

POE 策略融入雙語自然教學設計： 以「廚房裡的科學——水溶液如何去除污漬」為例

蔡亭芳*、詹家驊、劉雨柔、許儷齡

文藻外語大學 師資培育中心

a0928436466@gmail.com

摘要：本研究以國小五年級上學期「廚房裡的科學」單元為基礎，設計三節課程，分別為「辨識水溶液」、「水溶液變變變」及「水溶液怎麼讓污漬不見了！」，並以第三節為重點，探討水溶液酸鹼性與去污作用。課程融入 POE (預測-觀察-解釋) 教學策略與 CLIL 雙語教學理念，透過廚房常見材料 (如小蘇打水、檸檬酸水、鹽水) 及天然指示劑 (葡萄皮汁)，引導學生從生活情境出發，進行去污實驗，並理解酸鹼中和的科學原理。課堂設計包含動機引起、發展活動與綜合活動，搭配簡易英語及多模態教學鷹架 (圖片、實物、手勢等)，讓學生在預測、操作、觀察與解釋的歷程中，加深對酸鹼中和概念的理解。課程評量以學習單、實作與口頭分享為主，兼顧科學探究能力與英語表達。教學結果顯示，學生不僅能從真實情境中學會應用科學知識解決問題，也提升了合作學習、溝通與表達能力，體現 POE 策略與雙語自然教學結合的成效。

■ 前言

廚房是我們日常生活中常會接觸到的地方，本課程藉由實驗操作，讓學生將廚房中常見的鹽、醬、醋、小蘇打等物質及若干水溶液進行酸鹼性質分類，透過圖表製作、預測、觀察、解釋及小組報告等方式，不僅加深其對不同水溶液的認識，更能夠運用於生活中解決污漬清除的困擾。本單元以康軒版五年級上學期第四章節「廚房裡的科學」作為課程設計基礎，每節課的內容都有著密切的關係，從基礎的辨別與了解不同廚房調味料到測試水溶液與其酸鹼性，逐步引導學生理解科學原理，最後學生將習得之科學原理運用於日常生活中。

本課程內容分為三節課，分別為「辨識水溶液」、「水溶液變變變」及「水溶液怎麼讓污漬不見了！」，循序漸進地引導學生了解水溶液基本特性、使用天然指示劑檢測水溶液的酸鹼性，以及利用酸鹼中和原理應用於生活中的去污實驗。本章節以第三節「水溶液怎麼讓污漬不見了！」作為主要內容說明。在第三節課中，教師引導學生從「衣服被噴到柳橙汁」的真實情境作為課程前導組體，再依照 POE (預測-觀察-解釋) 之教學策略，讓學生實際地進行去污實驗，在小組相互配合與幫助下，例如：小組討論、分工、紀錄以及口頭分享成果，增加其合作學習、溝通與表達能力的機會。

■ 教案實施過程與成果

本教案以第三節「水溶液怎麼讓污漬不見了！」為課程主題，此教案依據教育部(2019)十二年國民基本教育課程綱要-自然科學領域課程手冊以及教育部(2018)十二年國民基本教育課程綱要-語文領域英語文課程手冊之學習重點，以「引起動機」、「發展活動」及「綜合活動」三部分作為設計架構，並運用簡單的英語，搭配多模態教學策略，例如：圖片、實際物品，進行教學，分述如下：

