加廣課程 — 資源與能源 地 Ja-V-1 水資源的豐缺和人類活動有何關係？ 地 Ja-V-2 水資源的開發與分配和國家、區域的經濟發展有何關係？ 地 Ja-V-5 水資源和海洋資源如何永續利用？</li> </ul> </div> </div>
教育階段	<input type="checkbox"/> 第一階段 <input type="checkbox"/> 第二階段 <input type="checkbox"/> 第三階段 <input checked="" type="checkbox"/> 第四階段 <input type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	綜合領域 <span style="margin-left: 100px;">教學時間</span> <span style="margin-left: 50px;">一節 45 分鐘，共 2 節</span>
融入議題	環境教育—能源資源永續利用
設計理念	以生活中的素材，與家人、同儕及師長的互動，藉由適切表達自己的意見與感受，培養學生珍惜水資源的價值觀，並發現生活中的環境問題，探討並執行對環境友善的行動。
教學重點	
學習表現	3a-IV-1 覺察人為或自然環境的危險情境，評估運用最佳處理策略，以保護自己或他人。 3D-IV-2 分析環境與個人行為的關係，運用策略與行動，促進環境永續發展。
學習內容	童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。
核心素養	綜-J-A1 探索與開發自我潛能，善用資源促進生涯適性發展，省思自我價值，實踐生命意義。 綜-J-A3 因應社會變遷與環境風險，檢核、評估學習及生活計畫，發揮創新思維，運用最佳策略，保護自我與他人。 綜-J-B1 尊重、包容與欣賞他人，適切表達自己的意見與感受，運用同理心及合宜的溝通技巧，促進良好的人際互動。

	綜-J-C1 探索人與環境的關係，規劃、執行服務學習和戶外學習活動，落實公民關懷並反思環境永續的行動價值。			
教學目標	1.判讀水表與水費通知單。 1-1 能分析家中的水費通知單。 1-2 能觀察家中的水表。 1-3 能了解水表的運作模式。 1-4 能計算家中一週的用水量。 2.實際執行節水措施。 2-1 能理解節水措施的原理方式。 2-2 能應用節水措施於生活中。 2-3 能分析節水方式的效果。			
<b>教學活動</b>				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
	<p style="text-align: center;">第一節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一) 教師：家庭節水大作戰學習單、小白板          (二) 學生：最近一次水費通知單、家中水表照片          (三) 情境佈置：將全班分成 6 組，每組 4-6 人</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>(一) 觀賞影片：你知道你一天浪費了多少水嗎？</p> <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://youtu.be/1KCP6TgQWLE?list=PLacHyKp_0EZo5XZ808HHiOQvpeqWwl1sp">https://youtu.be/1KCP6TgQWLE?list=PLacHyKp_0EZo5XZ808HHiOQvpeqWwl1sp</a></p> </div> <p>(二) 詢問同學以下問題</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 是否知道家中一週使用多少水量？</li> <li>2. 家中有什麼樣的省水妙方或經驗？</li> </ol>	5'	影片：你知道你一天浪費了多少水嗎？	
1-1	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、水費通知單怎麼看？</b></p> <p>(一) 每人發下家庭節水大作戰學習單          (二) 請同學拿出家中水費通知單          (三) 教師以示意圖說明以下概念：</p>	10'	學習單、水費通知單、示意圖	學生能說出水費通知單怎麼閱讀。



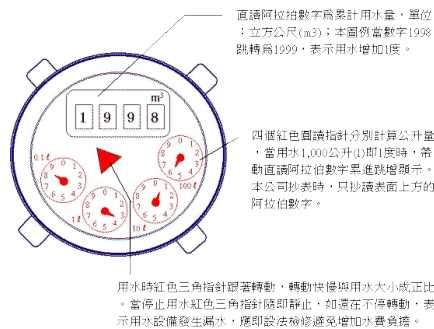
(資料來源：台灣自來水公司)

- 1.度的單位
- 2.水費的計價方式
- 3.水費收取的間隔時間

(四) 學生填寫學習單第 1 題

二、家裡水表怎麼看？

- (一) 請同學拿出家中水表照片
- (二) 教師以示意圖說明以下概念



(資料來源：台灣自來水公司)

- 1.累計用水量
- 2.三角指針
- 3.小數點的計算量

(三) 學生填寫學習單第 2 題

三、如何節水？

- (一) 觀看影片：



【合心協力救地球】20131003-日省一度水 (10:08-12:40)

<https://www.youtube.com/watch?v=znZylsEf0dA>

1-2  
1-3

2-1

10'

水表照片、示意圖、學習單

學生能說出水表怎麼判讀。

15'

影片：【合心協力救地球】20131003-日省一度水

學生能說出節水措施的原理。

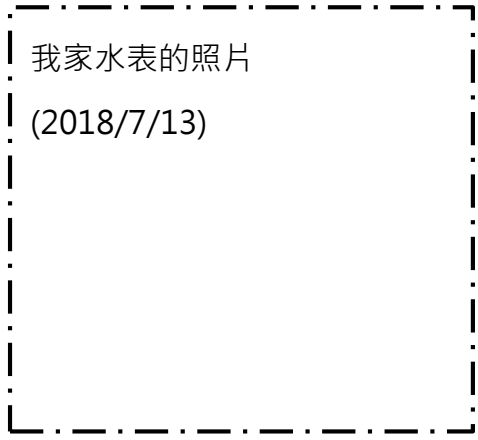
	<p>(二) 詢問學生以下問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蔡女士的洗米水，作了幾次的用途？</li> <li>2. 蔡女士用了幾種的節水方法？</li> </ol> <p>(三) 教師總結節水方法，並提示同學於家中應用，甚至改良。</p>			
	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>一、計算小組一週用水量</b> 依據各小組成員的水費通知單，計算小組一週用水量，並記錄在小白板上，以供下週比較。</p> <p><b>二、教師總結</b> 提醒同學填寫學習單第3題，並於下週上課前一天拍下家中水表並列印下來。</p> <p style="text-align: center;">第一節結束 第二節開始</p>	10'	小白板、 白板筆	
	<p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一) 教師：小白板 (二) 學生：家庭節水大作戰學習單、一週後家中水表照片 (三) 情境佈置：將全班分成6組，每組4-6人</p>			
1-4	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、完成學習單</b></p> <p>(一) 請同學拿出家庭節水大作戰學習單、一週後家中水表照片 (二) 教師引導學生計算用水量與水費 (三) 學生完成學習單4-6題</p>	10'	學習單	學生能完成學習單。
2-2 2-3	<p><b>二、以「世界咖啡館」進行討論：</b> 透過換組討論與多向對話，學生相互分享知識並踴躍發表意見，了解更多元節水方式，並且對於節水之實際操作有更熟悉的認識，甚至在不斷地腦力激盪下，找到新的節水妙方</p> <p>(一) 由各組成員討論，選出桌長。 (二) 在原組別進行討論，分享自己的節水方式，桌長要引導與鼓勵成員發言，並記錄彙整成員發言重</p>	30'	小白板、 白板筆	學生能說出生活中如何應用節水概念。

