

m i c r o : b i t

# 能源教育

## 創客實作



# 目 錄

第一章	老師們您準備好了嗎. . . . .	3
第二章	地球怎麼了. . . . .	8
第三章	能源是什麼. . . . .	14
第四章	你知道嗎. . . . .	21
第五章	可以怎麼做. . . . .	33
第六章	創客課程. . . . .	43
單元 1	紅外線感應燈. . . . .	64
單元 2	自動澆灌. . . . .	89
單元 3	追日系統. . . . .	109
單元 4	智能小屋. . . . .	130
單元 5	智慧太陽能. . . . .	175

跟著我們一起探索能源教育的世界吧！



# 第一章

---

全民寫程式的時代來臨  
程式設計正式納入課綱

老師們您準備好了嗎？

+ 程式設計

+ 大數據

+ 人工智慧

老師們您準備好了嗎？



配合政府於全國國中小加裝冷氣及安裝太陽能板之能源政策，設計「**能源教育** **創客實作**」教案教材，除了使學生藉由縮小版模型瞭解綠能的運作方式，更讓學生多花點心思看看周遭，節能減碳可從生活做起，並藉由「動手做」將節能減碳之理念更深植於日常生活。

老師們您準備好了嗎?

## 教學目標

- 培養節能減碳知識與態度
- 做中學，體驗動手的樂趣
- 加強能源教育生活化，提昇應用能力
- 建立學生程式邏輯的思維，養成正向科技態度

## 具體目標

- 實踐日常生活節約能源
- 學習積木/JavaScript程式
- 能說出程式控制的原理與方法

老師們您準備好了嗎？

十二年國教課綱

願景 成就每一個孩子—適性揚才、終身學習

理念



目標



老師們您準備好了嗎？

# 核心素養

指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。  
強調學習宜關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。

自主  
行動

學習意願

- A1身心素質與自我精進
- A2系統思考與解決問題
- A3規劃執行與創新應變

溝通  
互動

學習方法

- B1符號運用與溝通表達
- B2科技資訊與媒體素養
- B3藝術涵養與美感素養

社會  
參與

活用學習

- C1道德實踐與公民意識
- C2人際關係與團隊合作
- C3多元文化與國際理解

## 第二章

---

# 地球怎麼了

+ 氣候變遷

+ 全球暖化

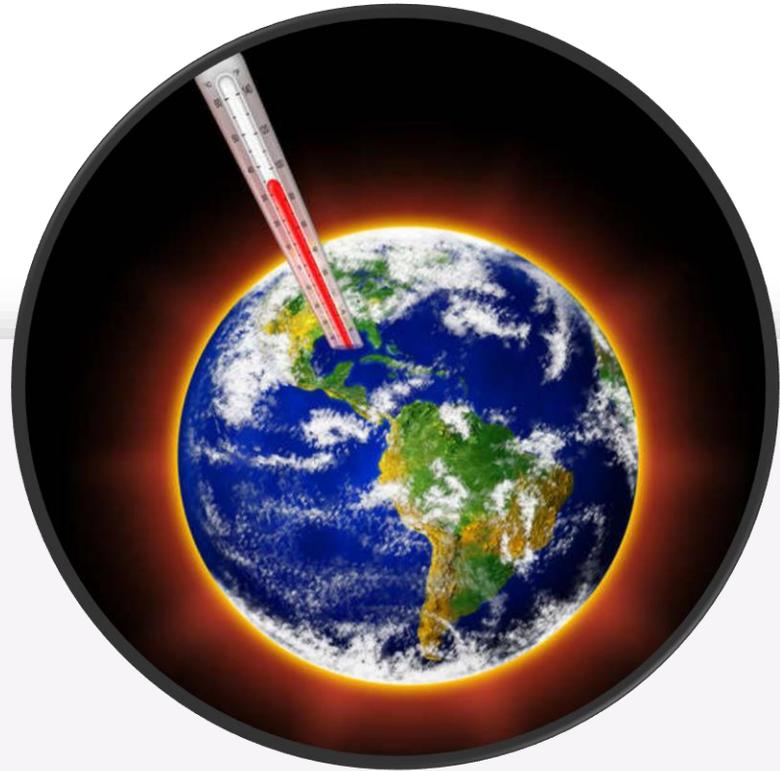
+ 溫室效應

地球怎麼了？

想想看  
為何會發生全球暖化與全球  
暖化發生的現象？

# 地球在發高燒

2020 地球持續發燒 最熱 10 年到來



Source:臺灣醒報  
(<https://www.anntw.com/articles/20200119-hiKy>)

美國大氣及海洋總署發布報告，確認2019年是有氣象觀測紀錄以來排名第二的高溫年，剛過去的十年期(2010~2019)也是1850年以來最溫暖的時段。自20世紀80年代開始，每一個十年期的均溫都比上一個期程高，增幅約略為 $0.2^{\circ}\text{C}$ 。整體而言，自工業革命以來，地球溫度已經上升了 $1.2^{\circ}\text{C}$ ，如今速率正逐漸在加快，若持續下去，到本世紀末，全球地表均溫還要再升高 $2^{\circ}\text{C}$ ，多麼可怕！

地球怎麼了？



# NASA的地球一分鐘 地球發燒了

Source : NASA的地球一分鐘 地球發燒了  
(<https://www.youtube.com/watch?v=D20xypmB-rU&list=PLL7NN80kthbdA7iRjk90RZ1m9pewMHAr8&index=7>)

PART / 02

地球怎麼了？

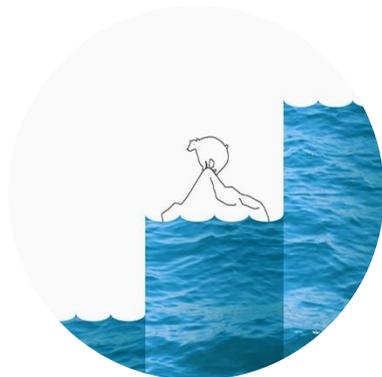
# 全球暖化

全球暖化造成的影響 氣溫上升、海平面上升、氣候變遷。



## 氣溫上升

氣溫上升，降雨量減少，玉米將減產10 - 20%、小麥減產7 - 8%，整體農作面積將逐漸減少。溫度升高可能導致漢他病毒、腦炎、登革熱、過敏性氣喘等疾病增加的機率。



## 海平面上升

極地冰原融化，造成海平面上升，淹沒較低窪的沿海陸地，衝擊低地國及多數國家沿海精華區



## 氣候變遷

全球氣候變遷，導致不正常暴雨、乾旱現象以及沙漠化現象擴大！對於生態體系、水土資源、人類社經活動與生命安全等都會造成很大的傷害。

全球暖化對台灣的影響：將面臨極端氣候的劇烈影響；若海平面上升將增加海水倒灌機會、減少陸地使用面積，也會對淺海養殖業生態產生衝擊；若大氣中二氧化碳濃度增加1倍，將對許多農作物造成影響。

