

莊同學	回饋建議
書審老師 A	附件心得用心，若能揭露更多自己的想法與思考會更好。
書審老師 B	<ol style="list-style-type: none">1. 電影觀賞的部分，可以加上自己修改的心得，會更呼應「學習歷程」的意義2. 建議可先簡介「極速讀書法」的閱讀策略3. 圖片排版可再構思
書審老師 C	您才高一!可以把資料與習得內容，精緻化，未來可期。請持續精進自己，期待您高三的統整學習成果❤️*報告多多練習，一定會進步喔~* 推薦您：最佳資料統整獎

國立宜蘭高級中學 研究方法 課程學習成果

年級：1 班級：8 座號：24 學生：莊同學 授課老師：馮淑卿

點擊目錄中的「紫羅蘭色標題」，即可至該頁面。

目錄

壹 學習動機 3

貳 課程簡介 4

參 學習過程 5

肆 總結與未來展望 14

伍 附錄 16

電影觀賞 5

極速讀書法 6

大學端講座 8

講座資訊 8

講座主題的多元性 9

彙整與邏輯思考能力 10

完善心得 11

生活經驗與講座結合 12

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

壹、學習動機

就讀科學實驗班的契機

升高中時，我在雙語實驗班與科學實驗班(以下簡稱科實班)之間做考量。國中導師建議我報名雙語實驗班，但我很清楚自己的英文能力弱，無法在英文環境中學得扎實。因此我報考數資班與報名科實班，最終錄取科實班。我深知自己在自然方面有掌握觀念，但計算能力不足，我希望深入學習自然知識，提升能力，享受探索學術知識的過程。

與研究方法課程的相遇

科實班需要在較短時間內完成三年的課程，因此我們沒有多元選修課程。開學前我在課程地圖中注意到高一上學期有一門研究方法課程，起初我以為是實作實驗課，因為國中很少動手做實驗，所以我既期待又好奇課程內容。研究方法究竟在學習什麼？帶給我什麼啟發與成長？就讓我透過這份課程學習成果，一一解答與回顧吧！

