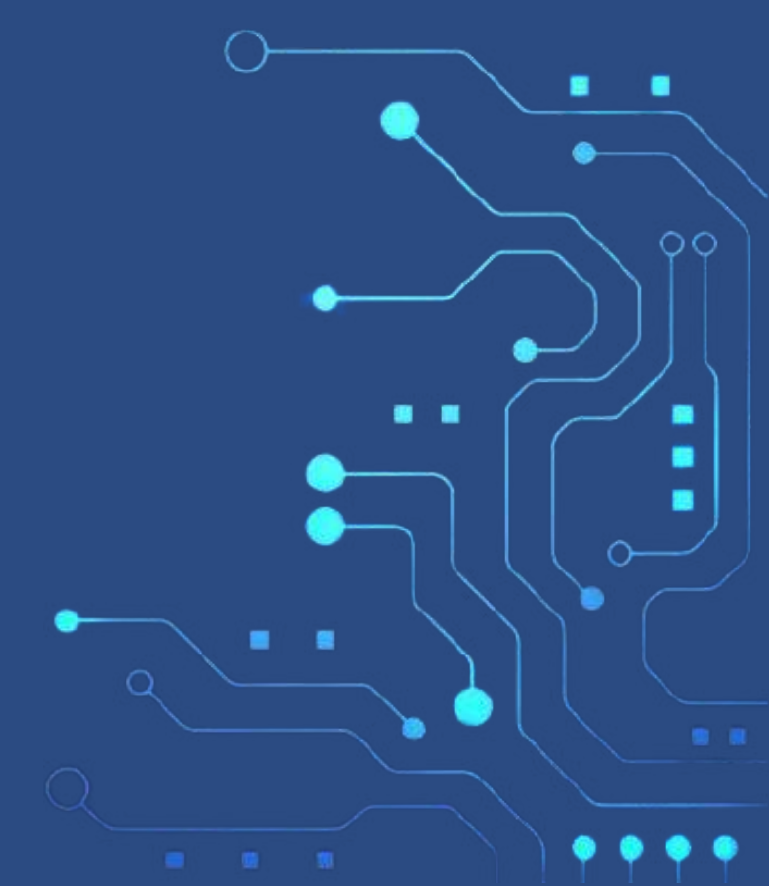


薛同學	回饋建議
書審老師A	<p>檔案非常豐富，每一個學習細節都處理得很好。</p> <p>此外，在交流推廣內容能看出學生深層的省思，能感受學生對學習的熱愛！</p> <p>綜言之，很棒的作品。</p>
書審老師B	<p>時間跨度如此漫長，整理自身的成長軌跡，乃至看到筆者肩負領導培育之責，點滴都不離熱忱與使命感，由衷感到折服！因多是時間軸上的大事紀，如有深刻感動的小事件、深入討論其啟示應也會令人眼睛一亮；另也要注意註明圖片資源等出處。</p>
書審老師C	<p>這份作品展示了同學在FRC競賽中的跨領域學習與實踐過程。在FRC的學習部分，整體結構明確，呈現了學習歷程亮點和重點學習能力。不過，在跨域團隊經營和季後賽交流的歷程與反思內容較為薄弱。建議在細節描述、過程反思和未來應用上加強，並調整排版與文字編排，提升易讀性。你的努力和成就值得肯定，繼續加油！</p>



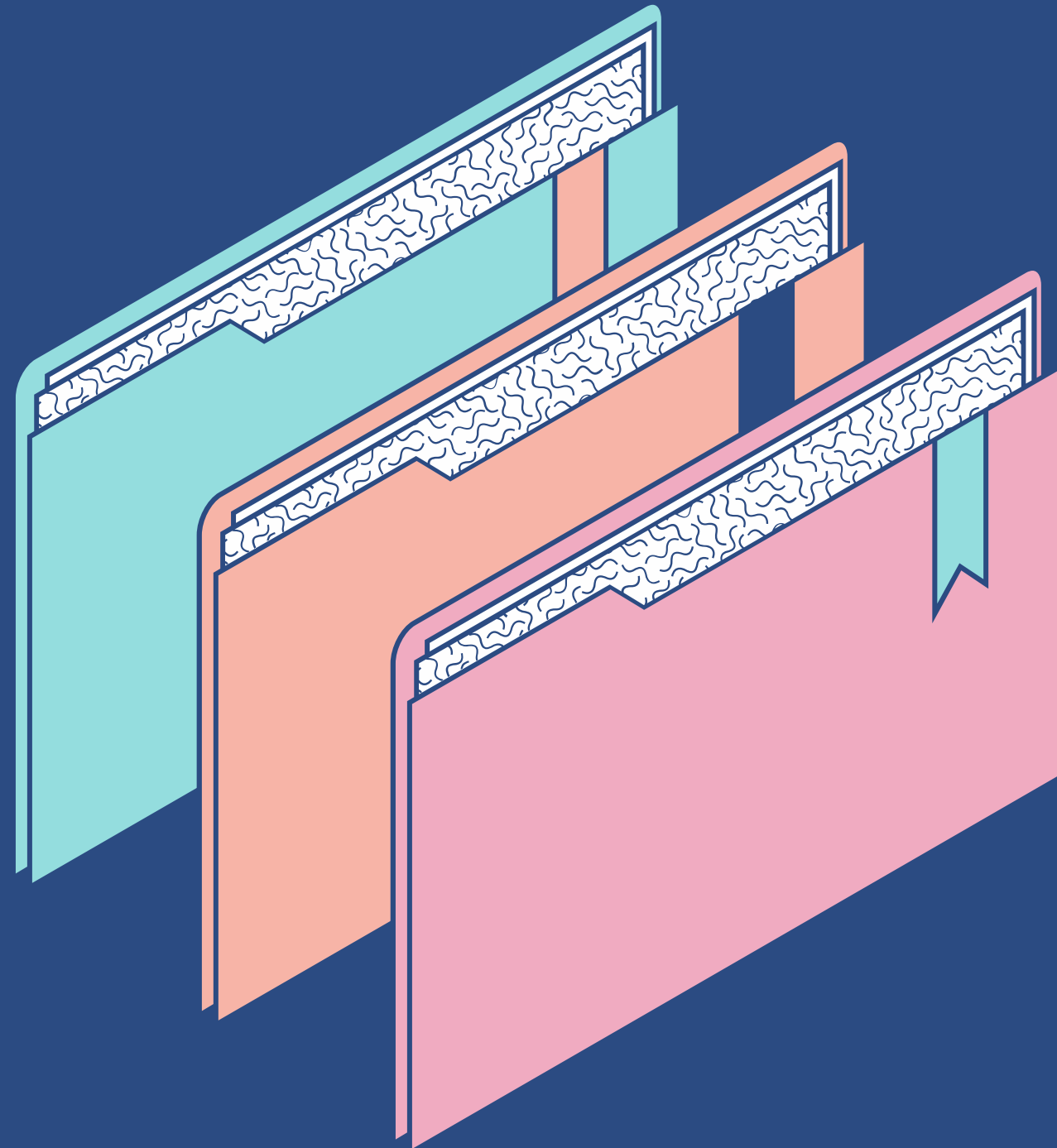
# 高中自主學習計畫 - FRC競賽團隊管理 & 跨域學習

嘉華中學 高二仁 薛同學

**機電整合實驗室**

Electrical Engineering Laboratory

# 目錄



- 封面 ----- page 1
- 目錄 ----- page 2
- 計畫百字簡述 ----- page 3
- 學習動機 ----- page 4
- 學習計畫內容概覽 & 時序時間軸 ----- page 5 ~ 7
- 競賽介紹 ----- page 8
- 組別參與學習 - 結構設計與實作 ----- page 9 ~ 16
- 組別參與學習 - 資訊應用與程式學習 - page 17 ~ 20
- 組別參與學習 - 交流推廣與行銷宣傳 - page 21 ~ 25
- 賽季參與 - 行政管理 & 新生培訓 ----- page 26 ~ 28
- 成果發表 & 學習成效能力自評 ----- page 29 ~ 31
- 結語 ----- page 32



## 計畫百字簡述



於國三暑假 ~ 高二暑假約兩年半的時間,參與 FRC 比賽多項相關的跨域事務,並透過團隊學習、查閱實體 & 網路資料、設計實作等方式進行,在過程中學習到設計實作、文書企劃、資訊應用、團隊經營、批判思考、行銷宣傳、教學技巧等多項技能,也找到自我的領域探索 & 生涯發展方向。



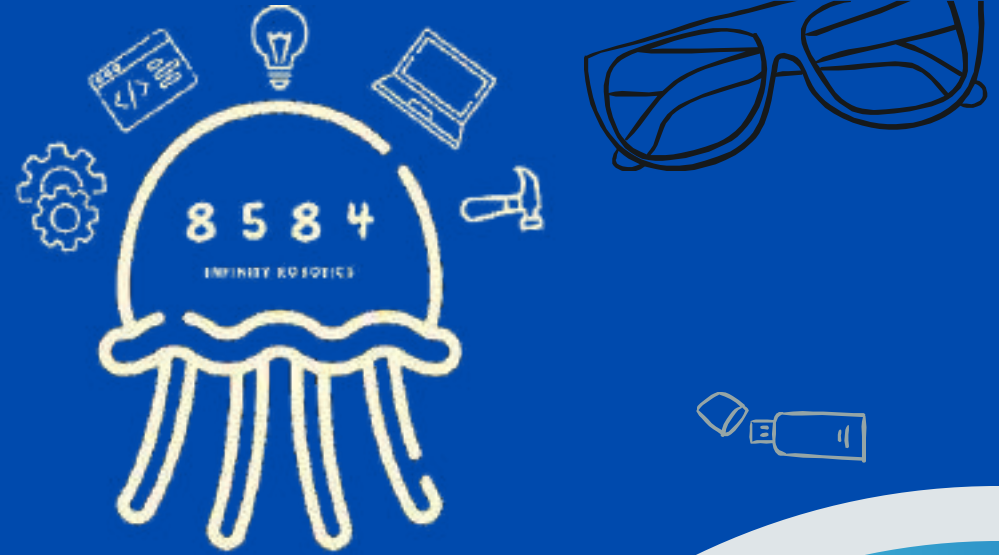
# 參與 & 學習動機

當初會參與FRC這項跨領域競賽其實是因為看到得獎的團隊學長們在朝會的宣傳,以及當時有想轉換探索領域的探索心 (個人社團經歷 - 國一：科展社 國二：足球社 國三：籃球社), 再加上同窗好友的邀約, 因此我在升高中的暑假, 正式踏進了FRC競賽領域的大門!

而會有這些跨領域的學習經驗,也是因為當初在加入團隊時,發現到的現象 - 各組好像都有領域專精的人才了, 那麼我要怎麼做才能讓這個團隊變得更好? 所以,我當時就想到了這個方法: 既然我是團隊中最有空閒時間的,那盡可能地多學習好一些技能,也許能在未來幫助到團隊不少

於是,我就踏上了跨領域學習的第一步!





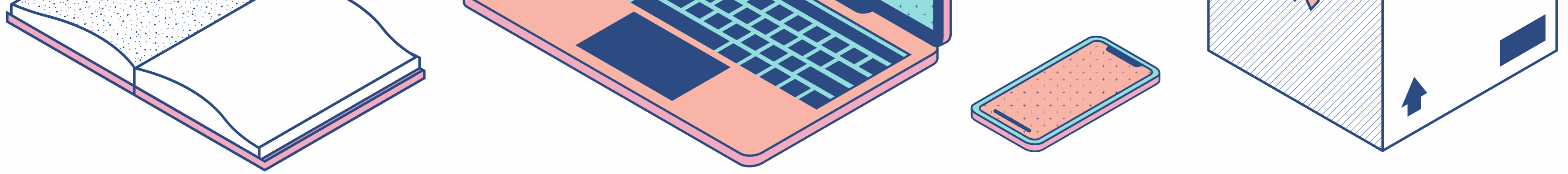
## 計畫概覽 & 競賽介紹

- > 自主學習計畫內容 & 時序概覽
- > FRC競賽介紹



機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory



# 學習計畫內容概覽

- Month 1 ~ 4 : 競賽事務熟悉 & 新生訓練 - 結構組事務學習 (材料與工具熟悉、機械加工、結構組裝、機台電路配置)、新生模擬賽(分組對抗)
- Month 5 ~ 8 : C++程式語言入門 & 工程軟體學習 - Solidworks (結構繪圖模擬) & Fritizing(模擬電路配置)
- Month 9 ~ 11 : 團隊招生宣傳、機台相關操控應用學習、募款 & 推廣活動企劃書構想與撰寫
- Month 16 ~ 20 : 新生課程規劃 & 教學、新生考試 - 工程軟體應用、口語表達和簡報製作、全台高中生FRC季後賽參與
- Month 21 ~ 25 : 經費募資、工程筆記撰寫、2024 賽季機台製作 & 模擬、隊伍交流籌辦、FRC2024正式國際賽事參與 - 土耳其區域賽
- Month 26 ~ 30 : 全台高中生FRC季後賽參與、經費募資、STEAM教育推廣活動、招生 & 新生營隊籌辦、隊伍交流、賽季回顧影片剪輯 & 上架