地球怎麼了？

# 全球暖化

**全球暖化的原因** 全球暖化係指地球表層溫度逐年緩慢上升，造成全球暖化的主要原因為過度的溫室效應。



## 人為活動

人為活動如：工廠、汽機車排放廢氣，造成溫室氣體增加，導致溫室效應增強。



## 過度開墾

森林是地球的肺，當植物進行行光合作用，可以把二氧化碳轉為氧氣，大量砍伐森林，使得全球碳循環遭到破壞，二氧化碳的自然移除也會因此減少，將使得地球的氣溫逐年增加



## 燃燒化石燃料

燃燒化石燃料如：燃燒煤、石油、天然氣，會產生二氧化碳，也會讓地球變得愈來愈熱。



## 畜牧業

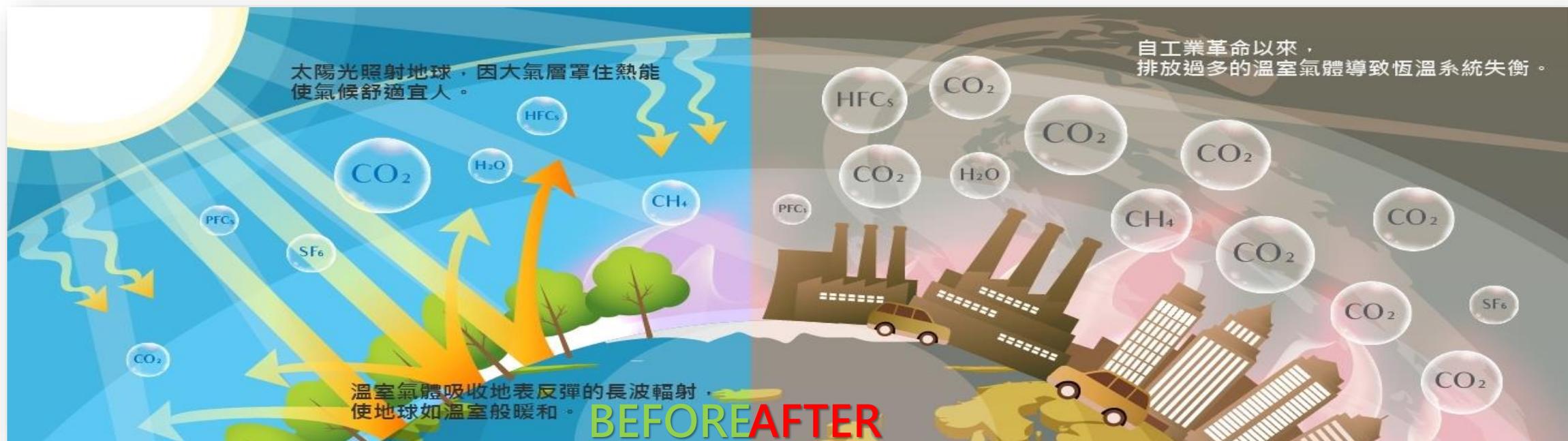
畜牧業中養殖牛、羊、豬等家畜，會排放溫室氣體，加速全球暖化。

地球怎麼了？

# 溫室效應

**溫室效應** 大氣層就像毯子蓋住地球，溫室氣體會延緩熱能離開大氣層，維持一定的溫度。但是當溫室氣體愈來愈多，吸收的熱能也愈多，就會讓地球愈來愈熱，而造成全球暖化的效應。

**溫室氣體** 大氣中的二氧化碳、甲烷、臭氧...等氣體，適量的溫室氣體可以維持地球的溫度，適合生物生存，但人為因素使得溫室氣體增加，將過多的熱量存留在地表及大氣中，使得地球變得愈來愈熱。



PART/02

## 第三章

---

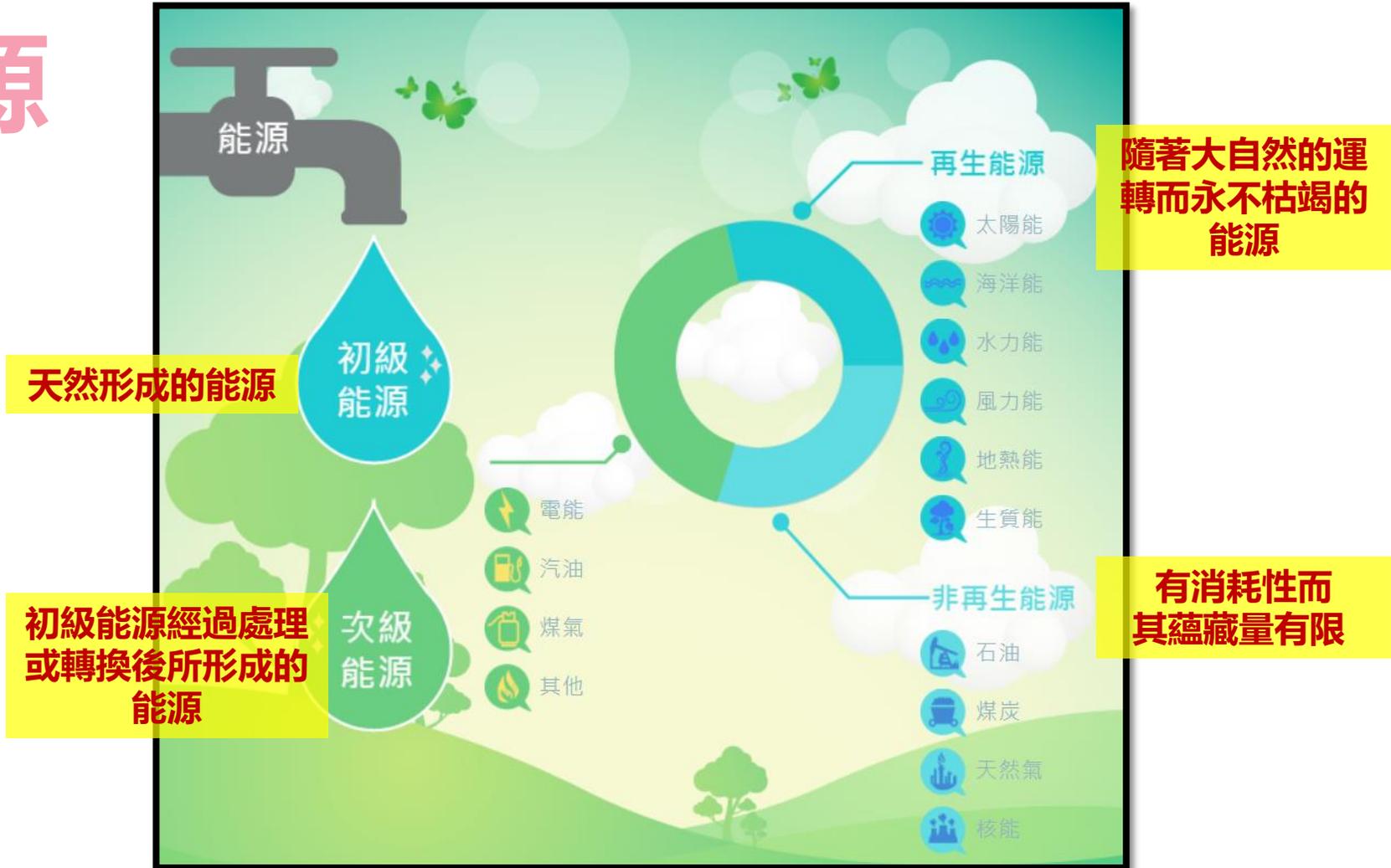
# 能源是什麼？

+ 認識能源 + 臺灣現況

## 能源是什麼？

# 認識能源

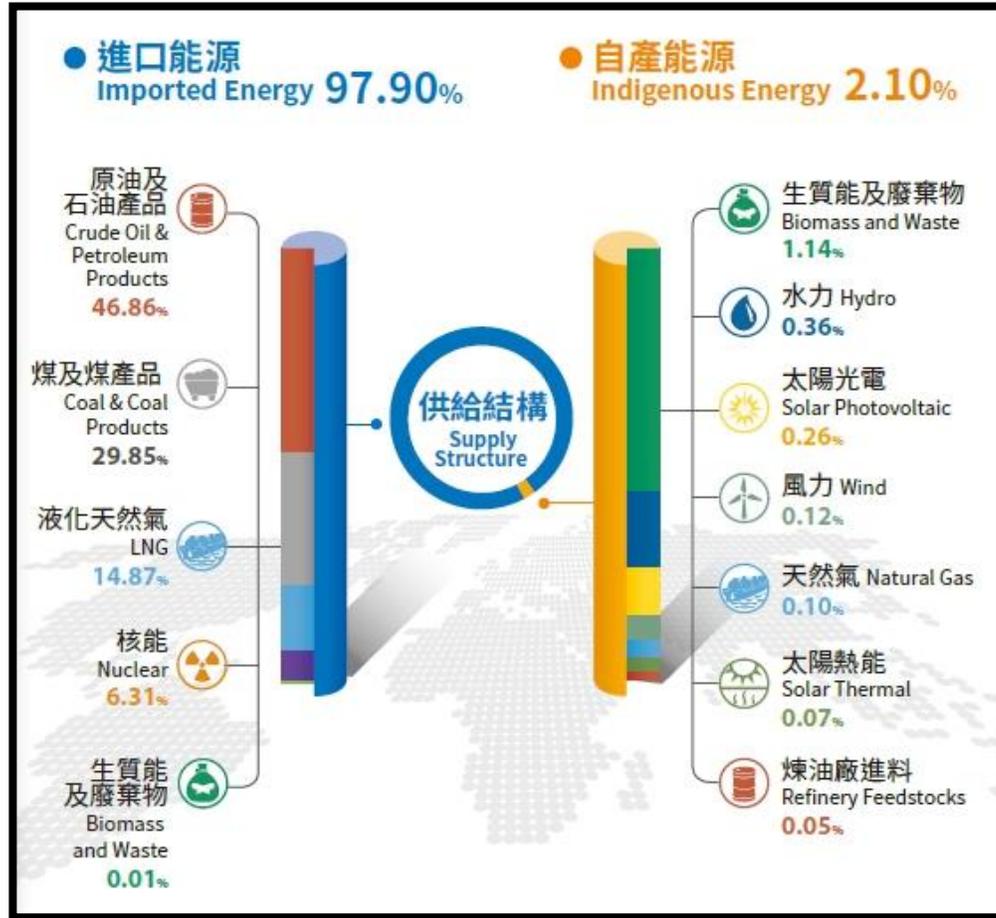
能源之於人類是不可或缺的要素之一，而根據其特性可以分為初級能源與次級能源；其中，初級能源又可以根據其能源永續性，分成再生能源與非再生能源。



Source : 能源教育資訊網—知識補給站 ([https://energy.mt.ntnu.edu.tw/knowledge\\_know\\_download.php](https://energy.mt.ntnu.edu.tw/knowledge_know_download.php))

## 能源是什麼？

### 108年臺灣進口能源比例



## 臺灣進口能源比例

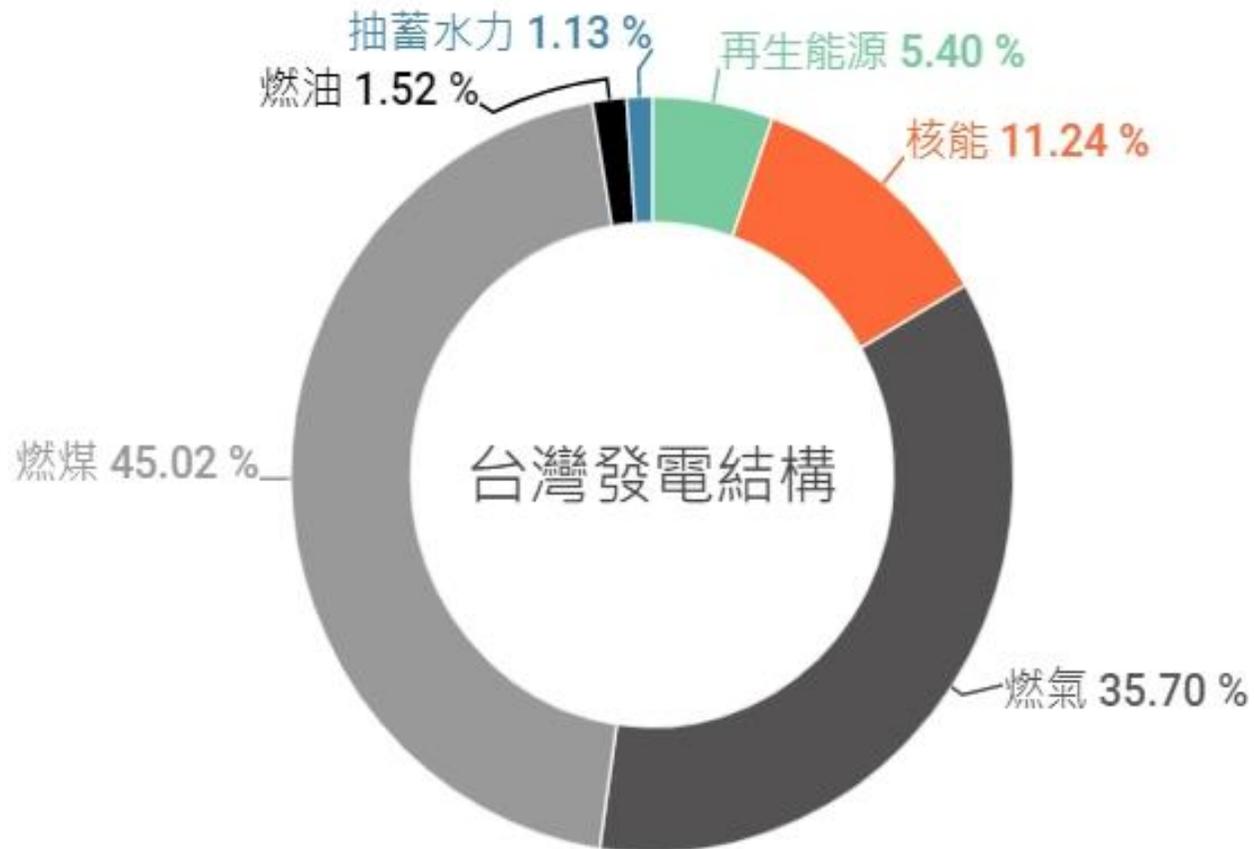
臺灣四面環海，海洋是最大的寶藏，但是說到能源，**高達98%**都得從國外進口，一旦國際情勢變化，價格上揚，負擔的成本就更大，我們面對的是一個缺乏能源的重大問題。



Source :經濟部能源局-108年能源統計手冊  
[https://www.moeaboe.gov.tw/ECW\\_WEBPAGE/F1ipBook/2019EnergyStaHandBook/index.html](https://www.moeaboe.gov.tw/ECW_WEBPAGE/F1ipBook/2019EnergyStaHandBook/index.html)

