

**環境議題 降雨日數減少**

科目/領域別：自然科學領域		設計者：李文獻、吳宗勳、蔡仁哲 賴信志、鄭秉漢(按筆畫順序)	
學習/教育階段(如第三學習階段/國中/小) <u>第三學習階段以上</u>		教學年級： <u>國中</u>	
單元名稱： <u>降雨日數減少</u>			
教學資源/設備需求：自編 PPT、網路科教影片/電腦、單槍、平板、學習單、水質檢測包、農家樂桌遊			
總節數： <u>1</u> 節			
<p><b>課程設計原則與教學理念說明：</b></p> <p>使用[大臺南氣候變遷水資源調適地圖]，讓學生有系統整體的概念，具有彼此環環相扣的潛在問題與危機感。並能教導有效的調適策略或行為因應氣候變遷所帶來的影響。本調適地圖分為四大部分，降雨強度增加、降雨日數減少、氣溫上升、海平面上升。</p> <p>本單元為降雨日數減少，教師使用循序漸進的方式引導學生思考，降雨日數減少，對我們生活環境所帶來的衝擊有哪些?除了可用水量減少以及水質狀況下降外，更需要大家關注「食」的部分，民以食為天。農夫所受到的氣候變遷衝擊將會直接反映到民生的糧食問題衝擊，本單元提供有趣、好玩的課程內容，幫助學生體會農夫的辛勞、愛護環境、永續發展。</p> <p><b>先備知能：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能知道生活用水的範圍。</li> <li>2. 能知道天氣常見的氣象資訊，如溫度、雨量、風向、風速等。</li> <li>3. 基本的水質好壞判斷能力。</li> </ol>			
<b>學習目標、核心素養、學習重點(含學習表現與學習內容)對應情形</b>			
學習 目標	學習活動一：(1 節)		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解臺灣目前水資源分配使用概況。</li> <li>2. 體會降雨日數減少所造成的衝擊並能習得調適辦法。</li> <li>3. 能操作並了解水質檢測的項目與方法。</li> </ol>		
核心 素養	總綱	E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。 E-A3 具備擬定計畫與實作的的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。 E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。 E-C1 具備個人生活道德的知識與是非判斷的能力，理解並遵守社會道德規範，培養公民意識，關懷生態環境。	
	領 (課) 綱	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點、	

		<p>證據或解釋方式。</p> <p>自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備與資源，進行自然科學實驗。</p> <p>自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</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> <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> <p>綜-E-A3 規劃、執行學習及生活計畫，運用源或策略，預防危機、保護自己，並以創新思考方式，因應日常生活情境。</p>
<p><b>學習重點</b></p>	<p><b>學習表現</b></p>	<p>pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題、或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p> <p>po-III-1 能從學習活動、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。</p> <p>ah-III-1</p>

	<p>利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。</p> <p>an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。</p> <p>3a-III-1 辨識周遭環境的潛藏危機，運用各項源或策略化解危機。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>
<p><b>學習內容</b></p>	<p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>INg-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。</p> <p>INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。</p>
<p><b>議題融入</b></p>	<p>* 四項重大議題之學習主題與實質內涵</p> <p>環 E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候的趨勢及極端氣候的現象。</p> <p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。</p> <p>環E13覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大。</p>
<p><b>與其他領域/科目目的連結</b></p>	<p><b>綜合活動領域:</b></p> <p>Ca-III-1 環境潛藏的危機。</p> <p>Ca-III-2 辨識環境潛藏危機的方法。</p> <p>2c-III-1 分析與判讀各類資源，規劃策略以解決日常生活的問題。</p> <p><b>健康與體育領域:</b></p> <p>2c-III-2表現同理心、正向溝通的團隊精神。</p> <p>2c-III-3 表現積極參與、接受挑戰的學習態度。</p> <p>2b-III-1認同健康的生活規範、態度與價值觀。</p> <p>2a-III-2覺知健康問題所造成的威脅感與嚴重性。</p>

