

上海化學教學參訪與經驗交流： 化學科科展作品交流與參訪心得（上）

劉曉倩

國立彰化高級中學

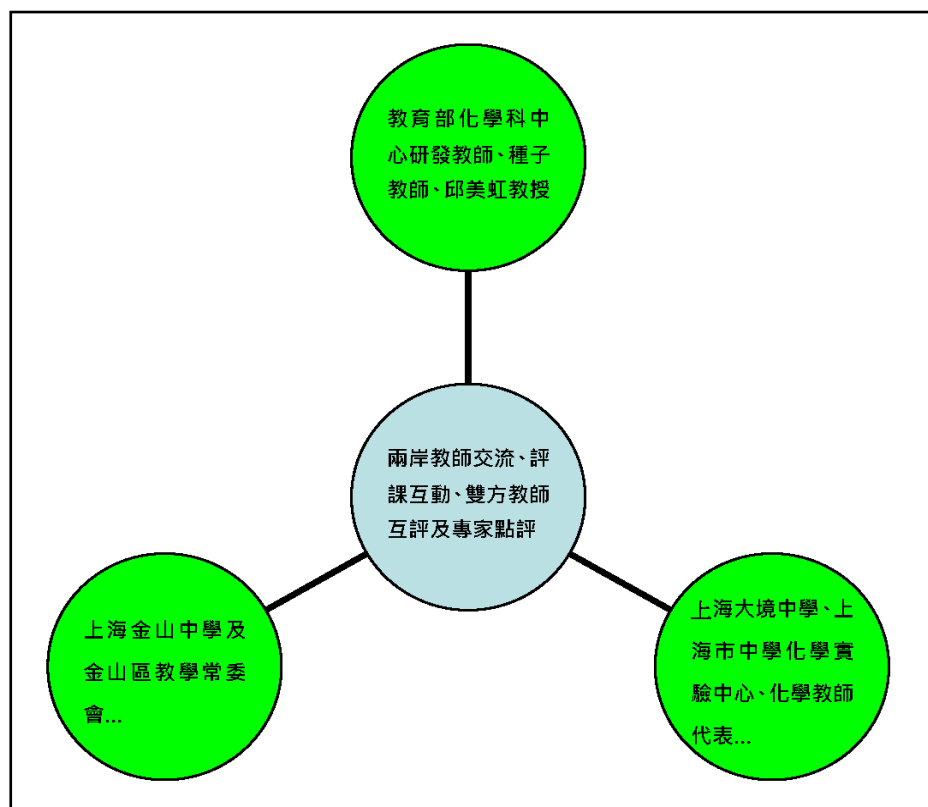
教育部高中化學學科中心

torrina01092002@yahoo.com.tw

■ 活動簡介

自 2011 年 PISA (國際學生能力評量計畫) 調查顯示，台灣學子「閱讀素養」排名大幅下滑，落後上海、香港、韓國、新加坡等國家與城市。主要原因在於台灣學生只是「悅」讀，卻沒有「有效的閱讀」，缺乏深度、重點與策略。根據 PISA 資料庫的分析報告指出，台灣學生喜歡閱讀的程度，在全球僅次於上海，但閱讀素養的排名明顯落後，原因就是出在沒有「讀到重點，言之有物」。研究資料指出上海的中學，能十分有效地一堂課就教完一長篇選文，台灣卻要一個星期才教得完，台灣的老師教得太多太細，還幫學生畫重點，反而讓孩子沒有空間與機會發展自己的閱讀策略。

另外，PISA 測驗非常重視學生的表達能力，上海中學生表達能力也比台灣優秀。一方面是因老師鼓勵學生上課多表達，另一方面則是考試引導教學。大陸和香港的升大學考試都考申論題，學生也培養出論述能力。有鑒於此，教育部化學學科中心在今年三月著手策劃台灣上海兩岸特級教師研習活動，



圖一：兩岸化學教師交流活動關係圖

希望透過此次研習活動，讓兩岸老師吸收彼此的教學特點，推動科學教育改革。

尤其在政府推動 12 年國教後，國中生致力於閱讀的加深與加廣，培養學生的獨立思考能力，高中要培養主動學習及「做中學」實驗及歸納整理的能力。學生能力的培養有賴於教師在教學方法上的突破及改變，而兩岸教育制度及教材教法上雖不盡相同，但語言溝通方便，升學制度也較為相似，因此化學學科中心在今年三月即開始籌劃兩岸教學交流活動，希望透過第一次交流擦出更多火花，對彼此的教學有更多助益，同時了解兩岸的學習環境，諸如正規課程、課外社團、家庭環境及學校氣氛等。

