

附件一：基本資料與教案摘要

編號： (由主辦單位填寫)

教案名稱：水足跡~探水。尋水。行水

參賽代表者：賴足免

微笑台灣・創意教案徵選 2022創意教案 基本資料與教案摘要填寫說明

壹、基本資料報名表：

參賽組別 (不分公/私立)	☒ 創意教案-國小組 ☐ 創意教案-國高中職組		
教案名稱 (學習主題)	水足跡~探水。尋水。行水		
適用年級	5-6 年級	節數	34
主要領域	☐ 本國語文 (含鄉土語言) ☐ 外國語文 ☐ 數學 ☐ 社會 (品德教育) ☐ 健康與體育 ☐ 藝術 ☐ 資訊/科技 ☒ 自然科學 ☐ 綜合活動 (含學生公民素養) ☐ 藝術與人文 ☐ 公民 ☐ 歷史 ☐ 地理 ☐ 生物 ☐ 物理 ☐ 化學 ☐ 地球科學 ☐ 其他： (請自行填入)		
次要領域	☐ 本國語文 (含鄉土語言) ☐ 外國語文 ☐ 數學 ☐ 社會 (品德教育) ☐ 健康與體育 ☐ 藝術 ☒ 資訊/科技 ☐ 自然科學 ☒ 綜合活動 (含學生公民素養) ☐ 藝術與人文 ☐ 公民 ☐ 歷史 ☐ 地理 ☐ 生物 ☐ 物理 ☐ 化學 ☐ 地球科學 ☒ 其他：環境議題 (請自行填入)		
設計理念	水足跡~探水。尋水。行水 古希臘最早的哲學家之一泰勒斯最重要的哲學命題為-		

微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

水是萬物的本原

“本原”在古希臘字為 arche，意思是「開始、開端、起源」，當時泰勒斯根本性的課題是要探尋事物的本質？以及構成萬物的物質為何？最終會提出此命題，來自於古希臘神話提及“眾神皆以水起誓”，有觀察到很多東西養分均為濕潤，而水是濕潤的源頭，但回到當代科學知識與探究中，地球上海洋面積佔整體地表 97%，若是在加上陸地上的水域，佔比會大過於此比例，而人體有 70% 是水，由此可見，水對地球、人類都扮演關鍵的角色，但是人類發展至今，逐漸對於水資源發生“僅看見表面的水”，但是這並不代表，我們沒有看的水就不存在，這也是本教案最核心的概念與思維。

在國際上，聯合國永續發展目標 (SDGs) 揭示全球需要面對 17 個關鍵與重要的議題，其中 SDG6 便是談及潔淨水與衛生，此目標談及水、環境與衛生是人類生活的基本權利，而人類活動中產生的污水有部分未經處理就排放到河流或海洋中，產生污染。在全球水資缺乏、水質課題、衛生設施課題等，也會對糧食安全、生活品質和世界各地貧困家庭教育機會造成影響。而水資源延伸出來乾旱，也會造成其嚴重的課題。

臺灣目前面臨前所未見的缺水，因為地形關係，因此對於水資源是相當緊張的，需要透過教育讓學子從瞭解水資源，到覺察水資源重要性與匱乏，最後有其重要的行動產生，這對臺灣而言是重要的教育課題。對於意識到水的存在是一種有限的資源，培養學生對於用水量有其理解，並且鼓勵自己與他人改變用水模式。在此目標上，節流先於開源，目前學校現場，大致上已具備省水裝置，但另一個關鍵因素在於用水行為的覺察與意識。

因為「水是萬物本原」哲學命題，在 SDGs 中雖然 SDG6 是關注水，但是 SDG6 與其他 SDG 是有其緊密連結，特別是減少貧窮和最大限度地減少衝突，獲得清潔水和充足的衛生設施是所有人健康、福祉和繁榮的基礎。實踐 SDG6 將影響農業、教育、健康和減少貧窮，採用綜合方法支持所有其他 16 個 SDG。

人類發展至今，水已經逐漸慢慢進入到所有產品中，在人類有限的淡水使用中，這也成為關鍵與重要課題，人類活動會消耗和污染大量的水資源，在全球高耗水產品貿易不斷增長的推動下“淡水資源快速轉變為一種全球資源”，全球貿易使得水資源的使用和消費者在空間上是切割開來的。