		3a-III-1獨立演練大部份的「自我調適」技能。	
<b>本單元學習重點詮釋與轉化</b>			
學習活動一： 降雨日數減少	學習表現	po-III-1	1.本單元主要學習目標為，讓學生了解到降雨日數減少所帶來的衝擊以及如何因應的調適策略或行為。例如河川水源的品質改變、農業用水的不足等等。並輔以農家樂桌遊、3D擴增實境、調適短片加深學生的感受與印象。 2.有鑑於未來水資源的取得將會愈來愈困難，如何維護現有的水質避免受到人類的汙染，希望讓學生了解水質檢測的方法、項目以及重要性。
	學習內容	INg-III-7	
<b>學習活動一：「降雨日數減少」略案</b>			<b>評量方式</b>
<p><b>第一節</b></p> <p><b>引起動機：</b></p> <p>一、教師向學生提問，氣候變遷對我們的環境主要有哪四大影響因子？</p> <p style="padding-left: 2em;">(海平面上升、降雨日數減少、降雨強度增加、氣溫上升)</p> <p>二、教師可引導學生近年來造成臺灣/臺南缺水的原因是什麼？(降雨日數減少)</p> <p>三、教師引導學生使用[氣候變遷水資源調適地圖]，並告知此堂課程單元為降雨日數減少，請學生找找翻閱看看哪些內容屬於降雨日數減少相關。</p> <p><b>學習活動一-1：河川流量降低</b></p> <p>(一) <b>認識衝擊</b>:教師可幫助學生，從[氣候變遷水資源調適地圖]中，發現降雨日數減少所帶來的衝擊有哪些。</p> <p>★學習地圖文字敘述使用說明：</p> <p>(1) 在學習地圖第一層，找尋可能與降雨日數減少有關的衝擊情境文字。</p> <p>(例如，編號 3-1, 4-1)</p> <p>(2) 找到後，翻開區域頁面，閱讀第二層文字。</p>			<p>口頭敘述</p> <p>氣候變遷水資源調適地圖</p> <p>口頭報告</p> <p>影片-守護家園你我一起來-河川</p>

<p>(例如，編號 3-2，4-2)</p> <p>(二) <b>原因與調適</b>:面臨衝擊下可以進行的調適，例如，河川的流量降低、水質劣化危機、河川水質變化等問題，翻開地圖第二層後可得知其衝擊原因與調適方法。</p> <p>(三) <b>影片討論與思考</b>:認識衝擊與調適後，可觀賞[守護家園你我一起來-河川巡守隊]短片。請學生討論與思考影片中的案例。</p> <p>★學習地圖影片使用說明：翻開學習地圖第二層文字後，使用行動載具掃描各區域的繪圖，觀看影片。</p> <p>★影片內容資訊可參考中央氣象局氣候統計資料。  <a href="http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/dailyPrecipitation/dP.htm">http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/dailyPrecipitation/dP.htm</a></p> <p>(四) <b>動物觀察</b>:(3D 觀察-水雉)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>觀賞 3D 水雉模型重點:</p> <p>A. 水雉生長的环境是在哪裡?</p> <p>例如，菱角田，屬於小的生態系，有許多的水生植物、昆蟲、魚蝦組成食物鏈、適宜的環境氣溫...等等。</p> <p>B. 請問臺南市市鳥的水雉-菱角鳥的特徵有哪些呢?</p> <p>例如，黑長尾巴、背頸為黃色、頭部為白色、羽翼內側為白色、腳細長.....。</p> </div> <p>★學習地圖擴增實境系統使用說明：翻開學習地圖第二層文字後，使用行動載具掃描水雉-菱角鳥，觀看 3 D 影像。</p> <p><b>學習活動一-2：農業用水與調節</b></p> <p>(一) <b>認識臺灣農業用水狀況</b>:教師可引導學生在[氣候變遷水資源調適地圖]找到農用用水相關的衝擊，並可得知臺灣農業用水量以及臺南農業的重要性。</p>	<p>巡守隊</p> <p>AR 水雉模型</p> <p>氣候變遷水資源調適地圖</p> <p>影片-看水吃飯掌水人</p> <p>農夫樂桌遊</p>
--	---

★學習地圖文字敘述使用說明：

(1) 在學習地圖第一層，找尋可能與農業有關的衝擊情境文字。

(2) 找到後，翻開區域頁面，閱讀第二層文字。

★可參考經濟部水利署統計資料。

(<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=48009&ctNode=8954&comefrom=lp#8954>)

