

教育部108年度中小學科學教育計畫專案 期末報告

小
Maker
無限可能



臺中市富春國民小學
鄭宏吏老師

S.T.E.A.M

學生科學創意活動之辦理及
題材研發

計畫背景

- 本校科教團隊執行完成105、106、107三年的「小MAKER創造大未來」計劃，獲得非常豐富的執行成果及學生學習成效。
- 特別是今年由教育部國民及學前教育署所辦理的全國自造教育及創新科技創意實作競賽
- 三位學生參加**自造任務組獲得銅牌獎**。
- 三位學生參加**數位自造組獲得金牌獎**。
- 協助指導豐原國中學生參加彰師大主辦之**親師生共創組科技競賽獲得第二名**。

計畫目的

- 延續前三年計劃核心目的，我們著重學生的創造能力、實作能力、問題解決能力、邏輯程序的規畫能力、善用資源能力、堅持到底才能完成任務的毅力等。
- 培養學生動手追求真相的科學精神，進而創意思考運用自造Maker人類生活。
- 數位自造科技融入課程，啟發學生Maker自造精神、自己精準的解決生活問題，開啟真學習，了解科技及其對個人、社會、環境與文化的互動與影響。

自造教育及創新科技 創意實作競賽

金牌獎

作品名稱：智能拋拋繩

得獎獎項：國小數位自造組

隊員：林綦鈺、鄭稭濤、王軍賀

指導老師：鄭宏吏老師、王金萍老師

創意特色

我們編寫程式、運用 ARDUINO 單晶片配合超音波感應器偵測前方範圍內是否有突然出現模擬求救者，搭配3個伺服電機調整救生圈發射器的高度及角度，並將救生圈準確的拋射向求救者，即算達成目標。發射器、雲台、基座等結構零件是我們會運用123D Design 進行 3D 繪圖建模、切片轉檔後，3D 列印出來以適合我們需求的零件。



國小自造任務組 – 智能拋拋繩

金牌獎



自造教育及創新科技 創意實作競賽

銅牌獎

作品名稱：科技舢舨雲



得獎獎項：國小自造任務組

隊員：呂念芝、呂權恆、陸承顥

指導老師：鄭宏吏老師、林宏桀老師

創意特色

安全：在升降過程中遇到停電、因為重量而會緩慢下降、直到電梯最底層

安靜：抽氣設備可以設在較遠處或是室外，可以降低噪音

省電：利用抽氣減壓讓滑動車箱上升;下降時則進氣增壓完全無需電源

簡易製作：以壓克力管為主體，無需考量重量承載的結構。

簡易結構：無須安裝滑輪、纜輪、鋼纜等，不需複雜的機械結構，減少後

續維修保養費用

國小數位自造組 - 科技舢舨雲

銅牌獎



國小數位自造組 - 科技勛斗雲

銅牌獎



Brain Go 科技創新實作 親師生共創組

第二名

2019 全國 BrainGo 科技創新實作競賽—親師生共創組

第二名(國中組)





2019
全國 Brain Go 科技創新實作競賽
親師生共創組 第二名

●指導單位：教育部 ●主辦單位：國立彰化師範大學、彰化產學精進協會

富春全校師生都MAKER~

- 大MAKER：由富春教職團隊33人
- MAKER課程教師：15位
- 小MAKER：幼兒園、國小1~6年級學生410人



108學年辦理MAKER活動成果：

飛行科學 MAKER主題課程

- 1090106 富春二年一、二班-竹蜻蜓 科技教育實作及體驗
- 1090117 富春三年一、二班-Tello 四軸無人飛行器體驗
- 10903 25、26、27科技小尖兵 四軸無人飛行器學生體驗
- 1090314 學生飛行科學營
- 1090321 漢口國中飛行科技營-巴爾沙木手擲機
- 1090326 TELLO四軸無人機 教師研習
- 1090328 漢口國中飛行科技營-電動自由飛機
- 1090406、09 富春五年一班EPP大手擲機
- 1090417 巴爾沙木手擲機教師研習
- 1090420 電動自由飛機教師研習
- 1090506 富春六年一班 手擲回旋飛機
- 1090511 手擲回旋飛機教師研習
- 1090511 南投秀林國小橡皮筋槍及回旋飛機

108學年辦理MAKER活動成果：

防疫大作戰 MAKER主題課程

- 1090226 防疫布作口罩套製作教師研習
- 1090314 防疫大作戰 口罩減壓調節片
- 1090226 防疫大作戰乾洗手機器人
- 1090420防疫大作戰口罩收納夾



108學年辦理MAKER活動成果：

能源科學 MAKER主題課程

- 1090507 手搖發電仿生獸教師研習
- 1090524 2020台灣能潔能科技創意競賽訓練營(科工館)
- 1090530 苗栗縣公館國中低碳能源學生營隊
- 1090607 2020台灣能潔能科技創意競賽訓練營(科博館)
- *1090701 風力能教材研發教師研習



108學年辦理MAKER活動成果：

動手做 MAKER主題課程

- 1090331 文創鼠來寶研習主任儲訓研習
- 1090518 一年一、二、三班 橡皮筋槍製作
- 1090519 光復國中小 抗震屋學生體驗課程
- 1090520 大南國小3D列印
- 1090513 文創手作木工筆製作教師研習
- 1090522 LED加油板製作教師研習
- 1090525 東勢區新成國小 提袋熱轉印實作
- 1090527、29 石岡國小 雷切筆盒教師研習
- 1090602 南投秀林國小 筆袋熱轉印
- 1090612 多足仿生獸機構與結構探究研習