	<p>點(約 4-5 分鐘)</p> <p>(三) 桌長不動，成員輪桌</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成員打散至各組別進行討論，與其他組員討論交流</li> <li>2. 成員至每桌討論 1 次，總共進行討論 6 次(每次討論約 4-5 分鐘)</li> </ol> <p>(四) 最後換回原組別討論與決議，計算組內該週的用水量，並與上週依據水費通知單的用水量比較，將差距寫在小白板上(約 1 分鐘)</p> <p>(五) 各桌桌長發表組內有效、創意的省水妙方和組內節省的水量(約 2 分鐘)</p>			
	<p><b>參、綜合活動</b></p> <p><b>【教師總結，並獎勵節水量最多的組別】</b></p> <p>第二節結束</p>	5'		
<b>參考資料</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影片：你知道你一天浪費了多少水嗎？ <a href="https://youtu.be/1KCP6TgQWLE?list=PLacHyKp_0EZo5XZ808HHiOQvpeqWw11sp">https://youtu.be/1KCP6TgQWLE?list=PLacHyKp_0EZo5XZ808HHiOQvpeqWw11sp</a></li> <li>2. 水費通知單示意圖 台灣自來水公司</li> <li>3. 水表示意圖 台灣自來水公司</li> <li>4. 影片：【合心協力救地球】20131003-日省一度水 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=znZylsEf0dA">https://www.youtube.com/watch?v=znZylsEf0dA</a></li> </ol>				

# 家庭節水大作戰 學習單

班級： 姓名： 座號：

1. 觀察最近一次水費通知單，  
我們家用了\_\_\_\_\_度的水，  
平均一週使用\_\_\_\_\_度的水。  
※一度水=\_\_\_\_\_  $m^3$ =\_\_\_\_\_公升  
※一度水=\_\_\_\_\_元

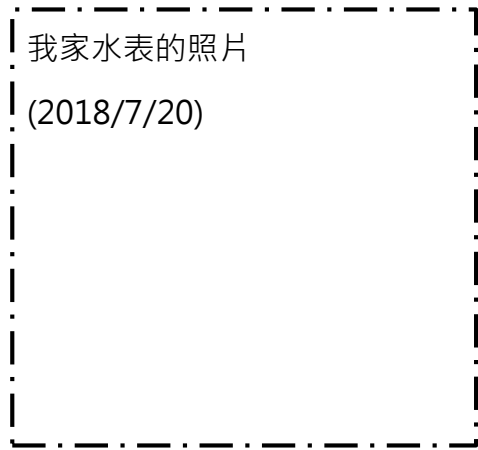


2. 觀察家裡的水表，  
在 2017 年 7 月 13 日，  
水表的數字為\_\_\_\_\_度。(寫出小數點後四位)

### 3. 我家的省水小妙方

	日期/時間	節水措施
1		
2		
3		
4		
5		

4. 一週後(2017 年 7 月 20 日)，  
觀察家裡的水表，  
水表的數字為\_\_\_\_\_度，  
我家這週使用了\_\_\_\_\_度的水。
5. 和最近一次平均一週使用的水量相比，  
我家(少用/多用)\_\_\_\_\_度的水，  
(節省/多花)了\_\_\_\_\_元的水費。



### 6. 心得：

---

---

---

---



# 雨水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料	
單元名稱	「不留餘地」-校園雨水收到哪裡去-
設計者	林裕恆
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;">第三學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自然科學領域 — 自然界的永續發展 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• 綜合活動領域 — 社會與環境關懷 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">第四學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 基本概念與台灣 地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。</li> <li>• 自然科學領域 — 科學、科技、社會與人文 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</li> <li>• 綜合活動領域 — 環境保育與永續 童 Da-IV-1 露營活動中永續環保的探究、執行與省思。 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。 童 Dc-IV-1 戶外休閒活動中的環保策略與行動。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 地理系統 地 Ba-V-5 探究活動：氣候、水資源與人類生活。</li> <li>• 加深加廣課程 — 資源與能源 地 Ja-V-1 水資源的豐缺和人類活動有何關係？ 地 Ja-V-2 水資源的開發與分配和國家、區域的經濟發展有何關係？ 地 Ja-V-5 水資源和海洋資源如何永續利用？</li> </ul> </div> </div>
教育階段	<input type="checkbox"/> 第一階段 <input type="checkbox"/> 第二階段 <input type="checkbox"/> 第三階段 <input type="checkbox"/> 第四階段 <input checked="" type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	社會領域 <span style="margin-left: 100px;">教學時間</span> <span style="margin-left: 100px;">一節 50 分鐘，共 2 節</span>
融入議題	環境教育—能源資源永續利用
設計理念	從認識校園切入，透過學生實地踏查認識校園設計雨水貯留系統，同時帶入臺灣降水特徵知識。另一方面，也鼓勵學生思考學校貯留的水有哪些利用方式，未來可發展成具體行動方案，進而培養節水之素養。
教學重點	
學習表現	<p>地 1b-V-1 運用地理基本概念、原理原則，解釋相關的地表現象。</p> <p>地 1a-V-3 說明以地理視野觀察地表現象及議題的方法。</p> <p>地 1c-V-3 跨領域 / 科目整合相關知能，反思各種社會及環境議題，並提出看法或解決策略。</p> <p>地 2c-V-1 省思日常生活方式的意涵，珍視日常生活的智慧。</p>

