

【跨領域】

環保愛地球，「皂」就滿滿的愛

教案設計者	邱芳榆、黃曉玲、張志平、陳柏翰
單元名稱	肥皂與化學
教學設計理念	<p>近期新冠疫情又再度爆發，用肥皂洗手能減少細菌病毒感染，然而一般的市售香皂，因較注重洗淨效果，通常會抽走皂化反應後產生的天然甘油，尤其易引起老年人雙手皮膚乾燥過敏，因此課程設計製作環保手工肥皂(融入環保愛地球概念)，運用油脂(含回鍋油)的皂化反應，保留了天然甘油的滋潤，在清潔的同時，也對老年人雙手皮膚產生保濕滋潤的效果。</p> <p>課程設計應用杜威的做中學理論，讓學生自主學習組裝肥皂分子的結構模型(親油端和親水端)，深入思考肥皂的去污原理，並教導學生自製環保手工肥皂，捐贈給安養院的爺爺奶奶。透過具體的實踐活動，將「品德教育」與「技能學習」結合，使學生在創作過程中既能掌握實用的技能，又能內化孝親尊長的價值觀，進而在日常生活中持續發揚這種美德。</p> <p>最後，自製的環保手工肥皂結合本校流通科的特色-電商平台的上架課程，在蝦皮網路義賣環保手工肥皂，並將義賣所得捐助慈善團體，透過手工皂義賣結合慈善捐助的活動，讓學生學會關心社會，將愛心和關懷傳遞給有需要的人，從中教導學生「擁有助人的快樂心，才能享受人助的幸福感」，從而提升學生的社會責任感。</p> <p>●教材內涵</p> <p>教師運用 Kolb 認為經驗學習理論的四個階段，引導學生具體經驗、觀察反思、形成概念、應用概念，如下分享創新教學經驗。</p> <p>(一)具體經驗 (Concrete Experience)</p> <p>請學生實際運用回鍋油製作環保手工肥皂</p> <p>(二)觀察反思 (Reflective Observation)</p> <p>回鍋油如果隨意丟棄，造成嚴重的水源污染。請學生開始反思，原來應用科學知識將回鍋油進行皂化反應，也能製作富含甘油的環保手工肥皂。</p> <p>(三)形成概念 (Abstract Conceptualization)</p> <p>透過「廢油做肥皂」的實做課程，讓學生不僅能利用家中廢食用油製作出環保再生皂，減少家中廢油的污</p>

	<p>染，體現廢物再利用的循環精神，亦節省清潔劑的購買費用。</p> <p>(四) 應用概念 (Active Experimentation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●將所學科學知識帶入實際生活的經驗中，推動環保概念，落實生活即科學的內涵。 ●學生自製的環保手工肥皂捐贈給安養院的爺爺奶奶，內化孝親尊長的價值觀。 ●自製的環保手工肥皂並結合本校流通科的特色-電商平台的上架課程，義賣環保手工肥皂，將義賣所得捐慈善團體，教導學生「擁有助人的快樂心，才能享受人助的幸福。」這也是本課程的教材內涵～皂就滿滿的愛。
領域/科目	自然領域/化學
實施年級	高中一年級
總節數	4 節，200 分鐘
設計依據	
學習內容	CMc-V. 1-4 肥皂與清潔劑。
學習表現	1-V. 1-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實驗。
核心素養	A2 系統思考與解決問題 B1 符號運用與溝通表達 C2 人際關係與團隊合作
與其他領域/科目的連結	商業與管理群/電子商務應用
實施年級	高中二年級
學習內容	商管-實-數應-G-a 電子商務平台的認識及基本操作 商管-實-數應-G-b 線上購物商店架設
學習表現	商管-實-數應-1 了解數位科技在商業之相關應用，運用系統思考及數位科技以解決商業應用問題。 商管-實-數應-2 具備資訊科技與商業整合應用能力，並能規劃設計與溝通協調以解決實務問題。
核心素養	A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作
議題	品德教育-品 EJU2 孝悌仁愛

教材來源	自編教材
教學設備/資源	筆記型電腦、投影機、平板、教師自編教材、學習單、國教院自製影片、環保手工肥皂製作實驗材料與設備。 1. 愛學網影片《美麗的化學反應—手工肥皂》 https://stv.naer.edu.tw/watch/144683 2. 愛學網影片《安養院愛心服務活動》 https://stv.naer.edu.tw/watch/296731
學習目標	1.理解肥皂的化學式及去污原理。 2.具備環保概念應用於製作環保手工肥皂的技巧。 3.能精美包裝環保手工肥皂成果作品。 4.能操作電商平台販售環保手工肥皂成果作品。 5.能學會關心社會，將愛心和關懷傳遞給有需要的人，從而提升對社會的責任感。
授權方式	創用 CC-姓名標示-非商業性-禁止改作 4.0

