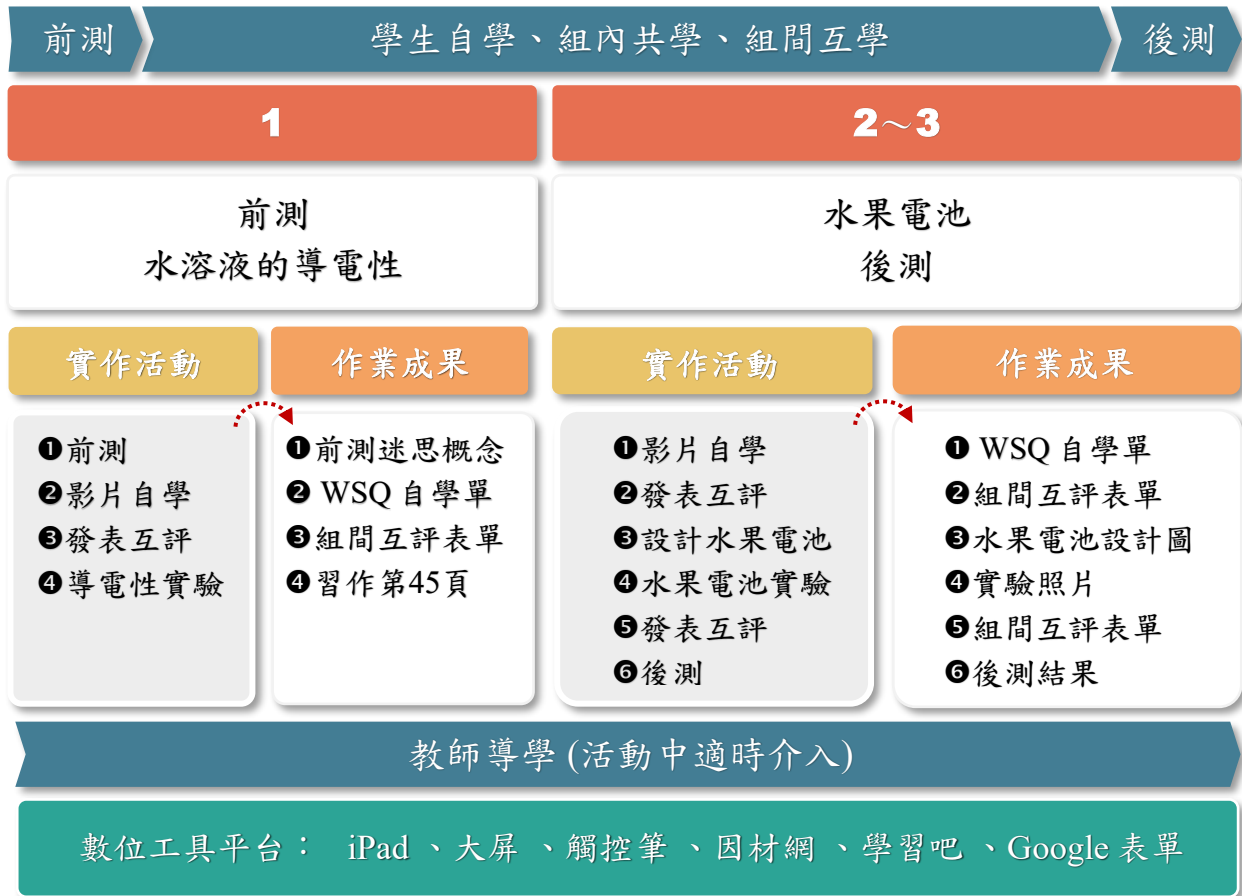


112年度數位學習創新教案設計

服務學校	新北市仁愛國小	設計者	陳秀蕙
領域/科目	自然	實施年級	五
單元名稱	水溶液的導電性	總節數	共3節，120分鐘
行動載具 作業系統	<input type="checkbox"/> Android系統 <input type="checkbox"/> Chrome系統 <input checked="" type="checkbox"/> iOS系統 <input type="checkbox"/> Windows系統		
設計依據			
學習 重點	學習表現	<p>pa-III-2 能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。並能將自己的探究結果和他人的結果比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p> <p>pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像、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>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>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。</p>	核心 素養
	學習內容	INe-III-5 常用酸鹼物質的特性，水溶液的酸鹼性質及其生活上的運用。	
議題 融入	實質內涵	資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法	
	所融入之 學習重點	自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	
教材來源	課本、電子書內影片、網路影片		
教學設備/資源	實驗器材、iPad、觸控筆、大屏		
使用軟體、數位 資源或 APP 內容	學習吧_教材、學習吧_書籍畫記功能、因材網_前後測、Google 組間互評表單		
學習目標			
<ol style="list-style-type: none"> 1.能自學水溶液導電及水果電池的影片，完成 WSQ 學習單。 2.能利用 LED 燈、電線、電池組成電路，來檢測水溶液的導電性。 3.能利用水溶液的導電性，繪製水果電池的設計圖，並成功製作水果電池。 			

課程架構



學生分組說明

1. 每班25~28人，分成5組。
2. 第1~4組每組6人，第5組人數最少，25人的班級第5組維持2人(1位正副組長+1位文書報告)
3. 小組分工：組長、副組長、文書、其餘為組員，輪流擔任：
 - (1) 組長：引導成員討論並統整意見。
 - (2) 副組長：負責分組互評的評分工作。
 - (3) 文書：確認組員意見並記錄結果。
 - (4) 報告人：負責發表該組討論的主題
