

化學實驗影音錄製的實作與評量

鐘建坪

新北市立錦和高中國中部理化科教師

Email: hexaphyrins@yahoo.com.tw

實驗是科學家探索科學的重要路徑。課堂中，學生藉由實驗的操作驗證相關的科學理論。課堂的實驗簡略地可區分為實驗操作、數據分析以及結果的討論。為了輔助學生對實驗歷程的理解，一般的做法是請學生先行預習實驗操作內容，再經由課堂獲得數據整理出表格進行分析，再作整合性的實驗討論。如果沒有學習單的輔助，學生對於一個實驗從操作、分析、結果以及討論不易獲得整體性的想法，然而即使有學習單的輔助，教師亦難得知學生個人對於實驗歷程連貫性的整合內容為何。有鑑於此，本文嘗試利用影音方式讓學生在實驗歷

程中進行聲音與影像的紀錄，希望能夠獲得學生完整的實驗歷程內容，接著再利用表單的方式進行同儕評量以檢測學生作品表現。

■數位影音工具紀錄實驗歷程

由於數位工具與網路的進步，目前每位學生幾乎都有智慧型手機，因此，藉由數位學習的方式，可以提供學生不同以往學習模式，讓手機或是平板不再只是一項玩樂更可以是學習的輔助用具。數位影音錄製的 APP 相當多元，在此僅以其中一個 APP—Educreations 作為化學教學單元的引介（圖 1）。Educreations 可以當作白板使用，同時插入照片或影片，藉由螢幕錄

影功能紀錄實驗歷程與想法，當完成之後可以在遠端或課堂上分享與討論。

教學時先簡單介紹如何使用 Educreations (教學流程見表 1)，再讓學生實際練習操作，約莫 20 分鐘學生即可完全知悉 APP 的操作內容。接著，正式讓學生在實驗中使用此 APP 進行照相與錄影等功能紀錄實驗過程以獲得作品所需要的素材。再來讓學生分析數據、討論實驗結果並思考如何將想法以文字、照片、語音、影像的方式整合在此 APP。最後，讓學生在較安靜的環境中利用螢幕錄影的方式完成實驗記錄，其內容包括：實驗步驟、實驗

數據、分析的結果以及實驗討論等。

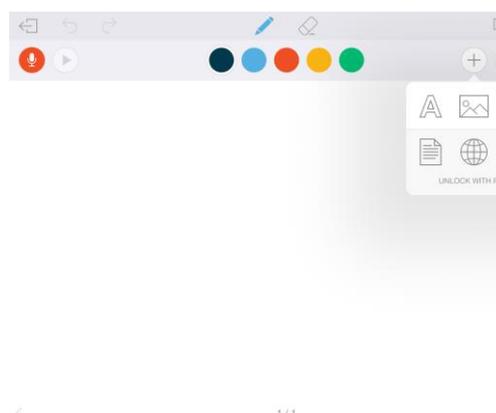


圖 1 educreations 首頁與執行介面

表 1：教學流程

教學流程	學生活動內容
第一節	簡要熟悉數位工具。以 Educreations 製作一份簡單的影片檔。
第二節	學生小組實際操作酸鹼滴定實驗，同時利用 APP 紀錄實

驗步驟。

第三節 教師說明酸鹼中和的意義與關係。說明範例之後學生自行計算小組的實驗結果。討論理論與觀察之間的差異。

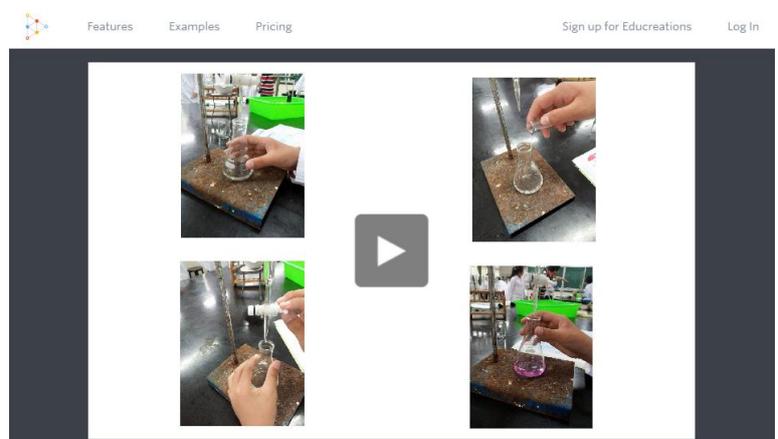
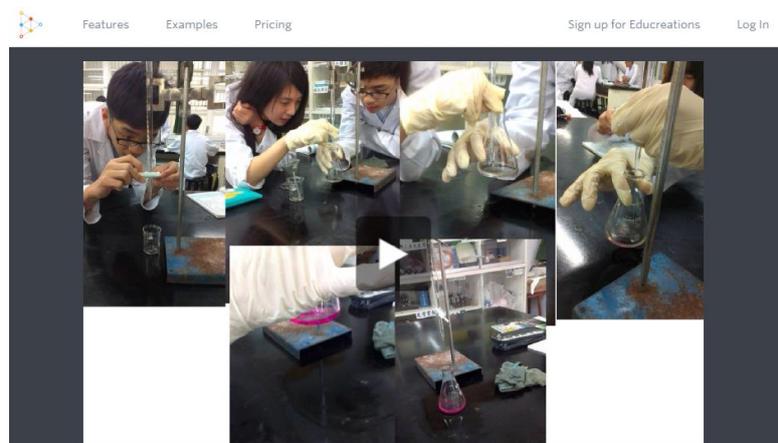
第四節 學生利用 APP 小組製作影音內容，包括：主題、步驟、結果、討論。