- 一、引起動機：教師以衣服被噴到柳橙汁 (e.g., Look at those pictures! What happened?) 的生活情境，邀請學生思考在生活中是否曾經有過相同的經驗，並且與其討論在面對被弄髒的衣物時，該如何去污以及去污的效果如何。
- 二、發展活動：教師以廚房裡的資源 (黑醋、番茄汁、小蘇打水、檸檬酸水、鹽水和葡萄皮汁) 作為實驗材料。實驗部分，分為三部分進行，前二次實驗步驟皆相同，唯一不同之處為第一次實驗清潔黑醋污漬棉布，由教師示範以及操作實驗過程，學生僅透過小組討論進行預測、觀察、紀錄並完成第一部分與第二部分之學習單內容；第二次實驗則是清潔番茄汁污漬棉布，此次實驗則由各組進行實際操作、預測、觀察、紀錄並完成學習單第三部分，前二次的實驗步驟如下：首先，以葡萄皮汁作為天然指示劑，測試三種水溶液 (小蘇打水、檸檬酸水和鹽水) 的酸鹼性，接著進行清潔效果之「預測」並記錄於學習單上，預測後，將污漬棉布分別丟入三種水溶液中，進行「觀察」並將觀察結果記錄於學習單上，最後，教師以口頭方式調查觀察結果並「解釋」酸鹼中和之科學原理，接著，教師帶入第三項的實驗操作，教師拿出三種家用清潔劑，分別為洗碗精、洗衣精以及肥皂，使用天然指示劑 (葡萄皮汁) 進行測試其酸鹼性，以口頭方式與學生討論「為什麼這些家用清潔劑都是鹼性呢？」並再次說明酸鹼中和之科學原理。
- 三、綜合活動：教師帶領學生再次思考本節課所做的實驗，以及酸鹼中和的科學原理並總結課程。

本節次之課程評量以學習單紀錄、實作評量 (實驗操作) 以及口頭評量 (小組分享、個別分享) 作為掌握學生對於學科知識及雙語理解之評量工具。

■ 教學情境準備與引導

本教學設計以貼近學生生活經驗作為起始點，透過衣服被噴到柳橙汁的生活情境導入主題，並強調酸鹼中和概念，此科學概念不僅讓學生了解科學不侷限於課堂，更是在生活中隨

處可見。本節次使用兩次 POE 教學策略，以下分次說明之：

一、第一次 POE 教學策略實施：

- (一) P (Prediction)：各組學生「預測」三種水溶液（小蘇打水、鹽水、檸檬酸水）之去污效果，並說明理由。
- (二) (Observation)：教師將黑醋污漬棉布分別丟入三種水溶液中，各組進行「觀察」並將觀察結果記錄於學習單上。
- (三) E (Explanation)：根據實驗結果，教師以口頭方式調查觀察結果，並「解釋」酸中和之科學原理，學生跟讀句型 “Basic solution can clean acid stains. It’s because of neutralization reaction.”

二、第二次 POE 教學策略實施：

- (一) P (Prediction)：各組學生「預測」三種水溶液（小蘇打水、鹽水、檸檬酸水）之去污效果，並說明理由。
- (二) (Observation)：各組將番茄汁污漬棉布分別丟入三種水溶液中，進行「觀察」並將觀察結果記錄於學習單上。
- (三) E (Explanation)：根據實驗結果，各組以口頭「解釋」酸鹼中和之科學原理。

教師透過兩次的 POE 教學步驟提高學生思考與求證經驗，運用多模態策略提供學習鷹架，融入生活情境並配合實驗活動，讓學生理解酸鹼中和去污之科學原理。首先，教師以黑醋污漬棉布進行示範並操作實驗，學生透過觀察與記錄理解酸鹼中和去污之科學原理；第二次，由學生以相同步驟清潔番茄汁污漬棉布，透過預測、觀察與解釋，理解酸鹼中和去污之科學原理。

■ 實驗操作流程

本教學設計的實驗分為三部分進行，前二次實驗步驟皆相同，唯一不同之處為第一次實驗清潔黑醋污漬棉布，由教師示範以及操作實驗過程，學生僅透過小組討論進行預測、觀察、紀錄並完成第一部分與第二部分之學習單內容；第二次實驗則是清潔番茄汁污漬棉布，此次實驗則由各組進行實際操作、預測、觀察、紀錄並完成學習單第三部分，前二部分的實驗器材，如下：

實驗一與實驗二之實驗器材：黑醋污漬棉布、番茄汁污漬棉布、小蘇打水、鹽水、檸檬酸水、葡萄皮汁、紙盤、學習單

前二部分之實驗步驟，如下：

在進行實驗一與實驗二前，須先檢測三杯水溶液（小蘇打水、鹽水、檸檬酸水）的酸鹼性。教師將葡萄皮汁依序倒入小蘇打水、鹽水以及檸檬酸水中，學生觀察檢測結果，小蘇打水呈現藍色（鹼性）、鹽水呈現之顏色無改變（中性）以及檸檬酸水呈現紅色（酸性）。