Hoekstra 在 2002 年提出“水足跡”概念，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”也包括間接用水，水足跡可以看做水資源

微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

		使用的整體評估，產品的水足跡指用於生產該產品的整個生產供應鏈中的用水量之和，這是一個展現消耗的水量、水源類型以及污染量和污染類型的多層面綜合評估。 本教案整合北（新埔國小）、中（大坑國小）、南（太康國小）均深耕不同面向水資源教育課程，進行整合、串連，希冀看見不同區域間對於水資源狀態、足跡與行動間的異同之處。從水拼圖，帶領學生從生活中河川溪流瞭解、覺察水資源，同時也透過 SDGs 擴展學生對於水資課題理解，進而深入探究水足跡，探究不同學校間的水足跡狀態，最後看見因地制宜對於水足跡行動與實踐。 希冀最終回歸泰勒斯最重要的哲學命題 讓學生理解水是萬物的本源，深刻覺察其背後的價值。
核心素養 (請以領域/科目和心素樣編碼方式填寫，如：數-E-A2)		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。 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。 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及其背後之文化差異。
SDGs 指標 (請將本教案對應的目標全數羅列，如：SDGs11-永續城鄉)		SDGs6-清潔飲水與衛生設施 6.3 2030年前，透過減少污染、消除傾倒廢物、減少危險化學物質與材料釋放等方式改善水質，將未處理廢水的比例減半，並提高全球水資源回收率與安全再利用率。
學習重點	學習表現	自-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。 自-ah-III-2透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 自-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。 綜-3d-III-1實踐環境友善行動，珍惜生態資源與環境。
	學習內容	自-INf-III-2科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。 自-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。 自-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。 綜-Cd-III-2人類對環境及生態資源的影響。
學習目標		認知 1.能理解永續發展目標 SDGs17 項指標的內容。

微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

- 2.能分析永續發展目標SDGs那些與SDG6有關連性並完成關係圖。
- 3.能完成心智圖記錄有關台灣城市的水資源問題。
- 4.能運用個人用水紀錄表分析個人的用水習慣。
- 5.能理解水足跡的意義及日常生活中可能產生水足跡的來源
- 6.能了解平日所吃的食物與水資源兩者間的相關性。
- 7.能說明生活廢水如何處理再成為可運用的水資源。

