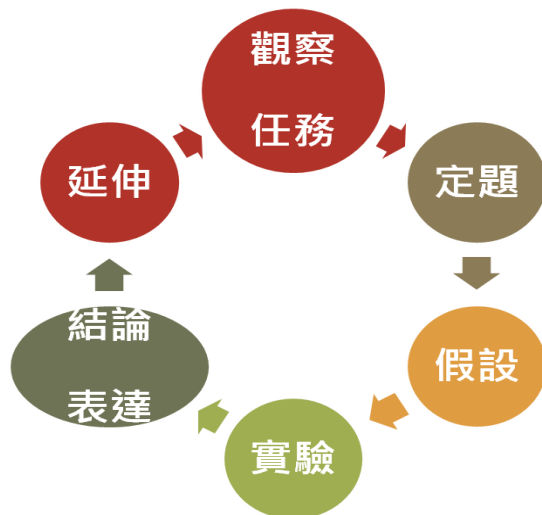


一、教學設計理念說明

本教案欲使用新奇驚豔的變色飲品-蝶豆花作為探究與實作課程的題材。透過有趣的生活化題材，引起學生探究的動機。課程進行方式為 Inquiry based science education (IBSE)，讓學生經由觀察、定題、假設、實驗、發表及延伸應用的過程，知道如何科學化的發現問題及解決問題，進而增進其科學素養。



二、教學單元案例（學習重點及議題融入內容請見 12 國教自然領域課綱）

領域/科目	自然科學領域跨餐飲/探究與實作課程	設計者	余怡青
實施年級	高二	總節數	共 4 節， 200 分鐘
單元名稱	探究與食作-宇宙無敵夢幻飲		
設計依據			
學習重點	學習表現	探究能力-問題解決(p) 觀察與定題 (o) po-Vc-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）。 計劃與執行 (e) pe-Vc-1 藉由教師指引或展現創意，能根據問題特性、學習資源（設備、時間、人力等）、期望之成果（包括信效度），規劃最佳化的實作（或推理）探究活動或問題解決活動。 分析與發現 (a) pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、解決問題或是發現新	核心素養 A 自主行動 A2 系統思考與解決問題 自 S-U-A2 A3 規劃執行與創新應變 自 S-U-A3 B 溝通互動 B1 符號運用與溝通表達 自 S-U-B1 B3 藝術涵養與美感素養 自 S-U-B3 C 社會參與 C2 人際關係與團隊合作 自 S-U-C2

	<p>的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其它相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>討論與傳達 (c)</p> <p>pc-Vc-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且較完整的疑問或意見。</p> <p>pc-Vc-2 能利用口語、影像（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>科學的態度與本質 (a)</p> <p>培養科學探究的興趣 (i)</p> <p>ai-Vc-1 透過成功的問題解決經驗，獲得成就感。</p> <p>ai-Vc-2 透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產生新的體驗及興趣。</p> <p>ai-Vc-3 體會生活中處處都會運用到科學，而能欣賞科學的重要性。</p>	
學習內容	<p>化學 (Chemistry)</p> <p>物質的反應、平衡與製造 (J)</p> <p>氧化與還原反應 (Jc)</p> <p>CJc-Vc-2 氧化劑與還原劑的定義及常見氧化劑與還原劑。</p> <p>酸鹼反應 (Jd)</p> <p>CJd-Vc-2 根據阿瑞尼斯的酸鹼學說，物質溶於水中，可解離出H^+為酸；可解離出OH^-為鹼</p> <p>CJd-Vc-3 $pH = -\log[H^+]$，此數值可代表水溶液的酸鹼程度。</p> <p>CJd-Vc-4 在水溶液中可幾乎100%解離的酸(或鹼)，稱為強酸(或強鹼)；反之則稱為弱酸(或弱鹼)。</p> <p>自然科學探究與實作</p> <p>◎發現問題</p> <ul style="list-style-type: none"> - 觀察現象 - 蒐集資訊 	

		-形成或訂定問題 - 提出可驗證的觀點 ◎規劃與研究 -尋找變因或條件 -擬定研究計畫 -收集資料數據 ◎論證與建模 -分析資料和呈現數據 - 解釋和推理 -提出結論或解決方案 ◎表達與分享 - 表達與溝通 - 合作與討論 - 評價與省思	
	實質內涵	品德教育/生命教育/科技教育/多元文化教育/閱讀素養/戶外教育	
議題融入	所融入之學習重點	pc-II-1能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。 tr-II-1能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。 ai-III-3參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ai-Vc-1 透過成功的問題解決經驗，獲得成就感。 ai-IV-3透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-III-3 不論性別、背景、種族，人人都可成為科學家。 pa-IV-2能運用科學原理，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。 pc-IV-2能利用口語、文字與圖案、以報告或新媒體形式表達完整之探究過程。 ti-II-1能在指導下觀察日常生活現象的規律性。 ai-Vc-2 透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產生新的體驗。	
	與其他領域/科目的連結	綜合領域:家政課的飲料調製，與日常飲料的酸鹼性	
	教材來源	自編教材	
	教學設備/資源	設備: 1. 投影機 材料: 1. A4 紙張(每組六張)、彩色筆(1 盒/組) 2. 彩色紙、黑布或白板加磁鐵條 3. 半開海報紙(1 張/組) 公桌: 1. 熱水(100 度 60 度)、溫水、冷水 2. 食用色素 (兩組 1 盒) 3. 蝶豆花 4. 檸檬 5. 水果醋 6. 雪碧 7. 小蘇打粉 8. 茶 9. 柳橙汁 10. 果糖 11. 廣用試紙(1 盒) 12. 滴管 (1 根/人) 13. 透明杯 (10 個/組) 14. 粗吸管(1	

