**臺北市立陽明高級中學109學年度第6屆數理班專題成果發表會**

**實施計畫**

一、目的

1. 藉由專題成果發表會與各校之數理資優班、數理實驗班、科學班、高瞻班之師生，分享本校數理班學生二年來的專題研究成果，提供數理同儕學術討論的機會，以激發科學研究之能力。
2. 在成果發表過程中，善用敏覺力，學習尊重他人、欣賞他人、了解人際間個別差異以建立良好的人際互動關係。
3. 促進各校交流，增進彼此友誼。
4. 提供國中學生生涯探索的機會，讓國中畢業生進入高中前，對高中的學習內容能先一步認識。

二、主辦單位：臺北市立陽明高級中學教務處

三、承辦單位：第6屆數理資優班

四、發表人員：臺北市立陽明高級中學第6屆數理資優班

五、活動時間：110年5月28日(星期五)13：00至17：10

六、活動地點：臺北市立陽明高級中學演藝廳

七、活動內容：

(一) 專題口頭簡報發表(發表題目如附件一)

(二) 研究海報現場導覽

(三) 討論與交流

(四) 活動流程

|  |  |
| --- | --- |
| 時間 | 內容 |
| 12：30~13：00  | 進場 |
| 13：00~13：10  | 開場 |
| 13：10~14：25  | 專題報告 |
| 14：25~14：55  | 中場休息+海報展覽(二樓校史室) |
| 14：55~15：15  | 才藝表演 |
| 15：15~16：15  | 專題報告 |
| 16：15~16：30  | 回顧影片 |
| 16：30~16：45  | 閉幕表演 |

