

化學科 課堂教案補充資料

背景資料:

老師:	-
科目:	化學科
教學課題:	水果電池實驗
班別:	中五級
學生人數:	20 人
日期:	2021 年 9 月 30 日
課節:	第 1 節
時間:	8:25 am – 9:05am
地點:	5S05 化學實驗室

學生程度:

本校大多為第三組別學生，整體來說數理基礎較弱，而且學生學習差異較大，但已建立課堂常規和預習文化，課堂秩序井然。

學生的已有知識:

1. 簡單化學電池由兩支金屬條及電解質所組成。
2. 電化序的定義。

教學目標:

1. 學生能於實驗中，利用不同水果製作簡單化學電池。
2. 因應實驗中的水果電池建立部份電化序。
3. 比較不同水果電池的電壓，了解當中原因。

課堂理念

階段式進行實驗，加入小總結，跳出框框，改變固有實驗框架，引發學生思考，加強學生思維

科學教育學習領域提及科學是透過有系統的觀察和實驗，研究我們周圍的現象和事件，培養學生對世界的好奇心和強化他們的科學思維。本人深信化學及科學就是一門實驗學科，所以實驗探究活動對學生相當重要，而且本人一直沿用「預測、觀察、解釋 (POE)」(註 1) 的教學策略。然而，由於本校學生能力較弱，在實驗中有時失去方向；故此，本人分「階段式」以 POE 模式進行實驗，以「小步子」方式配合學生能力，在 POE 模式中加入小總結及比較結果，模式如下：「預測 1、觀察→小總結、預測 2、觀察→小總結、預測 2、觀察→小總結、解釋」以協助他們分析及理解，引起興趣，培養探究精神。

此外，根據人本心理學家馬思洛(A. Maslow) 的理論，「學習只能內發，不能外鑠。」，學生學習若不是由內而外，學習效果將大打折扣。換言之，要提升學生學習成效，不能忽略學生動機與自信心的培養。(註 2) 故此，本人亦就一些常見的實驗作出小改變，在固有框架下加入一些新元素，例如在本課節「水果電池」實驗中，教科書常設以一種電解質檸檬為實驗。然而，為引發學生有更深層次及更多角度的預測，提升學生動機，本人於實驗中亦加入其他不同的生果作電解質，並選擇質感不同、含水份不同的水果等，讓學生再「預測、觀察、解釋」，從中誘發思考，鞏固所學的科學理論。

課堂以外，本人於課前亦以預習預示學生問題及於課後 TEAMS 空中教室平台，讓學生鞏固並延展出所學，讓學生「學會自主，學會學習」。

參考資料:

註 1 Gunstone, R. F. (1990). Children's science: A decade of developments
inconstructivist views of science teaching and learning. *The Australian
Science Teachers Journal*, 36(4), 9-19.

註 2 王金國 (2014)，《提昇學習成效，從培養動機與建立自信著手》，臺灣
教評論月刊


本課節教學策略及特色：

1. 改變故有實驗框架，引發學生思考，加強學生思維，將所學的知識生活化。本課堂，以日常生活中的「水果」作為化學電池，帶起學習動機，著學生於實驗過程中留意不同水果作為電池的原因，使其對課題加深認識，並引發他們探究的興趣，讓學生了解生活上如何應用科學知識，從而引起學習動機。
2. 建立預習文化，學生互評表現，從錯誤中學習，使學生「學會自主，學會學習」。

這節課堂中，學生以組別的形式，透過預習、討論、互評、報告及老師回饋中學習，以增強自主及互動學習元素，亦照顧學習多樣性，讓強弱學生均投入體驗學習過程，記憶更深刻。過程如下：

- 1) 老師就實驗誤區及重點事項設立 5 條預習題目。
- 2) 學生須就實驗所須的預備、實驗預測(Predict)、裝置圖、目的、程序、注意事項、安全守則及過程等回答實驗預習工作紙問題，並交予老師。
- 3) 收集回應後，老師就每條問題找出學生的誤解及值得探討的答案，並將回應重置，於課堂中讓學生討論。
- 4) 課堂上，老師就題目難度深淺，著不同能力組別負責不同問題，給予學生約 1 分鐘時間於組內與組員討論，評論同學之前的回應，並寫下要點，每組作簡短匯報。
- 5) 老師回應每組匯報，就即將進行的實驗作出提醒。

