

臺南市環境教育輔導團 SDGs X 循環經濟 教學設計

一、設計理念

你有沒有拿到美麗的禮物捨不得丟掉包裝的經驗呢？如果讓你來設計一個包裝，兼具實用、美觀、環保概念，你會如何思考選擇合適的包裝材料呢？正如這個挑戰，引導學生在解決這類問題時，可以觀察產品的原料、生產過程等特性，來判斷要用什麼材料、設計，並從中歸納出循環經濟的概念。

本課程強調從實作過程中看見與修正有關「產品製造-使用-廢棄」的想法，從經驗中學習，取代直接給予學生答案，並不強調一定要先思考科學概念，或科技與工程概念，鼓勵學生將創意與想像融入設計中，並從產品與原料的關聯性，建構出循環經濟「產品製造-使用-循環」的概念，從而理解永續農業的意義。

二、單元架構

流程	引起動機	建構模型	評鑑模型	應用模型
目標	對物品包裝的使用、製造，能產生經驗連結，並提出想法。	能根據任務引導說明，設計流程與作品，並製作出完整具創意的人造物。	能具體描述出作品的特徵，並綜合出包裝產品背後的設計通則。	能運用循環經濟概念進行有意義的設計。
內容	分享生活經驗。	1. 設計流程與作品。 2. 執行設計計畫。	1. 發表成果。 2. 進行互評與回饋。 3. 閱讀報導。 4. 歸納出循環經濟模式。	1. 討論運用環境資源進行設計的想法。 2. 執行設計。 3. 發表作品 4. 歸納出循環經濟模式如何運用於生活。
評量	能清楚表達想法	能製作完整具有創意的人造物，並能清楚紀錄實作流程，及過程遇到的問題，及其解決方法。	能清楚說明作品的美觀、環保、實用特徵，並能提出循環經濟的概念。	能適切運用循環經濟概念於作品設計。

三、活動設計

領域/科目	自然科學		設計者	林麗芬
實施年級	國中七、八年級		總節數	共 2 節，45*2 分鐘
單元名稱	蜂蜜罐~還給蜜蜂			
設計依據				
學習重點	學習表現	tm-V c-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統	核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及

		<p>化的科學現象，進而了解模型有其局限性。</p> <p>pc-Vc-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，呈現探究之過程、發現或成果…。</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>實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p>
	學習內容	<p>Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。</p> <p>Jf-IV-2 生活中常見的烴類、醇類、有機酸及酯類。</p> <p>Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p>		
議題融入	議題/學習主題	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。		
SDGs 對應指標		SDG 2 消除飢餓：確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業		
參考教材來源		<ol style="list-style-type: none"> 1. 維基百科:蜂蠟 https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%9C%82%E8%9C%A1 2. Youtube 影片: 蜂蠟蠟燭&蜂蠟捲 https://youtu.be/xGyync9E4ao 3. 蜂蜜包裝設計 https://www.shoppingdesign.com.tw/post/view/6764 		
學習目標				
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能建構循環經濟模式，並理解其與線性經濟模式的差異。 2. 能運用熱傳播、混合物、有機物性質等科學概念來解決問題。 3. 能應用循環經濟模式於生活設計，並理解永續發展的意義。 				

學習活動設計		
學習引導內容及實施方式(時間)	設備與材料/說明	學習評量
<p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提問:觀察蜂蜜罐等包裝，這些包裝、容器最後到哪裡去了? 2. 提問:你有沒有拿到美麗的禮物，捨不得丟掉包裝的經驗呢?如果讓你來設計一個兼具實用、美觀、環保概念的蜂蜜罐，你會如何思考設計?以及如何選擇合適的材料呢? <p>二、建立模型</p>	<p>【設備與材料】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 可食用蜂蠟約 150~200 公克/組 • 燒杯、小鐵鍋、加熱器(例如:酒精燈、本生燈) • 玻璃棒、溫度計 • 大小紙杯、廢棄的瓦楞紙盒、或 	<p>評量規準:蜂蜜罐製作</p>

