



十二年國教國小自然素養導向的實作課程 ——「蠟」「吸」相惜救海龜

文・圖 / 臺北市立大學附設實驗國民小學 武秀韻老師

前言

「海洋生物學家在哥斯大黎加發現一隻海龜的鼻孔裡卡了一小節吸管。經過一番掙扎，用鉗子拔出來之後，發現吸管長達 15 公分。」

本文以康軒版六下自然的「生物與環境」為學習背景，探討海洋塑膠污染的議題，學生發現到生活中使用方便的吸管居然也是海洋污染的凶手之一，於是他們提出最好的解套方法就是不要使用或用了就直接吃掉，於是有了餅乾吸管的構想。

以往在學習六下自然的「生物與環境」單元，大多偏重知識的灌輸，但學生仍然無法培養出對周遭事物及環境敏銳的觀察力與尊重自然的態度，此部分也正是目前學科學習難以達到的目標；另外分科的學習，讓學生學得的認知、技能、情意態度是零碎片段的，學習無法深入及內化。本文議題以探究式學習為主要教學策略，學生在學習的過程中連結康軒版六上自然第四單元「電磁作用」和六下「簡單機械」單元的相關原理，運用生活中的製麵機和擀麵機，找到了自製餅乾吸管量化的方法，接著更應用「微生物與食品保存」單元所得到的知識，烘焙出保存較持久的自製餅乾吸管。在本課程中，學生不斷的發現問題和應用所學解決問題，讓學生對於自然越來越有感情，進而享受自然並尊重每個生命。

素養導向的課程與教學

剛實施的 108 新課綱所強調的「素養導向」與「探究實作課程」是以學生為學習主題，建立自發、互動、共好的學習模式，並培養學生能運用知識來解決問題，以培養未來公民所需的素養能力。素養導向之課程設計與實施應須掌握：一、整合知識、能力與態度；二、重視情境與脈絡的學習；三、關注學習的歷程、方法及策略；四、強調實踐力行的表現等四大原則。本文參照總綱的核心素養敘述及意涵，素養導向課程及教學設計，統整如下說明：

原則	說明
整合知識、技能與態度	藉由「生物與環境」單元設計活動，並透過設備及工具應用、實驗操作、團隊合作等方式，不斷請教師長解決問題，最後擬定出「標準化自製餅乾製作流程」，過程中整合了知識、技能與態度培養。
情境脈絡化的學習	從海洋與環境議題發想，讓學生統計自己的塑膠垃圾用量以及省思人類行為所造成的海洋危害，最後再以 DIY 餅乾吸管的行動任務串連所學習的知識、技能與態度，促進理解和有意義的學習。
學習策略及方法	從尋找海洋垃圾兇手影片、實際統計自己的塑膠垃圾用量、海洋垃圾火鍋創意體驗省思活動，還透過蒐集資料、實驗操作、設計餅乾吸管等不斷尋求解決問題的方法，把自然科學的學習內容與科學探究歷程結合在一起。
活用實踐的表現	讓學生將所學知能遷移至實際生活中，充分展現「做中學、學中做」的運用。