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

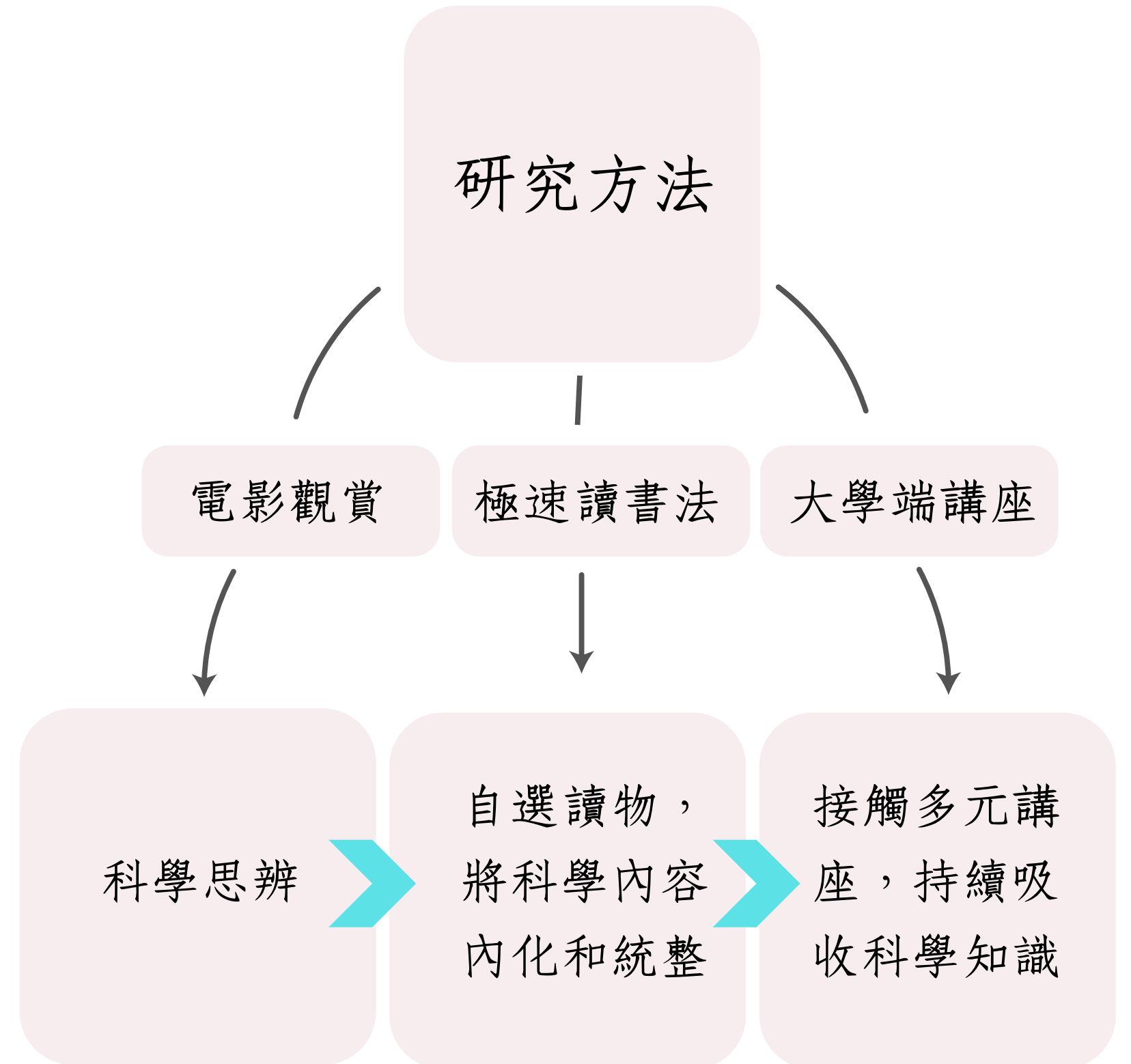
貳、課程簡介

研究方法為科學實驗班特殊需求領域實驗課程於，高一上學期主要分三個部分：[科學類電影觀賞](#)、[極速讀書法](#)、[大學端講座](#)。

[科學類電影觀賞](#)：觀看2015年上映的絕地救援，並撰寫心得，培養[科學思辨能力](#)。

[極速讀書法](#)：到學校圖書館選一本科學類的書籍，以極速讀書法理解書籍內容，並上台報告，提升[表達能力](#)。

[大學端講座](#)：本學期共舉辦八場，涵蓋數學、生物、資訊科技、化學、機械工程、地球科學、物理等，接觸[多元主題](#)，[拓展視野](#)。



點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

大學端講座

一開始在寫這份心得時，我不斷的修飾美化句子，看起來就像一篇作文，但忽略理性的描述句。這使得內容看起來精彩，實際上少了科學思維。

「見賢思齊，見不賢而內自省。」，授課老師公布其他同學的心得。閱讀他人的心得後，我歸納出自己這份心得(如右圖)的優缺點(如下表)：

優點	有分段落、內容豐富、感性
缺點	未標示重點、用字不夠精確、無圖片、缺乏理性

透過閱讀他人的心得並汲取老師的建議，我在日後會使心得內容更加完善。

24莊文和

當火星上只剩下你一人時，該如何面對事實呢？傷心欲絕？亦或冷靜沉著，努力改變一切？主角瓦特尼抱持著樂觀的心態看待所有事物！在火星上求生的過程中遇到許多事故，不論是腹部受傷、氣閘艙故障使好不容易種出的馬鈴薯死亡，瓦特尼仍能從容應對。假如是我處於孤身一人的處境，我或許會先失落一番，甚至不能走出悲傷情緒，更無法克服之後會面臨的各種障礙。儘管各種危機與變數接二連三的發生，瓦特尼依舊不放棄任何的可能！運用數年前停擺的火星探測器向地球聯絡，主角樂觀與絕不放棄的心態值得我們效法與學習。俗話說「山不轉，路轉；路不轉，人轉」若某天被某事困住，不妨念頭一轉，便能擺脫困難，成就更好的自己！

我也在電影中發現主角能將所學的知識應用在生活當中，像是將排泄物作為肥料、利用聯氨裡的氫原子與周圍的氧原子產生水（雖然一個不小心導致爆炸，但主角還是不離不棄，經過調整，他終於完成了！）。利用有限資源創造出無限可能，進而得以存活，這要多虧瓦特尼之前所累積龐大的知識使他能夠靈活應用科學方法於生活之中解決各種難題。我偶爾會思考所學的知識未來究竟會不會用到，或許數學只需要會加減乘除就好；國文能夠聽說讀寫即可，不必學習艱澀難懂的古文。但看完這部電影，我認為或許在未來的某一天，這些尚未被應用的知識也能夠派上用場！

我認為瓦特尼很幸運能擁有置生死於度外的一行太空人兼友人！他們一行人毅然決然返回到火星附近協助救援瓦特尼，只要稍有差錯將可能回不了地球，一行人縝密思考可行計畫，善於運用身邊的資源規劃能救援瓦特尼的方法，這凸顯出團隊合作的重要性，倘若團隊不團結，那麼此行的救援行動可能以失敗收場！在故事的最後，瓦特尼一行人順利回到地球，我相信經過此次的危機，讓他們的心更近了！或許瓦特尼的經歷，更提醒了日後的太空人甚至是世人--「靈活運用所學知識與資源」、「面對逆境而不知變通，終將被淘汰」、「是隊友亦朋友，誰都不想放棄任何人」

