

推廣化學活動「哈利波特—科學與魔法的奧秘」

Lydia W.L. Chen^{1,*} and Colin N. Yates²

¹ 布魯克大學，聖凱瑟琳市，安大略省，加拿大

² 滑鐵盧大學，滑鐵盧市，安大略省，加拿大

*lchen5@brocku.ca

■ 緣起

誰不想親眼目睹炫麗的化學實驗？讓魔幻的火花點燃你對知識的渴望。推廣化學活動是種既有趣又具備教學價值的挑戰。讓熱愛學習的朋友們一起來盡情地體驗對科學的感動。當我還在位於加拿大西部的阿爾伯塔大學 (University of Alberta) 攻讀分析化學的博士學位時，我有幸在多位對推廣化學教育悉心竭力的教授們的指導下學習，耳濡目染的薰陶讓我對化學教育有著深刻的感觸。我盼望可略盡棉力，透過《臺灣化學教育》和大家做學術的交流。一同分享我對推廣化學活動「哈利波特—科學與魔法的奧秘」策畫與實施的心得。

選擇活動的主題是首當其衝的話題。既然是要讓大眾都能接受的範疇，就得選擇一個能讓大家都願意去多了解的題材。還有什麼比神秘的魔法和科學的結合更能觸動人們對未知的求知慾呢？J.K. 羅琳的《哈利波特》旋風從 1997 年出版第一部的「哈利波特—神秘的魔法石」便讓全球的讀者為之瘋狂。加拿大的國中必修的英文課程更將其引進為官方教材。所以我才大膽的以「哈利波特」為主題，進而設計一系列的化學實驗更多人熟悉電影中神秘的魔法往往與化學原理有著千

絲萬縷的牽連。再者，通過推廣此項活動能讓更多就讀偏遠地區的學子有更多的機會接觸並實際操作化學實驗。活動的所在地設於加拿大東部的安大略省的亨茨維爾鎮 (Huntsville) (人口約一萬九千人) 和繁忙的台北市比起 (人口約二百六十二萬人是屬於小型的城鎮)。

■ 策畫三部曲

第一部：申請資金

加拿大化學研究院 (The Chemical Institute of Canada, CIC) 內的化學教育基金 (Chemical Education Fund) 是一個提倡化學、化學教育、和化學工程的公益團體。當我在阿爾伯塔大學就讀時是 CIC 的愛德蒙頓市 (Edmonton) 分支的學生代表，所以我深知公益團體有些鮮為人知的資金等著你去申請。我個人的觀點是 "It never hurts to ask!" 也就是說「不問默宰羊 (請用台語發音)，問了才知道」。在申請化學教育基金時，我希望有人能為我指點迷津，要如何增加成功申請的機率。二話不說，我一通電話打到 CIC 位於加拿大首都渥太華 (Ottawa) 的總部去詢問。我把得到的資訊和個人申請的經驗在以下做了個整理。首先務必詳細的列出每一項

支出，不僅是購買化學物品的總和，而是每一項化學物品的單價和數量。為了能讓基金會的委員們更能較輕鬆的了解申請活動的內容和對社會的貢獻，最好能引用相關的媒體報導，包括平面媒體及記者的採訪。若活動的主旨是極明確的對社會大眾有教育的性質，而不是為了某所學校招生之嫌，那活動申請被批准的比率也大大得提升了。我照上面列的重點去申請，而在兩個月內，我的活動資金被成功的全額批准。

第二部：設計與宣傳

資金與實驗室的空間是決定學生人數的首要條件。基於實驗的設計和安全的考量，我鎖定的學生是小學五年級到六年級。我從加拿大教育部的官方網上查出這個學區內的所有學校，並逐個打電話去宣傳活動。亨茨維爾鎮僅有五所小學。在短短的三天內，註冊的一百八十個名額已然全部爆滿，可見「哈利波特」的號召力不可小覷。為什麼去選擇用如此費工夫的宣傳方法去聯絡學校呢？要針對鎖定的對象去做適合的宣傳。人口較稀疏的城鎮更注重「人情味」。所以用更直接的談話方式可以讓宣傳達到事半功倍之效。尤於活動的日期是在上課的期間，所以實驗的長短得配合小學上下課的時間。加拿大的小學上學時間是早晨九點至下午三點，比台灣的小學上學時間短。活動的日期是在 2014 年的 4 月 29 日至 30 日，每天分三個時段：早晨九點到十點，十一點到正午，下午一點到二點。每個時段有三十個學生參與活動。活動的地點在位於亨茨維爾鎮的「滑鐵盧環境研究中心 (Waterloo Summit Centre for the Environment, WSCE)」。還有一項不可不提的

重點就是得向每個學校有關安全的部門諮詢並撰寫出一份學生安全的切結書。內容包括參與的學生得了解在實驗的過程中有可能潛在的危險，所以實驗袍及安全眼鏡得戴著，並得遵守實驗室的安全守則和聽從老師的指示。每個學生的家長都必須簽下切結書，以保障學校和學生的權益。

