

# 思源科學創意大賽：

## 臺東高中師生最美的學習體驗（上）

謝耀隆<sup>1,2,\*</sup>、田弘康<sup>1</sup>、張哲倫<sup>1</sup>、黃冠學<sup>1</sup>、趙汝穎<sup>1</sup>、蔡弘毅<sup>1</sup>、譚承恩<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 國立臺東高級中學

<sup>2</sup> 教育部高中化學學科中心

\*[hyl0108@gm.pttsh.ttct.edu.tw](mailto:hyl0108@gm.pttsh.ttct.edu.tw)

### ■ 成軍緣起

2005年我（通訊作者）擔任臺東高中第一屆「數理專長班」導師，一直在思考著：要怎樣帶給學生不一樣的學習體驗呢？鼓勵學生參加競賽活動，在競賽中應用所學，應該是不錯的方式。於是在網路搜尋了跟化學相關的各種競賽活動，得知「思源科技教育基金會」每年辦理的「思源科學創意大賽」，其活動的宗旨與競賽的方式，正是我想帶給學生的不一樣的學習體驗。

為了使學生瞭解比賽規則與競賽方式，特別安排了一節課，詳細介紹「思源科學創意大賽」。讓學生知道，有這麼一個能自行設計、發揮創意、串聯骨牌與科學實驗的競賽活動。學生看了之前競賽影片的介紹，都覺得非常有趣，於是鼓勵學生可以試著組隊參賽。之後，有幾位學生表示有意願參賽，於是「我要代替月亮懲罰你」就正式成軍了。

### ■ 初次參賽 積累經驗

由於臺東高中並沒有學生參與過類似的比賽，初次參賽可說是在邊做邊摸索的狀態中進行。整個參賽的過程，對學生而言無非

是累積經驗的最好機會。透過參加競賽，讓學生發揮創意、相互討論，經過不斷的試驗與改良，將構想的關卡製成實際的成品。這樣的學習經驗與課堂的學習是截然不同的，學生必須要能進一步將所學化為實際的運用。

第一次參賽，雖有晉級到複賽，但終究未能順利進入決賽。有這樣的成果，對高一



圖 1：「我要代替月亮懲罰你」參賽海報

學生而言已相當不易。在比賽結束，邊收拾整理器材時，引導學生對整個競賽過程所遭遇到的各種狀況，進行討論、省思與分享。發現學生已被這樣的競賽活動深深吸引了，表示下次參賽一定會有更好的表現，於是大家誓言要再次挑戰。

## ■ 捲土重來 勢如破竹

2007 年的某天，發現「思源科學創意大賽」競賽辦法已公告在網路上，開始接受報名。學生獲得這個訊息後，再度燃起了潛藏已久的雄心壯志。這次學生們除了自己組隊外，還大力邀請學弟另組一隊參賽。

有了上次參賽的經驗，經過了二年的學習與歷練，學生在思考上更為成熟了。於是讓學生主導整個參賽內容的規劃與設計，老師扮演提供諮詢與支援的角色。學生提出所遇到的問題與困難，教師提供建議並適時關心、瞭解執行進度。這次，學生不僅能依每個人的專長規劃分工，掌握每個階段應完成的進度。遇到問題與困難無法解決時，能主動找老師討論，尋求解決方案。還能指導學弟製作關卡，並提供具體可行的建議。

從報名到整個比賽結束，整整約三個月的時間，大家不斷的在發現問題、解決問題

中度過。過程雖然十分艱辛，但大家遇難不退，完全沉浸在突破瓶頸、解決問題時的喜悅之中。就在這樣的氛圍下，一步步的向目標前進。複賽時拿下一等獎及最佳展示板獎（見圖 1），決賽時更一舉拿下了金牌獎、最佳創意化學關卡獎及最佳創意應用科學關卡獎（見圖 2）。



圖 2：獲得 2007 年「思源科學創意大賽」金牌獎與評審合影

## ■ 刻劃最美的學習體驗

在整個參賽活動的準備過程中，發現學生的想法非常有創意，透過學生間的互動討論激盪出來的作品，處處令人驚艷。實做的過程中，陪著學生一起討論、解決問題，內心是非常歡喜的，這樣的經驗是課堂上無法感受到的。參加這樣的競賽，能將課內的學習延伸到課外的實做與應用，讓學生同儕及師生間有更多的互動討論與學習的機會。

學生的積極努力與用心，獲得評審一致的肯定，一路晉級過關斬將，從初賽進入複賽一直到決賽，大家難掩心中的喜悅。但參賽所需的經費，舉凡製作關卡的材料，特別

是複賽要將所有器材從臺東運到高雄科工館，



圖 3：施建輝老師 2014 年 10 月在上海分享介紹「思源科學創意大賽」

決賽要從臺東到臺中逢甲大學，交通與住宿更是一筆不小的開銷。若僅以金錢來衡量，參賽拿到的獎金和參賽所有的花費總金額是差不多的，顯然不符合成本效益。然而，以活動參與的過程帶給學生與老師的學習體驗而言，我認為收穫則是遠遠大於競賽所提供的獎金。