兩岸研習活動為期六天（2014 年 10 月 9 - 14 日），促使此交流活動得以成行的大功臣是台灣師範大學邱美虹教授，邱教授本身是科學教育專家，長期投入研究學生科學概念的學習，並嘗試透過不同的策略（如模擬、動手做、模型）使學生學習更有效率，因此她對於此次研習活動十分重視，並特請上海師範大學吳俊明教授幫忙聯繫上海金山



圖三：與上海市科協就兩岸科博活動交流



圖二：大境中學參與教學研討會

中學及大境中學作為此次專訪的兩大重點學校。

化學學科中心老師因應參訪學校分為兩個梯次，第一梯次老師負責金山中學的交流活動，第二梯次老師負責大境中學交流活動，並同時參與大境中學交流活動兩岸特級教師點評，由上海市中學化學實驗中心團隊及化學專家負責講評及指導。如圖一、圖二及圖三所示。

■ 實驗主題規劃與實施

一開始決定要參加上海教育旅行時內心很掙扎，因為以往的兩岸交流活動都是以大學為主，這是第一次辦高中教師的交流研習，所以教育部對於研習內容及對等方式十分重視，再者筆者加入學科中心已七年，參加過大大小小的研習活動，卻從未受過專家「點評」，此次上海交流表面上是赴「西方取經」，事實上也是兩岸教師評鑑的開端，講得不夠精采，當然硬著頭皮還是可以撐過去，但是心裡著實對不起苦心安排此次交流的邱美虹教授及化學學科中心雅雯小姐。也因此交流活動的時間、地點及行程安排均十分慎

重，行程安排在 10 月 9 - 14 日剛好是各校高中期中考期間並且緊連雙十連續假期，學校安排兼代課課時較不會造成困擾，同時間本校剛好也辦理高中生赴日教育旅行，回台後剛好可以做日本、上海及台灣的教學交流分享，故在時間安排上十分恰當。