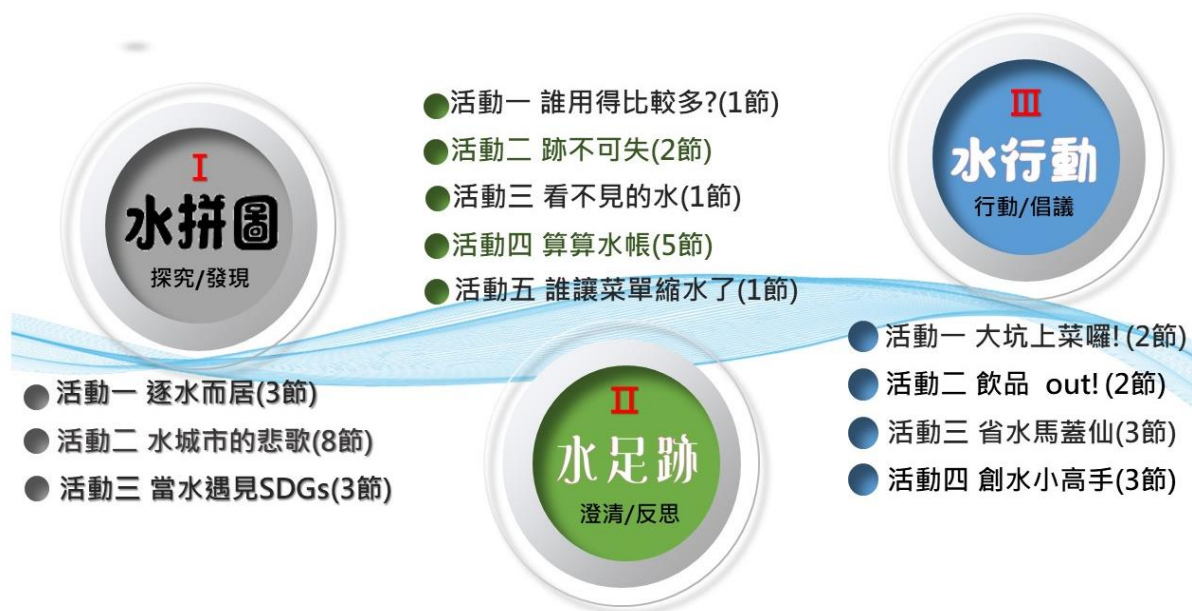
技能

- 1.能繪製完成造成乾旱原因的「心智圖」。
- 2.能完成水城市困境線上簡報。
- 3.能完成「水城市」模型。
- 4.能結合水足跡計算器APP計算午餐菜單的水足跡。
- 5.結合程式設計，將省水概念融入衛浴設備，不僅節水又便利。
- 6.瞭解食物的水足跡概念，開始在飲食習慣上改變並珍惜食材不浪費。

情意

- 1.學生能養成並實踐節水的行為。
- 2.在食、衣、住、行等方面養成節約的好習慣。
- 3.經由水足跡概念討論，展現珍惜生態資源與環境保護的情懷。
- 4.能將減少食物水足跡浪費新飲食原則向他人分享。
- 5.能主動參與並完成分組任務。

水足跡~探水。尋水。行水 課程架構



微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

教學活動內容及實施方式	時間	學習評量	備註說明
I、水拼圖-探究/發現			
活動一：逐水而居 情境說明：河川是人類文明發展的起點，我們結合翰林版 6 下 (第八冊) 社會課本的穿越時空看文化，用河川串起大坑、新埔及太康三所學校的學生，一起探究河流的故事，和城市的水文化。 1.觀看大河文化的影片-討論河流在人類文明發展的演進過程中扮演了什麼樣的角色。 2.了解：以簡報認識地球是一顆水行星，地球水分佈的情形？水行星可用的水為什麼不多？地球水資源如何分配？ 3.共讀：透過「與水同行」讀本的共讀與簡報，講述認識台灣的水文化與歷史-水好喝、水農業、水交通、水生活等四個主題。 4 分析：小組合作討論水在人類生活中的重要性及可使用性有哪些？學生用 Jamboard 便利貼發想，將資料進行分類，例如農業、交通、娛樂、生活必需...等分類。 5 分享：資料蒐集分類後，各組繪製水的心智圖並發表與分享。	3 節	能共讀「與水同行」讀本 小組合作繪製完成「水的心智圖」並能發表與分享	 SDGs 目標 6 確保所有人都能享有水、衛生及其永續管理
活動二：水城市的悲歌？ 情境說明：學生了解水對人類的重要性後，開始思考我們現在所使用的水除了河流之外還有其他的來源嗎？在人口集中的城市，我們的水資源出了什麼問題？ 1.水從哪裡來？-觀看影片引導學生討論目前所使用的水資源的來源和種類 (例如自來水、地下水、水資源中心)。 2.河流怎麼了？-用心智圖討論記錄台灣城市的水資源問題 (如：水患、缺水、污染) 及解決的方法。大坑以台中市大坑溪、新埔以桃園南崁溪、太康以台南急水溪作為調查的對象，帶學生實地進行溪流的調查。上網搜尋資料，經小組討論，透過 Google Workspace for Education 線上文件共作編輯，進行統整完成報告，並完成一份線上直播水城市困境簡報報告發表。 3.「水城市」模型創作 (1) 透過數位閱讀，網路搜尋理解了台	8 節	能完成心智圖記錄有關台灣城市的水資源問題能使用科技工具上網搜尋 小組完成水城市困境線上簡報並發表 能完成「水城市」模型創作及解說	 6.3 2030 年前，透過減少污染、消除傾倒廢物、減少危險化學物質與材料釋放等方式改善水質，將未處理廢水的比例減半，並提高全球水資源回收率與安全再利用率。