學生獲得 2007 年「思源科學創意大賽」

金牌獎之後，競賽評審施建輝老師經常以臺東高中參賽的作品來介紹、推廣「思源科學創意大賽」(見圖 3)。聽到這

樣的消息，大家都非常的開心，感謝「思源科技教育基金會」辦理「思源科學創意大賽」，因為參加「思源科學創意大賽」的歷程，

在我們師生心中刻劃了最美的學習體驗。

#### ■ 四個關卡設計和說明

當年競賽的主題為「節慶」，大家決定以「春夏秋冬」各具代表性的節日來呈現四個關卡。以下是 2007 年參賽的作品「我要代替月亮懲罰你」的四個關卡的詳細描述，其關卡設計圖和影片，如圖 4~7 所示。

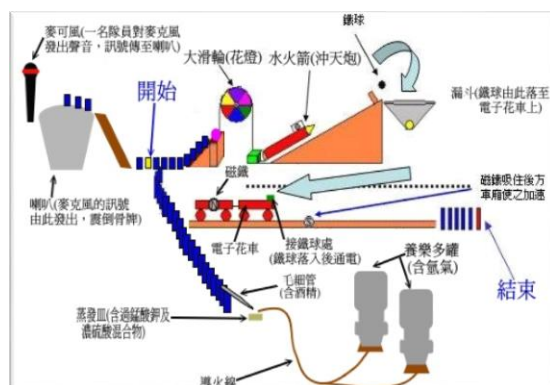


圖 4：「我要代替月亮懲罰你」第一關卡設計圖和影片

(第一關卡影片：愛與動感的大震撼，YouTube，

<https://www.youtube.com/watch?v=bDU345WucnE>。)

#### 第一關卡：愛與動感的大震撼 (物理關)

##### A. 主題說明

第一關呈現的是春天「元宵節」的熱鬧氣氛。在安靜無聲的環境下，以冲天炮（水火箭）的

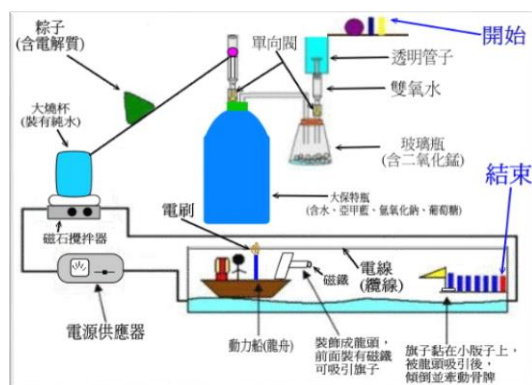
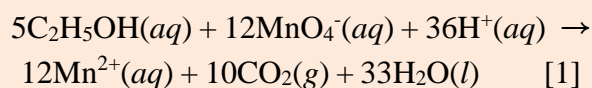


圖 5：「我要代替月亮懲罰你」第二關卡設計圖和影片  
(第二關卡影片：無聲莊重的驚奇，YouTube，  
<https://www.youtube.com/watch?v=p3RLTxAV8iA>。)

發射及鞭炮（養樂多罐）的爆炸聲響劃破寧靜，將節慶氣氛帶到最高點，接著以華麗的電子花車遊行來結束這熱鬧的元宵節。



## B. 關卡操作

對著麥克風說話，震倒擺放在喇叭上的骨牌，推倒開始的黃色骨牌。之後，骨牌分為兩路前進，分別啟動點火裝置及大滑輪。點火裝置燃燒引線，點燃養樂多瓶內的氫氣發出爆炸聲；大滑輪拉動斜向軌道上載有小鐵球的水火箭，軌道的末端設置障礙物擋住水火箭，慣性作用使小鐵球飛入漏斗中並接通電路，驅動電子花車向前行駛。電子花車因磁鐵吸引拉開後節車廂，質量變小後使得前節電子花車速度加快，撞倒結束的骨牌。

## C. 補充說明

點火裝置是以滴管填裝乙醇後固定於骨牌上，骨牌倒下時滴管內的乙醇與置於其下方的過錳酸鉀及硫酸接觸，放熱燃燒起來。其化學反應如[1]所示。

## 第二關卡：無聲莊重的驚奇（化學關）

## A. 主題說明

第二關呈現的是夏天「端午節」的傳統習俗。透由寶特瓶內的液體變為藍色代表人們追悼屈原的哀傷心情。為了不讓屈原被魚啃食，將粽子（內含電解質）扔入水中，接著驅動壯麗的龍舟，向前奪下插在水中的錦旗。