4. 自主學習教室 分組座位圖示：



教學活動設計

教學活動內容及實施方式

時間

使用軟體、數位資源、APP 內容

備課

1. **教師** 因材網派發前測及後測、影片剪輯、課前及課中 WSQ 自學單、水果電池設計圖、組間互評表單、實驗器材、評量規準。(附錄1~6)
2. **學生** 攜帶實驗要用的蔬果，標示班級組別後，放到自然教室的冰箱。
3. **教師** 將教材上傳到學習吧平台，供學生自主學習。



教材、畫記作業都放在線上平台，師生都能隨時查看

備課① 數位學習工具



iPad



大屏



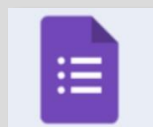
學習吧



因材網



自學影片



互評表單



WSQ 自學單



水果電池設計底圖



備課② 水溶液導電實驗器材



6種酸鹼水溶液



電池



附開關電池盒

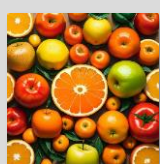


LED 燈

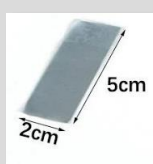


電線

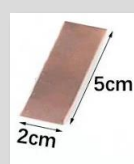
備課③ 水果電池實驗器材



學生自備水果



鋅片



銅片



鱷魚夾電線



小時鐘附電線



手套

第一節			
前測			
1. 教師在因材網派發前測任務，設定前測起始時間。		5分	iPad 觸控筆 因材網
2. 學生使用 iPad 進入因材網平台，進行前測。			
<p>*知識節點</p> <ul style="list-style-type: none"> ● INa-III-3-04 自製水溶液導電檢測裝置並進行檢測 ● INa-III-3-05 有些水溶液會導電 			
3. 教師檢視節點狀態報表，掌握全班待補救名單。			
學生自學、組內共學、組間互學			
先學後教			
4. 學生使用 iPad 進入學習吧平台，觀看【檢驗水溶液的導電性】影片，完成「課前 WSQ 自學單」，在學習吧的討論區提出自己的學習難點。		10分	iPad 觸控筆 學習吧 WSQ 自學單
5. 教師巡看學生自學情形，協助低成就學生操作、找出影片重點。			
6. 學生報告人拍攝自學單，用 iPad 投屏在大屏上，用觸控筆畫出重點，輔助說明該組討論結果。		10分	大屏 iPad 觸控筆 Google 表單
7. 教師適時補充說明。			
8. 學生各組的副組長，進入「 組間互評表單 」，進行評分。			
*評分說明：互評表為通用格式，可搭配不同的評量規準(附錄7)評分。			
以學定教			
9. 教師根據「課前 WSQ 學習單」的結果、討論區提出的學習難點，以及前測的結果，了解學生的迷思概念，擬定接下來導學時能釐清概念的提問問題。			
10. 學生分組進行【水溶液的導電性】，將結果記錄在習作45頁。		15分	備課②實驗器材 自然習作
11. 教師巡看實驗情形，適時指導說明。			