(二) 看水吃飯的掌水人:認識臺灣農夫種稻耕作的流程，以及所需用水。認識農業用水受到天氣降雨影響非常大。最終，提出農夫可行的農業用水調適策略。

(三) 農夫樂桌遊:體現農夫種稻過程:打田放水→購買秧苗→插秧施肥除草→持續灌溉維護→熟成收割。若能成功種植收穫則可使用 AR 觀賞稻穗結實累累的 3D 模型。

★「農家樂」使用說明：

(1) 教學成效與目標：

為了能體會農民靠天吃飯的辛勞，模擬農夫種稻的歷程，認識稻米的生長階段以及需求環境。遊戲過程中的隨機事件災害，會影響農作物的產量與收成；並能體會農夫的收穫好壞與否，很大部分取決於水資源供給與天氣穩定。最後，能從卡牌資訊學會調適方法，避免損害。

(2) 遊戲設置：

卡牌分為，事件卡、天氣卡、農田卡、農夫卡，共四種。事件卡與天氣卡，屬於災害事件卡牌，由玩家隨機抽取觸發，並依據卡牌資訊執行效果；農田卡，表示種稻的 8 個階段，玩家必須根據各階段的種植環境需求，進行調適策略；農夫卡，供玩家選擇的調適策略卡牌，根據卡牌資訊學習如何調適，減少損失。此遊戲可供 4 位玩家遊玩。

(3) 遊戲玩法：

1.勝利目標:獲得最高農作物產量者獲勝。

AR 稻米  
模型

學習單、  
水質檢測  
包

2.進行[育苗]階段:由玩家選擇挑選此次發生的事件卡與天氣卡，混合後隨機抽取；[整地]階段，每位玩家根據挑選的事件與天氣卡，再挑選農夫卡 8 張，以進行調適策略的應對。

3.依照主板指示進行遊戲，全部 12 回合，每兩回合可晉升一次農田階段，直到[收割]階段遊戲結束。期間，由起始玩家抽取天氣牌與事件牌，各玩家再輪流出牌即可。

4.成功完成 12 回合，收割稻米階段，可直接掃描成熟期農田卡牌，觀賞稻米 3D 模型。

觀賞 3D 稻米模型重點:

- A. 種植稻米需要多少水? (約 96 座標準游泳池)
- B. 稻葉的葉脈是什麼樣子? (平行脈)
- C. 稻米結實累累表示著農夫辛勞的成果，我們應該飲水思源，感謝農夫!

### 學習活動一-3：我是小小水醫生-延伸活動

一、引導歸納，水量的多寡，將影響可用水量與水質狀況，進而影響人類的健康。

我們可從學校社區附近的河川、湖泊、水溝進行水質檢測。

★可參考行政院環保署世界水質監測。

(<http://wq.epa.gov.tw/WMD/2010/wmd01.htm>)

### 二、實驗活動流程

1. 基本的水質紀錄的項目(時間、地點、天氣、水體類型.....)
2. 水質檢測包的教學與儀器使用介紹
3. 實際操作以及記錄
4. 教師引導討論與總結

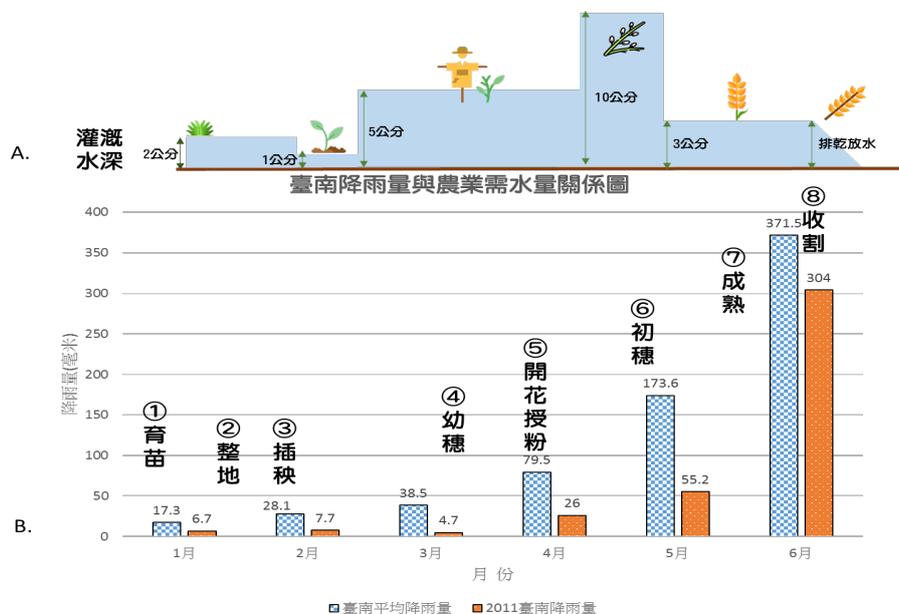
例如，檢測水質的結果如何?(良好、普通、受汙染)

