

資賦優異學生自然領域課程調整教學設計—有「碘」「豆」趣

課程形式	單一領域	相關領域	自然科學領域
實施型態	分散式資優班		
教學對象	國小五年級		
設計理念	<p>1. 知識與行動結合，展現知識的生命力：過往強調知識概念的積累，而隨著知識型態的改變，知識從單一平面紙本轉向多元管道的影音文本，更重視對話、論述、思辨、解決問題的歷程，知識的意義已從過往的記憶、理解層面，逐漸轉化為行動、實作、展示的過程，除了象徵知識普及的意義，更有「產生影響」的正面功能。</p> <p>2. 學習的主角：過往傳統科學實驗，往往過於著重於了解理論與現象的實質內涵，科學現象的理解固然是科學知識累積過程的基石，然而孩子們更高層次的規劃與思考能力卻往往在課程之中缺席，培養孩子養成自主學習的習慣和能力，才能在知識的道路上步步生花。且本單元搭配區分性教學，運用選單法，讓孩子能夠依據自己的興趣、能力、時間分配…等去選擇任務，給予學生一個能自己作主選擇作業的機會。</p> <p>3. 易觀察的變化引發興趣：筆者從事資優教育時觀察到溶液變色的單元頗受學生喜歡，其中緣由，想必是因為溶液變色是容易觀察的變化，且顏色的改變有著類似魔術般的效果，能引發學生的動機和興趣。</p> <p>4. 配合實際生活主題，系統性地解決疑問：從生活中營養午餐的主題作為出發，除了結合生活層面的主題之外，引導學生對生活中任何視為”理所當然”的事情提問，並且由好奇心驅使，然後系統性地尋求解答，透過科學的嚴謹態度去規劃實驗獲得解答。本單元不會強調「碘與維生素 C 的氧化還原反應」的原理解釋，重點不在於給予科學詞彙，而在於方法應用。</p>		

學生能力分析(區分性教學設計)	能力分析:
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 五年級學生已能進行資料查閱，但對於文獻資料的整理，需要再加強統整能力。 2. 學生對於實驗變因有基礎概念，且能做簡單的數據紀錄。 3. 學生了解實驗操作安全。 4. 學生已具備基本氧化、生鏽等觀念。
	區分性教學設計
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在前幾堂課，屬於基本現象的討論與觀察，運用選單法協助學生做一延伸學習，不僅僅只是記憶、理解、複習，任務的設計更多是包含吸收之後的再製產出、創意展現、規劃、分析、統整。

一、學期單元規劃

單元名稱	節數	有無融入特需科目/議題
有「碘」「豆」趣	9	<input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 有 <u>科技教育</u>

二、各單元教學設計

單元名稱	有「碘」「豆」趣
核心素養	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、科技設備及資源，進行自然科學實驗

<p>學習表現</p>	<p>tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p>ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。</p> <p>ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。</p>	<p>學習內容</p> <p>INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。</p> <p>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。</p>
--------------------	--	---

學習目標	1. 能觀察維生素 C 與碘酒的混合現象 2. 能發想實驗變因，進行實驗規劃 3. 能正確操作實驗 4. 能完整紀錄實驗結果 5. 能將實驗成果統整後以簡報方式呈現 6. 能將所學授予他人	
學習內容調整	加深： 讓孩子使用較高層次的思考去完成選單任務。 加廣： 學生需要了解本單元相關知識，例如：豆芽的營養、種植、生長情況、觀察維生素 C 與碘溶液的作用	調整策略： 加深、加廣
學習歷程調整	<ul style="list-style-type: none"> ● 高層次思考：討論實驗變因、規劃實驗流程、展示成果、思考如何將所學與他人分享 ● 開放式問題：給予開放性的任務 ● 發現式學習：透過現象觀察，分析並提出解決疑惑的方法。 ● 團體式的互動：小組討論 	調整策略： 高層次思考、開放式問題、發現式學習、團體式的互動
學習環境調整	1. 創造小組討論與善意回應的氛圍 2. 提供有挑戰性的任務	調整策略： 規劃有回應的學習環境、有挑戰性的學習環境
學習評量調整	訂定區分性的評量標準：運用選單法，讓學生依自己的能力和興趣選擇適合自己的任務。	調整策略： <input type="checkbox"/> 發展合適的評量工具 <input checked="" type="checkbox"/> 訂定區分性的評量標準 <input type="checkbox"/> 呈現多元的實作與作品 <input type="checkbox"/> 其他：
教學資源	筆電、試管、滴管、四色豆芽菜、果汁機、碘酒、電子秤、冰箱、溫度計、電磁爐、鍋子	

