

# 思源科學創意大賽<sup>Plus</sup>：與國中學的翻轉學習(下)

楊仁文\*、吳園瑩、蔡秦瑛

財團法人臺南市興國高級中學

\*[hkhsyounger@gmail.com](mailto:hkhsyounger@gmail.com)

[承〈興國中學的翻轉學習(中)〉]

## ■ 榮獲銀牌的關卡

榮獲銀牌的「曼哈頓橡樹林」關卡設計(主題: Surprise)有四個關卡, 第一關: 聖誕跨年驚喜樂(物理), 第二關: 五彩繽紛驚奇趣(化學), 第三關: 出乎意料驚采奧運(物理), 第四關: 世界—Surprise(化學), 如圖6所示, 關卡設計圖見圖7。



圖6：四關關卡名稱

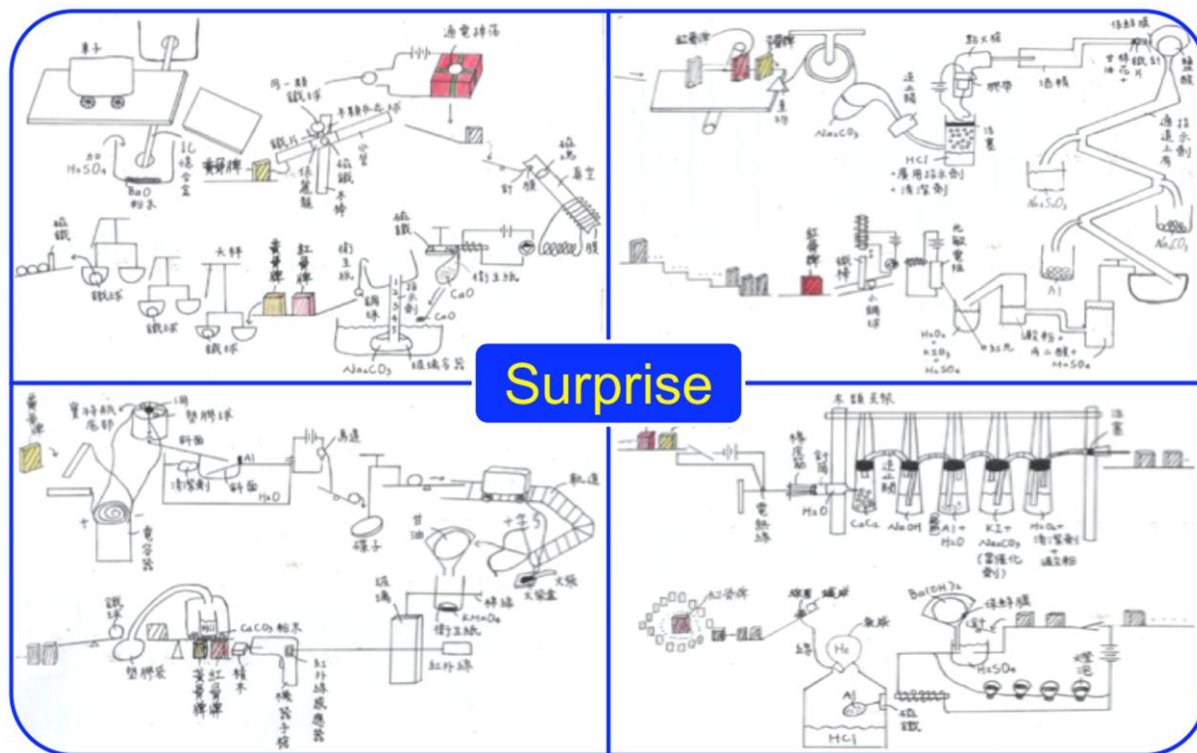


圖7：四關關卡設計圖

## A. 主題說明

漫漫人生，若平靜恬淡不免過於無趣了些，總需要些驚喜來點綴，而最能使人感到驚喜的，莫過於節慶和活動了。

譬如冬天的聖誕，總有許多難忘的事情，不管是家人團圓、朋友相聚，還是送收禮，都是不可抹滅的回憶。最令人開心的，當然是收到禮物時的驚喜！說到禮物，不免聯想到聖誕老人，乘著雪橇，駕著麋鹿，在風雪中帶著禮物從遙遠的北國來到乖孩子身旁，放下禮物離去，為聖誕添下一筆傳奇色彩。聖誕過後，不到一星期便是跨年夜了，攜伴倒數，5、4、3、2、1，下一刻，令人永生難忘的煙火在空中璀璨，歡慶新的一年！一瞬間，但也是永恆。本關以掉落的禮物和指示劑的變化代表聖誕禮物和跨年。