# 時序時間軸



2022  
5 ~ 10月

## 新生訓練

賽事熟悉  
實作學習  
創造思考  
新生模擬賽

2023  
11 ~ 2月

## 課程學習

資訊應用  
軟體模擬  
程式學習

2023  
3 ~ 6月

## 招生 & 教學

招生宣傳  
時程規劃  
課程教學  
季後賽準備

2023  
7 ~ 12月

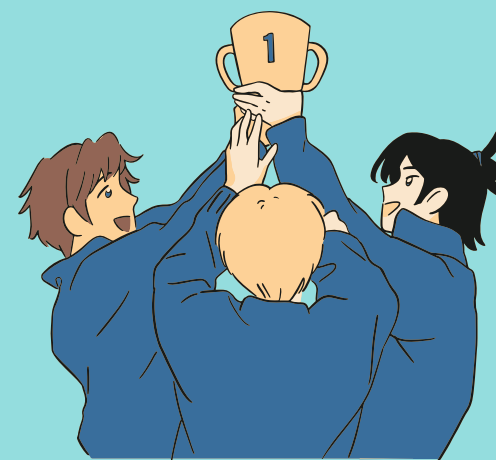
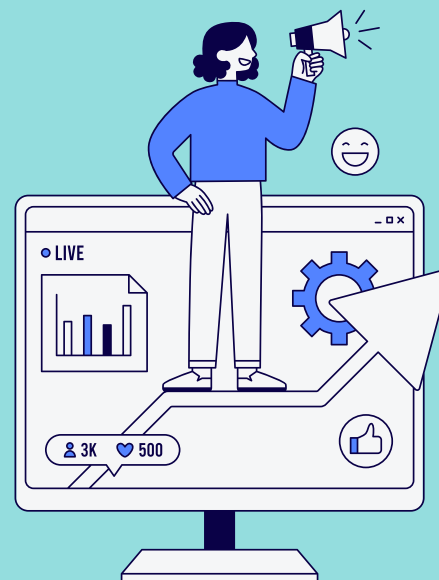
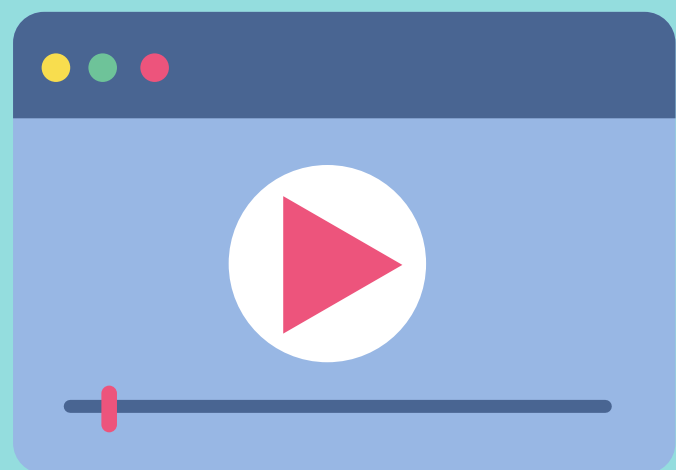
## 賽季準備

季後賽參與  
團隊領導 - 隊長  
正式賽季準備  
隊伍交流籌辦  
日常訓練

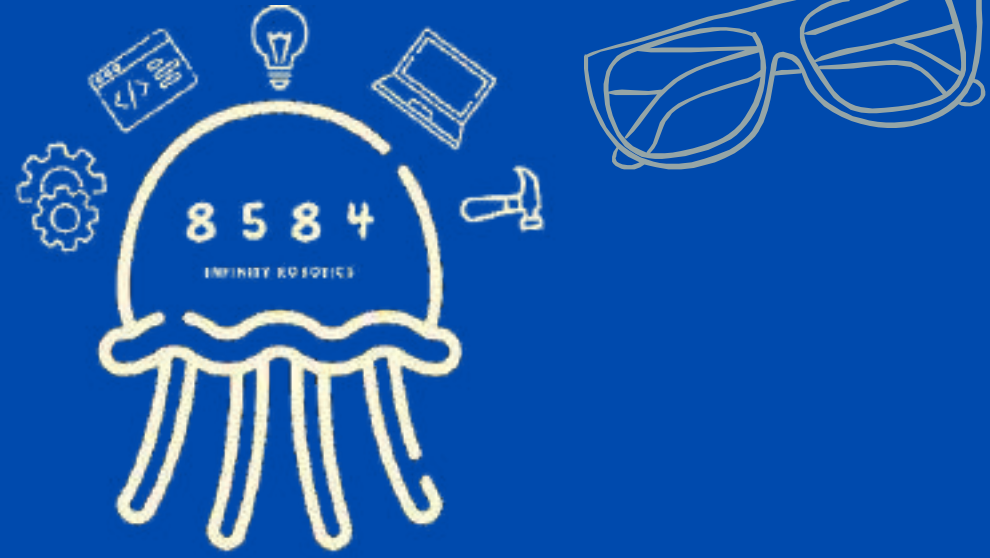
2024  
1 ~ 10月

## 季中 & 季後企劃

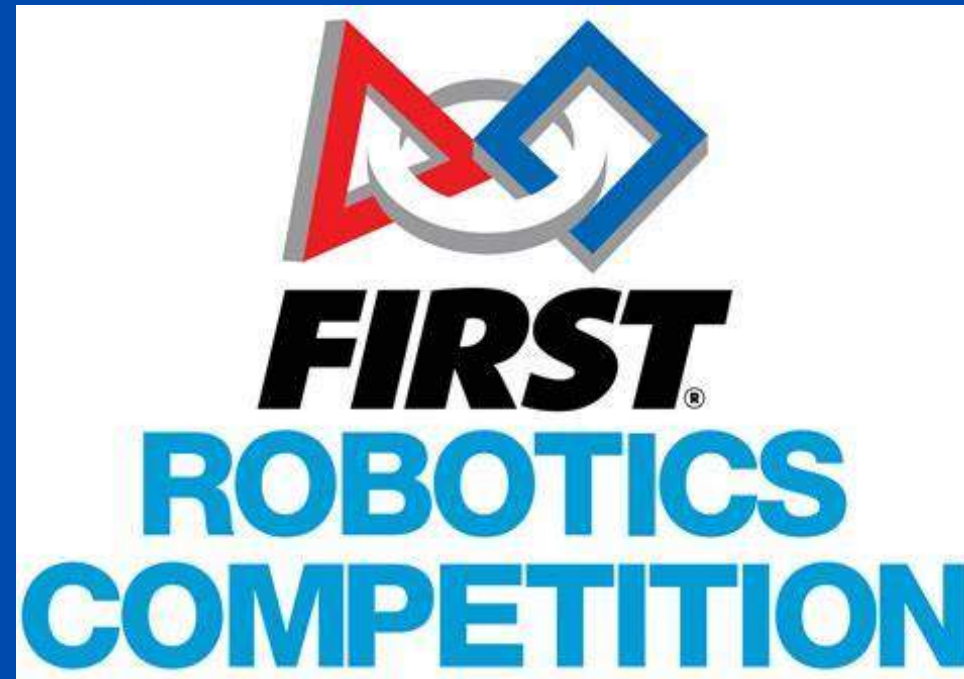
國外賽事參與  
隊伍交流  
新生培訓  
行銷宣傳  
教育推廣







# FRC 競賽介紹

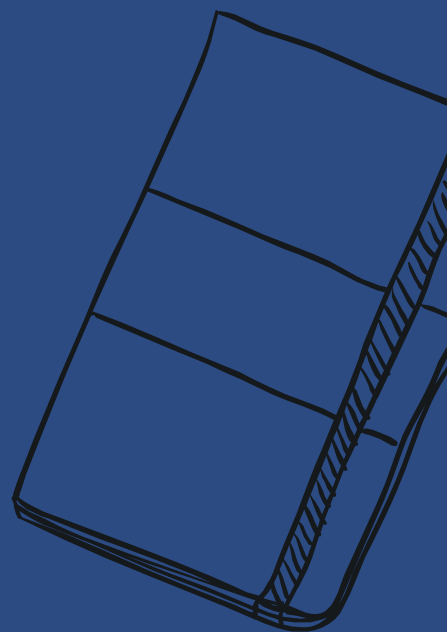
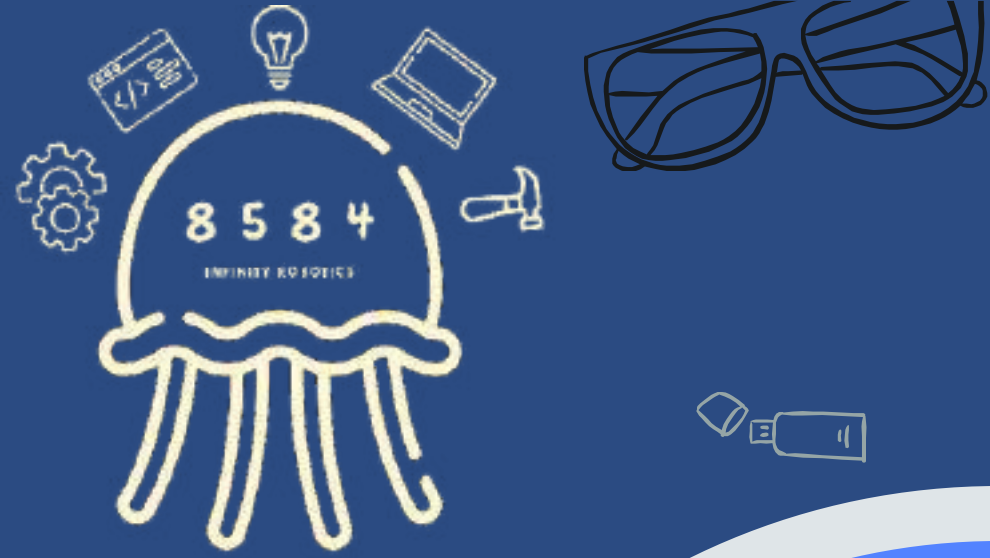


FRC (First Robotic Competition) 是由美國FIRST Tru 是由美國FIRST基金會所舉辦的世界中學生機器人競賽最高殿堂 (14~18歲可參加), 所考核項目不只有賽場上的任務, 團隊經營 & 教育推廣也是官方所極度重視的領域, 每年都有上千支隊伍與數萬名學生在世界各地區域合作競爭!