下圖以實驗預習範例作參考：

中五化學科 水果電池 實驗預習		組別
1.	<p>1. 請繪畫出實驗的裝置圖。</p>  <p>圖 A 圖 B 圖 C</p> <p>錯誤： 圖 A. 圖 B. 圖 C.</p>	吳玥晴 林琳
2.	<p>2. 其中一個目的是比較不同水果電池的電壓，請指出兩項不變的條件，並加以解釋。</p> <p>電極、電解質，因為電極是固體而可以導電， 電解質是容許離子在電池兩極之間流動的介質</p> <p>錯誤：</p>	陳善美 梁曉彤

3. **改變固有教學模式，建立課堂常規，每堂開首「說」，建構高參與課堂。**

課堂前，學生須作預習，課堂開首五分鐘，學生均要開口「說」，以分組分享並相互交流，而不是單靠老師傳授知識，讓學生成為中心。於訂立好的課堂常規下，學生知道自己須在課前作好預備，而透過學生相互的回應及老師的回饋，亦能更掌握到學生的學習概況、釐清混淆概念及提醒學生常犯錯誤，亦能讓學生主導課堂，增加投入感。
4. **課堂以階段式進行實驗，加入小總結，循序漸進，讓學生思考推論，由淺入深。**

本課節前，學生須完成實驗預習工作紙，留意實驗要點並初步預測實驗 (Predict)。課室將拆分為三部分，並以階段式進行實驗。

於第一部分，先讓學生，再進行「檸檬電池」實驗，作出預測(Predict)、觀察 (Observe)、思考及解釋(Explain)，並推論檸檬可製作水果電池，及建立部分金屬電化序，再加以解說，深化已有知識。

小總結後便於第二部分，繼而進行「香蕉電池」實驗，作出預測(Predict)、觀察 (Observe)、思考及解釋(Explain)，指出不同水果可製作簡單化學電池，不同水果在相同的金屬偶中，有不同的電壓，以及電化序不會受不同水果影響。

小總結後便於第三部分，繼而進行「第三種水果電池」實驗，作出預測 (Predict)、觀察 (Observe)、思考及解釋(Explain)，並推論水果產生不同電壓的因素。

最後，延展部分再以 POE 方式，生活中電池實例引發他們探究的興趣，進一步應用，分析水果電池的限制，並作推論。
5. **建構「DSE 空中教室」，善用網上互動學習平台，優化教學，讓學生觀看自製教學短片預習，著重促進學習的評估 Assessment for learning，數據分析。**

以「學生為學習的主人」為主軸，老師會按將教授或已教授的課題拍攝誘發學生思考的教學短片或於網上搜尋相關課題的影片，並將其上載於 TEAMS 的「空中教室」平台，作網上資源庫，內容包括預習、鞏固所學及課堂延展等，時間約為五分鐘左右。這能讓學生在課堂前先預視所學的精要部分，自行初步了解理論或知識，或讓學生應用知識及拓展眼界，誘發學生思考，讓學生為下個課節作準備。此外，每段短片均附數道問題，學生須就短片內容回答或選擇答案。老師亦著重促進學習的評估 Assessment for learning，於下一節課堂中，老師會就學生的回應解說，老師亦從學生回應收集及分析數作據作評估，優化教學。
6. **因應學生特質，設計校本教材，將練習與筆記融合，讓學生編寫屬於自己的**

課本。

坊間教材較資訊性，文字解說較多，容易令弱生失焦。校本筆記因應本校學生的特質，按課題作出重新編寫。以這課節為例，筆記多以列點方式展示重點，而編排亦跟從課堂實驗流程及授教步驟，以「小步子」方式循序漸進。本課節實驗筆記中亦適當地留白，讓學生填寫部分實驗安全守則、標示、及記錄，邊學邊寫，以加強投入感，協助學生了解課題。

7. 首尾呼應，課堂結束時作「總結」，鞏固並延展出所學。

課堂最後亦以「總結」作結束，讓學生更清晰知悉該堂所學，並於預習中觀看與課題相關的影片作延展，使學生在課堂內外亦持續學習，作好準備。於課堂延展及下一節課的預習，學生需觀自行於 TEAMS 平台觀看一段老師已預先準備好一段有關「改善化學電池」原理的短片，並回應老師自擬的相關題目。