第五節 教師播放小組學生作品。學生觀看與欣賞他人作品，同時完成表單進行同儕評量。教師總結作品優缺點。

設計表單進行影音作品的同儕評量

學生完成一份影音式的課堂實驗報告之後 (圖 2)，不僅可以補足傳統式紙本資料想法之間缺乏的連貫性，亦可以作為課堂分享的作品內容。在學生完成影音作品之後，即可讓學生彼此欣賞各自的作品，討論優、缺點，作為下次影音報告的改進依據。為求賞析有內容依循，因此設計一份 google 表單 (圖 3)，讓學生在欣賞他人作品

的同時進行同儕評量。



錄在雲端系統。

圖 2 學生作品影音封面(註 1)

第一位“被評者”是誰?
請寫出座號即可

1.實驗主題說明是否明確?
請選出適切的選項

- 非常不明確
- 不明確
- 普通
- 明確
- 非常明確

2.實驗流程說明是否明確?
請選出適切的選項

- 非常不明確
- 不明確
- 普通
- 明確
- 非常明確

3.實驗結果說明是否明確?
請選出適切的選項

- 非常不明確
- 不明確
- 普通
- 明確
- 非常明確

4.實驗討論是否明確?
請選出適切的選項

- 非常不明確
- 不明確
- 普通
- 明確
- 非常明確

請給予寶貴的優缺點建議

圖 3 同儕評量表單內容舉例

進行同儕評量之前，教師先說明表單的四項評分項目內容，讓學生知悉評量的規準，包括影音報告的主題、實驗流程的說明、實驗結果的呈現以及結果與理論值差異等討論內容。每個項目之中再依據影音報告的完整性區分出非常不明確、不明確、普通、明確以及非常明確。評量時學生依據自己對於他組作品的內容呈現進行評分，評分的結果在學生繳交表單之後會記

雖然影音報告是小組通力完成，但是同儕評量部分是每位同學皆須對他人作品進行評價。因為學生目前多有智慧型手機，只要提供學生網際網路，當教師在播放學生作品時，適切地引導學生，每位同學皆可順利完成表單的指定任務。值得

一提的是，當看見自己與他人的作品呈現在教室前的大螢幕時，學生會當地興奮，也顯示這是一項非常驚艷的體驗。

同儕評量結果

學生完成表單上傳之後，教師在雲端即可看見學生彼此相互評量的結果。學生評分的分布仍有集中的趨勢，給分比較容易落在不明確、普通、明確三個向度上。而優缺點的陳述部分，多數學生會著重在影音技巧的改

進，例如：「講話有夠慢 快睡著惹然後沒尾 嘖嘖」、「周遭聲音太吵雜，完全沒有聽到任何聲音」，只有少數同學會深入探討影音報告與酸鹼滴定或酸鹼中和概念之間的關聯，例如：「步驟過於呆板且說話太慢 結果也不太明確 討論沒打出來且對實驗不熟悉 忘記上傳理論值比較」、「有說出實驗主題，很好，也把實驗值與理論值可能不同的原因說明」。研究顯示學生同儕互評的信、效度需要多次的訓練之後，才比較可以趨於穩定並與教師評分的結果相關性高（張基成、吳明芳，2011）。在此並非讓學生成為互評的專家，而是藉由互評的機制協助學生欣賞同儕作品，找出他人作品的優、缺點，作為下次嘗試時改進依據。

■ 結論與建議

一、學生使用數位影音工具紀錄實驗

歷程

數位影音報告可以補充傳統紙筆紀錄的不足，將實驗歷程中的想法與項目之間的連結呈現出來。本文介紹的工具使用簡單，學生非常快的時間即可上手。當學生完成影音實驗報告的時候成就感是相當高的。

二、使用表單進行同儕評量，讓其他

學生知悉他人作品

當學生完成影音報告之後，藉由彼此欣賞與分享的機會，讓學生利用表單進行同儕互評，希望藉由表單的引導讓學生能夠知悉影音報告的重點，提供學生未來影音報告的參考。

三、相同的教學需要持續進行一段時

間

課堂教學的不應該只是曇花般演示，而是需要持續不斷地進行教學內容優、缺點的反思與改進。影音報告納

入課堂實驗，將完成的報告藉由公開展示的方式進行賞析與同儕評量，藉由多次的操作與回饋學生會更加熟練影音報告的製作方式，以及提高學生實作的能力與同儕互評的信、效度。

■ 附註

註 1 學生作品範例請參考

<https://youtu.be/9bPVbBTEjmM>

■ 參考文獻

張基成、吳明芳 (2011)。網路化檔

案評量環境下教學者評、學生自

評與同儕互評之信效度比較。教

育資料與圖書館學，49(1)，135-

170。