

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中（職）組成果報告表單

題目名稱：多一份心，核能防護桌遊設計

一、摘要：

近年核能議題受到逐步重視，不論大人及小孩都應具有基本的安全防護知識，因此設計一款核能卡牌桌遊，希望透過寓教於樂的方式，從遊戲中學習，使大眾明白核能並非遙不可及的議題，而是從生活中便可做到保護自己與他人的行動。

二、探究題目與動機

我們從多元選修課程「量子力學之美，電腦叢集計算」了解原子結構開始，擴充到核能使用。秉持「遊戲中學習」的概念，將已學知識概念融入其中，並以「人民」角色為出發點來設計桌遊，期望大眾能站在更貼近自己生活的角色了解核事的影響力及相關應變措施。

三、探究目的與假設

1.希望遊戲者能在過程中相互討論

設計出競爭型桌遊，透過陳述個人想法，進行小組合作，思索如何讓己方獲得勝利。

2.遊戲者能學習分析情況、預測事件發展並解決問題

過程中有許多地方需要人民角色協力方可擊敗敵人，若無抓到關鍵很難獲勝。

3.從遊戲中認知核能並不只帶來便利生活

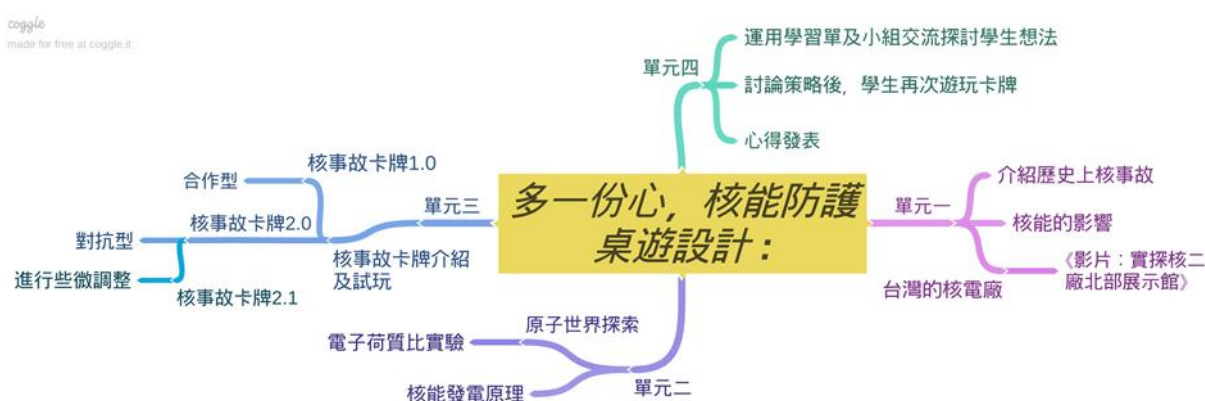
了解核事故發生對人體產生的影響，進而將此思維推展至生活周遭，展現公民素養。

設計課程並搭配卡牌進行教學

- 學習目標
1. 核能知識的學習，連結過去歷史核事故及周身核能環境議題，能於組內討論後表達對於相關議題的自身理解。
 2. 在操作課程實驗遇到問題時，能經由自身發現或師長題點後解決，進而歸納問題原因及改善進步。
 3. 認識核事故對人體帶來的影響、大自然災害的不可預測及強大破壞力，並了解人民在事故發生前應做的防護措施。
 4. 透過一系列課程推導，學生能了解原子世界並明白核能創造出的電是從何處而來，最後經由討論深思遊戲對於真實世界所對應的關係。

四、探究方法與驗證步驟

課程架構圖



核事故卡牌介紹及試玩

1. 核事故卡牌 1.0

以各機關為出發視角，了解不同身分在面臨核災時的應變措施，需要每位角色清楚自身能力，在每回合中運用強大合作的方式以達到降低核事故污染的傷害值

本遊戲採合作回合制，共計15個回合為1局，汙染值降至0遊戲結束，或回合畢，牌庫：分成人物、事件、行動、影響卡。

人物：政府、災民、NGO、軍方、科學家A、科學家B

事件卡：

- 日本福島第一核災事故(難度:困難, 汙染值+100)
- 蘇聯車諾比核事故(難度:困難, 汙染值+100)
- 蘇聯克什特姆核廢料爆炸事故(難度:中等, 汙染值+95)
- 英國溫斯雷火災(難度:容易, 汙染值+80)
- 美國三哩島核洩漏事故(難度:困難, 汙染值+90)

