

LUMINARY

政大附中第13屆數理資優班

專題成果發表會

在政大附中演藝廳

116 LUMINARY
mathematics
physics
13th
chemistry
biology
AHSNCCU



2024
6/6

13th
AHSNCCU

math x science x chemistry x physics x biology x IT



LUMINARY

noun [C] • formal

UK  ['luː.mɪ.nər.i]

US  ['luː.mə.nər.i]

直譯是「發光體」的意思，

就如同站在成發舞台上的我們。

將近兩年的磨練，實驗與思考帶給我們的啟發，師長、學長姊的教誨帶給我們的啟發。

電光石火，需要石頭的砥礪與雷電的閃爍，

就如同終於能獨當一面 —— 成為啟發者的我們。

LUMINARY 代表的不僅僅是散發光芒的我們，還有一路走來予以我們啟發的人們。感謝所有一切，成就現在的我們。

最後，期待蒞臨的貴賓都能在今日的成果發表會身上獲得一些啟發，只要有所觸動，哪怕是轉瞬即逝的點點星火。

目錄

時程安排	3
校長的話	4
主任的話	5 ~ 6
師長的話	7 ~ 12
化學組專題	14 ~ 17
物理組專題	18 ~ 21
數學組專題	22 ~ 23
生物組專題	24 ~ 31
116 想說的一些話	32 ~ 43
幹部名單	44
特別感謝	45

時程安排

- 13:00~13:30 來賓入座
- 13:30~13:45 開幕&來賓致詞
- 13:45~14:00 透過水和生活中的吸附材料捕捉二氧化碳合成2-噁唑烷酮衍生物
- 14:00~14:15 以多孔銅作為觸媒將糠醛有效運用
- 14:15~14:30 氣「屎」我了！利用深度學習實現自動辨識驅鳥裝置
- 14:30~14:45 利用蒙地卡羅方法建立金氧辦電晶體之標準差邊界模型
- 14:45~15:00 中場休息
- 15:00~15:15 變動環境下隨機傳播模型之探討
- 15:15~15:30 非自治拓撲傳播系統之存活性及混和性質研究
- 15:30~15:45 利用人工智慧分析妥瑞氏症動物模式的重複性行為
- 15:45~16:00 埋下鎳種土壤重金屬鎳對青梗白菜的生理影響
- 16:00~16:15 探索「抑」世界——探討海洋真菌萃取物對病原體的抑制效果
- 16:15~16:30 感性時間
- 16:30~16:40 閉幕

校長的話



—— 校長 張麗萍

“ 今天透過同學們的發表，將帶給我們許多啟發， ”
正如此次發表會主題《Luminary》。
在此祝福第十三屆數理資優班成果發表會圓滿成功！

首 先歡迎今天到場參加政大附中第十三屆數理資優班成果發表會的來賓們，本校116班的同學們即將與大家分享專題研究成果。高中學生能以簡潔有力的方式發表成果，對於日後求學及就業都是極為重要的能力。

過去兩年中，116班的同學們在校內各領域（數學、物理、化學、生物）老師們及大學教授們指導下，學習如何獨立思考、解決研究過程中的問題，將探索科學的想像化為具體成果，是一段辛苦又充滿喜悅的旅程，今天即將呈現在大家眼前，令人期待！

感謝本校116班導師丁斌悅老師（數學科）、物理科張至君老師、化學科張凱傑老師、生物科楊智傑老師、數資班召集人吳孝仁老師以及臺大、政大、臺科大、北科大等大學教授們的用心指導，因為您們，學生才能一步步拉近與科學的距離，進而悠游其中。此外，更要感謝116班家長們的支持鼓勵，還有本校教務處同仁們的行政協助，讓數理資優班的專題研究課程能順利推動。

各位同學在數理領域的能力資優，已為未來上大學繼續精進研究打下美好基礎，相信今天透過同學們的發表，將帶給我們許多啟發，正如此次發表會主《Luminary》。在此祝福第十三屆數理資優班成果發表會圓滿成功！



學務主任的話

學務主任 吳育藝

“ 未來的Luminary！希望你們繼續帶著對數學或科學的熱愛與執著向前行，同時享受與驕傲淬鍊後的自己。 ”

黃金的高中階段，正在探索自己，琳琅滿目的課程活動中，你們選擇數理資優班，將很多時間心力放在數學或科學中，相信當初來到政附是帶著擅長的能力與熱血的心。

專題研究是數資班學生必經的蛻變，每一個選擇都是重要關鍵。選擇組別夥伴、選擇老師主題、選擇問題與實驗方向、選擇怎麼分析和下結論、選擇如何呈現和發表，在有限的時間下，或許曾徬徨、撞牆、勞累、沮喪 負載了多少壓力，而這一切即將破繭而出了！充滿爆發力的你們，必在成果發表會上，展翅高飛，絢爛綻放。

第十三屆的數理資優班，在許多老師眼中是貼心可愛的，你們更是未來的Luminary。希望你們繼續帶著對數學或科學的熱愛與執著向前行，同時享受與驕傲淬鍊後的自己。



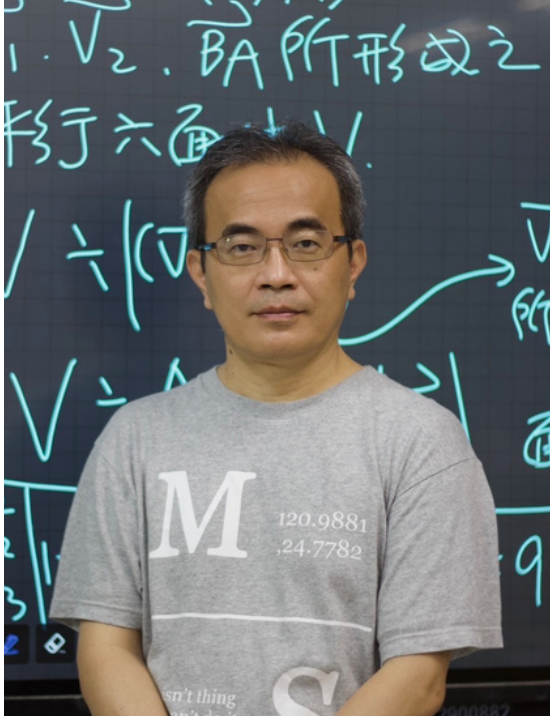
教務主任的話

教務主任 許哲偉

“ 成果發表會不僅僅是一個展示學術成就的場合，更是一個展現你們創造力、創新精神、研究能力和無限潛力的舞台。 ”

親愛的116同學，兩年前，你們通過了國中會考和資優班測驗的雙重考驗，以極優異的表現，成功進入政附數理資優班就讀。這不僅證明了你們在數學和科學領域具有卓越的天賦，也展現了你們具備了充足的耐心和勇氣，踏上了一條鮮有人走的路，一條充滿挑戰和機遇的道路。成果發表會不僅僅是一個展示學術成就的場合，更是一個展現你們創造力、創新精神、研究能力和無限潛力的舞台。你們所進行的研究、實驗和項目不僅呈現了智慧和創意，還能夠激發更多的探索和發現，在這個盛會上閃耀出耀眼的光芒。在這個重要的時刻，我想你們一定能以充滿信心的姿態站在舞台上，展示你們的成果，同時勇於面對挑戰，因為挑戰是成長的契機，請珍惜這次難得的機會，與同學們相互學習、交流，共同進步。你們將會是未來學術路上，彼此最好的夥伴，一起努力、一起成長，共同追求卓越。最後，我除了衷心祝福同學在成果發表會上順利、成功，展現最優秀的自己，也感謝116班所有任教老師與研究指導老師！加油，116！

導師的話



導師 丁斌悅

“ 把簡單的事情考慮得很複雜，可以發現新領域； ”
把複雜的現象看得很簡單，可以發現新定律。

經過了將近兩年在數資班的學習與成長，尋找專題方向的試探與摸索，找出解決方案的努力與堅持，一路上或許有許多顛簸，但也還是走到了成果發表的這一刻。這一刻，大家將會共同見證你們辛勤學習與努力研究的「成果」，透過「發表」的過程，你們也將會發現；專題研究過程雖是辛苦的，但其果實卻是美好而豐碩的。而這美好而豐碩的果實，除了屬於你們，也屬於在背後永遠支持鼓勵你們的家長，與辛勤指導你們的教授老師學長姊們，還有默默付出無私奉獻永遠當堅強後盾的學校行政團隊。恭喜你們，也謝謝大家！

祝福每一位同學在成果發表會上光芒四射，也期待你們在往後的日子裡，能夠繼續發光發熱，運用所學解決問題，為自己的夢想而努力，同時也能為這個世界帶來更多的光明與希望。

最後，僅以牛頓曾說過的一段話勉勵大家：「把簡單的事情考慮得很複雜，可以發現新領域；把複雜的現象看得很簡單，可以發現新定律。」加油！



數資班成發 召集人

數學老師 吳孝仁

“ 每一次的錯誤，都是一次學習的經驗， ”
在追求知識的道路上，不斷挑戰自己的極限，
不斷突破自己的瓶頸，這正是成長的養分。

每個星期四的下午，是數資班學生專屬的獨享！

伴隨著堅持不放棄的氣度，佐以大膽假設小心求證的步調。面對沒有答案的問題，我們沒有辦法預先串連點點滴滴，只有未來回顧時，才知道點點滴滴如何串連。然後發現，所有的付出都產生某種意義。雖然慢，卻深刻！

過程中即便充滿了挑戰，但每一次的困惑，都是一次思考的機會；每一次的錯誤，都是一次學習的經驗。在追求知識的道路上，不斷挑戰自己的極限，不斷突破自己的瓶頸，這正是成長的養分。感謝所有的支持與鼓勵，讓我們在探索知識的道路上更有信心！每一次的探索都像是一場冒險，充滿了無限的可能性和驚喜。於是沈浸在知識的喜悅裡，無處不自在。而集體的智慧與辛勤工作的結晶，也將在此呈現！我們將展示研究成果、作品創意以及解決問題的能力，並與大家分享我們的成長與進步。一起前行，追逐自我實現的那道光！

祝政附第十三屆數理資優班成果發表會 LUMINARY圓滿成功！



專題老師的話

化學老師 張凱傑

“ 一次又一次的實驗失敗，才能從中尋找獲取最佳的實驗條件與數據，
這樣的成長經驗是最難能可貴的。 ”

今年是本校第十三屆數理資優班的成果發表會，也是我指導化學專題研究的第五屆，回想起來，每一次的高一時期都是從基本化學理論開始學起，再慢慢發想題目，尋找自己有興趣的研究主題，持續的與師長討論主題，在確立研究題目後，進入高二，不斷地進行實驗，然後產出實驗結果。

