

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

教案設計者： 游文綺、謝宛蓉
課程領域：
<input type="checkbox"/> 物理 <input checked="" type="checkbox"/> 化學 <input checked="" type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input type="checkbox"/> 其他_____
教案題目：
「葉」來「葉」有趣
授課時數：
5 節課 (5 * 40 分鐘=200 分鐘)
教案設計理念與動機：
<p>在國小教科書國文領域中收錄著一篇記敘文〈最後一片葉子〉，主旨是在說明堅強的意志力與朋友的愛心，能夠激發對生命的潛能，課程出發於此處的延伸，如何延續生命，將植物葉片做成標本，便能永久欣賞到時刻的美好。</p> <p>隨著新課綱上路，強調素養導向的趨勢下，自然領域的學習不能再只是紙上談兵，應更加重視理解與實做並與生活結合，讓孩子們像科學家一樣去思考並運用科學方法解決問題，並養成良好的科學態度。</p>

教育哲學家杜威提倡「做中學」，讓學生在實作過程中學習，翻轉傳統課程以教師為中心，並藉由反思讓學生了解自己學習到了什麼。在此教案中，我們針對隨手可得的葉子，讓學生動手做，啟發學生對科學的學習興趣。

在課程結尾我們加入了反思的環節，讓學生能夠回憶課堂經驗並將習得之能力遷移至新環境中。

教學目標：

認知：能理解鹼性溶液可以溶解油脂。

能理解反應溫度對反應速率的影響。

情意：能了解科學知識的基礎來自於真實的經驗和證據。

能參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗。

技能：能規劃簡單實驗步驟，進行自然科學實驗。

能利用口語、文字表達探究過程、發現或成果。

教育對象：

國中一年級學生

課程設計（方法與步驟）：

引起動機：使用美國短篇小說家歐·亨利的短篇小說作品最後一片葉子這則故事當作整個課程的引信，帶出生命是不可延續的，可以透過科學方法，保存生命的價值。

進行口頭提問：問題一：「有沒有不會落下的葉子？」→引言的延伸，帶出生命的延續（做書籤，保留葉子最美的樣子）

問題二：「可不可以用葉子來判別這棵樹是什麼樹？」→帶入**生物多樣性概念**，每個物種有不同的特徵

問題三：「平常看到的葉子長什麼樣子？不同種的葉子有什麼不一樣？」→帶入**生物多樣性概念**，每個物種有不同的特徵

問題四：「生活中隨處可見植物的葉子，葉子有什麼樣的用途？」→帶入**葉片的功能**

壹、課前尋思，當個小小科學家（一節課，40 分鐘）

一、學習實驗設計方法

1.講解設計科學實驗的流程：舉例——吐司發霉實驗，來說明科學實驗應如何設計，並強調實驗要具備對照組和實驗組。

2.說明控制變因、操縱變因、應變變因的差別：同樣用吐司發霉的實驗說明三種變因的定義，進而理解設計實驗時只能存在一項操縱變因。

二、講解葉脈標本實驗流程：簡單說明實驗步驟以及該實驗注意事項。

實驗步驟如下：

(1)採集葉片(2)至於溶液中加熱煮軟(3)清水過水(洗掉殘留之溶液)(4)用牙刷輕刷，刷掉葉肉(5)放置乾燥(6)若要長久保存可用護貝紙護貝起來

貳、小試身手——酸鹼大不同（一節課，40 分鐘）

【課前準備】教師在課前應準備相同樹種之葉片，並準備酸鹼性溶液各一種，加熱工具以及所需器材。

一、介紹生活中溶液與其酸鹼性：舉例說明（檸檬汁、醋酸、小蘇打、純水.....）並簡單說明酸鹼與 pH 值之關係。

二、分組實作 I

1.以溶液性質為操縱變因，進行實驗並記錄：教師預先準備相同物種之葉片，讓學生取酸、鹼、中性各一種，共三種溶液作為實驗變因進行實驗。

2.分析實驗結果：帶領學生用文字表示實驗結果、填寫學習單並討論。

參、校園探索家：人生百態，樹樹百種（一節課，40 分鐘）

採用 PDOE 教學模式，讓學生先**預測**實驗的結果，藉由**實驗**驗證並**觀察**，最後藉由問題與討論**解釋**答案。

1.認識校園植物種類：教師預先準備校園裡會出現之植物的資料，搭配圖片講解，並讓學生用畫圖之方式記錄在學習單上。

2.討論操縱變因與分配給各組：教師帶領學生討論此實驗會出現之操縱變因，蒐集全班想法，並將不同變因分配給各組操作（抽籤）。**科學探究能力之一：界定問題的能力——發現問題、提出問題、定義問題。**