A. 交流活動實驗主題與負責教師

高中化學學科中心上海化學教學參訪規劃圖，如圖四所示。

(六) 行動電化學教具和行動學習：廖旭茂老師、陳怡宏老師

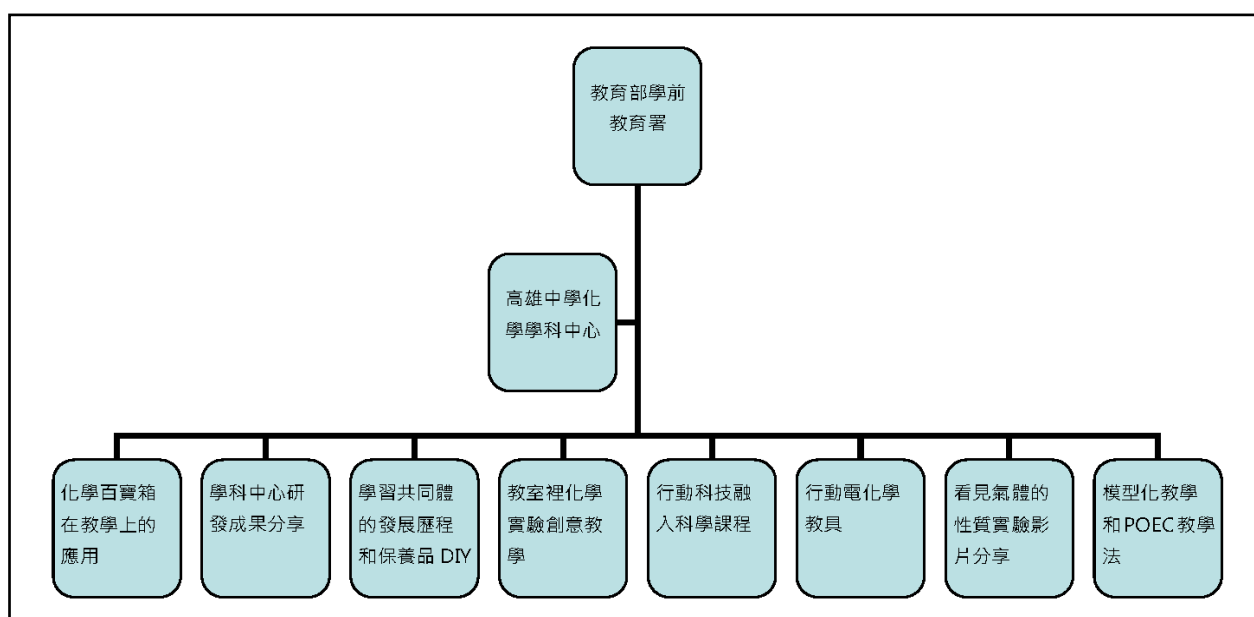
(七) 化學學科中心研發成果分享：王瓊蘭老師

(八) 模型化教學和 POEC 教學法：鍾曉蘭老師、鍾建坪老師

B. 參加者

臺灣：化學學科中心種子教師 18 人。

上海：市教育學會化學教學專委會實驗研究



圖四：高中化學學科中心上海化學教學參訪規劃圖

(一) 教室裡的化學實驗教學創意實作：周芳妃老師、林健志老師

(二) 化學學科中心研發成果分享：劉曉倩老師、蔡孟祐老師

(三) 看見氣體的性質實驗影片分享：謝耀隆老師、余珈禎老師

(四) 學習共同體之發展歷程和保養品 DIY：呂雲瑞老師、鍾曉蘭老師

(五) 化學百寶箱在教學上的應用：施建輝老師、呂子琦老師

中心成員、市青年化學教師培訓班成員、金山區化學教學專委會及青年化學教學研究會部分成員等（計畫 100 人）。

C. 活動內容

第一天（10 月 09 日）桃園機場至上海浦東機場

第二天（10 月 10 日）

早上：金山中學情況介紹、校園導覽、觀課
下午：第一階段：教室裡的化學實驗教學創

意實作（針對學生演示）；

第二階段：會場一：化學百寶箱在教學上的應用，會場二：學習共同體之發展歷程和保養品 DIY、化學學科中心研發成果分享，會場三：教室裡的化學實驗教學創意實作；

第三階段：邱美虹教授：「行動科技融入科學課程」的開發與實踐

第三天（10月11日）上海今昔歷史文化藝術之旅

第四天（10月12日）上海科學探知博物館、圖書館、交通大學之旅

第五天（10月13日）大境中學

第一階段：觀課、評課互動；雙方教師互評、教研員和實驗中心專家點評

第二階段：1.台灣實驗教學交流：化學百寶箱在教學上的應用：施建輝、模型化教學和 POEC 教學法；2.部分特級教師代表與台灣種子教師座談活動、校園導覽

第三階段：參觀大境中學科學探索隧道和創新實驗室

第四階段：台灣教師實驗研究交流、行動電化學教具和行動學習、化學學科中心研發成果分享、看見氣體的性質實驗影片分享

第五階段：上海化學實驗研究中心教師代表交流、化學實驗改進與創新設計、數字化化學實驗研究與探索、上海中學化學實驗研究中心實驗作品分享

第六階段：上海、台灣專家發言

第六天 10月14日自行活動、上海磁浮列車往上海浦東機場→返回桃園機場

參訪主題設計是化學學科中心及種子教師依據自己多年教學經驗，自行規劃發表主題，交流活動為契合研習主題「聚焦實驗，改進教學」，所以以創新教學實驗實作及研發成果分享為主，針對「做中學」及培養兩岸學生科學精神、科學研究能力，將抽象的概念變成實驗圖表及學習歸納及理解能力，在主題規劃上多元，內容十分豐富。