微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

灣城市面臨的水資源問題，接著小組化身為「水城市」設計師，創作出可解決城市水資源問題的模型。 (2) 解說小組所創建的「水城市」。			
活動三：當水遇見 SDGs 情境說明：水是生命之源，透過 SDGs17 項指標關聯性的探討，學生可以更清楚知道 SDG6 並非唯一與水資源問題相關的項目，而是一項橫跨多個領域的重大問題。例如：缺乏潔淨用水與衛生設施的國家大多也有目標 1「貧窮」、目標 3「健康」... 等問題，所以解決水資源問題必須連同這些問題一起解決。 1.閱讀：以圖像教學法提供圖片知道各國在使用廁所的狀況，有些國家需要 400 年才能擁有衛生的廁所及建置完成上下水道，了解到人類用水的不平等，導入聯合國訂定永續發展目標 SDGs17 項指標的原因。 2.認識：以繪本「17 個改變世界的方法」導讀認識聯合國所提出永續發展目標 SDGs17 項指標的內容。並使用自製 SDGs 轉輪教具複習 SDGs17 項指標的內容。 3.分析：學生分組，每組分配 4 個 SDGs 指標，探討 2030 年要達成的 16 項指標中與 SDG6 水資源問題相關的有哪些？使用海報繪製關係圖並說出相關的原因，並導入先前繪製的心智圖。 4.分享：各組將完成的 SDGs 關係心智圖進行發表。	3 節	能理解永續發展目標 SDGs17 項指標的內容 能分析永續發展目標 SDGs 那些與 SDG6 有關連性並完成關係圖	「牽動全球的水資源與環境問題」東販出版社 「17 個改變世界的方法」遠見天下出版社
II 水足跡-澄清/反思			
活動一：誰用的比較多？ 情境說明：大坑、太康及新埔三所學校分屬於台灣的北中南三個區域，學生透過個人實際的用水紀錄，分析三所學校學生的用水習慣，比較其中的異同。 大坑、太康及新埔三所學校分別收集，110 年度 9-12 月每個月的用水度數，在除以全校的總人數(包含教職員工生保全及其他會在學校用水的人員)，算出三所學校每個人在這 4 個月中的用	1 節	小組完成 4 個月中個人使用的總用水量	個人用水紀錄表

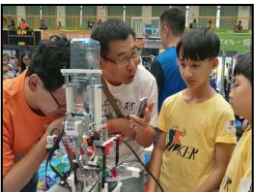
微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

水總量，再用圖表做出三所學校每個人的用水量，比一比誰比較高，誰比較低？			
活動二：跡不可失 情境說明：從三所學校學生用水紀錄中，分析學生的用水習慣，找出為什麼有用水量高低的原因？怎麼樣的用水習慣是能節水的呢？ 1.為了找出為什麼會有用水量不同的原因？三所學校進行學生個人在學校一天用水量測量記錄，最後大坑的學生依據這二項紀錄表，進行三所學校學生用水習慣的分析，找出其中最大的差異點，並將結果與太康及新埔二校學生進行分享。 2.水龍頭開的角度會影響用水量嗎？ 量測記錄 (1)水龍頭開 30 度水流 5 秒鐘後量測，共流出多少 cc 的水？ (2)水龍頭開 60 度水流 5 秒鐘後量測，共流出多少 cc 的水？ (3)水龍頭開 90 度水流 5 秒鐘後量測，共流出多少 cc 的水？ 實驗比較 三位學生將水龍頭各開 30 度、60 度及 90 度，將抹上肥皂的手洗乾淨（時間不限），看誰用的水比較多？為什麼？	2 節 能說出比較省水的水龍頭使用方式。	完成個人一天在學校用水量紀錄表比較分析三所學校個人用水習慣的不同	水龍頭各種角度流水紀錄表
活動三：看不見的水！ 情境說明：經過個人用水量紀錄後，學生開始思考日常生活中，除了一般明顯可看得見的用水外，還有看不見的用水嗎？ 1.教師以影片引導學生認識水足跡，什麼是藍水、綠水及灰水？尋找日常生活中可能產生的水足跡有哪些？ 2.分組運用水足跡計算器算算今天所穿的衣物水足跡是多少？	1 節	能說出二種日常生活中含有水足跡的物品 分組算出組員衣著水足跡總量	教師自製水足跡教學簡報 運用 JC-WISI 水足計算器
活動四：算算水帳 情境說明：為了加深學生對水足跡的概念，三所學校的學生以	5 節		

