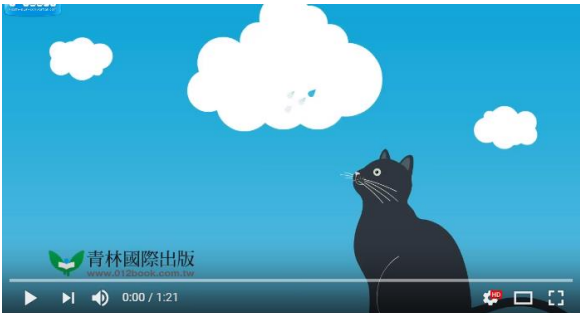


兩水貯留系統輔導推動計畫

節水利用教學活動設計

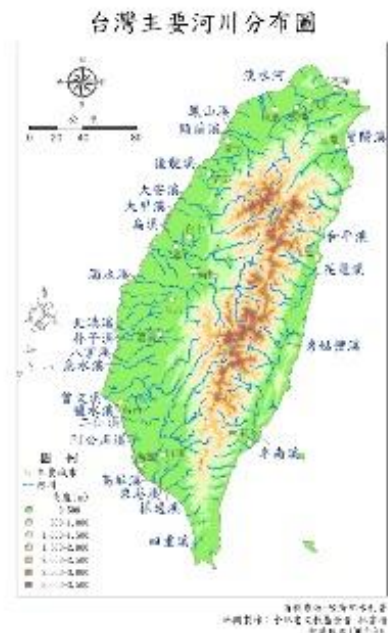
基本資料	
單元名稱	畫出「水」台灣—台灣水資源海報設計
課綱分析	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 30%; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;">第三學習階段</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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。 • 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。 </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"> • 社會領域 —基本概念與台灣 地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。 • 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。 • 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。 </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"> • 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。 • 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？ </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 教學時間 一節 45 分鐘，共 2 節
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	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

	<p>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>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>			
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;">壹、準備活動</p> <p>一、課前準備</p> <p>(一)教師：影片、小白板(白板筆)、台灣河川分布圖、文章一、文章二</p> <p>(二)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)觀賞影片「小水滴，祝你旅行愉快！」</p>  <p>https://youtu.be/x9pIOzLsPrc</p> <p>1.每組發下小白板，請各組學生畫出水循環示意圖。</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>	10'	影片「小水滴，祝你旅行愉快!」、小白板、白板筆	

貳、發展活動

一、台灣的河川分布與特性

1-1 1.每組發下台灣河川分布圖、文章一。



- 1-2 2.教師在黑板寫下以下問題(每回合 1 題)。
- (1)台灣河川東西分流的原因？
 - (2)台灣東部與西部河川的差異為何，為什麼？
 - (3)請歸納台灣河川的特性
- 3.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。
- 4.教師解答與補充說明，宣布獲得分數的小組。
- 5.回答時間快速且正確的前三小組獲得一分。

- 1-3
- ### 二、台灣的地下水分布與特性
- 1.每組發下台灣地下水分布圖、文章二。
- 2.教師在黑板寫下以下問題(每回合 1 題)。
- (1)地下水的水源來自？
 - (2)台灣地下水資源主要分布在哪種地形，為什麼？
- 3.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。
- 4.教師解答與補充說明，宣布獲得分數的小組。
- 5.回答時間快速且正確的前三小組獲得一分。

15'

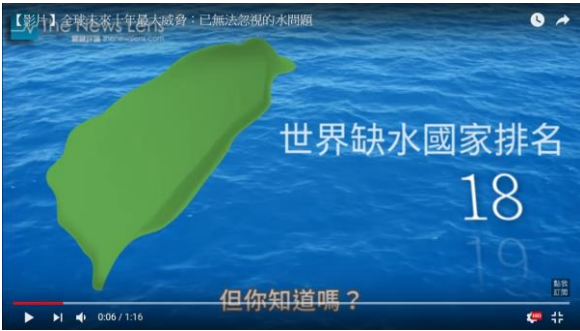
台灣河川分布圖、閱讀資料、小白板、白板筆

學生能說出台灣河流的分布情形。

15'

