

思源科學創意大賽^{Plus}：

新竹女中教師評審經驗與學生參與心得（下）

楊樹基*、李念儒

國立新竹女子高級中學

*yg.yj@msa.hinet.net

〔承〈[新竹女中教師評審經驗與學生參與心得（上）](#)〕〕

■ 學生參加大賽

2014 年，我（第二作者）服務的新竹女中也組隊參加「思源科學創意大賽^{plus}」，並一路晉級到決賽。關卡設計的主題為 Surprise，有四個關卡，第一關：瑪莉歐世界（故事的開端）（物理），第二關：瑪莉歐世界（故事的開端）（化學），第三關：奇遇桃花源之驚豔（世外仙境）（化學），第四關：怪博士的神奇實驗室（邪惡之窟）（物理），如圖 8 所示，四關關卡設計圖，如圖 9 所示。



圖 8：四關關卡名稱

一、主題說明

瑪莉歐，明年就要滿 30 歲的“熟男”，是許多人的回憶。他曾穿梭於紅白機，跳躍於格鬥遊戲，在賽車遊戲中奔馳……如今，三十年後，科技蓬勃的今天，他又要到哪裡去冒險呢？

第一關卡：瑪莉歐世界（故事的開端）——「風平浪靜，忽起老龍吟。」

一個風和日麗的早晨，瑪莉歐一如往常地玩耍著，忽然，天上一隻大鳥俯衝而下，低空飛過瑪莉歐頭頂時，丟下一封信，這時遠處也傳來一陣邪惡的咆哮聲，原來是公主被綁架了！因此，瑪莉歐決定展開了拯救之路，救回美麗的公主。翻過險峻的高山，瑪莉歐來到一片汪洋大海前，但是浪實在是太大了，轉了個彎，瑪莉歐來到一條小巷之中，眼前突然出現黑洞，正想逃跑時，卻敵不過黑洞的吸力而被吞噬。瑪莉歐跌出黑洞後，幸運的發現自己全身毫髮無傷，而就在此時，前方出現了一隻小怪物，瑪莉歐趕緊跳起來給了他一腳，自己卻隨之飛入了神祕的迷宮，費盡千辛萬