每一屆的化學專題都具其獨特性與呈現化學領域的多元發展，唯一共通不變的是進行專題的你們，都是必須經歷辛苦耗時費力的實驗操作流程，而且透過一次又一次的實驗失敗，才能從中尋找獲取最佳的實驗條件與數據，這樣的成長經驗是最難能可貴的，預祝你們在專題研究的成長過程中，帶著滿滿豐碩的果實，克服未來大學與人生旅途上的種種困難，成就更好的自己！



專題老師的話

物理老師 張至君

“ 不管是上物理課與專題，都讓老師感覺到你們是無憂無慮的一群， ”
表示你們應該都準備好了，才能這樣理直氣壯，對吧？
成發就在眼前了，老師就在這裡預祝你們順利成功，116加油！！

認識116的同學們，不到一年的時間；而身為物專的你們，大概是我最快熟悉的一群。瑋涵老師帶著你們認識專題，找到專題題目；我陪伴你們在高二努力完成專題的這段時光。

物專六人組合裡面：驅鳥裝置這一組有許正霖的不拘小節、對裝置設計投入熱情+柔柔的芸慈很有邏輯，寫報告美編有一套+孫郁容的大將之風，具備責任感，是全組的依靠。跟台科大教授與學長搭配良好，讓我看到開心做專題的一個完美組合，我也相信你們從中學到很多很多。另外一組蒙地卡羅，葉育華的超給力，研究模擬及報告內容一手掌握+黃致鈞的平衡，是全組的翻譯機+江宴丞的少根筋。這個組合很可以合作，尤其是遊戲部分，還有一路聊聊聊到尾的特異功能，也讓專題慢慢的完成，很有意思。

專題慢慢到尾聲了，每一屆的數資班都有自己的特色，雖然這一年才認識116，才認識可愛的物專們。不管是上物理課與專題，都讓老師感覺到你們是無憂無慮的一群，表示你們應該都準備好了，才能這樣理直氣壯，對吧？成發就在眼前了，老師就在這裡預祝你們順利成功，116加油！！



專題老師的話

數學老師 丁斌悅

“ 「數學研究是辛苦的！」因為研究者必須具備堅韌不拔的精神、願意克服各種困難和挑戰。
「數學研究也是快樂的！」因為研究本身就提供了探索與發現的喜悅、挑戰與成長的樂趣。 ”

該 如何詮釋「數學研究」這玩意兒呢？我試圖將其作以下註解：

「數學研究是辛苦的！」因為研究者必須具備堅韌不拔的精神、願意克服各種困難和挑戰，以追求新知識和新發現。

「數學研究也是快樂的！」因為研究本身就提供了探索與發現的喜悅、挑戰與成長的樂趣、創造性的滿足感以及對知識的追求等種種正面的體驗和感受。

在這將近兩年的專題研究過程中，我看到數學組的五位同學，利用數學模型解決日常生活中遇到的實際問題，也看到你們將數學的抽象概念具體化，應用於實際的情境中。這些技能不僅對你們未來的學習生涯至關重要，同時也將幫助你們在往後的日常生活中，能夠更好地面對各種挑戰，並做出更為明智的決定。



專題老師的話

生物老師 楊智傑

“ 將要成發了，是專題研究一年半以來的總體回顧，
預祝三組同學有非常精采的表現，這也將是
未來最美好的一次回憶！ ”

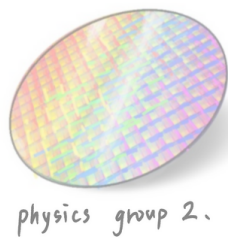
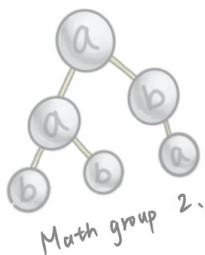
生物專題的困難性，例如要耗費相當多的時間，養動、植物可能面臨的不確定性，實驗結果通常不如預期或沒有結果等等…沒想到，能夠吸引八位同學，而且接下來同學的積極性更是讓我驚豔…。

曉寧、盈瑄、佳琳在高一上學期末已確定研究方向，為了得到更多影片數據以建立人工智慧程式來分析妥瑞氏症，長時間盯著螢幕上妥瑞氏症老鼠動作並加以記錄，我想這研究主題可說是跟最夯的 AI 啊！

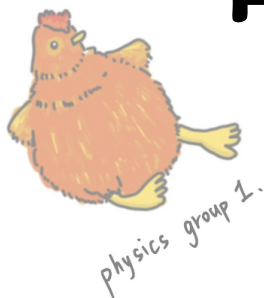
第一次陪著維元、信宏、奕安拜訪台大農化實驗室，親自走過才知道，每週的專題課程就是這麼辛苦的從學校出發到實驗室，選擇土壤中的重金屬鎳對青梗白菜生長發育的影響，期待研究結果對聯合國 17 項永續發展目標 (SDGs) 之一 - 消除飢餓，實現糧食安全，改善營養狀況和促進永續農業 (Zero Hunger) 盡一份心力。

秉宏與潤霆這組人數最少，但花在實驗室的時間相對多，在實驗室內看著你們培養的 66 瓶海洋真菌菌液，哪複雜的培養、合併、純化、分析、抗病原體檢測等，雖仍需更進一步分析，但所學到的實驗技巧與知識，相信對你們來說一定是收穫滿滿！

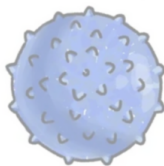
將要成發了，是專題研究一年半以來的總體回顧，預祝三組同學有非常精采的表現，這也將是未來最美好的一次回憶！



關於我們的專題...



Biology group 3.



chemistry group 1.



透過水和生活中的吸附材料 捕捉二氧化碳合成噁唑烷酮

研究動機

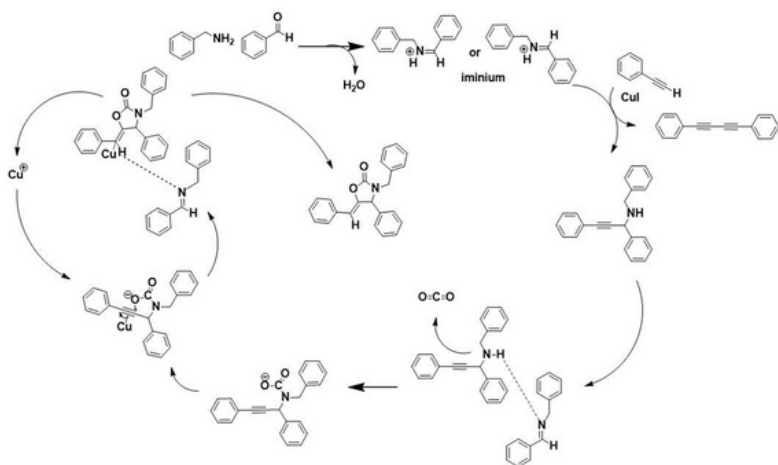
近年來工業與科技的發展，二氧化碳在空氣中的濃度也急速升高，全球暖化的情形也變得更加嚴重。許多再利用二氧化碳的反應都需要透過高溫高壓或特殊環境下才能進行。而在製造藥物的方面，許多藥品都含有噁唑烷酮的結構，文獻中已提出許多合成2-噁唑烷酮的方法。我們想使用生活中易取得的物品或廢棄物作為二氧化碳的吸附劑。本研究將進一步實驗各種材料在水中對於二氧化碳的吸附力，並且探討其運用在合成2-噁唑烷酮實驗上的可行性，目的為減少實驗時產生的碳足跡與額外藥品的浪費，且降低合成2-噁唑烷酮的成本。

研究目的

- 一、實驗純水以及分別加入碳酸鈣、粉筆灰和矽粉在攝氏25度的環境下吸附二氧化碳的能力。
- 二、比較不同吸附材料在合成2-噁唑烷酮時對產率的影響。
- 三、根據以上兩種數據，探討材料吸附二氧化碳的能力是否與合成2-噁唑烷酮的產率有正相關。

研究過程

一、合成2-噁唑烷酮反應機構

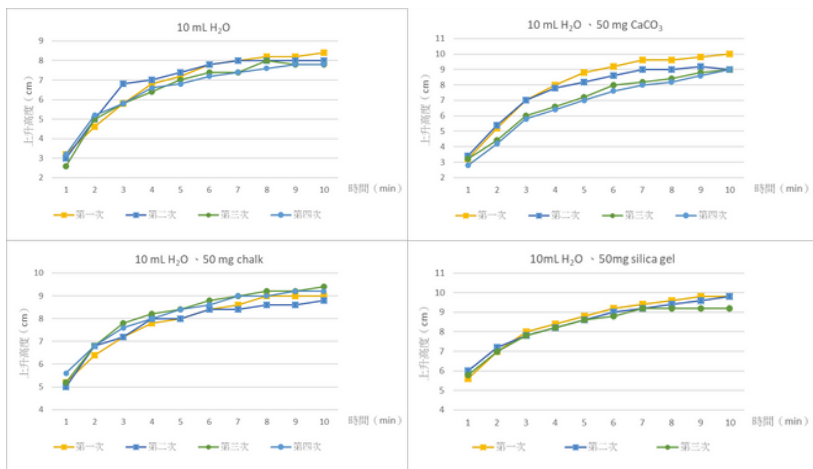


二、碳酸鈣在水中可增加二氧化碳溶解度原理

二氧化碳溶於水後會進行一連串反應，其總反應式如下，過程中會解離出氫離子與碳酸。此酸性環境會讓碳酸鈣溶解度上升，並產生碳酸氫根，水溶液變成鹼性後與碳酸發生酸鹼中和反應，因此二氧化碳的溶解就會變多。

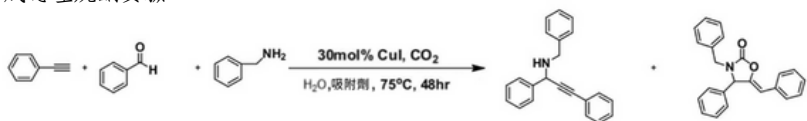
研究結果

一、二氧化碳吸附實驗



組別	實驗次數	實驗一	實驗二	實驗三	實驗四
最終吸附 二氧化碳 體積 (mL)	1	8.4	10.0	9.0	9.8
	2	8.0	9.2	8.8	9.8
	3	7.8	9.6	9.4	9.2
	4	7.8	9.0	9.2	-
	平均	8.0	9.5	9.1	9.6

二、合成噁唑烷酮實驗



實驗編號	吸附劑	主產物產率%	副產物產率%
1	4Å分子篩	90	7
2	無	61	4
3	碳酸鈣	86	0
4	粉筆 (未去油)	42	14
5	粉筆 (去油)	88	0
6	矽粉	55	5