影響卡：

- 外照射 +25、生物病變 +80、病毒病變 +85、水質汙染 +80、土壤汙染 +80、空氣汙染 +80、高溫餘溫 +20

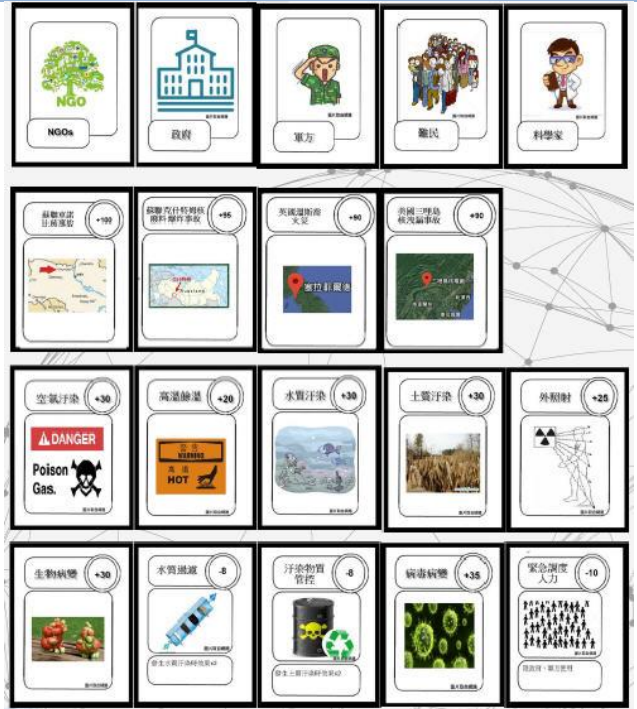
行動卡：每角色各2張

緊急撤離-10(限政府、災民使用)/環境維護-5(限NGO使用)緊急調度人力-10 限政府、軍方使用/水質過濾-8(發生水質汙染時效果x2)/汙染物質管控-8(發生水質汙染時效果x2)/化學物質降低汙染-10(限科學家使用)/環境調查，下回合指定兩人效果1.5倍(四捨五人至整數位，可指定自己)

遊戲流程：(回合開始→抽事件/影響卡→輪流打出/丟棄行動卡並補充1張→交換手牌→回合結束)

開場準備時間每人抽一張角色牌並翻開，準備好另外三種牌堆，每人抽兩張行動卡作為手牌，除第一回合開始抽事件卡外其餘回合開始時抽影響卡。每回合每位玩家均需打出或丟棄一張牌，並補充1張手牌。在“交換手牌”階段中，兩位玩家可以互相交換一張手牌，亦可放棄此階段，第十五回合“輪流打出/丟棄行動卡”後即可結算成績，分數為汙染值。

等級評定：10點以下-成功/30點以下-勉強及格/30點以上-失敗



2. 核事故卡牌 2.1

改變 1.0 以合作為主的模式，將站在人民對面之魔王角色加入遊戲中，運用魔王代表大自然力量的不確定因素，增添遊戲挑戰性。並且以人民為出發點建構遊戲，在對抗之餘也融入合作模式，讓玩家能夠體會現實中的不確定性及緊張感增添遊戲趣味

*** 卡牌玩法 ***

遊戲設計為四人制，一人為大魔王；三人為人民。
 玩家先抽一張人物卡，決定所屬立場，再各自從己方的牌堆抽出四張手牌，每回合先擲骰子決定所在地點再打出手牌，共 10 回合。

大魔王遊戲說明：
 卡堆裡有事件卡 7 張及影響卡 11 張，第一回合不出牌，其餘每回合可從手牌中打出一張牌，事件卡僅能在指定地點使用，影響卡不限地點皆可使用，有些需要搭配骰子。
 1. 目的使核事故更加嚴重。
 2. 如何獲勝: 遊戲結束時分數 > 0

人民遊戲說明：
 卡堆裡有行動卡 43 張及援助卡 3 張，每人每回合可從手牌中打出至少一張牌，相同卡種可以連出，打出可與援助卡搭配的卡牌有加乘效果。
 1. 目的降低核事故對自己的影響。
 2. 如何獲勝: 遊戲結束時分數 ≤ 0

1.0 及 2.1 的比較

	遊戲模式	出發對象	遊戲優點
--	------	------	------

1.0	合作型	各公家機關	玩家能了解各機關應變措施，並進行合作
2.1	對抗型	人民	承繼 1.0 的合作優點，增添大魔王角色，使玩家進行對抗，另外加入骰子，多了這些不確定因素，提升玩家勝負慾