機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory



# 組別事務參與 & 學習 - 結構設計與實作

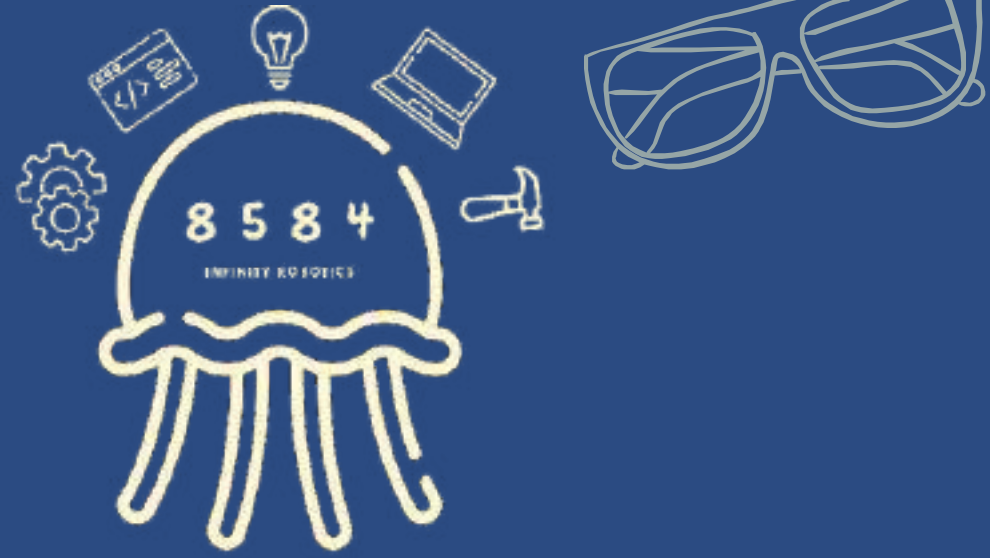
- > 結構設計
- > 軟體模擬
- > 機械加工
- > 組裝實作



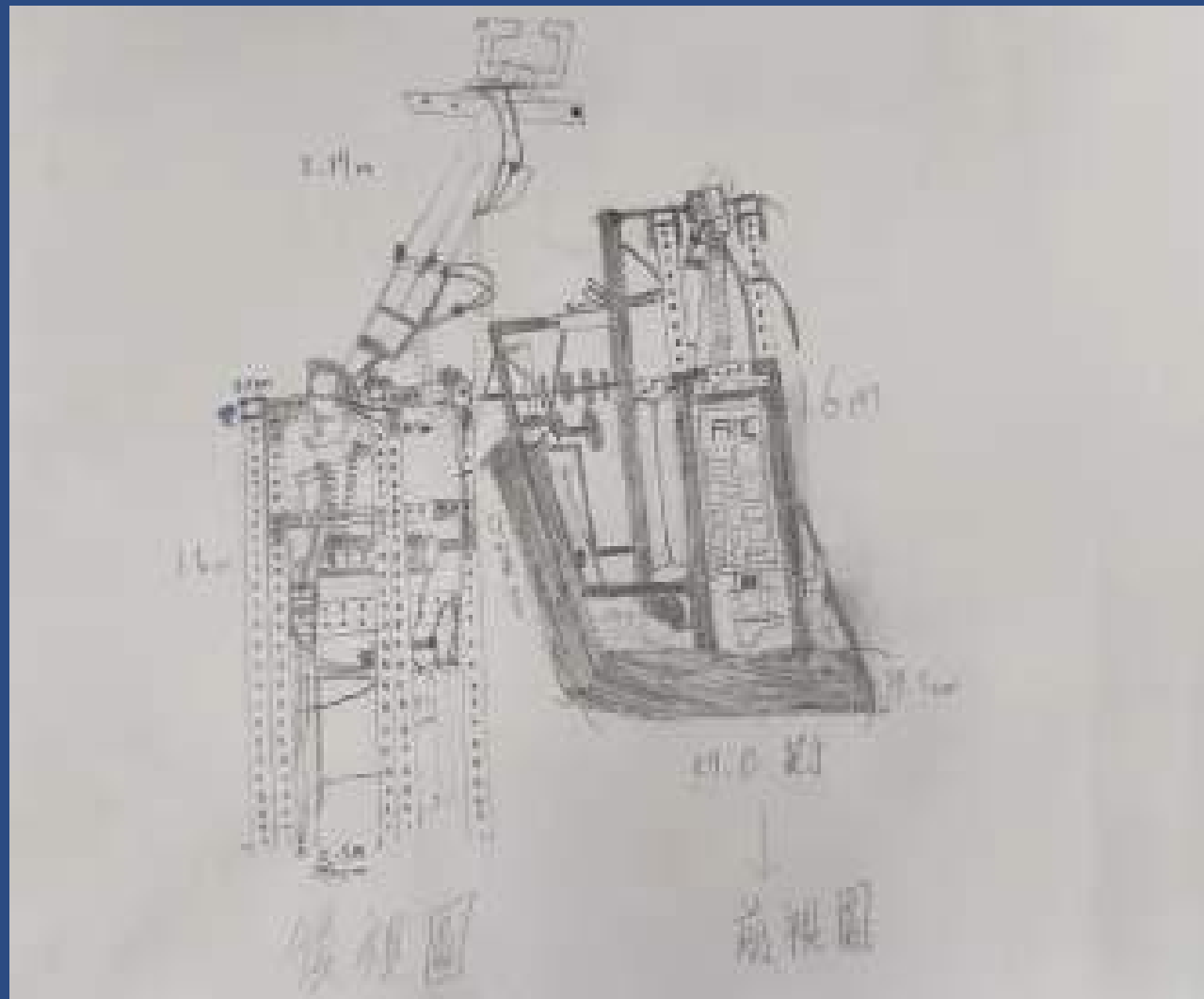
**機電整合實驗室**

Electrical Engineering Laboratory





# 結構設計 - Brainstorming & 結構手繪



2023 season - Charged up 手繪結構



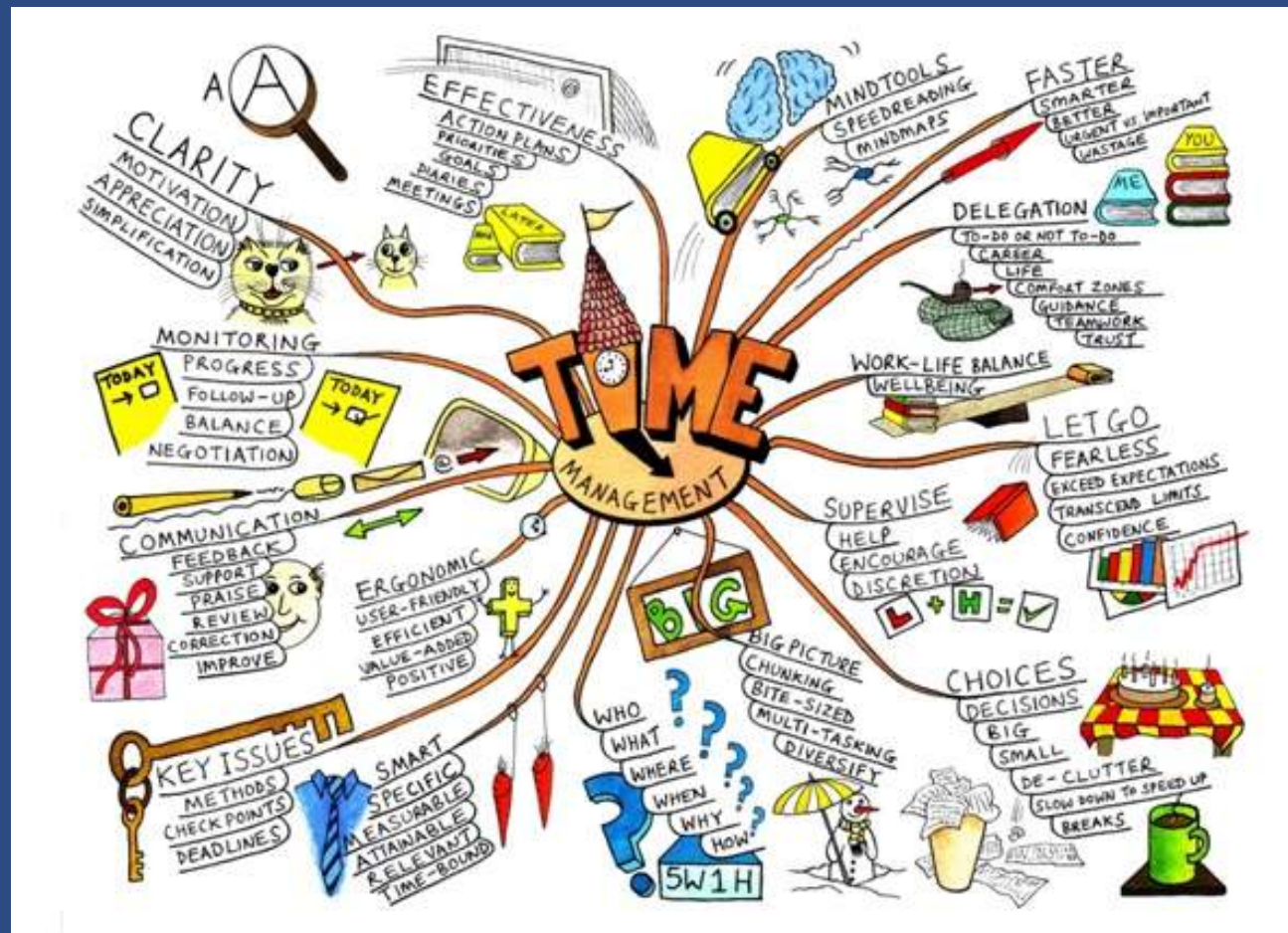
2024 season - Crescendo brainstorming 討論成果

機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory

# Brainstorming 討論學習法

腦力激盪（英語：  
BRAINSTORMING），又稱  
為頭腦風暴，是一種為激發  
創造力、強化思考力而設計  
出來的一種方法。



Q：用這種學習方式改變了我什麼？

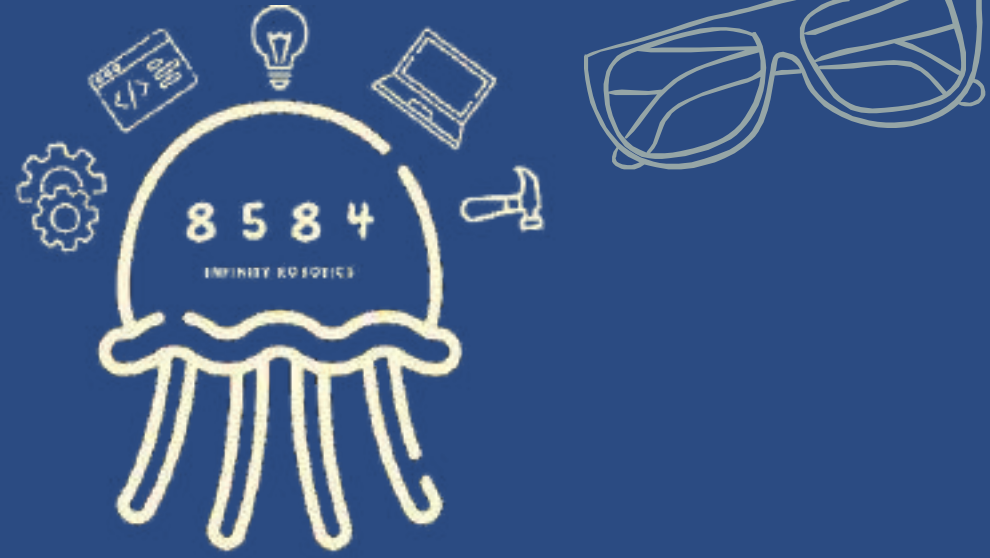
A：它改變了我遇到問題時的思考方式 & 增強自我展現能力讓  
自己的創意想法更容易被人看見

將平常充斥在腦中的無數想法做統整並在合適場合提出

像是在參與團隊的機台結構討論時,透過Brainstorming能使我  
能更清楚地表達自己對於結構設計的想法 & 結構設計特點

用於團體討論,使討論效率明顯提升

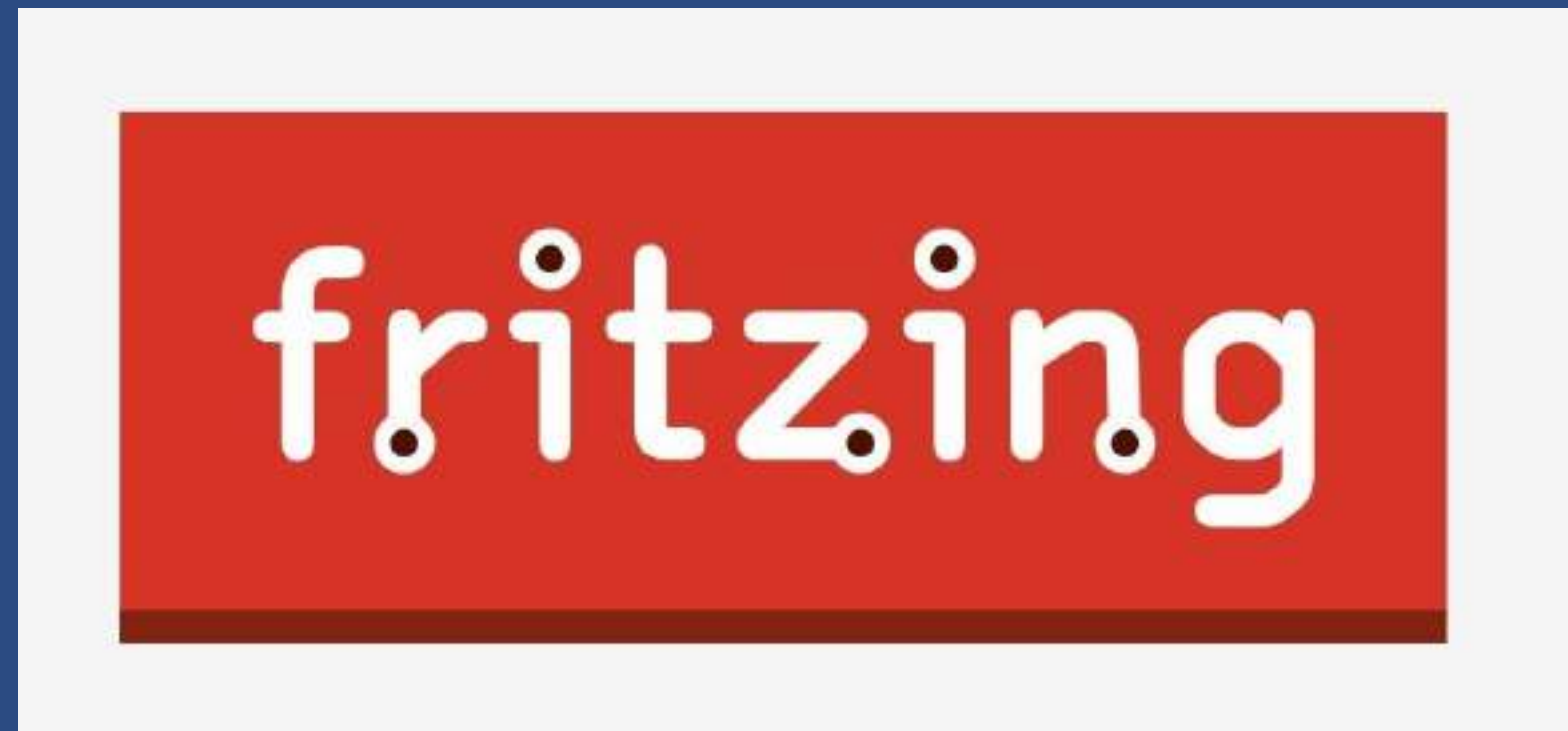
Brainstorming是以圖文方式記錄並搭配口語表達,使參與討論  
的成員更快進入狀況 & 討論所需時間也大幅降低