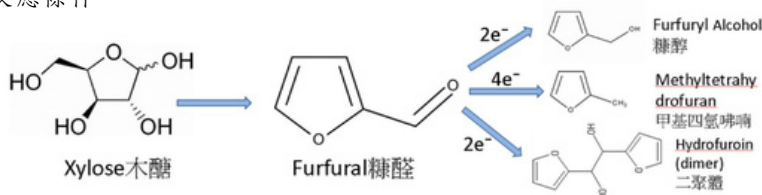
結論

- 一、加入生活中的吸附材料可以增加二氧化碳的吸附體積與吸附效率。
- 二、吸附材料的選擇性高。
- 三、由本實驗結果可知，雖然以碳酸鈣、粉筆為吸附劑的實驗之產率沒有以分子篩為吸附劑高，但產率並沒有過度損耗，並且是環保的藥品選擇。
- 四、加入吸附劑可以提高合成2-噁唑烷酮的實驗產率。

以多孔銅作為觸媒將糠醛有效運用

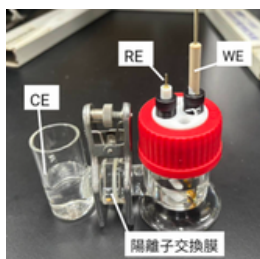
研究動機

隨著社會經濟的快速發展，對煤、石油和天然氣等化石資源的需求急劇增加，帶來許多生態環境問題。因此，目前研究的焦點之一是開發和應用再生清潔能源，包括風能、核能和生質能。我們的研究以生質能為主，其中，又以糠醛為主要研究對象。許多的穀物廢棄物當中含有許多木糖，將木糖提取後就是糠醛，但是普通的糠醛是無法使用的，我們需利用化學反應讓糠醛變為有經濟價值的產物，傳統糠醛的反應是利用高溫高壓將其還原，這但樣子會消耗許多能量和金錢，並且十分得不安全，所以我們利用電化學的方式希望找出最符合經濟效益又安全的反應條件。



研究目的

- 一、使用三電極系統，以銅和多孔銅做為觸媒。在酸性溶液中，分析觸媒的電容，和找出使銅盡量不參與氧化還原的電壓。
- 二、使用三電極系統，以銅和多孔銅做為觸媒在酸性溶液中加入糠醛反應，分析相及氣相中產物，計算產率及效能。
- 三、研究者在研發低成本、高效率、高選擇性、穩定性、綠色環保的催化劑

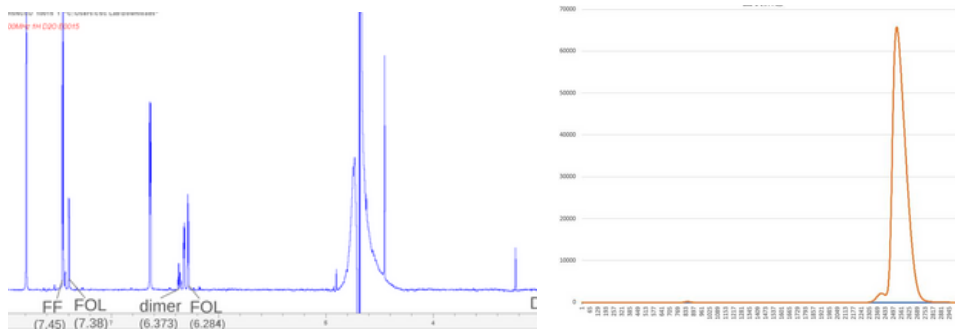


研究過程

- 一、配置 pH5 Buffer 300mL 用 200mL 0.5M 醋酸鈉 + 100mL 0.5M 醋酸混合
- 二、將 0.48g 糠醛 + 100mL Buffer 取得 50mM 糠醛緩衝溶液
- 三、將 buffer 與銅片放入三電極系統，並通入電壓 -0.9V、-1.0V、-1.1V 兩個小時。
- 四、配置送入 NMR 的溶液成分: Simple 500μL + D₂O 75μL + DMSO 75μL
- 五、將反應後的溶液送入 NMR (核磁共振光譜法)，並將氣體通入 GC (氣象層析儀)。
- 六、將檢測後的 NMR 數據以積分和減量線取得其生成物之濃度和莫耳數。

- 七、將GC之數據得知其氫氣之產量。
- 八、將得到之產量以法拉第效率取得其產率。
- 九、將每個電壓之實驗做三組，並去除與其他組差距過大的數據

研究結果



一、同種觸媒在不同電壓下的比較

(一) 純銅觸媒

電壓\平均產率	FOL(10^{-6}mol)	氫氣(10^{-6}mol)
-0.9v	12.2	0.77
-1.0v	44.7	0.86
-1.1v	81.0	1.27

(二) 多孔銅觸媒

電壓\平均產率	FOL(10^{-6}mol)	氫氣(10^{-6}mol)
-0.9v	100	0.4
-1.0v	151	0.9
-1.1v	168	5

結論

- 一、若使用同一種觸媒進行反應，氫氣和FOL產量和給予的負電壓值呈現正相關
- 二、和純銅在同電壓下相比，多孔銅的FOL產量皆比純銅更多
- 三、電壓越高時，氫氣的產量會因觸媒的選擇性不同而不同
- 四、和純銅相比，多孔銅的產物在不同電壓下的產率比較差距較大，比純銅明顯
- 五、銅和多孔銅的電容都會隨著施加電壓變大而增加，而多孔銅的電容在同電壓下皆會比純銅的電容更大
- 六、多孔銅的FOL產量與氫氣產量的比值隨著電壓上升而下降

氣「屎」我惹！利用深度學習

實現自動辨識驅鳥裝置

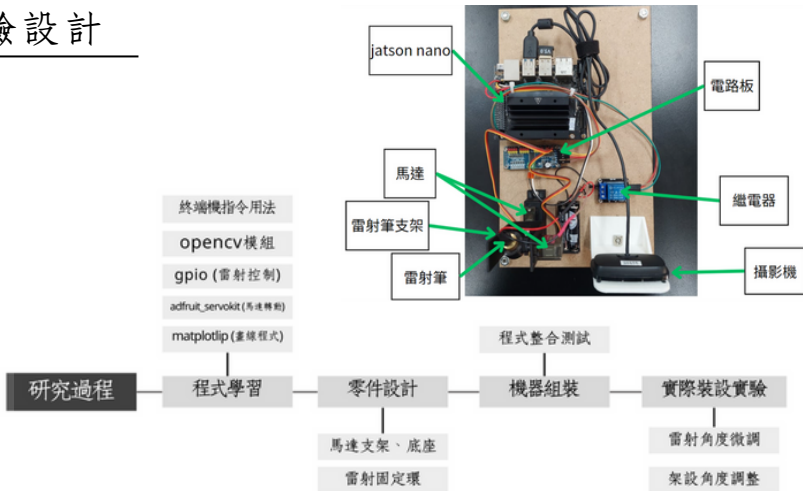
研究動機

因應城市的快速發展，人類壓縮了動物的活動空間，這些動物不得不跟人類搶奪生存地盤，而鳥類因為無法控制其排泄的時間，故常常使人類的生活空間變得髒亂。鳥類的糞便中含有大量隱球菌，可以經過呼吸道進入人體，造成肺部感染、敗血症、腦膜炎。因此，我們製作了自動辨識雷射驅趕鳥機，利用自動辨識避免雷射對人類造成的傷害，並降低儀器對人的影響。

研究目的

- 一、設計驅鳥裝置
- 二、探討不同拍攝角度下的鳥類在自動辨識模組的辨識效果
- 三、討論雷射開啟不同時間長度下對於驅趕鳥類的效果

實驗設計



一、雷射轉動角度校正

- (一) 實驗目的：確認雷射可以轉到有16公格中有偵測到鳥的格子之角度
- (二) 實驗結果：

```
angle_list1=[[ (125,105),(105,110),(76,110),(50,105)],  
              [(125,94),(105,94),(75,95),(55,90)],  
              [(125,80),(105,90),(75,90),(50,90)],  
              [(125,67),(105,67),(80,65),(55,65)]]  
  
#1是停車場  
angle_list2=[[ (1),(2),(3),(4)],  
              [(129,94),(101,95),(81,100),(8)],  
              [(129,85),(103,80),(83,82),(129,69)],  
              [(109,68),(89,68),(15),(16)]]  
  
#2是辦公室外面  
angle_list3=[[ (176,103),(166,106),(86,110),(76,108)],  
              [(5),(6),(7),(8)],  
              [(9),(10),(76,80),(12)],  
              [(13),(102,63),(83,65),(16)]]  
  
#3是自習室
```



二、鳥類影像偵測模組驗證

(一) 實驗目的：影像會隨著場地的不同，且環境的不同條件，因此選擇使用三個場地，分別錄製影片來測試 mediapipe 偵測模組是否皆能正常運作。

(二) 實驗結果：



三、鳥類影像偵測模組驗證

(一) 實驗目的：因鳥類出現時段不固定，因此利用鳥類圖片來測試驅鳥的功能。

(二) 實驗結果：



利用 蒙地卡羅方法 建立 金氧半電晶體 之標準差邊界模型

研究動機

舉凡台積電 TSMC、英特爾Intel、三星Samsung等等，除了半導體技術能領先全球外，其量產的良率能夠提升，降低成本，才能提高獲利，這才是致勝關鍵。晶圓廠內品質管控的重要指標是以 6σ 定義出來的 Cpk 來當作製程能力指數，以監控其良率。這是將 6σ 重心放在生產，讓製程更有效率。但如果將這效率往前提升到在電路設計就以 6σ 設計 (DFSS)，更能避免在晶片生產時的除錯時間，縮短產品從開發到量產的時程。本研究就是以晶片設計時需用到的元件模型，藉由蒙地卡羅發展出一個 6σ 的統計模型，以縮短模擬時間，同時達到 DFSS 的目標。

研究目的

- 一、為確保電路良率，需找出高標準差的模擬模型
- 二、快速又精準的獲得高標準差時的數據，我們先使用蒙地卡羅模擬的找出三、四個標準差的數據，然後外插找出6個標準差時的電性
- 三、在節能與性能損失間找到平衡，因此提出近臨界電壓，透過在接近電晶體臨界電壓的電源下運行，即可在維持性能時仍看到顯著節能效果

研究器材

LTspice 是半導體製造商 Analog Devices 生產的基於 SPICE 的模擬電子電路模擬器計算機軟件。

研究過程

- 一、選用本研究的 Model file
準備一個可用來做蒙地卡羅模擬的 SPICE Model，本研究從網站 Learning Microelectronics 上下載 N45
- 二、LTspice 的學習與研究
採用 LTspice 模擬軟體作為本研究的模擬器。並建立 LTspice 模擬元件電性的 Netlist，以模擬出元件的基本電性參數
- 三、驗證及調整 Model file
先模擬元件的各項電性並試跑 Monte Carlo 模擬與 Model 的 Corner 範圍做對比，如模擬結果有不合理或模擬失敗時，則需依照 BSIM4 Manual 對Model 中的參數做出調整
- 四、0.9V 下 3σ -Corner Model 及 蒙地卡羅 (Monte Carlo) Model 的建立 3σ -Corner Model：