教學活動設計

教學活動方式及實施方式	時間	學習評量
<p style="text-align: center;">微翻轉教室：《愛學網》課前自學活動</p> <p>十二年國民基本教育之課程發展本於全人教育的精神，以「自發」、「互動」及「共好」為理念，<u>強調學生是自發主動的學習</u>。</p> <p>打破創意教案第一堂課傳統的設計模式，<u>請學生登入愛學網，註冊會員，並將愛學網加入瀏覽器的書籤</u>，依循老師給的關鍵字「環保手工肥皂」，預習本單元課程，利用愛學網資源與國教院影片，學習線上課程，提升數位學習與培養後設認知能力。</p>  <p>下課花路米：美麗的化學反應—手工肥皂</p> <p>愛學網資源 https://stv.naer.edu.tw/watch/144683</p>		

第一節 肥皂的化學反應

一、準備階段

(一) 課堂準備

1. 筆記型電腦 1 台
2. 投影機
3. 上課簡報、學習單及影片
4. 老師自編教材

(二) 引起動機

1. 老師詢問學生至愛學網觀看國教院製作的「手工肥皂」影片相關問題，答對者加分
2. 老師隨機點選學生發表使用愛學網資源的心得，並總結學生的回答，強力推薦愛學網包羅萬象的影音學習資源，結合 108 課綱核心素養的豐富內涵，影片皆經過專業老師篩選與編排。

二、發展活動

(一) 肥皂的歷史

1. 老師說明肥皂的歷史
2. 老師引導學生思考從古代到現代的製作肥皂方法變遷
3. 隨機點選學生發問

地區	時代	製法
巴比倫	2000BC	將油脂與灰燼混合在一起加熱煮沸
古埃及	1500BC	使用動物、植物油脂和鹼性鹽混合類似肥皂的物質來清洗身體
中國	先秦至秦漢	淘洗穀物顆粒而得的「潘汁」(相當於洗米水)，可以洗掉油汙
中國	春秋戰國	宮廷匠人將棟木和貝殼燒成灰，用來浸泡絲織品，可與蠶絲表面的油脂生成原始的鉀肥皂，使絲帛更有光澤
中國	魏晉時期	●「胰子」：它的製作為搗入豬的胰臟、板油和鹼，曬乾後便可以拿來清洗。
義大利、西班牙和法國	七世紀	生產肥皂的核心國家 (因為易取得原料橄欖油)

5 分

40 分

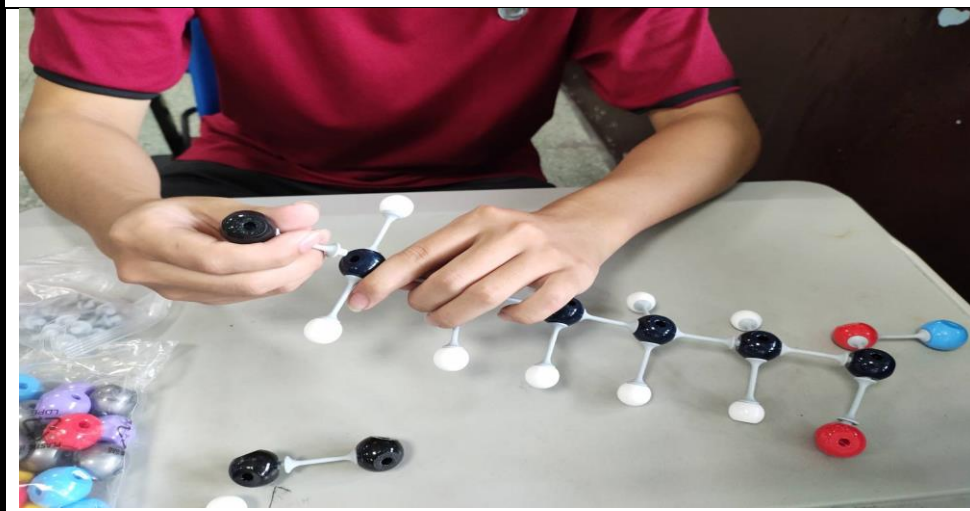
口頭評量

中國	南宋	●將「皂莢」(中國特有的植物)煮熟並搗爛，加入豆粉與香料，揉製成團狀的「肥皂團」。
英國	十二世紀	開始製作肥皂(技術不算成熟。有徵收「肥皂稅」)
全球	二十世紀	大戰相繼爆發時，植物油和動物油短缺，化學家們於是研發出化學合成的「清潔劑」，取代天然原料的肥皂。這些石化原料製成的清潔劑因為成本低，迅速成為市場的主流

備註：表格由老師參考多方資料，彙整自製而成

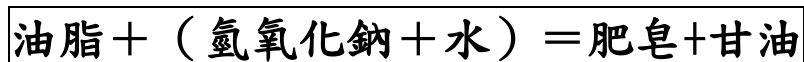
(二)肥皂化學結構

1. 老師說明肥皂由油脂與氫氧化鈉反應後生成
2. 主要成分為硬脂酸鈉 ($C_{17}H_{35}COONa$) 及軟脂酸鈉 ($C_{15}H_{31}COONa$)。
3. 教學活動：DIY 動手做~肥皂分子模型的組裝
 - (1)讓學生們自己動手組裝肥皂分子結構模型，藉由三度空間的展示，更了解化學分子的結構【應用杜威的做中學理論，強調個人的主動學習與體驗學習】。