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

大學端講座

我閱讀的書籍是「[物理才是最好的人生指南讓宇宙定律為你效勞](#)」(如右圖)。

書籍簡介

物理是宇宙運行的劇本，它不只是數字和方程式的堆疊，也展示了讓人生更美好所應遵循的法則。

了解這些定律，即使生活再怎麼難以掌握，也能讓我們擁有堅實的立足點，不致迷失方向。

每個人都是具體而微的宇宙，了解宇宙的運行規則，就等於擁有五星級的人生指南。



1 翻閱書籍，選取16個重要資訊(如右圖藍筆字)。

2 在重要資訊下寫1~3個次要資訊(如右圖鉛筆字)。

3 理解書籍大要後，製作報告，並上台向同學介紹。

極速讀書法流程

宇宙定律為你效勞

書名: 物理才是最好的人生指南—讓	問題: 物理如何指引人生?	動機: 物理竟然可以作為人生指南。	要點: 將物理的現象或定律代入生活當中,以實例體會,並歸納出人生指南。
科學方法 結果假設不符 提新假設	數字 簡潔、量化 單位	人生莫空轉 能量守恆、 能量轉化率	自己是哪一型 鍵結、吸引 原子本性、
大家加速度 一樣 重力、 人人受重力作用	工程方法 規畫人生 力圖、分析力 力圖、分析力 力圖、分析力	愛你、一切 擦傷、摩擦力 個人摩擦係數	別讓自己 沉下去 浮力、浮冰
逃命也要 有型 水壓、流體	人生難免 混亂 能量、亂中有序	波能救命 都卜勒	一飛沖天需 累積能量 相變、多樣性
啟示 電子、供電 電磁場	神祕感 電子是粒子 原子結構	尊重其他 觀點 相對、參考點	漫漫旅程 四種基本作用力、 原子間互斥的電磁力

察覺點:
作者在生活中使用物理來看待世界,使物理更容易理解,甚至將自己換成不同角色(原子、浮力)用不同角度看人生。

總結:
生活即科學,科學即生活。自然科學能作為人生指南。

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

大學端講座

透過極速讀書法，我學到如何**快速掌握重點**。除了上台報告訓練**表達能力**，還可藉由**聆聽**同學的報告，認識到其他書籍的大要，學習同學在報告時的優點。我也更加熟悉如何製作報告(如下圖)。

我報告時有**結巴**、**臺風不穩**、**駝背**(如右圖)、**沒有面向聽眾**、**音量小**等，當未來有機會再報告時，我會逐一改善這些不足之處。

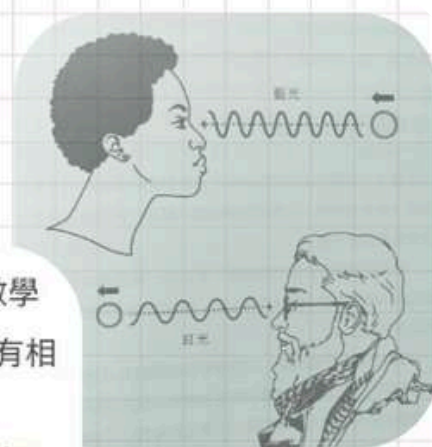


都卜勒

◆**都卜勒**(1803-1853)，奧地利**物理學家**、**數學家**，提出**都卜勒**效應，描述當波源與觀察者有相對運動時，觀察者觀測到的**頻率**如何改變。

◆當波源與觀察者互相靠近時，觀察者觀測到的**頻率**升高；當波源與觀察者互相遠離時，觀察者觀測到的**頻率**降低。

圖一



生活物理學 驗證你的假設(科學方法)

作者利用物理學中的「科學方法」解決生活中的問題。一開始作者先假設自己的風格，接著進行實驗與觀察，他發現，當初的假設與觀察到的結果不同，因此他修改假設，重新實驗……

我認為，將科學方法應用在生活中，能避免主觀看待事物，而是根據事實和證據下結論或是做選擇。未來做任何的決策，例如大學志願、工作行業，可以透過驗證假設提高成功的機率！

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

大學端講座

本學期的研究方法課程共舉辦八場講座(如下表)。我參與了七場講座，場次3因公假未參加。

場次	日期	主題	講師
1	2024/ 10/16	數學人談數學研究	國立中央大學數學系 俞韋亘副教授
2	2024/ 10/23	從陸地到海洋： 鯨豚醫學研究	國立臺灣大學獸醫系 楊瑋誠教授
3	2024/ 11/06	台灣產業的應用未 來-光電之路	國立臺灣師範大學光電工 程學士學程 楊承山教授
4	2024/ 11/13	人工智慧素養	國立臺灣師範大學電機系 賴以威副教授

場次	日期	主題	講師
5	2024/ 12/04	天然膠彩顏料的鑑定與 分析方法	國立臺灣師範大學化學 系 李君婷副教授
6	2024/ 12/11	基礎數理於台灣高科技 產業扮演的重要角色！ 以機械領域為例	國立臺灣大學機械系 黃育熙教授
7	2024/ 12/18	從天空看地球：如何用 遙控技術進行地球研究	國立臺灣大學地理系 莊昀叡副教授
8	2024/ 12/25	新型半導體與元件	國立臺灣師範大學物理 系 趙宇強教授