學習內容	地 Ba -V-5 探究活動：氣候、水資源與人類生活。			
核心素養	<p>社-U-A2 對人類生活相關議題，具備探索、思考、推理、分析與統整的能力，並能提出解決各種問題的可能策略。</p> <p>社-U-A3 對人類生活相關議題，具備反省、規劃與實踐的素養，並能與時俱進、創新應變。</p> <p>社-U-B1 具備使用語言、文字、圖表、影像等符號，以表達經驗、思想、價值與情意的智能，且能與他人溝通。</p> <p>社-U-C1 具備對道德、人權、環境與公共議題的思考與對話素養，健全良好品德、提升公民意識，主動參與環境保育與社會公共事務。</p> <p>社-U-C3 發展適切的人際互動關係，並展現包容異己、溝通協調及團隊合作的精神與行動。</p>			
教學目標	<p>1.能應用地理資訊製作圖表。</p> <p>1-1 能蒐集台灣各地區降水資料。</p> <p>1-2 能將收集的地理資訊繪製成圖表。</p> <p>2.能解釋臺灣降水特徵。</p> <p>2-1 能知道台灣各分區季節及雨量之特徵。</p> <p>2-2 能利用圖表比較臺灣各分區季節降水之特徵。</p> <p>3.願意注意校園節水設施及利用方式。</p> <p>3-1 能發現校園節水設施的組成及功能。</p> <p>3-2 能提出節水設施儲存水再利用方案。</p>			
<b>教學活動</b>				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
1-1	<p style="text-align: center;">第一節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：中央氣象局測站資料、學習單、實物投影機、單槍及投影機</p> <p>(二)學生：紙筆</p> <p>(三)情境佈置：全班分成六組，依據學生課業表現，將學生進行異質性分組，約 4~6 人</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>(一)打開網頁台灣水庫即時水情，請學生觀看學校鄰近水庫蓄水量 <a href="https://water.taiwanstat.com/#reservoir12">https://water.taiwanstat.com/#reservoir12</a></p> <p>(二)再開啟水利署臺灣地區主要水庫蓄水量報告表 <a href="http://fhy.wra.gov.tw/ReservoirPage_2011/StorageCapacity.aspx">http://fhy.wra.gov.tw/ReservoirPage_2011/StorageCapacity.aspx</a></p>	5'	單槍 投影機	學生能說出如何蒐集降水資料。

	<p>選擇其他極端月份教師挑選先 2017 年 1 月至 3 月，請觀察曾文水庫進水量及有效蓄水量的數值；再選擇 6 月至 8 月，比較這兩個時間帶的差異。教師提出曾文水庫蓄水量不穩定之現象，請學生思考為何蓄水量變化大？</p> <p>(三)水庫的水源來自於上游集水區的降水，集水區的降水與水庫蓄水量有密切關係，因此進入發展活動，帶學生先認識臺灣各測站雨量資料。</p>			
	<h2>貳、發展活動</h2>			
1-2	<h3>一、雨量資料判讀</h3> <p>(一)教師擷取中央氣象局每日雨量資料，選擇 2017 年基隆、臺北、臺中、雲林、高雄、花蓮六個測站各月份累積雨量  <a href="https://www.cwb.gov.tw/V7/climate/dailyPrecipitation/dP.htm">https://www.cwb.gov.tw/V7/climate/dailyPrecipitation/dP.htm</a></p> <p>(二)請各組上台抽一個測站，參考該測站表格資料，繪製成折線圖</p> <p>(三)教師使用實物投影機，將各組繪製資料展示。</p>	20'	學習單、實物投影機	學生能繪製折線圖。
2-1	<h3>二、文本閱讀</h3> <p>(一)教師給予文本「臺灣分區季節雨量的氣候特徵」</p> <p>臺灣因中央山脈的阻隔，各區域雨量有不同的季節特徵。根據臺灣雨量的氣候特徵，可將全年分為冬季(12 月至隔年 1 月)、春雨(2 至 4 月)、梅雨(5 至 6 月)、夏季(7 月 9 月)及秋季(10 至 11 月)5 個時期。以臺北、臺中、高雄、花蓮代表臺灣的北、中、南、東 4 大分區，說明臺灣分區季節雨量的氣候特徵。</p> <p>一、冬季：</p> <p>一般來說，每年 12 月至隔年 1 月的冬季是一年中全臺雨量最少的季節。位於東北季風迎風面的北部及東部在冬季每日平均雨量大約為 3 毫米(圖 1)。相對來說，地處背風面的中南部日平均雨量不足 1 毫米。事實上，中南部在冬季常常有數個星期甚至 1、2 個月都不下雨的現象。冬季雨量在北部及東部約占年累積雨量的 6%，在中部及南部分別僅有 3% 及 2%(圖 2)。</p> <p>二、春雨：</p> <p>接續冬季之後，北部逐漸進入 2 至 4 月的春雨季，雨量提升至每日 6 毫米左右，約是冬季的兩倍(圖 1)。中部及東部在春雨季的雨量亦比冬季增加，但雨勢不若北部明顯，大</p>	15'	文本	學生能閱讀文成完成學習單問題。

約是每日 3 至 4 毫米。南部在春雨時節的雨量並不明顯，仍延續秋冬季以來的少雨特色，要到 3 月中至 4 月底之間雨量才緩緩增加至每日 2 至 3 毫米。春雨在北部約占年累積雨量的 22%(圖 2)，具有不可忽略的地位；中部、東部春雨約是年累積雨量的 19%、12%；南部的春雨則僅約占年累積雨量的 7%。