■ 研發成果發表交流及實驗實作介紹

壹、化學學科中心研發成果分享—紙張對有毒氣體吸附之研究

本研究獲得 2012 年中區科展特優、2012 年第 52 屆全國中小學科展高中組佳作。

一、摘要

利用廢棄的蔬果皮與手工紙結合廣泛應用，研究主題為「果皮再生紙對空氣中有毒氣體的吸附作用」探討。

二、研究成果

（一）紙張外觀探討

不同蔬果皮製作出來的紙張色澤及表面光滑度都不一樣，而且都有特殊清香。

（二）紙張吸附甲醇氣體之研究

經過反覆的測試，先選擇吸附量最多的鳳梨皮做研究。市面上的活性碳口罩幾乎無

法吸附甲醇氣體，而我們自製鳳梨紙張在 30 分鐘內，吸附甲醇氣體量是活性碳口罩的 5 倍。

三、研究動機及研究目的

觀察社會現象：台灣被奉為「水果王國」，鳳梨皮及其他果皮廢棄物，是十分龐大的廢棄物。

學生：廢棄果皮除了做成有機堆肥外還可以做成什麼？

老師：由報章雜誌得知果皮抗氧化效果很好，是否可以萃取有效成分？或者還有其他創新想法？

學生：日前曾與家人前往埔里廣興紙寮參觀，覺得手工抄紙很有趣，是否可以做成果皮紙張試看看？

老師：也許可以利用果皮抗氧化成分很高，做成實驗室中吸附有毒氣體的特殊用途口罩？測試紙張對氣體的吸附能力，更進一步改良現今的口罩，落實我們廢棄物利用及環保生活。

- (一) 利用各種不同的果皮製再生紙，觀察紙張生成的紋路、質感、氣味等，製成特殊的卡片用紙，提高果皮再生紙的附加價值，如圖五所示。
- (二) 尋找具高纖維及低纖維的紙漿材料，將其製成再生紙，測試其對單一氣體在空氣中的吸附程度。
- (三) 將果皮與紙漿混合製成再生紙，測試其對各種氣體的吸附程度。

四、研究過程及結果分析

五、討論與結論

六、研發成果

貳、化學學科中心研發成果分享—清潔劑凱氏彈跳性質之研究

一、摘要

(一) 日常生活中清潔劑（界面活性劑）的種類及其應用。

(二) 界面活性劑的「凱氏效應」的成因探討。

二、研究成果

(一) 液體表面形成小隆起，則可以有機會觀察到凱氏彈跳現象。

(二) 市售沐浴乳及洗髮精不易觀察到液面彈跳現象的原因。

(三) 清潔劑稀釋，界面活性劑的液體流速變快，彈跳現象消失。

(四) 界面活性劑的液體流速隨溫度漸增而變快，彈跳現象消失。

(五) 添加不同的化合物到界面活性劑中對彈跳現象也會產生影響。



圖五：火龍果皮紙漿抄紙

三、研究動機及研究目的

學生：在洗碗時不慎打翻洗碗精，結果發現當洗碗精滴到地面聚集成突起時，這時繼續滴在其上方的細長液體，突然像受外力作用而瞬間彈射出去，於是請教老師為何會發生此種現象？

老師：是否每一種清潔劑都會發生？市售清潔劑的種類？

學生經由觀察＞形成假設＞實驗＞結果＞討論

知道只有非牛頓流體才會發生這種現象——凱氏效應（Kaye Effect）

跨領域學習：物理中「流體力學」及化學中的「界面化學」

- （一）找出具有凱氏彈跳效應的液體。
- （二）探討不同濃度與凱氏效應的關係。
- （三）溫度對清潔劑流速及液體表面彈跳現象的影響。
- （四）非界面活性劑的物質，添加到清潔劑中是否會改變液體表面的彈跳。

四、研究過程及結果分析

五、討論與結論

六、研發成果

叁、結合基礎化學課程「化學反應與平衡」及「生活化學」—動手 FUN 科學

本研究獲得 2013 年第 12 屆旺宏科學獎佳作。

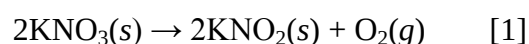
一、氧化還原反應延伸實驗「星火燎原」——硝酸鹽的熱分解

1. 配製硝酸鉀飽和溶液 30 mL。
2. 以毛筆沾取飽和硝酸鉀溶液於濾紙上繪畫或寫字。
3. 等待自然風乾或以吹風機慢慢吹乾，注意吹風時不要使溶液噴濺。如圖六所示。



圖六：星火燎原

4. 取一線香以打火機點燃，然後用點燃的線香戳濾紙上的繪畫或寫字處，其反應式如式[1]。



二、化學與藝術結合

將事先做好的果皮再生紙及台灣埔里廣興紙寮天然泉水製成的手工抄紙做比較，觀



圖七：實驗操作交流分享

察紙張生成的紋路、質感、氣味等，並將其與「星火燎原」燒成的繪畫或字結合，護貝成紀念卡片或書籤。如圖七及圖八所示。



圖八：紀念卡成果分享

【續「[上海化學教學參訪與經驗交流：化學科科展作品交流與參訪心得（下）](#)」】