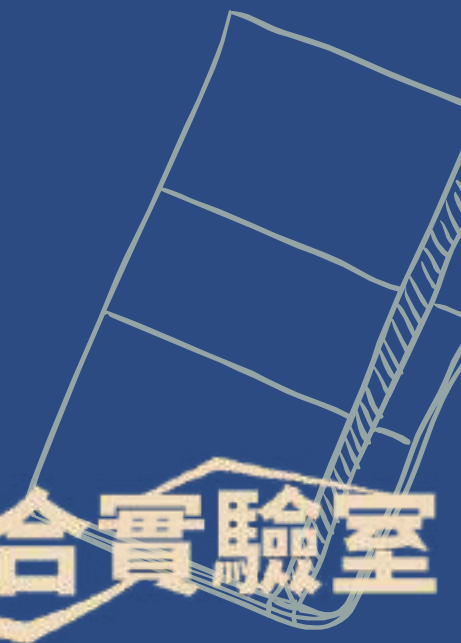
# 軟體模擬 - Solidworks & Fritzing

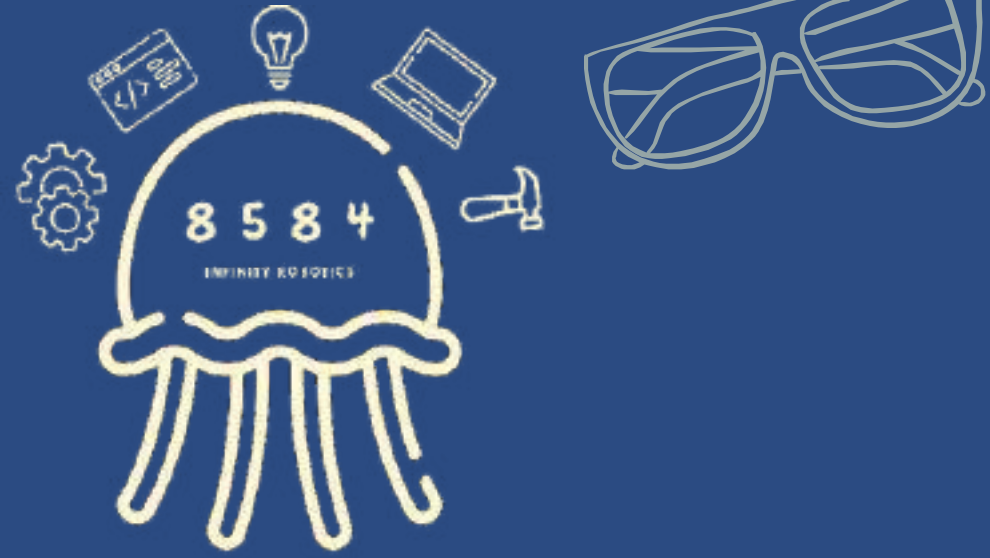


用於團隊零件製作 & 結構模擬的工程  
CAD軟體

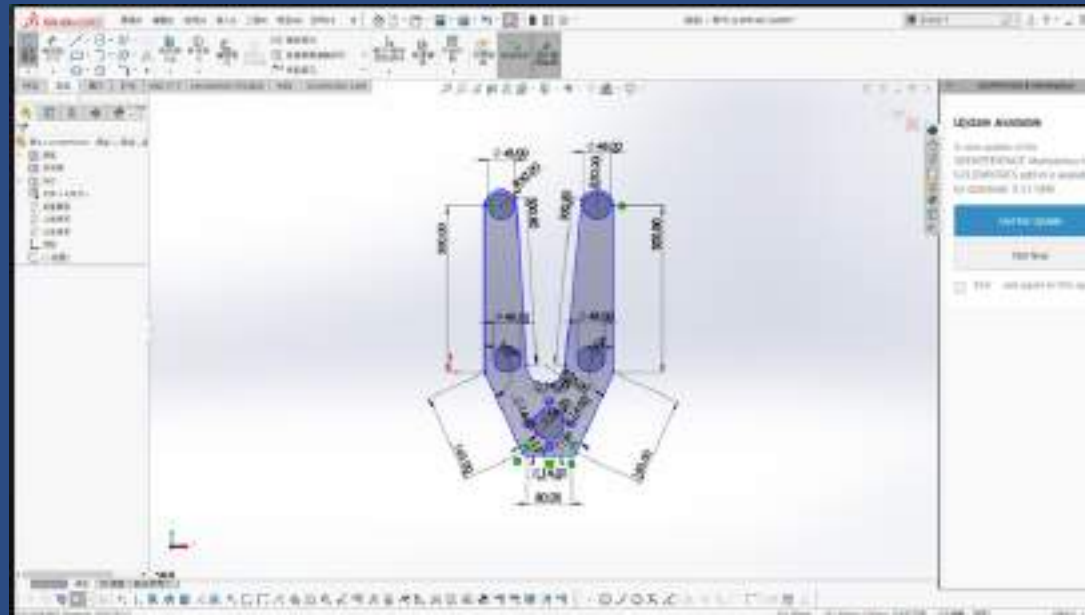


用於電路配置模擬的軟體,給團隊成員學習  
配置電路

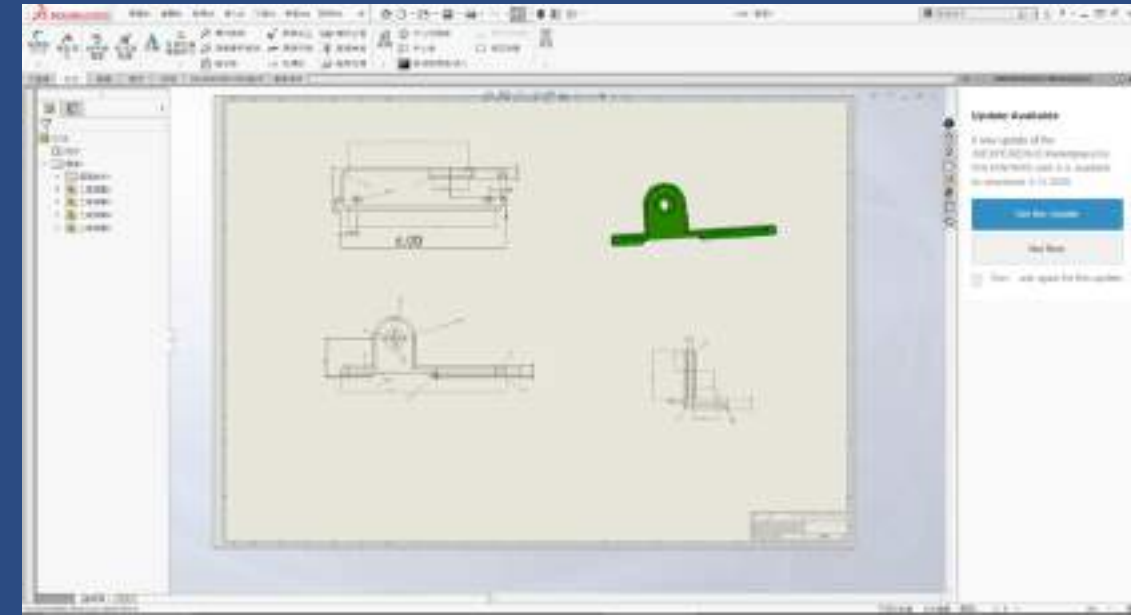




# Solidworks學習成果



零件 - 雷雕機台吸物夾面板

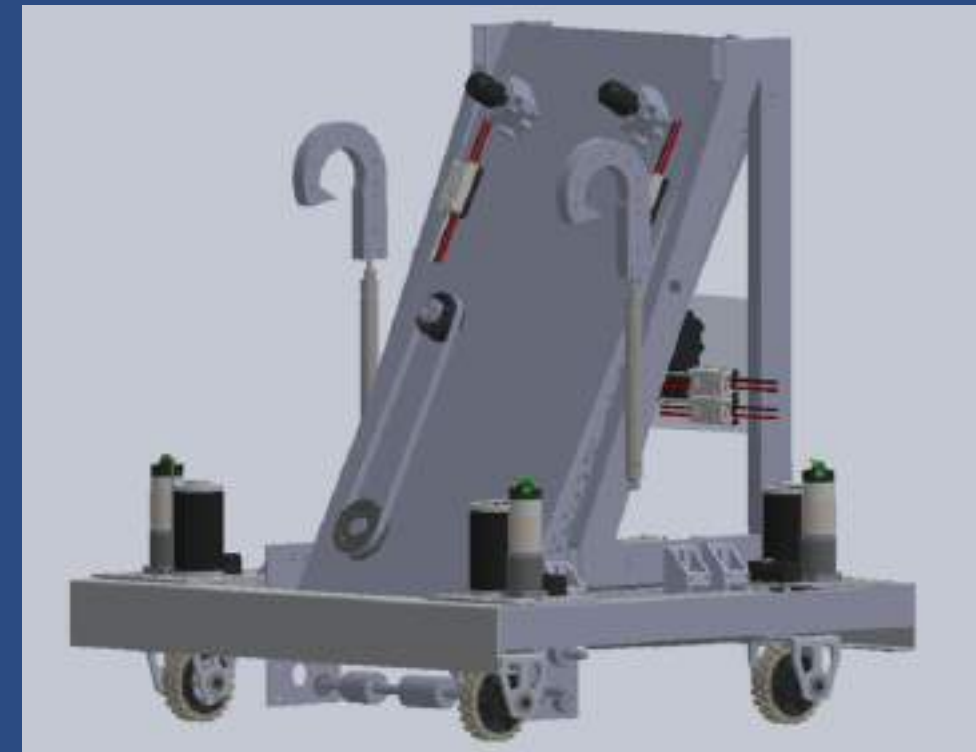


工程圖 - 零件工程圖

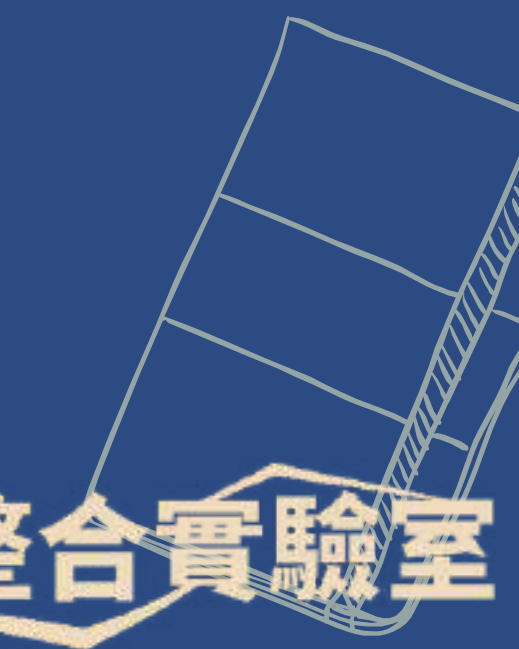


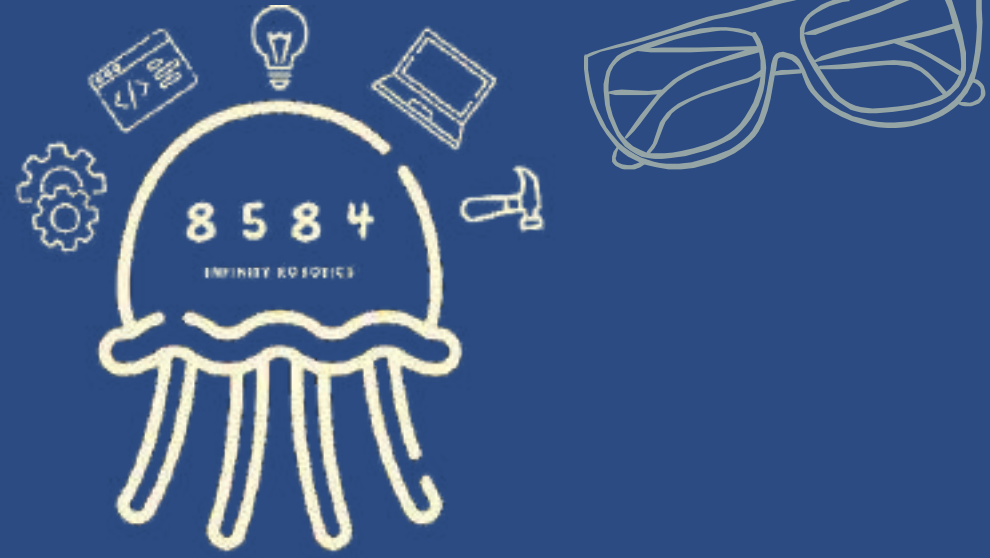
在學習工程繪圖方面，我們共花了**3個月**的時間利用工具書的查閱 & 線上的範例教學做繪圖技巧的練習，並在學習期最後有個**驗收測驗**，**檢驗我們自身的學習成果**

在學習繪圖技巧時，我在零組件組合 & 進階應用技巧（ex：檢查各零件的干涉情形）方面遇到不少困境，而最後是透過**大量的自主繪製練習**，並在過程中逐漸對於軟體的各主要功能熟悉並靈活應用

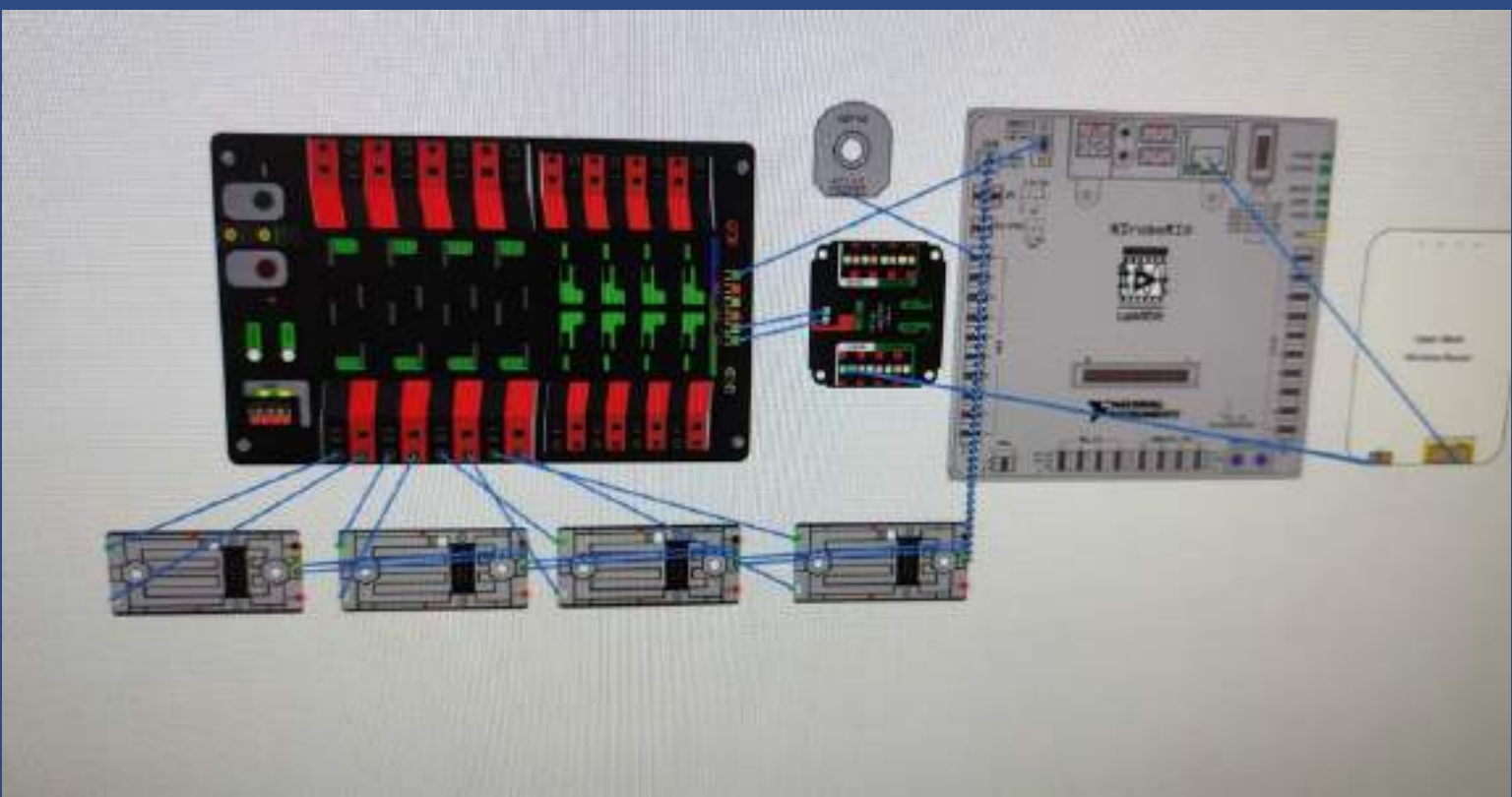
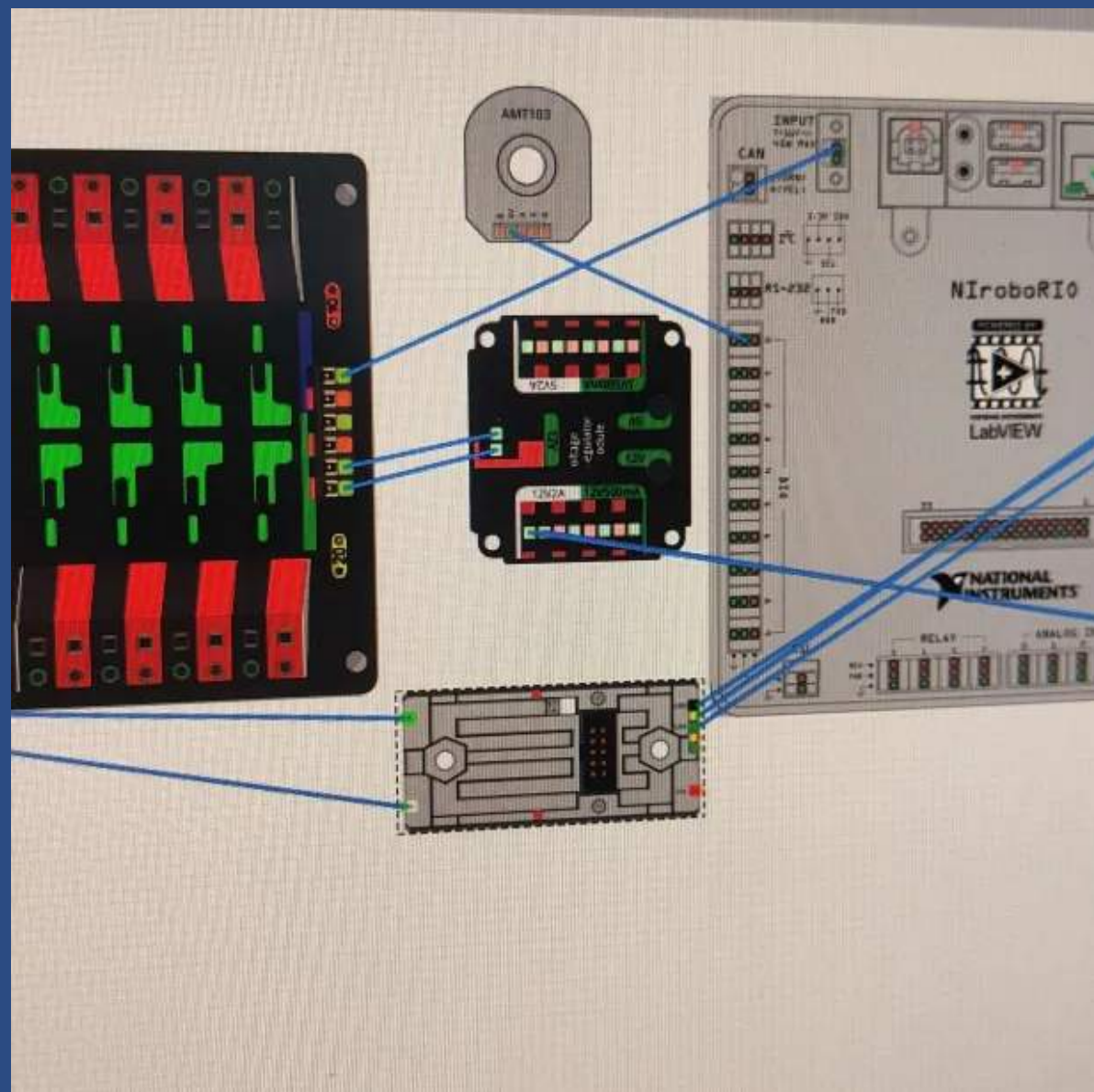


組套件 - 賽季機台模擬





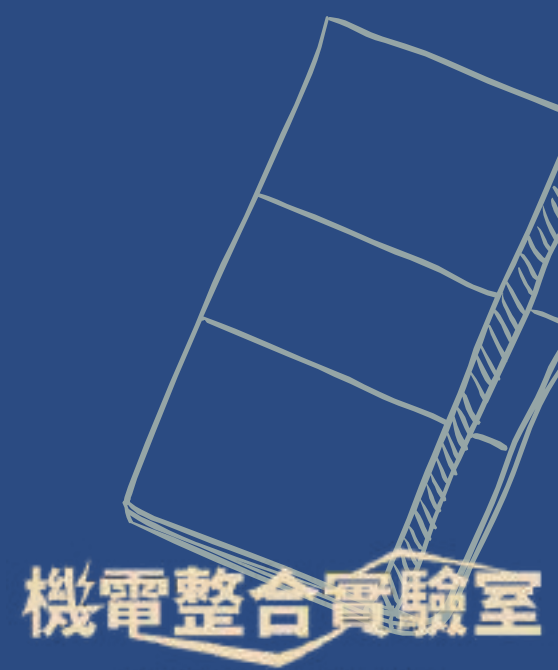
# Fritizing 學習成果



## CAN線串聯 - CAN Bus 區域控制

透過兩週的時間以團隊學長開課講解 & 自主嘗試學習線上版的模擬電路配置,使我們能以較安全的方式學習配電(因為新手很容易配置錯誤導致部件燒毀 / 電線走火風險) 印象較深刻的部分就是學習 & 牢記各部件電壓承受量值,真的很怕因為自身失誤而配置錯電路

## 基本電路 - PWM電路配置





# 機械加工 & 機具使用



手動拉釘



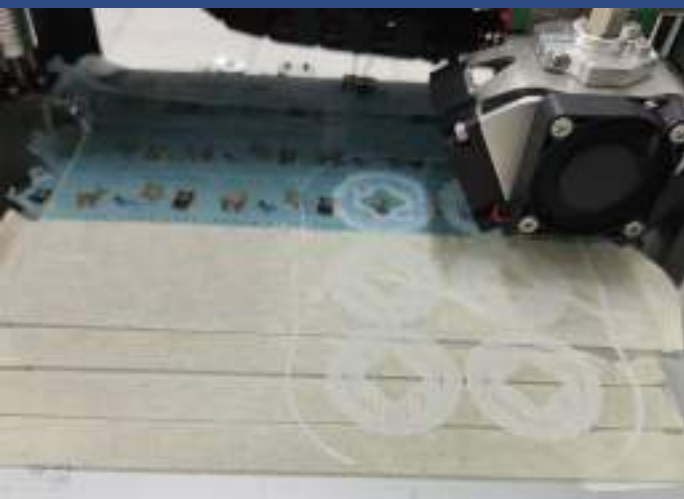
圓鋸切割



穴鑽使用



木材切割



3D列印



雷射雕割



電鑽鑽孔



電線焊接

學習各式機械加工 & 零件實作技巧,前後大概有半年左右的時間。

透過不斷地失敗

( ex : 成品超過2mm以上的誤差 & 數位加工儀器切割參數設置錯誤 ) 與嘗試( ex : 零件材質更換 & 更改成品外型 ) 累積實作經驗

透過學習多樣化加工技巧,也使我的實作技能更加多元,也多了一項解決問題的方法 - "設計實作"





# 組裝實作

說到組裝實作,使我最印象深刻的就是"新生分組對抗模擬賽",對於FRC競賽還懵懵懂懂的我們,第一個大任務竟然是**2個月**得從無到有地**利用廢料**組裝出一台能動的機台!?

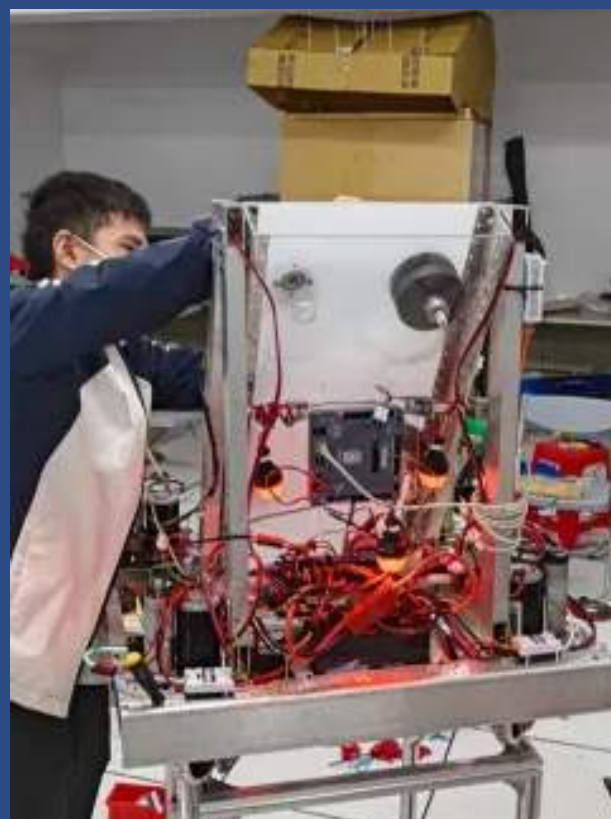
而我主要在機台過程中幾乎是**全程參與**,從一開始團隊的草圖結構設計~從無到有的機台組裝過程,我除了負責組裝機台結構,也是**負責記錄每一個組裝步驟**好讓組員製作工程筆記

在新生訓練的過程中,我也同時在**學習著**如何管理團隊的**各項分工**(被選為小組隊長)

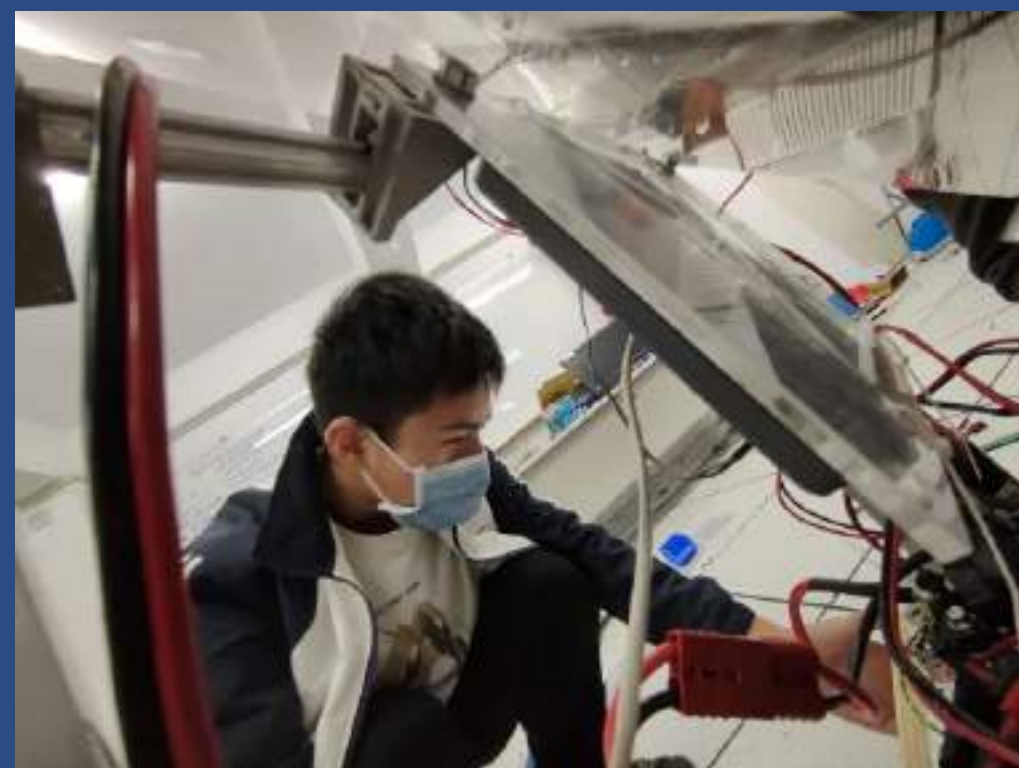


(我們的機台)