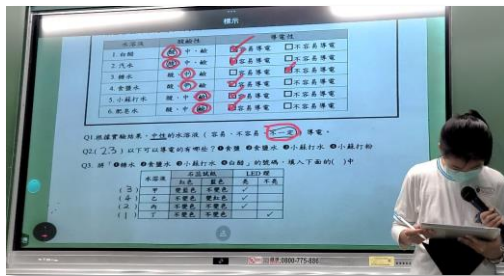
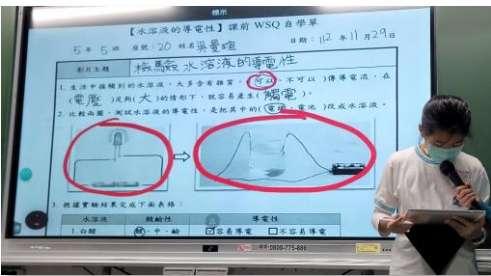
第一節 上課實況



登入因材網，進行前測：水溶液的導電性



自學畫面都不同，因為學生各自拉動影片進度，找重點，完成自學單



各組拍攝自學單，投屏後，用紅筆畫記輔助說明

看實際操作情形



課前自學單 發表

<https://reurl.cc/GKMNap>

【水溶液的導電性】課前 WSO 自學單
5年 5班 原號: 5 姓名: 胡思凱 日期: 112年11月29日

影片主題: 檢驗水溶液的導電性

1. 生活中接觸到的水溶液，大多含有離子，(可以/不可以)傳導電流，在(電壓)足夠(大)的情形下，就容易產生(觸電)。

2. 比較兩圖，測試水溶液的導電性，是把其中的(電燈/電池)改成水溶液。

3. 根據實驗結果完成下面表格：

水溶液	酸鹼性	導電性	
1. 白醋	酸、中、鹼	<input checked="" type="checkbox"/> 容易導電	<input type="checkbox"/> 不容易導電
2. 汽水	酸、中、鹼	<input checked="" type="checkbox"/> 容易導電	<input type="checkbox"/> 不容易導電
3. 糖水	酸、中、鹼	<input checked="" type="checkbox"/> 容易導電	<input type="checkbox"/> 不容易導電
4. 食鹽水	酸、中、鹼	<input checked="" type="checkbox"/> 容易導電	<input type="checkbox"/> 不容易導電
5. 小蘇打水	酸、中、鹼	<input checked="" type="checkbox"/> 容易導電	<input type="checkbox"/> 不容易導電
6. 肥皂水	酸、中、鹼	<input checked="" type="checkbox"/> 容易導電	<input type="checkbox"/> 不容易導電