NMOS	TT	SS	FF	SF	FS
toxeshift	0	0.2e-10	-0.2e-10	0.2e-10	-0.2e-10
xlshift	0	0	0	2.5e-9	-2.5e-9
vth0_shift	0	0.0115	-0.0115	0	0
lvth0_shift	0	0.00150	-0.0018	0	0
cit_shift	0	-6e-3	10e-3	0	0
vsat_shift	0	-10000	10000	0	0

PMOS	TT	SS	FF	SF	FS
toxeshift	0	0.2e-10	-0.2e-10	0.2e-10	-0.2e-10
xlshift	0	0	0	-1.9e-9	1.9e-9
vth0_shift	0	-0.0055	0.0055	0	0
lvth0_shift	0	-0.0019	0.0020	0	0
voff_shift	0	0.025	-0.025	0	0
vsat_shift	0	-2000	2000	0	0

蒙地卡羅 (Monte Carlo) 容差值：

NMOS				
xl_shift	vth0_shift	lvth0_shift	cit_shift	toxe_shift
2.94e-10	0.0068	0.001	0.0035	1.18e-11
PMOS				
xl_shift	vth0_shift	lvth0_shift	voff_shift	toxe_shift
2.94e-10	0.0029	0.00097	0.013	1.18e-11

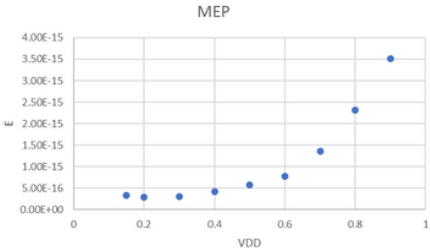
五、0.9V 下高標準差 6σ-Corner Model 的建立

0.9V NMOS 6σ-Corner Model	TT	SS	FF	SF	FS
toxe_shift	0	4e-11	-4.8e-11	0.2e-10	-0.2e-10
vth0_shift	0	0.045	-0.0276	0	0
lvth0_shift	0	0.004	-4.08e-3	0	0
cit_shift	0	-5e-3	1.44e-4	0	0
xl_shift	0	0	0	2.5e-9	-2.5e-9
vsat_shift	0	-20000	24000	0	0

0.9V PMOS 6σ-Corner Model	TT	SS	FF	SF	FS
toxe_shift	0	4e-11	-2.8e-11	0.2e-10	-0.2e-10
vth0_shift	0	-0.03	7.7e-3	0	0
lvth0_shift	0	-0.0015	2.8e-3	0	0
voff_shift	0	0.03	-0.035	0	0
xl_shift	0	0	0	-1.9e-9	1.9e-9
vsat_shift	0	-2880	2800	0	0

六、低電壓 Model 的建立與驗證

(一) 以 Ring Oscillation 分析出低電壓的實際值在建立低電壓 6σ-Corner Model 之前，要先訂定低電壓之值為了符合 NTV 以及 MEP 時的電壓，我們採用 Ring Oscillator (如下圖所示) 來模擬出不同電壓對耗電能量的曲線，並以此訂定本研究將採用的低電壓值為 0.4V。



(二) 0.4V 6σ-Corner Model

的建立依照建立 0.9V 6σ-Corner Model 的相同方法建立 0.4V 6σ-Corner Model。

0.4V Nmos 6σ-Corner Model	TT	SS	FF	SF	FS	0.4V Pmos 6σ-Corner Model	TT	SS	FF	SF	FS
Toxe_shift	0	0.2e-10	-0.2e-10	0.2e-10	-0.2e-10	Toxe_shift	0	0.2e-10	-0.2e-10	0.2e-10	-0.2e-10
Vth0_shift	0	0.035	-0.050	0	0	Vth0_shift	0	-0.056	0.0365	0	0
lvth0_shift	0	0.0035	-0.0044	0	0	lvth0_shift	0	-0.0040	0.0053	0	0
Cit_shift	0	-12e-3	4.4e-3	0	0	Cit_shift	0	0.008	0	0	0
Vsat_shift	0	-50000	180000	0	0	Vsat_shift	0	0	0	0	0
Xl_shift	0	0	0	2.5e-9	-2.5e-9	Xl_shift	0	0	0	-1.9e-9	1.9e-9

七、以 Ring Oscillation 驗證利用外插法建立的 6σ-Corner Model

以上述的 Ring Oscillation 的 Delay Time 作為驗證的 KPI，以此電路蒙地卡羅法模擬 20000 次模擬出 4σ Delay Time 範圍，再外插出 6σ 之值。再用 6σ-Corner Model 直接模擬出此電路的 Delay Time 之 6σ 的 Corner 值，來驗證 6σ-Corner Model 的準確度。

0.4V 蒙地卡羅的結果：	0.9V 蒙地卡羅的結果：
Td	Td
SS 6.64E-09	SS 1.76E-11
FF 3.95E-11	FF 9.48E-12
0.4V 6σ-Corner Model的結果：	0.9V 6σ-Corner Model的結果：
Td	Td
SS 6.48E-09	SS 1.68E-11
FF 3.86E-11	FF 9.28E-12
兩者誤差：	兩者誤差：
Td	Td
SS -2.34%	SS -4.55%
FF -2.40%	FF -2.13%

研究結果

我們展示了一種新穎的採樣方法，可以準確預測 MOSFET 在 high-sigma 的分佈，而不需要大量的蒙地卡羅模擬。還介紹了電路 Ring Oscillator 並以其用蒙地卡羅法模擬電路驗證了新方法的準確性和穩定性。此外，也介紹了創建 6σ-Corner Model 的一般流程，其中包括 BSIM Model，也就是依照 BSIM manual 調整 Model File 中的參數，還有蒙地卡羅法，可以快速以亂數表模擬真實的隨機情況。

非自治拓樸傳播系統 存活性及混和性質研究

研究動機

在新冠肺炎 (covid-19) 疫情爆發時，看到政府針對病毒傳播情況，將所有可能接觸到病毒且有感染機會的人列出，並對其進行隔離。在這樣的背景下，我們希望藉由數學模型了解病毒如何傳播，以及在經過多人傳染之後病毒會如何分布。並預測病毒擴散後可能影響的人數和嚴重程度，以協助預防病毒的傳播。

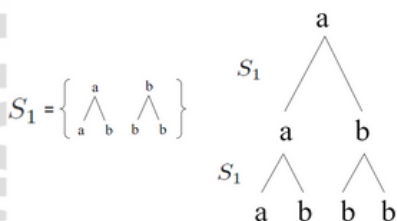
研究目的

- 一、製作數學模型以預測病毒傳播之途徑，並預測病毒未來的傳播趨勢。
- 二、考慮病毒傳播方式隨時間而發生變化，做出更符合真實情況的預測。
- 三、探討當病毒有不只一種傳播模型時所產生的情況。
- 四、分析傳播模型的傳播性質與存活性質。
- 五、使用矩陣探討多種傳播方式
- 六、分析在多個時間段後病毒是否會存活，以及是如何呈現在傳播鏈上。

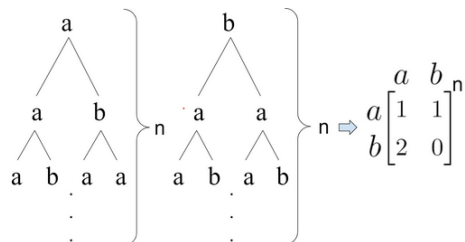
研究過程

一、自治系統

若只有單一種傳播模型進行傳播，我們稱之為自治模型(Autonomous Spread Model)，如【圖一】



【圖一】

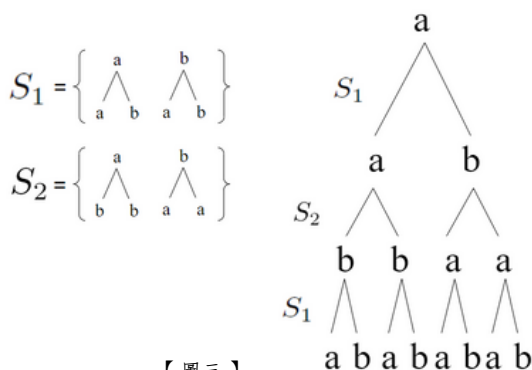


【圖二】

而後我們發現可以用矩陣來計算傳播模型，如【圖二】

二、非自治系統

若有大於1種傳播模型進行傳播，稱之為非自治系統(Nonautonomous Spread Model)，但是如果不加任何條件的話太任意，因此我們使用週期性系統來規範 (periodic system)，如【圖三】



接著我們將無法傳播下去的傳播模型排除掉並統整出了7種可以有效傳播的矩陣，並給予代號 $M_{2 \times 2} = \{E, I, J, G, G', U, L\}$

$$E = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \quad I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad J = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \quad G = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \quad G' = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \quad U = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad L = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

(其中 0,1 僅代表是否有傳播並不代表真實傳播數量)

我們將這七種矩陣相乘的結果收集進一個更大的矩陣，並將此矩陣命名為 Z 矩陣並發現這七種矩陣無論怎麼相乘所產生的結果都會是這七種矩陣，同時也可以知道在 2×2 矩陣中不會出現符號消失的情況。

$$\begin{matrix} & E & I & J & G & G' & U & L \\ \begin{matrix} E \\ I \\ J \\ G \\ G' \\ U \\ L \end{matrix} & \begin{pmatrix} E & E & E & E & E & E & E \\ E & I & J & G & G' & U & L \\ E & J & I & L & U & G' & G \\ E & G & U & E & U & E & G \\ E & G' & L & L & E & G' & E \\ E & U & G & G & E & U & E \\ E & L & G' & E & G' & E & L \end{pmatrix} \end{matrix}$$

結論

此篇研究以傳染病只有一種傳播模型的自治系統開始探討其傳播率與存活性質等，並證實其傳播模型及存活性質與矩陣之間的對應關係，延伸到傳染病的傳播模型與週期性變化的非自治系統，觀察並預測其中的規律，並加以證明。

變動環境下隨機傳播模型之探討

研究動機

在 2019，肺炎疫情爆發，病毒的傳播成了大家不斷討論和待解決的問題。於是我們決定，以數學的方式來模擬和運算出染疫者的普及率。在病毒的傳播中，依每個時間段的規律，往下一個時間段傳播。找出當時間愈來愈長，之後病毒重症、輕症的分佈和比例關係。

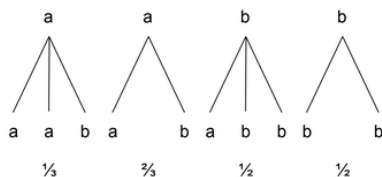
研究目的

- 一、將重症、輕症病患分別定義為型態a、型態b，並分別會依循自己的型態往下傳播。
- 二、計算出每個型態往下傳播初期他型態的期望值，並寫入矩陣。
- 三、以矩陣乘法的性質觀察當傳播時間為極大值時的各型態比例分佈。