● 實驗一之實驗流程：

步驟一：各組學生「預測」三種水溶液（小蘇打水、鹽水、檸檬酸水）之去污效果，並說明理由。

步驟二：教師將黑醋污漬棉布分別丟入三種水溶液中，各組進行「觀察」並將觀察結果記錄於學習單上。

步驟三：根據實驗結果，教師以口頭方式調查觀察結果並「解釋」酸鹼中和之科學原理，學生跟讀句型“Basic solution can clean acid stains. It's because of neutralization reaction.”

● 實驗二之實驗流程：

步驟一：各組學生「預測」三種水溶液（小蘇打水、鹽水、檸檬酸水）之去污效果，並說明理由。

步驟二：各組將番茄汁污漬棉布分別丟入三種水溶液中，進行「觀察」並將觀察結果記錄於學習單上。

步驟三：根據實驗結果，各組以口頭「解釋」酸鹼中和之科學原理。

● 實驗三之實驗器材：葡萄皮汁、洗碗精、洗衣精、肥皂、學習單

● 實驗三之實驗流程：

步驟一：教師拿出三種家用清潔劑，分別為洗碗精、洗衣精以及肥皂，並口頭詢問學生：「這些家用清潔劑是酸性、中性還是鹼性呢？」

步驟二：教師使用天然指示劑（葡萄皮汁）進行測試，學生觀察洗碗精、洗衣精以及肥皂之酸鹼性

步驟三：教師以口頭方式與學生討論「為什麼這些家用清潔劑都是鹼性呢？」，再次說明酸鹼中和之科學原理。

■ 學習單的設計

本教學設計的目標單字：baking soda, citric acid, salt, acid solution, basic solution, neutral solution, acid, neutral, basic, stains, black vinegar, ketchup juice, neutralization reaction

本教學設計的目標句型：

- (一) _____ (Black vinegar/ Ketchup juice) stains are _____ (acid/neutral/basic).
- (二) Cup A is _____. It is(acid/neutral/basic).
- (三) Basic solution can clean (acid/neutral/basic) stains. It's because of the _____.

教師透過觀察各組實驗操作、學習單書寫紀錄酸性、中性及鹼性水溶液的去污結果，以及口頭報告，檢核學生是否能從察覺生活上的問題，並利用生活周遭隨手可得的物質來解決問題。學習單內容依照目標單字及句型進行設計，為四個部分，分別為“*What are those solutions?*”，“*Let's clean black vinegar stains!*”，“*Let's clean ketchup juice stains!*”，“*Are they acid, neutral or basic?*”，分述如下：

第一部分“*What are those solutions?*”：教師將葡萄皮汁倒入三杯水溶液中，學生觀察其顏色變化後，填寫蘇打粉 (baking soda)、鹽巴 (salt) 及檸檬酸 (citric acid) 於三杯水溶液空格中，再勾選出三杯水溶液之酸鹼性。

第二部分“*Let's clean black vinegar stains!*”：教師進行黑醋酸鹼性檢測，學生觀察並將黑醋之酸鹼性填入學習單中，接著，填寫三杯水溶液的性質及酸鹼性後，勾選 P 列，預測三杯水溶液的去污效果，經觀察教師操作實驗後，再勾選 O 列，最後，再完成 E 列，將實驗結果及原理 (neutralization reaction) 進行說明。

第三部分“*Let's clean ketchup juice stains!*”：學生須自行實驗操作，並紀錄觀察到的實驗結果至學習單，其撰寫流程與學習單第二部分相同。

第四部分“*Are they acid, neutral or basic?*”：教師透過家中不同的清潔劑 (洗碗精、洗衣精、肥皂)，引導學生理解家中的清潔劑大多數為鹼性後，完成學習單。