### 三、梅雨：

每年 5 至 6 月的梅雨在臺灣西半部是僅次於夏季的重要雨量來源。西半部的雨量約在 5 月中旬快速增加並約於 6 月上旬達到高峰；6 月下旬雨量有明顯的下降趨勢，宣告梅雨季的結束(圖 1)。梅雨季的雨量在西半部有愈往南雨量愈多的特徵；相對來說，東部梅雨季的雨量比西半部偏少。梅雨季雨量在中、南部約占年累積雨量的 32%，北部約為 23%，均是重要的雨量來源(圖 2)。東半部梅雨季雨量約為年累積雨量的 19%，低於夏季及秋季。

### 四、夏季：

7 至 9 月的夏季雨量是臺灣最重要水資源，其主要來源為颱風。相似於梅雨季，夏季雨量亦具有愈往南愈多、西半部高於東半部的現象(圖 1)。夏季雨量在南部所占的比率高達 56%，中部亦有 44%，東部及北部則為 39%，均為一年之中比率最高的季節雨量(圖 2)。

### 五、秋季：

秋、冬季至隔一年初春是中、南部的枯水期，由圖 1 亦可發現中、南部雨量在 10 月之後快速地減少。相對來說，迎風面的北部、東部秋季仍有不小的雨量，尤其東部在 10 月雨量仍有約每日 12 毫米的強度。分析秋季占年累積雨量的百分率，發現秋季雨量在東部有高達 24%的比率，僅次於夏季雨量的貢獻。北部秋季雨量約占年累積雨量的 10%。中、南部秋季雨量僅為年累積雨量的 2%、3%，加上冬季亦僅為 5%(圖 2)，說明秋冬季在中、南部是雨量偏少的枯水期。

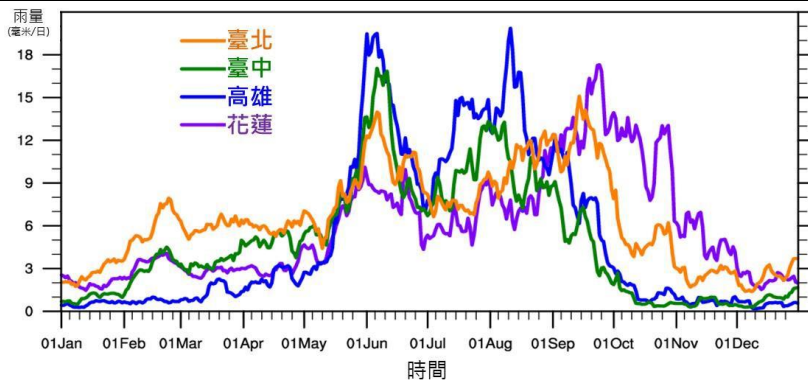


圖 1：臺北、臺中、高雄、花蓮氣候平均(1981-2010 年平均)的逐日雨量，單位為 毫米/日，數值經 9 日移動平均處理。

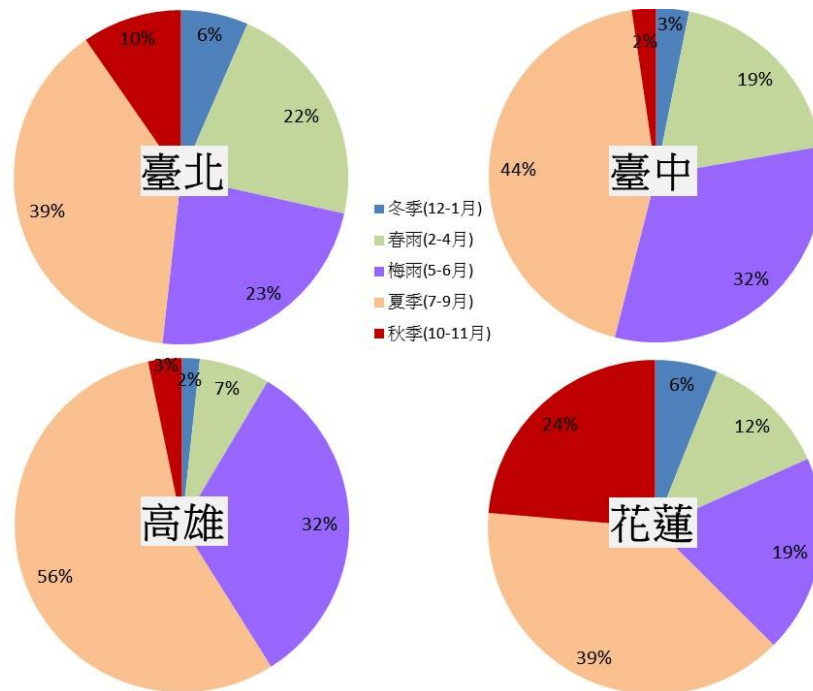


圖2：臺北、臺中、高雄、花蓮不同季節雨量占全年累積雨量的比率。

資料來源：

<http://www.cwb.gov.tw/V7/HotNews/Upload/14277057430.pdf>

文字及圖節錄自中央氣象局「臺灣分區季節雨量的氣候特徵」一文

(二)請學生回答以下學習單問題

- 1.冬雨哪兩個區域降水較多?其原因為何?
- 2.春雨哪個區域降水仍不明顯，偏向少雨?
- 3.夏雨哪個區域降水比重最大?夏雨的降水來源為何?