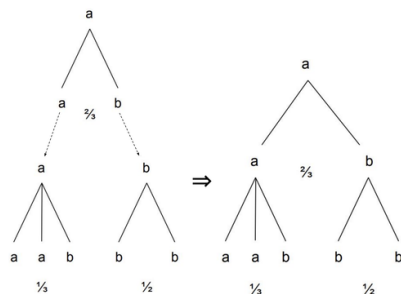
研究過程

一、隨機傳播模型的建立

將一個spread model加上機率來當成例子【圖一】，以此方式傳播兩個時間段，將能得到【圖二】，且發生機率為1/9。



【圖一】



【圖二】

二、第n代傳播期望值矩陣

我們可以用一個 2x2 矩陣來記錄經過一單位時間的傳播後，分別由一個型態 a 的個體或由一個型態 b 的個體所傳染出各個型態個體的數量期望值，我們稱此矩陣為第 1 代傳播期望值矩陣：

$$M = M^{(1)} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(1)} & m_{12}^{(1)} \\ m_{21}^{(1)} & m_{22}^{(1)} \end{bmatrix}$$

第n代傳播期望值矩陣則為：

$$M^{(n)} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(n)} & m_{12}^{(n)} \\ m_{21}^{(n)} & m_{22}^{(n)} \end{bmatrix}$$

兩者關係為： $M^{(n)} = M^n$

三、傳播期望值矩陣的演化趨勢探討

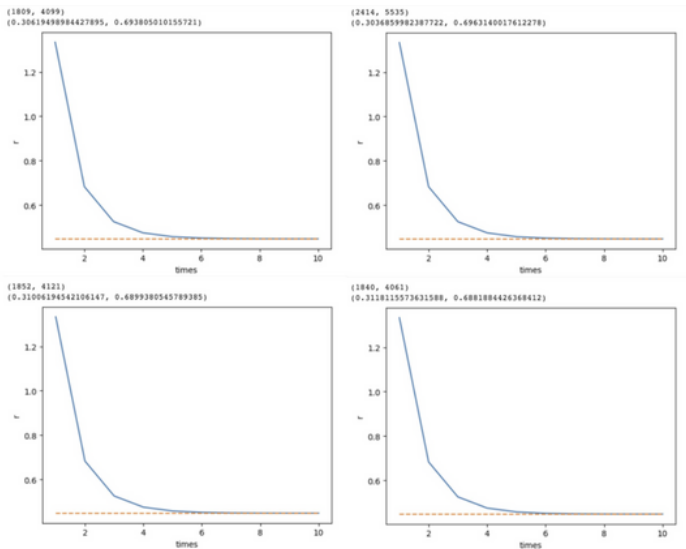
我們能用兩個向量分別求出以型態a和型態b開始傳播n代後的型態a、型態b期望值個數。

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \times M^{(n)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{11}^{(n)} & m_{12}^{(n)} \\ m_{21}^{(n)} & m_{22}^{(n)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(n)} & m_{12}^{(n)} \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \times M^{(n)} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{11}^{(n)} & m_{12}^{(n)} \\ m_{21}^{(n)} & m_{22}^{(n)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{21}^{(n)} & m_{22}^{(n)} \end{bmatrix}$$

經過多次計算，發現每一個期望值矩陣，皆可以找到一個比例，為傳播n代後的型態a、型態b比例，此時n為極大值。

四、數值模擬

我們撰寫了一個程式來模擬傳播的隨機性，若以【圖一】的例子傳播10代，型態a：型態b的比值會慢慢趨近於一個定值，證明了我們前面發現的結果。



結論

- 一、能夠使用矩陣來表示機率性傳播模型在有限層內各個時間段產生出的每個型態的期望值，並且將其稱為期望值矩陣M。
- 二、在得到期望值矩陣M後，使用矩陣乘法性質來得出在第n段時間產生出各個型態的數量期望值即是該矩陣的n次方。
- 三、期望值傳播矩陣從某一型態開始傳播，當時間越長時兩個型態之間的期望值比例會越來越趨近一個定值。
- 四、證明出當給定一組隨機但有限的傳播模型時，不論從型態a或型態b開始傳播，在時間傳播到第n段時，皆會趨近於一個相同比例。

利用人工智慧分析妥瑞氏症動物模式的重複性行為

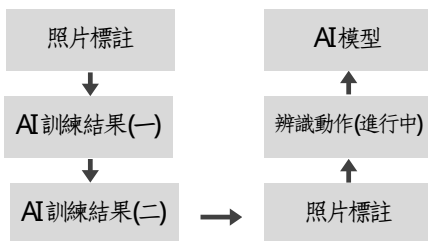
研究動機

現代社會追求行事迅速且精確，耗費人力長時間的觀察並記錄數據是一項繁雜且錯誤度不穩定的實驗方式。我們合作的實驗室先前有做過且留下妥瑞氏症候群一種抽搐症的研究數據，此疾病目前缺乏有效藥物治療，然而判斷是否為妥瑞氏症需要依靠完整病歷以及更多觀察資料，為了能高效率的收集數據，我們希望以此疾病為主軸，訓練出一款專門用於妥瑞氏症研究的人工智慧工具，分析並記錄患者的症狀、行為及其他數據，幫助研究人員快速且準確的掌握相關信息。

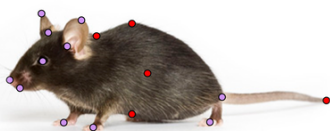
研究目的

- 一、培訓出一個能觀察重複性行為的AI
- 二、提升AI對特定行為判斷的準確度

實驗設計



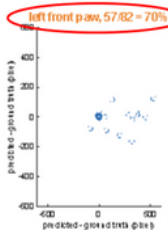
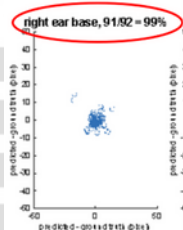
研究過程



我們以妥瑞氏症小鼠為研究對象，取19個與重複性行為動作表現較有關聯的部位，作為人工智慧模型學習辨識小鼠結構的重要依據。

19個部位分別為：

左前腳、右前腳、左後腳、右後腳、左耳頂端、右耳頂端、左耳基部、右耳基部、左側眼睛、右側眼睛、鼻子、下巴、左側身體、右側身體、脖子後方、背部、肚子、尾巴基部、尾巴末端。



根據左圖，橫、縱座標皆表示模型對各部位標記點的辨識及真實的誤差，辨識結果依準確度分成三個程度：

70%以上標示為黑色，代表位置大致正確。
30%~70%標示為橘色，代表需要加強。
30%以下標示為紅色，代表極須加強。

埋下鎳種

土壤中重金屬鎳對青梗白菜的生理影響

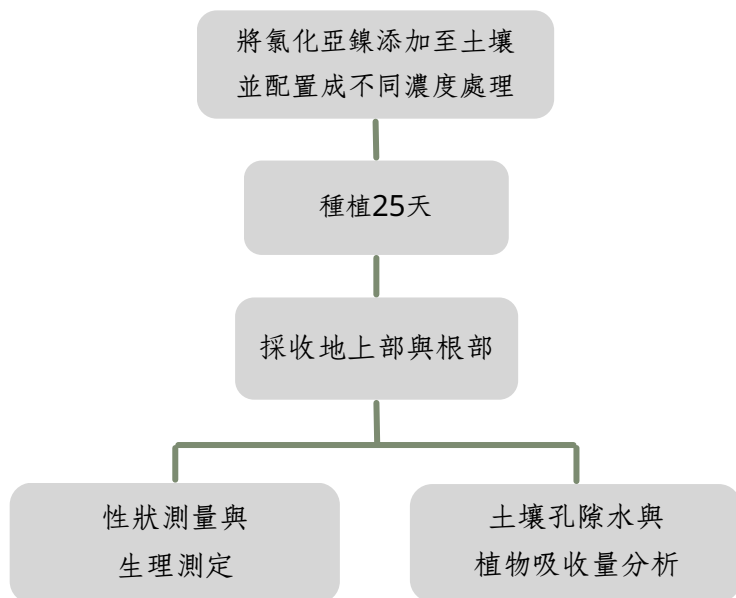
研究動機

台灣東部地區因位於板塊交界處，土壤中盛產一種鎳含量高的特殊土壤，俗稱蛇紋岩土。這種土壤的存在不僅對當地的生態環境造成危害，也對農業產業帶來了威脅。另外近年來工廠污染農田的事件頻傳，如2004年大甲芋田遭上游電鍍工廠排放的廢水汙染，如果這樣的污染問題不能及時發現和處理，將對全國人民健康造成嚴重影響。為了保障土壤質量和農產品的安全，行政院農業部已經制定了一系列的規定，其中土壤中鎳的濃度不得超過200ppm。因此，我們想瞭解不同鎳濃度對於青梗白菜生長的影響，以及植體中會吸收多少鎳、是不是真的不能食用。