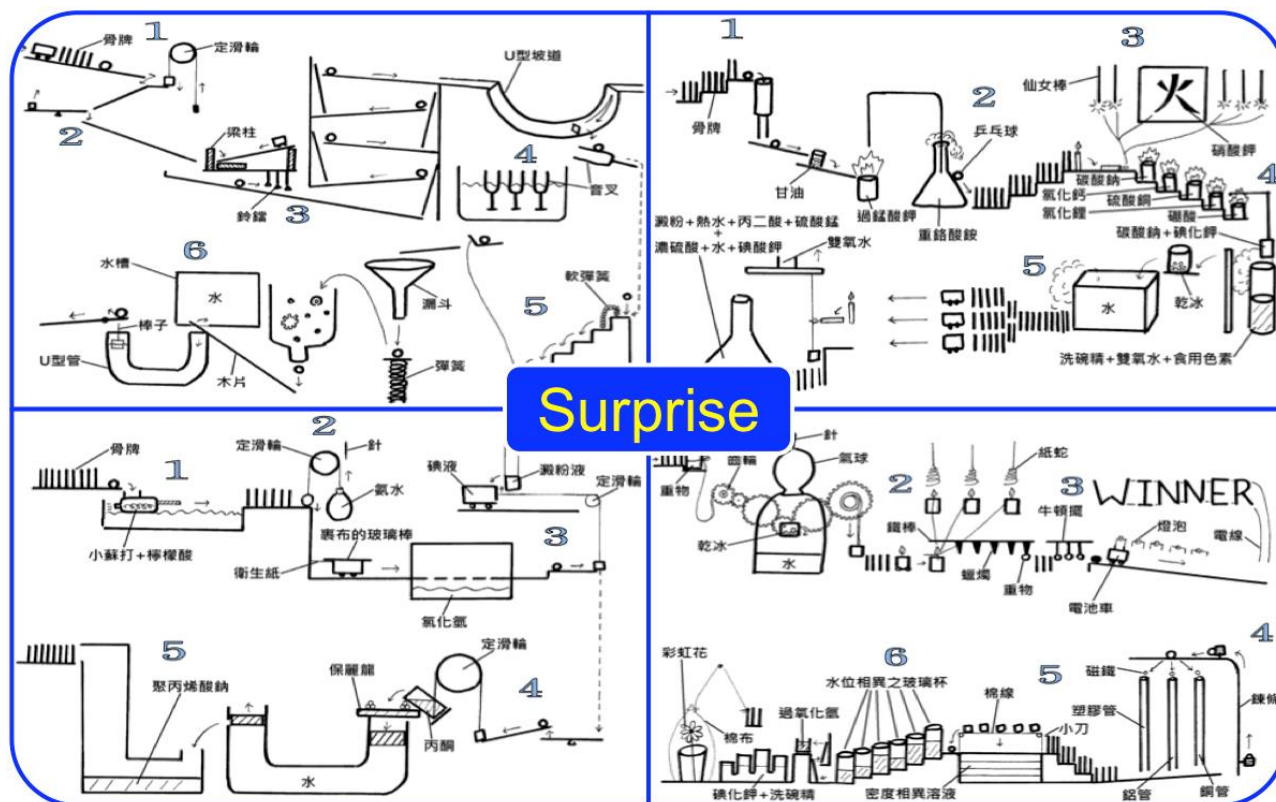


圖 9：四關關卡設計圖

苦，瑪莉歐終於成功從迷宮逃脫。搭上小船渡河後，瑪莉歐進入了一綠色傳送筒，來到下一個關卡，勇敢地迎向困難重重的冒險之旅。

第二關卡：燃燒希冀之瞳（神秘的火口）——
「風吹塵起，地生不火之煙。」

通過黑漆漆的傳送筒後，瑪莉歐來到了火之國，突然之間，他感覺劇熱傳遍全身，一睜眼，眼前只有火龍的血盆大口，他就這樣被吞了下去，沒過多久，他又從巨龍的尾巴被噴射出來。火焰也隨之噴發了起來，火焰燒呀燒的瀰漫了整個天際，忽然「碰」一聲火山也跟著爆發了，火山口流出了岩漿，為了活命，瑪莉歐拚命的向前跑上一座小山丘。一炬明亮的火燭映入眼底，抬頭一看，

赫然發現一個「火」字，自古以來，火之國是不許外人進入的，一道念頭映上心頭，瑪莉歐驚慌的開始尋找出口，但又哪裡會有出口，不要說是出口，就是連入口都再也找不著了。只見天空流星不斷的閃耀，不，流星是不會閃耀的，那肯定是火，是火，瑪莉歐看見一整排的火焰，有藍、有橘、有黛、有赭、有青，儼然是古代聖皇邊的聖火，但此時卻又帶點日月明教的詭譎。瑪莉歐突然發現了另一個綠色傳送管，興奮之際，管子卻噴出了奇怪的紅色漿體，一切是如此的虛無飄渺，瑪莉歐跳上停在路邊的賽車開始急馳，沿途撞倒了三根火柱，奇蹟似的出現五彩震盪，瑪莉歐愣愣地看著眼前的景象，突然眼前一黑，失去了意識。

第三關卡：奇遇桃花源之驚豔（世外仙境）——

「漁舟逐水愛山春，兩岸桃花夾古津。」

瑪莉歐醒來後，發現自己正乘著船，漂流到隱密的森林旁，穿越樹林，眼前出現一個洞穴，一走進去，便進入像是桃花源一般的世界。但那裏的居民似乎遇到一場劫難，村落彷彿被龍捲風侵襲一般，就在納悶的同時，瑪莉歐驚喜地發現公主就在不遠處，他立刻拋下心中的雜念，朝公主飛奔而去，千算萬算沒想到，公主竟是惡龍假扮而成的，當瑪莉歐一靠近，惡龍便現出原形，他還發現惡龍身後的牢籠裡關著當地的居民。瑪莉歐靠著智慧打敗了惡龍，並救出村內的居民。此時前前方突然出現巨大的藤蔓，瑪莉歐便順著藤蔓往上爬。原以為只要打倒惡龍，就可以輕而

易舉地救出公主，但他萬萬沒想到，惡龍早已在實驗室中設下重重的難關。

第四關卡：怪博士的神奇實驗室（邪惡之窟）——「山重水盡疑無路，驀然抬頭一隻虹」

費盡千辛萬苦，瑪莉歐終於來到了怪博士的奇妙實驗室，不得不說，這裡真是個詭異至極的地方。一不留神，瑪莉歐居然踩空了，好死不死他又啟動了一個巨大的開關，如天一般高的機器瞬間運作了起來，不一會兒，實驗室內伸手不見五指。忽然，一道光閃過，一支支燭臺接連燃燒了起來，天花板上盤旋的蛇也開始轉呀轉的，同一時間，一根根尖銳至極的釘子也落了下來，瑪莉歐連忙飛也似的逃離。搭著電車，一路下滑，兩排