Q1 根據實驗結果，中性的水溶液(容易/不容易/不一定)導電。

Q2 () 以下可以導電的有哪些? 食鹽 食鹽水 小蘇打水 小蘇打粉

Q3. 將 糖水 食鹽水 小蘇打水 白醋 的號碼，填入下面的()中

水溶液	石蕊試紙	LED 燈
(3) 甲	紅色	亮
(4) 乙	不變色	亮
(2) 丙	不變色	不亮
(1) 丁	不變色	不亮



從自學單發現學生迷思概念

分組操作水溶液導電實驗，記錄結果

第二、三節

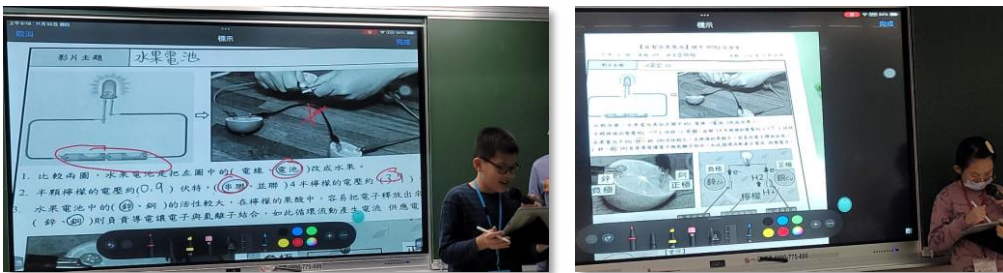
學生自學、組內共學、組間互學

1. 學生 使用 iPad 進入學習吧平台，觀看【水果電池】影片，完成「課中 WSQ 自學單」，在學習吧的討論區提出自己的學習難點。	15分	iPad 觸控筆 學習吧 WSQ 自學單
2. 教師 巡看學生自學情形，協助低成就學生操作、找出影片重點。		
3. 學生 組員1 拍攝自學單，用 iPad 投屏在大屏上，說明該組討論結果。	10分	大屏 iPad 觸控筆 Google 表單
4. 學生 各組的副組長，進入「 組間互評表單 」，進行評分。		
5. 教師 適時補充說明。		
6. 學生 用 iPad 進入學習吧平台，打開【水果電池設計圖】，利用「畫記功能」，以「觸控筆」設計水果電池，並標注文字說明，隨時存檔。	20分	iPad 觸控筆 學習吧 書籍畫記功能
7. 教師 巡視設計情形，適時提示設計圖內容該修正或補充的部分。		
*個別指導： 學習吧中，教師可看到全班學生的設計圖，並一一放大批閱回應。學生可根據批註，修正設計中的錯誤。		
8. 學生 各組根據設計圖，合作自製水果電池，並拍下成果照片。	15分	iPad 備課 ^⑤ 實驗器材
*自製實驗： 學生自備的水果多元，不只檸檬可導電，香蕉、胡蘿蔔也行；水果電池從「自學→設計→實驗」都由學生自行完成。		
9. 學生 派 組員2 上台，用 iPad 投屏在大屏上，用觸控筆畫出重點，輔助說明該組「設計圖及實驗結果」。	15分	大屏 iPad 觸控筆 Google 表單
10. 學生 各組的副組長，進入「 組間互評表單 」，進行評分。		
11. 教師 適時補充說明。		
後測		
12. 教師 在因材網派發後測任務，設定前測起始時間。	5分	iPad 因材網
13. 學生 使用 iPad 進入因材網平台，進行後測。		
*根據後測的結果，可以看到全班節點狀態，進行補救教學。		

第二、三節 上課實況



每位學生畫面都不同，依照自學需求，倒退、快轉、調整影片，找出重點



各組拍下自學單投屏發表，一邊畫記一邊說明，進行組間互學

看實際操作情形



課中自學單發表



<https://reurl.cc/5O0RNn>



原本程度落後的同學(左)，也能自學找出影片重點，並正確回答提問



學生設計的水果電池，導線畫得很清楚，正極接銅片、負極接鋅片

看實際操作情形

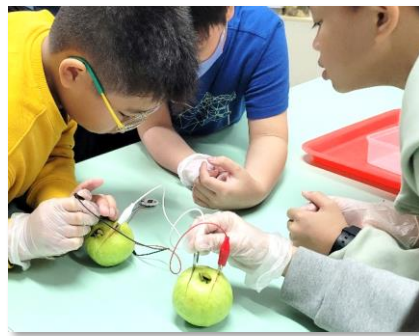


水果電池設計

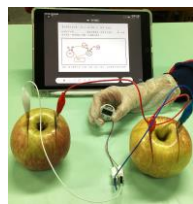
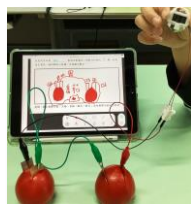
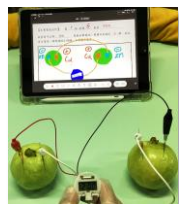