創意課程活動發展

手搖發電

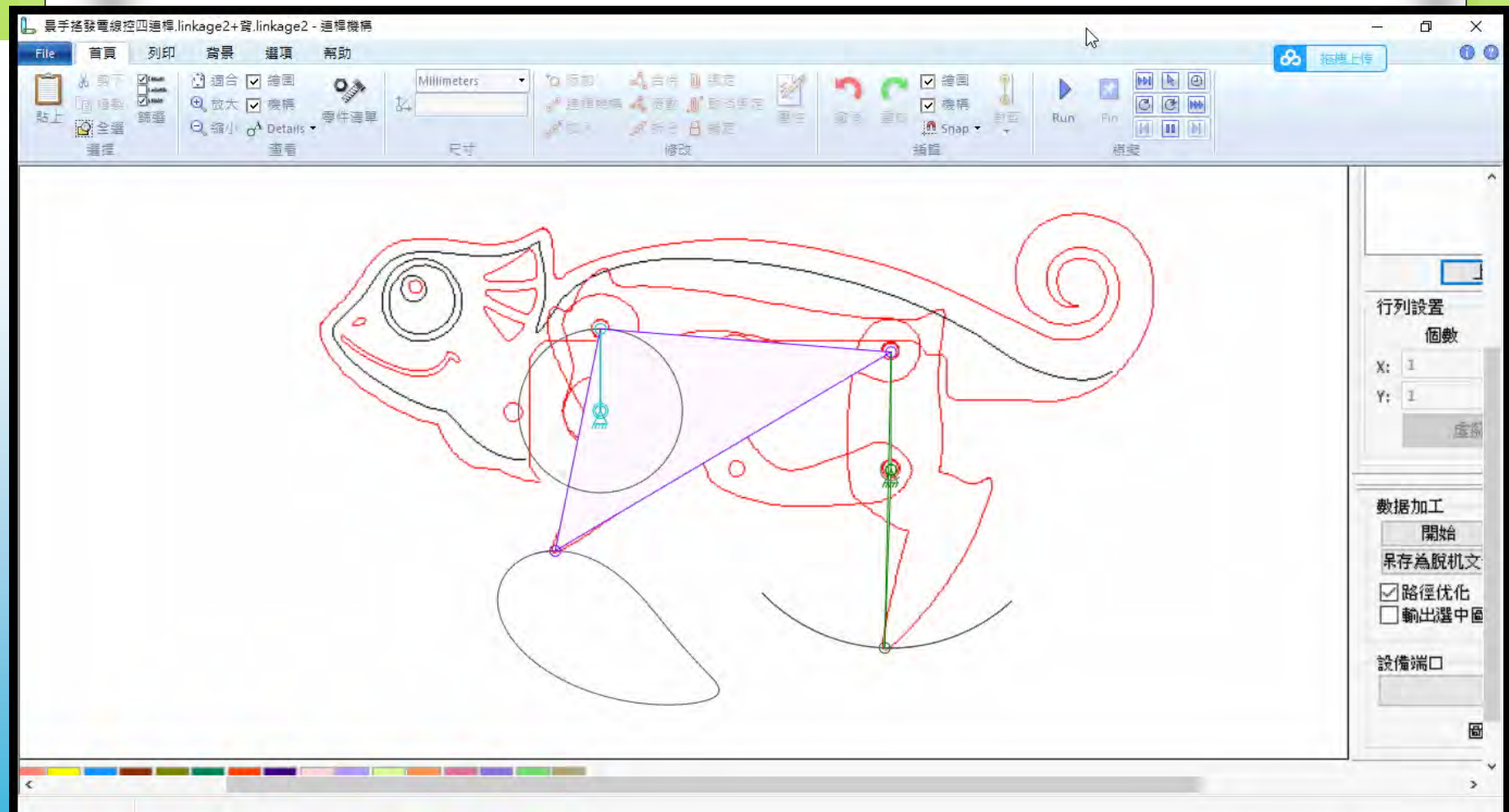
動力仿生獸



教學目標

- **科學概念**：磁生電、電生磁、曲軸、四連桿機構
- **工具使用**：三用電錶、焊槍、螺絲起子、剝線鉗、雷射切割機、筆電、Inkscape繪圖軟體、Linkage機構設計軟體
- **認識材料**：TT馬達、電線、密迪板、螺絲、墊片
- **安全觀念**：高溫焊槍、尖銳的螺絲起子、雷射機的強光