■ 心得與檢討

在雙語自然教學演示後，深刻地了解 CLIL 教學法與 POE 教學策略在雙語自然的教學中，有著相輔相成的關係。CLIL 教學強調學科內容的教學與學習，英語文則是作為輔助角色，教師盡可能地在教學的過程中，使用適合該學習階段的英語文進行教學，當遇到較困難的字彙或學科概念時，教師宜多運用多模態策略提供鷹架，必要時可使用中文進行說明，學生也可以自主地使用中文或英文進行回答，而 POE 教學法，則是以實驗操作，讓學生透過預測、觀

察及解釋，深入地理解學科概念。除此之外，多模態運用為雙語自然教學中不可或缺的一環，教師透過圖片、簡報、影片、動作、示範、實物、手勢、表情...等方式，讓學生在雙語學習的過程中，能夠更容易理解學科概念，並且快樂學習。以本節次解釋「酸鹼中和」科學概念為例，教師先以生活情境引發學生的學習興趣，再以有趣的科學實驗（去污實驗），讓學生實際操作，最後教師以中文說明「酸鹼中和」之科學概念。

此外，教師在設計課程及實驗的過程中，須經過多次的試驗，例如：在本節次的實驗中，教師挑選被去污的布料材質時，經過嘗試選擇多種布料，最後發現以棉布效果最佳。經歷了此次的雙語自然課程設計與教學後，理解「實驗永遠不會在第一次就成功」和「所有的課程皆需要經過縝密地設計」的道理，明白作為教師的責任是在每一次的教學設計中，不斷地精益求精，讓學生得以習得該領域的知能。

■ 參考文獻

教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要-語文領域英語文課程手冊。臺北市：教育部。

教育部 (2019)。十二年國民基本教育課程綱要-自然科學領域課程手冊。臺北市：教育部。

■ 附錄

「廚房裡的科學—水溶液如何去除污漬」雙語自然教案設計

教案名稱 Title of the lesson plan	水溶液知多少		重要名詞 Important Concepts	baking soda, citric acid, acid solution, basic solution, neutral solution, anthocyanidin(花青素)
單元名稱 Unit title	廚房裡的科學		學習階段 Learning stage	年級(grade) 三年級
總節數 Total teaching Time	3 節 (periods)	節次架構與名稱 Period structure & titles	第一節：辨識水溶液 第二節：水溶液變變變 第三節：水溶液怎麼讓污漬不見了！	
設計者 Designer	蔡亭芳、詹家驊、劉雨柔			
設計理念 Design Idea	廚房是我們日常生活中常會接觸到的地方，本課程藉由實驗操作，讓學生將廚房中常見的鹽、醬、醋、小蘇打等物質及若干水溶液進行酸鹼性分類，透過圖表製作、預測、觀察、解釋及小組報告等方式，不僅加深其對水溶液的認識，更能夠運用於生活中解決污漬清除的困擾。			
設計依據				
領域		自然領域 (content)	英語文 (language)	
學習重點 Learning focus	學習表現 Learner performance	第一節：pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。 ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。 第二節：pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。 pc-II-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。	1-II-7 能聽懂課堂中所學的字詞。 2-II-3 能說出課堂中所學的字詞。	

		第三節：pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。	
	學習內容 Learning content	<p>第一節：INa-II-3 物質各有其特性，並可以依其特性與用途進行分類。</p> <p>第二節：INe-II-4 常見食物的酸鹼性有時可利用氣味、觸覺、味覺簡單區分，花卉、菜葉會因接觸到酸鹼而改變顏色。</p> <p>第三節：INa-II-3 物質各有其特性，並可以依其特性與用途進行分類。</p>	<p>Ac-II-3 第二學習階段所學字詞。</p> <p>B-II-1 第二學習階段所學字詞及句型的生活溝通。</p>
	核心素養 Core competency	<p>自-E-A2: 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據、或解釋方式。</p>	<p>英-E-A2: 具備理解簡易英語文訊息能力，能運用基本邏輯思考策略提升學習效能。</p> <p>英-E-B1: 具備入門的聽、說、讀、寫英語文能力。在引導下能運用所學、字詞及句型進行簡易日常溝通。</p>
	學生背景 Students' Background	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能透過感官（觸覺、嗅覺、視覺）辨別不同的物質。 2. 學生已經了解水溶液如何形成。 3. 學生已經知道利用紫色高麗菜汁能夠辨別水溶液的酸鹼。 4. 學生已經認識 water, salt, sugar 等英語單字。 5. 學生已經認識 blue, red, white, yellow 等顏色的英語單字。 	
	本單元之學習目標 Learning Objectives (請依節次順序編號)	<p>1-1 學生能運用感官觀察廚房裡的物質，進行測試是否溶於水及檢驗酸鹼變化，並記錄。(ah-II-1 、INa-II-3)</p> <p>1-2 學生能夠運用文字及表格呈現實驗結果。(pc-II-2 、INa-II-3)</p>	