新生模擬賽 - 機台實作成果展示

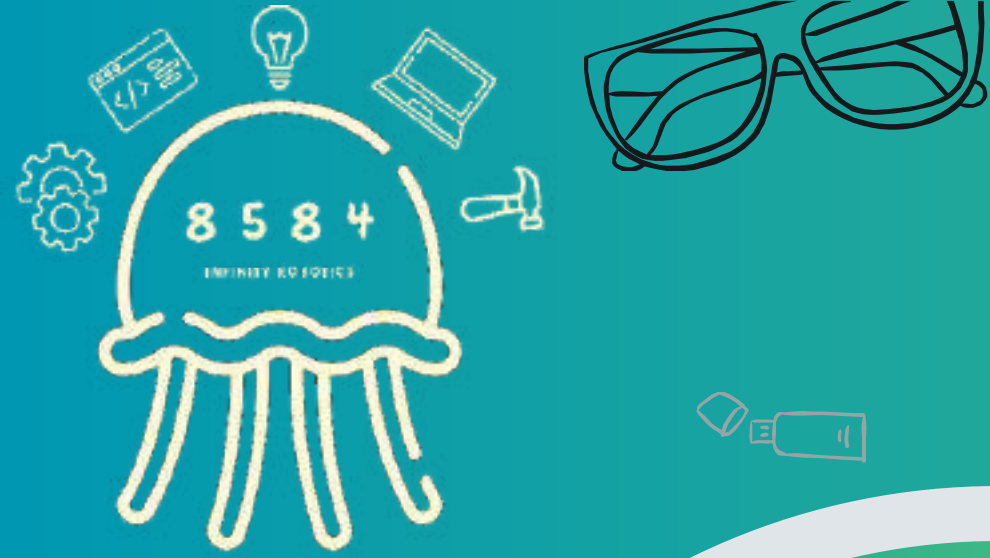


工具使用 - 賽季結構組裝 & 場地維修



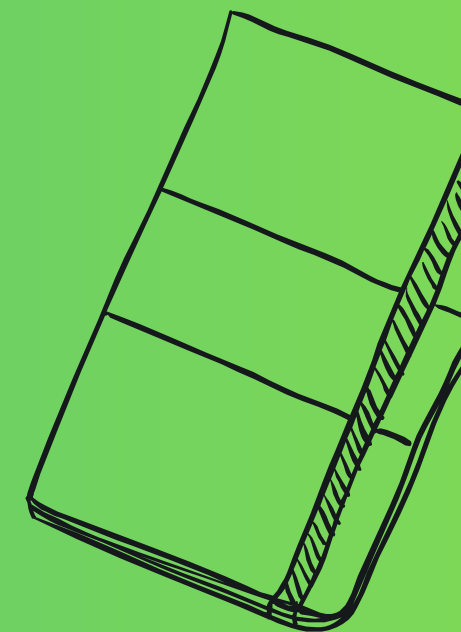
機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory



## 組別事務參與 & 學習 - 資訊應用 & 程式學習

- > C++程式學習
- > 組別資訊應用
- > 機台操控



機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory



# C++程式學習

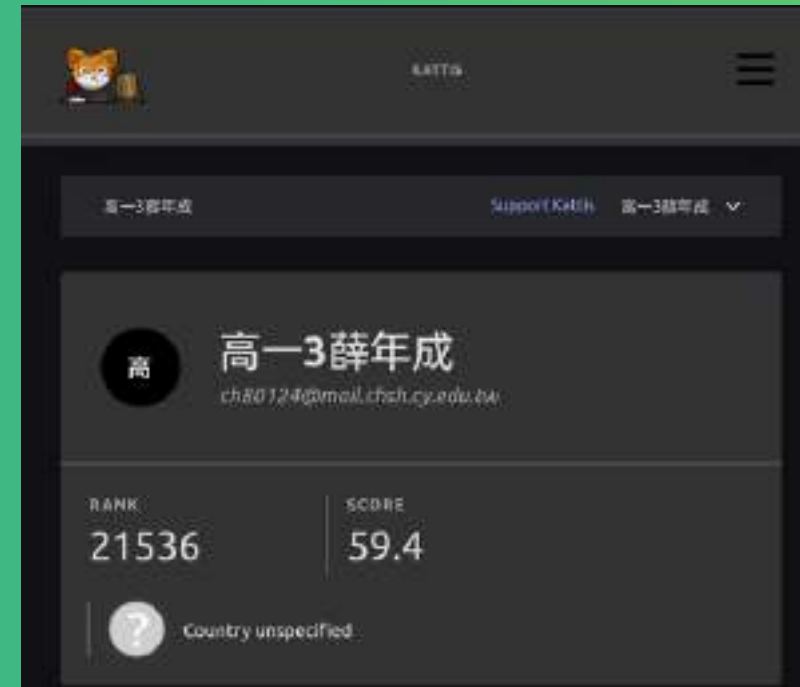
競程題庫網站



剛接觸團隊程式組事務時，我們最先需要學習的就是C++程式語言的語法 & 應用，而團隊中學習程式的方式較偏向競程式學習 (透過程式題目解題熟練編成技巧)

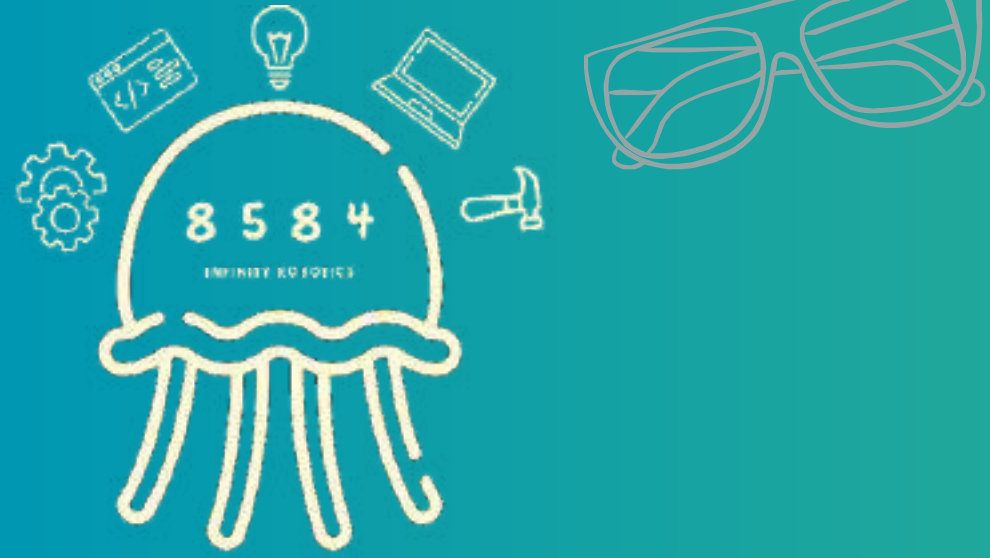
當時我也對於程式學習很有興趣，因此參與了不少的相關營隊課程 & 自主編程刷題，為了能夠參加程式檢定與培養一定基礎的編程能力做準備

## 營隊課程學習



# 機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory



# 組別資訊應用



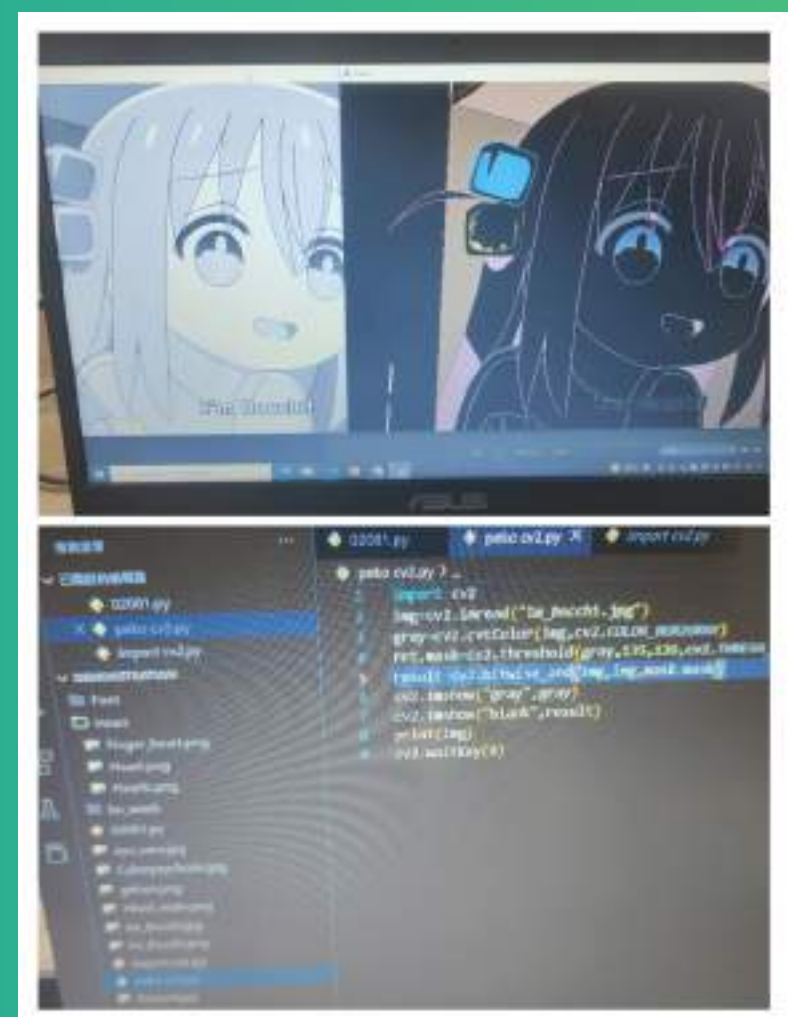
在學習機臺程式編程 & 影像辨識應用時，其實遇到不少的瓶頸，因為這兩部份都是屬於較進階資訊應用（對普通高中生來說），也因此耗費了大約**半年**時間去熟悉語法 & 參數值設定

透過坦克式移動的算法編程，使機臺能夠具有基本移動能力

影像辨識 - 影像動態捕捉



影像辨識 - 圖片色彩轉換





# 機台操控

新生模擬賽 - driver



2023全國季後賽 - observer

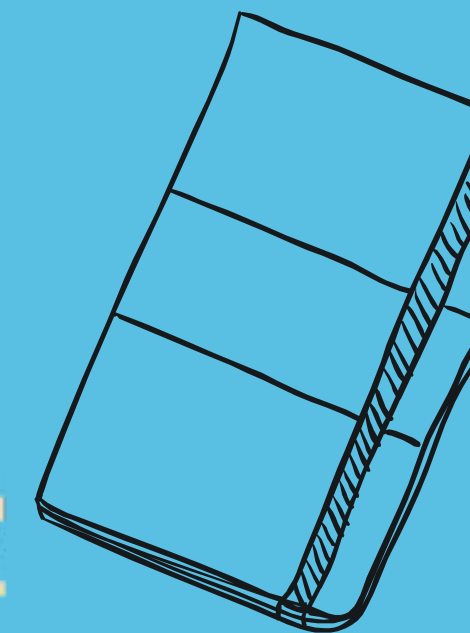
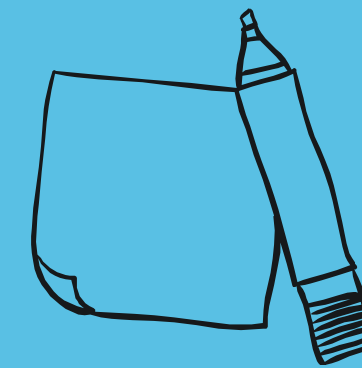
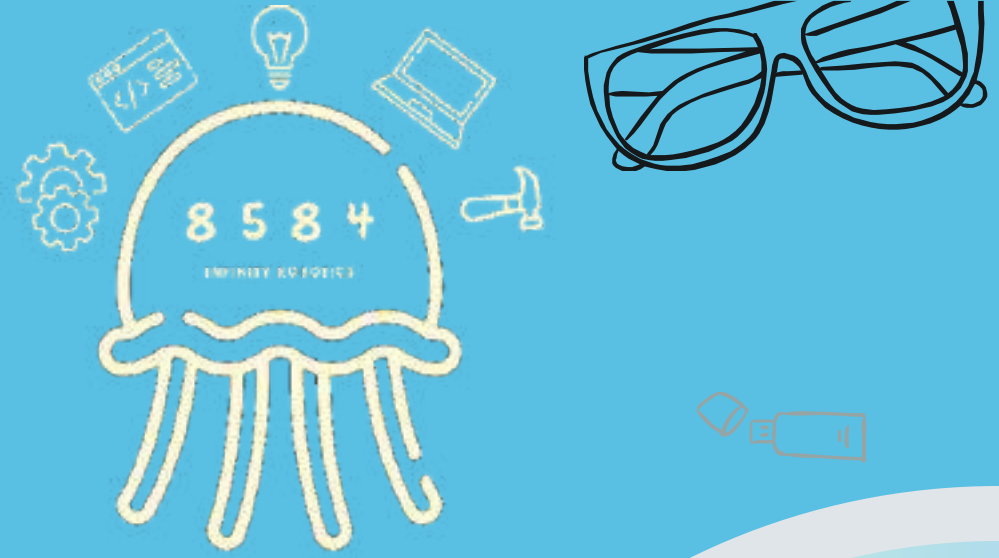