## 能源是什麼？

109年臺灣發電比例



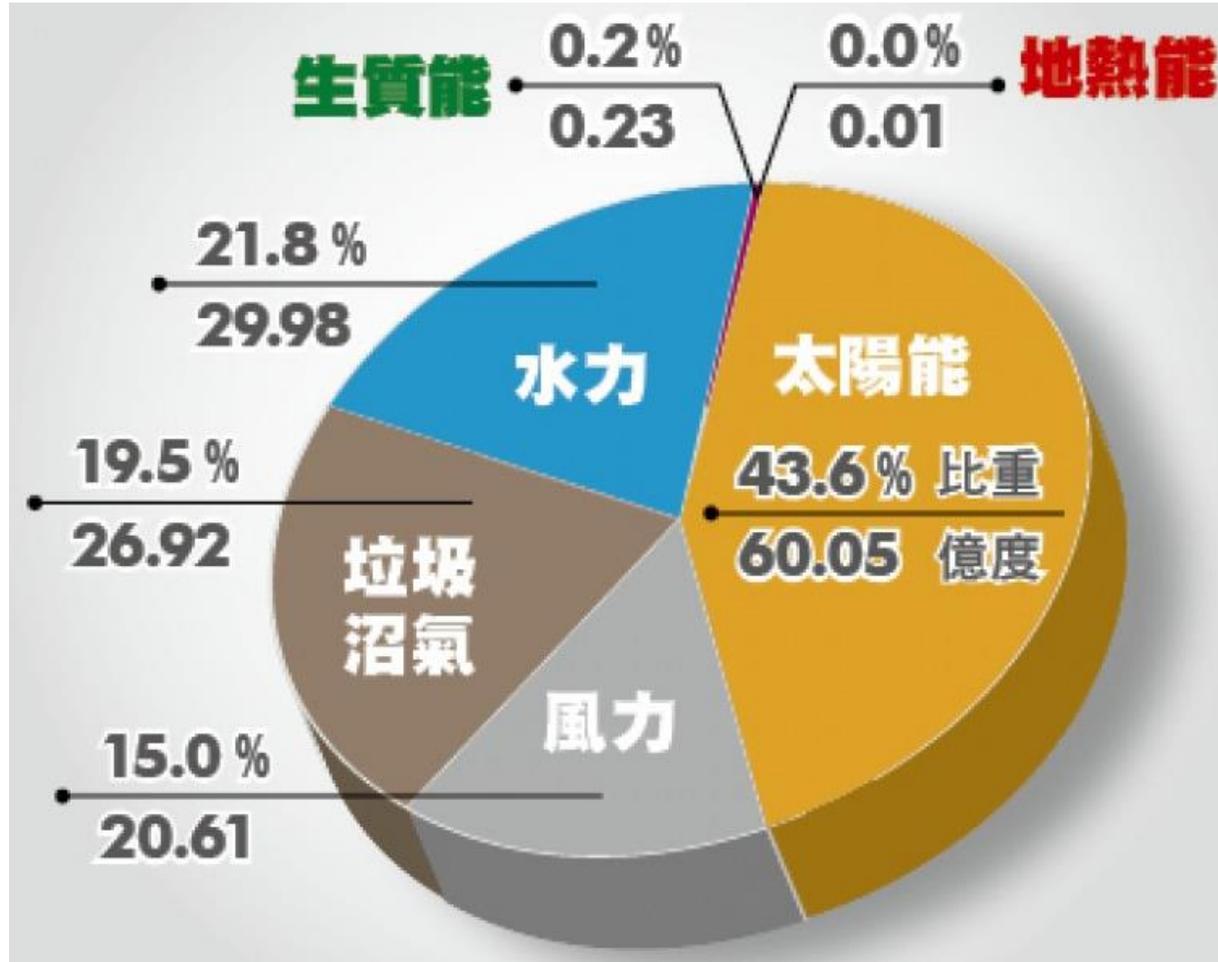
## 臺灣發電結構比例

臺灣目前使用的發電來源主要為火力(燃煤、燃氣、燃油)、核能、再生能源與抽蓄水力 4 種方式，其中**火力發電是最主要的發電方式(佔82%)**，再來依序是核能、再生能源，最後是抽蓄水力。

Source : 風險社會與政策研究中心  
<https://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/en-trans/open-energy/1558-2020-open-energy-review.html>

## 能源是什麼？

109年臺灣再生能源發電量結構



## 臺灣再生能源比例

台灣目前所發展的再生能源有風力、太陽能、水力、生質能和垃圾沼氣發電，其中太陽能發電佔再生能源的發電量最大宗。

109年的太陽能發電量已超過60億度，高出4年前6倍發電量，讓太陽能躍居再生能源佔比首位。

Source : 自由時報 太陽光電供電增至60億度 綠電占比43.6%衝第一  
<https://news.ltn.com.tw/news/life/paper/1435950>

### 太陽能

利用太陽的**熱能**或**光能**，作為日常生活中的熱水及電力的來源，  
例如：

- 太陽熱水器就是利用**太陽熱能**來產生熱水
- 太陽能電池就是利用**太陽光能**來產生電力



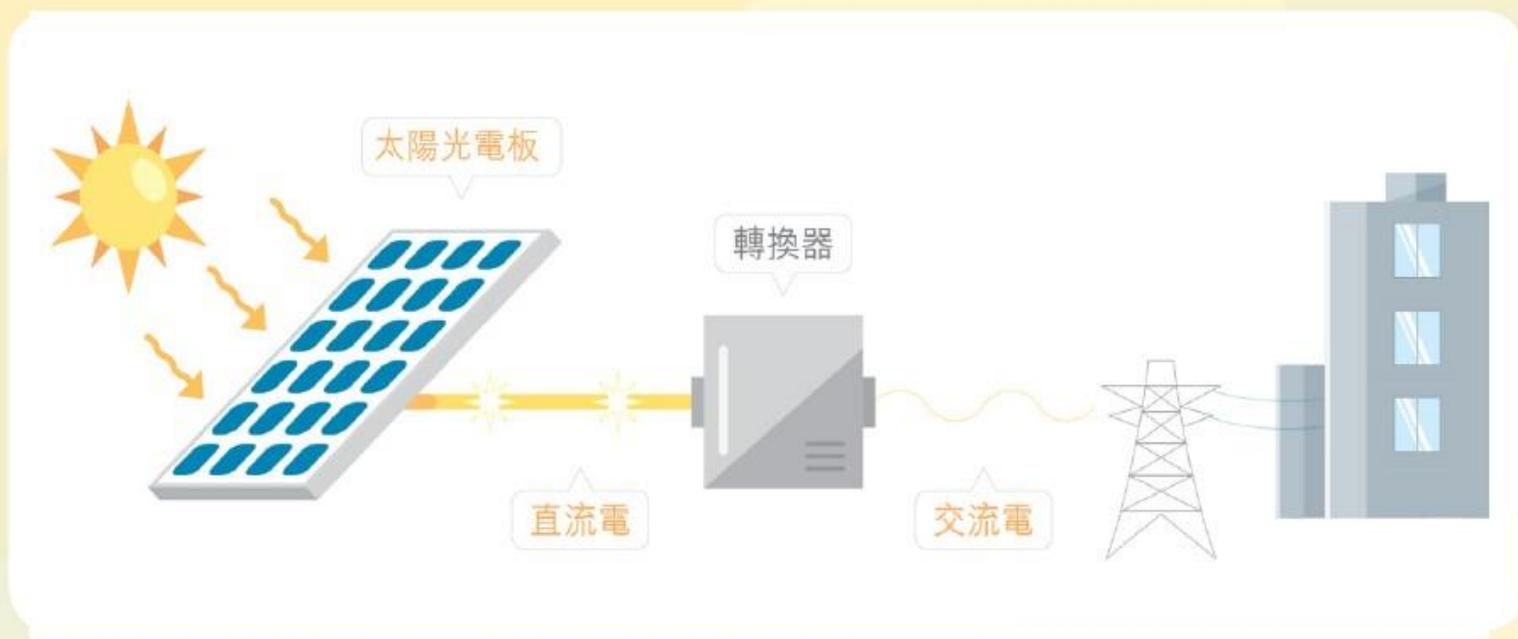
圖片來源：2014「全民瘋陽光」太陽光電徵文暨攝影甄選大賽得獎作品  
創作人：鄭仲棋



圖片來源：經濟部能源局提供

## 太陽能 - 太陽光電發電系統

- 太陽光電發電系統，主要是利用**太陽光電板**收集太陽的光能，並將其**轉換成直流電**，再利用**轉換器**把**直流電轉換成交流電**，最後透過電線輸送到需要用電的地方。



## 第四章

---

# 你知道嗎？

+ 電費單的秘密 + 電器節能指標 + 節能手法

可以怎麼做？

# 電費單的秘密

## 你知道電費單有不同顏色嗎？

電費單有藍色跟粉紅色，藍色為繳費單，紅色為繳費收據。

**要繳費!**

台湾電力公司 Taiwan Power Company

110年 4月 繳費通知單(繳費憑證)  
Apr. 2021 Electricity Bill (Payment Receipt)

\*\*\*\*\*

先生/女士/寶號 G08E101G01101108\*\*\*\*

電號 Customer Number	繳費期限 Due Date	應繳總金額 Total Amount
**-**-****-**-*	110/04/21	****3,612元

※逾繳費期限8天起加計滯付費用(詳見背面計費說明)，惟於代收截止日前仍可持單繳費。

用戶資訊 Basic Info.		計費內容 Charge Info.	
用電種類: 表燈營業用	流動電費		3562.7元
用電地址: *****	上期滯付費用		490元
用戶黨利事業統一編號: *****	稅前應繳總金額		3440.0元
底度	營業稅		172.0元
計費度數(度) / Energy Consumption(kWh)	應繳總金額		3,612元
經常度數			
轉供度數(度)			
經常(尖峰)度數			

流動電費計算式  
\$3562.7=2.53\*660(26/62)+3.55\*645(26/62)+2.12\*660(36/62)+2.91\*645(36/62)

繳費資訊 Payment Info.  
 行動支付掃描繳費: [QR Code]  
 使用網路銀行、ATM、電話語音繳費，請輸入:  
 代收截止日 110/05/25  
 電話 \*\*\*\*\*  
 應繳金額 3,612  
 憑條碼 453

輸流停電組別 A  
 饋線代號 IQ27  
 每度燃料成本 1.1964元  
 本期碳排量 696公斤

線上申辦或查詢台電業務  
歡迎下載台灣電力 APP [QR Code]

電費單自110年4月調整成新樣式囉!

**不用繳費!**

【公告】自110年4月份起，調整繳費通知單及繳費憑證之樣式!

台湾電力公司 Taiwan Power Company

110年04月 繳費憑證(金融機構代繳用戶)  
Apr. 2021 Payment Receipt

111018

單據號碼: M0110042800786

電號 Customer Number	繳費日期 Payment Date	繳費總金額 Total Amount
16-01-3163-20-6	110/04/23	*****411元

用戶資訊 Basic Info.		計費內容 Charge Info.	
用電種類: 表燈 非營業用 退休俸	流動電費		
用電地址: 台北市士林區德行東路46巷5弄6號二樓	退輔會補助金額		
代繳帳號: WT00-00018338****	分攤公共電費		
底度			
計費度數(度)			
經常度數			
公共用電分攤戶數			8

繳費資訊 Payment Info.  
 [QR Code]  
 官網電子發票平台

其他資訊 Other Info.  
 輸流停電組別 E  
 饋線代號 TR36  
 每度燃料成本 1.1964元  
 本期碳排量 218公斤

PART/04

可以怎麼做？

# 電費單的秘密

## 離峰時間用電比較便宜？



**「深夜洗衣，電價  
不會比較便宜啦！」**

目前一般家庭多是  
依照用電量累進計費  
**白天晚上用電電價是一樣的！**  
別再惹鄰居不開心~

PART / 04

可以怎麼做？

# 電費單的秘密

## 夏月/非夏月電費也不一樣！

台灣夏月氣溫偏高，冷氣空調用電大幅增加，為了供應夏月期間大幅增加的用電需求，台電必須啟動發電成本較高的機組，導致供電成本上升。為了公平合理反映夏月、非夏月期間供電成本的差異，促使民眾節約用電，乃自78年起實施季節電價。

1.非營業用		單位：元	
每月用電度數分段		夏月 (6/1至9/30)	非夏月 (夏月以外時間)
120度以下部分	每度	1.63	1.63
121~330度部分		2.38	2.10
331~500度部分		3.52	2.89
501~700度部分		4.80	3.94
701~1000度部分		5.66	4.60
1001度以上部分		6.41	5.03

每年6月~9月為夏月電價實施期間，夏月過後自10月1日起，則恢復按照較低之非夏月電價計費。

# 如何看電費單?

110  
Apr

台灣電力公司  
Taiwan Power Company

先生/女士/寶號

電號 Customer Number

繳費期限 Due Date  
110/04/26

應繳總金額 Total Amount  
\*\*\*\*\*198元

單據號碼:

繳費資訊 Payment Info.

※逾繳費期限第8天起加計遲付費用(詳見背面計費說明), 惟於代收截止日前仍可持單繳費。

用戶資訊 Basic Info.

用電種類: **表燈 非營業用**

用電地址:

底度

計費度數(度) / Energy Consumption(kWh) 40

經常度數 \*40

公共分攤戶數 16

計費內容 Charge Info.

流動電費 65.2元

分攤公共電費 133.1元

應繳總金額 198元

◎使用網路銀行、ATM、電話語音繳費, 請輸入:



【用電種類】：台電的供電模式有多種，一般住宅用電或其他非生產性質用電場所的用電種類適用於**表燈非營業用戶**。

# 如何看電費單?

台灣電力公司  
Taiwan Power Company

先生/女士

電號 Customer Number

繳費期限 110/0

※逾繳費期限第8天起加計遲付費用(詳見背面計)

用戶資訊 Basic Info.

用電種類: **表燈 非營業用**

用電地址:

底度 40

計費度數 (度) / Energy Consumption(kWh) 經常度數 \*40 公共分攤戶數 16

PART / 04

## 電費單上表燈是什麼意思?



# 如何看電費單?



【**經常用電度數**】：指當期的用電度數，一般住宅2個月收費，將此度數除以2 就是每月用電度數。  
以本圖為例，每月用電度數為  $1305 \div 2 = 652.5$  度。

台灣電力公司 Taiwan Power Company

110年 Apr. 21

先生/女士/買號 G08E101G01101108\*\*\*\*\*

電號 Customer Number	繳費期限 Due Date	應繳總金額 Total Amount
**-**-*****-**-*	110/04/21	****3,612元

※逾繳費期限第8天起加計遲付費用(詳見背面計費說明)，惟於代收截止日前仍可持單繳費。

用戶資訊 Basic Info.	計費內容 Charge Info.
用電種類：表燈營業用	流動電費 3562.7元
用電地址：*****	上期遲付費用 49.0元
用戶營業統一編號：*****	稅前應繳總金額 3440.0元
底度 40	營業稅 172.0元
計費度數(度) / Energy Consumption(kWh)	應繳總金額 3,612元
<b>經常用數</b> 1305	
轉供度數(度)	
經常(尖峰)度數 50	

繳費資訊 Payment Info.

行動支付掃描繳費：

使用網路銀行、A  
電話語音繳費，請輸入

代收截止日	110/05/25
電號	*****
應繳總金額	3,612
審核碼	453



# 如何看電費單?



【比較項目】：此區分別依本期與自己家的去年同期比較是否節能，甚至提供同棟大樓用電比較，以激勵用電家庭更有意願節能。

## 節電資訊 Energy Saving Info.

比較項目	用電日數	度數	日平均度數
本期	63	429	6.81
去年同期	64	457	7.14
去年下期	62	518	8.35

本期同棟大樓平均用電度數531度

減少用電量：21

\* 請儘速登錄節電獎勵活動



# 如何看電費單?



## 【怎麼算電費?】

Step1 先看這期家裡總共用了幾度電?

可以看帳單上的「經常度數」，圖例的電費單是429度。

台灣電力公司 Taiwan Power Company  
110年04月 Apr. 2021

先生/女士/寶號 M16WT00 M0110042800786 單據號碼 M0110042800786

電號 Customer Number	繳費日期 Payment Date	繳費總金額 Total Amount	繳費資訊 Payment Info.
	110/04/23		 官網電子發票平

用戶資訊 Basic Info.	計費內容 Charge Info.
用電種類： 表燈 非營業用 用電地址： 代繳帳號： WT00-00018338***** 底度 40 計費度數(度) / Energy Consumption (kWh) <b>429</b> 公共用電分攤戶數 8	流動電費 788.1 元



# 如何看電費單?

用戶資訊 Basic Info.	
用電種類:	表燈 非營業用
用電地址:	
代繳帳號:	
底度	40
計費度數 (度) / Energy Consumption (kWh)	429
經常度數	
公共用電分攤戶數	8

流動電費計算式:  $\$788.1 = 1.63 \times 240 + 2.10 \times 189$

## 【怎麼算電費?】

**Step2** 電價表的用電度數分成六段級距，並採「累進費率」計價，電費單上有「流動電費計算式」告訴你家裡用電度數怎麼轉換成電費!

1.非營業用		單位:元	
每2個月用電數分段		夏月 (6/1至9/30)	非夏月 (夏月以外時間)
240度以下部分	每度	1.63	1.63
241-660度部分		2.38	2.10
661-1000度部分		3.52	2.89
1001-1400度部分		4.80	3.94
1401-2000度部分		5.66	4.60
2001度以上部分		6.41	5.40

圖例中電費計算式**429度**共跨**2**個級距，計費期間是非夏月期間:

①前面的240度電，每度是1.63元  $\hookrightarrow \hookrightarrow 1.63 \times 240 = 391.2$

②剩下的189度(429度-240度=189度)，每度是2.1元  $\hookrightarrow \hookrightarrow 2.1 \times 189 = 396.9$

全部加總( $391.2 + 396.9 = 788.1$ )就是你家用幾度電，算出來的電費囉~



# 台電電子帳單

## 電子帳單減碳增優惠

110年1月份起針對不印寄紙本帳單，改申辦電子帳單的用戶，  
每期優惠減收電費10元!!

👉 <https://ebpps2.taipower.com.tw/>

電號 (Customer Number)		扣繳日期 (Payment Date)	應繳總金額 (Total Amount)
			*****344 元
計費期間：	下次扣繳日：	輪流停電組別：H 饋線代號：TL50	
<b>基本資料</b>		<b>計費內容</b>	
用電種類：	表燈 非營業用	流動電費	353.7 元
代繳帳號：		電子帳單優惠減收金額	-10.0 元
底度	40	應繳總金額	344 元
計費度數 (度) / Energy Consumption(kWh)	*217		
經常度數			

電子帳單

110 年 1 月電費通知(金融機構代繳用戶)  
Jan. 2021 Electricity Bill

◎ 貴用戶本期用電排放 CO<sub>2</sub> 約 110 公斤  
敬請節約用電，以減少 CO<sub>2</sub> 排放，降低地球暖化衝擊  
◎ 109 年下半年電價費率審議會審定之每度燃料成本  
為 1.1064 元

先生/女士/寶號

通知單號：

110年1月電費月份起，電子帳單優惠  
減收金額調升為10元，請多加利用！

營業稅已併入各項應稅費用內

註：本通知各項金額數字係由機器印出，如發現非機器列印  
或有塗改字跡或無收費章戳者，概屬無效。

# 台電節電獎勵

## 節電還能拿獎勵!!

參加活動登錄之電號當期用電每節省一度，可獲得0.6元獎勵金，獎勵金直接於當期電費中扣除，幫你省荷包!!

👉 <https://tpcuip.taipower.com.tw/savepower/>

### 一起節電省荷包拿獎勵!!

#### 提醒

- 110年12月13日前(含)報名登錄成功者，自登錄日起之各期電費之節電量可獲得獎勵金。
- 本活動並非登錄後即可獲得獎勵金，當期電費須配合節電並符合獎勵相關資格，才可獲得獎勵金。

### 重要通知! 已完成登錄用戶免再登錄!

↓請選擇以電號或地址登錄↓

以電號登錄

以地址登錄

用戶當期或去年同期用電有不及底度、暫停全部用電、終止契約、廢止用電、用電種別變更及1年內曾辦理分戶等情況，則當期電費不符合節電獎勵活動資格。



## 第五章

---

# 可以怎麼做？

+ 節能手法    + 電器節能指標    + 科技節能

可以怎麼做？

## 聯合國 氣候變遷 綱要公約

1962.06 於巴西里約熱內盧召開，目的在於調整變更生產與消費方式，修正各國政策及加強國際間的約束及規範，對「人為溫室氣體」排放做出全球性管制目標協議。

## 京都 議定書

1997.12 在日本京都由聯合國氣候變化綱要公約參加國三次會議制定，目標是「將大氣中的溫室氣體含量穩定在一個適當的水平，進而防止劇烈的氣候改變對人類造成傷害」，經評估顯示2050年之前僅可以把氣溫的升幅減少0.02°C至0.28°C。

## 巴黎 協定

2015.12. 於法國巴黎召開，目的在於將氣溫控制在與前工業時代相比最多攝氏2度內的範圍，並要求已開發國家需提供氣候變遷資金，來幫助開發中國家減少溫室氣體排放，並有能力面對全球氣候變遷所帶來的後果；它也讓各國提出其「國家自定預期貢獻」。

原料取得  
階段

製造  
階段

配送銷售  
階段

使用  
階段

廢棄回收  
階段



# 節能減“碳”

可以怎麼做？

**碳排放** 碳排放是指人類因為從事某件活動，直接或間接產生的溫室氣體，這些溫室氣體的總重量就被稱為碳排放量。在各種溫室氣體中，二氧化碳在大氣中的佔比最多，所以二氧化碳的重量是最常見的碳排放衡量標準。

**碳足跡** 除了使用石化燃料並直接產生二氧化碳的交通工具、電力、工廠等，食品也可納入碳排放的計算。生產食品的過程會消耗土地與淡水資源，且食物會經過加工、包裝和運輸，這個過程產生的碳排放量的總和，就可被視為此產品的碳足跡。

碳排放範例：

生產一度電，會產生0.554公斤的二氧化碳，也可以解釋為「生產電力會產生碳排放，而每度電的碳排放量為0.554公斤」。



須標示「碳足跡」  
數字及計量單位。  
係產品生命週期所消  
耗物質及能源。  
換算為二氧化碳  
排放量。



愛大自然的心  
減碳「酷」地球  
，及落實綠色消  
費，與邁向低碳  
社會。

綠葉，  
代表健康、  
環保。

## 可以怎麼做？

如高鐵公司清楚揭露旅客搭乘高鐵，每人每公里將產生相當38公克之二氧化碳排放量。



相較於其他交通工具，約為小客車的1/3、公車及客運的1/2、國內空運的1/5，若以高鐵1年的載運之延人公里數計算，則較小客車大幅減少878,468公噸的CO<sub>2</sub>e，相當於2,961座大安森林公園的吸碳量。

**減碳冷知識**

你知道  
**啤酒/紅酒/威士忌**  
誰的碳足跡最高?