	<p>2-1 學生能夠利用紫色高麗菜以外的其他天然物質檢測水溶液的酸鹼。(pc-II-1、INe-II-4)</p> <p>2-2 學生能夠運用酸性、鹼性及中性水溶液製作無字天書，使用天然指示劑讀取無字天書，再以口頭方式發表結果。(pc-II-2、INe-II-4)</p> <p>3-1 學生透過實驗、觀察、運用文字紀錄酸性、中性及鹼性水溶液的去污結果，再以口頭形式進行發表。(pc-II-2、INa-II-3)</p>
<p>表現任務 Performance Tasks</p>	<p>1-1 學生以觸覺、嗅覺及視覺觀察廚房裡的物質(砂糖、食鹽、小蘇打粉、麵粉、檸檬酸)，將其分別加入水中，測試是否溶於水，再利用紫色高麗菜汁檢驗水溶液的酸鹼，並將實驗結果用表格及文字呈現，呈現於學習單，進行分享。</p> <p>2-1 學生透過觀察紫色高麗菜汁的外觀及特性，運用 e 度搜尋可以檢測水溶液酸鹼性的天然物質(如：葡萄皮、蝶豆花)，利用酸性、中性及鹼性水溶液繪製「無字天書」，再使用天然指示劑(葡萄汁)讀取無字天書，最後以口頭方式發表結果。</p> <p>3-1 學生透過討論生活中衣物被弄髒的經驗，再提出可以去污的方法，運用廚房中常見的水溶液進行去污實驗，最後將實驗結果進行口頭發表。</p>
<p>教材來源 Materials/ 參考資料 References</p>	<p>康軒五上 第四章節 廚房裡的科學</p>

第三節課			
<p>本節課名稱 Title of this period</p>	<p>水溶液怎麼讓污漬不見了！</p>	<p>教學者</p>	<p>蔡亭芳、詹家驊、劉雨柔</p>
<p>本節課的學習目標 Learning Objectives</p>	<p>3-1 學生透過實驗、觀察、運用文字紀錄酸性、中性及鹼性水溶液的去污結果，再以口頭形式進行發表。 (pc-II-2、INa-II-3)</p>		
<p>學科/領域 subject</p>	<p>Content (自然)</p>	<p>Language (English)</p>	

學習表現 Learner Performance	pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。	1-II-7 能聽懂課堂中所學的字詞。 2-II-3 能說出課堂中所學的字詞。
學習內容 Learning content	INa-II-3 物質各有其特性，並可以依其特性與用途進行分類。	Ac-II-3 第二學習階段所學字詞。 B-II-1 第二學習階段所學字詞及句型的生活溝通。
表現任務 Performance Tasks	3-1 學生透過討論生活中衣物被弄髒的經驗，再提出可以去污的方法，運用廚房中常見的水溶液進行去污實驗，最後將實驗結果進行口頭發表。	
語言學習內容 Language of Learning	<ul style="list-style-type: none"> ● target words: black vinegar stains, tomato juice, neutralization reaction ● _____ (black vinegar/tomato juice) stains are _____ (acid / neutral / basic). Cup A is _____. It is (acid / neutral / basic). ● Basic solution can clean (acid / neutral / basic) stains. It' s because of neutralization reaction. 	
課室互動語言 Language for learning	<ul style="list-style-type: none"> ● Those answers are great! ● Let' s see what happened? ● You have 3 minutes to finish the worksheet. ● Ok! Very good! So you can write it on your worksheet. ● See you next time. Good bye. 	
跨語言實踐 Translanguaging	For teacher	For students
	The teacher will use Chinese to explain difficult concepts and terms. The teacher will ask the students to repeat the proper nouns after replying in English.	The students can use Chinese while having a peer and group discussion or answering some questions.