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

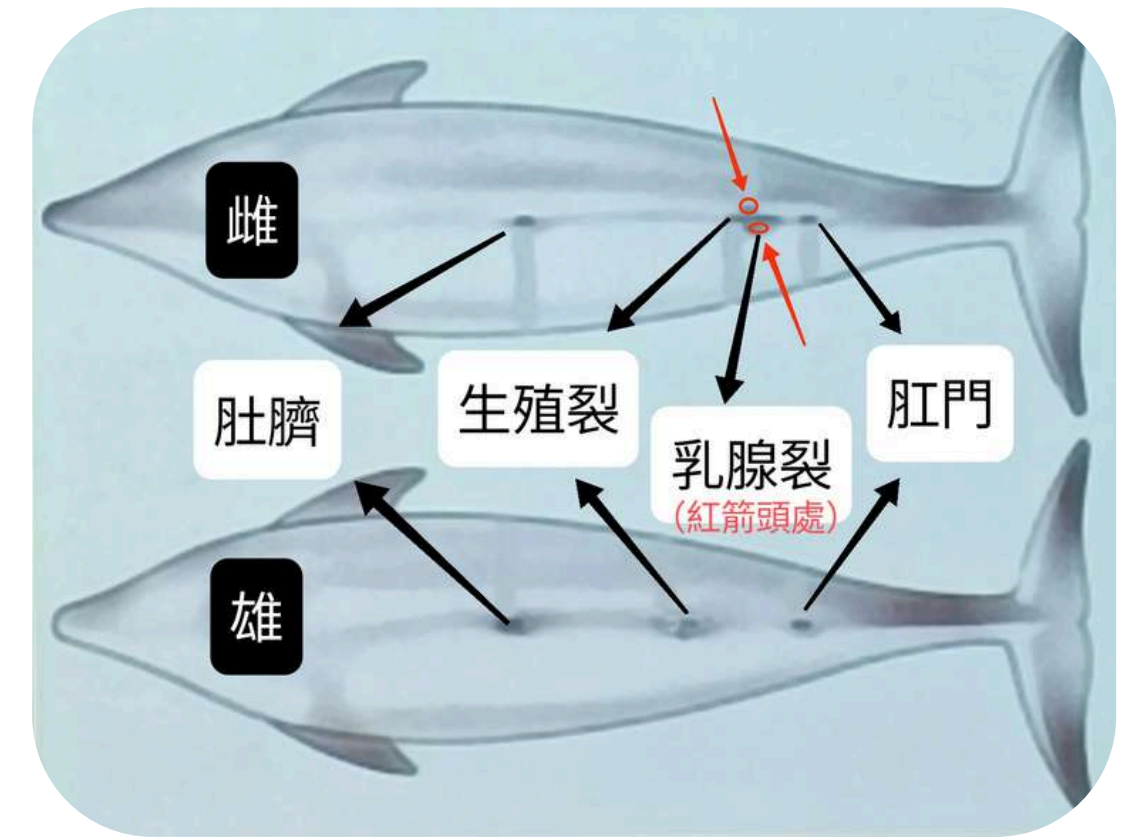
大學端講座

講座主題的多元性

講座如同章魚的觸手，能夠探索四面八方，幫助剛升上高我的我[拓展視野](#)，更了解自己的[興趣與價值觀](#)。

在「從陸地到海洋：鯨豚醫學研究」講座中，我學到如何分辨鯨豚的性別(如右圖)，認識數種鯨豚。教授提到，賞鯨船上的導覽員，在海豚出現或是做特殊動作後，會鼓勵遊客拍手叫好，甚至是餵食海豚，這些可能干擾海豚的行為，令我不禁[質疑解說員是否經過專業的教育](#)。

這場講座與我產生[共鳴](#)，我不單單只是獲得新知，也使我開始行動：減少垃圾量，避免資源浪費，以[實際行動](#)為生態環境保育盡一份心力。期待在未來，人類能與自然和諧共存。