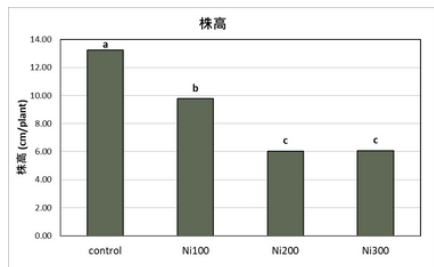
研究目的

- 一、探討土壤中鎳在不同濃度下，對青梗白菜的生物有效性。
- 二、探討土壤中鎳在不同濃度下，對青梗白菜的生理影響。

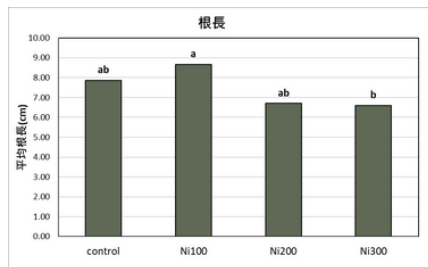
研究流程



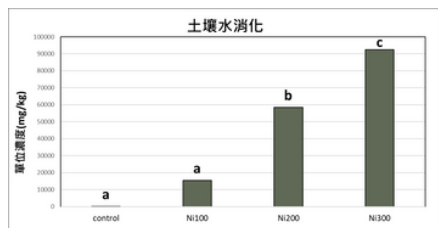
研究結果



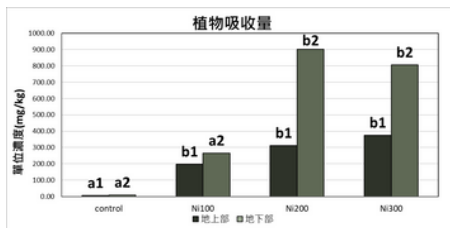
(一)性狀測量：株高



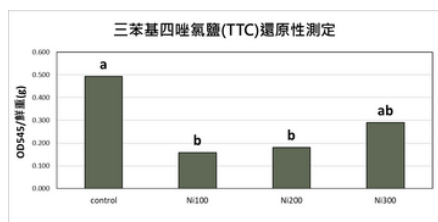
(二)性狀測量：根長



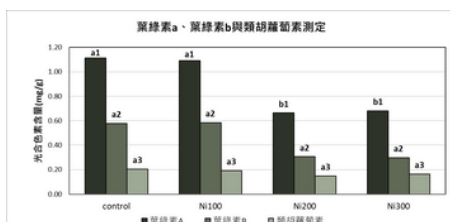
(三)土壤孔隙水分析



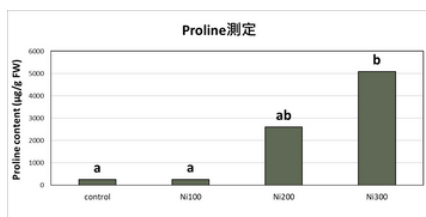
(四)植物吸收量分析



(五)生理測定：TTC還原性測定



(六)生理測定：葉綠素與類胡蘿蔔素測定



(七)生理測定：Proline測定

探索「抑」世界－探討海洋真菌萃取物 對病原體的抑制效果

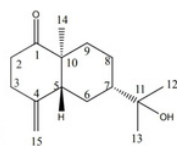
研究動機

目前已有研究指出EBV會誘發部分癌症產生（例如：鼻咽癌、胃癌、伯基特淋巴瘤或霍奇金淋巴瘤），根據衛生福利部111年度統計資料指出癌症為國人十大死因之一，因此我們冀望以預防醫學的角度找出阻斷EBV的方法。EBV的生命週期分為潛伏期及溶裂期，透過阻斷EBV進入溶裂期即可降低致病率。而在研讀普通生物學時，學到相關的微生物培養、分離以及純化技術，讓我們萌發尋找解方的念頭。培養海洋真菌並純化其菌液萃取物，藉由抗病毒測試追蹤活性及分離化，希望能得到抑制EBV的化合物，並深入探討其對於抑制不同病原體的應用性。

研究目的

- 一、依萃取物產量、TLC片分析及抗病毒活性結果，找出最適當之菌種及培養基條件。
- 二、分離純化 *Eutypella scoparia* 之萃取物，探討其對EBV的抑制效果。
- 三、利用核磁共振光譜分析化合物之氫碳譜。

研究結果



9 mg

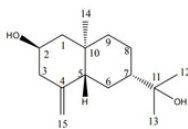
1 : $C_{15}H_{24}O_2$

$[\alpha]^{25}_D -140.6$ (c 0.1, MeOH)

ent-4(15)-eudesmen-11-ol-1-one

$[\alpha]^{27}_D -87$ (c 0.05, $CHCl_3$)

(上圖為化合物一)



15 mg

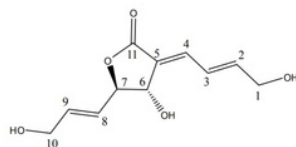
2 : $C_{15}H_{24}O_2$

$[\alpha]^{25}_D -18.9$ (c 0.1, MeOH)

(-)-pterocarpol

$[\alpha]^{29}_D -28.8$ (c 0.26, $CHCl_3$)

(上圖為化合物二)



12 mg

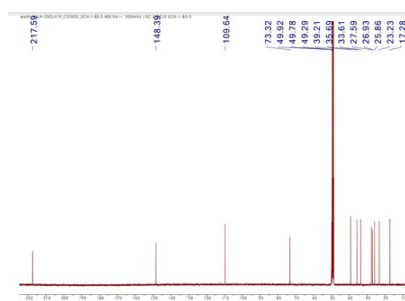
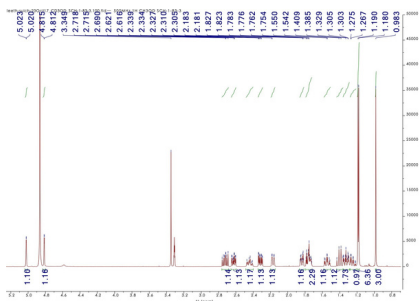
3 : $C_{11}H_{14}O_5$

$[\alpha]^{25}_D +58.3$ (c 0.1, MeOH)

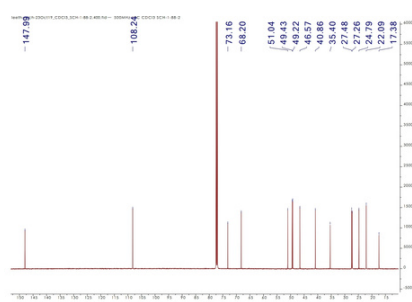
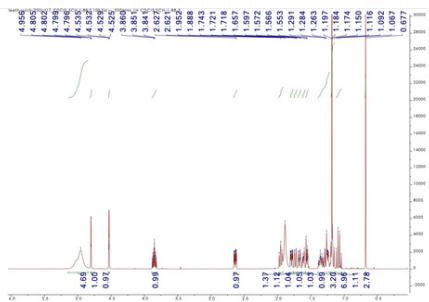
eutypellin B

$[\alpha]^{24}_D +14$ (c 0.60, MeOH)

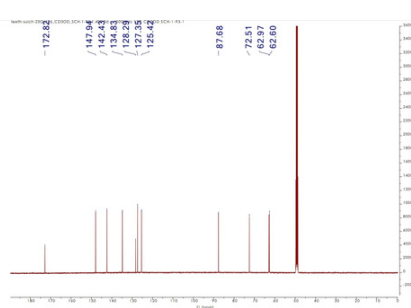
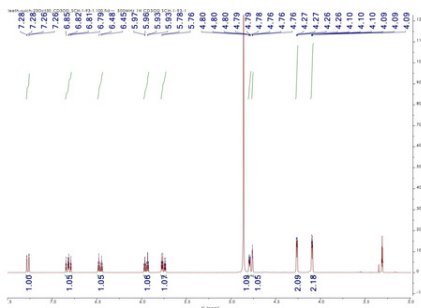
(上圖為化合物三)



(上圖分別為化合物一之氫譜及碳譜)



(上圖分別為化合物二之氫譜及碳譜)



(上圖分別為化合物三之氫譜及碳譜)

- 一、從培養基最適化中，在出於得到抗病毒化合物的條件下，基於萃取物濃縮後的重量、TLC結果及抗病毒測試的綜合判斷，以PDB培養基搭配海水培養*Eutypella scoparia*是最佳的培養組合。
- 二、經由分析、分離與純化*Eutypella scoparia*的萃取物後，藉核磁共振光譜得到化合物1 (ent-4(15)-eudesmen-11-ol-1-one)，化合物2 (pterocarpol)，及化合物3 (eutypellin B)。
- 三、在本實驗的條件下，當萃取物尚未分離成純化合物時，多能有效抑制EBV，然分離成純化合物後並無此效用。



No.1

林郁芯

AHSNCCU-11601-13TH

回想一年前的自己，還在一封信一封信的找教授，如今的我們即將站上成發的舞台，獨當一面。在這個過程中我體會到真正嚴謹的做研究的辛苦之處，做實驗不再只是以往我所想像的， $A+B=C$ 這般簡單粗暴，而是需要極大的細心與耐心，並且每一個步驟都得如履薄冰的進行。一滴一滴清澈的溶液落入錐型瓶中，通 column 8個小時、甚至12個小時的漫長的時光，往往讓我們叫苦連天。每次分析複雜的NMR譜圖與計算產率，就像一種開獎的過程，每當結果很好的時候，大家歡呼或鬆一口氣的幸福時刻，對我來說就是專題給我最大的回報。很感謝學長姊們一直以來的包容與幫忙、陳秀慧教授專業的指導，還有組員們的陪伴，這一年多的時光，和你們一起在成長的路上品嚐酸甜苦辣，如今回首的回憶都是我在十六十七歲的時光，最珍貴的瑰寶之一。

No.3

范曉寧

AHSNCCU-11603-13TH



在這將盡快兩年的時間，我們貢獻了多少，我們又一起完成了多少，而成發，就是一個最大的證明。很慶幸當時聽著老師和父母的建議，參加了入班鑑定考試，雖然一開始有否定自己的能力，但結果是我在這裡過得很開心。這段時間，我們各自做自己的研究，過程中有歡笑、有淚水、有爭執，卻依然會有達成共識的時候，我們每一個人都是這樣一步一腳印走過來的，一路走到了成發。謝謝我的同組夥伴--黃盈瑄，妳每次都會在最好的時候提出最好的建議，真的很厲害，也謝謝總召，各組的幹部，還有我的主持人搭檔陳恩宇，你們都超棒的，辛苦了。我很開心過去的時間能在六班度過，雖然女生有點少、男生又很少，但我們是一群比其他高中生多了更多體驗機會去探索不一樣世界的人們，也利用這些機會，去創造只屬於我們自己的回憶。我進到六班之後改變了很多、也成長了很多。



No.4

孫郁容

AHSNCCU-11604-13TH

從我進到政大附中數理資優班，坐在我們高一的教室裡時，我就知道我在這裡的高中生活肯定會不同凡響。轉眼間，兩年過去，已經到了我們專題的成果發表。我想在這裡感謝一些人：我想感謝班上的同學們，他們讓我這個比較慢熱的人能快速地融入這個名為六班的大家庭。雖然我們班的人數不及其他班的人，但我們比其他班更團結、感情更好。再困難的學業，有你們的陪伴，就變得非常輕鬆。雖然我們的高二生活比其他班還要忙碌幾百倍；把二十四小時當成四十八小時在做研究跟準備成發、放假期間還每天爬上山只為來學校等等，不過我們在這段時間裡依舊保持開心、苦中作樂，創造出了此生難忘的美好回憶。總之，我在這裡感謝所有六班的同學、朋友，正是因為有你們的陪伴，我的高中生活才能如此多采多姿！

No.5

張芸慈

AHSNCCU-11605-13TH



從最初原本打算做狹縫實驗，到因為參觀台科大的色彩與照明研究所，誤打誤撞選擇做雷射驅鳥機，轉眼過去一年多了。這一年中，我們與教授、學長討論儀器設計，抱著箱子在校園中穿梭(雖然有人說那箱子很像垃圾...)，找尋鳥類出沒的場所，架設儀器、校正雷射的角度，像貓一樣找雷射光點。雖然有時候會覺得很累，但在過程中也有很多開心、歡樂的時光。每次去台科大我們總會去吃炒泡麵加蔥抓餅和有超多布丁的布丁奶茶，這可是我們做專題前的精神糧食呢!在做專題的過程中，我了解到做研究最難的部分從來不是沒有方向，或是找不到解決方案，而是做實驗、收集數據，反覆做一樣的事情。古時候的人是靠天吃飯，現在的人是靠臉吃飯，而我們是靠鍋子吃飯。謝謝和我同組的孫郁容跟許正霖，很高興能和你們一起做專題喔!