未來編  
先不管誰高  
還是少喝一點好

A: 威士忌 🍷

酒的碳足跡高，釀造、蒸餾過程耗水耗能外，主要原因為產品的包裝、物流運輸、儲存及冷藏。研究顯示，酒精含量越高，碳足跡越高！因此，「過量飲酒」不但影響身體健康，還會產生大量二氧化碳喔！

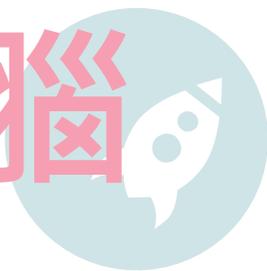
👉喜歡小酌的朋友，可以優先選擇酒精濃度低的酒喝喔～  
碳足跡低→高：#啤酒 🍺 <紅酒/白酒 🍷 <威士忌 🍷

#碳足跡 #減碳 #冷知識 #環境友善

📍實驗室網站上線囉 <https://lifeaholic.pse.is/KR5EU>

未來編冷知識 🔍 未來生活實驗室

# 動動腦

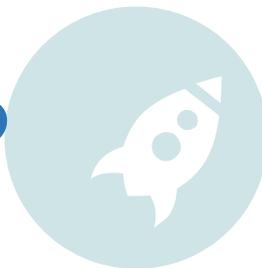


## 請排序這些商品的碳足跡。





# 碳排放量算算看？



今天小明和同學約在家裡玩電動，媽媽幫他們準備了兩瓶600 ML的可樂、三瓶450 ML的柳橙汁、一盒蕃薯餅、一盒鳳梨酥，如果他們一天將所有東西吃完，請問一天的碳排放為多少g?



產品名稱	容量	碳排放
可樂	每瓶600ML	450g
柳橙汁	每瓶450ML	220g
蕃薯餅	每盒(400g, 8入)	3200g
鳳梨酥	12顆(每顆35g)	420g

**5180 g**

可以怎麼做？

## 行政院環境保護署 碳標籤/減碳標籤產品資訊



行政院環境保護署 首頁 | 登入 | 註冊 | English | 下載專區 | 網站地圖

廠商/團體 | 公(協)會 | 查驗單位 | 政府機關 | 一般民衆 | 銷售業者

您所在的位置 > 首頁 > 碳標籤產品 > 碳標籤產品資訊

碳標籤產品資訊 | 通過碳標籤廠商

### 碳/減碳標籤產品資訊

產品名稱:

公司名稱:

證書編號:

產品類型: 全部 商品 服務

證書狀態: 有效 過期 全部

證書類別: 碳標籤證書 減碳標籤證書

共 383 筆

碳標籤證書編號	產品名稱	碳足跡數據/宣告單位	公司/團體名稱
2002009001	美粒果柳橙寶特瓶450ML	220g CO2e/ 每瓶450ML (非冷減)	英屬維京群島商太古可口可樂股份有限公司台灣分公司
2016520001	財產保險服務	1.8kg CO2e/ 每件財產保險服務(不分險種)	國泰世紀產物保險股份有限公司
2001006001	溫度米	3kg CO2e/ 每包1.5 kg (含外包材)溫度米	玉山鑫有限公司
2002202003	可口可樂寶特瓶600ML	450g CO2e/ 每瓶600ML(非冷減)	英屬維京群島商太古可口可樂股份有限公司台灣分公司
2002202004	可口可樂2公升寶特	650g CO2e/ 每瓶2L(非冷減)	英屬維京群島商太古可口可樂股份有限公司台灣分公司
2001212001	韓式海苔	75g CO2e/ 每包(含包材27.50公克)	橋平實業股份有限公司
2003305001	MoistEH GSH多齡魚子精華霜	550g CO2e/ 1罐	地和新時代美學國際有限公司

輸出產品資訊

瀏覽總次數: 632998 次

指導單位:  
行政院環境保護署  
(02)2311-7722  
轉2927、2932

執行單位:  
社團法人台灣環境管理協會  
(02)2912-2910 轉127  
建議使用 IE6 版本以上螢幕解析度 1024 \* 768 觀看

可以怎麼做？

# 電器節能指標

**能源效率標示** 共分為五個等級。數字越小就代表節能效率越高，也就是愈節能、愈環保。

**節能標章圖示** 代表能源效率比國家認證標準高10-50%，不但品質有保障，更省能省錢。藉由節能標章制度的推廣，鼓勵民眾使用高能源效率產品，以減少能源消耗。



PART / 05



**01. 每年耗電量**  
幫您估算出耗電量的數值 (此為估計值，實際耗電量將依使用情況有所不同)

**02. 能源效率比(EER)**  
每使用1kW的電力所產生的冷氣能力 (kW) **冷氣機 專用**

**03. 能源因數值(EF)**  
每月消耗1度電所能維持的冷凍冷藏儲存容積(L) **電冰箱 專用**

**04. 能源因數值(EF)**  
每消耗1度電所產生的除濕水量(L) **除濕機 專用**

**05. 發光效率(lm/W)**  
每單位消耗電力所能產生的發光量 **省電燈泡 專用**

**06. 熱效率(%)**  
加熱單位水量之總熱量除以消耗單位燃氣之總熱量 **熱水器 專用** **瓦斯爐 專用**

**07. 每24小時標準化備用損失(kWh)**  
電熱產品加熱水後，經標準化校正之保溫24小時(一天)的耗電量 **電熱水瓶 專用** **貯備型電熱水器 專用** **溫熱型溫開飲機 專用** **冰溫熱開飲機 專用**

**08. 等級標示**  
耗能量分為1-5級，1級代表耗能較少

**09. 溫度計**  
以「溫度計」象徵能源效率等級，下方為地球，愈接近地球的能源效率等級，代表愈節能，對地球的傷害愈小，排放的二氧化碳愈少，對環境愈友善

中華民國能源效率標示

每年耗電量 約 **XXX** 度

本產品能源效率為第 **1** 級

名稱	電冰箱
型號	00-000000
有效內容積	XXX 公升
能源因數值	XX.X 公升/度/月 (每月消耗1度電所能使用的容積大小)

本產品能源效率符合臺灣標準，符合臺灣能源效率標準 89年3月18日經發布第 09904601530 號公告之能源效率分級基準表標示

登錄編號： **1** 級

經濟部能源局

可以怎麼做？

# 節能手法

## 節能從日常做起

「節約能源」是我們最迫切關注並且能馬上去履行的事，只要你我隨手一個簡單的小動作！



電腦長時間  
不用時關機

桌上型電腦  
每天關機10小時，  
1年可省約920元  
1年少排約202公斤CO<sub>2</sub>



關掉不常用  
的電器電源

關掉電視、音響、DVD、  
機上盒的待機電力  
1年可省約1,010元  
1年少排約226公斤CO<sub>2</sub>



少看電視1小時

以42吋液晶電視為例  
1天少看1小時  
1年可省約210元  
1年少排約47公斤CO<sub>2</sub>



少吹冷氣1小時

夏月期間1天少吹冷氣1小時  
1年可省約470元  
1年少排約103公斤CO<sub>2</sub>



開飲機加裝  
定時器省電

白天不在家及  
深夜睡眠時設定關機  
1年可省約660元  
1年少排約146公斤CO<sub>2</sub>



清洗冷氣濾網

定期清洗冷氣濾網  
1年可省約200元  
1年少排約47公斤CO<sub>2</sub>



神明燈換LED燈

將7.2瓦神明燈泡汰換成  
0.5瓦省電LED燈  
換1對神明燈泡  
1年可省約300元  
1年少排約65公斤CO<sub>2</sub>



熱水瓶加裝  
定時器省電

白天不在家及深夜睡眠時  
設定關機  
1年可省約250元  
1年少排約55公斤CO<sub>2</sub>



隨手關燈

以5盞13瓦省電燈泡  
每天關燈18小時為例  
1年可省約1,080元  
1年少排約237公斤CO<sub>2</sub>



冷氣調高1°C

夏月期間冷氣調高1°C  
1年可省約190元  
1年少排約41公斤CO<sub>2</sub>

你還可以這樣做？

# 搭配學校既有課程-國小自然與生活科技領域

## 翰林



### 4上 3 運輸工具與能源

3-2 能源與生活  
11-3-1 認識能源  
11-3-2 能源對環境的影響

### 5上 1 觀測太陽

1-3 太陽與生活  
17-3-3 太陽能的應用

## 康軒



### 4上 第四單元 交通工具與能源

活動3 認識能源  
11-3-1 認識能源  
11-3-2 能源對環境的影響

### 5上 第一單元 觀測太陽

活動3 太陽與生活  
17-3-3 太陽能的應用

## 南一



### 4上 單元4 運輸工具與能源

活動3 能源  
11-3-1 認識能源  
11-3-2 能源對環境的影響

### 5上 單元1 太陽

活動3 太陽對生活的影響  
17-3-3 太陽能的應用

## 第六章

# 創客課程

M



Micro:bit

認識微型電腦程式  
設計學習程式邏輯和  
語言之掌控

A



元件介紹

帶領同學認識各元件  
之功用及用電知識

K



元件組裝

體驗動手的樂趣，培  
養正向的科技運用態  
度

E



程式撰寫

將欲完成的概念，寫  
成程式，將運算思維  
程式教育向下扎根

R



結合測試

軟硬體結合，製作智  
慧太陽能模型



「寫程式就是用電腦聽得懂的話，跟它講  
你要做什麼，讓它幫你做你想要做的事」



創客課程

# 科技節能

**智慧節能** 在運用科技節能減碳中，一類為能源效率（如LED照明替代傳統燈源），另一類則是智慧節能是透過智能控制方式達到節能的目的之產品與技術，聰明的減少無效的浪費，以充份發揮資源最大效益。





## 創客課程

# 科技節能

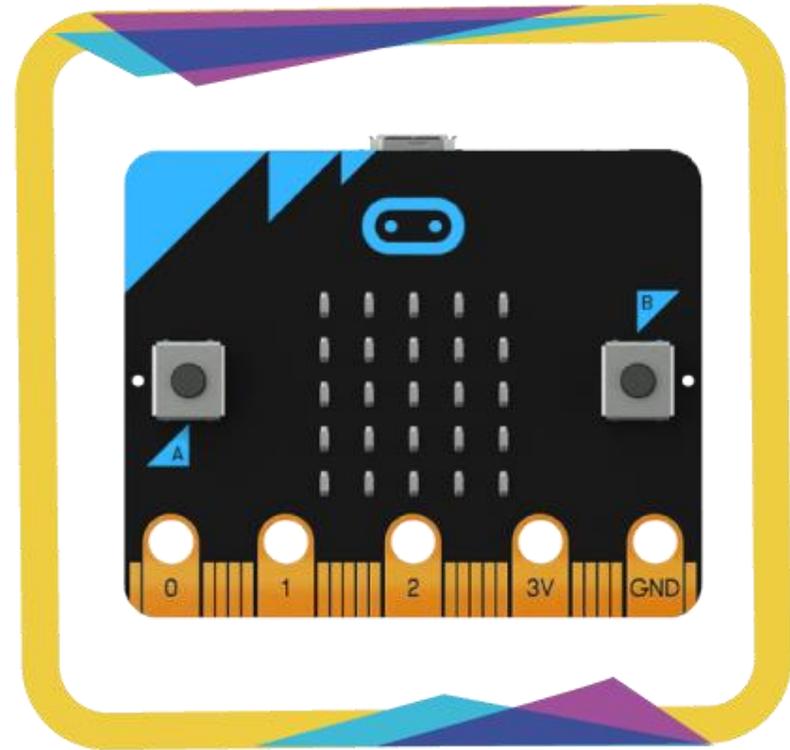
**智慧節能** 在運用科技節能減碳中，一類為能源效率（如LED照明替代傳統燈源），另一類則是智慧節能是透過智能控制方式達到節能的目的之產品與技術，聰明的減少無效的浪費，以充份發揮資源最大效益。



# Micro:bit 介紹

## 什麼是Micro:bit?

Micro:bit為英國廣播公司(BBC)專為5歲以上孩子所研發設計的微型電腦，是一台專屬給孩子學習程式的好工具，目前全世界已有超過一百萬學童正在用Micro:bit學習編程與多元的STEM創作！



Source: 台灣程式教育協會 [https://www.beyond-coding.org.tw/index.php?option=com\\_sppagebuilder&view=page&id=39](https://www.beyond-coding.org.tw/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=39)

# Micro:bit介紹

Micro:bit擁有一個簡單且容易使用的程式編輯介面，讓孩子用滑鼠拖拉積木方塊的方式，在瀏覽器上輕鬆地完成複雜的程式撰寫，能給孩子同時學習程式和電子知識的微型電腦，連貫了學習軟體+硬體的應用，讓孩子的程式學習不再只是局限於軟體平台上！



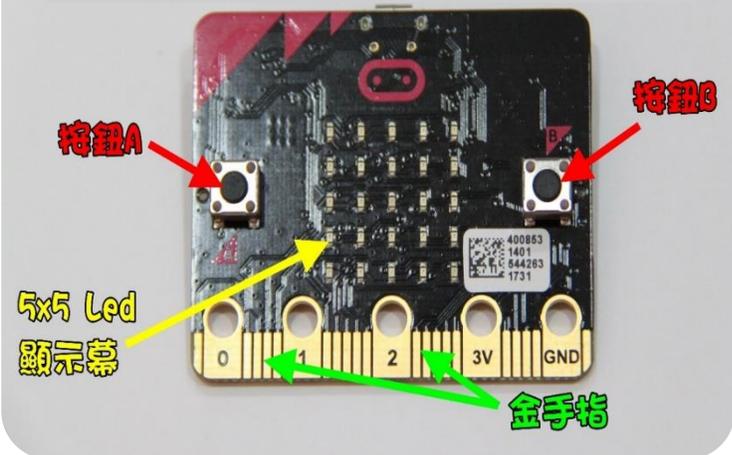
Micro:bit程式可以採用Blocky編程的方法，即一種將程式語法或元件，表示成不同的形狀、大小的積木，然後用積木堆疊的概念來組合出各式各樣的程式邏輯。僅需要透過網頁瀏覽器就能開始進行編程。每個人都可以完成一個小房子，但每個人邏輯及創意不同，所以積木堆疊的方式也會不同。

**Micro:bit - 用積木，寫程式：把程式積木化，只要會堆積木就會寫程式**

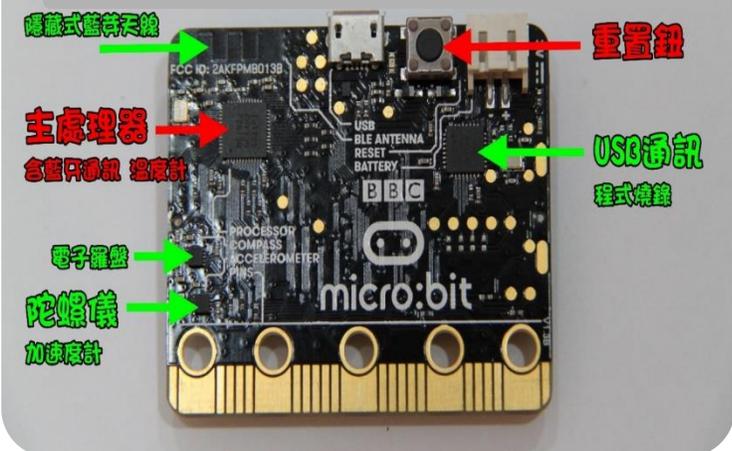
參考資料：台灣程式教育協進會[https://www.beyond-coding.org.tw/index.php?option=com\\_sppagebuilder&view=page&id=39](https://www.beyond-coding.org.tw/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=39)

## 創客課程

### Micro:bit 正面



### Micro:bit 背面



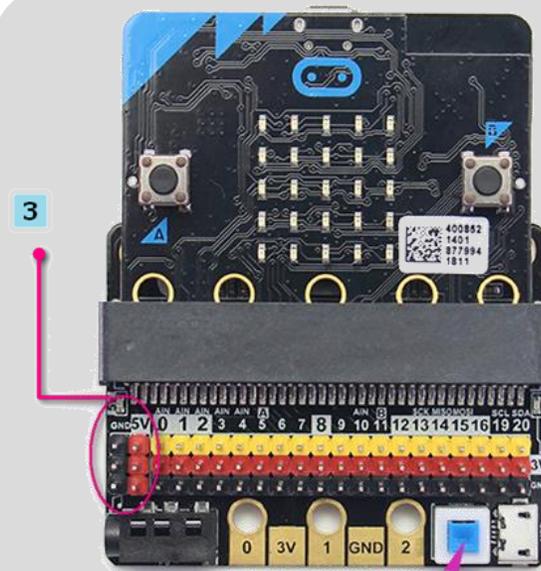
### 專屬孩子的開發板 - Micro:bit

只需連接到電腦的USB連接埠上，即可馬上執行。無需埋頭組裝零件、安裝軟體，買齊感測器和其他電子零件，以限時教學的教材來說是很大的優勢。

### 擴充元件：IObit硬件

將Micro:bit插入擴充元件，按照圖示“1”插入USB供電（5V 1A），按下“2”的藍色按鈕，“3”處的紅色指示燈會亮起，此時可以使用左邊的5V接口。

### Micro:bit 側面



### 擴充元件：IObit硬件

# IOBIT介紹

## IOBIT

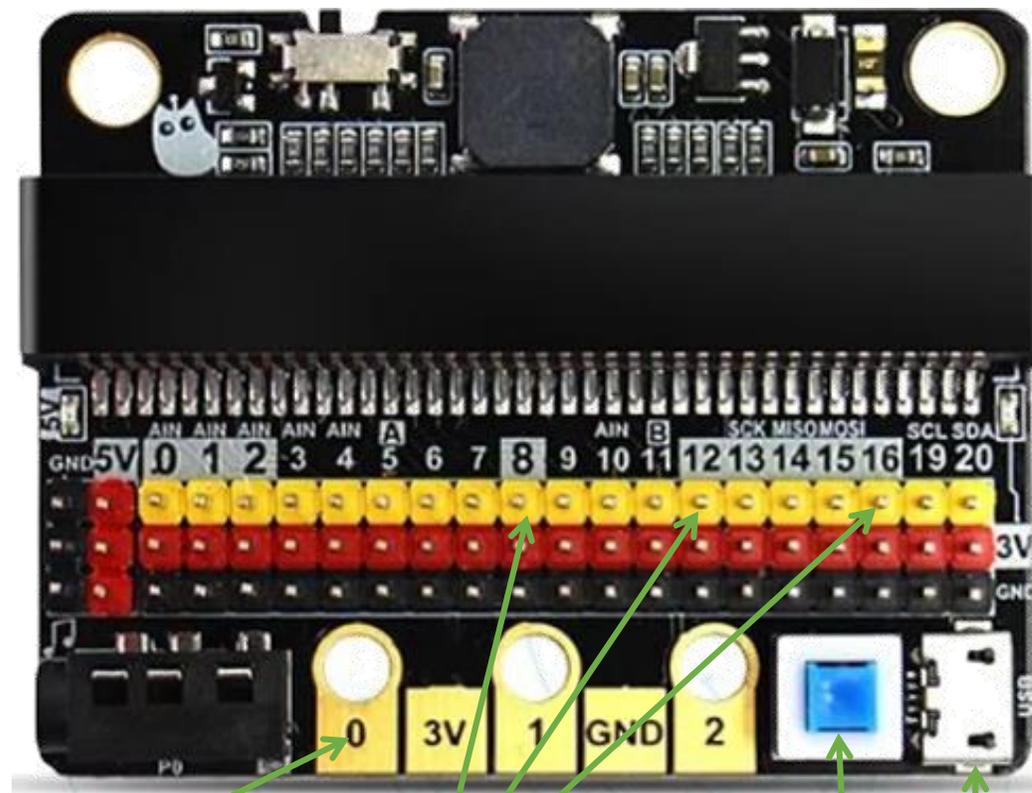
供電方式 USB 5V 1A；5V1A自恢復保險絲

板載功能 USB電源開關、3.5MM音頻口(P0接口)、蜂鳴器(P0接口)、波動開關(用於切換蜂鳴器音樂輸出和音響口聲音輸出)、提供5V和3.3V電源接口。

數位訊號 寫入寫出：P0~P12

類比訊號 寫入寫出：P0~P4、P10；  
只可寫入P5~P9、P11~P20

其他資訊 5個金手指與Micro:bit的0、1、2、3V、GND  
引腳無縫對接保護Micro:bit金手指



可供鱷魚夾使用

P8、P12、P16  
可驅動大電流設備

供電開關

插入USB供電(5V)

# 訊號介紹



**數位訊號:**輸出只有0跟1，就像是生活中的開關一樣，只有兩種狀態。

**類比訊號:**輸出為連續值，那在Micro:bit裡的值為0~1023，就像生活中收音機音量大小的旋鈕一樣。

# 程式撰寫



從" Google" 搜尋" micro:bit"  
以點選第一個結果" Let's code| micro:bit"。



進入網站找到並點選" 來寫個程式吧"  
點選" 來寫個程式吧" 進入MakeCode編輯器。



進入" MakeCode編輯器"  
" 點選" 新項目"  
點選" 新項目" 進入" 程式編輯畫面"

## Micro:bit 程式撰寫介面



### Micro:bit 程式撰寫介面



**基本**顯示文字與圖案的相關功能，以及時間延遲跟預設積木底。

**輸入**Micro:bit的輸入裝置的有關積木式，像A、B按鈕、溫度感測、光線感測、晃動感測...等裝置。

**音效**有關聲音的功能的積木式，像發出警示聲或者演奏一段旋律。

**燈光**控制Micro:bit LED各自亮暗與亮度的積木式。

**廣播**Micro:bit板子發送與接收訊號的積木式，可使兩塊板子達到互動的效果

**迴圈**能重複執行區塊內的積木式，達到設定的次數。

**邏輯**判斷條件成立與否，執行區塊內的積木式。

**變數**為自己設定的腳位或者輸入裝置取一個方便辨識之名字。

**數學**加減乘除的各個運算符號的積木式。

**引腳**Micro:bit板子上類比訊號或數位訊號輸入輸出腳位之積木式，可用來讀取外接感測器值或讓外接LED亮暗。

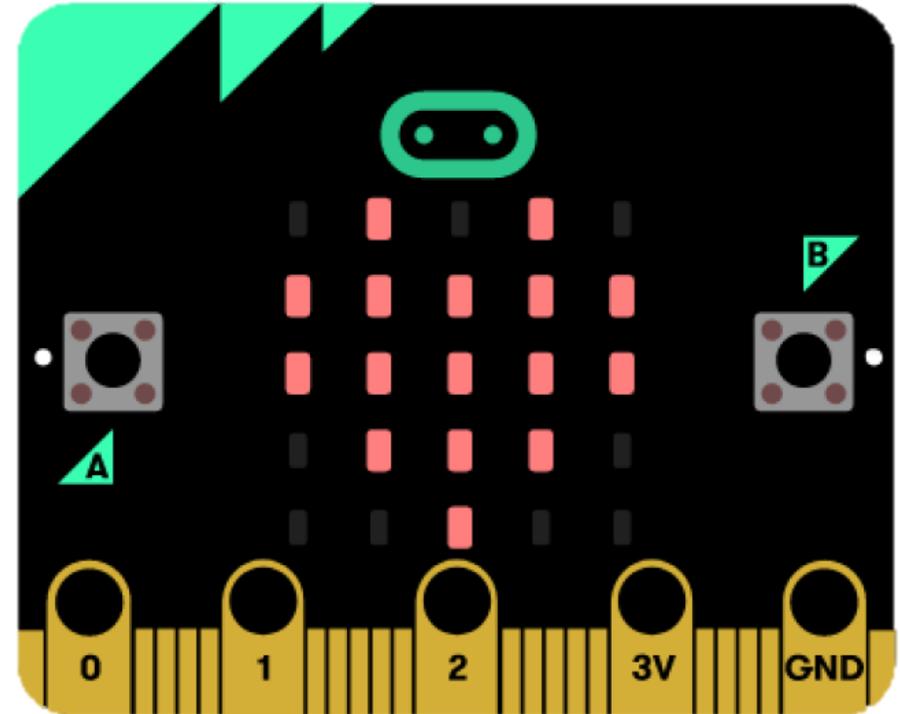
# 程式撰寫

## 讓LED亮起來

功能設計：

啟動Micro:bit後

1. 按下A按鈕，LED顯示 
2. 按下B按鈕，LED清空畫面



程式撰寫 - 讓LED亮起來

把“積木式”拉到“積木版面”

