

領域/科目	自然/理化		設計者	許皓翔
實施年級	國小至國中		教學節次	共 4 節
單元名稱	水資源危機			
設計依據				
學習重點	學習表現	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。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問 或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。	核心素養	- 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。 - J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。
	學習內容	INf- II -7 水與空氣汙染會對生物產生影響。 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。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影响及應用。		
議題融入	實質內涵	環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則		
	所融入之學習重點	INf- II -7 水與空氣汙染會對 生物產生影響。		
與其他領域/科目的連結	國際資源的認識與理解			
教材來源	自編 Cospaces/delightex 遊戲			
教學設備/資源	自編 Cospaces/delightex 遊戲/水質檢測筆/電腦/平板/VR 一體機			
學習目標				
- 認識聯合國永續發展目標 SDGs6 - 認識台灣、日本、峇里島的水資源現況 - 認識台灣、日本、峇里島的水質 - 蒐集歸納台灣、日本、峇里島水質的差別 - 探究台灣、日本、峇里島使用不同飲用水來源的原因。				

第一節

教學活動設計

教學活動內容及實施方式

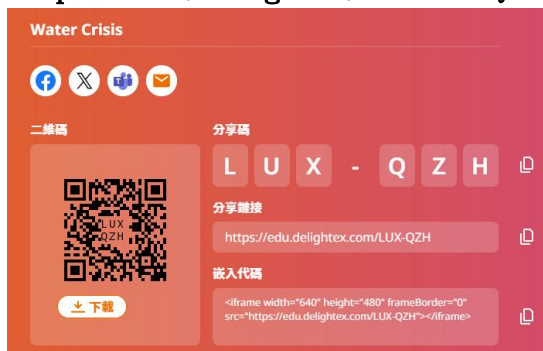
時間

備註

壹、準備活動

10mins

- 一、準備 Delightex 教材
- 二、分組活動 ※約莫 5-6 組
- 三、引起動機：詢問學生家中的飲用水從哪裡來？
※該部分不作探究，僅讓學生分享家中用水情形
- 四、準備平板/電腦，並請學生開啟數位教材
<https://edu.delightex.com/LUX-QZH>



貳、展開活動

20mins

- 一、說明活動內容：
你們被吸入至神秘空間，為了逃出秘境，你們要解出秘境其中的謎團，才能回到現實世界。
- 二、讓學生操作平板並通關遊戲



- 三、先通關的學生可以先讓學生思考剛剛不同場景中發生的事情，每個人經歷過的有何不同？
給予學生思考的問題：

1. 在台灣中，直接使用自來水會有什麼差異？ 2. 在台灣中，過濾水的作用是什麼？ 3. 在日本中，為何可以使用自來水 4. 日本的任務跟台灣的任務流程差異在哪裡？ 5. 在峇里島中發生了什麼事？ 6. 通關密碼有什麼意義？ 參、 總結活動 一、請學生分享剛剛在活動中發生的事 ※可以從不同場景出發，詢問各場景發生的事。 二、教師歸納總結學生發言。 三、詢問學生，遊戲中的通關密碼意義(SDGs：6) 四、回家作業：請學生回家查詢 SDGs6 的意義是什麼，並於下一節課分享。	5-10mins	
--	----------	--

第二節		
教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	備註
壹、 準備活動 一、準備 Delightex 教材(備用) 二、延續上一節分組活動課程 三、引起動機： (1)詢問學生上一堂課做了什麼事。 (2)請學生回答上一節課回家作業 SDGs6 及其子項的意義。	5mins	
貳、 展開活動 一、說明何謂 SDGs，該目標由什麼組織制訂，為何要制定該目標。 聯合國於西元 2015 年通過 2030 永續發展議程，提出 17 項全球邁向永續發展的核心目標，藉此引領政府、地方政府、企業、公民團體等行動者，在未來 15 年間的決策、投資與行動方向，共同創建「每個國家都實現持久、包容和永續的經濟增長和每個人都有合宜工作」的世界，一個得以永續的方式進行生產、消費和使用從空氣到土地、從河流、湖泊和地下水到海洋的各種自然資源的世界。	5mins	
二、說明上一堂課的密碼 SDGs6 的內涵並請同學分享各細項目目標的意義  安全可負擔的飲用水 在 2030 年以前，確保所有人都有公平及普遍的獲得，可負擔安全及負擔得起的飲用水。  終結露天便溺，並提供衛生設施 在 2030 年以前，確保所有人都有公平及普遍的獲得，可負擔安全及負擔得起的衛生設施。  改善水質、廢水處理和安全再利用 在 2030 年以前，改善水質，減少污染，消除垃圾傾倒，減少非法開採和過度利用海洋資源，保護及恢復淡水系統，以減少污染，並確保資源的永續利用。  提高用水效率，確保淡水供應 在 2030 年以前，大幅改進水資源的分配，確保淡水供應的永續性，並確保淡水資源的永續利用。  實施水資源綜合管理 在 2030 年以前，實施一體化的水資源管理，以確保水資源的永續利用。  保護、恢復與水有關的生態系統 在 2030 年以前，保護及恢復與水有關的生態系統，包括山脈、森林、沼澤、河流、淡水湖、以及濕地。  擴大對開發中國家的水及衛生支持 在 2030 年以前，針對開發中國家的水資源及衛生設施，提供技術、財政、以及政策上的支持，以確保水資源的永續利用。  支持地方參與水與衛生管理 在 2030 年以前，支持地方參與水與衛生管理，以確保水資源的永續利用。	5mins	
三、切入上一堂課 3D 遊戲中，不同場景出現的飲用水狀況，並投影顯示出上一節課學生分享的回答 四、讓學生分組討論以下兩個問題	5mins	

(1)日本、峇里島地區的飲用水狀況差別在哪裡？ (2)跟你自己家中有什麼不同？ 五、各組分享 2 個問題的討論結果 六、讓學生觀看關於日本地區飲用水、峇里島地區飲用水的影片 https://www.youtube.com/watch?v=UmugH-0li-o&t=10s https://youtu.be/-g_xiRKxxPg?si=DUGl_pbxxF-mLDTV 七、請學生總結回答日本地區為何可以喝自來水以及觀察到的峇里島水資源情形。 ※問題提示： 1. 在日本中，為何可以直接飲用自來？ 2. 峇里島的水資源可能有什麼問題？ 3. 為何峇里島使用過濾水仍會造成峇里島腹瀉？ 4. 為何台灣的自來水相對安全？ 5. 如果你是峇里島水資源的規劃者，你可以怎麼幫助當地人？	10mins
參、總結活動 一、教師歸納總結學生發言。 二、複習今日所教： (1)SDGs 是什麼？ (2)SDGs6 想表達什麼 (3)三個地區的水源問題 三、回家作業：找找哪幾個國家的自來水可以直接飲用，為什麼？	5-10mins

第三節		
教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	備註
壹、 準備活動 一、延續上一節分組活動課程 二、引起動機： (1)詢問學生上一堂課做了什麼事。 (2)請學生回答上一節課回家作業：哪幾個國家的自來水可以喝？為什麼？ (3)詢問學生水質的好與壞，到底差在哪裡？怎麼判斷？	5mins	
貳、 展開活動 一、說明何謂水質(水體品質)，並播放： https://www.youtube.com/shorts/FiwsyWfYqc 詢問學生該影片中 TDS，以及測試出來的數字 54 是什麼意思 ※總溶解固體 (英語：Total dissolved solids，TDS)，又稱溶解性固體總量，測量單位為毫克/升 (mg/L)，它表明一公升的水中溶有多少毫克溶解性固體。TDS 值越高，表示水中含有的雜質越多。	5mins	
二、準備水質測試實驗，可以請不同組同學去不同的地方裝水(如：飲	5mins	

水機、廁所、地板、水桶、礦泉水等等)，裝回教室後，先不公布水源 ※教師可以自行準備一些不同地方的水供檢驗  三、準備水質檢測筆(主要要有 TDS 檢測)，請各組學生檢驗不同水的水質，並記錄在紙上，同時猜測水源。 四、各組分享記錄出來的 TDS 檢測數值及水源，並公布答案 參、 總結活動 一、教師歸納總結學生發言。 二、複習今日所教： (1)水質是什麼？ (2)TDS 觀念及各地點水質 三、下節預告：水質的觀念以及 TDS 代表的意義。	10mins 5mins 5mins	
---	---	--

第四節		
教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	備註
壹、 準備活動 一、延續上一節分組活動課程 二、引起動機： (1)回顧上一堂課做了什麼事。 (2)回顧上一節課的水質 TDS 紀錄數據 貳、 展開活動 一、詢問學生問題並討論，根據紀錄出來的數據請問： (1) 水質檢測筆數值高低代表的意義 (2) TDS 數值低表示可以喝嗎？ (3) TDS 數值高表示不能喝嗎？ (4) TDS 能否代表水的可飲用性？	5mins 10mins	

二、真正的水質需要檢測什麼？(物理性、化學性、細菌性) https://gismobile.water.gov.taipei/WaterMap_drink/map/map.aspx 好水直飲 https://www.water.gov.taipei/cp.aspx?n=B96B3009F7951CD4 台灣及其他國家標準，	10mins	
三、https://youtu.be/hjm0aXyH_S8?si=HLTkLfcxYDn5J6k 播放影片，拋出問題：根據我們對水質的了解，峇里島的水質可能有什麼問題？以至於喝完過濾水、甚至煮沸後再食用都會生病？ ※峇里島的水質可能包含眾多污染物，無法過濾的細菌、無法靠煮沸來去除的化學物質	7mins	
四、以文獻證實峇里島的水質問題： 1. https://e-journal.unair.ac.id/JVHS/article/view/31723 《南登巴薩塞坦村可再填充飲用水中大腸桿菌與總大腸菌群的評估》 此研究針對峇里島南登巴薩塞坦村的可再填充飲用水進行檢測，發現10個樣本中有4個樣本的大腸桿菌數量超過印尼衛生部標準 (492/Menkes/PER/2010)，但所有樣本皆未檢出大腸桿菌。這顯示部分飲用水源存在潛在的微生物污染風險。 2. https://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa/article/view/38491 《峇里島Telaga Tunjung水庫水體與羅非魚中鉛與鎘含量的初步研究》 研究發現，水體中鎘的濃度超過峇里省環境標準 (0.03 mg/L)，而魚體中的鎘含量也超過印尼國家標準 (0.1 mg/kg)。這表明該水庫存在重金屬污染風險，可能對生態系統與人類健康造成影響。 3. 日本水質文獻：https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11187173/ 東京大學的研究團隊於2019至2024年間，對日本47個都道府縣的1,564個地點進行了自來水樣本採集與分析，檢測了27種無機成分，包括鈣、鎂、鉀、鈉、氯離子、硝酸鹽、硫酸鹽等。研究結果顯示： • 日本自來水的平均硬度為50.5 mg/L，屬於世界衛生組織 (WHO) 分類的軟水。 • 大多數樣本的主要成分濃度低於其他國家。 • 僅有約1%的樣本 (17個地點) 超過了日本或WHO的飲用水質標準，這些超標點分布零散，無明顯的地區性集中。 這項研究證實，日本的自來水普遍符合國內外的飲用水質標準，適合直接飲用。	7mins	
參、總結活動 一、教師歸納總結學生發言。 二、複習今日所教： (1)TDS 數值高低代表的意義 (2)水質實際上需要檢測包含細菌性、物理性、化學性等向度 (3)峇里島的水質過於混雜，在物理性、化學性、細菌性皆有污染	5mins	