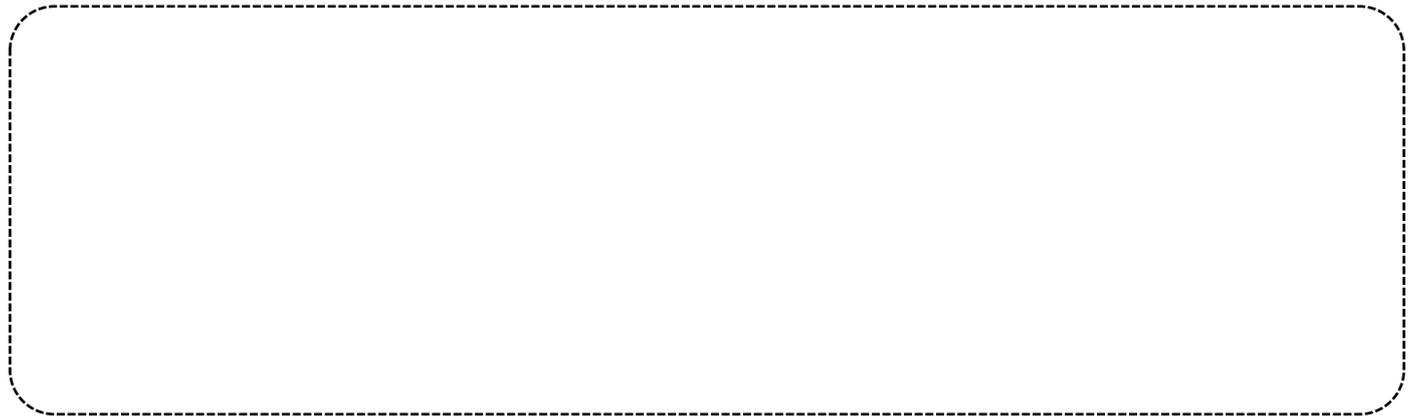
<ol style="list-style-type: none"> 1. 提問:如何用蠟來製作出一個物品?(直接捏、切割塑型;加熱融化→灌模→冷卻)。 2. 認識蠟製作物品的過程:觀賞蜂蠟製作蠟燭的影片。 3. 提問:想一想,加熱蜂蠟為何要隔水加熱呢?溫度會有影響嗎?如何決定溫度? 4. 提問:要把蠟融化,除了高溫外,加熱速率、溫度控制,冷卻的效率也是關鍵。在時間內,你會如何進行降溫,以節省時間呢?有哪些因素會影響降溫? 5. 提問:如何製作出一個容器的模?(可舉化石內模、外模的概念做說明) 6. 規劃:各組於學習單中規畫蜂蠟罐的製作流程,並描繪出設計圖、說明設計想法等。 7. 對談:各組向老師討論實作規劃,並準備行動。 8. 實作:使用提供的加熱器、蜂蠟等,依據所提設計,來製作蜂蜜罐。 9. 紀錄:將實作過程遇到的困難、問題紀錄在學習單中,並記錄想到的解決方法。 	<p>厚紙板等</p> <ul style="list-style-type: none"> • 點點貼紙、A3紙張、筆 <p>說明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請學生將作品特色呈現在海報/大張紙上。 2. 引導學生從三種熱傳播方式思考如何加速降溫。 3. 提供蜂蠟的小知識:蜂蠟熔點62至64攝氏度 4. 引導從有機物的性質討論如何溶解/清洗蜂蠟。 	<p>5分-能製作完整具有創意的蜂蜜罐,並能清楚紀錄實作流程,及過程遇到的問題,及其解決方法。</p> <p>4分-能製作完整的蜂蜜罐,並能紀錄實作流程,及所遇到的問題,及其解決方法。</p> <p>3分-能製作完整的蜂蜜罐,並能記錄實作流程或遇到的問題。</p> <p>2分-能製作不完整的蜂蜜罐,並能提及實作流程或遇到的問題。</p> <p>1分-能製作不完整的蜂蜜罐。</p>
<p>三、評估模型</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 傳達:請各組發表作品特色,並分享實作過程遇到的問題,及其解決過程。 2. 評鑑:各組針對美觀、環保、實用性,對同儕發表內容進行互評,並給予回饋建議。 3. 提問:你覺得這蜂蜜罐用完後,蜂蜜罐可以有什麼用途呢? 4. 閱讀蜂蜜罐報導一則。 5. 歸納:綜合歸納出「製造-使用-循環」的循環經濟模式。 	<p>說明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 養蜂蜂巢的構造與建構過程,例如:蜂巢巢基的製作方法。 2. 線性經濟模式「開採-製造-消費-拋棄」。 3. 老師可以帶著一罐飲料(例如:玻璃做的)做展示比較。 	<p>評量規準:作品發表</p> <p>5分-能清楚說明作品的美觀、環保、實用的特徵,並能提出循環的概念。</p> <p>4分-能清楚說明作品的美觀、環保、實用的特徵。</p> <p>3分-能說明作品的美觀、環保、實用的特徵。</p> <p>2分-能說明作品的美觀、環保、實用其中兩項特徵。</p> <p>1分-能說明作品的美觀、環保、實用其中兩項特徵。</p>
<p>四、應用模型</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提問:找一找,農場裡有什麼物品可以來美化蜂蠟罐?除了可以把這些物品拿來當飾物,也可以設計成可回收運用於循環經濟鏈呢? 2. 實作:使用農場的物品來美化蜂蜜罐,並記錄設計理念與設計圖。 3. 傳達:請各組發表美化的蜂蜜罐作品的设计與理念。 	<p>說明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 設計蜂蠟罐的標籤或美化蜂蠟罐,可運用環境的乾燥的草、花瓣等進行設計。 	<p>評量標準-作品發表(2)</p> <p>5分-能適切運用循環經濟概念於作品設計。</p> <p>4分-能運用循環經濟概念於作品設計。</p> <p>3分-能考慮循環經濟概念於作品設計。</p> <p>2分-能提出作品設計的理想</p>

4. 歸納:循環經濟概念如何運用，及其如何實現永續農業的目標。		念。 1分-能提出作品設計的理念。
附錄： 學習單		

蜂蜜罐~還給蜜蜂 蜂蜜罐設計筆記

一、設計理念

二、設計圖



三、製作流程/步驟:

蜂蜜罐~還給蜜蜂 美化蜂蜜罐設計筆記

一、設計理念

二、設計圖



三、製作流程/步驟: