

(排版方式僅供參考，可選擇使用其他方式進行成果報告之設計，惟仍須包含壹至捌要求填寫的內容，並符合成果報告編排設定)

博雅書苑 Active learning 社群期末成果報告

111學年度 第1學期

壹、社群名稱

科學人文知識小編社群

貳、社群簡介

隨著網路世代的興起，透過網路社群分享訊息的方式儼然成為現代人汲取資訊及學習的一種途徑，而在這樣的科技洪流驅使下，資訊文章的形式已從早期統整式（如教科書）變成現在以專題式、主題式的文章主導，而這樣的轉換往往伴隨著資訊的片段性或不完整，導致網路學習雖然方便，但缺乏系統性結構。而本社群的成立是由一群外文系與材料系同學所組成，外文系的同學具備人文科學的素養，而材料系同學具有自然科學的專業知識，由這兩個領域的同學自發性的撰寫具有教育、新知的科普文章以「臉書」或是網頁傳播，以陽明交大的視角來豐富網路資訊的多元性，一來可以推廣自身的本職學能，提供一個跨領域交流的平台，再者能結合博雅精神，除了提升社群學生的專業素養之外，還能強化人際溝通、團隊合作、以及跨領域創新思考的多元目標。

參、社群目標

社群成立宗旨在透過結合具備有人文素養的外文系學生及理工背景的材料系學生，在跨領域交流的刺激下，可以產出一些具有教育性、知識性、及介紹性的科普文章，透過網路社群管道傳播文學與材料科學相關的知識，讓普羅大眾可以了解這兩個系所在陽明交大所教授的科目內容與應用，在寫作的同時讓同學有機會從實驗或田野調查中感受到做中學、學中做的奧秘，在分享文章的過程中可以讓有興趣加入陽明交大的國高中生們，能夠藉有網路社群資訊，認識相關科系的學生，了解進入大學後的學習內容，以及可以參加的學生活動、社群，最終可以打造一個跨領域交流平台。

肆、社群成員(表格不足請自行增列)

社群組成	姓名	學系/跨域學程名稱	年級
組長	陳冠儒	材料系	碩一

成員1	吳采庭	外文系	大四
成員2	廖國評	材料系	大三
成員3	彭昀萱	外文系	畢業
成員4	簡佑蓁	外文系	大三
成員5	吳庭儀	材料系	大二

伍、執行成果

一、執行方式及進度

因為本社群的主要運作是藉由小組討論，定案文章內容以及呈現方式，而在能夠產出一篇吸睛、及科學正確的貼文之前必須經過以下三道關卡：第一部分為組員發想與教學，第二部分為實作，第三部分為檢討，細節如下：

1) 教學與發想

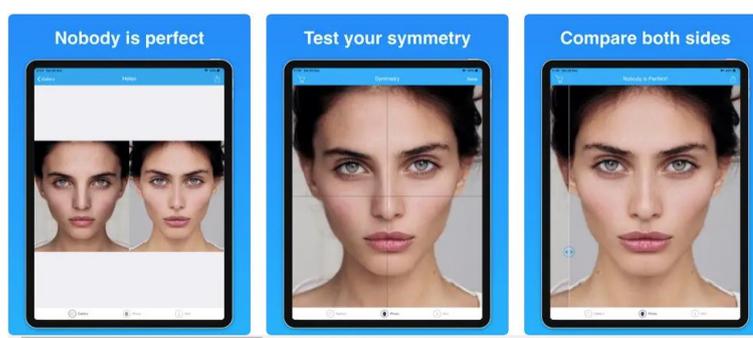
將會以組員討論為主，定調當次文章將會聚焦在哪些內容，教學的部分會由指導老師以講授方式為主，例如以材料科學相關的晶體學為出發點，探討對稱性議題以及生活中那些現象與應用；其次，為提升文章中圖表之美感設計，我們也搭配網路文案設計教學影片進行輔助，教導社群學員各種美感基礎原理和排版技巧，還有貼文文案撰寫之思維概念，培養學員美編及撰寫文稿的能力。



圖一，小組與「交大材料粉絲團 | 交材給問嗎、交大外文粉絲團 | 郊外不見外」的貼文經驗交流，在活動過程中，我們鼓勵組員踴躍發言，提出自己想寫的科普內容，由同儕的回饋以及老師的補充教學，接著就由組員自行收集撰文的素材。

我們的活動初期也與材料系鄒年棟老師、外文系盧郁安教授共同指導的 FB 粉絲團一起合作，在貼文教學上，鄒老師與盧老師的團隊具有長期經營網路社群媒體撰寫文章與美編排版的經驗，透過互動交流，也能讓團隊成員有較多的實戰經驗，如圖一即為小組與「交大材料粉絲團 | 交材給問嗎、交大外文粉絲團 | 郊外不見外」的貼文經驗交流的合影，活動開始會讓同學有機會上台發表他們想撰寫的貼文主題，以及科學概念是甚麼，接著由老師進行評論以及教學或補充後，請同學自行在生活中尋找文章相關的素材，然後開始撰寫。

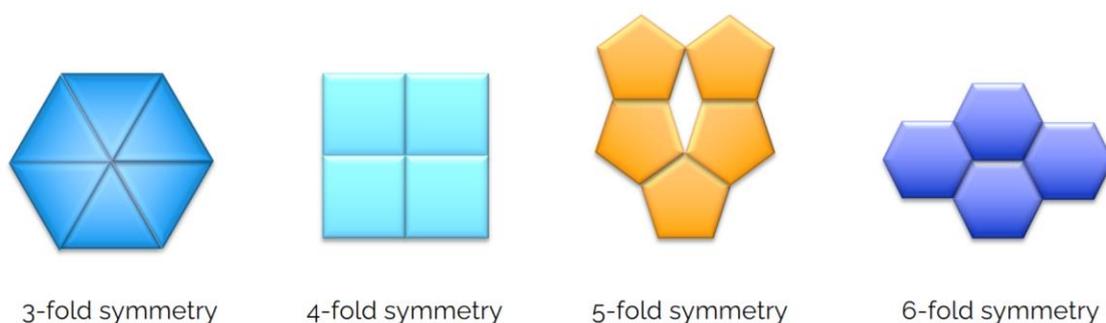
例如，我們的第一篇科普就是在講晶體學中的「對稱性」，以「對稱就是美」的概念介紹了鏡面對稱(Mirror symmetry)，這個在自然界中最常見的例子就是人臉五官，而我們一般覺得美的人通常左右臉是相當對稱的，例如一個有趣的手機 app 叫「臉部對稱：沒有人天生完美」就可以把人臉作左右鏡像對稱，而根據統計指出，一般知名的影劇影視明星，大多都有非常高度的鏡像對稱性[1]，故有著「對稱就是美」的說法，所以在撰文的過程中就會以何謂對稱性以及鏡面對稱的角度切入，利用手機 app 的實作，最後用人臉五官的對稱性操作小遊戲作為總結，而有趣的是，組員在 app 實測的過程中發現，似乎沒有任何組員是具有完美的鏡像對稱，也讓大家有著人生而不完美的感嘆，而正巧就與這個 app 的標題一致。



圖二，手機 app「臉部對稱：沒有人天生完美」的對稱性實作，這是一款可以讓組員體驗何謂鏡像對稱以及實作的 app，此圖取自 app 官網的範例[2]。

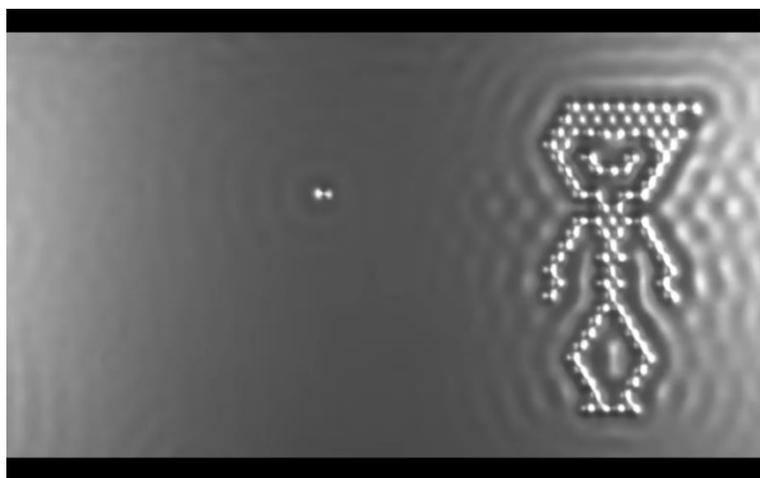
此外，對稱性中還有另一種叫做旋轉對稱，而這個對稱性將會決定晶體內的原子的排列模式與堆積密度，而在一般的晶體內會觀察到的旋轉對稱有 12346 重旋轉對稱，唯獨跳過 5 重，在晶體學上 5 重旋轉對稱無法在空間中製造出長程有序的圖騰(例如圖三所示)，也無法產生最密堆積，故在晶體學中它無法存在，但這樣看似缺陷的對稱性，在生態系中卻是生命演化的一個

關鍵，例如生長較高的植物，它的葉片成長序列大多都是屬於無法產生最密堆積的旋轉對稱，否則最密的葉片堆積將會導致底層的生物無法接收到陽光，而無法生長；反之，底層的植物像是幸運草，則是傾向利用最密堆積的方式成長，以獲得較充足的陽光面積。當老師科普完這段觀念之後，組員除了多瞭解了何謂晶體學中的旋轉對稱性以外，也從生活中開始注意身邊的花花草草，觀察各種植物的葉片生長是否也具有與高度相依的對稱性差異，這是從老師講解與自己寫科普文之後的一種新體悟，也是我們覺得活動有趣的地方。



圖三，老師所教旋轉對稱性與堆積密度的關係，如圖，五重旋轉對稱是一種無法在空間中形成最密堆積的方式，所以在晶體學中不是一種基本的對稱性元素。

2) 材料蒐集與寫作

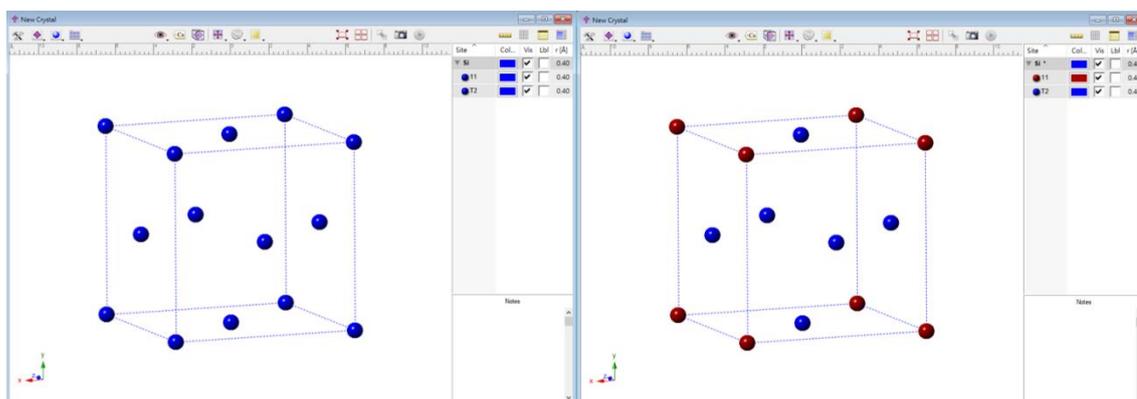


圖四，《男孩和他的原子：史上最小的電影》的截圖，圖中的卡通影像是利用電子顯微鏡，即時動態攝影所拍攝而成，這除了是一種科技藝術的展現，也傳達了科技進步的，這個作品就是利用電子的波動性所應用在研究材料科學一門很重要的技術。

實作部分會讓社群組員在收集完相關資料與材料之後，開始著手撰寫文章，主題會以外文及材料系之專業科目為主，製作對受眾者有實質幫助的貼文內容，例如晶體學的對稱性。此外，老師為了鼓勵我們多想多寫，他將我

們所寫的文章也放在他的個人網站上，提供有修老師課程的同學可以上去閱讀，例如物理性質中電子的波粒二相性，我們以往是利用可見光的顯微鏡觀察微小事物，而在材料系中有一種顯微鏡則是利用電子像波的特性來成像，可以觀察到很微小的物質影像，像是原子分子，例如 IBM 早期有一部紀錄片電影《男孩和他的原子：史上最小的電影》，就是利用電子顯微鏡觀測原子影像所拍成的[3]，如圖四。寫完這篇文章之後，也讓我們更了解材料系的分析儀器原理，還有將來可能會應用在甚麼領域，只可惜 TEM 的造價太高，一般沒有使用證照無法獨立操作，所以文章中的圖只能引用該篇作品中的剪影，的確有些缺憾。

除了撰寫文章以外，老師也教導我們如何利用製圖軟體 CrystalMaker，來繪製專業的晶體結構圖(如圖五)，可以畫出一般元素與化合物的結構，如此一來在講解材料的結構時，就會有一個實體化的例子可以講解，並且也能透過實作來了解材料有各種不同的結構，讓我們更能了解材料內部的原子科學，而且 CrystalMaker 的晶體結構圖可以利用三維的方式操作，故也可以讓我們回頭了解材料對稱性的問題，像是從哪個角度可以觀察到三重旋轉對稱，或是鏡像對稱，所以透過這個繪圖的活動任務，組員也更能了解材料科學，除了在這學期中進行的博雅社群活動外，這個技能也將有助於爾後在做材料相關的專題研究，可以有更多自己的作品產出，相當受用。



圖五，利用 CrystalMaker 繪製的材料面心立方結構在單元素(左圖)以及化合物中(右圖)的實體樣貌。

除了以上的實作外，因為老師的實驗室是在做磁性與自旋電子相關的研究，所以有組員有發想磁性相關的文章主題時，老師也不吝讓我們去嘗試操作他實驗室的儀器，像是磁性量測儀(vibrating sample magnetometer)，所以

讓組員在寫文章的時候，雖然不免要提供一兩張實體圖去講解，但我們竟然可以放上自己取的真實數據做為用來說明的圖，例如圖六是磁性科普文中的磁滯曲線，在我們的文章中放上的都是自己取的數據，真正手動去測量加上老師教導的概念，讓我們也了解了做中學、學中做的有趣之處。

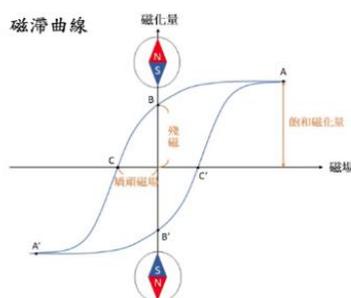


從磁性物質看生命中的大小事與反轉

鵝黃色的晨光穿過鐵窗框，落在廚房灰白的磁磚上，綠色的大同電鍋伴隨包子的肉香，冒出縷縷白煙；在鐵灰色的冰箱上，來自世界各地的磁鐵壓著一張張生活的痕跡，承載著母親的叮嚀、水電公司的提醒、國外親戚的問候，究竟是甚麼樣的秘密，使得小小一塊磁鐵，能夠背負人生的酸甜苦辣？

生活中的所有物質皆是由原子組成，而原子周圍因電子自轉公轉的電流磁效應而產生了細微的磁場，使原子變成無數個看不見的小磁鐵存在於材料中，而「磁滯曲線」的量測就是用來分析磁性材料的重要方法。

我們試著把分析講得簡單一點吧，右圖便是把鐵磁性材料（廣義的磁性材料）放進變動磁場中迴轉一圈所量測的「磁滯曲線」。如圖中A點和A'點，在具有強大外加磁場的情況下，原子所帶有的小磁矩都被導往同一方向，造成整體的磁矩和最大，稱為「飽和磁化量」；隨著磁場減小來到了與磁化量軸的交點B，這就是平常生活中的磁鐵沒有外加磁場的狀態，這時磁鐵仍具有磁矩（故稱為「殘磁」），有了殘磁就是為什麼磁鐵可以吸在冰箱上的原因啦；而隨著磁場的大小來到曲線與磁場軸的交點C，物體磁矩和為零，表示磁鐵在這個情況下是沒有淨磁矩的，這時對應到的磁場大小稱為「矯頑磁場」，過了這個磁場後就表示，小磁鐵們即將要翻轉到另一個相反方向；此外，只要是從完全磁化的狀態開始反轉外加磁場大小，都會讓小磁矩們經歷一樣的反轉過程，所以由正到負和由負到正的路徑不會重疊，而是會對稱最後形成一個迴圈，也就是磁滯曲線中「磁滯」一詞的由來。



圖六，組員的磁性創意寫作，在講解磁性是甚麼，如何利用磁性的量測得到基本性質，圖中的磁滯曲線，是一種叫做鈷鐵硼的永久磁鐵量測出來的磁滯曲線。

除了科普文章之外，之後也會嘗試不同的作品，例如影片呈現，像是及時的磁性量測或是田野調查的直播，讓我們的科普可以更有效地傳遞，並且希望透過更多互動方式，讓學員更投入活動之中，使我們的作品能更吸引受眾，將來能有更多的想法能夠回饋於我們的社群作品。

