

思源科學創意大賽：

臺東高中師生最美的學習體驗（下）

謝耀隆^{1,2,*}、田弘康¹、張哲倫¹、黃冠學¹、趙汝穎¹、蔡弘毅¹、譚承恩¹

¹ 國立臺東高級中學

² 教育部高中化學學科中心

*hyl0108@gm.pttsh.ttct.edu.tw

[承〈[臺東高中師生最美的學習體驗（上）](#)〉]

■ 四個關卡設計和說明

第四關卡：水星電光 冰凍幻霧（化學關）

A. 主題說明

第四關呈現的是冬天「聖誕節」的歡樂氣息。聖誕老公公駕著代表馴鹿的捲尺車向前奔馳，啟動機關刺破水球。藉由水緩緩地注入環繞聖誕樹的寶特瓶中，展現五顏六色的光采。隨著聖誕歌曲的播放、列表機的啟動、彈珠的滑落，在聖誕樹的周圍產生猶如

雪般的煙霧增添冬季朦朧的美感。在若隱若現的聖誕樹及歡樂的音樂聲中，結束我們的關卡。

B. 關卡操作

捲尺車撞倒開始的骨牌及重物，啟動掛在高處的重物刺破水球，水依序流入環繞在聖誕樹周圍的寶特瓶（內含酸鹼物質及酸鹼指示劑），使寶特瓶內的水呈現不同的顏色。最後，水流啟動槓桿裝置按下筆電鍵盤上的按鈕，播放聖誕歌曲、啟動視訊拍照，接著由印表機列印出照片。印表機列印時拉動紙張上的重物，重物牽動繩子將裝有數顆彈珠



圖 7：「我要代替月亮懲罰你」第四關卡設計圖和影片

（第四關卡影片：水星電光 冰凍幻霧 · YouTube ·

<https://www.youtube.com/watch?v=GGxsau79gNY>。）

的寶特瓶拉倒。彈珠進入軌道，依序推落塞在瓶口的二氧化錳及棉花，掉入裝有雙氧水的瓶中，產生白色煙霧環繞著聖誕樹裊裊升起，此時最後一顆彈珠滑出軌道撞倒最後的骨牌，以朦朧的煙霧搭配愉悅的聖誕歌曲，呈現完美的結束。

C. 補充說明

二氧化錳催化雙氧水分解時放出大量的熱，玻璃瓶內的水受熱變成水蒸氣隨著產生的氧氣衝出瓶外。大量的水蒸氣降溫後凝結成小水滴，產生白色煙霧的效果。

■ 學生的奇蹟之旅

我們（通訊作者除外）是 2007 年「思源科學創意大賽」——科學統合競賽金牌獎的組員（見圖 8），雖然距離得金牌的光榮時刻已經過了七年多了，但每次想到「思源科學創意大賽」總是會有滿滿的回憶。

高一時是我們第一次參加「思源科學創意大賽」，不知道是幸運還是不幸，我們在複賽篩選時就被淘汰，這讓我們有仔細檢討的機會，也多了一次寶貴的失敗經驗。因此我



圖 8：「我要代替月亮懲罰你」組員合影

們下定決心，等到高三考完大考後再拚一次。

高三升學考試結束後，我們再次報名參賽。我們以兩年前第一次比賽的經驗為基礎，針對比賽中容易失敗出錯的關卡做調整、捨棄不易執行的機關。大家在一起腦力激盪的過程是很過癮的，我們將高中三年所學過的科學原理都列出來，並構思要用什麼樣的裝置來呈現、串聯，過程中也請教了好幾個不同專科的老師，光是構想就花了我們四到五個星期的時間討論。帶著這些激盪出來的想法，我們完成了預賽申請書。至此我們已遠超越了高一時的自己，且順利通過了第一關，展開兩個月的奇蹟之旅。

■ 乘風破浪 克服萬難

根據我們（通訊作者除外）的計劃書，我們訂定好每週進度、依照每位隊員的興趣專長詳細分工。從無到有，要將想像中的原理呈現出來真的是不容易的事情，我們每天在學校的實驗室裡敲打、組裝、剪貼這些奇奇怪怪的機關道具，半夜三更製作機關並且除錯幾乎成了每天的例行公事。

