

彰化縣民權華德福實驗國民中小學 公開課教案

111 學年度	☐ 主課程 ☒ 副課程	課程名稱： 自然練習	年級： 八	授課時間：112 年 4 月 7 日 授課節數：第 五 節	授課教師： 許育銘
領域核心 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。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 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。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。				
學習表現	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。				
學習內容	Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。 Jd-IV-6 實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。				
學習目標	1. 以實驗觀察酸(鹼)溶液中加鹼(酸)的變化。 2. 觀察酸鹼中和時指示劑的顏色變化 3. 依據鹽的特性，認識日常生活中鹽類的用途。				
議題融入	【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。				

教學流程	教學內容	時間
	1. 回顧 ➤ 何謂酸鹼中和。 ➤ 酸與鹼於指示劑的顏色變化。 ➤ 指示劑的種類。	2 分
	2. 實驗前置作業 ➤ 進實驗室前穿著長褲包腳鞋，留長髮的女同學請將頭髮綁起。 ➤ 操作實驗藥品前務必配戴手套，謹遵老師指示按照步驟操作實驗。	1 分
	3. 步驟一：酸鹼中和 ➤ 量取 1 M 鹽酸 10 毫升和 1 M 氫氧化鈉 12 ml，分別倒入不同的錐形瓶 ➤ 將裝有鹽酸的錐形瓶加入 3 滴酚酞，並量取鹽酸溶液的溫度。(注意：指示劑屬於弱酸或弱鹼，量不可加太多，以免影響實驗結果。) ➤ 取乾淨滴管吸取氫氧化鈉溶液，緩緩滴入裝有鹽酸的錐形瓶內，爾後，持續搖晃錐形瓶。 ➤ 持續加入氫氧化鈉，直至溶液變色為止，並量取溶液溫度，觀察溫度變化。	12 分
	4. 步驟二：酸鹼中和的產物 ➤ 將步驟一的溶液倒入蒸發皿，置於三腳架上。 ➤ 以本生燈加熱至水溶液蒸乾，觀察殘餘物質的顏色及型態，並根據質量守恆定律，判斷其物質可能為何。	20 分
	5. 回顧本實驗 ➤ 討論實驗現象及成因。 ➤ 使同學腦力激盪，是否有其他方法使實驗結果更精確。	5 分
	6. 收拾實驗器材	5 分

附件一

彰化縣民權華德福實驗國民中小學說備課紀錄表

教學者：許育銘 共備小組：杜宛珮、陳靜琳

任教年級：八 任教課程：☐主課程： ☒副課程：酸鹼中和實驗

共備日期及時間：112年5月18日12點40分至12點50分

1. 教學者簡述本次課程流程（可含晨圈、故事、活動、回顧等等）。

➤ 複習：

- 酸鹼中和基本知識
- 認識指示劑及指示劑於不同酸鹼溶液的顏色變化。

➤ 發展活動：本實驗共分兩部分：一、酸鹼溶液混合，二、收集酸鹼中和產物。

- 一、酸鹼溶液混合
 - A. 課堂前，老師將氫氧化鈉及鹽酸配置後放置於講台前。
 - B. 同學到講台領取藥品，將氫氧化鈉及鹽酸分別置入不同的錐形瓶。
 - C. 量取一杯溶液溫度，並加入三滴酚酞。
 - D. 將兩杯溶液混合，待溶液顏色改變，再量取溫度。
- 二、收集酸鹼中和產物
 - A. 將混合溶液放置於本生燈上加熱。
 - B. 經過10~15分鐘，觀察是否有固體析出。
- 三、討論實驗結果
 - A. 依所學知識，判斷吸出固體為何種物質。
 - B. 探討酸鹼中和屬於吸熱抑或是放熱。
 - C. 討論何種方法能改善實驗流程。

2. 課程簡要說明（含兒童意識發展、身心靈面向、課程設計等等）。

課程進行的節奏，以實驗貫穿整堂課，自然練習屬於副課程，一週一次，主要讓孩子練習題目及實驗操作。

八年級，屬於華德福第一階段的最後一年，此時期的孩子，已有能力做較複雜的抽象思考，除了身體面臨巨大轉變，也逐漸成熟穩重，成為能獨當一面的小大人，因此，若多讓孩子操作實驗，可以培養學生的手作能力和解決問題的能力。