參考答案：

1. 北部及東部，迎東北季風（先前高一課程亦提過東部有

- 黑潮流經)
- 2. 南部
- 3. 南部，颱風降水（學生若多寫出西南氣流表現為優）

### 參、綜合活動

2-2

#### 一、比較文本及折線圖

(一)請學生比較自己繪製折線圖，以及文本圖 1 臺北、臺中、高雄、花蓮氣候平均的逐日雨量（抽到基隆組別者比較基隆與台北之差異），兩者有何相同趨勢？

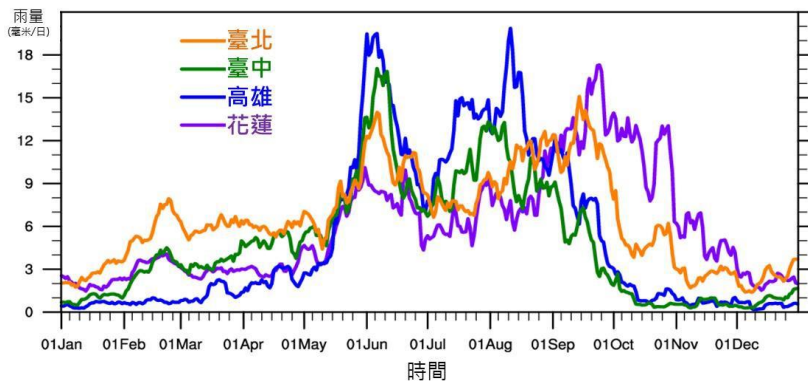


圖 1：臺北、臺中、高雄、花蓮氣候平均(1981-2010 年平均)的逐日雨量，單位為 毫米/日，數值經 9 日移動平均處理。

(二)教師指出台灣降水特徵夏雨特別集中之現象

#### 二、踏查準備

(一)教師提出校園內也有個小水庫，下節課請各位同學去尋找它。提醒學生下節課為校園踏查，請學生準時回到教室。

第一節結束

第二節開始

### 壹、準備活動

#### 一、課前準備

- (一)教師：學習單、單槍及投影機
- (二)學生：紙、筆、實察用墊板
- (三)情境佈置：全班分成六組，依據學生課業表現，將學生進行異質性分組，約 4~6 人

10'

閱讀  
文本

學生能  
比較繪  
製的折  
線圖。

5'

	<p><b>二、引起動機</b></p> <p>教師：發下學習單，請學生移動至雨水貯留系統，並完成學習單</p>			
3-1	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、雨水貯留系統踏查</b></p> <p>(一)請學生完成以下學習單問題</p> <p>1.雨水貯留系統可分為四個部分，有集水設施、淨水設施、貯水設施及輸水設施，請繪製本校各種設施之簡圖，並且說明各種設施的用途。</p> <p>2.給予校園平面圖，請學生標示出雨水貯留系統各設施分布之位置</p> <p>3.搭配上一堂課學習單，請思考本校雨水貯留系統什麼時候季節及月份貯水量較高、何時較少？</p> <p>(二)雨水貯留系統踏查結束，請學生回教室集合</p>	30'	學習單、筆、墊板	學生能完成學習單。
3-2	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p>(一)教師回收踏查學習單</p> <p>(二)發下便利貼，請每位學生提案學校蒐集的雨水能具體拿來做哪些利用？參考雨水貯留系統什麼時候季節及月份貯水量較高。並標示用水的時間、對象（範圍）為何</p> <p>(三)請各組先統整小組成員的意見將便利貼分類；再請各組發表水資源利用建議。最後教師再統合全班各組意見。</p> <p style="text-align: center;">第二節結束</p>	15'	學習單、便利貼	學生能說出節水設施利用建議。
<b>參考資料</b>				
<p>1. 台灣水庫即時水情 <a href="https://water.taiwanstat.com/#reservoir12">https://water.taiwanstat.com/#reservoir12</a></p> <p>2. 水利署臺灣地區主要水庫蓄水水量報告表 <a href="http://fhy.wra.gov.tw/ReservoirPage_2011/StorageCapacity.aspx">http://fhy.wra.gov.tw/ReservoirPage_2011/StorageCapacity.aspx</a></p> <p>3. 臺灣分區季節雨量的氣候特徵」 <a href="https://www.cwb.gov.tw/V7/HotNews/Upload/14277057430.pdf">https://www.cwb.gov.tw/V7/HotNews/Upload/14277057430.pdf</a></p> <p>4. 中央氣象局每日雨量資料 <a href="https://www.cwb.gov.tw/V7/climate/dailyPrecipitation/dP.htm">https://www.cwb.gov.tw/V7/climate/dailyPrecipitation/dP.htm</a></p>				



# 雨水貯留系統輔導推動計畫

## 節水利用教學活動設計

基本資料	
單元名稱	「飯飯」而談～營養午餐的水足跡～
設計者	林裕恆
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;">第三學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自然科學領域 — 自然界的永續發展 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</li> <li>• 綜合活動領域 — 社會與環境關懷 Cd-II-1 生活中環境問題的覺察。 Cd-II-2 環境友善的行動與分享。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">本學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 基本概念與台灣 地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。</li> <li>• 自然科學領域 — 科學、科技、社會與人文 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</li> <li>• 綜合活動領域 — 環境保育與永續 童 Da-IV-1 露營活動中永續環保的探究、執行與省思。 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。 童 Dc-IV-1 戶外休閒活動中的環保策略與行動。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">第五學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社會領域 — 地理資訊 地 Ba-V-5 探究活動：氣候、水資源與人類生活。</li> <li>• 加深加廣課程 — 資源與能源 地 Ja-V-1 水資源的豐缺和人類活動有何關係？ 地 Ja-V-2 水資源的開發與分配和國家、區域的經濟發展有何關係？ 地 Ja-V-5 水資源和海洋資源如何永續利用？</li> </ul> </div> </div>
教育階段	<input type="checkbox"/> 第一階段 <input type="checkbox"/> 第二階段 <input type="checkbox"/> 第三階段 <input type="checkbox"/> 第四階段 <input checked="" type="checkbox"/> 第五階段
學習領域	選修課程 <span style="margin-left: 100px;">教學時間</span> <span style="margin-left: 100px;">一節 50 分鐘，共 2 節</span>
融入議題	環境教育—永續發展
設計理念	本教案嘗試將食農教育及水足跡概念結合，先從生活中的飲食切入，認識我們的主食—稻米的一生，進而利用閱讀文本，帶入水足跡的概念。再者食物的浪費，也意味著生產過程的水足跡的浪費，藉由媒體影片開闊學生視野，反思身為高中生的自己，能做些什麼？
教學重點	
學習表現	<p>地 1a-V-3 說明以地理視野觀察地表現象及議題的方法。</p> <p>地 1c-V-2 思辨各種社會及環境議題，並能進行整合評價。</p> <p>地 1c-V-3 跨領域 / 科目整合相關知能，反思各種社會及環境議題，並提出看法或解決策略。</p> <p>地 2c-V-2 珍視不同空間尺度的環境永續價值，並願意付諸行動保護。</p>