課程及教學設計實作

主題名稱		「蠟」「吸」相惜救海龜	單元實施節數	共 3 ~ 4 節
實施年段		高年級	單元實施時間	120 ~ 160 分鐘
實施類別		<input type="checkbox"/> 連結單一領域 <input checked="" type="checkbox"/> 跨領域連結	連結領域、議題	自然科學、藝術與人文、環境議題
主要學習目標		1. 了解塑膠垃圾汙染海洋以及危害海洋生物的現況。 2. 調查班級的垃圾桶中塑膠垃圾量，並體驗海洋生物的食安危機。 3. 提出自己可以做到的減少使用塑膠吸管的方法。 4. 了解可食用吸管的塑形及科學原理，最後設計並製作餅乾吸管。		
核心素養	領域核心素養具體內涵	自-E-A3 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。 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。		
	學習表現	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的性質觀測或數值量測並詳實記錄。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。		
學習重點	學習內容	INa-III-3 混合物是由不同的物質所混合，物質混合前後重量不會改變，性質可能會改變。 INb-III-1 物質有不同的結構與功能。 INg-III-2 人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當引進外來物種可能造成經濟損失和生態破壞。		
	環境教育議題融入	學習主題 環境倫理、永續發展。 實質內涵 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。		
教材來源	學習主題	1. 自編教材 ppt 與成果影片連結： https://youtu.be/SjrhWBwxh7w 2. 網路資源： https://www.youtube.com/watch?v=thMmCihIS8c 3. 媒體採訪附小可食用吸管等報導： (1) 自製食品減塑吸管 兒童也有貢獻 https://ynews.page.link/Le3Wb (2) 兒少力量無國界 關心環境國小生研發擂茶吸管 https://ynews.page.link/Gq8UF (3) 大愛電視臺 小主播看天下 https://www.youtube.com/watch?v=mTgPx6hv4ol 4. 文章參考書目及網站： (1) 比臺灣還大 44 倍的垃圾島？你看不見的海洋悲歌 (魯皓平，遠見雜誌，2018) (2) 海洋委員會 海洋保育署 https://iocean.oca.gov.tw/OCA_OceanConservation/Default.aspx (3) 塑膠？食物？傻傻分不清楚的海龜 https://e-info.org.tw/node/98516 (4) 海洋食安危機 為何海鳥不斷吞食塑膠 https://technews.tw/2016/11/17/why-seabirds-keep-eating-so-much-plastic/ (5) 麵糰起筋有什麼好處 如何使麵糰快速出筋 https://kknews.cc/zh-tw/food/65klzyv.html		
	實質內涵			
教學材料與設備	一、粉料：高筋麵粉、糙米麩、擂茶粉等粉料。 二、準備用品： 1. 市售餅乾：捲心酥、苔藓捲、蛋捲、洋芋片等。 2. 製麵類：鋼盆、滴管、湯匙、量杯、鐵吸管、刮刀、小刀、擀麵棍、烤盤、水瓶、尺、小剪刀、隨行杯果汁機 (附研磨杯)、水、自製規格塑膠片 (量測麵皮用)、C 型夾。 三、設備：製麵機、製麵包機、烤箱。			

教學活動設計

教學活動內容及實施方式(含教學策略)	時間	評量方式
<p>第一節 海洋垃圾兇手</p> <p>一、準備活動</p> <p>觀賞 2018.01.27【文茜世界周報】《你我隨手丟的塑膠吸管 讓海龜血流的兇手?》影片網址：https://www.youtube.com/watch?v=thMmCihlS8c</p> <p>二、發展活動</p> <p>1. 調查班上的垃圾桶有多少垃圾，發現班上 27 人就有 4 根吸管和 26 個塑膠袋的塑膠垃圾。</p> <p>2. 老師提問：</p> <p>(1) 班上同學製造的垃圾最後有可能的流向？</p> <p>(2) 為何垃圾會遍布我們的海邊？</p> <p>(3) 以班上的調查為例，如果一個人一天製造一個塑膠垃圾，<u>臺灣</u>人口約 2 千 3 百萬人，那一年製造多少塑膠垃圾？算完秀出相關調查數據。</p> <p>(4) 垃圾如何危害海洋生物？</p> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 海洋環境及生物遭受塑膠垃圾危害</p> </div> <p>(5) 請同學想一想，為何這些海洋生物會把塑膠製品當作食物？</p> <p>三、綜合活動</p> <p>說明海洋食安危機，為何海龜和海鳥會把塑膠垃圾當食物，例如塑膠袋很像海龜喜歡吃的水母，漂洋海中的塑膠也容易被藻類依附並分解，產生的化學物質會讓海鳥聞起來誤以為是充滿營養的甲殼類生物。誤食塑膠容易造成海洋動物的腸胃道阻塞，降低消化正常食物的能力，導致營養不良，進而影響健康。</p>	<p>10 分</p> <p>15 分</p> <p>10 分</p> <p>5 分</p>	<p>影片觀賞 聆聽、回答 觀察、發表</p> <p>聆聽、回答</p> <p>聆聽、回答</p>
<p>第二節 海洋垃圾火鍋</p> <p>一、準備活動</p> <p>1. 回憶校園中種植的蔬果。</p> <p>2. 調查同學是否喜歡吃火鍋，以及可以利用的植物性食材（以校園為例）。</p> <p>二、發展活動</p> <p>1. 請各組利用軟白板設計火鍋料理（以植物食材為主）。</p>	<p>10 分</p> <p>25 分</p>	<p>討論、發表</p> <p>小組討論 實作評量</p>



▲海洋垃圾火鍋

2. 老師提問：請同學把眼睛矇住，想像如果這些火鍋料理改成塑膠製品，味道和材質都和真品一樣，你有可能吃下肚嗎？

三、綜合活動

1. 老師請同學說出如果自己吃到含有塑膠食物的感受和反應？
2. 討論與發現：塑膠吸管對環境危害很大，希望能找出環保替代方法，保護環境友善生態。例如近期推出的甘蔗吸管，但只能達到最終能分解，而非立即分解的程度，請同學討論替代的方案？
3. 同學提到的解決方法：找出可替代吸管的自製可以吃的吸管，與飲料一起被食用，達到零污染。