第三部：實施

活動的當天，學生們在「牧場看守人—海格」(Jody Andruszkiewicz, WSCE 的教育專員) 的帶領下充滿期待得走進「霍格沃茨魔法學校」(WSCE) 的大門。迎接他們的是穿著黑色魔法師長袍的教授們。「鄧不利多教授」(Dr. Yates) 除了歡迎新生們，更提醒有關的安全措施，和把學生們分別編入四個學院：格蘭芬多 (Gryffindor)、斯雷瑟林 (Slytherin)、雷文克勞 (Ravenclaw)、赫夫帕夫 (Hufflepuff)。每個學院代表著不同的實驗，是由兩位滑鐵盧大學的學生充當義工來領導最多八位小學生。每十五分鐘，學生們就輪流交替著不同的實驗。所以在一個小時後，每一位參與的學生都有機會親手操作四個不同的化學實驗。為了讓充當義工的滑鐵盧大學的學生有充分的實戰經驗，我給每一位義工都準備了一份詳細的實驗步驟和背景資料。我更親自訓練這些大學生們，讓他們可以有無數次實際操作的經驗，直到他們有信心去示範實驗並帶領大家討論如何解釋他們所觀察到的現象。

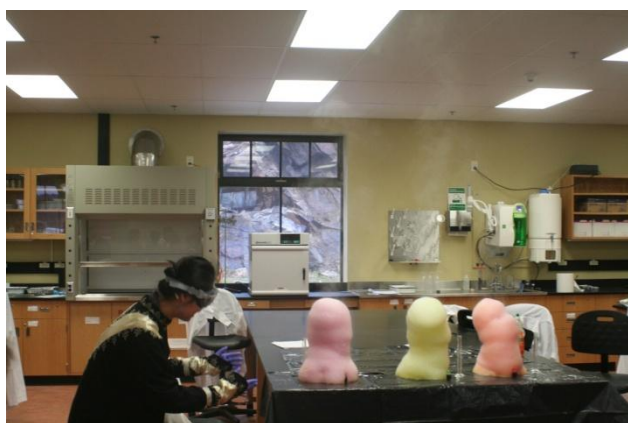
每個時段包含了兩個示範表演和四個學生可親手操作的實驗。示範表演包括「消失的鄧不利多教授」(液氮、滾水，請看圖一)

和「靈蛇吐信」(過氧化氫、碘化鉀，請看圖二)，分別由 Dr. Yates 和我親手操刀。而學生們親力親為的實驗則有「變大的咒語」(乾

冰、甘油，請看圖三)，「變色龍的詛咒」(酸鹼指示劑、日常生活的酸性和鹼性溶液，請看圖四)，「巫婆的玻璃樽」(乾冰、洗碗精，



圖一：「消失的鄧不利多教授」(液氮、滾水)。一群五年級和六年級的學生在「牧場看守人—海格」(Jody Andruszkiewicz, WSCE 的教育專員) 的帶領下充滿期待得往二樓的陽台遙望。難道鄧不利多教授來個「乾坤大挪移」把自己換影移形了？



圖二：「靈蛇吐信」(過氧化氫、碘化鉀)。我充當「麥格教授 (Professor McGonagall)」。大家都迫不及待得舉手想當我的小助手。



圖三：「變大的咒語」(乾冰、甘油)

請看圖五)·和「滅光器」以及「碰！爆炸的魔力」(蠟燭、醋、小蘇打粉，請看圖六)·以上的化學實驗設計極適合融入平常的課堂教學，主題包括密度、氫鍵、相位變化、酸與鹼的反應。

更準確得控制使用的額度。若你有興趣想試試這些實驗，我歡迎你和我聯繫。我可以提供詳細的實驗步驟和背景資料。我的電郵是 lchen5@brocku.ca。



圖四：「變色龍的詛咒」
(酸鹼指示劑、日常生活的酸性和鹼性溶液)



圖五：「巫婆的玻璃樽」(乾冰、洗碗精)



圖六：「滅光器」和「碰！爆炸的魔力」(蠟燭、醋、小蘇打粉)



■ 檢討

如果我有機會再策畫類似的推廣化學活動，我會吸取這次學到的寶貴經驗而寧願多買些化學材料以備不時之需。我發覺學生往往會一不小心就倒了太多的溶液。所以我會盡可能的準備更小的容器讓學生使用，或先提早幫學生量好大概需要的容量，以便可以

■ 誌謝

感謝資助機構：加拿大化學研究院的化學教育基金(The Chemical Institute of Canada – Chemical Education Fund)、加拿大化學研究院的多倫多分支(The Chemical Institute of Canada – Toronto Local Section)、滑鐵盧環境

研究中心 (Waterloo Summit Centre for the Environment)、加拿大滑鐵盧大學化學系 (University of Waterloo – Department of Chemistry)、加拿大布魯克大學化學系 (Brock University – Department of Chemistry)



「哈利波特—科學與魔法的奧秘」

推廣化學活動化學實驗的學生義工 (左到右):

Thomas Joseph, Jeffrey Chen, Lauchlin Hill, Rebecca Terrell,
Erin Palmer, Nils Swinamer, Dr. Lydia W.L. Chen, Tyler
Giesler, Dr. Colin N. Yates.

■ 附記

「哈利波特—科學與魔法的奧秘」的推廣化學活動受邀於第 79 屆加拿大化學會議 (97th Canadian Chemistry Conference and Exhibition) 做演講 (位於加拿大西部的溫哥華 · 2014 年 6 月 3 日)。