點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

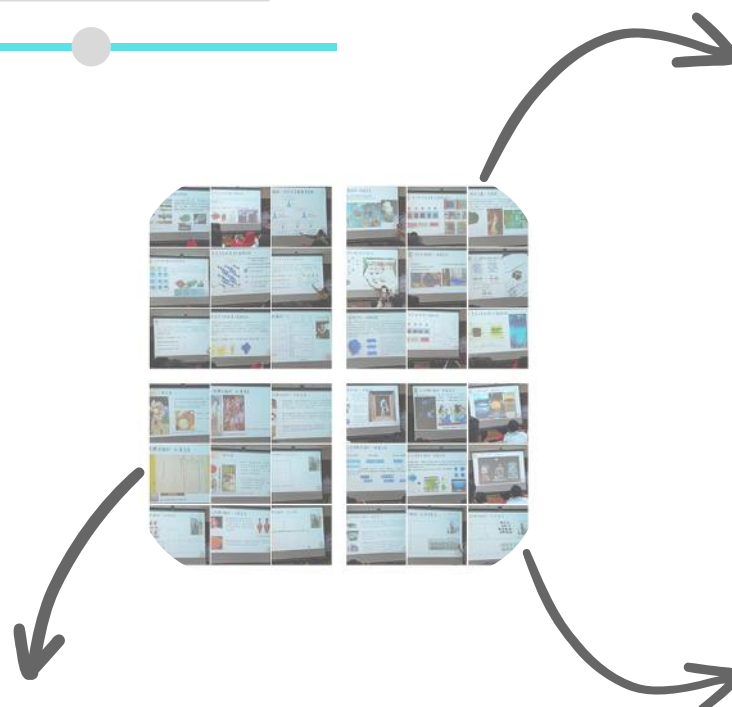
大學端講座

彙整與邏輯思考能力

講座內容資訊量多，如何更好的整理與吸收知識是一項挑戰。

在「天然膠彩顏料的鑑定與分析方法」講座心得裡，我將數十頁有關礦石顏料的投影片整理成「[講座筆記](#)」(如右圖)。

除了上網搜尋資料補充，也花費大量時間整理，曾懷疑這樣做值得嗎？資訊由大腦統整後，我能用自己的方式表達知識，不僅加深記憶，同時訓練彙整與邏輯思考能力，相信在未來的學習與工作中可以發揮作用。



三、綠藍色系膠彩顏料

	化學名稱/成分	說明	
蔚藍Cerulean (天青藍)	錫酸鈷 CoO_3Sn		
鈷藍Cobalt blue	鋁酸鈷 CoAl_2O_4	三角錐+八面體晶格	
孔雀石Malachite (綠青、石綠、銅綠)	鹼式碳酸銅 $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$	細長、針狀、稜柱狀、葡萄狀、石筍狀、不透明	
藍銅礦Azurite (石青)	鹼式碳酸銅 $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$	稜柱狀、塊狀、結節狀，常與孔雀石共生，在空氣中會氧化呈現黑色	
青金石Lazurite (群青)	$(\text{Na,Ca})_8[(\text{S,Cl,SO}_4\text{OH})_2(\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24})]$	可製成非常昂貴的群青顏料(化學式如左)，與方解石、黃鐵礦、透灰石、藍方石等共生	
普魯士藍Prussian blue	鐵氰化亞鐵 $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$	氧化態是普魯士黃，還原態是普魯士白	
滕氏藍Turnbull's blue	亞鐵氰化鐵 $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$	顏色較普魯士藍淺	
鈷錳藍YInMn Blue		近乎完美的藍色，很高的近紅外反射率，三角雙錐結構，可製成綠、橘、紫色顏料	
巴黎綠Paris Green (翡翠綠Emerald Green)	醋酸亞砷酸銅 $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$	天然且便宜，劇毒，衣物、蠟燭、壁紙、殺蟲劑、老鼠藥	
靛青Indigo	$\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$	藍染	
國際克萊因藍International Klein Blue		群青為基底所調製出的藍色	
中國藍	$\text{BaCuSi}_4\text{O}_{10}$	天然礦石	
中國淺藍	$\text{BaCu}_2\text{Si}_2\text{O}_7$	中國紫副產物、陶器	
中國深藍	$\text{Ba}_2\text{CuSi}_2\text{O}_7$	實驗室模擬產物	
古文明藍	中國紫	矽酸銅鋇 $\text{BaCuSi}_2\text{O}_6$	壁畫、兵馬俑
	埃及藍	碳酸銅鈣 $\text{CaCuSi}_2\text{O}_{10}$	壁畫
	瑪雅藍	黏土、青苔樹葉	壁畫

一、膠彩畫：

又稱重彩畫、岩彩畫、日本畫、東洋畫。以膠為媒介，混合顏料與水，其中顏料可分為下列三種：

	特性	總類
礦物質顏料	較貴、不易取得、不褪色	朱砂、石青、石綠、雄黃、雌黃、金、銀
植物質顏料	較便宜、易取得、易褪色	花青、藤黃、胭脂
動物質顏料		貝殼粉

礦物質顏料：顆粒較小的礦石顏色飽和度較低，反之亦然。人類可以使用介面活性劑來控制礦石顆粒大小，達到自定飽和度的效果。介面活性劑的濃度越高，礦石顆粒越小，飽和度越低，反之亦然。

二、紅黃色系膠彩顏料

	化學名稱/成分	說明
辰砂石Cinnabar (硃砂)	硫化汞 HgS	與石英、白雲石等共生
鉛丹Minium (紅丹)	四氧化三鉛 Pb_3O_4	淺到鮮紅色，鱗片狀、塊狀
碧玉Jasper (鐵石英、小豆茶)	二氧化矽 SiO_2	不透明、不純表面光滑的石英，多紅、綠、黃、棕色，少部分藍色
雞冠石Realgar (雄黃)	硫化砷 $\alpha\text{-As}_2\text{S}_3$ 或 As_2S_3	粒狀、塊狀、粉末狀，常與雌黃共生
石黃Orpiment (雌黃)	三硫化二砷 As_2S_3	存在火山噴氣孔、溫泉中，可視為形成雌黃時的副產物