學習內容	地 Ja-V-1 水資源的豐缺和人類活動有何關係？ 地 Ja-V-2 水資源的開發與分配和國家、區域的經濟發展有何關係？			
核心素養	社-U-A2 對人類生活相關議題，具備探索、思考、推理、分析與統整的能力，並能提出解決各種問題的可能策略。 社-U-A3 對人類生活相關議題，具備反省、規劃與實踐的素養，並能與時俱進、創新應變。 社-U-B1 具備使用語言、文字、圖表、影像等符號，以表達經驗、思想、價值與情意的智能，且能與他人溝通。 社-U-C1 具備對道德、人權、環境與公共議題的思考與對話素養，健全良好品德、提升公民意識，主動參與環境保育與社會公共事務。			
教學目標	1.能認識稻米生長的歷程 1-1.能知道稻米的種植過程，並分辨其種類 1-2.能推斷稻米與水資源利用之關係 2.能利用圖表解釋臺灣稻米所需水足跡及特徵 2-1.能知道水足跡的定義 2-2.從稻米的水足跡區別不同地區水足跡之差異 3.願意注意生活中的食材來源及背後的水資源消費 3-1.能發現營養午餐的食材的來源 3-2.能接受自己所吃的食物與水資源息息相關 3-3.能改變自己的習慣珍惜食材			
<b>教學活動</b>				
教學目標	教學活動流程	時間分配	教學資源	形成性評量
	<p style="text-align: center;">第一節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：營養午餐菜單、網路、影片、投影片、單槍及投影機、圖片          (二)學生：紙筆          (三)情境佈置：全班分成六組，依據學生課業表現，將學生進行異質性分組，約 4~6 人，各組提供小白板及麥克筆</p> <p><b>二、引起動機</b></p> <p>(一)教師詢問學生今日(或昨日學校營養午餐有哪些菜色)，使用教育部校園食材登入平臺查詢各種食材的供應商及來源地。引起學生對於自己所吃的食材之好奇。          (二)教師提出：「整個菜單中，重複率最高的主食就是飯，接</p>	10'	營養午餐菜單、網路、投影片	學生課程參與及回應

	下要深入討論我們最常吃的飯是如何種出來的」			
1-1	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、稻米的種植過程</b></p> <p>(一)播放水稻成長縮時影片(來源：  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8pWmCeAzzNI">https://www.youtube.com/watch?v=8pWmCeAzzNI</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gsnTDrGXX6I">https://www.youtube.com/watch?v=gsnTDrGXX6I</a>)</p> <p>(二)教師說明水稻的種植過程</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 打田放水：種植前須先整地，將稻田表層的有機質與土壤混合，且使土壤疏鬆透氣。</li> <li>2. 培育秧苗：以前農夫整地同時須在田裡劃分一個區域專門培植稻子的秧苗，秧苗長大後再移植至稻田，但現在大都農民直接到秧苗中心購買。</li> <li>3. 插秧，水稻的生長過程可分為以下三期 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)營養生長期：從發芽到幼穗分化，基本所需時間在 10～60 天之間，變異非常大(照片的「育苗」、「插秧」、「分蘗」都在這個時期)</li> <li>(2)生殖生長期：從幼穗分化至開花，由熱帶到溫帶所需時間從 35～45 天不等(照片的「結穗」在這個時期)</li> <li>(3)成熟期：從開花到穀粒完全成熟，這段期間約需 30～35 天。(照片的「黃熟」在這個時期)</li> </ol> </li> <li>4.收成：農民依據經驗或「單粒水分測試計」儀器決定是否可以收割，過去使用人力以鐮刀去割稻，現在已有機械化的收割機。</li> </ol> <p>(三)節選「打田放水」、「育苗」、「插秧」、「分蘗」、「結穗」、「黃熟」、「收割」照片，請學生依時間排列照片順序。</p> <p>(四)各組公布小白板內容，呈現排列結果</p> <p><b>二、舌尖上的白米</b></p> <p>(一)教師展示收成後稻穀的照片，這張照片跟生活中看到米不一樣，是因為稻穀還需加工，詢問學生加工後在市面上販賣的米有哪些？</p> <p>(二)教師準備白米、糙米、胚芽米三種米，請各組配對。</p> <p>(三)各組公布小白板內容，呈現排列結果</p>	20'	影片 PPT 單槍 投影 機	能說出 稻米的 種植過 程並分 辨種類
		10'	小白 板、 麥克 筆	小組討 論並檢 視照片 排列順 序
		10'	白米 、 糙米 、 胚芽 米	小組討 論並檢 視各組 配對成 果