3) 檢討與同儕評論 (peer review) :

每篇製作的文章都會先由同儕互相審視，來觀察每篇文章作品在呈現上的優缺點，反思可以改進之地方，加強學員之美感判斷與思辨能力，這個部分的訓練與科學期刊論文的審稿機制有點類似，組員和老師會針對文章的邏輯結構給予建議或修正，或是針對文章內容進行補充，以達到豐富資訊的目的。

修改完後的文章，會由老師與組長進行最終審查，審查要點主要有修改完後的文章是否有針對前次檢討中，老師和組員的建議作出相對應的應答或補充，文章內的圖表是否達到清楚、美觀的要求；最後是對於文獻的引用、圖表出處的標注等符合學術倫理的基本要求，最後就是將文章上架囉。

目前為止，我們已有七篇科普文章上架，裡面包含老師專長的磁性材料相關內容共四篇，老師教授的晶體學科普文章一篇，以及老師教授的材料物理性質科普文兩篇。

4) 文章的成果回饋：

成果回饋的來源有二，第一是持續有互動合作的「交大材料粉絲團 | 交材給問嗎、交大外文粉絲團 | 郊外不見外」粉絲小編團成員，因兩個粉絲團的小編成員大多都是大一大二的學生，由他們作為科普文是否真的滿足科普目的的評審相當有建設性；此外，粉絲團成員大多有相關的網路貼文背景訓練，對於美感與訊息的傳達都具有一定程度的想法和經驗，由小編團成員的評論來作為科普到底科不科普的成果回饋。

其次，老師會將科普文的內容作為他開設相關課程的課後閱讀，主要在啟發修課學生除了課堂內容以外的一些想法，例如物理性質中的光譜學，就是一門研究光與物質作用的科學，而老師提到光的散射能力與其波長有關，生活中的實例就是為何我們仰望的是「藍」天「白」雲，老師利用這個現象請修課同學進行小組報告，彙整了生活中我們看到哪些特別的顏色與光的散射有關，所以我們文章的另一個成果回饋就是由老師課程的同學所提供，例如文章的概念夠不夠清楚？文章的內容是否具有啟發性，讓同學可以延伸探討到其它現象探討。最有趣的是，與粉絲團同學的回饋截然不同，修課同學的回饋通常可以提供我們一些新的寫作題材，像是光的散射通常會考慮光與物質作用的兩個階段，一個是吸收而後是逸散，而逸散光譜的一個最有趣的實例是極光，在得到修課同學回饋後的啟發，也讓組員可以針對逸散光譜與

極光的現象轉寫下一篇文章，是一個非常直接的教學相長，也非常開心自己寫的作品可以真的對知識的傳播有很大的貢獻。

二、實施效益與具體成果

實施效益的部分，我們將條列化這個社群活動過程中我們分成利己與利他兩個部分說明，利己的部分有成員可以學習到材料系相關的課程知識，與老師緊密的討論與寫作的過程，會消化自己學習到的訊息，內化成自己要講授的知識，無疑中又更清楚學習到的內容是什麼，甚至可以透過網路的方式傳播，此外，材料繪圖軟體的應用、儀器的實作、田野調查...等，也是寫作過程中很有趣的一個經歷，讓我們在大學部期間就有機會可以經歷以後就讀碩博士班的學習模式，還累積了不少技能，爾後都能派上用場。

利他的部分，目前主要有兩個實測，首先是由「交大材料粉絲團 | 交材給問嗎、交大外文粉絲團 | 郊外不見外」粉絲小編團成員的同儕評論，在公審之下的文章的確提供了有效的資訊給不同領域的讀者，此外，楊老師開設的課程內容中，學生可作為延伸閱讀，老師也能用文章來做報告题目的指定，從中可以得到更多的回饋與互相成長的機會。

三、成果照片



圖：計畫開始後沒多久，疫情就開始升溫，5/2 第二次跟「交大材料粉絲團 | 交材給問嗎、交大外文粉絲團 | 郊外不見外」粉絲小編團一起線上討論交流，學習他們在經營網路媒體的經驗，讓我們知道如何可以撰寫一篇好的文章。



圖：第一次告別小編團的同學，跟老師進行第一次小組討論，確定第一篇科普文章的方向，在工五館極具典雅風格的會議室進行。



圖：寫磁性科普前，要先到老師的實驗室量測一條磁性材料的磁滯曲線，自己量了才知道自己在寫甚麼。



圖：晶體學對稱性的田野調查，高處低處的植物葉片對稱性差異大，從生活觀察課本所學，讓課本所學應用到生活日常。

四、小組成員心得(每位成員皆須寫至少300字心得)

陳冠儒活動心得

這次透過博雅這個計畫，讓我能有機會成立科學人文知識小編社群，並且利用當中的資源去更順利的推動我們的計畫。在執行時雖然並不能說一帆風順，其中也有遇到大大小小的困難，像是要怎麼穩定的產出有品質的貼文、要怎麼有效的提升社群媒體的觸擊率、如何將我們的理念有效的透過文字與圖片傳達給受眾等等，幾乎每次開會都會有讓我們十分苦惱的困難出現，但是透過一次又一次的和夥伴們一起思考、嘗試解決這些問題，即使有些我們還未能想到一個完美的解決方式，但經過這些想法激盪後，每個人的能力想必是都有提升的，以我個人而言，我在這個計畫中學到最多的是如何行銷我們的想法及如何將我的技能有效的傳授分享給其他人。這次的團隊又是結合了材料系和外文系這兩個領域跨越很大的組合，其中的多元性也是其中的一個特色，感謝博雅讓我們有這次寶貴的經驗。

廖國評活動心得

這段時間參與科學人文知識小編社群，我學會了如何整理資訊、撰寫科普文章和經營社群等以往較少在課堂上學到的能力，社群內每週的開會討論，除了分享貼文製作進度，成員之間也會互相提出修改的建議，或是針對主題的獨特性進行更多想法碰撞，並且成員會輪流上台以自己的專長做教學，因此在製作貼文的能力之外，我的溝通能力和台風也有了很大的進步。

由於社群成員有來自材料系和外文系的同學，本身是材料系的我，原本對於社群經營毫無經驗，多虧外文系同學分享厲害的貼文製作技巧，我才開始認知到圖文編排的重要性，這也是我最享受參與這個社群的一點，在大二以後各個科系的課程重疊度變得非常低，很難認識到其他系的同學，思考方式便很容易被侷限住，這段期間與外文系的同學彼此交流，使我的創造力得到了很大的提升。

吳采庭活動心得

透過此科學人文知識小編社群，我對於組織活動、創意發想以及溝通討論等能力都有不同層次上的提升，難以想像起初對於社群粉專平台運作與資訊整合一竅不通的我，現今能夠過濾以及整合大量資訊，撰寫一篇篇具有教育意義及有趣兼具的實用貼文，而且透過具有人文素養的外文系與理工背景的材料系跨領域的交流下，我們互相學習、合作與成長，從一開始確立主題、發想企劃內容、製作貼文以及上台分享，都是經過一次又一

次扎扎實實的開會與練習完成的。雖然有很多碰壁或溝通不順的時候，例如貼文如何設計更吸引人或活動時間安排問題，但在指導老師的幫忙與成員的努力下，我們也一次次地克服難關。經營社群活動真的非常考驗團隊合作、細心度與專注度，但每個成員都確實完成每個負責部分，在這期間也獲得不少的收穫！

簡佑蓁活動心得

在參加科學人文知識小編社群的這段期間，我對於資料的搜索與傳遞有了明顯的能力提升。在這個資訊爆炸的時代，除了學習課本上的知識外，學習如何精確地搜尋關鍵字並且統整資料也是不可或缺的技能。而如何將整理完成的知識良好的傳遞給目標群眾也是一項重要的軟實力。在與材料系及外文系的同學們的交流下，大家各其所長，有的人負責議題的發想、有的人負責上台與大家分享製作貼文的美感技巧、有的人負責行政相關的工作。透過良好的分工合作，我們形成了一個團結、有效率的團隊，也透過參加科學人文知識小編社群，我可以認識更多對於社群的經營有興趣的人，並也看見自己身上較為不足的地方並向他人學習，獲益良多！

陸、執行問題檢討與建議

本學期 Active learning 社群活動非常有趣也相當充實，也感謝校方可以提供這樣的機會可以讓我們與博雅導師有近距離的互動，也學習到了如何在學術界進行產出的技能，整題而言這個經驗是相當寶貴對之後的研究所基本能力的培養也相當有幫助。但我們在執行活動計畫的過程中有一些建議給博雅書苑，希望之後有類似的活動計畫可以做一些修正，以利活動執行。

我們組員大多認為爾後這個 Active learning 社群活動的舉辦，可以盡量用學期或學年做一個單位執行，計畫書的申請可以在每個學期或學年的中後段來提出，審查後應該可以在期末前得知結果，這樣在下一個學期或學年開始活動就比較不會有跨學期或跨學年的狀況發生，例如我們小組的成員當初有大四的同學，而社群活動進行到一半組員就畢業了，邁向下一個人生的階段，這個是比較可惜的部分，而且跨寒暑假的狀況，在假期中間，組員的時間比較難配合，會導致假期中間的活動執行比較沒有那麼有效率，如果可以集中在學期中會比較理想。

另外一個小建議是，就我們所知，博雅教育崇尚的是透過師生互動的過程中，建立學生的博雅軟實力，而軟實力建立通常是一種不可視（invisible）

的過程，而計畫書在審查後的結果委員有針對幾個項目請我們提出 KPI，這個部分也希望能夠透過我們本次的成果報告，提供一些可以作為以後相關計畫的成果指標，例如學習到如何利用 CrystalMaker 能夠建構出特定材料晶體結構模型，代替這篇科普文能有幾個分享（點讚）的硬指標，或是學生可以在看完這篇光譜學的科普文章之後，是否能啟發讀者認識極光與光譜學的一體兩面，能不能接收比較多的學習回饋作為驗證指標。

柒、其他

無

捌、指導老師批示及簽名：

這學期很高興能有這樣的機會與同學一起參與這個科普創作社群，也很高興與同學互動的過程中能夠激發出蠻多不同的想法，例如期初我們的目標受眾是高中生或是有在關注陽明交大材料系或外文系的網路使用者，但考量在這個部分就會與已有的 FB 粉絲團有很大的重疊性，所以我們在期中開始製作科普文之後就開始討論如何讓科普文產出能夠有更多實質影響力，所以有了科普 FB 小編團成員的想法，讓他們能夠在閱讀完文章之後能夠知道怎麼再更精簡的產出網路貼文；另外是用同學寫的科普文，來科普有修我開設課程的學生，讓彼此的資訊可以用來互相啟發，有很正向的回饋，這些想法也都是與同學一起討論後才願意做出這樣的嘗試，很多的努力與成果都是互相的，而我在帶領同學寫文章的同時，我自己也同時得到了一些課程設計的啟發，雖然很可惜的活動的初期就遇到疫情、中期遇到暑假大家的時間比較難配合，但還是很高興我們做出了一些跟以往很不一樣的嘗試，從被動式的網路貼文，等待受眾閱讀給予評論回饋，到比較積極的可以从修課學生的表現、反應、和 assignment 中找到回饋，除了文章的成果外，同學也提出了是否可以直播或是實體操作儀器的嘗試，或許也為下一個階段的活動提供了一個不錯的想法，可以在之後來做嘗試。

我非常享受這學期與同學互動的產出以及腦力激盪，在此也感謝書苑提供這樣的機會與平台，可以讓博雅導師與同學有這麼密集的互動，不只成就同學的在學表現，也成就了老師自身的教學與學術產出，收穫良多。

楊朝堯

歷次紀錄表參考格式_總表

次別	日期/時間	地點	主題/內容	人數
1	107/06/30 14:00-16:00	科一館122 室		5
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

成果報告編排設定

編號	項目	內容
1	頁次	不得低於12頁(不含封面及目錄)
2	大小	A4
3	裝訂方式	直式橫書，左側裝訂
4	邊界設定	(1)上下:各2.54公分 (2)左右:各1.91公分
5	字體大小	(1)標題或標語:勿超過28號字 (2)內文:14號字
6	內文行高	固定行高25pt
7	內文段落間距	與前後段距離不超過0.5行
8	圖片	每張圖片長寬不超過10*7.5公分

*除封面及目錄頁外，其餘內文請依上述規定進行編排。

1. <https://news.ebc.net.tw/news/living/38961>.
2. <https://apps.apple.com/tw/app/%E8%87%89%E9%83%A8%E5%B0%8D%E7%A8%B1-%E6%B2%92%E6%9C%89%E4%BA%BA%E5%A4%A9%E7%94%9F%E5%AE%8C%E7%BE%8E/id737311714>.
3. <https://allthingsd.com/20130430/meet-ibms-boy-and-his-atom-stars-of-the-smallest-movie-ever-made/>.