微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

營養午餐及飲品，作為水足跡的計算項目，因為貼近學生的生活，所以學生在調查的過程中更有感，更了解水資源的重要性。 (一) 誰的午餐水帳高？ 1. 學生結合水足跡計算器 APP，蒐集學校營養午餐菜單中各食物的水足跡，建立食材水足跡對照表。 2. 學生分組計算週一到週五每天菜單所產出的水足跡，比較哪一天菜單的水足跡最高？分析菜單找出原因並分組報告。  (二) 菜單之外的「它」 1. 都市生活中除了三餐，到處林立的飲料店跟便利商店也是生活中的一環，請學生討論，什麼是他們與家人生活中常喝的飲料，並上網蒐集這些飲料的水足跡，建立各式飲料的水足跡總表。 2. 請學生分組計算不同飲品對照學校飲水機的飲用水、瓶裝礦泉水、自備環保杯等的水足跡差異。 3. 分組發表計算結果與發現，其他同學提問並給予回饋。 		分組完成菜單水足跡的計算及比較 能針對菜單提出一項減水足跡的建議	運用 JC-WISI 水足計算器
活動五：誰讓菜單縮水了？ 情境說明：以線上的方式邀請午餐公司的營養師，入班介紹午餐設計的概念及所應包含的營養要素，並與學生對談如何設計減水足跡的創意菜單。 1. 從菜單中找出高水足跡的原因後，學生以不影響營養的原則下調整菜單內容或是烹調方式降低菜單的水足跡。 2. 專家入班-線上直播與營養師有約，學生完成菜單設計後與營養師線上討論菜單，確定菜單的可行性，並向營養師建議往後菜單應該要以低水足跡的菜單設計為原則。  	1 節	每組能針對菜單提出一項減水足跡的建議	學生自製菜單簡報及提問單
III 水行動-行動/倡議			
活動一、大坑上菜囉！ 情境說明：在探究後了解隱藏在學校營養午餐各類食材背後看不見的水資源後，重新省思在食物從產地到餐桌過程 	2 節		

微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

中・應如何建立新飲食思維・不僅吃得健康・又符合惜水目的。 1.從營養午餐的水足跡調查中・請學生分組討論之前在校享用營養午餐隱藏多少水資源的浪費・進而反思自己能做些什麼降低水資源的浪費。 2.引導學生對於食物從產地到餐桌過程中討論並列出可以更省水的飲食習慣的原則。 3.經由全班共同討論之後・將達成共識的原則作為為班級的新飲食原則・並製成海報供全校師生參考。 		學生能完成午餐水足跡學習單 小組共同討論出至少三項省水的飲食原則 學生能共同完成海報製作並分享	學生自製海報
活動二、飲品 out ! 情境說明： 1 杯 125ml 咖啡・水足跡竟然高達 40L・於是在看不見的水足跡知識架構下・面對生活裡各類飲用水能依其所蘊藏的水足跡做出最好選擇・讓多喝水不僅可以“保健康”・同時也能“保水”。 1.從水足跡調查中・學生發現生活中便利的瓶裝水及飲料耗費的水資源竟高達好多倍・分組討論在家裡及學校的飲料習慣中隱藏的水資源浪費。 2.引導學生思考飲料之於生活的意義・進而反思並討論可以更省水的飲用習慣。 3.全班討論並共識出大家都能做到・也願意做到的飲用習慣。 	2 節	能算出飲品的水足跡 能說出省水的飲用習慣	飲品實物
活動三、省水馬蓋仙 情境說明： 在生活中大家都知道要珍惜資源・但有時會因為不方便或忘記而無法做到・此時・將“做好”、“記住”全交給 AI 去執行・應該是最棒的方法。 1.運用高師大提供的 4060 馬達感測器學具結合程式設計・引導學生完成智慧省水馬桶程式設計。 2.使用元件模組:超音波感測器、伺服器馬達、減速馬達。 3.情境說明: (1)馬桶座位感應有人靠近・時間超過 3 秒・表示正在使用中。 (2)如果待在馬桶座位上超過 3 秒且在 20 秒內・表示是“小號”・此時沖水約 10 秒左右。  	3 節	觀察學生能与他人討論 能完成指定任務並進行分享	SCRATCH 與 4060 馬達與感測器結合