## B. 關卡操作

高處的骨牌推倒重物壓下針筒，將針筒內的雙氧水注入含有二氧化錳的玻璃瓶中產生氧氣。氧氣導入寶特瓶（內含亞甲藍、氫氧化鈉及葡萄糖的溶液），把亞甲藍氧化成藍色的產物，溶液向上推擠寶特瓶上方的針筒，使針筒上的小球上升到管口，隨即下滑把粽子（內含食鹽）撞入水中接通電路，啟動裝飾成龍舟的動力船。龍舟的前端嵌入的磁鐵將終點旗吸起，並拉倒結束的骨牌。

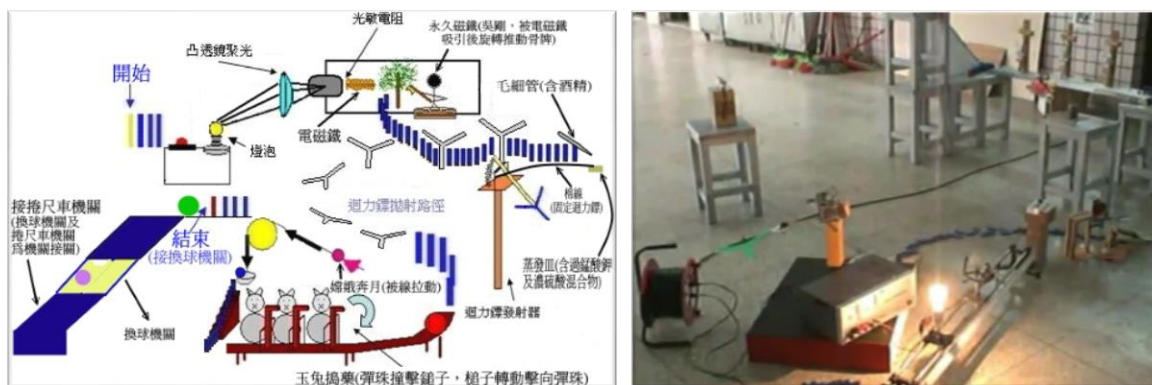
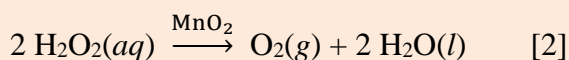


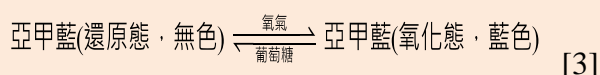
圖 6：「我要代替月亮懲罰你」第三關卡設計圖和影片  
(第三關卡影片：螺旋月光 冥想光束，YouTube，  
<https://www.youtube.com/watch?v=DGJHlmfgm5Y>。)

### C. 補充說明

以二氧化錳催化雙氧水分解產生氧氣，如[2]所示。



以藍瓶實驗產生象徵憂鬱的藍色：雙氧水分解產生的氧氣，導入水中將還原態的亞甲藍(無色)氧化為氧化態的亞甲藍(藍色)，其反應如[3]所示。



### 第三關卡：螺旋月光 冥想光束 (物理關)

#### A. 主題說明

第三關呈現的是秋天「中秋節」的美麗傳說。骨牌啟動燈源照射凸透鏡聚光(象徵對中秋傳說的嚮往及渴望)，射入那開啟傳說之門的光敏電阻，啟動電磁鐵吸引永久磁鐵，旋轉砍倒機關(吳剛伐桂)。隨著彈珠向前滑動，一隻隻玉兔推著這顆彈珠向前(玉兔搗藥)，最後經由代表月亮的滑輪，將嫦娥

拉起向上飛奔(嫦娥奔月)，關閉傳說的紅色骨牌也同時倒下。

#### B. 關卡操作

開始的骨牌啟動燈源，經由凸透鏡聚光後照射到光敏電阻，使電路板上的電磁鐵啟動，永久磁鐵被電磁鐵吸引而迴轉砍倒桂樹，進而推倒骨牌啟動點火裝置，燒斷固定迴力鏢發射器的棉線，射出迴力鏢。迴力鏢準確的打到骨牌，骨牌再向前打動彈珠，軌道上設有三個釘住中心的鐵鏈，經彈珠觸動會依序將彈珠向前打。彈珠接著推動骨牌，骨牌由此分為兩路，一路推倒重物，重物經滑輪拉動嫦娥，嫦娥向上奔向月亮；一路撞倒結束骨牌後啟動換球機關接至下一關。

#### C. 補充說明

點火裝置同第一關卡。

[續〈[臺東高中師生最美的學習體驗\(下\)](#)〉]