八、本計畫蔡校長核可後實施，修正時亦可。

附件一

臺北市立陽明高級中學110學年度第6屆數理班專題成果發表會

成果作品與作者一覽表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 編號 | 組別 | 作品名稱 | 作者 | 作品簡介 |
| 1 | 數學 | 正多邊形下探討Sperner引理之延伸性質 | 李珮筠洪暐涵陳昱丞 | Sperner 引理常用於遊戲必勝法以及一些塗色的相關問題，本篇研究將先針對 Sperner 引理的內容進行探討，並且進行相關內容的證明，而後將Sperner 引理中的規則進行延伸：原先此引理在三角形內進行討論，本篇研究嘗試將問題假設為在任意正多邊形下其中頂點的標號為1、2、3且相鄰頂點需為不同標號下進行探討，而後在多邊形內部放入點後進行三角化，在三角化的過程中若其中三角形分別為1、2、3，則命名為公正三角形，對此成功探討出在不同正多邊形下公正三角形個數的狀況，並且將三角化後每個三角形皆為公正三角形的狀況定義為完美G(m,n)圖，在研究最後針對在三角形下的公正三角形個數進行一些特例整理。 |
| 2 | 生物 | 蟑螂的記憶力和辨色力 | 李芷辰黃湘淳 | 本實驗藉由自製的特殊走道來探究蟑螂的記憶能力，之後進一步探討蟑螂短期記憶的維持時間及是否對特定顏色具有辨識能力。結果顯示，杜比亞蟑螂具有記憶力。我們將辨色走道設計為人類的三原色以及昆蟲的三原色兩種，實驗方法為將蟑螂從白色走道放入，紀錄蟑螂到各顏色走道的次數，結果顯示蟑螂走向紅色走道的頻率最高。藉由將誘因放置於每個走道的末端來研究蟑螂的趨避效果和在人類的三原色色光實驗中蟑螂都較會走向紅色，而在昆蟲的三原色色光實驗中蟑螂較不會走向紫外光燈。 |
| 3 | 生物 | 鹽鹼土的回復－蚯蚓改善土壤鹽鹼化 | 李昊澤李奕揚林祐昇 | 近年來台灣土壤鹽鹼化日漸嚴重，所以我們設計此次實驗來探討蚯蚓對鹽鹼化土壤得改善。先以特定比例加入培養土、碘鹽製作不同程度的鹽鹼化土壤，加入RO水以測定導電度，再將土放入100°C烘箱烘乾，將綠豆放入土壤測試其生長狀況，觀察植物生長狀態，確認有無生長異常、無法生長的情況。製作對照組(無加鹽)、以及實驗組(0.5、1、1.5、2 ms/cm)土壤，將蚯蚓放入，以輪作的方式定期檢測土壤電導度，每天將蚯蚓放入實驗組4小時，兩星期後測定其導電度，再種植綠豆以了解耕作力恢復情況。 |
| 4 | 化學 | 蔗麼吸金－利用甘蔗渣吸附重金屬離子 | 張廷綸黃柏傑楊承桓 | 甘蔗渣為日常生活中常見且可吸附重金屬離子的物質。於是我們希望能善用這種物質，降低重金屬對於水的污染程度。另外眾多重金屬離子中，我們選擇容易觀察的銅離子進行實驗，第一步先行檢驗在不同變因下，甘蔗渣對於銅離子的吸附效果，找出最好的吸附組合，再進一步將經過反應的甘蔗渣與重金屬分離，找出可以有效避免吸附重金屬的甘蔗渣對環境造成二度汙染。 |
| 5 | 化學 | 探討尼羅紅對不同塑膠染色之影響 | 文芊樺江翊寧李東庭 | 塑膠微粒是近年影響環境的重大議題。許多報導指出市售瓶裝水內含有大量的塑膠微粒存在，進而影響人體的健康。我們透過螢光染色法，藉由尼羅紅染劑將塑膠微粒染色，搭配藍光LED以及橘色玻璃紙觀察發光的塑膠微粒，並成功將塑膠染色且觀察到不同材質的塑膠所發出的顏色不同。在選擇所使用的有機溶劑中，尼羅紅染劑具有溶致變色（solvatochromism）的特性，所選擇的有機溶劑的極性越低則螢光強度越強，越容易觀察。由於耐綸66分子結構中的氮氫鍵可與尼羅紅分子結構上氧或氮的孤對電子形成分子間的氫鍵作用力，因此較容易吸附尼羅紅，且發光強度也最強。未來我們也會將不同材質的塑膠染色後進行HSB分析，建立模型後將應用於檢測沙灘的塑膠污染材質。 |
| 6 | 資訊 | 以統計模型建立純粹戀愛最佳策略之研究 | 張祐嘉 | 本文靈感來自對高中生校園戀愛的社會觀察，透過問卷的方式蒐集隨機選取的志願測試者顏值及 BMI 參數，並透過合理的數學計算得出相應的參考數值－BF 值(BMI－Face Value)。此外，透過 QQ 圖(quantile quantile plot)、卡方檢定(goodness of fit)的方式驗證 BF 值分布是否呈現常態分布，並在確認其符合常態假設後分批以 T 檢定檢定之，以證明「女大十八變」之真實性。接著，將蒐集而來的資料，透過電腦程序重新計算後，建立停損理論模型，模擬一組玩家的擇偶策略。不過為了使模型更符合真實世界情況，我們使用蒙地卡羅方法增加資料筆數，使模擬出來的機率值更精準，再將經平滑處理過後的數據繪製成色溫圖，建立賽局理論模型，模擬兩組玩家的擇偶策略，並計算出最佳方案。最後，利用VBA(Visual Basic for Applications)程式與前文中的理論基礎建立專家系統。 |
| 7 | 地科 | 探討酸雨對土壤養分的影響 | 王意琪連馨惠劉珈恩 | SO2、NOX排放到大氣中反應形成硫酸和硝酸，下雨時就會產生酸雨。本研究欲透過土壤浸泡於pH4的人造酸雨及pH7的水，探討酸雨對培養土pH值及養分含量影響。擬選擇銨態氮、有效磷兩種土壤中常見的養分進行研究。研究結果發現實驗組與對照組數值相關程度高，人造酸雨與水對於培養土的影響差異不大。土壤因浸泡方式使其酸化程度相似，銨態氮於最初就流失了，有效磷則因酸鹼值相似，使其沉澱程度差不多，含量亦相似。酸鹼值因鹼性離子流失使土壤酸化，後因石灰使酸鹼值恢復接近中性。銨態氮在最初就溶於水，往後檢測時土壤內所剩銨態氮就不多，有效磷主要為磷酸鹽離子與陽離子結合產生其他物質沉澱，經過浸泡後流失，因此數值下降。 |
| 8 | 物理 | 多管落球法測定甘油黏滯係數探討管徑次方關係 | 李庭安郭祐亨劉彥伸 | 本研究利用鋼球在不同管徑落下的速度反推黏滯係數，並利用外插法尋找無管徑下符合斯托克定律的黏滯係數，發現管徑與黏滯係數具有次方數的關係。一般物體在掉落時會受到浮力、阻力和重力的影響，而黏滯係數是影響阻力的重要因素之一，一般黏滯係數的測定方式是使用專業的儀器測得準確的數值，而本研究想做到學校拿得到手的器材也可以測得準確的黏滯係數，在閱讀眾多文獻後選擇了落球法，本研究中多管落球法測出的數值也較接近正確的數值。在其中我們發現管內直徑(D)與黏滯係數的關係，為1/D^n的關係，因此我們將此問題作為本次的研究核心，並探討多管落球法與文獻中單管落球法的準確度比較，及落下時球的偏移現象。 |
| 9 | 地科 | 火箭噴嘴跟推力的關係 | 陳冠岳 | 為了研究火箭噴嘴形狀與火箭推力，本計畫設計了Ｕ形、Ｖ形、Ｉ形三種火箭噴嘴。一開始是選擇使用酒精當燃料、3D列印當火箭本體，並倒著放至在秤上，利用錄影的方式紀錄不同時間個噴嘴推力的關係。但由於酒精燃燒的時間太短，第二次選擇用硝糖當燃料，並用塑鋼土當火箭本體（避免融化）。但由於沒有明顯的差異，所以我們最後決定使用電腦模擬，但由於考慮的因素太少所以與現實情況相差蠻大。未來會嘗試直接尋找物理引擎並改良硝糖火箭。 |

備註：

生物組指導老師：施芳斳、簡嘉慧老師 物理組指導老師：吳易哲老師

數學組指導老師：吳林建宏老師 化學組指導老師：謝東霖、吳民惠老師

資訊組指導老師：王聖淵老師 地球科學組指導老師: 林承恩老師