在新生模擬賽中,我主要擔任駕駛者的角色操控團隊機台,而在季後賽中,我則是擔任副駕駛手的角色,向駕駛手會報賽場狀況 & 若駕駛手有狀況則會擔任駕駛手操控機台



這幾次經驗讓我提驗到FRC緊張刺激的氛圍,同時也學習到在團隊主軸 & 協助者角色中輪替切換,使團隊更順利進行賽事





## 組別事務參與 & 學習 - 交流推廣與行銷宣傳

> 交流推廣

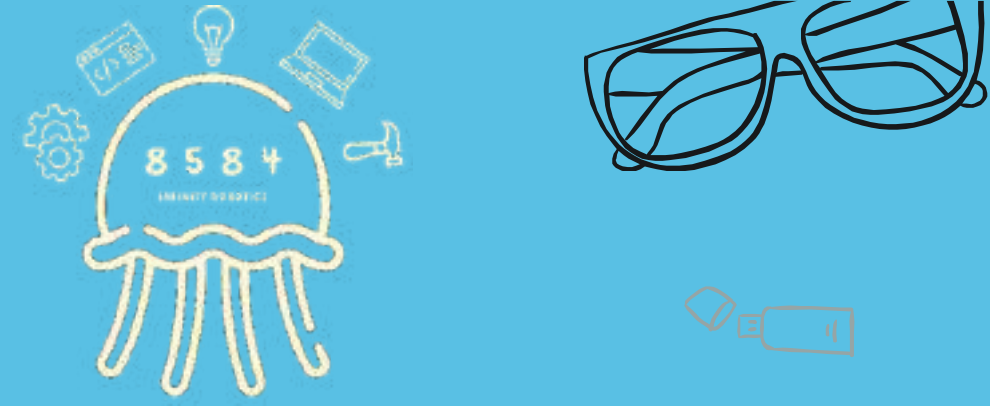
> 行銷宣傳



機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory





# 交流推廣

與上海frc6941賽場交流



與土耳其frc7442線上隊伍交流 與土耳其frc6232簡報分享 & 技術交流

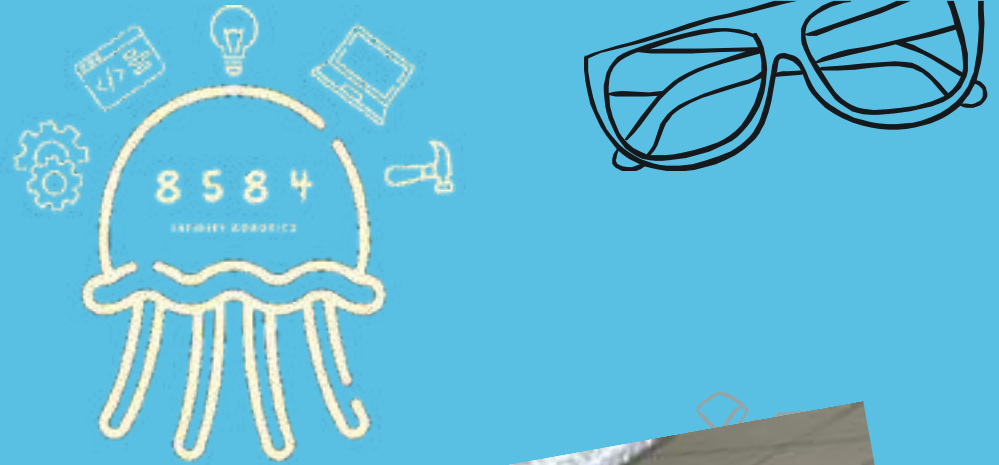


土耳其多校交流 -  
與波蘭、土耳其、印度、新北南山高中等隊伍交流

嘉義區隊伍聯合交流  
協同frc6083 & 竹崎frc7551  
嘉華frc8584

與岡山高中frc8169隊伍交流 與土耳其frc8263賽場交流





# 交流推廣

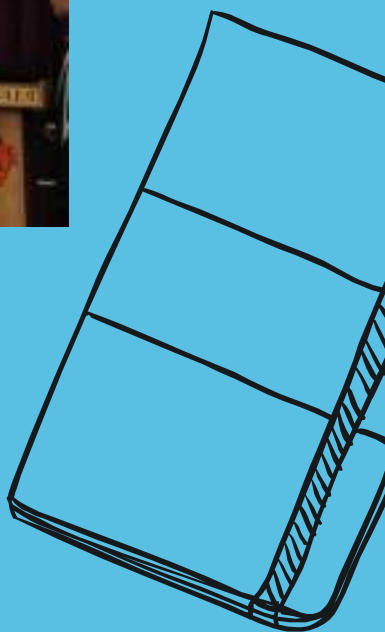
與各校交流的過程,都會使我學習並體悟  
一項新的技能 / 知識經驗

與嘉義區的隊伍交流,我學習到了其他隊  
伍的公關交際方式 & 也認識其他隊伍的  
的組別事務內容

與岡山高中的交流,讓我補足了對於機械  
加工這方面,普通高中生接觸不到的領域  
常試 & 經驗

與土耳其個隊伍的線上 & 實體交流,除  
了讓我感受到國外自由奔放的學術風氣  
氣 & 也知曉了他們對於教育推廣的積極  
與熱忱

最後&,與各隊伍在賽場上的交流,使我學  
習到他們對於競賽的認真看待 & 各式  
各樣的團隊經營方式



## 機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory





# 行銷宣傳

班級招生宣傳



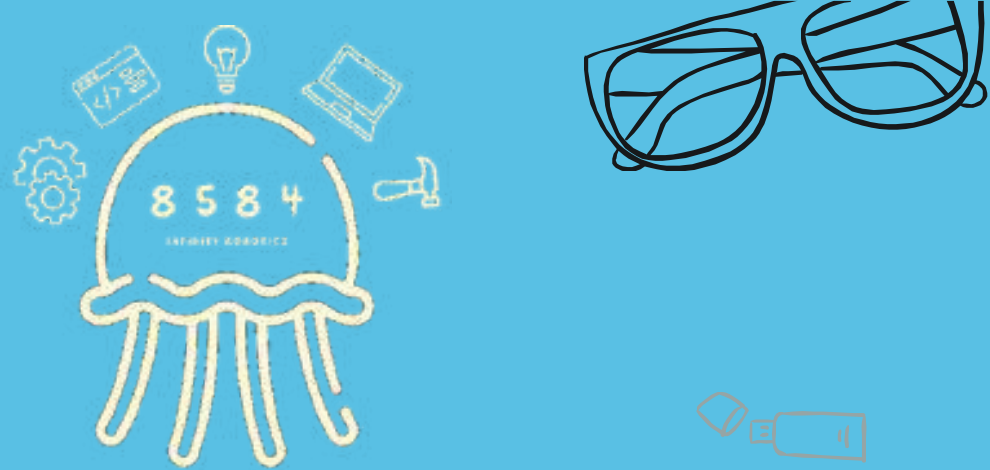
雲嘉南區大學教育博覽會攤位宣傳

校內攤位宣傳



全國FRC季後賽宣傳





# 行銷宣傳

## 高中生FRC社群發起 & 主導

### 隊伍社群媒體



### 團隊成果宣傳展示

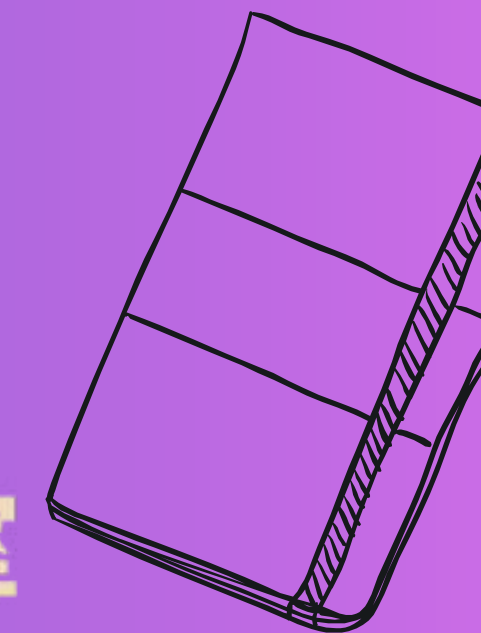
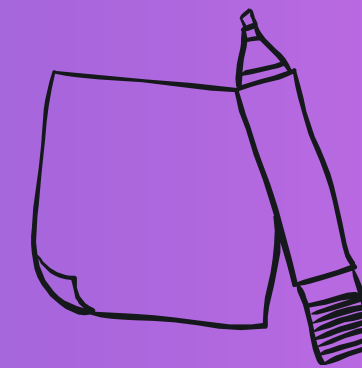
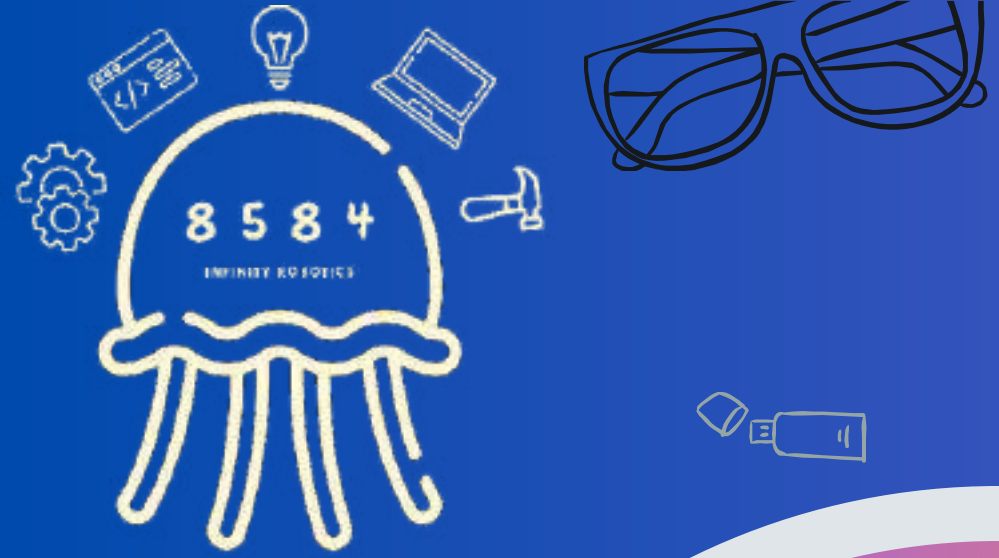


隊伍的行銷宣傳對於團隊經營來說相當地重要，**競賽所需的經費支出、新進成員的招募、競賽的獎項申請等等，都與行銷宣傳呈高度正相關**

### 募資平臺專案



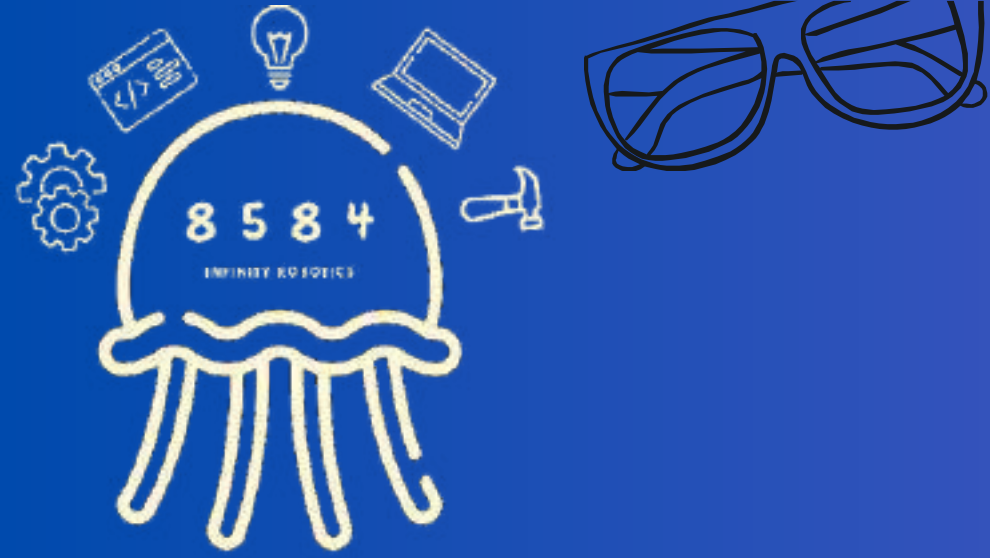
因此，我透過社群宣傳（ex：社群媒體經營、影片剪輯、社群發起、募資專案上架等方式）& 向學校申請實體的攤位宣傳機會，使團隊的能見度提升，也在過程中邊做邊學習行銷宣傳的細節與技巧



# 賽季參與 & 學習 - 行政管理 & 新生培訓

- > 行政管理
- > 新生培訓





# 行政管理

在 2023 季後我正式接任團隊隊長一職，  
 主要負責團隊的所有行政管理相關項目，  
 雖然這算是我第一次擔任一個正式團隊的  
 領導人物，不過在過程中所多次面臨的突發  
 狀況，倒是讓我體悟到許多團隊管理的經驗  
 & 所需技能，使我在面對突發緊急狀況時，  
 能夠理性且冷靜地用過往經驗處理問題