	<p style="text-align: center;"><b>參、綜合活動</b></p> <p>(一)教師說明稻穀變成白米之流程 濕穀子→烘乾→儲存→礱穀(去稻殼)→精米(去胚芽)→白米 (二)第一階段的礱穀之後，所剩下的稻米就是「糙米」 (三)糙米碾去米糠層保留住胚乳和胚芽，就是胚芽米 (四)脫殼後又去掉所有米糠層、胚芽的就是最常見的「白米」</p> <p style="text-align: center;">第一節結束</p>	10'		
	<p style="text-align: center;">第二節開始</p> <p style="text-align: center;"><b>壹、準備活動</b></p> <p><b>一、課前準備</b></p> <p>(一)教師：網路、影片、投影片、單槍及投影機、圖片 (二)學生：螢光筆、藍筆、黑筆 (三)情境佈置：全班分成六組，每組 4-6 人</p> <p><b>二、引起動機</b></p>			
1-2	<p>(一)教師：「使用簡報展示台灣農村四季交響詩」，提出 24 節氣與農民生活息息相關。 (二)播放 24 節氣怎麼來?跟著太陽走—民視新聞 (三)教師提出「稻米的種植是看天吃飯，不論是溫度、降水等自然要素皆很重要，那們稻米的種植過程中需要用到多少水資源？」</p>	5'		學生能說出稻米與水資源的關係
	<p style="text-align: center;"><b>貳、發展活動</b></p> <p><b>一、水足跡是什麼？</b></p>			
2-1	<p>(一)教師發下文本「水足跡是什麼？」 第一篇： Hoekstra 在 2002 年提出了水足跡'的概念，此後，在整個產品供應鏈中考慮用水的觀點引起了極大關注。水足跡是一種衡量用水的指標，不僅包括消費者或者生產者的直接用水，同時也包括間接用水，可以看做水資源佔用的綜合評價指標。 一種產品的水足跡是指，用於生產該產品的整個生產供應鏈中的用水量總和，它是一個多面向的指標，呈現出消耗的水量、水源類型以及污染量和污染類型的。水足跡的所有組成部分都詳述了發生的時間和地點，藍</p>	17'	文本	學生能從眾多文本中擷取所需資料，並說出水足跡是什麼

水足跡是指產品在其供應鏈中對藍水(地表水和地下水)資源的消耗；『消耗』是指流域內可利用的地表水和地下水的損失，當水蒸發、回流到流域外、流入大海或者納入產品中時，便產生了水的損失。

綠水足跡是指對綠水(不會成為徑流的雨水)資源的消耗，灰水足跡則是與污染有關的指標，是以自然環境的濃度和現有環境的水質標準為基準，將一定的污染物吸收負載所需的淡水體積，即是灰水足跡。

作為一種衡量『用水』的指標，水足跡和傳統的取水指標具有以下三個不同：

- 1.水足跡不包括返回到取水所在流域的藍水
- 2.水足跡包括藍水、綠水和灰水
- 3.水足跡包括直接用水和間接用水

資料來源：世界水資源日

## 第二篇：

近年來全球氣候變化日趨劇烈，極端氣候如熱浪、乾旱、暴雨、颱風等所造成的災害頻傳，氣象災害發生的強度及頻率均遠比過去增加許多。其中，極端降雨事件強度、次數的增加，對於水資源供給面往往造成更大的衝擊和挑戰，不僅改變水文循環，對於水質、水量供應的不確定性亦會增加，使水資源管理的困難度大幅提高，導致某些國家及地區之水資源日益短缺。在此趨勢下，揭露水資源使用訊息成為未來必須進行的一項工作，水足跡(water footprint)做為一種水資源消耗的衡量指標便順勢而生。在水足跡三個主要組成中，主要用來衡量水資源消耗的綠色水足跡(green water footprint)、水資源利用情況的藍色水足跡(blue water footprint)，及從水質角度評估人類活動對水環境污染之情況的灰色水足跡(grey water footprint)。

水足跡有助於國家或企業鑑別其水資源需求、評估水資源依賴情形以及營運相關的水污染排放對水環境的影響等，並針對水足跡估算結果來擬定節水策略、提升水資源使用效率及達到水資源利用最佳化，妥善運用可有效協助管理者改善水資源短缺、分配不均等問題。

## 第三篇

### 藍色水足跡

藍水泛指為人類活動所取用之地表水或地下水，亦是一種消耗性使用指標。作物生長期間消耗的藍色水足

跡通常以灌溉用水量計算之，目前農業灌溉用水相關的記錄資料多是取水量而非實際消耗量。

### 綠色水足跡

綠水是指降到地面的雨水，入滲且蓄存在土壤含水層中以蒸發散的形式由植被所利用的土壤水分，綠水是農作物和森林生長過程中被吸收的有效雨量。將製程綠水量除以總產量即為製程綠色水足跡。

### 灰色水足跡

灰水則是指生產過程中淡水資源受污染程度的指標，亦即吸收或淨化生產過程中產生的污染負荷，並使污染物濃度符合承受水體現有環境水質標準所需的水量。水稻生長過程中為使作物生產量能快速增加，一般會施用氮、磷、鉀等肥料、農藥及除草劑等化學合成產品，以提高產量與增加利潤，各種污染物都有其淨化所需水量。

節選：臺灣稻作水足跡分析 姚佩萱；徐貴新；鄭百佑；張元馨；張尊國 農業工程學報 59:3 2013.09[民102.09] 頁 1-12

(二)請各組學生參考以上文本完成以下問題（印於學習單）

1. 何謂水足跡，請精簡用一句話說明？
2. 水足跡包含哪三種面向的水資源？並針對每個面向的水資源請用兩句話精簡說明其定義。

評量標準：

1. 優：生產該產品的整個生產供應鏈中的用水量總和尚可；水資源消耗的衡量指標
2. 學生即可從第三篇文章完成以下內容為優；若僅擷取第二篇文本內容，表現尚可

藍色水足跡：泛指為人類活動所取用之地表水或地下水

綠色水足跡：降到地面的雨水

灰色水足跡：生產過程中淡水資源受污染程度

(三)向學生說明，就上述文章認識水足跡的定義，但是我們生活中吃得食物用了多少水能否想像，猜猜看？

1. 請將以下食物所需的水足跡排名

一顆蘋果		一片麵包	
一顆橘子		一公斤小麥	

學習單

小組討論並檢視學習單成果

8'