台灣地下水分布圖、閱讀資料、小白板、白板筆

學生能說出台地地下水的分布情形與特性。

	<p style="text-align: center;">參、綜合活動</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 第二節開始</p>	5'		
	<p style="text-align: center;">壹、準備活動</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>  <p>https://youtu.be/x9pIOzLsPrc</p> <p>(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？</p>	2'	影片「全球未來十年最大威脅：已無法忽視的水問題」	
<p>2-1</p> <p>2-2</p>	<p style="text-align: center;">貳、發展活動</p> <p>一、台灣的水資源的危機</p> <p>1.每組發下文章三。</p> <p>2.教師請同學歸納台灣水資源的問題與其造成原因</p> <p>3.請學生各組討論，可參考文章三，討論完後紀錄在小白板上</p> <p>4.教師解答與補充說明</p>	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。

<p>3-1</p> <p>3-2</p>	<p>二、繪製台灣水資源海報</p> <p>1.每組發下圖畫紙，繪製台灣水資源海報，以心智圖方式呈現</p> <p>2.內容</p> <p>(1)台灣水資源分布與特性、台灣的水資源的危機</p> <p>(2)水資源的功能、沒有水的想像(小組腦力激盪)</p> <p>3.各組派一名代表分享海報內容。</p> <p>4.展示於黑板全班投票，票數最高者，獲得獎勵。</p>	<p>30'</p>		<p>學生能畫出正確的台灣水資源心智圖。</p>
	<p>參、綜合活動</p> <p>【總結】</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>	<p>3'</p>		
參考資料				
<ol style="list-style-type: none"> 1. 影片「小水滴，祝你旅行愉快！」-https://youtu.be/x9pIOzLsPrc 2. 台灣河川分布圖-經濟部水利署 3. 影片「全球未來十年最大威脅：已無法忽視的水問題」https://youtu.be/x9pIOzLsPrc 4. 謝德勇《水能載舟 亦能覆舟—河川與災害》 5. 單信瑜《台灣地下水資源使用與水質現況》 6. 曾浩雄《台灣水資源不足之原因》 7. 林日揚《台灣水資源不足的危機》 				

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

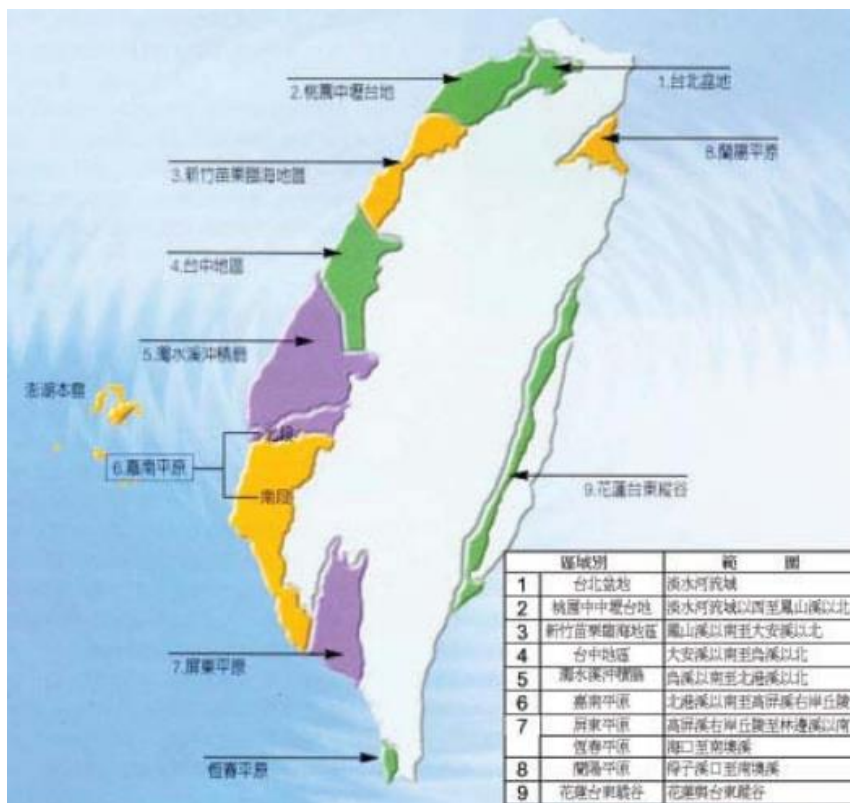
摘錄自 單信瑜（交通大學土木工程系）

《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怵目驚心。

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、人口稠密→人均用水量少

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 m³，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 m³，為世界平均值 28,300m³ 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、全年降雨量分佈不均、天然地勢不佳

全年降雨量之 90%(約 810 億 m³)，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 m³)；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 m³ (平均每月約 1.5 億 m³，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。