根/人)

15. HCl 1M (50ml/組) 16. NaOH 1M (50ml/組)
17. 漂白水 18. 筷子 (兩雙/組) 19. 調色盤 (1個/組)
20. 夾鏈袋 (1個/組) 21. 燒杯 100ml (5個/組) 22. 燒杯 500ml (1個/組)

學習目標

1. 學生知道探究式解決問題的方法並能依步驟完成(觀察、定題、假設、實驗、結論及發表)
2. 能透過完成課程增進其探究能力、小組合作能力、表達力及反思回饋能力
3. 學生知道蝶豆花是天然的酸鹼指示劑並透過蝶豆花檢驗飲料的酸鹼性
4. 透過實作知道蝶豆花的變色範圍及判斷酸鹼反應與氧化反應的差別
5. 延伸製作蝶豆花漸層飲料

教學活動設計

教學活動內容及實施方式	時間	備註/學習評量重點
<p>【活動準備】</p> <p>1. 準備材料、印製學習單。 2. 準備引起動機的三杯飲料 (蝶豆花、蝶豆花加檸檬、蝶豆花加小蘇打粉)</p>		
<p>點名、分組(每組不超過5人)、規定值日組</p> <p>【觀察】</p> <p>1. 給同學事先準備的(紅、藍、綠)三杯飲料 2. 觀察這三杯自己想三個問題 3. 同組彙整問題，把相同的問題刪去</p>	<p>5分鐘</p> <p>5分鐘</p> <p>5分鐘</p>	<p>能由教師課前進行異質性分組最佳</p>
<p>【定題】</p> <p>1. 將問題用彩色筆寫在A4對切紙上 2. 教師將問題分成當場可以解決及不可以解決，貼在黑板上 3. 每組選一個題目解決</p>	<p>5分鐘</p>	<p>教師依準備器材判斷</p>
<p>【假設】</p> <p>1. 各組依選擇的問題提出假設 2. 設計實驗驗證假設 3. 看過公桌材料後，修改實驗設計</p>	<p>10分鐘</p>	<p>提醒學生要記錄過程</p> <p>公桌材料：</p> <p>1. 熱水(100度 60度)、溫水、冷水 2. 食用色素(兩組1盒) 3. 蝶豆花 4. 檸檬 5. 水果醋 6. 雪碧 7. 小蘇打粉 8. 茶 9. 柳橙汁 10. 果糖 11. 廣用試紙(1盒) 12. 滴管(1根/人) 13. 透明杯(10個/組) 14. 粗吸管(1根/人)</p>
<p>【實驗】</p> <p>1. 將實驗中的發現及實驗結果詳細記錄下來 2. 以表格或是圖形呈現實驗結果</p>	<p>20分鐘</p>	<p>1. 教師到每一小組觀察，確認學生參與度及實驗有無偏離要解的問題。 2. 若太快完成，可以鼓勵學生多解決一個問題</p>
<p>【結論】</p> <p>1. 將整個過程寫在海報上 2. 請每組準備1分鐘分享內容</p>	<p>10分鐘</p>	<p>提醒學生發表時不要看著海報念</p>
<p>【發表】</p> <p>1. 各小組輪流發表 2. 其他組同學至少問一個問題</p>	<p>15分鐘</p>	<p>評分可依計畫完整性、書面海報的呈現、口頭報告流暢度及學生回饋表現評分</p>