對應的學習目標與學習表現 Learning objectives & Learner performance	教學流程之 POE 對照 POE Teaching Process	學習活動 & 教學步驟 Learning activities & Teaching procedures	教學設備/資源 Teaching aids/equipment	時間 Time	評量方式/工具 Assessment
3-1		<p>I. Warm up Tr: Good morning, everyone. Ss: Good morning, teacher. Tr: Look at those pictures! What happened? (Show pictures on PPT) Ss: 衣服噴到柳橙汁! Tr: Yes! We call it stain. Tr: I made orange juice yesterday. Then guess what happened? Ss: 翻倒了? Ss: 被噴到! Tr: You are right! Orange juice splashed on my favorite white shirt. Tr: Did anyone have the same experience? Tr: Tell me what happened to you? Ss: 上次吃薯條的時候，我就不小心把番茄汁噴了一身，結果媽媽超生氣的。 Ss: 有一次我弟弟用黑醋潑到我的衣服。 Tr: Wow, that's so bad! Tr: Did you clean it? Tr: I cleaned it. Tr: Guess! How did I clean it? (出示沾上 orange juice 污漬的衣服</p>	PPT	5 mins	

3-1	<p>照片)</p> <p>Ss: 用水沖</p> <p>Tr: If water doesn't help? Then what can I do?</p> <p>Ss: 肥皂，可以用肥皂搓</p> <p>Ss: 我會用洗衣粉</p> <p>Tr: Those answers are great!</p> <p>Tr: But I tried it. It didn't work.</p> <p>Tr: Some stains can only be cleaned with special cleaner.</p> <p>Tr: How to choose the best cleaner?</p> <p>Ss: 清潔力比較強</p> <p>Tr: We can figure it out together.</p> <p>Tr: I will show you an experiment.</p> <p>II. Core Content Experiment1 (Teacher teaching)</p> <p>Tr: First, I bring some things from the kitchen.</p> <p>Tr: I have three solutions from the kitchen and one stain on my table. I want to clean the stain. (老師出示實物)</p> <p>Tr: What should I do first?</p> <p>Ss: 直接丟進去</p> <p>Tr: But those solutions can be acid, neutral or basic. (PPT 呈現此三字的中文與英文)</p> <p>If you put the stain in each one, it will be more difficult to clean.</p> <p>Tr: So, we need to know what the solution is.</p> <p>Tr: And they are acid,</p>	PPT、學習單、沾上黑醋污漬的棉布條、小蘇打水、檸檬酸水、鹽水、葡萄皮汁	10 mins	實作評量 (實際操作) 紙筆測驗及表單 (學習單)
-----	---	--------------------------------------	---------	---------------------------

	<p>neutral or basic first. (Tr. 指著 PPT 上此三字的中 文與英文)</p> <p>Tr: Can anyone tell me ? Tr: How to know what the solution is? Ss: Use butterfly pea flower solution. Ss: Cabbage juice. Ss: 用蝶豆花或紫色高麗 菜汁去測試是什麼水溶 液。</p> <p>Tr: Yes! We can use butterfly pea flower solution and red cabbage juice to test the solutions. Tr: Last time we used grape juice to test solutions. Tr: So today we will also use grape juice to test solutions.</p> <p>(Teacher drops grape juice into four different solutions) Tr: Let's see what will happen. Ss: They change color. Tr: We can see that Solution A changes to blue. So, what is the solution? Ss: 小蘇打水 Ss: Baking soda. Tr: Solution B doesn't change color. So what is the solution? Ss: 鹽水 Ss: Salt. Tr: Solution C's color changes to red. So what is the solution? Ss: 檸檬酸 Ss: Citric acid.</p>		
--	---	--	--