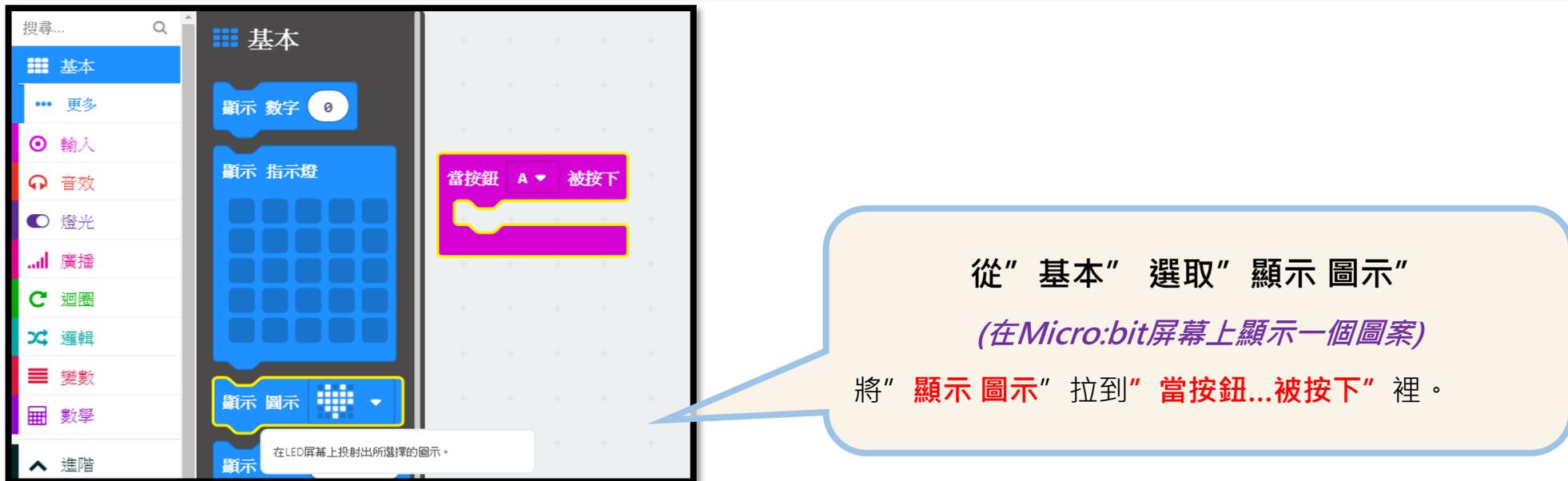
把需要的積木式拉出來，依照自己想要的位置進行放置。



從“輸入” 選取“當按鈕 被按下”  
(按下A按鈕執行區塊內動作)

將“當按鈕 被按下” 拉到積木面板，當作啟動條件

當點擊指定的按鍵 (A鍵, B鍵, A + B鍵) 時運行其中的程序。



從“基本” 選取“顯示圖示”  
(在Micro:bit屏幕上顯示一個圖案)

將“顯示圖示” 拉到“當按鈕...被按下” 裡。

程式撰寫 - 讓LED亮起來



再次從“輸入” 選取“當按鈕 被按下”  
(按下B按鈕執行區塊內動作)  
將“當按鈕 被按下” 拉到旁邊，並於下拉選單選取“B”。



從“基本” 選取“清空 畫面”  
(清空屏幕上顯示之圖案或文字)  
將“清空 畫面” 拉到“當按鈕B被按下” 區塊裡。

程式撰寫 - 讓LED亮起來



**積木面板完成！**

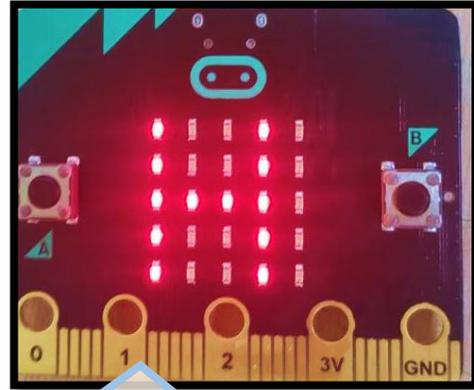
“當按鈕A被按下”則顯示圖示。  
“當按鈕B被按下”則清空畫面。



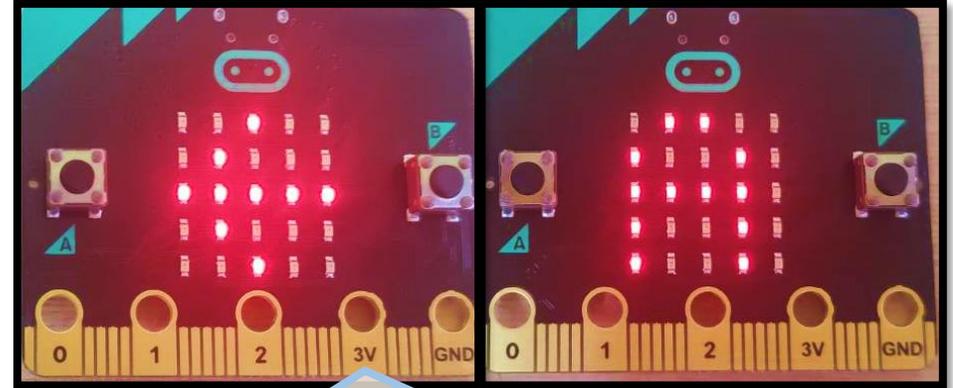
程式撰寫 - 讓LED亮起來



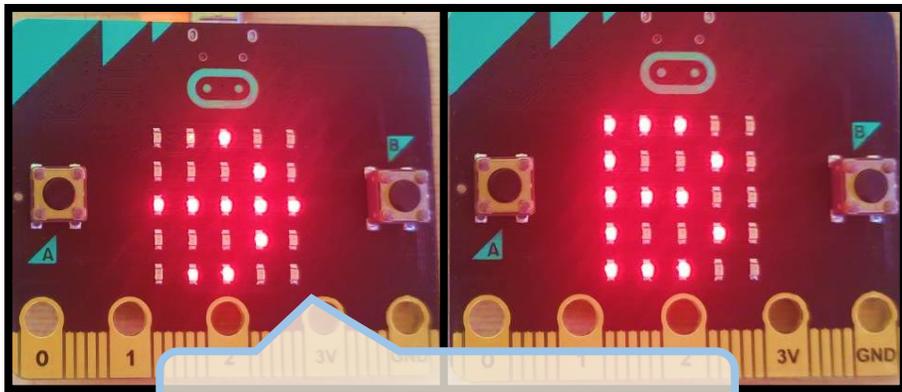
1. 插上USB線



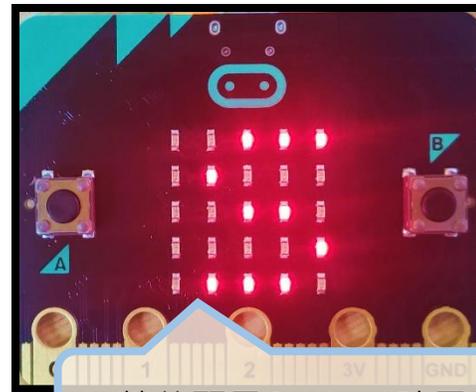
2. 螢幕閃爍後會顯示HELLO



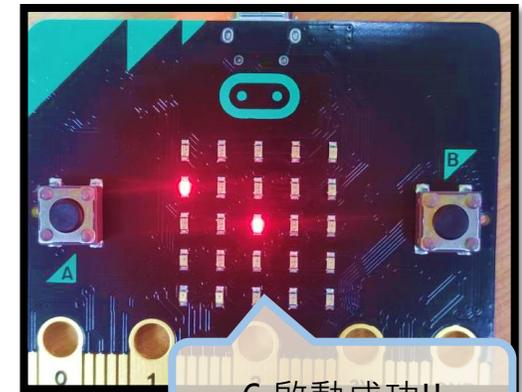
3. 螢幕顯示左箭頭跟A時按A按鈕



4. 螢幕顯示右箭頭跟B時按B按鈕

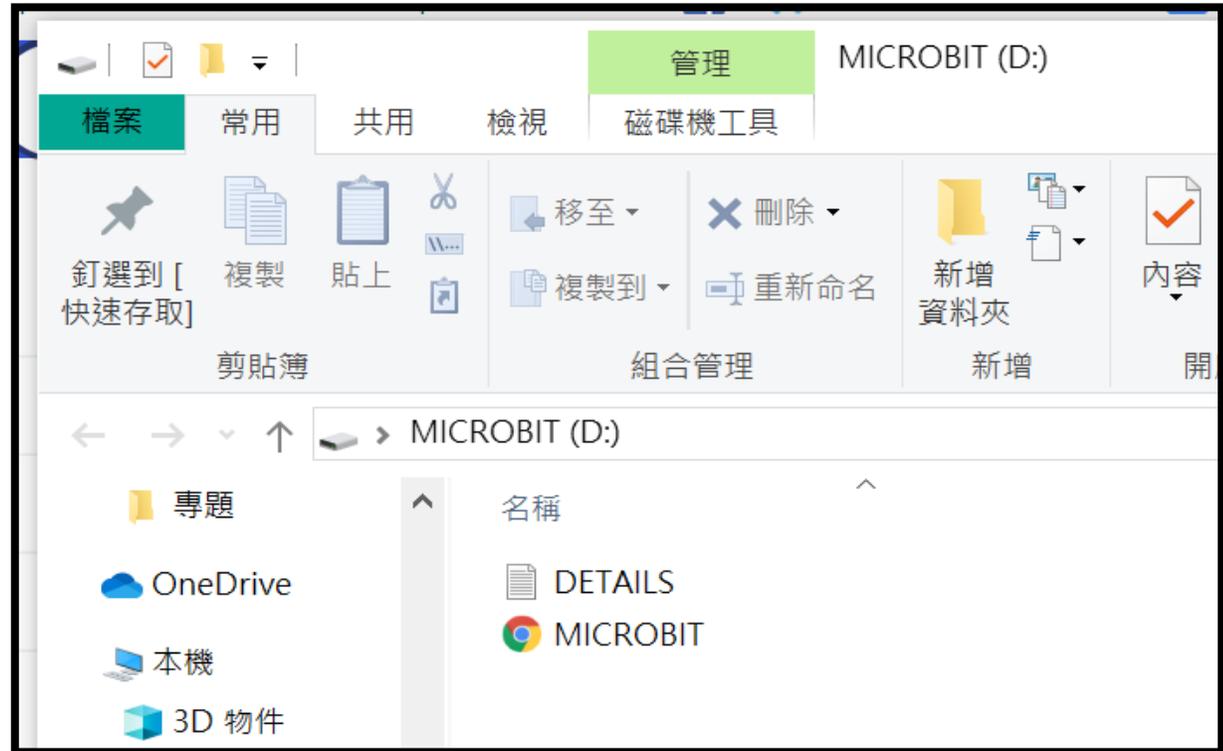


5. 螢幕顯示SHAKE!時晃動它



6. 啟動成功!!