參考	https://www.edh.tw/article/29452
資料	https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=66806

教學流程

第一、二節

【引起動機】

1. 教師提供營養午餐菜色照片一張。



2. 教師請學生判斷照片中的營養午餐，最受歡迎的菜色與不受歡迎的菜色分別是？
3. <https://www.ettoday.net/news/20210913/2078320.htm>
4. 請學生閱讀上述的新聞

【發展活動】

1. 請學生查找關於豆芽營養成分相關網路資料，並請學生簡單整理資料後進行分享。
2. 教師協助總結豆芽主要營養成分：維生素 C、蛋白質、碳水化合物.....等。
3. 教師引導：「網路上許多文章都說豆芽菜的維生素 C 含量很高，平常我們每天都會攝取維生素 C，那維生素 C 的多少，要如何測試？」
4. 教師介紹與說明測定維生素 C 的方法：使用碘酒進行滴定，將維生素 C 發泡錠放入開水中取出一部分倒入試管，之後逐步使用滴管滴入碘酒液。請學生自己依據上述步驟操作後觀察試管內液體的顏色變化。
5. 請學生分享看到的現象，學生會發現將碘酒液體滴入維生素 C 水中，瞬間從褐色變為無色透明。

6. 教師提問：「那我們現在已經知道碘酒液碰上維生素 C 會變成透明無色。豆芽菜的維生素 C 多寡，如何透過剛剛的方法知道呢？」

7. 請學生回答

【綜合活動】

一、258選單法：教師揭示本週任務 PPT，本週標準為10分，同學可自由選擇適合自己能力或符合興趣的任務，只要超過10分即可獲得資優班桌遊活動卡一張。

選單任務 part1

- 簡單說明今日課堂實驗現象(2分)
- 寫50字今日課堂心得(2分)
- 能查找維生素C與碘的相關實驗文章、科展的報告、報導，請將資料來源、網址寄信給老師(5分)
- 回家嘗試用碘酒滴定維生素C含量高的食品或飲品(5分)
- 能想出宣傳豆芽營養的slogan至少5句(8分)
- 運用slido設計5題問卷題目調查大家對豆芽菜的看法(8分)
- 能設計一份美味的豆芽食譜，必須圖文並茂(8分)

第三節

【準備活動】

1. 繳交上週任務作業，檢視每位同學的作業成果。
2. 請同學簡單說明自己做作業時覺得最有趣之處以及最困難之處。
3. 教師給予同學回應和鼓勵。
4. 教師：「上週我們了解碘液滴入含有維生素 C 的液體中，會變成透明無色，這週我們要開始進行實驗設計，在實驗設計之前，我們需要先進行實驗規劃，也就是思考變因有哪些，這樣才能設計出不同組別，觀察不同情形、條件下的效果。」

【發展活動】

1. 教師呈現心智圖海報，請同學思考後發表，鼓勵學生討論想法後設計實驗變因。(完成圖如下方所示)



2. 請同學羅列需要準備的實驗材料。

【綜合活動】

一、258選單法：教師揭示本週任務 PPT，本週過關標準為7分，星號任務為本週必選，一起為下週實驗做好準備。

選單任務 part2

- 1. 能說明操縱變因、控制變因、應變變因的定義(2分)
- 2. 能與家人、同學清楚說明接下來要進行的實驗規劃(2分)
- 3. 能嘗試用一段文字說明這一系列活動的主要目的。(5分)
- 4. 能自行設計實驗記錄表格(5分)
- 5. 種植四種豆芽並記錄生長(5分)★
- 6. 能簡單摘要整理相關實驗的文獻。(8分)

第四、五、六、七節

【準備活動】

1. 確認實驗材料與器材
2. 準備實驗紀錄單

【發展活動】

1. 進行四種豆芽維生素 C 含量檢測實驗

2. 進行芽菜新鮮程度與維生素 C 含量相關檢測實驗
3. 進行溫度與維生素 C 含量相關檢測實驗
4. 請同學逐一詳實紀錄實驗成果

【綜合活動】

1. 場地清理與復原
2. 請同學統整並簡單報告本次實驗結果。

第八、九節

1. 協助學生將本次實驗內容製成發表簡報，簡單介紹實驗的動機、目的、實驗過程、實驗結果，於期末進行成果發表。
2. 請學生用心智圖發想，如何將資優班所學內容讓其他同學們都獲得了解、參與的機會。