¹同質異形體：是指由化學組成相同的物質，在不同的物理化學條件下形成的不同結構的晶體。同質異形體由於結構不同會表現出不同的物理化學性質。

四、普魯士藍與滕氏藍

反應物	產物	反應式	
亞鐵氰化鉀 (黃血鹽)	鐵離子	鐵氰化亞鐵 (普魯士藍)	$3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + 4\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
鐵氰化鉀 (赤血鹽)	亞鐵離子	亞鐵氰化鐵 (滕氏藍)	$2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + 3\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
亞鐵氰化鉀 (黃血鹽)	亞鐵離子	亞鐵鉀化亞鐵 (普魯士白)	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{Fe}^{2+} + 2\text{K}^+ \rightarrow \text{K}_2\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
鐵氰化鉀 (赤血鹽)	鐵離子	鐵氰化鐵 (普魯士黃)	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

普魯士藍的應用：智能變色窗戶(附圖) - 電致變色元件結構(結構如附表) - 電致變色材料

玻璃或塑膠基材	
透明導電層	施加電壓於此層
電致變色層	藉由透明導電層提供的電子和離子儲存層與電解質層的離子，經過氧化還原反應使電致變色材料結構發生變化使其變色。
電解質層	讓離子可在電致變色層和離子儲存層之間移動，且阻止電子通過
離子儲存層	儲存、提供變色所需的離子
透明導電層	施加電壓於此層
玻璃或塑膠基材	

五、檢測分析顏料

顏料樣品 Pigment sample			
X光繞射儀XRD			
天然顏料 Nature pigment		新型岩石顏料 New rock pigment	
吸收或反射光譜 absorption or reflection spectrum			
450±10 nm	520±10 nm	450±10 nm	520±10 nm
藍色 藍銅礦 Blue, azurite	綠色 孔雀石 Green, malachite	藍色 新型岩石顏料藍銅礦 Blue, new rock pigment azurite	綠色 新型岩石顏料孔雀石 Green, new rock pigment malachite

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

大學端講座

新型半導體與元件

完善心得

由於講座內容多元且有趣，我不想錯過吸收課外知識的機會，於是期待將心得寫得盡善盡美。

剛開始的講座心得仍有進步的空間，隨著寫心得的技巧逐步精煉，改進先前缺點，使其更具可讀性。

以「基礎數理於台灣高科技產業扮演的重要角色！以機械領域為例」和「新型半導體與元件」講座心得為例(如右圖)。

- 一、機械與工程
- (一) 科學家探索問題、追求真相、建立思考架構、建構描述的規則。
- (二) 幫人類做事的系統。
- (三) 與時俱進：以車輪材料為例。

階段	時間	人物	說明
發展初期	3000 ~ 3300 B.C.	蘇美人	四輪作戰用車，驢子牽引，只有國王能使用。
	1200 ~ 1400 B.C.	埃及	法老王圖坦卡門的戰車輪子上包覆一層皮革。
	100 ~ 1200 B.C.	亞述人	在戰車的輪上加了一層木材塗料。
發展中期	1493 ~ 1496 A.D.	哥倫布	將橡膠傳入歐亞非，橡膠得到了廣泛的應用，車輪逐漸由木製變成了硬橡膠製造。(實心硬橡膠車輪)
	1845 A.D.	羅伯特·湯普生	充氣橡膠輪胎，手工製作，價格不變，更換困難且耗時。
	1868 A.D.	查爾斯·古德伊爾	硫化橡膠使得橡膠更能運用於車輪上。
近代發展	1891 ~ 1892 A.D.	安德烈·米其林、愛德華·米其林	拆裝的充氣橡膠輪胎簡化了輪胎的安裝與維護。
	1910 A.D.	BFGoodrich 輪胎公司	把碳加入橡膠，增加磨擦與耐用性，輪胎由白色變成黑色。

根據舉例，隨時間不斷推移，機械工程也不斷改良與進步。

講師：國立臺灣師範大學物理學系趙宇強教授

10824莊文和

壹、講座筆記

一、矽Si

- (一) 純矽Si可以透過摻雜其他原子...
- (二) 能隙：
 1. 定義：當外在環境給予能量，電子從價電層跳到導電帶。若能隙小，則電子越容易從價電層跳到導電帶。
 2. 能隙大小比較：

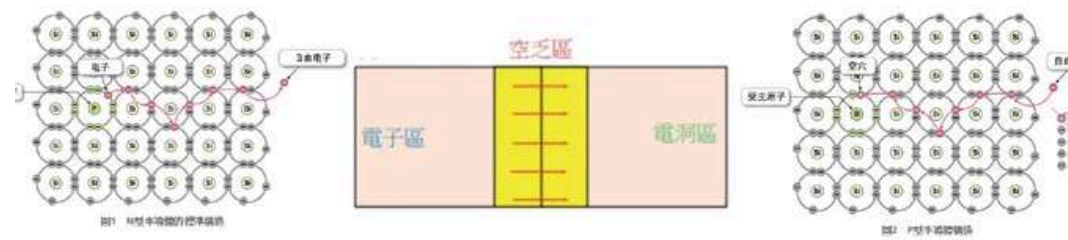
導體	半導體	絕緣體
能隙較小	能隙介於兩者之間	能隙較大

二、雜質半導體：

- (一) N型半導體(N-type semiconductor):
此類半導體帶負電。在晶體中加入五價原子，多出一個電子幾乎不受束縛，較易成為自由電子。n型半導體就成為了含自由電子濃度較高的半導體，其導電性主要是因為自由電子導電。