No.6

陳恩宇

AHSNCCU-11606-13TH

在23年的那個夏天，誤打誤撞考進了政附數資班。但當初的我，不知道這一個班級會成為我人生經歷最青春精彩的一部分。從開學到現在，我們為自己的十六十七歲增添了許多色彩。和小戴放學悠閒的走下山跑政大操場、和范曉寧在冬天的時候手牽手去福利社買暖暖的奶茶、和數專與楊千毅待在太極社社辦切西瓜跟努力嘗試著被送到異世界、在班上玩水槍、打牌等，都是我高中生活中最粉紅的過程。在準備專題的這段期間和心路歷程，也無法跟其他時光比較。這一次的成發對我來說不僅僅是一個研究了一年多的成果展示，更是一場對自己能力的挑戰。除了要和團隊溝通一同解決所遇的困難外，也讓我們在這個過程中發現自己不再是剛開學那個迷茫的新生，在過程中，班上的大家都一起成長了許多。如果忘掉氫氣的存在的話，116班絕對是我的第一號元素^^

No.7

黃盈瑄

AHSNCCU-11607-13TH



我和組員都對神經科學比較有興趣，便上網尋找有做這方面研究的教授，寫信詢問後，找到的第一位教授就願意給予學習及參與實驗的機會，經過討論，教授請學姊指導我們分析並記錄影片的數據，此實驗進行了將近一學期的時間。因為擔心沒有結果，曾經有想過換個題目，甚至有嘗試過別種實驗，像是觀察老鼠腹部疼痛反應、組織染色，但後來都沒有成功，加上諸多因素，我們並沒有再做下去。處理完影片的數據，開始進行下一階段：利用deeplabcut標記照片中的小鼠，讓AI能分辨老鼠結構，這項實驗的目的是訓練出一款能分析並記錄的AI，我們在其中負責提供數據。感謝我們的專題老師從找教授到小成發準備報告都不斷給予協助與幫忙，也感謝組員范曉寧與我互相陪伴、支援（真的超感謝妳），以及教授、學長姐的指導。



No.8

戴妘捷

AHSNCCU-11608-13TH

這兩年中，我感到非常慶幸能夠加入116，認識我高中非常重要的一群人，讓我學到的很多，也改變了很多。而其中最讓我印象最深刻的經驗莫過於專題課。回想起一開始，我們在找實驗室的過程中碰到了不少困難，相較於其他組別只需寄出幾封信就能找到實驗室，我們卻花了整整十二封信才終於找到實驗室，展開了我們的專題研究。然而，專題進行的過程卻並不如我們想像中順利，有一天我們通了十多小時的column，卻沒有得到任何有用的資訊，十一月初跟教授討論完實驗結果後才發現需要改變題目，更在校內科展說明書繳交截止前半小時才完成說明書的製作。在這段歷程中，我很感謝我的組員，因為有你們兩個才能夠一起解決我們所遇到的各種困難。同時，也要感謝學長每次都認真的回答我們的問題。這些絕對會成為高中難忘的回憶。

No.9

江宴丞

AHSNCCU-11609-13TH



當我開始踏上LTspice模擬的旅程時，心中充滿了興奮和好奇。LTspice，是一款由Linear Technology (現為ADI) 開發的強大電子電路模擬軟體，可以幫助工程師設計和分析電路，是電子工程領域中不可或缺的工具之一。一開始，我迎接著LTspice的介面，探索著它的各個功能。這款軟體提供了豐富的元件庫，讓我可以輕鬆地拖放電阻、電容、電感等元件到電路中。隨著不斷的嘗試和錯誤，我開始了解如何配置元件的參數、設定輸入信號，並觀察輸出的波形。這個過程中，我深深感受到LTspice強大的模擬能力，可以幫助我預測電路的行為，並在設計階段進行優化。在模擬一個放大器電路的過程中，我體會到LTspice的實時模擬效果。我可以調整元件的值，觀察電壓和電流的變化，並即時了解它們對整個電路的影響。這種實時反饋讓我可以快速地進行改進，節省了大量的時間。而最令我著迷的，是LTspice提供的參數掃描功能。這讓我能夠一次性模擬多個場景，觀察不同參數下電路的性能。這對於優化電路設計、找到最佳工作條件非常有幫助。



No.1 0

吳維元

AHSNCCU-11610-13TH

這段專題研究時光是我高中生涯中的一次寶貴體驗。我與我的組員通過系統性的文獻探討，獲得了豐富的資料並培養了自己尋找文獻的技能。還記得我們一起從河濱公園騎車到實驗室，一起處理數據，互相爭論誰說的才是，每個禮拜總會被罵個幾次，又或在某個週末討論到快睡著.....等。我永遠都不會忘記我們一起犯蠢的時光，我們一起成長，一起學習面對從未見過的挑戰。在這相當短的時間裡，我逐漸提升了解決問題和溝通協作的的能力。這趟研究之旅不僅讓我更加堅定了自己的興趣，還激發了我對知識的追求和對問題的探索。我深信，這段經歷將成為我人生中一個重要的轉折點，激勵我不斷超越自我，為科學的發展和進步做出更大的貢獻。這次專題研究讓我明白到，探索知識的旅程是充滿挑戰和機遇的，唯有堅持不懈，才能不斷向前，實現自己的理想和抱負。

No.1 1

張允瀚

AHSNCCU-116011-13TH



在這短短的一年半中，回首當初以試試心態報考數資班的決定，讓我深感幸運，因為我有機會加入116這個大家庭。隨著時光飛逝，做專題的生活在眨眼間變成回憶，每一刻都歷歷在目。感謝與我一同研究數學專題的四位夥伴，我們攜手走過的路充滿了挑戰與收穫。儘管我們在這段旅程中遇到不少挫折，但正是這些共同面對的難關讓我們的關係更加緊密。我們的夥伴關係不僅止於專題研究，更讓我們成為無話不談的「一Y ㄉㄞ」。研究數學的時光不僅是學業的奮鬥，更是青春歲月中的點點滴滴。在彼此扶持的過程中，我們共同成長，建立了深厚的情誼。每一次的討論、每一次的合作，都是我們共同努力的見證。最後謝謝指導我們的班榮超教授、一直督促我們的丁丁老師和我的家人，在學習的路上引導著我。也謝謝116的所有同學們，讓我的高中生活充實而有意義。



No.1 2

張凱勛

AHSNCCU-11612-13TH

在這漫長一年半的專題課程中，我經歷了在實驗室門外一無所知的陌生人，轉變成現在對實驗步驟及規則倒背如流的高中生。這段時間裡，我深深感激另外兩位組員的付出與包容。從我們相遇的高一上開始逐漸熟悉彼此，到高一下決定攜手合作完成專題，這段歷程充滿了彼此間的理解與信任。儘管在討論過程中不乏爭執與分歧，但我們始終堅持將實驗進行到底，不斷跟學長討論、調整、優化，只為了將我們的研究做到更好。我們懷抱著對專題成果的期待，期盼著這個大成發能夠讓我們的辛勤付出有個完美的收尾，同時也為未來的升學奠定堅實的基礎。這段旅程不僅使我們對專業知識有了更深的了解，也讓我們在團隊合作和解決問題的能力上有了很多的成長。這是一個充滿挑戰與收穫的過程，我們經歷了成長、合作、堅持，最終我期盼著我們努力的成果能得到回報。

No.1 3

許正霖

AHSNCCU-11613-13TH



剛開始分專題組的時候我選擇了化學組，那時候我還不了解分組的規則，不知道要找到組員才能去找老師報名，去找化學老師的時候發現化學組已經滿了，所以只好去物理組碰碰運氣，如果沒有人要收留我，我也只能怪自己，幸運的是，當時剛好有一組只有兩個人，他們好心的收留了我，那時我就下定決心要做個有用的組員。專題要做甚麼這件事困擾了我們很久，從雙狹縫干涉到紙飛機，從電磁砲到驅鳥機，我們光決定題目就耗了快兩個月，最後決定這個題目時我很猶豫，畢竟這一點都不物理，但是時間已經不允許我們繼續更改題目了。在實驗過程中，除了設備一直出問題外，實驗中也遇到了很多瓶頸，像是實驗中都遇不到鳥，或是攝影機突然掛掉，但是我們都一一克服了，在這一年中我學到了很多，感謝教授、學長和兩個優秀組員的幫助與支持。



No.1 4

許敬安

AHSNCCU-11614-13TH

起初，我對加入數資班有所抗拒，主要是因為父母的堅持和考上的獎勵。然而，隨著時間的推移，我漸漸發現在數資班的生活帶給我充實感，這改變了我最初的想法。

在數資班的日子裡，我不僅比其他班級學到更多東西，更重要的是，我找到了一群最好的夥伴。每週和數專的夥伴們一起去政大，一起進行專題研究和討論，是我一周中最期待的時刻之一。有的時候一起被稱讚，也有的時候一起被罵，但都是我們之間共同的回憶！！

這段時間的經歷讓我深刻明白，有時候我們對未知的事物抱有抗拒心理，但當我們真正融入其中，去接受並投入其中時，會發現當中的樂趣和意義。加入數資班不僅豐富了我的學習生活，更讓我找到了志同道合的夥伴，這將是我人生中寶貴的回憶之一。

No.1 5

陳秉宏

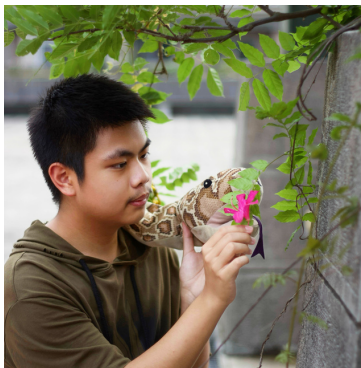
AHSNCCU-11615-13TH



每個生物都是樂章中獨特的音符，讓世界奏出一場永恆的交響樂，我就是沉醉其中的閱聽人。從昆蟲的 미세結構，到大自然的壯麗景象，每一個細節，都讓我感受到生命的精彩。醫學，則是一本關於人類生命的浩瀚書籍。在我的專題研究裡，我尋找關於健康的謎團、疾病的解藥，希望能藉此幫助他人重拾健康、貢獻自己的力量，為生命見證奇蹟。

我帶著冒險的精神，踏上數理資優班這趟旅程。旅程中，有幸遇見志同道合的同伴，一起藉由專題研究，探索生物與醫學的奧秘，我們貪婪地接受知識扎實的餵養，終將博觀約取，厚積薄發。

希望我們能一直興致盎然地與世界交手，奔跑在通往理想的道路上！



No.1 6

陳信宏

AHSNCCU-11616-13TH

剛開始抱持著文科不在行那就挑戰一下數資班的想法報名了考試，雖然經歷了忘記帶角膜塑型片導致看不清楚實驗器材的小亂流但總之最後是進入了這個班級。開學後意外的很適應新班級、新同學，到了準備分組的時候很猶豫要選數學還是生物，事到如今我不清楚如果當初選擇數學組會遇到什麼樣的挑戰，但現在我和同組的兩位在生物組留下了許多難忘的回憶：第一次面見教授時的緊張(還為了買小蛋糕差點遲到)、實驗樣品損壞時的慌張、暑假時要到溫室照顧盆栽卻碰上颱風、在學生餐廳努力找出最划算的搭配組合(咖哩飯點蔬菜口味配自助餐的魚排)等、在實驗室中操作著器材、記錄著數據，努力學習著各式各樣的知識。最後的最後各組努力了好久也快到成大的時刻，給13TH數資的各位，感謝為了成發而努力同學、老師們，希望大家能留下一個美好的回憶。