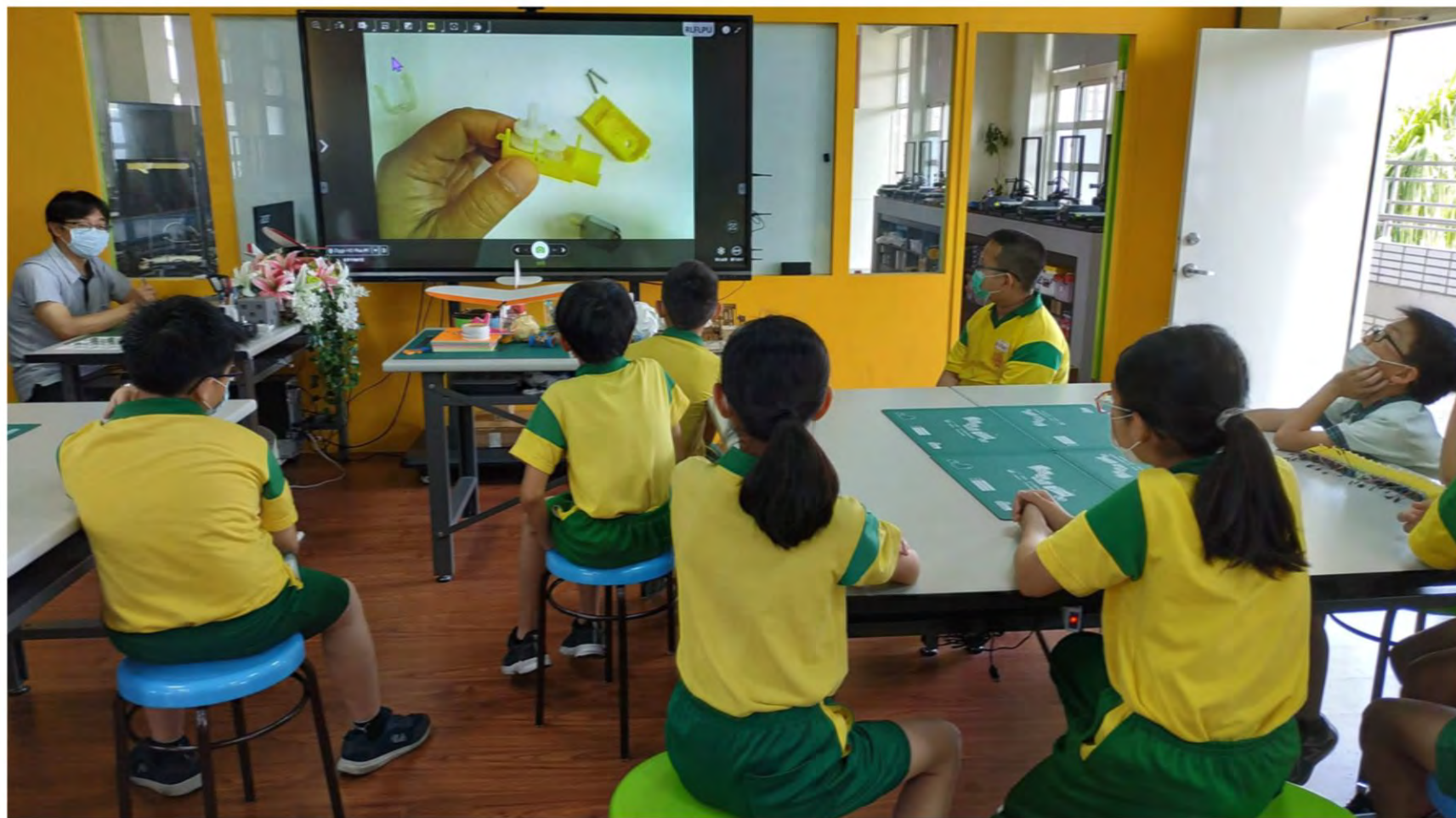
運用曲軸、四連桿機構設計仿生獸



拆解、介紹減速電機



認識減速齒輪組



使用剝線鉗剝剪電線



使用剝線鉗剝剪電線



學習簡單焊接操作



學習簡單焊接操作



學習簡單焊接操作



實測磁生電、轉速與電壓



雷射切割零件繪圖設計



認識數位雷射切割技術運用



雷射切割零件拆卸、組裝



使用生活中的工具-螺絲起子



使用生活中的工具-螺絲起子



曲軸、四連桿機構運用



完成!機器人大戰機械獸

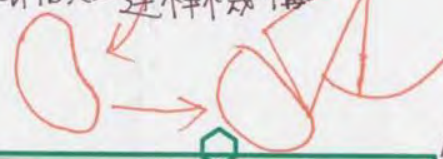


科技小尖兵『手搖發電四足仿生獸』心智圖



成品

我們用linkage來模擬仿生學
走的路徑，這叫做四連桿機構



並~~拆解~~一個馬達看它的構造
(好多齒輪)



水裡面的磁發電，
而然後電發磁就是。

我們用焊把把仁連繫
馬達跟電線焊在一起
材料有焊槍、焊金等。

獸生仿足四電發搖手

用inkscape 繪製偉大的四足
仿生獸，牠的臉好可愛，而且走路姿
勢太萌了！
繪製的方法
很簡單！



用虫累絲起子
轉出虫累絲轉進馬達

子 用善用电表，
測馬達發電的電壓。



跟老師的機器
人戰鬥



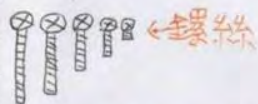
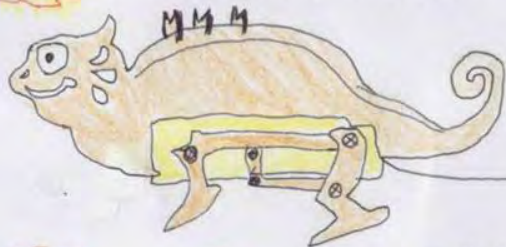
臺中市富春自造教育及科技中心

班級：五年二班

姓名：林柏韶

大功告成

科技小尖兵『手搖發電四足仿生獸』心智圖



◎◎ 墊片 用不同長短的鍍金針×絲
和墊片。 (組合一)

墊片和金屬絲鎖緊時要鎖緊再轉鬆。

有些不用用墊片，因為木頭已經有絲扣了，要垂直的鑽。



木頭直接和
金線組合

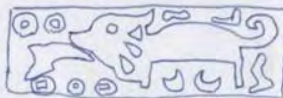


最後也有和格鬥機器人對戰

獸生仿足四電發搖手

雷切 每個
kscope 設計個各零件
機：用切割的方式

電切機：用切割的方式



連桿 / 用 linkage 畫

馬達

馬達轉動會產生電
在焊接時用到的工具有
焊槍、焊錫、電線、
撥線鉗

最後要用束帶把電線固定，不會在操作時拉扯斷掉

連桿

路徑

動力 \rightarrow

火旱塘

很燙
要小心

接電線

要先用熱火容膠漆占

電線要拉開

產生電

齒輪原理

姓名：王咏公

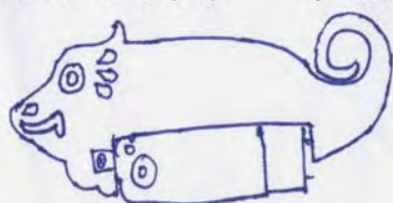
班級：501

臺中市富春自造教育及科技中心

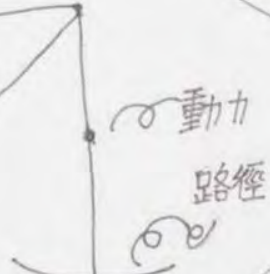
完成

科技小尖兵『手搖發電四足仿生獸』心智圖

① 認識機構

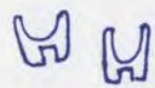


連桿



⑤ 組裝:

先組握柄,接著組裝前·後腳(在左)
在組裝身體,最後加裝飾



用 Inkscape 製做
設計圖 (自走獸)



在用雷射機
切割

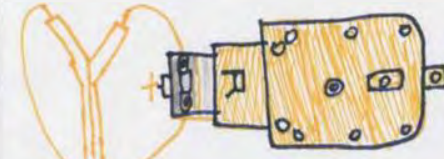
手搖發電四足仿生獸

材料有:

- TT馬達·木版·雷射機
- 電線·束袋·螺絲·撥線鉗
- 焊接·焊槍·焊錫·螺絲起子·墊片

⑥ 焊接:

先用撥線鉗把
電線的兩邊剪一點掉
在焊接電線+馬達用焊錫接



⑥ 路徑
用 Inkscape 畫的



臺中市富春自造教育及科技中心

班級: 501 姓名: 洪羽希

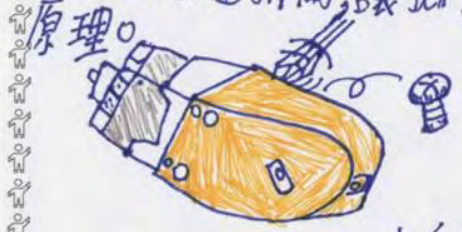


接下來，我們要來認識TT馬達，老師把馬達拆開，讓我們看他的原理。

〔TT馬達〕
科技小尖兵

① 〔認識原理〕
『手搖發電四足仿生獸』

心智圖

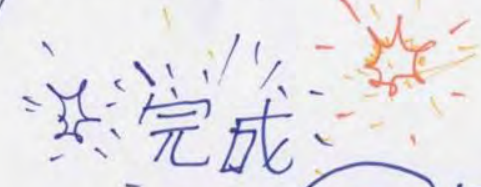


才拆解中.....

老白布使用inkage，讓我們知道連木桿幾木構和動金苗點，同時也畫了連桿幾木構，但做不一定要一直改，但是漸入佳境，小慢慢的這樣的就好了。



畫好了!



完成

可以放這的片子

手搖發電四足仿生獸

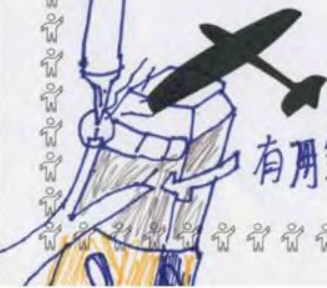
③ 我們要火焊電線和TT馬達，把他們外罩在一起，其實火焊接不會多，和老白布的步馬緊，就可以成功，這也是我第一次火焊接。

〔組裝〕
用inkscape〔設計圖〕來繪畫電切圖，畫好之後就可以連接電切木器，和檢錄示，就可以切了。

〔組裝〕
把切好的材料拿出來，開始組裝，不過，要正，不可以火多。



要注意長短不一

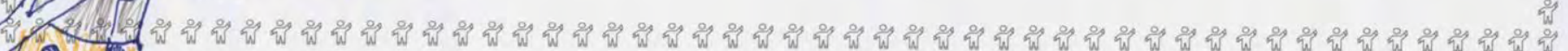


臺中市富春自造教育及科技中心

有用刻線金鉗剪過

班級：302

姓名：邱黃允荷



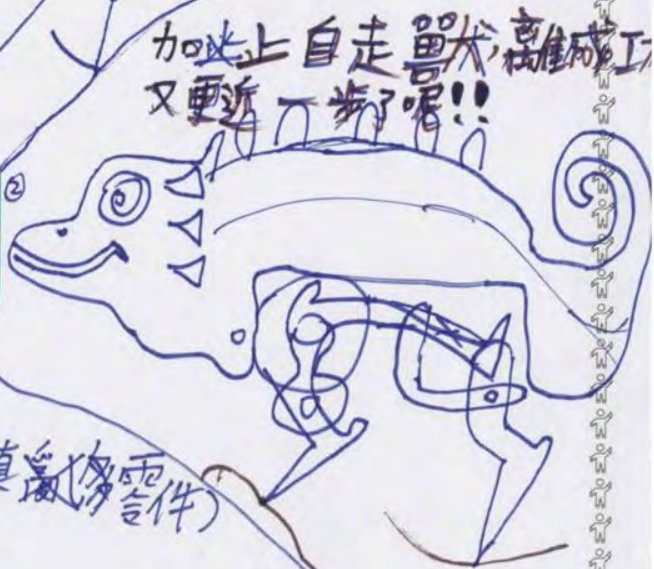
解島

科技小尖兵『手搖發電四足仿生獸』心智圖 (四連木桿)

用 Linkage 畫連木桿木早 (連接桿)

完成

手搖發電四足仿生獸

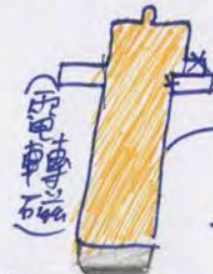


加上自走獸，真酷!!
又更進一步了!!

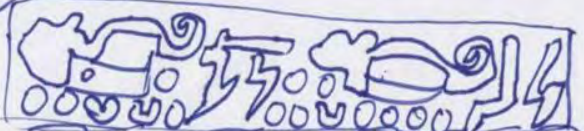
組壯衣零件!
我要抽筋了!!!

用inkscape電腦
繪圖圖圖零件。

認試TT
馬達。(裡面真藏多零件)



用來發電
(石頭轉電)



臺中市富春自造教育及科技中心

班級:

姓名:

陳立昇

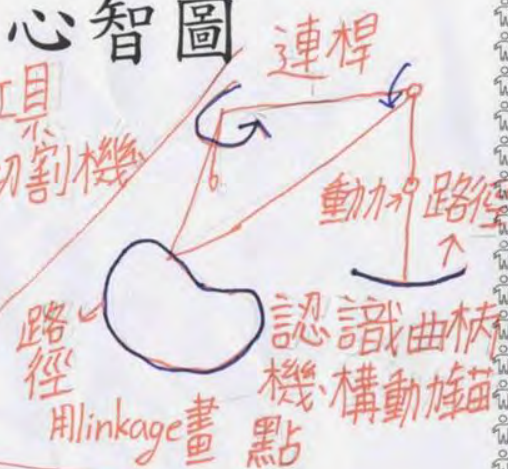
50/

三用雷生

科技小尖兵『手搖發電四足仿生獸』心智圖



工具 焊接工具
螺絲 雷射切割機
螺絲起子
剝線鉗



手搖發電四足仿生獸

組裝
螺絲→大圓→小圓=螺帽
有些圓可以有螺帽的功能
要注意腳的方向位置



5 雷射木板

4 用inkscape
自作設計圖
(自走獸)

3 用剝線鉗
剪電線焊接
電線加馬達
用焊錫焊接

2 認識馬達



電線小母
+ 馬達先生
電燈泡

臺中市富春自造教育及科技中心

班級：501

姓名：邱黃允祈

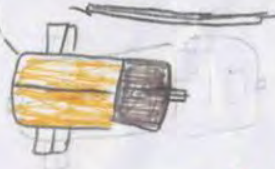
科技小尖兵『手搖發電四足仿生獸』心智圖

① 變色龍的腳走起路來很可愛又好玩。

完成的成品



材料: 馬達、80cm電線、變色龍木板、墊片、螺絲。



我們有用到電腦的lingage模擬仿生獸走的路徑。



手搖發電四足仿生獸

用焊槍把電線焊上。



工具: 螺絲起子、撥線鉗、焊槍。



我們作好之後跟老師的機器人打拳。戰鬥。



臺中市富春自造教育及科技中心

班級: 502

姓名: 楊智佑

科技小尖兵『手搖發電四足仿生獸』心智圖

最後把材料組裝上去就完成了

記得,把要先裝上握柄,才能決定它的位置。



最後,我們大家一起去跟老師的
機人打鬥。

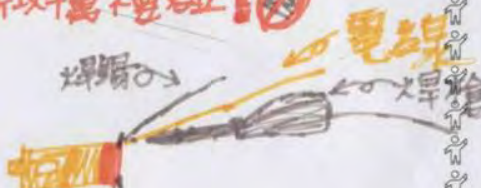
linkage 手搖發電四足仿生獸

然後把電線焊在馬達上。
*注意,焊槍的溫度都在150℃
以上,所以千萬不要碰!