- (二) P型半導體(P-type semiconductor):
此類半導體帶正電。在晶體中加入三價原子，少了1個電子，而形成一個電洞(又稱電孔)，這個電洞可能吸引束縛電子來填充。

- (三) N型與P型接觸面：
該接觸面電子和電洞中和，產生電場(電荷空乏區)，電場阻止電子和電洞中和。當接上順向電壓，會壓迫電場，讓電子和電洞中和，產生電流。



表格統整筆記

螢光筆標示重點

圖文並茂

參考資料來源

參、參考資料

- 一、[「滾」動的歲月，凡走過必留下「足跡」-汽車車輪的發展演進與變化之探討](#) 黃國偉 國立高雄師範大學工業科技教育學系研究生
- 二、維基百科
- 三、翰林雲端學院

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

大學端講座

生活經驗與講座結合

隨著統整能力提升，我開始覺得只整理講座內容不足以真正將知識內化與應用。剛好有幾場講座的主題很貼近生活，或是有關於我曾經瀏覽過但從未深入研究的事物。於是我突破框架，將講座內容與自身的生活經驗結合。

在「從天空看地球：如何用遙控技術進行地球研究」講座心得中的「我透過Google Earth看宜蘭」，將觀察到的景象和講座內容對照(如右圖)。

生活周遭的事物常常和講座主題有關，我卻不曾注意。在學習時，我將會多觀察、多聯想，將不同領域的知識連結，並融會貫通，培養更全面的思考能力。

三、我透過Google Earth看宜蘭

(一)講座有介紹聚落長方形是因為和機場跑道有關(左下圖)。回想之前我在找運動公園時，發現其南方有長方形的宜蘭科學園區，是不是跟機場也有關聯呢？

(1)日治時期:宜蘭機場有北機場(金六結附近)、南機場(右下圖)、西機場(內城)。

(2)二戰末期:這些機場是日本神風特攻隊的基地。

(3)二戰後:北機場改為金六結新兵訓練中心。南機場目前已變為科學園區。原計畫一部分作為國立清華大學宜蘭校區，因為經費不足導致無法開發，後來該部分宜蘭大學接手為城南校區。宜大將此處作為「無人機創新研究飛行基地」，是國內第一個擁有空域的大學，並計畫再開發「青農創業育成基地」。



點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

參、學習過程

電影觀賞

極速讀書法

大學端講座

生活經驗與講座結合

在「[新型半導體與元件](#)」講座心得則連結曾經瀏覽的「[超導體](#)」報導(如右圖)。

報導剛出來時我並沒有了解更深入的內容，有幸有這場講座，才進一步發現半導體和超導體的關連。這次的經驗讓我領悟到，當遇到不了解的事物時，[應主動深入探索更全面的知識](#)，而不是直到未來再次遇到時才學習。

4、生活經驗與講座結合

(一)前言:

在2023年的暑假，我在網路上看到南韓某實驗室可能製作出「常溫超導體」，並將其命名為「LK-99」。這究竟是什麼物質？和半導體有何區別？

(二)半導體vs.超導體

	半導體	超導體
特性	導電性受摻雜影響	在特定溫度下無電阻
價格	較低	較高
應用	廣泛應用各個領域。電子設備、太陽能電池等	能源運輸、量子計算

(三)超導體的分類

低溫超導體	需冷卻至極低的溫度才能出現超導現象 ^註
常溫超導體	在高於0°C的溫度下可表現超導現象
高溫超導體	相對於低溫超導體，能在較高的溫度下也能出現超導現象

^註超導現象:在特定溫度(超導轉變溫度)下，該物質會出現零電阻和抗磁特性。

(四)結論:

可惜最後被證實那並不是常溫超導體，LK-99在常溫雖有抗磁性，在特定溫度下也有電阻極具下降的變化，應為硫化亞銅所導致的現象，僅能將其視為抗磁性半導體材料。期待人類在未來的某天能與常溫超導體相遇，一旦有了常溫超導體，將會是人類歷史上的重大事件，這不僅代表我們能減少能源的損耗，更是科技的新里程碑。

報導剛出來時我並沒有動手和動腦搜尋更深入的內容，有幸有這場講座，才進一步發現原來半導體和超導體不一樣。這也告訴我，當遇到不了解的事物，應主動探索未知的知識，而不是等到未來才開始學習。