採用探究式教學中的共變因素探究，有多種因素會導致實驗結果，藉由分組合作學習，之後再讓各組分享成果給全班同學知道，讓大家最後可以彙整出答案。

3.設計實驗（利用科學方法）：在各組抽取操縱變因後，引導學生針對過去教學內容（壹之一）設計實驗。**科學探究能力之二：規劃設計的能力——蒐集資料、設計實驗。**

肆、準備好了，我們就一起出發吧！（兩節課，80分鐘）

【課前準備】備妥鹼性溶液，加熱工具以及所需器材，牙刷可請學生自備。

一、分組實作Ⅱ

1.查詢藥品性質並記錄：教師引導學生利用數位器材上網查詢物質之特性與安全資料表，讓學生更進一步了解實驗過程中會使用到的物質的特性，並注意其安全性。

2.進行實驗並記錄：教師帶領學生操作，讓孩子藉由動手做並記錄實驗結果的過程，產生對科學學習的樂趣。

科學探究能力之三：實作驗證的能力——進行實驗、觀察、操作、紀錄。

二、實驗分享：實驗結果記錄完畢，讓學生組內分析結果，並向全班分享。

科學探究能力之四：分析解釋的能力——分析資料、歸納及解釋實驗結果。

三、問題討論：教師帶領學生探討實驗問題，引起學生思考並加深記憶，進行更深一層的學習。

實驗問題一：實驗結果是否有符合你們的假設或預測？

實驗問題二：有什麼特徵的葉子適合拿來做葉脈標本？

實驗問題三：溶液不煮沸（常溫）會發生什麼事？為什麼會變成這樣？

實驗問題四：用在樹上的葉子和掉落在地板上的葉子做出來有什麼差別？你認為哪種效果比較好？

伍、教師總結與反思

教師總結實驗設計之核心概念，並提出四個問題，讓學生進行自我檢視並回想課程內容，進而自我總結學習經驗。

反思問題一：這次實驗中，你們學習到了各種變因，並設計了實驗，你們組在設計實驗時有沒有遇到什麼問題？後來的解決方法是什麼？

反思問題二：你們認為在設計實驗實驗時應要注意什麼事？

反思問題三：在這課程中，幾乎以小組的形式進行，回想在上課過程中，你認為你的組員有什麼值得你學習的地方呢？

反思問題四：若你能再上一次相同的課程，怎麼做可以更好？

學習評量內容

1. 學習單書寫（個人）。

「茶」來「葉」有趣：茶脈書籤製作

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

《The Last Leaf》，是美國短篇小說家歐·亨利的短篇小說作品，貧窮的女畫家在寒冷的冬天染上了肺炎，恰好窗外有一顆常春藤樹，隨著葉子一片片的凋零，她一直覺得當最後一片葉子落下時，自己的生命也將走到盡頭……

壹、課前導思，當個小小科學家

一、 實驗設計方法

觀察、記錄老師在課堂中的重點（也可以記錄自己的小發現或是疑惑）

→在進入課程前，複習一下科學方法，練習像個科學家一樣學習吧！

Q1 科學方法的流程：

Q2 說明控制變因、操縱變因、應變變因。

1

二、 講解實驗流程

觀察、記錄老師在課堂中的重點（也可以記錄自己的小發現或是疑惑）

Q3 簡單記錄實驗流程

2

貳、小鼠身軀——酸鹼大不同

一、想想看，生活中有哪些酸性和鹼性的溶液呢？

二、分組製作「酸中鹼溶液大解密，設計實驗」：找出最好用的溶液
各組分別取九片葉子，分別放入三種溶液中各三片，觀察並紀錄實驗結果

酸性溶液 ()

放入溶液前	放入溶液後

中性溶液 ()

放入溶液前	放入溶液後

鹼性溶液 ()

放入溶液前	放入溶液後

3

Q4 實驗結果歸納，我們這組討論出哪種溶液最好用，為什麼？

參、校園探索家，人生百態，樹樹百種

校園中有許多各式各樣的植物，畫下六種植物葉片的特徵，如有特別之處請在圖畫旁邊文字說明：

肆、準備好了，我們就一起出發吧！

分組實作二（生命價值的延續，展現畫風的製作）

Q5 在顯影實驗中，有哪些顯影變因會影響結果？（hint 實驗步驟中，葉子姿勢）

→列出變因後，接著設計實驗吧！找出能做出漂亮結果的軸度！

Q6 根據討論後的結果，我們這組被分配到的顯影變因是_____。

4

以下是我們所設計出來的實驗流程圖（圖示文字皆可）

請你們仔細選擇上述變因，提出一個相互比較的假設或預測。例如：「我們假設，和葉片大的觀察相比，葉片較小的菩提葉，較容易做出完美的葉片標本。」
我們的假設或預測是？

→出發前先完成行李：實驗前測知

藥品：氫氧化鈉 ()

特性：

分子式	分子量	密度	外觀	熔/沸點	危險性

→利用課前收集的葉片，開始做實驗吧！

5

實驗結果紀錄：

我們挑選的葉片有：_____

實驗問題一：實驗結果是否符合你們的假設或預測？

你們的假設	
你們的實驗結果	

實驗問題二：有什麼特徵的葉子適合拿來做顯影標本？

實驗問題三：溶液不潔淨（常溫）會發生什麼事？為什麼會變成這樣？

實驗問題四：用在樹上的葉子和掉落在地板上的葉子做出來有什麼差別？你認為哪種效果比較好？

收穫滿滿，和大家分享實驗成果，並記錄一下各組的發現吧！

組別	挑戰變因	實驗結果

6

2.自我反思評量（個人）。

伍、反思

1. 在這次實驗中，你們學習到了各種變因，並設計了實驗。你們組在設計實驗時有沒有遇到什麼問題？後來的解決方法是什麼？

2. 你們認為在設計實驗實驗時應注意什麼事？

3. 在這課程中，幾乎以小組的形式進行，回想在上課過程中，你認為你的組員有什麼值得你學習的地方呢？

4. 若你能再上一次相同的課程，怎麼做可以更好？

參考資料：

教育部 (2018) 。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校-自然科學領域。臺北：教育部。

【葉脈標本的製作】 <http://scigame.ntcu.edu.tw/chemistry/chemistry-008.html>

【葉脈標本製作】 <http://n.sfs.tw/content/index/13581>