所有的關卡內，幾乎都有融合化學原理來增添聲光效果，也因此有許多燃燒反應，在化學老師謝耀隆老師的指導幫助之下，讓我們有辦法完成有危險性的關卡。當克服了一個難題，往往會跑出更多的難題出來，但我們卻樂在其中。我們跨過一項又一項的難題，組麵包板、設計透鏡聚光、利用化學原理點火彈射迴力鏢、做空氣火箭、組裝電動龍舟等等，都是在一步一步解決問題之中完成的。為了讓串聯更

有趣味，我們也參考了許多日本的節目，將新奇的元素放入，例如玉兔搗藥、嫦娥奔月和吳剛伐桂等，甚至也設計了利用電腦播放音樂、視訊拍照並且當場列印出隊員大合照，讓結尾充滿歡樂。



圖 9：「我要代替月亮懲罰你」全關卡現場佈置和影片
(全關卡影片：一氣呵成一刀未剪，YouTube，
<https://www.youtube.com/watch?v=0nUR0LY04LM>。)

除了關卡的機關設計，「包裝」也是比賽重點之一，如同各項產品在市場上要能暢銷，除了產品本質得「好」，產品的「形象」是否深入人心也是很重要的。我們的競賽主題訂定為「節慶」，各關卡的視覺形象我們都將之配上一個節慶主題，為道具美化成各種不同節慶氛圍，讓整體的關卡呈現上更為活潑，貼近人心。有別於第一次參賽時使用保麗龍製作道具，這次學校的木工楊慶恭先生特別為我們用木材打造大多數的機關裝置，使得機關更為可靠華麗，如圖 9 所示。

參賽的過程是辛苦的，為了拍攝不間斷的全關卡影片，我們不斷重複練習，但有時候就是無法順利完成，總是會有地方出錯，例如骨牌一直突然倒下、迴力鏢很難打到骨牌、氫氣點火要快不然氫氣都漏光了，常常都是抱著失落的心情收工；即便如此，我們並不責怪彼此，稍微調侃對方、打打鬧鬧後繼續加油。久而久之熟能生巧，我們個個成為骨牌高手，我們一路從南區複賽晉級到全國決賽，最後拿下了金牌獎。

■ 參賽學生目前概況

自 2007 年參賽至今，已過了八年。學生參加競賽，雖然花了不少時間，但在課業上並沒有因而受到影響。高中畢業後，都順利考上心中的理想大學，而且就讀的科系與參賽時分工負責的內容相符。例如：競賽中負責美工設計的學生，就讀工業設計學系，目前擔任產品設計師。

參賽學生錄取大學科系及目前概況如下：

臺灣大學生化科技學系，畢業時取得生科及資工雙學士，進一步取得臺灣大學資訊工程碩士，曾擔任臺大資工系課程助教，目前擔任臺灣大學基因體中心代謝體核心實驗室專任研究助理，未來規劃繼續攻讀博士。

- 臺灣大學大氣科學系，畢業後曾擔任臺灣大學大氣科學系助理，目前規劃出國念書。

- 成功大學化學工程學系，畢業後再取得臺灣大學化學工程碩士，曾擔任臺灣大學化工系教學講師，目前規劃出國念書。
- 中央大學電機工程學系，畢業後再取得臺灣大學電子工程碩士，目前在南港軟體園區軟體公司工作。
- 臺灣師範大學物理學系，畢業後再取得交通大學機械工程碩士，目前在交通大學腦科學研究中心擔任研究助理，邊工作邊準備進修相關領域博士學位。
- 大葉大學工業設計學系，畢業後目前在公司擔任產品設計師。

■ 結語

學生方面：回想起參賽過程，最重要的就是團隊合作、激發創意，從中與同學們磨合、互相溝通和協調，培養無比的默契創造更酷炫的關卡。創意、創造然後實現，也許我們會忘記當時所設計的科學原理，但這段不斷失敗又不斷進步的過程，會一直記在心裡，並且讓我們更有勇氣及信心面對之後的困難挑戰。感謝謝耀隆老師全程參與、為我們籌措比賽經費。謝謝思源科技教育基金會舉辦了這項競賽，讓我們經歷一段充實又歡樂的旅程！

老師方面：科學教育不侷限於課堂上的學習，要能進一步將所學的知識與原理應用在解決問題上。「思源科學創意大賽」營造了這樣的情境，讓學生從關卡說明書的構思到完成作品的歷程中，盡情揮灑創意並運用所學解決問題，是相當值得推廣的科學競賽活

動。還未參與的學生與老師們，心動了嗎？趕快組隊報名參賽，展開您們精彩的科學奇幻之旅吧！