的燈泡接連亮了起來，接著更是出現了「Winner」的字樣，彷彿在告訴瑪莉歐，他才是永遠的贏家。搭著五彩繽紛的纜車向上移動，一陣天搖地動，纜車翻車了，瑪莉歐滾了出來，撞倒了不少東西，最後不幸的滾落高樓，緩緩的走著，瑪莉歐來到了四色河的河畔邊，渡橋之際，天上突然砸下了無數的箱子。

為了拯救心愛的公主，定了定神，瑪莉歐抱著重傷的身子又開始拚命的向前跑，終於，雨過天晴，耳邊響起一陣美妙動聽的音樂，不一會兒，天邊的彩虹瀑布也隨之映入眼簾，伴隨著瀑布，絢麗的彩虹花也緩緩升起，然而，最令瑪莉歐驚喜的是，他心愛公主就站在那朵彩虹花邊。

二、化學關卡設計與說明

（一）關卡設計

下面是參加「思源科學創意大賽 plus」的第二關卡：孖然怒火—燃燒希冀之瞳（化學）的設計，如圖 10 所示。

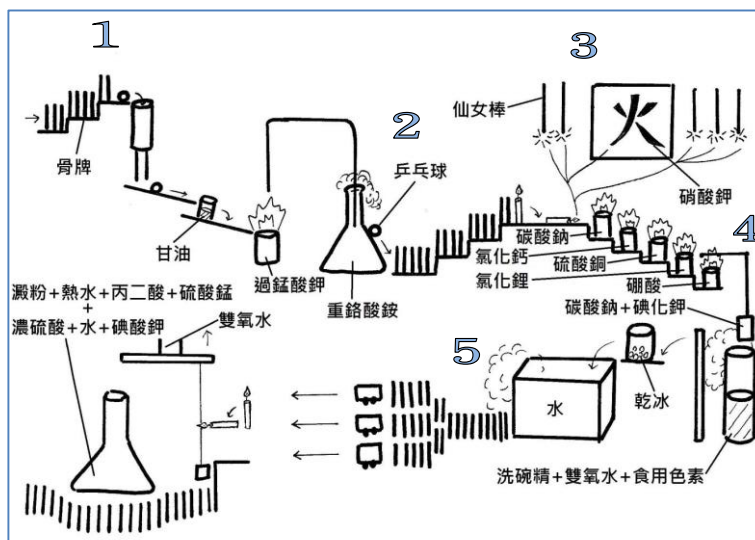
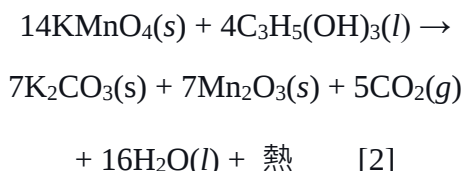


圖 10：第二關卡：孖然怒火—燃燒希冀之瞳（化學）

(二) 關卡說明

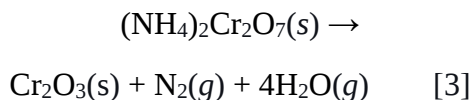
A. 氧化還原反應

黃色骨牌倒下，撞擊鋼珠，鋼珠撞倒甘油，甘油流入裝有過錳酸鉀的容器中，起火燃燒。此為氧化還原反應，如式[2]所示。



B. 熱分解反應和氧化還原反應

火延著綿線燃燒至裝有重鉻酸鉍的容器中，重鉻酸鉍氧化自我燃燒，綠色的氧化鉻噴出，使瓶上乒乓球滑落，此為熱分解反應，亦為氧化還原反應，如式[3]所示。



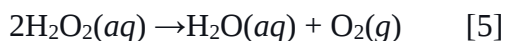
C. 熱分解反應

乒乓球撞倒骨牌，骨牌沿階梯上樓，撞到蠟燭，使硝酸鉀熱分解，「火」字出現。其反應，如式[4]所示。



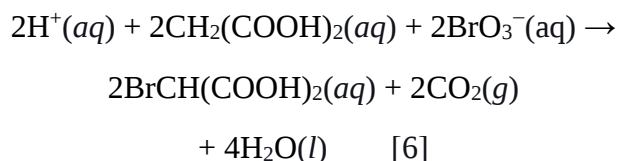
D. 焰色和催化反應

火延綿線燃燒，引燃仙女棒，使裝有乙醇助燃的碳酸鈉燃燒，產生黃色火焰。然後，火將上方的棉線燒斷，碳酸鈉和碘化鉀掉落裝有洗碗精、雙氧水和食用色素的容器中，產生巨大泡沫，此為催化反應，如式[5]所示。泡沫壓倒擋板，擋板擊落乾冰，乾冰落水，快速昇華，產生氣泡而使水逸出。