材料: 80cm的電線、變壓器木板、TT馬達墊片、螺絲、螺絲起子、焊槍。
我們先用電腦
程式 linkage 來模擬
四足仿生獸的路徑。

工具: 80cm的電線、變壓器木板、TT馬達墊片、螺絲、螺絲起子、焊槍。



另外一顆馬達
也是一樣



臺中市富春自造教育及科技中心

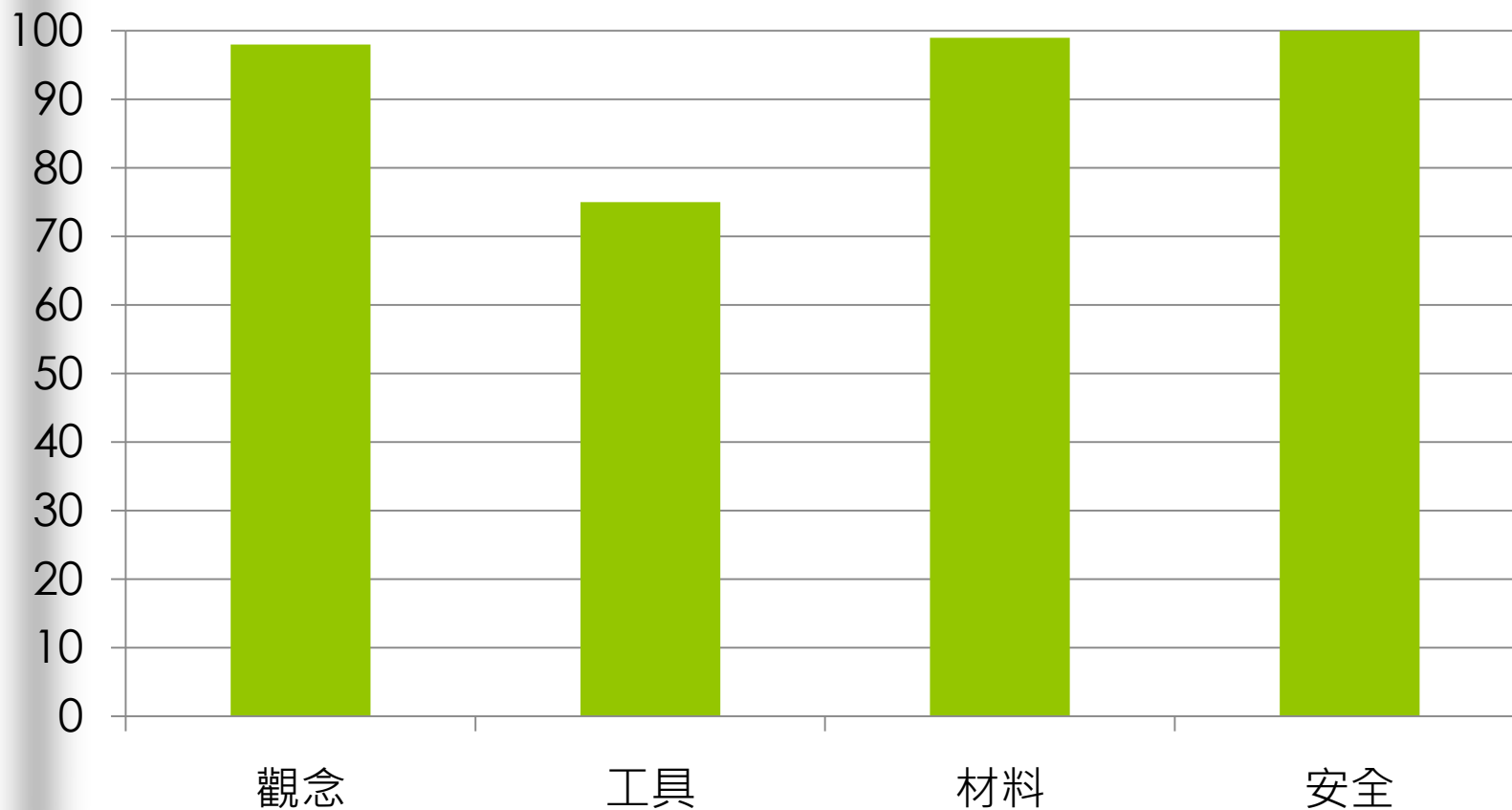
班級: 502

姓名: 許昆瑾

學習成效分析

- 正確概念：磁生電、電生磁、曲軸、四連桿機構 98%
- 工具使用：三用電錶、焊槍、螺絲起子、雷切機、筆電、Inkscape繪圖軟體、Linkage機構設計軟體 75%
- 認識材料：TT馬達、電線、密迪板、螺絲、墊片 99%
- 安全觀念：高溫焊槍、尖銳的螺絲起子、雷切機的強光 100%