5 分

口頭發表
討論回答

第三節 吸管狂想曲

一、準備活動

請學生事先蒐集資料：上網查環保吸管的資料，並和老師討論聚焦在自製可以吃的餅乾吸管，所以必須從食材（粉料的特性）先了解。



▲學生分組比較市售捲心酥浸泡溶液的持久度

二、發展活動

透過實驗，討論市面管狀吸管替代塑膠吸管的可行性。

三、綜合活動

老師指導學生試揉麵糰，討論在尋找粉料和揉麵糰方法的過程中，可能面臨的問題和解決方法。

四、延伸活動：自然專題研究

- (一) 尋找基底和製麵：每組學生自選一種粉料自製麵糰，並記錄比例（課後完成）。
 1. 找出自製餅乾吸管的基底原料（高筋麵粉）。
 2. 找出最適合的粉料配方：省料、時間快且效果佳者（擂茶）。
 3. 找出手揉麵糰（高筋麵粉、粉料加水）的最佳效果。
- (二) 尋找餅乾吸管塑形的方法：每位學生發揮實驗精神並記錄過程（課後完成）。
 1. 利用儀器、機器設備或工具找出製作麵糰、麵皮和吸管塑形的最佳方法。
 2. 找出烤箱溫度與烘烤時間的最佳效果。

5 分

討論回答

15 分

實作評量

15 分

討論發表

5 分

小組討論

第四節 DIY 可食用環保吸管 (彈性)

一、麵糰製作成果發表

學生先利用課餘時間嘗試了很多方法，以及不斷和老師討論，終於利用製麵機制定了一套自製麵皮的標準流程，最後在學校讓學生分享發現結果：播茶 30g、高筋麵粉 12g、水 21mL。流程如表 1：

15 分

報告
實作評量



1. 事前準備：先將桌子清潔消毒、打粉和備料。



2. 基底材料秤重：粉類 30g、麵粉 12g、清水 21g。



3. 設定：將麵包機設定「30」製作麵條的模式，此模式程式預設打粉揉麵 15 分。



4. 觀察：觀察麵包機打粉揉麵至鍋內不沾鍋為止。若 15 分後還是會沾鍋，則要出鍋揉麵。



5. 揉麵：從麵包機取出麵糰，觀察用手揉出 3 光 (手光、麵光、盆光)。否則就要再加水或麵粉繼續揉麵。



6. 出筋：用手試出筋度，然後將麵糰揉成圓柱狀，如果筋度不夠就要再加水或麵粉揉麵。



7. 擀麵皮：將圓柱狀的麵糰壓扁和對折。



8. 調整製麵機：將製麵機調整為刻度處。



9. 壓麵皮：將麵皮反覆數次送入製麵機，壓成平均厚度約 0.2cm 的麵皮。

▲表 1 麵皮製作標準流程

二、餅乾塑形成果發表

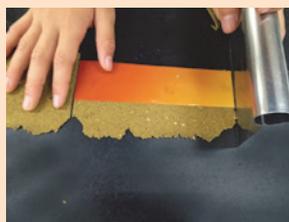
學生利用課餘時間不斷和老師討論之後，利用工具制定了一套標準，能在短時間內將麵皮塑形，實作自製吸管，分享發表流程如表 2：



1. 製備麵皮：依前面的流程擀好厚 0.2cm 的基底麵皮。



2. 準備捲吸管工具：塑膠片(約 15×4cm)、不鏽鋼刮板和吸管等。



3. 裁切麵皮：將麵皮用塑膠片裁成面積相同，約 15×4cm 的大小。



4. 捲麵皮：將麵皮捲在吸管外側，定型成吸管。



5. 黏合麵皮：在麵皮吸管接合處用水沾溼，幫助黏合。



6. 吸管塑形：將吸管前端捏成尖銳的形狀。



7. 秤重與修剪：盡量讓每根吸管的口徑、長度、厚薄和重量均一致。



8. 烘烤完成：將吸管放入烤箱，溫度 150°C，烤 30 分。



9. 收藏：吸管放涼後，置於罐子或密封袋中，放入乾燥劑存放。

▲表 2 餅乾吸管製作標準流程

三、問題與討論

討論在自製餅乾吸管製作的過程中面臨到的問題，以及如何利用機器設備或工具找出解決方法、如何避免發黴或延長保存期限等。

15 分

報告
實作評量

10 分

口頭發表
討論回答