No.1 7

陳柏佑

AHSNCCU-11617-13TH



當初會選擇數專是因為我覺得解題很有趣，在解出難題時也會很有成就感。但真的去政大上課後才知道大學以後的數學跟高中以前的數學截然不同，不再只是計算一個問題的答案而已，而是去想出一個問題並解決它。在這一個半學期的時間裡，我們遇到很多的挫折，像是有人把寫證明的筆記弄丟或是報告前一天還沒改完ppt等，但我們還是靠著彼此的默契渡過了一關又一關，有人熬夜在背稿，有人9點睡懶覺。有人在被老師罵，有人在泰國度假。我很慶幸當初有花1000考數資班並選了數學組，我不只學到研究數學的方法，更學到了怎麼團隊合作以及怎麼去表達自己的想法。替身使者跟替身使者會互相吸引，雖然我們可能都是荷魯荷斯，但我相信我們一人出一份力五個人就能出五份力的。未來我們一定還會遇到很多困難，你們不要緊張，因為，我會出手！！



No.1 8

陳潤霆

AHSNCCU-11618-13TH

在進行對於第四型疱疹病毒(EBV)的研究過程中，我深切體會到這項研究的重要性以及其對人類健康的潛在影響。疱疹病毒第四型，也被稱為 HHV-4、EBV，是一種具有複雜生物學特性的病毒，其特殊的性質使我更加深入探討。在這項研究過程中，我更深刻地認識到 EBV 對人類健康的影響。透過分子生物學和免疫學研究，我們得以解析實驗待測物對 EBV 的抑制成效，進一步瞭解其在引發疾病過程中所扮演的角色，有助於後續藥物研發的發展可能性。這次研究讓我深刻感受到科學合作的價值。在此要特別感謝台灣大學張麗冠教授、李宗徽教授和實驗室的所有學長姐們，在這段研究過程中提供各種器材及協助，也要特別感謝研究夥伴－陳秉宏，在研究中互相幫助、切磋、砥礪。希望這段研究不僅僅是對 EBV 抑制的探討，也是未來可應用在生物研究上的有效參考。

No.1 9

陳璽名

AHSNCCU-11619-13TH



在我升高中時考試政大附中後我就已經有來考數理資優班的打算了，可能是因為國中也是的緣由，同時也希望有機會能認識到一些志同道合的朋友。一開始我進來數資班前我以為就只是些理科的課會多一點，但我根本不知道有要做專題這件事，所以我在選專題時就有遇到不知道要選哪一組的困擾，但在陰錯陽差下最後選擇了數專。

我很高興當時選的是數專，雖然前幾次專題課聽教授講話都是在有聽沒有懂的狀態下度過的，而且常常會呆坐在那裡一兩個小時都想不到能夠做什麼進度，但在每個組員合作下我們還是做到了現在這份模樣。我很開心高中時有加入116，也很感謝數專的每個組員和政大應數的教授還有丁丁老師還有116的每個同學，讓我度過了一個充實的高中生活。



No.2 1

黃致鈞

AHSNCCU-11621-13TH

我每一次享受著政大附中的新鮮空氣以及輕鬆純樸的校園氣氛時，那艱難路途所帶來的疲勞都因此煙消雲散。還記得我初來乍到的九月，那時的我還是如此的稚嫩，對於高中的一切都十分好奇，不管遇到甚麼事都無比興奮。無論是我覺得我的國中生活太過可憐，還是對新的高中生活感到太新奇，這一切的一切竟使我產生了一種重獲新生的錯覺。不過我並未當成是一件理所當然的事件，因為我知道人生中並沒有幾次可以像這樣一切都重新來過的機會，所以我非常珍惜這個得來不易大好機會。隨著時間的推進，我這隻雛鳥也漸漸成長為一隻獨當一面的鳳凰。來到了高二，我的生活正默默地發生了一些改變。首當其衝就是來自課業的壓力與日俱增。在第一次段考時我的成績雖說沒有到一落千丈的地步，但的確是足以讓我產生恐慌的程度了。為此我在二、三段前比以前稍微更努力了一點，而成績也以顯而易見的幅度回到了我以前的水平。

No.2 2

楊千毅

AHSNCCU-11622-13TH



我當初會選擇化專是因為我以為我們會像電視上演的一樣，用很多不同顏色的藥劑混在一起，蹦的一聲就能造出許多化學物質，現實與我的想像也差距蠻大，都是一些透明的溶液，只能看電腦的數據才能清楚分析，去實驗室能夠更了解化學知識，你的實驗要如何進行、如何分析、如何配製反應的溶液，都是需要花時間研究的，不只是照著課本上的做，有時得到與課本或理想不同的實驗結果，我們也要想其中不同的原因。我很感謝實驗室的學長姊們，因為我們還是高中生，有許多不懂的地方，學長姊都很有耐心且用簡單的方式向我們講解。專題課雖然需要耗費許多的時間和精力，但最後得到的成果是十分值得的，這堂課不只讓我學習到了非常多的學術知識，也提升了我口語表達和與組員合作的能力，能在高中就去到研究所做實驗，真的是非常寶貴的經驗。



No.2 3

葉宇倫

AHSNCCU-11623-13TH

很高興能進入數資班認識大家，一年半的時間轉瞬即逝，在這段時間中充滿了歡笑與淚水，充實了我在高中的歲月。專題的折磨即將畫上句點，我由衷感謝 CH!SQUAD 的陪伴，五個人一同歡笑、不顧形象地玩耍，這段經歷真的超級有趣（雖然我是裡面最正常的一位）。同樣感謝班上的每一位同學，沒有你們就不會有這個班級，很高興能和大家同班一起度過這段時光。我們在這一年半裡相互學習、共同進步，形成了一個互相支持的大家庭。對於專題的結束，每個人都投入了許多心血，這段旅程雖然充滿挑戰，但也讓我們變得更加成熟和堅強。此時此刻，我想對 CH!SQUAD 的各位說聲超級感謝！！同時也感謝所有的老師和同學，是你們讓這段旅程更加豐富和有趣，充滿了我的高中生活色彩和回憶。期待未來的每一步，讓我們攜手共進，繼續創造更多美好的回憶！！

No.2 4

葉育華

AHSNCCU-11624-13TH



一年半前，我還是一個 LTspice 模擬的新手，對 MOSFET 的神秘面紗一無所知。但現在，我雖然不是一個 LTspice 大師，但可以說如果要用 LTspice 模擬 MOSFET 對我來說並不會太困難。首先，我想分享一下我的模擬技巧的發展過程。一開始，我就像是在黑暗中摸索的螞蟻，總是搞不清楚模擬的設定和參數，但隨著時間的推移，我漸漸地掌握了模擬的訣竅。當我第一次打開 LTspice，雖然我對 MOSFET 的工作原理有一些了解，但在模擬的過程中，我還是遇到了很多挑戰。有時候，模擬結果和我預期的完全不一樣，隨時都有不知所措的驚喜(嚇)在等著我。最後，我想說說我的模擬心得。這段時間的模擬之旅雖然充滿了挑戰，但也充滿了樂趣和收穫。透過模擬以及分析，我更深入地了解 MOSFET 的工作原理和性能特性，也提高了自己的問題解決能力和技術水平。



No.2 5

賴奕瑄

AHSNCCU-11625-13TH

在剛升上高一的那個暑假，我看到我們學校有數資班，我就想說考看看，當時也不知道數資班會做什麼不一樣的事。考進後，才發現要做專題，我當時不知道要選擇哪個專題，而在化學與資訊專題間思考，原本想說，如果以後要考二類組，資訊專題感覺對自己升學的幫助最大，但是我自己又很喜歡做化學的實驗，一時難以抉擇，最後跟同學討論後，還是選擇自己比較有興趣的化學。我們從高一寒假開始找教授，去實驗室，認識學長姐，也有學長姐休學，畢業等等。看到了許多各式各樣我們平時無法接觸到的事，也看到了各式各樣的人，過程中也非常的開心也很欣慰有一群很厲害的隊友，現在我們開始準備發表這些我們做出來的成果，有點緊張，但也很開心能有這些成果，感謝一路上有幫助過我們的教授，學長姐，老師以及同學們。

No.2 6

蘇奕安

AHSNCCU-11626-13TH



會考時超常發揮我才有幸進入政大附中，我的才能也不出眾，需要非常盡力才能跟上大家的腳步，我對自己是不自信的，面對外人時總是非常緊張，擔心自己哪裡出現差錯，也因此實驗室面對學長時常常出紕漏，害阿信跟維元需要一直幫我善後，也非常對不起學長，因為我們連基礎的加減乘除、數日期都會出錯(澄清:學長在實驗室超級嚴肅，但私下人還蠻和善的)。很慶幸能和維元跟阿信一起面對專題的點點滴滴，像是一起趕路快遲到、跑回學校拿資料、過年期間趕報告、有事人都找不到...總是一起吵吵鬧鬧的面對專題，每個人都很不靠譜 $1+1>2$ 所以就更不靠譜了，可就是這樣跌跌撞撞的向前進時，我經歷見識了很多，我受到了很多人的激勵，我慶幸有認真的付出努力，普普通通的與大家拚一場，是非成敗留予命運評說。

幹部 名單

總召 林郁芯 陳信宏

公關 吳維元 張芸慈 葉宇倫 陳信宏

美宣 林郁芯

設備 葉育華

總務 江宴丞

主持人 范曉寧 陳恩宇

導演 林郁芯

助導 蘇奕安

編劇 林郁芯 吳維元 孫郁容

剪輯 林郁芯 葉育華

攝影 林郁芯

感謝

誠摯感謝，所有老師與學長姐的指導與付出

導師 丁斌悅 老師

指導老師

張凱傑 老師 張至君 老師
丁斌悅 老師 楊智傑 老師

指導教授

班榮超 教授 洪芷漪 教授
陳秀慧 教授 張麗冠 教授
李宗徽 教授 林宗翰 教授
邱麗珠 教授 許正一 教授
游文岳 教授

指導學長姊

江 檀 學長 蔡承育 學長
楊 智 學長 潘羿婷 學姊
葉宸濬 學長 黃姝容 學姊
廖翊扉 學姊 盧怡珊 學姊
隋致萱 學姊 林友信 學長
吳柏輝 學長 鄒礎揚 學長
何恩琪 學姊 張智丞 學長
李昱碩 學姊

Q & A 表單



LUMINARY IG 帳號



@LUMINARY.0606

[illegible]

[illegible]