手搖發電仿生獸課程學習成效分析



科學創意活動課程-防疫機器人



科學創意活動課程-防疫口罩調節片



開學了
同學們的口罩太鬆怎麼辦

科學創意活動課程-電動自由飛機

臺中市
富春自造教育及科技中心
飛行科技電動自由飛教師研習
1090420

科學創意活動課程-迴旋太空梭



學習心智圖

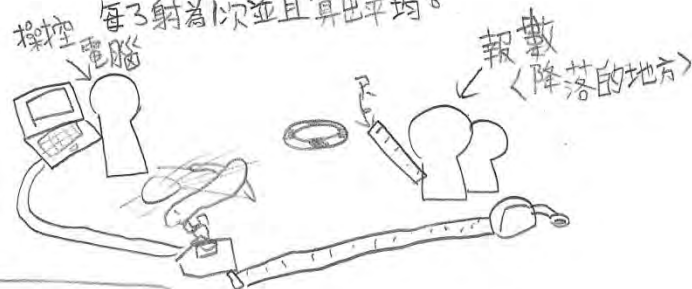
*當然要用程式才會動

<Amiblock>

①今天我要來實驗水上救援機<主體如下>



②實驗方法就是先將捲尺固定,然後每10度為一次,發射後降落的地方記下來,每3射為一次並且算出平均。

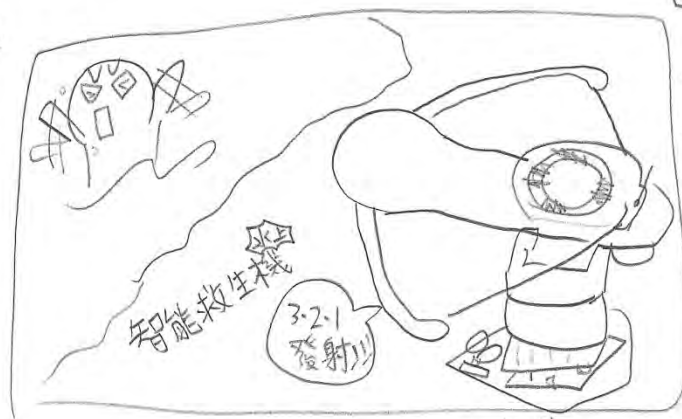


④成功

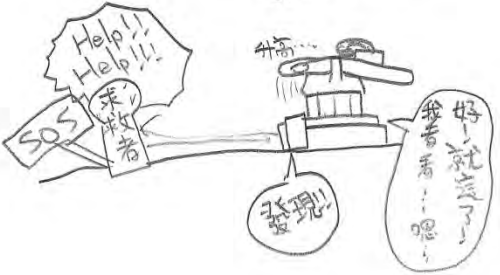
準備要比賽了!!!
最後來衝一波!!
<臨時抱佛腳-->

到底要不要發射啊??

再看3次吧...
有還是沒有?



③算出平均就知道每度的位置啦~~



例: e.g.:

110°	120cm	125cm	119cm
120°	115cm	118cm	117cm

要不高 <平的>	很遠 普通高 <斜的>	只會到水 接不到原位 非常高 <高的>
-------------	-------------------	------------------------------

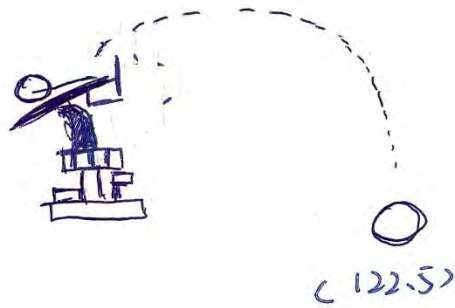
平均: $0+0+0=0$
 $0 \times 3 = 0$

用小算盤算 (電腦)



50112王理賢

學習心智圖

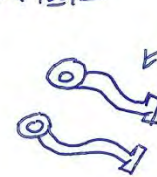


90° : ① 118cm ② 127cm 92°: 110cm 118 (114.3) 115cm 94°: 114cm (114)

100°: 136cm 124cm 125cm (128.3) 120°: 129cm 133cm 136cm (132.6)

130°: 117cm 112cm 112cm (113.6) 140°: 109cm 94cm 102cm (101.6)

150°: 176cm 170cm 177cm (174.3) 160° 173cm 173cm 172cm (172.6)