<https://reurl.cc/4W2N7L>

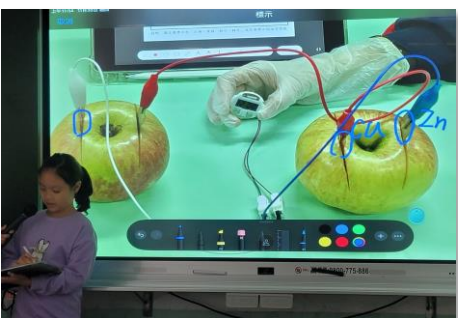




全組分工合作，小心翼翼插接鋅片、銅片，將導線一一夾好



各組用 iPad 拍下設計圖與水果電池，準備上台發表



各組上台投屏發表，一邊畫記一邊說明，進行組間互學

看實際操作情形



水果電池 製作



<https://reurl.cc/1GrON8>

看實際操作情形



水果電池 發表



<https://reurl.cc/y6xAVO>

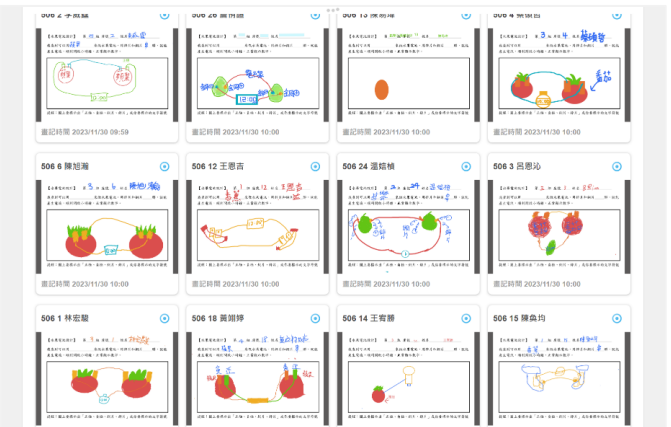
教學成果



搭配 WSQ 自學單，能有效率地學習影片重點；自學後，組內再一起共學討論



全組專注製作水果電池，發表時，一邊畫記輔助說明，讓台下同學能即時掌握說明的重點在哪裡



【水果電池設計】 第 2 組 座號 24 姓名 溫培楨

我查到可以用 芭樂 來做水果電池，用鋅片和銅片 串 聯，就能產生電流，順利開啟小時鐘，正常顯示數字。

提醒：圖上要標示出「正極、負極、銅片、鋅片」或你要標示的文字符號

【水果電池設計】 第 2 組 座號 14 姓名 葉宸宇

我查到可以用 香蕉 來做水果電池，用鋅片和銅片 串 聯，就能產生電流，順利開啟小時鐘，正常顯示數字。

提醒：圖上要標示出「正極、負極、銅片、鋅片」或你要標示的文字符號

全班的設計一目了然，老師可在大屏點擊放大說明；或逐一畫記批閱，請同學線上修正錯誤

這份教案實際用在任教的7個班，一邊實施一邊調整，有以下省思：

1. 自主學習、收穫更多

如果老師準備水果電池材料，通常都會買檸檬。但由學生自己準備，帶來更多驚喜。原來水份不多的香蕉、蘋果也能導電，連胡蘿蔔都行。

學生從「自學→設計→實驗」三個步驟，自己做出水果電池。當小時鐘無法順利導電啟動時，同學能一起找原因：可能是正負極連接不正確，或是電線沒接好。經過嘗試解決問題，反而更理解水果電池的原理。

2. 畫記變設計、線上批閱訂正

巧妙利用學習吧「書籍畫記」功能，讓學生直接在平台內設計水果電池，並將每份設計儲存於平台上。老師可查看全班學生設計上的問題，逐一點閱批改；學生可根據老師的畫記，訂正設計錯誤的地方。線上塗改訂正，比紙本方便又乾淨。

3. 讓數位為自然課加值

如何善用數位工具、平台，讓它在以實驗操作為主的自然課發揮最大效益，提升學習成效，不淪為「為數位而數位」，是我一直追求的目標。

這份教案運用了 iPad、大屏、學習吧、因材網等工具，讓學生自主學習「水溶液的導電性」，並親手製作「水果電池」。透過這些工具，學生不僅能更專注於實驗，也能加深對導電性的理解。老師更能透過平台掌握學生的學習情形，並提供適時的協助。

4. 「寫」影片、有效自學

剪輯精簡的影片搭配 WSQ 自學單，可有效引導學生從影片中摘要出學習重點。任教的7個班學生，不論程度高低，都能有效自學「水溶液的導電性、水果電池的原理」。

學生在看完影片後，會反覆觀看影片尋找答案，並與同學討論共學。從各組的發表、導學的問題、每張自學單的批閱，可以發現，經過「觀看→寫下摘要→討論」的過程，有效提升了學生自學的能力。