五、結論與生活應用

創意教學成效評估

學生能在遊戲過程中分析目前場上局勢，依據魔王的手牌理解核事故產生的負面效果，並運用合作討論解決問題。最後帶領學生進行反思及說明核能的利弊，表達自身看法，對此桌遊提出反饋。

原子知識加深加廣	荷質比實驗原子探索	原子能階推導
		
2020 物理教育年會	核能防護卡牌第一組試玩	第二組試玩
		
台電北展館核能電廠參訪， 萬里北海岸	台電北展館核能電廠實地參訪	教育部潔能計畫期中報告， 台南大學舉辦，報告核能防護 卡牌 2.0 進度



學習單回饋

<p>【核災卡牌 2.0】學習單 單位: 新竹中學 班級: 1538 座號: 17 填表人: 張鈺涵 教務: 核災卡牌 2.0 實作</p> <p>教學日期: 2020/10/23 上課地點: 國立師大附中物理實驗室 2 學習單內容: 【第一部分】- 前置題目 KYA. 請問日常生活常聽到所謂核災卡牌敘述, 下列何種敘述最合適? (A) 核災卡牌為一種想法 (B) 核災卡牌是指發生核災 (C) 核災卡牌是一種生活習慣 (D) 核災卡牌是與一種遊戲。</p> <p>【第二部分】上課題目測驗 1. 你從遊戲中學到了什麼 史熱核小數學, 各個地區可能發生核災 2. 有什麼需要改進的地方嗎 有自動加總的分數板 3. 喜歡有大魔王的競爭點桌遊模式嗎? 喜歡~不過大魔王太強了 4. 覺得骰子的設計是否能帶來遊戲的不確定性, 增加遊戲趣味? 是, 骰子的設計讓遊戲變得比較有趣 5. 遊戲規則有沒有矛盾之處 沒有, 規則很清晰, 理解很認真</p>	<p>【核災卡牌 2.0】學習單 單位: 班級: 1538 座號: 17 填表人: 楊承翰 教務: 核災卡牌 2.0 實作</p> <p>教學日期: 2020/10/23 上課地點: 國立師大附中物理實驗室 2 學習單內容: 【第一部分】- 前置題目 1. 請問日常生活常聽到所謂核災卡牌敘述, 下列何種敘述最合適? (A) 核災卡牌為一種想法 (B) 核災卡牌是指發生核災 (C) 核災卡牌是一種生活習慣 (D) 核災卡牌是與一種遊戲。</p> <p>【第二部分】上課題目測驗 1. 你從遊戲中學到了什麼 學到了核災的影響, 並算術適合小學中低年級學生。 2. 有什麼需要改進的地方嗎 需要把魔王改弱 3. 喜歡有大魔王的競爭點桌遊模式嗎? 喜歡, 身為大魔王可主導遊戲, 不是的話也可以享受協力 打敗他的樂趣。 4. 覺得骰子的設計是否能帶來遊戲的不確定性, 增加遊戲趣味? 可以, 增加了運氣成份 5. 遊戲規則有沒有矛盾之處 無</p>	<p>【核災卡牌 2.0】學習單 單位: 新竹中學 班級: 1538 座號: 17 填表人: 楊鈺涵 教務: 核災卡牌 2.0 實作</p> <p>教學日期: 2020/10/23 上課地點: 國立師大附中物理實驗室 2 學習單內容: 【第一部分】- 前置題目 (D) 1. 請問日常生活常聽到所謂核災卡牌敘述, 下列何種敘述最合適? (A) 核災卡牌為一種想法 (B) 核災卡牌是指發生核災 (C) 核災卡牌是一種生活習慣 (D) 核災卡牌是與一種遊戲。</p> <p>【第二部分】上課題目測驗 1. 你從遊戲中學到了什麼 學到了核災的影響 2. 有什麼需要改進的地方嗎 沒有, 遊戲性已經很好, 且主持人很熟 3. 喜歡有大魔王的競爭點桌遊模式嗎? 喜歡, 且運氣成分增加樂趣 4. 覺得骰子的設計是否能帶來遊戲的不確定性, 增加遊戲趣味? 可以, 因為骰子設計到學生的學習 5. 遊戲規則有沒有矛盾之處 沒有, 規則很清楚</p>
--	--	--

參考資料

- 核災應變：[核災應變 - 行政院原子能委員會 \(aec.gov.tw\)](http://aec.gov.tw)
- 日本核災，我們為什麼要吃碘片：http://enews.open2u.com.tw/~noupd/book_up/6518/44403.pdf
- 福島核災對基因的長期影響：<https://pansci.asia/archives/31953>

註：

- 報告總頁數以 6 頁為上限。
- 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
- 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。

4. 建議格式如下

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