小白板、麥克筆

學生能想像食物生產過程消耗水量

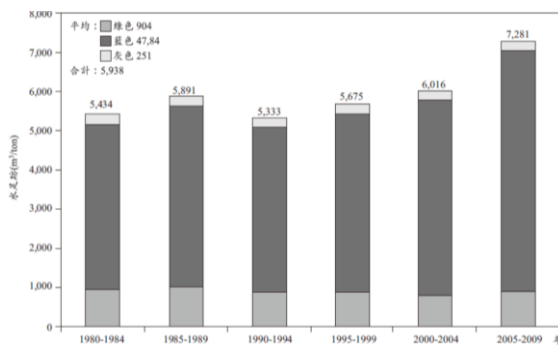
一顆番茄		一杯牛奶	
2.請各組發表順序，最後教師再揭曉排名			
一顆蘋果	70 公升 3	一片麵包	40 公升 5
一顆橘子	50 公升 4	一公斤小麥	1500 公升 1
一顆番茄	13 公升 6	一杯牛奶	200 公升 2

## 二、稻米的水足跡

(一)教師發下文本 表格「2005-2009 年臺灣各分區兩期水稻綠色、藍色、灰色水足跡」及「臺灣水稻水足跡變化圖」

表 1 2005-2009 年臺灣各分區兩期水稻綠色、藍色、灰色水足跡

期作別	地區	蒸散量 ET <sub>con</sub> (mm/period)	有效雨量 P <sub>eff</sub> (mm/period)	灌溉用 水量 IR (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	灌溉 效率 α (%)	氮肥 施用量 AR (kg/ha)	水稻最大 可承受 濃度 C <sub>max</sub> (mg/L)	作物 產量 Y (ton)	作物 種植面積 A (ha)	綠色 水足跡 WF <sub>green</sub> (m <sup>3</sup> /ton)	藍色 水足跡 WF <sub>blue</sub> (m <sup>3</sup> /ton)	灰色 水足跡 WF <sub>grey</sub> (m <sup>3</sup> /ton)	水足跡 WF (m <sup>3</sup> /ton)
一期作	北部	462.1	564.4	1037.8	10	120	10	121050	20673.2	789	8574	205	9568
	中部	486.8	468.4	1837.7	10	140	10	519973	78730.4	709	3534	212	4455
	南部	450.9	115.8	493.0	10	140	10	276316	41158.5	172	1784	209	2165
	臺灣	492.9	339.0	487.2	10	140	10	72999	13293.9	617	6675	255	7547
二期作	北部	630.6	561.3	815.2	10	110	10	34786	8289.9	1338	23435	262	25035
	中部	679.4	505.3	2355.2	10	120	10	268534	57749.1	1087	8771	258	10116
	南部	678.0	634.0	568.1	10	120	10	126606	27298.9	1367	4487	259	6113
	臺灣	628.9	570.1	405.3	10	120	10	64533	12847.9	1135	6281	239	7655
平均	563.7	469.8	999.9	10	126	10	185600	32505.2	902	7943	237	9082	



2-2 (二)請學生回想臺灣北中南降水有何種特徵?降水直接影響何種類型水足跡?北中南每公噸稻米所需的水足跡最少是在何處?可能原因為何?

(三)教師提出答案，南部地區本身缺水，耕種水稻必須使用輪灌制度，使用水資料較有效率；相較北部地區，即使有部分零星田地休耕，但為了其他需水的農地，水利會未降低供水量。

學生能從圖表中觀察出台灣稻米的水足跡特徵

## 參、綜合活動

3-1 (一)教師播放營養午餐所剩食物照片，請學生思考這些照片  
3-2 隱藏多少水資源的浪費，反思自己能做些什麼？  
3-3 (二)播放青春發言人第 33 集<營養午餐再利用 高中生將剩食變成街友晚餐>，強調身為高中生有著無限可能！每個人小

5'

單槍  
投影  
機

學生能  
反思營  
養午餐  
與水資

為何

15' 文本



	<p>小的改變就能影響我們的生活，做為課程的收尾</p> <p style="text-align: center;">第二節結束</p>			<p>源的關係</p>
<b>參考資料</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教育部校園食材登入平臺 <a href="https://fatraceschool.moe.gov.tw/frontend/search.html">https://fatraceschool.moe.gov.tw/frontend/search.html</a></li> <li>2. 台灣的自然資源與生態資料庫－農林漁牧</li> <li>3. 稻米的種植過程 <a href="http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2003/C0334950068/ricegrow/main-a.htm">http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2003/C0334950068/ricegrow/main-a.htm</a></li> <li>4. 農業經營專區技術叢書－水稻栽培管理手冊 <a href="https://www.hdares.gov.tw/view.php?catid=3583">https://www.hdares.gov.tw/view.php?catid=3583</a></li> <li>5. 順興米舖 <a href="http://864540.emmm.tw/?ptype=fck&amp;id=1901">http://864540.emmm.tw/?ptype=fck&amp;id=1901</a></li> <li>6. 農業知識入口網 <a href="https://kmweb.coa.gov.tw/lp.asp?CtNode=1593&amp;CtUnit=304&amp;BaseDSD=7&amp;mp=1">https://kmweb.coa.gov.tw/lp.asp?CtNode=1593&amp;CtUnit=304&amp;BaseDSD=7&amp;mp=1</a></li> <li>7. 台灣農村四季交響詩 <a href="http://163.23.105.65/jh/6/right302.htm#_msocom_1">http://163.23.105.65/jh/6/right302.htm#_msocom_1</a></li> <li>8. 24 節氣怎麼來?跟著太陽走－民視新聞 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5YngJ9-l7EM">https://www.youtube.com/watch?v=5YngJ9-l7EM</a></li> <li>9. 臺灣稻作水足跡分析 姚佩萱；徐貴新；鄭百佑；張元馨；張尊國 農業工程學報 59:3 2013.09[民 102.09] 頁 1-12</li> <li>10. 世界水資源日 <a href="http://waterday.e-info.org.tw/">http://waterday.e-info.org.tw/</a></li> <li>11. 青春發言人第 33 集 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=h14yFNj7koA">https://www.youtube.com/watch?v=h14yFNj7koA</a></li> </ol>				