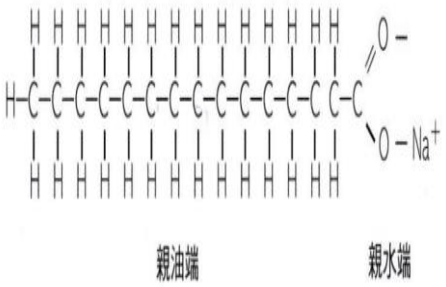
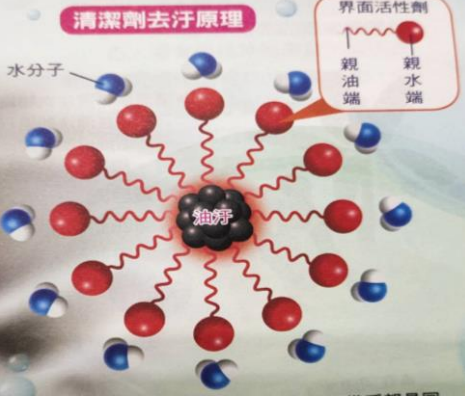


(三)皂化原理

1. 老師引導學生思考肥皂的原理-皂化反應。製皂的基本材料是「油脂」，當油脂遇上鹼性物質會產生化學作用為皂，這個過程稱為「皂化」。



2. 老師發問

<p>(四) 肥皂的清潔原理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師說明肥皂分子分為親油端和親水端，親油端是由許多碳和氫原子組成的長鍊，另一端則是親水性的原子團。 2. 老師引導學生思考在水中時，皂分子會先溶解於水，親油端會包覆住衣物上的油污，再經由親水端帶入水中，使油垢和衣物分離。 3. 請學生應用動手組裝的肥皂分子模型(親油端和親水端)，引導學生思考肥皂的去污原理。 			
			
<p>說明：肥皂分子化學式</p>	<p>說明：肥皂去污原理</p>		
<p>三、總結活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師總結本節重點 2. 老師發學習單 		<p>5 分</p>	
<p>第二節課~第三節課 環保手工肥皂的製作與應用</p> <p>一、準備階段</p> <p>(一) 課堂準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 筆記型電腦 1 台 2. 投影機 3. 上課簡報、學習單及影片 4. 老師自編教材 5. 環保手工肥皂製作實驗材料與設備 <p>(二) 引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師播放「愛學網影片」，慈紹社到長生安養院愛心服務活動(老師可擇重點內容發放) 2. 老師隨機點選學生發問影片內容 3. 老師說明本節要教導學生製作環保手工肥皂，送給安養院的爺爺奶奶，讓服務學習成為一種奉獻，讓人間處處有溫暖。 		<p>10 分</p>	<p>口頭評量</p>



二、發展活動

85 分

1. 老師講解皂化價的計算與示範實驗流程。



2. 實驗操作：分組實際操作製作肥皂(詳細流程，請見附件說明)

- (1) 秤取適量油(回鍋油與其他混和油，融入環保概念)，並加熱至 50 度 C。
- (2) 在攪拌的情況下緩慢加入配置好且降溫的氫氧化鈉溶液，保持混合物均勻。
- (3) 將混合物倒入模具中，靜置並觀察皂化反應的進行。
- (4) 老師補充說明如何在手工肥皂的外型做變化，例如，顏色漸層變化或皂章印製圖形與文字。
- (5) 待皂化完成(晾個 4-6 週讓皂變得更堅實、溫和，沐浴時較不易軟爛)總結，即可脫模。

3. 結果分析

- (1) 討論製作過程中的觀察結果，例如混合物的稠度變化、溫度變化等。
- (2) 解釋肥皂成型的過程，以及反應的完成標誌(例如混合物的固化)。

實作評量

<p>3. 應用討論</p> <p>(1)老師介紹肥皂在現代日常生活中的多種應用，例如清潔、消毒等。</p> <p>(2)學生討論如何通過改變油脂種類或添加其他成分來製作具有特殊功能的肥皂（例如香皂、藥皂），再由老師小結與補充說明。</p> <p>(3)老師說明回鍋油如果隨意丟棄，易造成嚴重的水源污染，廢油可回收有效再利用，自製簡單環保肥皂愛地球【課程設計融入環保概念，體現廢物再利用的循環精神】。</p> <p>三、總結活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師總結本單元重點 2. 老師發學習單 3. 請學生回家跟家長分享回鍋油可回收製作環保手工肥皂，並分享製作環保手工肥皂的方法，利用假日實際教導家人製作環保手工肥皂。 	5 分	
<p>第四節課 蝦皮電商平台的操作與應用</p>		
<p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師以精美環保手工肥皂包裝盒引起學生注意，並說明本單元要教學生包裝自製環保手工肥皂，送給安養院的爺爺奶奶，並且要教大家在蝦皮平台義賣環保手工肥皂，所得將捐慈善團體。 	5 分	
	<p>說明：學生作品</p>	