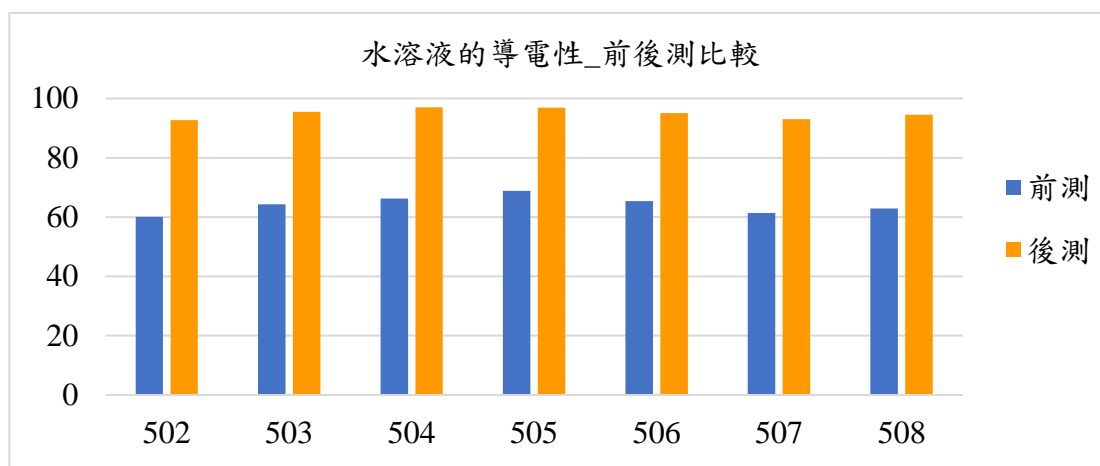
5. 充分準備、教少學多

這份教案只需事前準備教材器材（詳第3頁），接下來120分鐘的活動中，老師引導、綜合、提問約佔15分鐘，3節課幾乎都是由學生「自學、互學、共學」。

學生在課堂上很忙碌，老師則相對輕鬆，但學習成效卻更好。看到學生投入的樣子，眼中閃爍著求知的光芒，課前的忙碌都值得了。

6. 後測與前測比較結果

7個班的後測都比前測進步，平均都在90以上；指導需要進行補救教學的同學後，發現使用口頭問答方式，學生能掌握 Na-III-3-04、INa-III-3-05的知識點，後測答錯是因為對題目閱讀理解的能力較弱。



參考資料	<ol style="list-style-type: none"> 1. 課文 翰林五上自然電子書-3-3水溶液的導電性 2. 影片 翰林五上自然電子書-檢驗水溶液的導電性 3. 影片 神奇天然水果電池 檸檬可讓燈泡發亮【發現科學】 https://www.youtube.com/watch?v=ahsTx0kPZvs 4. 影片【生活裡的科學】20140913 - 一裝來電的電池 https://www.youtube.com/watch?v=u-zeGlvECfk
附錄	<p>以下可按連結下載：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 因材網-前測 https://reurl.cc/x6n7K5 2. 因材網-後測 https://reurl.cc/V4kLWb 3. 課前 WSQ 自學單 https://reurl.cc/4WZoYV 4. 課中 WSQ 自學單 https://reurl.cc/E1EoDn 5. 水果電池設計圖 https://reurl.cc/A0oADZ 6. 組間互評表單 https://reurl.cc/0Z7ZN9

附錄7. 「水溶液的導電性」評量規準

代號	主題	能做到⇒	A	B	C	D	E
3-3-1	「水溶液的導電性」 課前自學單發表		能說出導電實驗是由水溶液取代電線。	能正確完成實驗表格	能說出中性水溶液不一定導電	能說出小蘇打粉不是水溶液，所以無法導電	能根據提示，正確配對水溶液
3-3-2	「水果電池」 課中自學單發表		能說出水果取代電池	能說出鋅的活性大放出電子，銅負責導電。	能說出鋅片為負極、銅片為正極	能完整說出水果電池的材料	
3-3-3	「水果電池」 設計圖及實驗發表		設計圖及實驗，正確標示銅片正極、鋅片負極	圖中及實驗的水果上，鋅銅片插放正確	設計圖及實驗照片，電線連接正確	實驗結果與設計圖一致	

評分注意：本次評量規準，有做到的項目就勾選，例如3-3-1，勾選有做到的 A.C.E。