E. 震盪反應

水灑落使下方創意骨牌倒下，推動玩具車，並撞倒蠟燭使棉線燃燒，棉線斷裂使重物落下，雙氧水落入瓶中，產生震盪反應，如式[6]所示。同時重物落下，推倒骨牌，紅色骨牌倒下，關卡結束。



在化學課本看到的文字：「過錳酸鉀是強氧化劑」，學生在此關中設計過錳酸鉀與甘油混合，甘油被氧化力甚強的過錳酸鉀氧化並放熱，引起甘油燃燒，藉此展開本關要闡述的「孖然怒火—燃燒希冀之瞳」。火焰延燒至重鉻酸鉍，造成重鉻酸鉍的分解並出現火山爆發的景象，噴發出來的氣體，推動錐形瓶上方的乒乓球並啟動分析化學常用的方法：「焰色反應」，同時硝酸鉀的受熱分解，在紙上進行火畫，讓與本關主題有密切關係的「火」字出現。緊接著出現的「大象牙膏」、「震盪反應」兩實驗，象徵主角瑪莉歐的心情。

學生將上課看不到或是只能在書上看到的實驗付諸實現，充分發揮她們的創意，也呈現精采的成果。

■ 學生心得和感想

我（通訊作者除外）認為，每一次的經歷都會給予我們寶貴的經驗，成長是必然的。參加「思源科學創意大賽」，讓我收穫了許多，也成長了許多。

挑戰自己

還記得老師向我們介紹此項賽事時，我的眼神都在發光，我還是第一次得知有如此有趣的比賽。後來我又自己花時間觀看歷屆的決賽影片，參賽隊伍的各種新奇的設計點子，深深地觸動了我，我當下就下定決心，一定要參加，去挑戰自己的創意和實踐能力的極限。

準備書面報告真的是一件非常辛苦的事。我們的故事是先訂好一個大方向，各關的負責人再想自己那關的細節。儘管只是故事的內容而已，我就折騰了一番，人家都說雙魚座是最愛幻想的星座，所以我的想像力應該不差，但事實並非如此，要想出有創意又充滿驚奇的故事，對我來說卻是一個大難題。接下來的關卡設計也讓我煩惱了好幾天，我不停地搜索腦內的資料，將有關於化學反應的記憶翻了一遍又一遍，甚至還上網去找尋，放學後的時間幾乎都用在書寫報告上。當零碎的資料拼貼成一幅完整的畫作時，我才發現，原來我想在高中實現的夢這麼偉大。

脫穎而出

當得知我們從眾多的隊伍中脫穎而出，喜悅湧上心頭。一想到我們的想法被認同，心裡也跟著得意起來，但被認同也意味著必須抱持著覺悟的心情，和挑戰來一場正面對決，我將我的暑假全數奉獻給這場戰役，我也因此擁有一個最充實的暑假。

在製作過程中，遇到瓶頸是家常便飯，

此時就可以借助隊友和老師的力量，但我總是想獨自解決這種「小問題」，下場就是進度落後，必須加班趕工，才勉強能趕上隊友的進度。我在一次無可奈何之下，尋求了隊友的協助，沒想到，我煩惱好久的問題，才不一會兒的功夫，他就想出解決之道。我頓時領悟，在我眼中的一道高牆，在他人眼裡，或許只是一道門檻，只需要一小步，就可以跨越。之後我只要遇到困難，都不再一個人逞強，懂得何謂團隊合作。

欣賞他人

一個團隊裡，每個人對於事務的見解都不盡相同，爭執是難免的，我和另一個隊友就常常會為了芝麻小事而吵架，吵架的次數多了，就會互看不順眼，甚至到了冷戰的地步，尤其是在比賽前夕，大家的神經都很緊繃，心情特別煩躁，只要受到一點刺激，心中的火山就會立刻爆發。但比完賽後，之前所發生的不愉快，像是完全沒發生過，彼此之間的感情反而更加深厚，這或許就是這項比賽的奇妙之處。

在參賽過程中，我學會團隊合作，也發現了自己的不足，讓我更加努力學習。要欣賞自己，使自己能夠表現的更好，也要欣賞他人，學習他人的長處。看到其他學校的展示，我就告誡自己：不要被自我感覺良好所蒙蔽，一山還有一山高，自己還有許多要學習的地方。

精彩一頁

思源賜予我一個夢，是老師和隊友協助我實現這個夢。能夠得到好的成績，都要感謝隊友的努力和付出，以及老師不時的提點，也給予我們生理上和精神上的支持，他們幫我在高中生活化上精彩的一頁。圖 11 為我們隊伍於全國決賽時，現場播報相片；圖 12 為我們參賽的關卡佈置。



圖 11：新竹女中學生在全國決賽現場播報



圖 12：新竹女中在全國決賽現場的關卡佈置