新年新氣象，春的腳步也近了。說到春天，能不提印度的灑紅節嗎？灑吧！灑出手中的顏料，看著別人臉上充斥著各種色彩，臉上的笑容自然而然的浮現了。把顏料灑向別人，慶祝春天的到來，同時也將祝福的心意傳達給別人，不分貧富、地位高低，在這時刻忘卻所有一切煩惱，盡情的玩樂吧！人人互相祝福，同時接受不知會從哪方潑灑而來的顏料，此時此刻正是世界最五彩繽紛的一瞬間。本關以各種顏色變化象徵灑紅節的景象。

奧運，總辦在夏天。四年一次的活動，一個不可忽視的重點。奧運選手在運動場上揮汗奮鬥，即使沒到現場為他們加油，透過電視轉播，內心也是十分熱血澎湃。奧運競賽種類眾多，以游泳為例，誰不想像飛魚—

菲爾普斯一樣，在水中來去自如呢？又或是效仿后羿，當個射箭神手，百步穿楊，好不得意！除此之外，還可以在籃球場上揮灑汗水，運球、轉身過人、切入禁區、來個灌籃，成為全場觀眾的焦點。奧運不僅是各國選手們各分高下，同時也是世界五大洲能夠團結一心的活動。本關以旋轉的小球代表籃球，保麗龍小船代表游泳，點燃弓箭上的棉繩，象徵點燃聖火，另外以機器人發射積木代表射擊競賽。

世界，每事每物皆緊密關聯，只要能處處留心，不管是生活中的微小事物，還是世界的要點大事，每每都有能使人為之一笑的驚喜。正如「地球村」的概念一般，不分國界、性別、種族，人與人之間不再有藩籬，在某地發生的某件事，可能同時影響別的地方的人們，福禍同享，驚喜也不例外。透過資訊科技的傳播，喜悅、祝福、歡笑，那是世界上的每個人共同擁有的，地球很大，也很小，大的是距離，小的是人情！讓這世界一起共享 Surprise! 吧！本關以各種化學傳遞裝置代表世界的緊密關聯，並用上升的氣球代表地球。最後以排成圓形，代表全世界的骨牌作為結尾！

## B. 化學關卡說明

### (1) 五彩繽紛驚奇趣 (化學)

磁力軌道砲射出鐵球將槓桿裝置上數個骨牌逐一撞倒(包括連接關卡結束數之紅骨牌及第二關開始的黃骨牌)，使末端重量增加而轉動，末端鋼珠帶動定滑輪，另一邊塑膠袋中之碳酸鈉因袋子提高，液體向下流動經過逆止閥繼續前進送入一管中，其內裝有



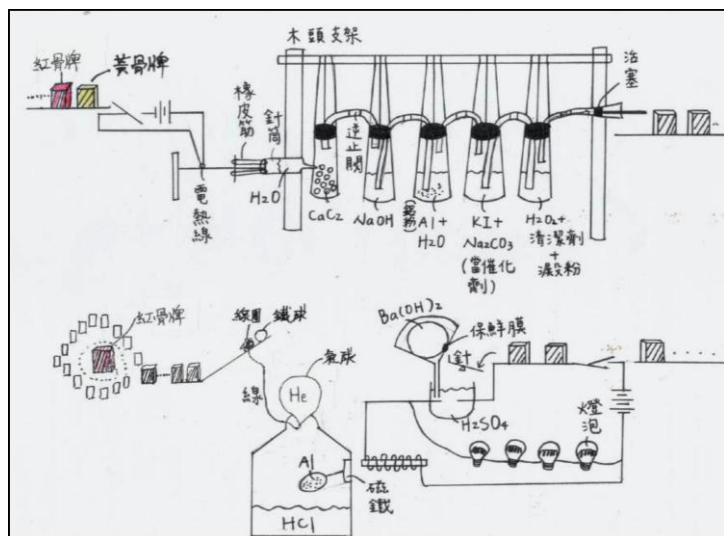
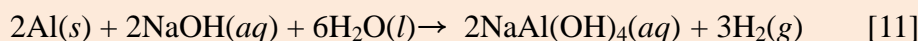
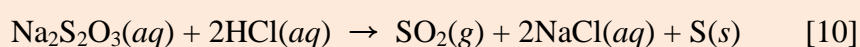
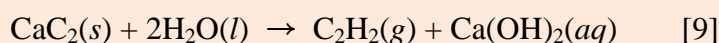


