

學生專業共同學習小組 成果報告書

填表日期： 111 年 6 月 24 日

小組名稱		尖端能源科技產品研發			
學習主題		☒ 各式競賽 ☐ 專業證照 ☐ 科技部計畫 ☐ 教師檢定 ☐ 研究所考試 ☐ 公職考試			
指導老師		陳孟炬 老師			
成員總人數總計__6__人 (大學部成員人數__6__人，碩士班成員人數__0__人)					
組長姓名		羅o庶	組長連絡電話		0987xxxxxx
組長電子信箱		ss0987525255@gmail.com			
	成員姓名	學號	系所名稱	學級	備註
1	羅o庶	10810111	應物三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
2	林o群	10810139	應物三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
3	陳o豪	10810113	應物三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
4	郭o鈞	10810110	應物三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
5	林o翰	10910103	應物二	☒ 大學部 ☐ 研究所	
6	洪o棠	10910144	應物二	☒ 大學部 ☐ 研究所	
7				☐ 大學部 ☐ 研究所	
8				☐ 大學部 ☐ 研究所	

學生專業共同學習小組成果報告

成立宗旨 【註：字數需超過 200 字】

(請說明組成學習小組的起源，以及成立之宗旨、目的、特色，請詳述。)

應用課程所學，將專業科目上的知識運用到實作專題上，不但可以檢視自己學習的成果，也可以知道我們所了解的課本中內容應該運用在哪個部分，同時專業共同學習小組是屬於團體的一個計劃，可以藉由這個專案學習如何團隊合作與工作分配，將整個團隊的運作達到最佳化的一個狀態，使得未來於工作職場上能夠順利銜接，實驗小組就像是一個小型的工作團隊，每個人有自己負責的工作，並同時需要組長的角色，將團體整合，學習如何形成出一個合格的工作團隊，由於專案是需要有成果報告書的檢核，也能訓練同學時程規劃的能力；小組著重在於以上能力之養成與練習。

共學時間		共學地點	預定進度	實際進度	
1	111/3/14/ 1300~1500	SEA205	實驗主題討論、進度規劃	實驗主題討論、進度規劃	
2	111/3/15/ 1500~1800	SEA205	雷射切割機基礎操作介紹	雷射切割機基礎操作介紹、實際操作	
3	111/3/17/ 1300~1630	SEA205	雷射切割機軟件繪圖	雷射切割機軟件繪圖	
4	111/3/21/ 1300~1500	SEA205	雷射切割機實作練習	雷射切割機實作練習	
5	111/3/22/ 1500~1800	SEA205	進度報告	進度報告	
6	111/3/24/ 1300~1630	SEA205	石墨烯轉印教學	雷射切割機操作練習、石墨烯轉印教學	
7	111/4/11/ 1300~1500	SEA205	實驗改善檢討	實驗改善檢討	
8	111/4/12/ 1500~1800	SEA205	進度報告	進度報告	
9	111/4/14/ 1300~1500	SEA205	濕度偵測器基板設計	雷射切割機參數調整、濕度偵測器基板設計	
10	111/4/18/ 1300~1500	SEA205	濕度偵測器基板裁切	濕度偵測器基板裁切	
11	111/4/19/ 1500~1800	SEA205	濕度偵測器元件製作	石墨烯轉印練習、濕度偵測器元件製作	

12	111/4/25/ 1300~1500	SEA205	濕度偵測器元件製作	濕度偵測器元件製作	
13	111/5/2/ 1300~1500	SEA205	統整檢測數據	統整檢測數據	
14	111/5/3/ 1500~1800	SEA205	實驗檢討改善	實驗檢討改善	
15	111/5/10/ 1500~1800	SEA205	進度報告	進度報告	
16	111/5/12/ 1300~1600	SEA205	濕度偵測器基板改良與 裁切	雷射切割機參數調整	
17	111/5/16/ 1300~1600	SEA205	濕度偵測器元件製作	濕度偵測器基板改良與裁切	
18	111/5/23/ 1300~1500	SEA205	濕度偵測器元件製作	濕度偵測器元件製作	
19	111/6/6/ 1300~1500	SEA205	元件檢測	濕度偵測器元件製作	
20	111/6/7/ 1500~1800	SEA205	統整檢測數據	元件檢測、統整檢測數據	
21	111/6/9/ 1300~1500	SEA205	統整檢測數據	統整檢測數據	
22	111/6/16/ 1300~1630	SEA205	元件檢測	元件檢測	
23	111/6/20/ 1300~1500	SEA205	元件檢測	元件檢測、統整檢測數據	
24	111/6/21/ 1500~1800	SEA205	進度報告	進度報告	

學習成果量化成效 (需佐證相關資料)
(請依照實際規劃填報，若無規劃之項目，請填入 N/A)

項目	達成值	項目	達成值
競賽參賽數/或獎數	2/1	公職考試報考人次	N/A
師院大會考平均分數	N/A	研究所報考人次/錄取人次	N/A
專業證照報考人次/通過數	N/A	大專生科技部計畫申請數/通過數	N/A

執行成果 【註：字數需超過 1000 字】

(請說明參與共學小組在規畫下的分享討論過程，對於成員之實際裨益，及能提供其他學生觀摩之處。)

在這個科技發展迅速的時代，資訊的傳播已不再像以往透過書信傳遞，現今通訊的發達無論是從網路上或新聞媒體上總是有閱讀不完的資料與文章，而其中資訊的判讀能力與蒐集能力就顯得相對重要，經由這個機會強迫我們增加我們欠缺與需要加強的能力，像是我們做研究的人員，大多是閱讀先前許多人研究過的內容事先進行閱讀，並從中獲得資訊，有一句話說得很好，站在巨人的肩膀上，就是要我們這樣做，不儘可以省下時間，也可以避免不必要的錯誤，這時候資訊的蒐集與判讀能力就顯得格外重要。

在蒐集資訊過後，許多文章中需要整理對自己有幫助的內容，這時候就需要用到內容分析與文本的整理能力，這些都是我們在這次的學習中有增強的地方，這個計畫可以說是推動我們前進的動力。

由於需要定期閱讀文章增加實驗想法，這時候在時間的排程上就需要自行打理，其中包含實驗規劃、執行實驗、預期結果、結果與討論，這些都是我們在每一次要操作時所需要的幾個因子，因為可以讓我們更有效的掌控實驗進度，也讓整個實驗更有條理地進行；不免俗的有時候會遇到實驗失敗的問題，無法達到理想的預期結果，通常在這個時候我們往往是閱讀更多的文章，但經由每次的練習與失敗，我們慢慢變成相互討論，會比閱讀其他期刊文章來的更有效率；實驗失敗時還是要依循一個 SOP 這樣也是增加效率的方式，因為在閱讀期刊上還是會有看不懂地方，這個時候就會產生更多的問題，此時優先解決的應該是上一個實驗的問題，焦點還是要放在正確的地方。

專業共同學習小組還有一個特點就是，因為是以小組的方式進行學習，在每個成員中都有屬於自己擅長的地方，俗話說天生我材必有用，在團隊合作上就顯得格外重要，有的人擅長操作實驗，有的人擅長實驗規劃，有的人擅長蒐集與閱讀文獻，有的人擅長製作實驗結果報告等等，我們擁有成員上的優勢就需要加以應用，並發揮達到最大的效果，儘管後期多以線上或是與指導教授單獨討論的方式進行後半實驗，但在我們先前建立出的基礎和默契下，實驗的過程仍然不受到影響；在現代的社會中，無論於生活上或網路上，擁有良好的溝通能力、獨立思辨的能力以及尊重多元意見的心胸，都是人民參與公共事務必備的民主素養，而在參與學習小組的討論以及進度報告的過程中，就具有提升個人民主素養的功能。

在這個計畫中我們不僅獲得了經費上的補助，也在個人能力上精進了不少，這樣的訓練方式，未來在職場上或是生活上都有不小的幫助，團隊能力與個人能力都是未來在工作上不可或缺的一部份。

執行檢討與建議（優、缺點） 【註：字數需超過 500 字】

優點: 透過以小組討論形式的學習，受益良多，就好比當自己遇到問題時，由於不太曉得尋找解答的方向，因此必須花費許多時間思考，但不同於個人的努力，在小組中，自己拋出問題時，即能得到其他小組成員的回答，雖然獲得的答覆不全然或每次都能有標準答案或正確解法，但卻提供了我可思考的方向，與解決問題的靈感，並且從其他同學的操作經驗分享中，

自己可以避免重蹈覆轍，甚至可以有實驗結果的預期；其中，自己在分享操作過程時，其他同學會給建議，或者是給予手法的糾正，這些方法都是使我們能快速汲取知識與促進實力發揮的途徑。進度報告時，可以聽到老師對於報告人的提問，還可以了解各小組成員對於報告人的看法，此類的共同學習方法非常有成效，原因在於，如果只有報告人與老師的兩人對談，在這情況下，會有所進步的人數只有一位報告人，但如果報告人是對於小組進行發表的情況下，成員間能相互給予報告人回饋，還能聽得到老師給於報告人的評語，如此一來，會有所進步的人數隨即增加至六位，因此，小組學習確實勝於單獨學習。

缺點:若是成員間皆以被動的方式學習不論在進度上或是能力上都顯得較差，且容易影響整個團隊的氣氛，若只有少數成員在努力當有獲得好的成果時在資源的分配就會顯得比較不公平。

預期共學目標達成情形

【註：字數需超過 500 字】

我們此次的專業痛童學習小組針對各式機械的操作，加以了解、學習與共同討論，而我們將本次的重點放在雷射切割機之上的製作與應用，因為實驗室裡大多的同學起初進入實驗室時都先進行雷射切割機的操作與學習，所以大家普遍對於雷射切割機較於熟悉，平時就能自行使用實驗室的設備印製自己所需要的東西，像是木製的實驗室名牌，但對於更進階的參數配置與設置、設定與學理等，就並不是每位同學都有更深入的了解與認識。本學期所提出的學習小組計畫，小組的參與者需要定時參加實驗操作與討論會議，從第一次的聚會，進行各項的分配，每位成員都各司其職，有自己需要執行的部分，可以增加整個團隊的活動性與效率，同時能針對學習主題進行較長時間的深入研究與討論，並且透過借助團體的凝聚力，對於小組的進行過程設定為調理式的學習，形式如事先將學習主題與活動範圍進行擬定，並可清楚知道甚麼時間該進行甚麼部分，讓小組成員在先前的引導下進行學習，並在前週對於當週主題進行職務分配，其中，每次的聚會時間的重點人物並非固定一人，而是輪流擔任，且每次聚會的重點人物即為當週的進度報告者。在報告前由於每位成員在每週皆有自己必須準備的內容，可以說是整個團體是非常有組織性的小組，在討論過程中，小組成員會針對增加知識、實驗經驗分享、觀點交流與啟發思考的部分，因此每次的聚會的談話都能交換彼此的意見，使得我們每位成員都能達到增加個人在團體小組工作中的能力。

成員心得分享

【註：每位成員均需有心得分享，總字數需超過 2000 字】

羅O庶：

經由專業共同小組這個計畫讓我們除了跟指導教授討論以外，也增加許多機會促進同學之間的意見交換，而在一來一往的對談過程中不斷地交換想法，經由這樣的方式能夠增加我們在實驗上的多元性，就像是排列組合一樣，不一樣的組合能夠創造出不一樣的結果，這個計劃的好處就是有經費的支持，讓我們在添購材料上可以比較順利，不會有因經費不足而失去這個方法的結果，因為需要定期繳交進度報到，可以同時提點我們何時需要進行討論，不會一

直盲目地進行實驗，也可以檢視我們這個階段的實驗成效是否良好，另外我們的組員也有學弟的參與，這樣的好處事可以增加學弟在實驗上的經驗，也讓他們在這個部分有較好的提升效果，同時也可以提供大三的學長不一樣的想法，之後等他們進到大三在實驗上的掌握比較成熟，最後成功的參加兩場研討會，並在獲得口發表的機會，論文的部分也獲得佳作，使得往後的實驗能夠更有動力執行。

陳○豪：

進入大三下的專題研究，在過程中我學到了很多儀器的操作、論文探討等等學術研究的過程，在這些學習的過程，不只是學習到一些學術上的知識，其中也學習到了很多東西的處理方法，其中我覺得最重要的事是從學長姊身上學到經驗，這些東西是無價的，這些都是超越實驗上學習的東西的，在我這學期來，我覺得實驗室是可以幫助我提早社會化的，因為很多事都是得自己去發想，然後再去執行的，那這些都是很好的經驗。實驗室就像一個小型社會，有很多的分工，所以不管以後有沒有繼續升學，實驗室的分工對於我們以後的幫助很。而在於學業上面也幫助很多，讓我更了解了自己在學甚麼，這樣的學習是更有效率的，也讓我覺得不會這麼枯燥。而我也了解到石墨烯這個很好的二維材料，雖然現在已經有研究許多了，但在於研究上面還是可以繼續研究，我們也會繼續改善專題上面的缺失。

林○群：

從大二開始看著同學天天在實驗室使用各種不同的器材，做各種各樣的實驗，到後來決定跟朋友一起加入實驗室，雖然未來沒有打算要繼續升學，但還是協助同學一起完成實驗。石墨烯濕度感測器是我剛加入實驗室時最讓我印象深刻的主題，當時每周看著學長非常有條理的向老師及同學報告進度以及介紹石墨烯的特性，讓我後來也決定選擇石墨烯當作我的主要研究目標。加入實驗室後，跟著學長及同學們一起討論各組的進度，每當遇到任何困難也都會詢問其他人的意見，尋找最佳的解決辦法。因為專業共同學習小組讓我了解到不論是課業上或是實驗，與其他人一起討論的效果遠大於自己一人，有時自己一個人思考無法很快的發現其中的問題，藉由與其他人一起討論更能有效的激發大家的思考能力；也因為實驗室的氣氛非常良好，大家都像家人一樣，使得實驗室的凝聚力又變得更強，學習效果也更好。

郭○均：

本次的共同學習小組主要在探討石墨烯感測器的研究創新逐漸成熟，石墨烯是第一個被分離出的 2D 材料，它比銅更堅固，重量更輕、更軟，導電性也比銅好。未來在製造業、食品安全、醫療保健或是核廢料處理等的應用，藉由這項研究來推動石墨烯技術開創新的物聯網應用，我們在研究途中，老師有要求我們每周要做一次進度報告，一開始自己有一點無法適應，但是我覺得這樣子有很多好處，讓自己事先規劃每個禮拜的研究進度，然後可以督促自己要完成哪些的部分，而在進度報告上，可以提升自己的表達能力順便練習臺風，報告完老師也會提出報告內容缺漏的部分和可以改進的點，還有老師常常告訴我們老師不一定是對的，希望同學們也能提出自己的看法和意見，而自己能從同學的角度看見不一樣的研究方式，並且吸收別人的經驗轉換成在研究上的成果，如果自己在研究上出現問題的話，也可以詢問同學和老師，而且多跟同學討論更能加深彼此的感情。

林○翰：

在學期的一開始大家互相討論著專題選擇並分享彼此的看法，經過幾次的討論，我們選擇濕度偵測器，而選擇石墨烯濕度偵測器的原因是因為前幾屆的學長姊們已有做過類似的題目，有留下一些資料讓我們做參考，另一方面是想嘗試看看學習不同的專題。

一開始我們先從學習如何操作雷射切割，熟悉如何用雷射切割機軟件繪圖，再來開始實作練習，由於每塊基板的材質不同，硬度也不同，為了避免操作錯誤，浪費基板材料，我們先用木板嘗試切割、掃描出圖案的形狀；接下來是學習怎麼把石墨烯分離，一般石墨烯成長在銅箔上，我們需要用酸把銅箔去除掉，剩餘石墨烯；由於石墨烯透明的特性，需要在表層塗抹光阻劑，以至於銅箔蝕刻後可以確認石墨烯的存在，在操作這個步驟需要非常的注意，一不小心可能就會受傷，要非常謹慎。接著小心地將基板撈起石墨烯，靜置一段時間，等待石墨烯附著，等待一天乾燥後觀察石墨烯是否成功覆蓋在基板上，然後經通電的檢測觀察是否成功。雖然目前的進度沒有當初討論說的能搭配上 IoT 但也有了一點小成果，下學期有機會可以把濕度偵測器給做出來。

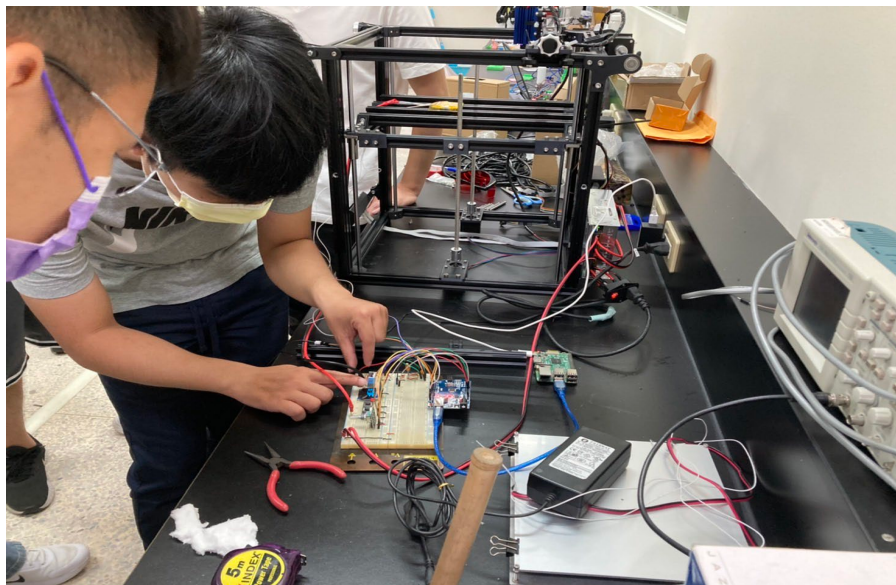
洪○棠：

由於我是這學年才加入實驗室，在實驗室的各方面都需要一些的時間摸索跟學習，恰巧可以加入這個專業共同學習小組，讓我在一開始什麼設備都不知道怎麼使用的時候可以跟著學長們一同觀摩學習，慢慢地認識實驗室的器材和器具，學習如何使用實驗室的機器和一些使用時要避免的事情，也因為這樣可以從學長們那裡學到一些關於使用機器的經驗，不用從頭開始摸索，達到事半功倍的效果。在我進入實驗室時，石墨烯濕度偵測器的題目已經開始一段時間了，所以在剛加入這個學習小組時更多的是在補齊前面所沒有學習到的部分，在這途中也能向學長們提問，讓我可以更快地跟上進度，可以聽懂大部分的專業詞彙後，有時我會跟學長討論一些關於實驗的細節，或許在我進入實驗室前他們已經有做過了，但如果沒有的話也許這也是可以實驗的一個題目，總結下來，這個共同學習小組讓我在學習上事半功倍，可以踩在巨人的肩膀上，再來可以跟一群人腦力激盪同一個題目的感覺也是個很棒的事情。

未來是否會再參與專業共同學習小組之申請 (組長填寫)

- | | | | |
|--|---|---|----------------------------|
| ☒ 是， | ☐ 會以目前成員為主，再選讀其他主題 | ☒ 會再邀請其他成員，選讀其他主題 | ☐ 否 |
| | ☐ 會以目前成員為主，選讀相同主題 | ☐ 會再邀請其他成員，選讀相同主題 | |

學生專業共同學習小組 共學紀錄



共學日期：111 /3/15 1500~1800

地點：SEA205

照片敘述：器材操作教學



共學日期：111 /4/12 1500~1800

地點：SEA205

照片敘述：進度報告

Graphene film Optical Analysis	
Appearance (Color), Optical	Transparent
Appearance (Form), Optical	Film
Film Coverage, Optical	>98%
Presence of impurities, Optical	<2%
Monolayer coverage, Optical	≥92%
Graphene film Raman Analysis	
FWHM (G)	<22
FWHM (2D)	<44

共學日期：111 /5/2 1300~1500

地點：SEA205

照片敘述：統整數據並製作成圖表



共學日期：111/5/23 1300~1500

地點：SEA205

照片敘述：元件製作初步使用雷射切割機切割基板

佐證資料

(說明：如是申請各式競賽、專業證照考試、公職考試、研究所考試等小組需於檢附報名資料、准考證或通過成績單；申請科技部計畫小組需檢附申請計畫之初稿；教師檢定小組屆時需檢附師範學院會考成績或者前後測成績。)





發表證明

羅■燕、賴■廷、陳■豪、洪■棠、林■揚、高■雅、林■翰、
林■如、陳■炬

於民國 111 年 6 月 2 日(星期四)出席第十六屆智慧生活科技

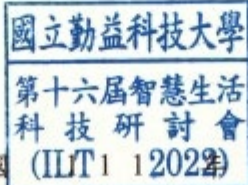
研討會(ILT2022)，口頭發表論文

SIA019：氧化亞銅薄膜膜厚與石墨烯薄膜之蕭特基能障對光
偵測器的影響

特此證明

第十六屆智慧生活科技研討會
(ILT 2022) 大會主席

卜文正



中 華 民 國 (ILT 112022) 6 月 2 日