需要線的棉線

學習心智圖

寒假 MAKER 科學營『3D 列印動力小飛蝶』心智圖

②



用電腦找一些蝴蝶的圖片



飛蟲葉！



3D 列印動力小飛蝶

繪圖的

② 工具

蝴蝶

橡皮筋



彩色筆

③

組起來後



在上面畫圖



臺中市客家創造教育及科技中心

外形

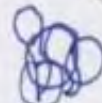
完成



橡皮筋動力

讓它飛起來

飛起來

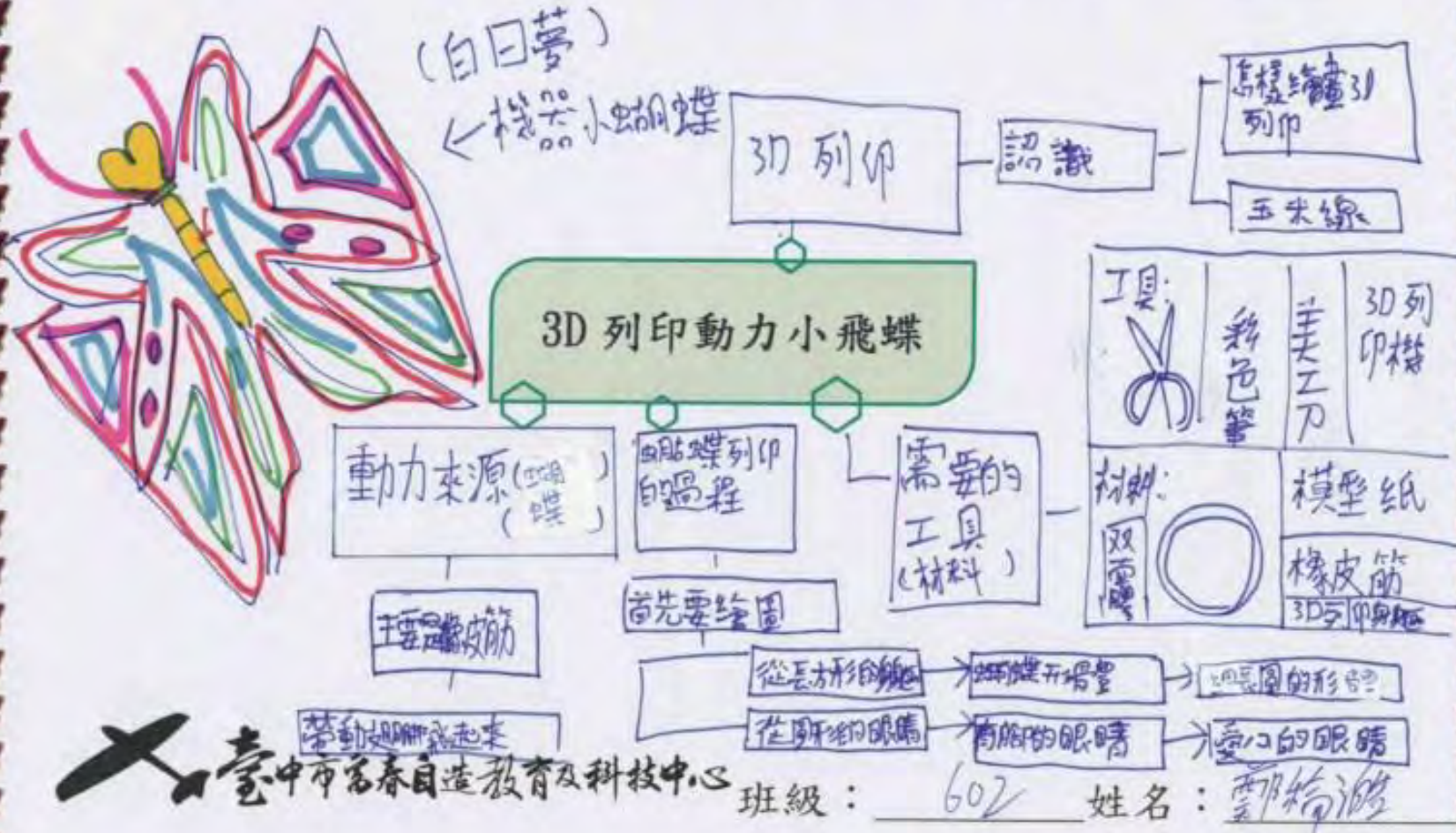


班級：501

姓名：陸承顯

學習心智圖

寒假 MAKER 科學營『3D 列印動力小飛蝶』心智圖



學習心智圖

寒假 MAKER 科學營『3D 列印動力小飛蝶』心智圖

3D 列印動力小飛蝶



①



用電腦畫出圖形

②



將圖形存取

③

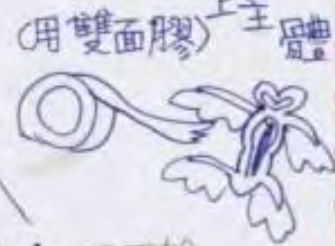


將圖形輸入3D列印機

④



將翅膀剪下並黏上主體



(用雙面膠)

⑤

開始測試



※用法快速轉動後並放開

⑥

開始彩色



⑦

大成功!!!



※其實我這隻很像飛蛾

臺中市富春自造教育及科技中心

班級：501

姓名：王軍偉

① 我們先用秤子秤鐵塊



還把「斤」看成「公斤」... (誤)

② 3公斤用「3D列印」盒子裝著鐵塊



所以-----
我們學到
用「硬」的材料
不用3D列印-----
(爛掉(哭))



↑老師說這叫起來



學習心智圖

超音波原理

發射音波 → 傳回本體
(人類看不見的音波)

① 今天我要學 超音波測距 (下面是主體)

水上救援模型

發射台

mblock程式

②

超音波只要在距離內偵測到求救者，就會把發射台調到適當的角度和高度，然後發射!!

發射超音波感測距離
回自行調整

求救者

⑤

這就是

超音波水上救援機!!

確認

④ 這就像憤怒鳥一樣，首先!要知到要發射要地方，然後調角度，這就是超音波水上救援的一個要素之一。

③ 重點!

mblock 程式中有個很重要的地方，就是超音波要偵測3次 (每個地方) 因為有可能是看錯或是有沒有到等情況，就不好了~~~

1次!

3次!

那是 應該 沒錯!! 發射!!

學習心得

1. 3D 列印時，一開始要檢查有沒有上一次列印殘留的線，如果有，要用夾子夾掉。在列印外圈的時候，要看線有沒有緊貼玻璃板。

第(1)的感想：檢查有沒有殘留的線時，可以把線再往裡面推，這樣可以把殘留的線用乾淨。

2. 因為我們是「自造任務組」，所以我們連鉛(3公斤金屬)要做成機器人的型狀也是自己用的，步驟是：1.把模型放進去 2.拿土把模型埋起來 3.把土用緊密 4.翻過來 5.把模型拿出來 6.把鉛熔掉 7.把熔掉的鉛倒到土(沙子)上 8.等待冷卻，以上這些步驟是金屬翻砂、鑄造。

第(2)的感想：熔掉的鉛很燙不能碰。

1. 拿鏟刀把滑車從玻璃上鏟下來的時候,要把鏟刀的刀片緊貼玻璃,這樣才不會傷到滑車。

第(1)的感想:因為剛3D列印完的滑車底部被口紅膠黏住,所以要用鏟刀鏟下來,鏟下來之後,底部要用抹布擦,因為口紅膠遇水則化。

2. 今天做2次實驗,第一次因為沒有放鐵,所以可以很快的被吸上去,第二次有放鐵,也是可以吸上去,只是比較慢一點。

第(2)的感想:我們是用舊的吸塵器,但我沒想到還是可以輕鬆的把3公斤的鐵吸上去,只是因為下面還沒有做緩衝的東西(軟墊),所以滑車底部裂開了,只不過這一次是一個寶貴的經驗。

3. 老師今天有教大家畫滑車,還讓我們自己畫並讓我們放到「3D列印」程式看大概要花多少時間。

第(3)的感想:我畫了3個滑車,我雖然有改顏色,但到「3D列印」程式會都是黃色。

科學教育推廣