圖 9：「世界-Surprise」關卡設計圖

本關卡涉及的原理和概念有：電流熱效

應、製氣反應、氧化還原（兩性元素、雙氧水）。涉及的反應如式[9]~[11]所示：



## ■ 榮獲銀牌學生的心得

在參加「思源科學創意大賽<sup>Plus</sup>」之前，我（第三作者）在國中時，曾經在學校老師的敘述中，看見一群學長姐們在炎夏中揮汗組裝「思源科學創意大賽」的裝置，對於當時的我來說，只在他們獲得名次時在心裡致以欽佩的讚嘆，因為想著自己在這種科學競賽中似乎沒有用武之地，因此在同學找我組隊參加時我很驚訝，同時也不曉得是否要答應。一方面是能否確實貢獻一己之力，另一方面則是高中的我是否能在課業之餘，再付出心力投注在這項活動？最後，抱持著姑且一試的心態，「勇於嘗試是暫時失足，不敢

嘗試是失去自己」，我決定給自己一個機會，在高中生涯做點不一樣的事。

比賽分成三階段，在複賽的實作前，我們六個人每個人把自己所能想出來，認為可行的裝置、化學實驗畫出來，再把他們分成物理和化學，依四關區別，一一連貫，除了利用下課時間討論，假日時我們會再相約出門把設計圖、參賽相關的細節完成。還記得，一杯茶，我們在咖啡館裡各自分工的模樣，那時每個人都有自己要忙碌的部分：想原理、想創意、畫圖、想故事，雖然得額外犧牲假日，但在報名表

寄出的那剎那，心情無比輕鬆，只期待不久後的結果公布了。

愈接近初賽結果公布，就愈緊張，因為在初賽後的實作才是主要的重點，在公布的那天，隊員一個一個不停地問組長結果，而在得到肯定的答案時，大家都很有興奮。

在接近暑假的到來，我們趕在休假前請老師看完我們的設計，指出理論和實際的誤差之處，想出應對方案，準備在暑假期間開工，在開學前完成實體裝置。

炎夏的炙熱，烘烤著在籃球場邊小教室的我們，就像平日上課一樣的作息，頂著豔陽，奮力踩著各自的腳踏車，我們集合後便

展開各自的工作：把廢棄的木桌椅拆掉，鋸成適當大小的木頭；測試各種反應的準確度及評估可應用的程度。經常為了一個連鎖的反應，反覆測試時間和穩定性，確保成功率，或是電磁鐵的強度、真空炮的製作，更竭盡腦力。還記得當初自己光試五個連鎖反應瓶子的化學劑量，就試了將近一天，不僅要順利作用，還得把使用的藥劑量降到最低，這是我之前不曾想到過的地方，雖然在還沒完成這一小部分前，過程中有時氣餒，但更多的是樂在其中，想盡辦法、和完成時的釋然，揉合成的暢快。看著貨真價實的成品擺在眼前，這一個月的涓滴汗水、疲勞憂心，似乎都值得了，也很佩服一起工作的隊友們，我們居然把它做出來了。

經過反覆的練習，一路上忐忑不安，對於複賽的所有未知狀況感到焦慮。進會場前，所有人在老師的鼓勵下，懷著想進入決賽的決心，我們不想讓這一個暑假的努力及把握瑣碎時間不斷練習的勤奮付諸流水，因此緊繃著精神對每個細節小心翼翼。等著評審一一評定其他隊伍時，我們對於有些可能因等待時機過久而不能順利跑關的地方憂心忡忡。彷彿被一種無形的力量招住，心，始終懸著，隊員在加熱銅片時，所有人都屏住呼吸，一直到確定一條龍時，才鬆懈下來。

決賽的情況更是有驚無險，一個連接的反應慢了，等待的時間，我們不斷祈禱，不希望在這裡卡住，競爭對手的來勢洶洶，使我們更加憂心，深知只要一個不小心，夢想的金、銀牌就拱手讓人了。通關那一刻的快樂及如經風雨剛過的驚險猶記在心，所有隊

員及指導老師為又一次的達成自我期許歡呼擊掌！

參加思源之於我，是一件有點不顧一切的事，暫時放下其他事，課業只能自己努力補救，和同學借筆記。過程中也許挫折，但是我也學習很多，和熟稔的同伴，一起共同成長，為同一件事情奮鬥的感覺很棒，老師們的陪同更讓我們感激，不管過程如何，我們達到了對自己的目標。有失就有得，或許瘋狂，但就這一次，你我都會在日後不斷回憶這段時光的箇中滋味。