<p>【延伸】</p> <ol style="list-style-type: none"> 看有關蝶豆花漸層飲料的影片 用公桌的飲料調製分層飲料 	<p>5 分鐘 15 分鐘</p>	<p>請調出分層飲料的學生，分享方法 依學生參與度評分</p>
<p>打掃場地、收拾善後 第一、二堂課結束</p>	<p>5 分鐘</p>	<p>值日組負責倒垃圾，其他組給教師檢查完才能離開</p>
<p>點名、分組</p> <p>【引起動機】</p> <ol style="list-style-type: none"> 回顧上次課程的結果，蝶豆花可以當作酸鹼指示劑 給予挑戰，用公桌上的材料調出最多顏色（最少的留下來倒垃圾） 	<p>5 分鐘 5 分鐘</p>	<p>公桌材料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 熱水(100 度 60 度)、溫水、冷水 蝶豆花 HCl 1M (50ml/組) NaOH 1M (50ml/組) 漂白水 筷子 (兩雙/組) 調色盤 (1 個/組) 廣用試紙 (1 個/組) 燒杯 100ml (5 個/組) 燒杯 500ml (1 個/組) 滴管 (1 根/人)
<p>【規劃流程】</p> <ol style="list-style-type: none"> 寫下應戰方法 看過公桌材料修改方法 	<p>10 分鐘</p>	
<p>【實作】</p> <ol style="list-style-type: none"> 利用公桌上的材料實驗 請學生紀錄配方、pH 值 	<p>30 分鐘</p>	<p>觀察學生投入狀況及遇到的問題</p>
<p>【發表】</p> <ol style="list-style-type: none"> 請學生發表調製方法 	<p>15 分鐘</p>	<p>用學生調製顏色種類、紀錄狀況評分</p>
<p>【延伸】</p> <ol style="list-style-type: none"> 用蝶豆花加漂白水調出黃色，詢問同學是否為酸鹼變色反應?怎麼驗證? 學生設計驗證方法 用公桌的材料驗證 口頭詢問驗證結果 <p>收拾及打掃環境</p>	<p>5 分 5 分 10 分 5 分 5 分</p>	<p>觀察學生能否利用現有材料解決問題，及用實作方式檢驗酸鹼變色反應。</p>

試教成果：(非必要項目)



觀察三杯蝶豆花飲料，寫問題



(實作)用食用色素調製不同顏色飲料



(實作)調製蝶豆花液



(實作)用 HCl、NaOH 調製不同顏色



學生作品



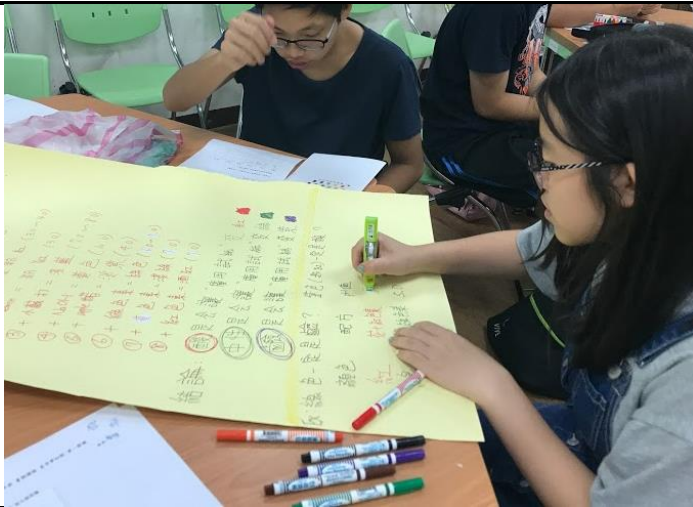
學生作品



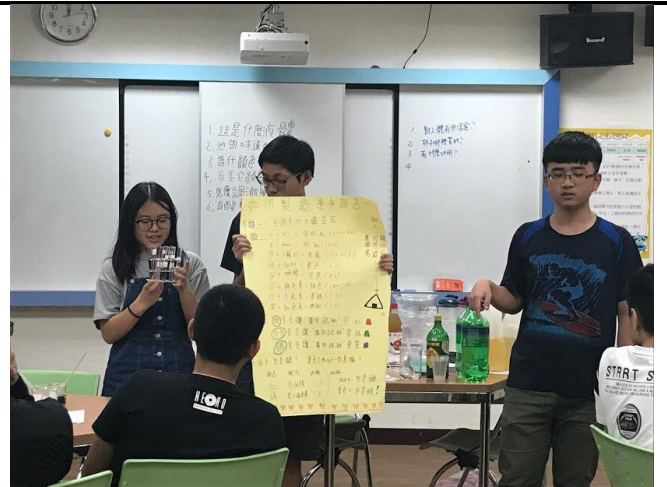
(延伸)學生調製漸層飲料



(延伸)學生調製漸層飲料成品



製作海報



成果發表(白板上為學生提出的問題)

參考資料：(若有請列出)

1. 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)-自然科學領域草綱
2. 維基百科-蝶豆

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%9D%B6%E8%B1%86>

高二 探究與實作 星空夢幻飲 I

班級： 座號： 姓名：

Q: 觀察三杯飲料 想三個問題

Q: 我們這組想解決什麼問題?

Q: 設計實驗解決問題

Q: 結論是?

Q: 寫下別組的問題及結論

Q: 利用公桌的材料調製夢幻漸層飲 (畫下來)



高二 探究與實作 星空夢幻飲-II

班級： 座號： 姓名：

Q:請利用公桌的材料做出更多顏色

寫下配方及用廣用試紙檢驗酸鹼值

顏色	配方	pH 值	顏色	配方	pH 值

Q:黃色的蝶豆花是發生酸鹼變色反應嗎?_____

請用公桌的材料，驗證

我們如何驗證：