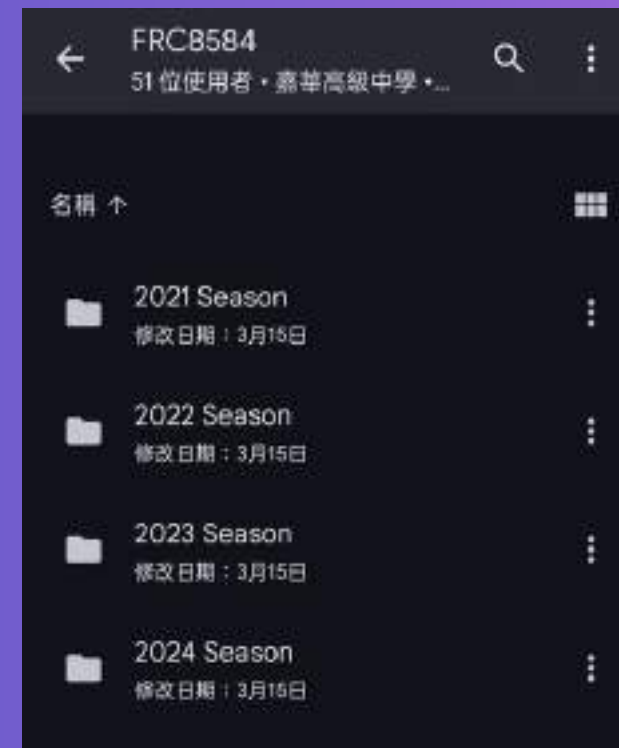
2024 隊伍交流英文簡報製作：  
<https://drive.google.com/file/d/1ovkp1GwlKZitvvoAfXNXaySXKIy-Cw1o/view?usp=drivesdk>

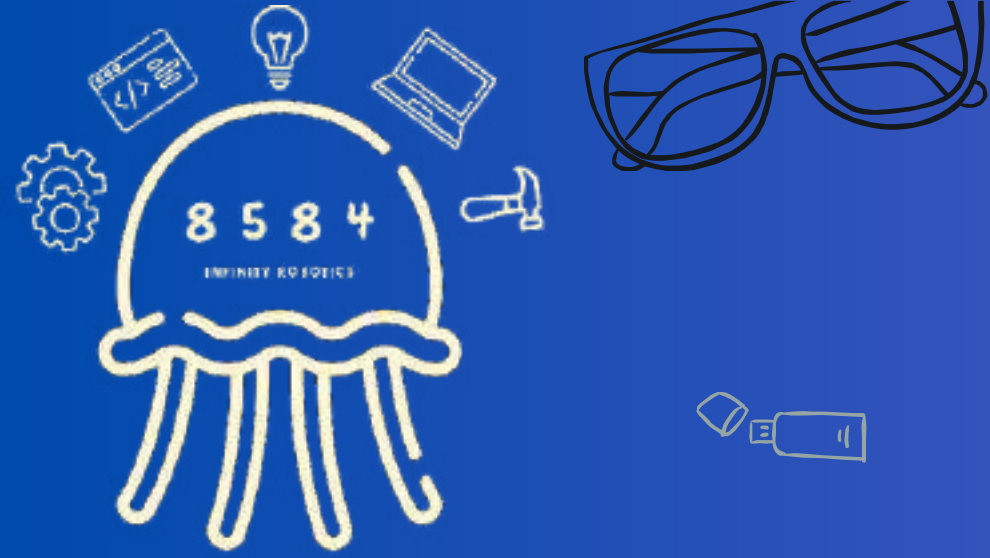
企劃 & 工程筆記記錄 - hackmd  
 (線上筆記共編軟體)

企劃構想 & 編寫 -  
 STEAM教育推廣企劃書

影音素材 & 會議記錄 -  
 Google 文件 & Google雲端

壹、教學計畫					
宣傳題材	資訊				
單元主題	推廣FIRST FRC PTC - 實作				
教學對象	國小學童				
設計理念	1. 透過討論、比賽，培養學生思考、團隊合作、表達能力以及反應力。 2. 透過宣傳、設計活動的目標：				
對焦 核心素養 及說明	<table border="1"> <tr> <th>對焦之核心素養</th> <th>核心素養說明</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>核心素養3 資訊科技素養：能利用科技工具解決問題，並能理解資訊科技對社會的影響。</li> <li>核心素養4 溝通與合作：能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>核心素養5 問題解決：能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>運用科技工具解決問題，並能理解資訊科技對社會的影響。</li> <li>能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul> </td> </tr> </table>	對焦之核心素養	核心素養說明	<ul style="list-style-type: none"> <li>核心素養3 資訊科技素養：能利用科技工具解決問題，並能理解資訊科技對社會的影響。</li> <li>核心素養4 溝通與合作：能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>核心素養5 問題解決：能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運用科技工具解決問題，並能理解資訊科技對社會的影響。</li> <li>能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul>
	對焦之核心素養	核心素養說明			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>核心素養3 資訊科技素養：能利用科技工具解決問題，並能理解資訊科技對社會的影響。</li> <li>核心素養4 溝通與合作：能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>核心素養5 問題解決：能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運用科技工具解決問題，並能理解資訊科技對社會的影響。</li> <li>能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>核心素養1 溝通與合作：能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>核心素養2 問題解決：能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>核心素養3 資訊科技素養：能利用科技工具解決問題，並能理解資訊科技對社會的影響。</li> <li>核心素養4 溝通與合作：能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>核心素養5 問題解決：能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能利用科技工具解決問題，並能理解資訊科技對社會的影響。</li> <li>能與他人溝通、合作，共同達成目標。</li> <li>能運用科學方法解決問題，並能與他人合作解決問題。</li> </ul>				





# 新生培訓

課程照片

## 課程課表規劃

結構組課程 - solidworks  
軟體應用講義教材製作

跨域課程 - Brainstorming  
教材製作



**嘉華機電社 身分確認 & 課程報名同意書**

課程介紹與時間規劃

結構 成立 & 製作

課程成果: solidworks 作品 & 手繪設計圖 & 3D列印作品  
(可憑高中學習歷程 / 自主學習計畫書等材料使用, 相關數據請與同校為升學加分事項)  
講師: 葉俊傑, 王偉宏, 薛年成, 外聘老師  
助教: 黃冠倫, 鄭元凱, 請聯絡組員: FRC 2023 臺灣參展隊員, FRC 8584 暑期課程講師 & 組員, 黃季翰社務部

備註 製作

11/16 solidworks 初步介紹 & 第一、二章	12/09 備份交流
11/19 solidworks 第三章 & 第四章	12/10 備份製作 & 經驗分享
12/02 solidworks 第五章 & 第六章	
12/03 solidworks 總複習 & 手繪設計	

程式 新手入門 + C++ 演算法入門

課程成果: 可具APCS (大學先修程式設計檢定) 觀念2 ~ 3級分地方  
(可憑高中學習歷程 / 自主學習計畫書等材料使用, 相關檢定證書可作為升學加分事項)  
講師: 葉冠輝, 李怡博, 鄭元凱, 外聘老師 請聯絡組員: APCS 3 ~ 4級分, 暑期比賽經歷, 前隊員  
助教: 鄭元凱, 黃冠倫, 薛年成

程式教學

12/16 C++ 基礎语法 1	
12/17 C++ 基礎语法 2	
12/23 備份交流	
12/24 演算法入門 上	
01/06 演算法入門 下	
01/07 課程總複習(備學課後複習)	

文書 文章處理與修飾 & 相關學務介紹

課程成果: 文章處理 & 口語表達能力 & 課程相關內容PPT (可憑高中學習歷程 / 自主學習計畫書等材料使用)  
講師: 薛年成  
助教: 王威凱, 王偉平, 薛年成  
請聯絡組員: FRC 2024 青年公職, FRC 8584 暑期課程講師, 組員 & 贊助商洽談, 校園隊伍宣傳

文書處理 溝通表達

01/20 PPT & Excel等相關文書處理介紹與修飾教學	01/27 FRC 暑期社團事務
01/21 相關事務介紹 - 工程筆記, 企劃文案	01/28 Brainstorming

FRC8584新...

FRC8584新生訓練-結構組3D繪圖軟體  
solidworks培訓實作複習講義

**實作課程配套教材**

概述:此講義是為了  
solidworks初學者快速  
學習所編撰,需要可自  
取,具有著作權請勿抄  
襲 / 用於商業用途!

課程講義連結處:  
<https://hackmd.io/@yenjay-110092/H1wczOyQ3>

FRC8584暑...

更新於3個月前

**FRC8584暑期新生  
結構課程-  
Brainstorming**

課程大綱:激發學員創造力  
&想像力

介紹Brainstorming

活動由來:





# 成果發表 & 學習成效

> 成果發表

> 學習成效



# 成果發表

2022 - 2022季後新生訓練

2023 - 2023off season參與

2024 - 2024正式賽季 & 季末參與

影片主要位置：

IG 1. frc\_8584 2. rudy nelson  
shue



2022 季後新生訓練影片連結：

<https://www.instagram.com/tv/CkF1hlujNG0/?igsh=ZnNwOXJ5eThuNmZ2>

2023 Off Season Recap (個人擔任部分畫面攝影)：

<https://youtu.be/s80ytPOC7Ik?si=FdN0zgCKDIOVIVA9>

2024 Build Season Recap (個人擔任攝影 & 剪輯)：

<https://www.instagram.com/reel/C3fybnshNDX/?igsh=MWFjdzg1czUxZTRpeg==>

2024 Istanbul 區域賽參與Recap (個人擔任攝影 & 剪輯)：

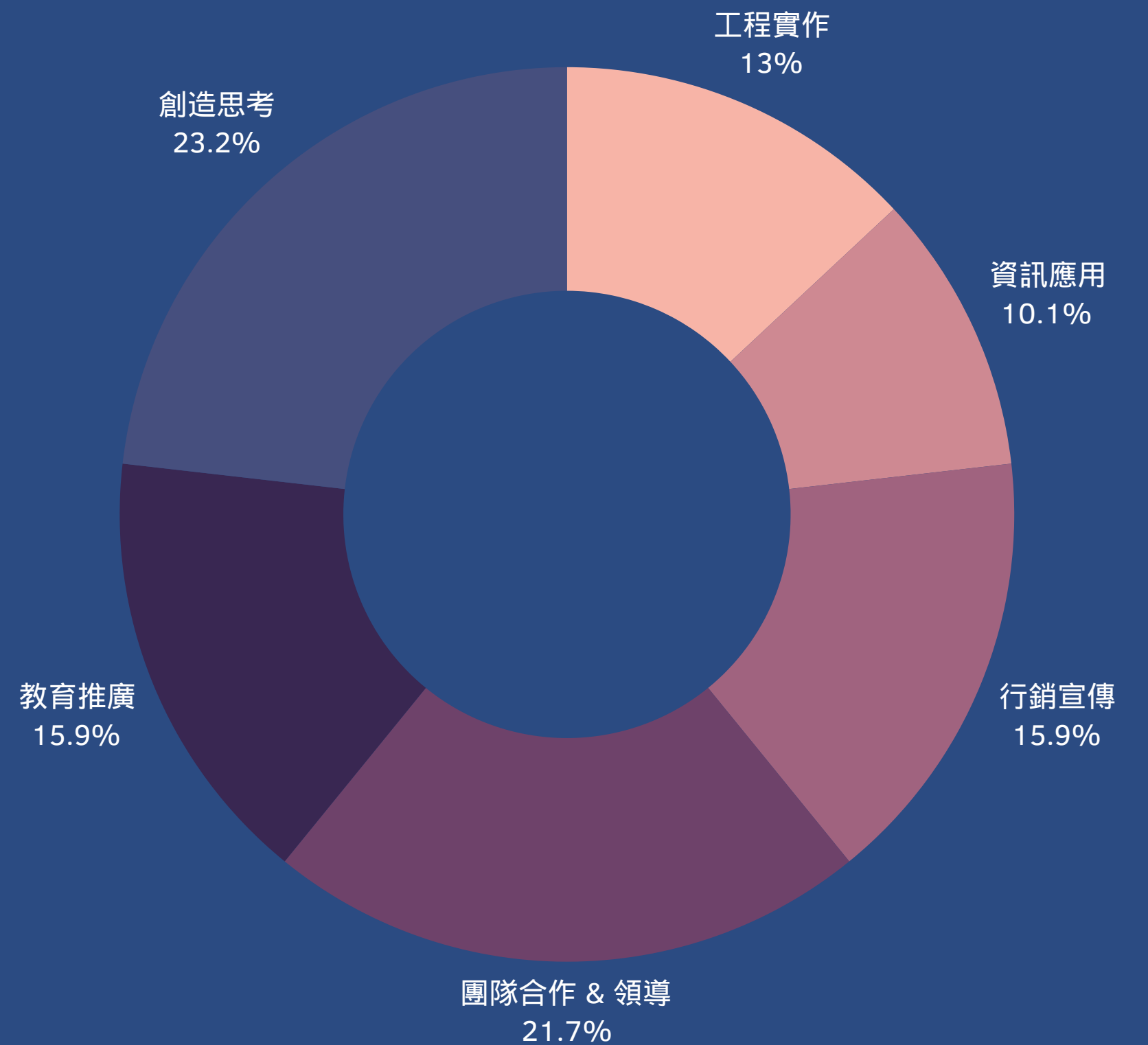
<https://www.instagram.com/reel/C5LoL3PxjGV/?igsh=MXNyNTZzb2YzdnFvcA==>

機電整合實驗室

Electrical Engineering Laboratory

# 學習成效能力自評

自主學習計畫時長：2022/06 ~ 2024/07





# 結語

在學習並了解此項競賽的過程中,我漸漸地**清楚自己未來的志向與目標**,雖然過程中還是有不斷地修正與轉向,但我卻已經很明白自己所想要達成的目標與領域走向。

而我也在這段奇異卻充實的高中生涯中,**學習並應用多項技能,也體悟到許多同年齡高中生未接觸過的寶貴經驗**！