	<p>and takes them out <u>after 3 minutes.</u>) Tr: Let's see what happened? Ss: 哇變乾淨了！ Tr: which one is the best cleaner? (Tr shows the three pieces of clothe to students.) Ss: 小蘇打水那一個變得好乾淨喔！ Ss: 鹽水好像還是一樣髒。 Ss: 檸檬酸水好像有變乾淨一點，但還是有點髒。 Tr: 所以我們在這裡能觀察到，中性的鹽水無法進行污漬的清潔，而鹼性的小蘇打水跟酸性的檸檬酸水都有清潔的效果。 Tr: 但是小蘇打水的清潔效果比檸檬酸水好，是因為黑醋是酸性的，小蘇打水是鹼性的，我們運用酸鹼中和的方式，還達到去污的效果。 Tr: 我們把它稱作 neutralization reaction 酸鹼中和 neutralization reaction。(PPT 呈現此中文與英文) Tr: It's called neutralization reaction. Tr: Everyone repeats after me. Neutralization</p>		
--	--	--	--

3-1	E	<p>reaction. Ss: Neutralization reaction. Tr: Basic solution can clean acid stains. It's because of neutralization reaction. (PPT 呈現此句的中文與英文) Read again! Ss: Basic solution can clean acid stains. It's because of neutralization reaction.</p> <p>《老師解釋 E》 Tr: You have 3 minutes to finish the "O" and "E" parts of your worksheet. Tr: Time's up! Eyes on me. Ss: Eyes on you. Tr: Are you done? Ss: Yes! Tr: Check the answer with your group member. (Ss check answers with group members for 10 seconds.) Tr: Eyes on me! Ss: Eyes on you! (Tr shows Part 2's answers on PPT) Tr: So this part needs to be done like this.</p> <p>Experiment2 (Students hands-on experiment) Tr: Now it's your turn to do the experiment. Tr: Each group will get a baking soda solution, a citric acid solution, a salt solution, and a tomato juice stains.(老師展示) Tr: Now, flip your worksheet. Watch part 3. Tr: You need to test the</p>	學習單、沾上番茄汁污漬的棉布條、小蘇打水、檸檬酸水、鹽水、葡萄皮汁	10 mins	實作評量 (實際操作) 紙筆測驗及表單 (學習單)
-----	---	--	-----------------------------------	---------	---------------------------

		<p>tomato juice stains first. Tr: Decide if it is acid, neutral or basic. Then write it down on the worksheet.</p> <p>Ss: 番茄汁也是酸性的 Tr: Ok! Very good! So you can write it down on your worksheet.</p>			
	P	<p>《預測 P》 Tr: Next, you need to guess which one is a good cleaner to clean tomato juice stains. Tr: Then finish the “P” part of the worksheet. (Tr points to the “P” part of the worksheet on PPT)</p>			
	O	<p>《觀察 O》 Tr: Now you need to put the three pieces of clothe with tomato juice stains into each solution then watch what happens. (PPT shows the picture of putting three pieces of clothe with tomato juice stains separately into the three different solutions) (Ss puts the three pieces of clothe with black vinegar stains separately into the three different solutions and takes them out <u>after 3 minutes.</u>) Ss: 哇！小蘇打水那一個番茄汁污漬變得好乾淨喔！ Tr: Which solution is good for cleaning the tomato juice stains? Ss: Baking soda solution. Tr: How about citric acid</p>			

	E	<p>solution? Ss: 有洗掉一些污漬，但還是有點髒。 Tr: How about salt solution? Ss: 好像一樣髒。 Tr: Why?</p> <p>《學生解釋 E》 Ss: 因為番茄汁也是酸性的，所以用鹼性的水溶液清潔效果比較好。 Tr: You are right. Tomato juice is acid; baking soda is basic. So baking soda can best clean tomato juice stains. Tr: 是很好的發現喔！ Tr: So we know basic solution can clean acid stains. It's because of? Ss: neutralization reaction Tr: Read it together! (PPT 呈現此句的中文與英文) Ss: Basic solution can clean acid stains. It's because of neutralization reaction. Tr: Now you have 3 minutes to finish the O and E parts of the worksheet. Tr: Time's up. Tr: Eyes on me! Ss: Eyes on you! Tr: Are you done? Ss: Yes! Tr: Check the answer with your group member. (Ss check answers with group members for 10 seconds.) Tr: Eye on me! Ss: Eye one you!</p>			
--	---	--	--	--	--




	<p>(Tr shows Part3's answers on PPT) Tr: So this part needs to be done like this.</p> <p>Experiment3 (Teacher experiment) Tr: Everyone, I brought three cleaners from home. (出示實體物) Tr: This is dish cleaner. (Tr shows the dish detergent) Tr: This is soap. (Tr shows the soap) Tr: This is laundry detergent. (Tr shows the laundry detergent) Tr: Are they acid, neutral or basic? Tr: I am going to test it. (The teacher drops grape juice into the three different cleaners.) Tr: Those cleaners' colors all change to blue. Tr: So, are they acid, neutral or basic? Ss: Basic! Tr: 那大家會不會好奇，為什麼這些清潔劑都是鹼性的呢？ Tr: 因為我們生活中很多食物都是酸性的，所以我們需要靠鹼性的清潔劑來協助清潔。 Tr: That's why many cleaners are basic in our life. Tr: Now you have 3 minutes to finish the worksheet.</p> <p>III. Wrap up Tr: Time's up. Eyes on</p>	<p>PPT、學習單、洗碗精、洗衣精、肥皂、小蘇打水、檸檬酸水、鹽水、葡萄皮汁</p>	<p>10 mins</p>	<p>實作評量 (口頭報告)</p>
	<p>III. Wrap up Tr: Time's up. Eyes on</p>	<p>PPT</p>	<p>5 mins</p>	

		<p>me.</p> <p>Ss: Eyes on you.</p> <p>Tr: Now, Tell me! How did I clean my orange juice stain yesterday? (Teacher shows the picture on PPT)</p> <p>Ss: 用小蘇打水或是檸檬酸水。</p> <p>Tr: Excellent! But how did I know if baking soda or citric acid is good?</p> <p>Ss: 先測看看柳橙汁是酸性還是鹼性的。</p> <p>Tr: 沒錯！昨天我有先上網查查看柳橙汁的污漬是酸性還是鹼性的，查出來是酸性的！</p> <p>Tr: So, which solution is better to clean my clothes? (Teacher points to the baking soda and the citric acid pictures on the PPT.)</p> <p>Ss: Baking soda</p> <p>Tr: Why can baking soda clean orange juice stains?</p> <p>Ss: 因為果汁是酸性，小蘇打水是鹼性，所以可以用酸鹼中和把污漬清乾淨。</p> <p>Tr: So what did we learn today?</p> <p>Ss: Basic solution can clean acid stains. It's because of neutralization reaction.</p> <p>Tr: 所以從今以後，當大家要清潔污漬時，可以先想想看或上網搜尋這污漬是什麼酸性還是鹼性，再來選擇適合的清</p>			
--	--	--	--	--	--

		潔劑來進行去污，就能達到有效的清潔效果。 Tr: Hand in your worksheets. Tr: See you next time. Good bye.			
--	--	---	--	--	--

Group: Class:

Part1_What are those solutions?

	It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic		It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic		It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic
---	---	---	---	---	---

Part2_Let's clean black vinegar stains!



It is _____.
 acid neutral basic

	Cup A It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic	Cup B It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic	Cup C It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic
P	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work
O	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work
E	Black vinegar stains are _____ (acid / neutral / basic). Cup A is _____. It is _____ (acid / neutral / basic). Basic solution can clean _____ (acid / neutral / basic) stains. It's because of the _____.		

Part3_Let's clean tomato juice stains!



It is _____.
 acid neutral basic

	Cup A It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic	Cup B It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic	Cup C It is _____. <input type="checkbox"/> acid <input type="checkbox"/> neutral <input type="checkbox"/> basic
P	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work
O	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work	<input type="checkbox"/> clean well <input type="checkbox"/> left some stain <input type="checkbox"/> doesn't work
E			

Part4_Are they acid, neutral or basic?

請問家中的清潔劑通常都是什麼性質的呢？

Most cleaners in my home are _____.

It's because of _____.