點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

肆、總結與未來展望

研究方法並沒有很重的課業負擔，它能让剛升上高一的學生發現優點，修正缺點，甚至挖掘興趣與價值觀。

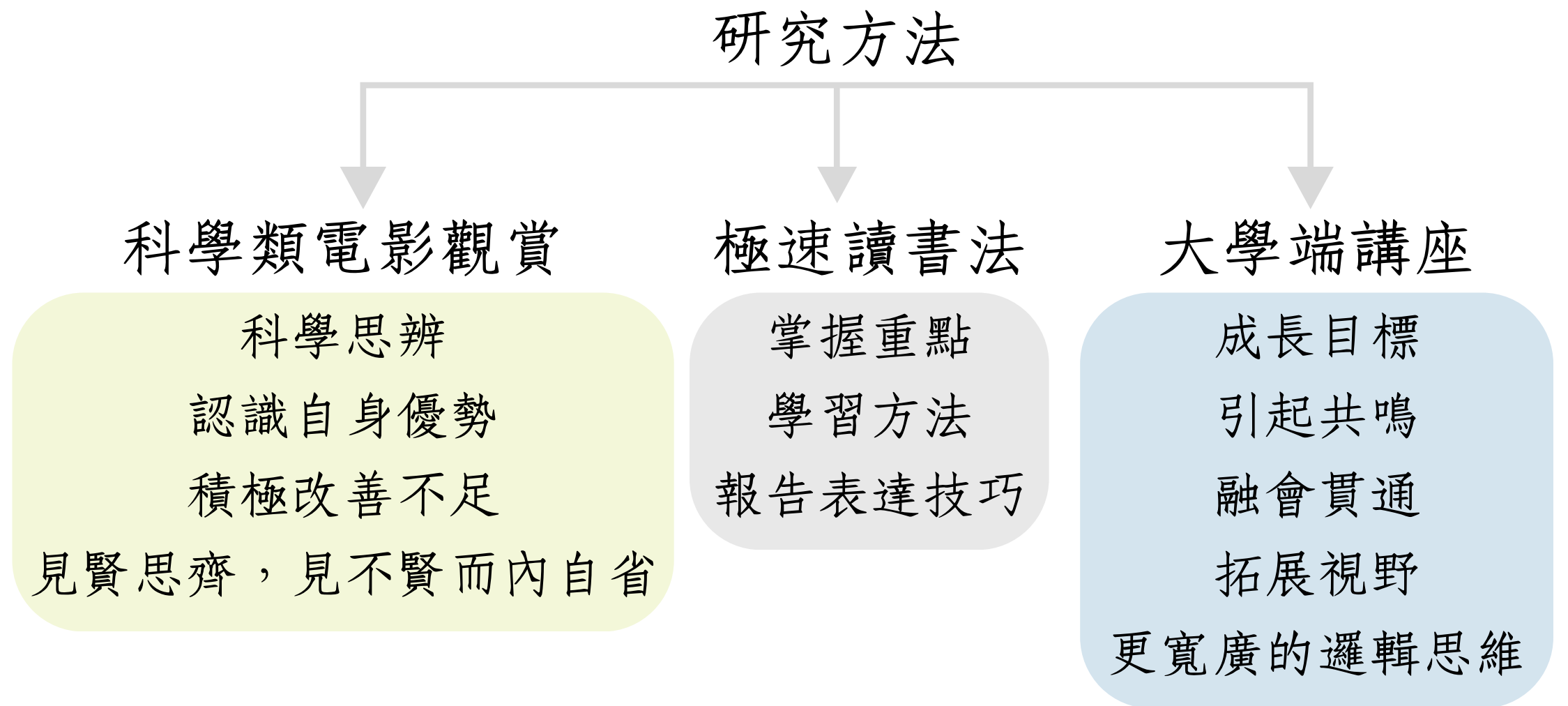
在科學類電影觀賞中，撰寫科學類的心得能訓練科學思辨，並透過閱讀他人的心得整理出優缺點，可以幫助我知道哪些是需要改善的地方，並懷有積極改進的心態。

極速讀書法不只是讓我在讀書時快速掌握重點且能夠清楚表達，還能從親自上台報告與聆聽同學報告中學到報告技巧。我覺得我有許多不盡之處，離完全改善問題還有很長的路要走，未來有任何報告時，我會謹記這次的教訓，並在下次報告時注意且做出改變。

講座的多元主題讓我找到成長目標，不僅引起我對部分議題的共鳴，也加深我對各領域的認識。透過撰寫講座心得，我體會到學習不應侷限於課堂內，地大物博的課外世界亦是學習的範圍，將課內外知識融會貫通，才能拓展視野，提升邏輯思考的深度與廣度。

肆、總結與未來展望

一學期的學習後，我培養出觀察、統整與表達等能力。我將持續朝自然科學領域鑽研，藉由觀察力與科學思維以及結合跨領域知識，探索如何讓學術應用於真實生活，解決問題。我期待自己能成為提出創新見解的研究學者，為世界帶來正向的改變！



點擊此處「[回到目錄](#)」，即可回到目錄頁面。

點擊下表中的「[紫羅蘭色文字](#)」，即可閱覽完整的心得或報告。

伍、附錄

1	絕地救援心得	個人撰寫
2	極速讀書法報告	
3	數學人談數學研究心得	
4	從陸地到海洋：鯨豚醫學研究心得	
5	人工智慧素養心得	小組撰寫，我負責：個人心得、審稿、名詞介紹
6	天然膠彩顏料的鑑定與分析方法心得	個人撰寫
7	基礎數理於台灣高科技產業扮演的重要角色！以機械領域為例心得	
8	從天空看地球：如何用遙控技術進行地球研究心得	
9	新型半導體與元件心得	