課堂的最後，會與同學共同討論如何改善實驗，使同學腦力激盪，抽象思考，解決現有的問題。

3. 共備小組給予的建議。

宛珮：事前準備確實，步驟流暢，說明清楚、完整。期待看老師變魔術。

靜琳：建議可在加熱中和產物時，帶學生寫出化學式變化或試算酸鹼中和化學題，強化孩子對於實作與紙上列式的連結。

附件二

彰化縣民權華德福實驗國民中小學觀課紀錄表

教學者：許育銘觀課人員：陳靜琳任教年級：八 任教課程：☐主課程： ☒副課程：自然練習觀察日期及時間：112年5月22日13點30分至14點15分

流程	觀課內容記述	回饋分享
13:30	詢問學生何謂酸鹼中和？ 各種指示劑的變色	學生回答積極
13:33	帶手套準備實驗 (手套數量不夠) 介紹實驗步驟 1. 量空瓶 2. 3.	應事先準備足夠數量 學生準備起身去量空 瓶重又被叫回來， 可以在介紹步驟前先 說共有幾步。
13:40	學生輪流裝實驗溶劑	裝溶劑的動線有 點窄，孩子們端危 險溶劑身體互相碰 撞有改善空間。
13:47	實驗開始，老師各組指導 (有一組加錯重新裝)	
13:57	開始進行蒸發	有組別已經在燃燒 峻甫在一旁補充瓦斯， 應請孩子離開再填充。
14:03	等蒸發時做化學式教學， 檢討改善實驗的方法，介紹「滴定管」	遠一點
14:11	寫實驗記錄，寫的時候發現忘了測 氫氧化鈉重量	可在實驗前先講解所有 要量測記錄的數據，就不用 實驗中一直提醒各組
14:16	關火，收拾實驗器材	可提早一點收拾

彰化縣民權華德福實驗國民中小學觀課紀錄表

教學者：許育銘 觀課人員：杜宛珮

任教年級：8 任教課程：☐主課程：☐副課程：自然練習

觀察日期及時間：112 年 5 月 22 日 13 點 30 分至 14 點 15 分

流程	觀課內容記述	回饋分享
13:30	回顧本次實驗前的上課內容	用問答方式，學生熱烈回應
13:35	介紹實驗步驟	說明清楚，若能有稍微再次回顧，學生會更清楚自己要做的狀況。
13:40	裝溶劑	學生應更注意自己正在使用行為安全
13:45	實驗	
14:00	討論可以改善實驗結果的地方	很可惜不是兩節練習課相連，讓老師和學生在執行上有一定的時間壓力，所以會有點緊急。
14:10	收拾	

附件三

彰化縣民權華德福實驗國民中小學回饋單

112 年 5 月 22 日

教學者：許育銘 觀課人員：莊藝淑、范雅婷

任教年級：八 任教課程：☐主課程：☒副課程：酸鹼中和實驗

回饋討論日期及時間：112 年 5 月 22 日 8 點 00 分至 8 點 40 分

1. 教學者在自我教學過程中的回顧。

課堂一開始，老師拋出一些問題複習所學，學生都能對答如流，是個好現象。此外，本堂課屬於實驗課，學生須依老師指示操作，才能避免危險及得到產物。這方面同學都做得非常好，他們謹記穿長褲、帶實驗手套，使自己在安全的環境下完成實驗。

整體課程進行流暢，唯獨老師上課前忘記盤點手套數量，導致同學須輪流使用手套，這點老師會自我改進，提升同學的實驗品質。

2. 觀課人員回饋。

靜琳:1. 部分同學於實驗途中，在教室填充瓦斯，恐有安全疑慮，應改善。

2. 課前複習學生回答踴躍，是個好現象。

宛珮:1. 實驗前，手套數量應準備足夠。

2. 可於黑板概略列出所有實驗步驟