微笑台灣・創意教案 2022 年徵選活動辦法

(3)如果待在馬桶座位上超過 3 秒且大於 20 秒，表示是“大號”，此時沖水約 15 秒左右。 (4)利用程式設計訓練，引導學生對於生活上議題可以思考如何將科技導入生活中，讓生活除了便利外也兼具智能性。			
活動四、創水小高手-中水回收 情境說明：一般校園裡澆灌植物所需要水源不外乎是自來水或地下水，在缺水現況下，自來水益顯得珍貴，如果沒有地下水源可用，還有什麼方法可以讓植物有水喝呢？ 1.引導思考:不用鑿井、不用雨水條件下，如何完成不用自來水就可以澆灌植物。 2.省下多少的自來水:收集 1 處洗手台的用水 1 個星期，統計平均算出每日洗手台可以回收少水，大約等於多少度自來水。 3.生活汙水如何利用:欣賞介紹淡水汙水處理流程影片並輔以臺中科學園汙水處理圖片，讓學生理解汙水處理主要流程。 4.對對碰:設計遊戲加深學生學習印象。 5.中水回收:分組思考如何將洗手台用水收集後引流到澆灌區，是要採噴灌、漫流方式進行澆灌植物。 6.作品分享:分組討論並完成設計圖進行分享。	3 節	可以說出汙水處理主要流程 小組共同完成中水系統設計及分享	淡水汙水處理流程影片並輔以臺中科學園汙水處理圖片
參考資料	是否引用《微笑台灣》素材作為教材或教具？ ☐是 ☒否 (請勾選) 引用網頁連結： 1.https://www.youtube.com/embed/wLgXv2OfDgE?version=3&enablejsapi=1&html5=1&hd=1&vq=1440p&wmode=opaque&autoplay=1&showinfo=0&rel=0;;origin=h 2.https://www.youtube.com/watch?v=TFV8NzBqPGs 呼叫妙博士		
教學省思與建議	面對乾旱暴雨等極端氣候的衝擊我們做好準備了嗎？解決缺水、淹水與污染問題，建立永續循環的水文化是刻不容緩的事，本教案期待透過設計課程及實施教學，從小學階段就培養學生正確的水意識，讓學生覺知隨手可得的水資源，不是理所當然用之不竭，取之不盡的，面對將來水資源枯竭議題，能有知水、惜水、愛水的覺知覺行水文化。 教案設計中實施的節數很多，因此透過融入領域以及社團或是自修時間去實施，是可用的變通方式。		

貳、教案摘要與理念：

1. 請將創意教學活動與教材設計的理念作法及成效簡述如下：

(1) 創意教學背景說明

三個學校北（新埔）中（大坑）南（太康）均已發展多年水議題課程，其中新埔獲得台美生態學校綠旗；台南太康國小是教育部永續校園的標竿；鑽石級綠建築的大坑國小更成為永續校園的中水回收示範基地。透過水課程的串聯，讓北中南的學校凝聚成交流的夥伴學校，共同為（水議題）發展出不同的倡議模式（moder），而這個模式可以推廣與分享。要成就一件事，需要時間，還要在未成就的時候匯聚力量，才能使「微光成炬」。透過水議題，結伴同行為地球的永續做事力量大，我們覺得這是一件非常有意義及有趣的事。

(2) 創意教學創新策略

本教案從地域性的水課題開始，「水拼圖」範疇包含有「溪流」（生態的踏查、溪流的課題到校內的調查）、「聯合國 SDGs 的共讀理解」到「城市中有水課題」等。「水足跡」是三校透過線上共備與討論探討水足跡，根據地域性和學生感興趣的內容，設計發展成多元的「水足跡」模式，進行操作實驗並拍攝影片成果分享。教案設計背後的情境是學生看見什麼？發現什麼？解決什麼？「水行動」以倡議行動呈現學生知識技能習得後回應日常生活習慣改進、解決問題等具體成果的展現。

改進措施：

1. 運用生生有平板的優勢從資料的收集、資料呈現（vivo class 平板互動教學系統）到共同討論，資訊科技化後減少紙張（學習單）的使用。
2. 系統思維與科學數據統計方法的訓練，培養學生實事求是、求真態度的養成。

(3) 創意教學成效評估

本課程的設計軸線是，引導學生從探究/發現出發到澄清/反思，最後是學生投入節水的倡議/行動。行動實踐的範疇包含自己以身作則到家庭，倡議行動則從班級出發，走入全校各班級，甚至走進家庭及社區，讓節水不是口號而是現在進行式。在整個課程進行中，學生從原本的旁觀者，轉化為積極的參與者，我們看到學生學習態度的轉變；從師生問答到同儕討論，到最後的激辯澄清，我們看到學生成為學習的主導者，我們可以肯定的告訴自己，我們的教學已經喚起學生對環境的知覺。

2. 請提供下列總數至少 1 個不超過 6 個關鍵詞。

教學主題：水足跡

創意方式：算算水帳

創意成效：探究/發現、澄清/反思、倡議/行動