例如，水質狀況是否有受到其他環境因素影響？

(氣溫、天氣狀況-是否下雨、檢測地點、水源來源...)

例如，該如何維護或改善水質狀況

臺灣種稻一年可以種植二次，下圖呈現第一期稻作 1 到 6 月的種稻過程。A.圖為農業灌溉需水量，稻米成長各時期的需水量，以農田灌溉水深(公分)作為表示。B.圖為臺南平均降雨量與 2011 年實際降雨量圖(左邊方格長條圖為臺南歷年平均月降雨量，右邊長條圖為 2011 年臺南降雨量。)請試回答下列各題。※降雨量:單位面積，降雨所累積的水層深度(高度)，以毫米/公厘表示。



1. 比較 2011 年臺南降雨量與 30 年臺南平均降雨量的長條圖，請問 2011 年可能會發生什麼災害?

2. 臺灣一年可收穫二期稻作，上圖為一期稻作的生長各階段(共 8 個時期)，請問你能預測今年稻作的產量結果為何? 為什麼?

3. 承上題，根據上題回答的結果，你可以有什麼調適策略或方法，減輕災害的損害呢?

水質檢測學習單

班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

任務說明:

我們的水從哪裡來？雨水會流到哪裡呢？我們儲存、使用的水乾淨嗎？怎麼知道水質乾不乾淨，健不健康？讓我們進行環境水質檢測，當個小小水醫生，診斷附近的水源狀況吧！

任務材料: 水質檢測包、水桶、撈水器具

一、水質診斷基本資料 (評估周圍環境 是否合適水質監測)

日期: \_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_月 \_\_\_\_\_日 星期 \_\_\_\_\_

氣候狀態: 晴天 多雲 雨天 其他 \_\_\_\_\_

時間: \_\_\_\_\_時 \_\_\_\_\_分 氣溫: \_\_\_\_\_(老師宣布)

周圍環境地點:

農業區 工業區 商業區 公園 住宅區 其他

水源類型與地點名稱:

名稱: \_\_\_\_\_ 湖泊 溪流 排水溝 水井

二、診斷紀錄(意義內涵 好壞)

水的氣味	水的顏色	透視度(濁度-JTU)	水溫(°C)	溶氧(ppm)	酸鹼值(pH)
<input type="checkbox"/> 有臭味		<input type="checkbox"/> 0 JTU		<input type="checkbox"/> 0 ppm	
<input type="checkbox"/> 無臭味		<input type="checkbox"/> 40 JTU		<input type="checkbox"/> 4 ppm	
		<input type="checkbox"/> 100 JTU		<input type="checkbox"/> 8 ppm	

三、根據診斷紀錄，你認為水質狀況如何？

<1>    良好   普通   有待改善   汙染嚴重

<2>    你可以怎樣維護或是改善水質呢？



四、(操作、態度、辨識問題勾選題 5 等量表)

各位同學們，完成水質監測後，請依據你實際的感受狀況，**圈選**你心目中的答案。

我認為...

非 同 尚 不 非  
常 意 可 同 常  
同 意 不  
意 同  
意

- |                              |   |   |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 我認為此次水質監測儀器的操作使用是相當容易的     | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2 我透過診斷紀錄來判讀水質狀況是相當容易的       | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3 我未來會想再利用水質監測儀器來監測家鄉河川的水質狀況 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4 我認為水質監測的活動是相當有趣的           | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5 我會使用水質監測儀器來判讀水質狀況，讓我感到成就感  | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

6. 我還有話想說: