

教育部108年度中小學科學教育計畫專案

期末報告大綱

計畫編號：

計畫名稱：大仁自造家—環保手做與程式創客的交響曲

主 持 人：劉美芬校長

執行單位：臺中市西屯區大仁國民小學

壹、計畫目的及內容：

1. 組織跨年段、跨領域教師專業社群，研發可融入課程之大仁自造家教材範例。
2. 系統化本校現行「小小科學家」主題課程，從環保手做結合積木或其他科技素材，發展多元化課程。
3. 聘請各領域專家學者，舉辦教師科學教育增能研習及工作坊。
4. 提取編寫自造教育課程的微鷹架策略，協助校內其他教師課程執行，並作為日後其他研究者編寫之參考。

貳、研究方法及步驟：

1. 成立各年段教專業社群，進行課程專業對話，達成科學教育目標之共識。
2. 歸納並整合各主題課程，發展出高年段科學教育主軸。
3. 定期舉辦科學教育研習以提升教師科學教育專業能力。
4. 教材規畫由淺入深安排，架構學生鷹架學習課程。
5. 運用創新實驗室的資源(積木、3D 列印機等)，將國小科學教育主題多元化發展。

參、目前研究成果：

1. 高年段科學教育主題課程(教案、實施成果)
五年級-彈力課程、造紙活動

六年級-廢油製皂、果皮清潔劑



2. 主題課程結合積木之多元科學教育內容

彈力課程延伸-積木投石器



3. 高年級學生五項主題科學展覽之實作

廢油製皂、彭巴效應、自製彈力球、自製護唇膏、食用史萊姆

肆、目前完成進度

1. 上、下學期主題課程教案編寫及課程執行。
2. 主題課程結合積木之多元科學教育課程實施。

伍、預定完成進度

1. 上、下學期主題課程教案編寫及課程執行。
2. 主題課程結合積木之多元科學教育課程實施。

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

無

柒、參考資料

廢油製皂主題課程設計

積木投石器-學生學習內容及學習目標雙向細目表

臺中市西屯區大仁國民小學

小小科學家主題課程

一、設計理念

改變與穩定藉由製作肥皂握程，加入不同變因（如：鹽、麵粉、精油等。），產生出不同結果，探討製作過程的改變與穩定。

有鑑於此，本教案以廢油回收再製肥皂為授課內容，教學重點有三：

- 1.引導學生結合生活實例了解廢油對環境造成的影響。
- 2.引導學生分組實際操作，將廢油製成肥皂。
- 3.引導學生探究自製肥皂與市售肥皂之差異。

教師的角色非直接傳授者，而是將其欲學生學習到之觀念化為一個個階段性引導問題、使學生自己發掘答案的引導者。素養導向教學需兼顧學生能力、知識與態度的培養。培養學生的自學能力，使其能對各個面向深度體察與反思。

二、教學計畫

主題名稱		廢油的第二春——自製家事皂		設計團隊	林農濶、董建甫、林麗玉、林妤柔、沈敬婷、石啟宏	
實施年級		六年級(上學期)		總節數	5節，共200分鐘	
領域/科目		自然、國語文				
設計依據						
學習目標	學習活動一					
	1.完成課前學習單並分享(屬於事實性知識)					
	2.閱讀廢油之相關文章(屬於事實性知識)					
	3.了解廢油對生活及自然環境造成的影響(屬於概念性知識)					
	4.經由教師示範，紀錄肥皂製作過程(屬於程序知識)					
	學習活動二					
	1.實際操作將廢油製作成肥皂(屬於程序知識)					
	學習活動三					
	1.比較市售肥皂與自製肥皂的差異(屬於後設認知知識)					
	2.探究造成差異的可能原因(屬於後設認知知識)					
3.討論如何改良製作方法與製作配方(屬於後設認知知識)						
4.小組口頭報告分享(屬於後設認知知識)						
學習活動四						
1.依據改良後之設計，再次利用廢油製作肥皂。(屬於程序知識)						
學習活動五						
1.比較兩次成品的差異，小組進行口頭報告分享。(屬於後設認知知識)						
核心素養	總綱核心素養	A3規劃執行與創新應變				
	領綱核心素養	透過製作肥皂的實驗過程，規劃步驟，探究不同變因影響肥皂皂化的成果。				
學習重點	學習內容	自-E-A3				
	學習內容	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。				
學習重點	學習內容	【自然】INe-III-2物質的型態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。				
	學習內容					

	學習表現	【自然】pe-III-2能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。
議題融入	議題/學習主題	【環】E41了解物質循環與資源回收利用的原理。
	實質內涵	【環】Ing-II-3可利用垃圾減量、資源回收、節約能源等方法來保護環境。
與其他領域/科目的連結		環境教育議題
教材來源		TVBS NEWS——清潔隊幫忙「收廢油」地方政府每日回報 https://news.tvbs.com.tw/local/546714 中時電子報——餐廳廚餘廢油去哪兒 106年食藥署要管 https://www.chinatimes.com/realtimenews/20161226004265-260405 今周刊——廢油回收黑洞 http://www.business today.com.tw/article/category/80392/post/201409110027 廢油回收——廢油肥皂劇 https://ourisland.pts.org.tw/content/%E5%BB%A2%E6%B2%B9%E8%82%A5%E7%9A%82%E5%8A%87 楊老師手工皂製作(影片) https://www.youtube.com/watch?v=qzzTgt7fX0s 基隆市環保局手工DIY(影片) https://www.youtube.com/watch?v=q9MP6ippLzQ
教學設備/資源		智慧螢幕、自然教室之實驗器材、廢油、化學藥品、香精、回收再利用之寶特瓶或牛奶盒模具、市售肥皂。 ※實驗步驟： a.將氫氧化鈉73g 溶於水195cc，再加入廢油500cc，並不停的攪拌。 b.攪拌到美乃滋狀再灌模。 c.2~3天脫模。 d.8週皂化後再使用。

教學活動設計							
活動名稱	關鍵提問	學習活動的歷程	教師的思考與教學策略	時間	學習策略	認知層次	評量類型
學習活動一	生活中製造的廢油都去了哪裡？	學習活動一(第一節課開始) 預測廢油去哪裡了？ 發現廢油對生活及自然環境的影響。 (第一節課結束)	引導學生完成學習單，思考廢油去哪 透過閱讀文章，引發學生製作肥皂之興趣。	10 5 15 10	投入	了解 記憶	問卷 觀察記錄
學習活動二	是否確實依照實驗步驟操作？	學習活動二(第二節課開始) 實際操作將廢油製作成肥皂 (第三節課結束)	觀察學生操作情形並引導學生確實依照實驗步驟完成實驗	40	探索	應用	實作評量
學習活動三	自製的肥皂和市售的肥皂有什麼明顯不同？ 兩者的不同是因為製作過程失誤還是材料的差	學習活動三(第四節課開始) 1.比較市售肥皂與自製肥皂的差異(如：味道、顏色、軟硬度等等)	引導學生觀察自製肥皂的與市售肥皂的不同	5 15	解釋	分析	觀察記錄

學習活動四	異？ 若要改善材料的品質，可以怎麼做？	2.探究造成差異的可能原因 3.討論如何改良製作方法與配方 4.小組口頭報告分享 (第四節課結束)	引導學生從材料品質、製作方法等面向討論 引導學生討論所有材料中，何者可以改善	15 5		創造	口頭報告
學習活動五	是否確實依據實驗設計進行操作？	學習活動四(第五節課開始) 依據改良後之設計，再次利用廢油製作肥皂。 (第五節課結束)	觀察學生操作情形並引導學生確實依照實驗步驟完成實驗	40	精緻	應用	實作評量
學習活動六	原先的問題是否有明顯的改善呢？可能的原因為何？	學習活動五(第六節課開始) 製作解說牌 (1) 名稱 (2) 材料、成分 (3) 製作過程 (4) 觀察到的變化 (第六節課結束) 學習活動六(第七節課開始) 1.比較兩次成品的差異，討論影響成品品質的因素，與再次設計自製肥皂的配方。 2.小組進行口頭報告分享。 (第七節課結束)	引導學生觀察兩種不同自製肥皂的外觀、味道、使用感覺上的差異	30 10	評鑑	分析 評鑑	作品評量 觀察記錄 口頭報告

臺中市西屯區大仁國小學生學習內容及學習目標雙向細目表

★學習表現的動詞＋學習內容的名詞，有助擬訂學習目標。

實際操作：

五年級/課程名稱：自造家—拋石器

依據課程內容找出學習表現及學習內容並訂定學習目標，表格可自行增刪。

學習表現 學習內容	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。	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。
INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。	1. 學生能說出日常生活中橡皮筋原理的實例。 2. 學生能準確找到零件並進行組裝。 3. 學生能完成個人的投石器。 4. 學生能正確發射紙團。 5. 學生能投入比賽活動。 6. 學生能說出投石器的變因。	1. 學生能說出投擲角度與發射遠近的關係。 2. 學生能說出橡皮筋鬆緊與投擲遠近的關係。 3. 學生能運用原投石器原理創造出更複雜的投擲機器。