## 程式撰寫 - 讓LED亮起來

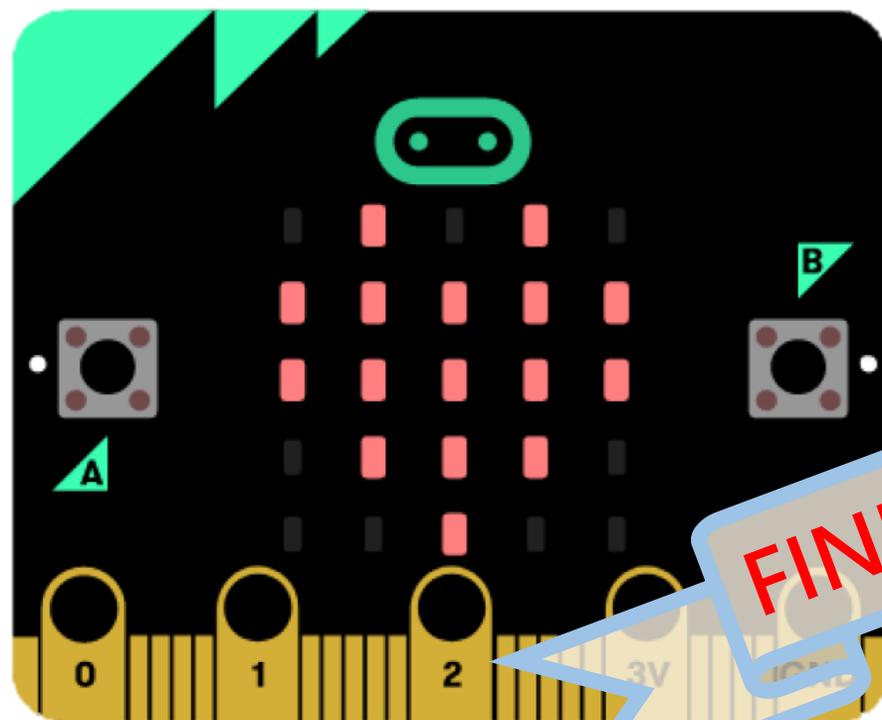


### 燒錄程式

電腦USB連接至Micro:bit，電腦USB插槽將顯示Micro:bit的資料夾；  
將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。

# 程式撰寫

讓LED亮起來

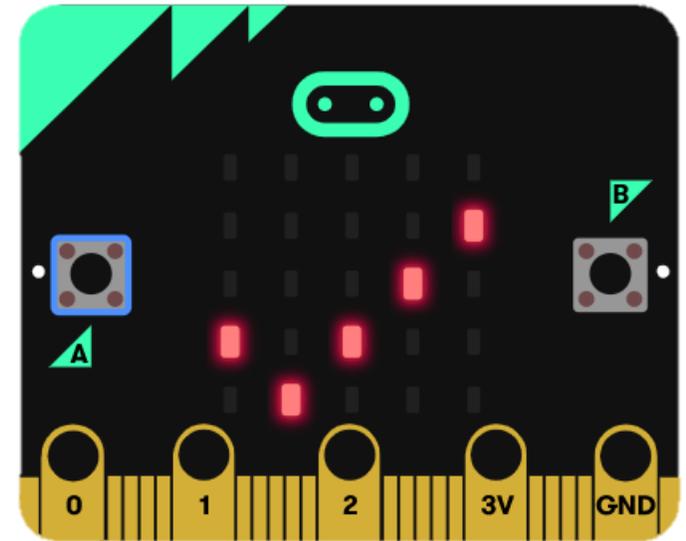


# 程式撰寫

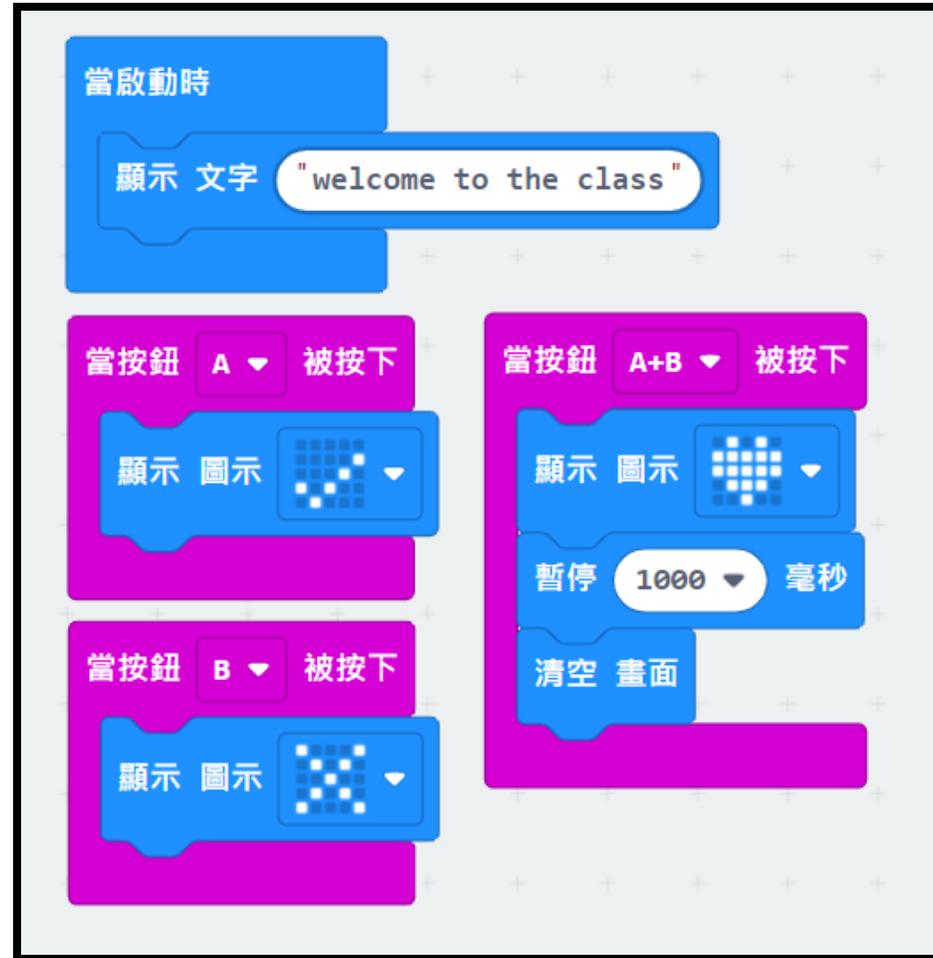
## 小試身手

需求功能：

1. 啟動Micro:bit後顯示「welcome to the class」
2. 按下A按鈕，LED顯示V
3. 按下B按鈕，LED顯示X
4. 同時按下AB按鈕時，LED顯示任意圖樣後關閉畫面



程式撰寫 - 小試身手



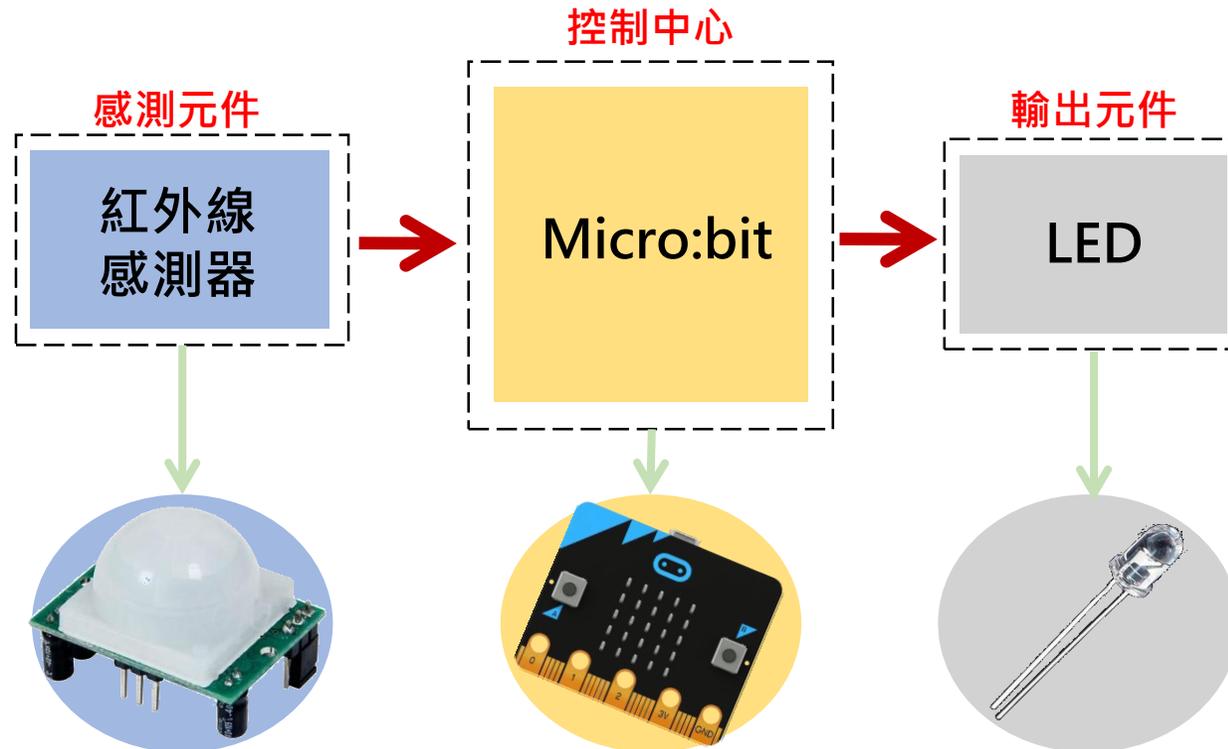


# 單元 1

# 紅外線感應燈

# 元件介紹

本次能源教育創客係將Micro:bit結合紅外線感測器及LED，完成一組紅外線感應燈教具，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！



## 紅外線感應燈

### 元件組裝

#### 紅外線感測器模組

是一個可以感應到人體紅外線的裝置，常見於住家的騎樓，當晚上經過別人家門口時，就會有燈亮起，就是此裝置的實際應用。



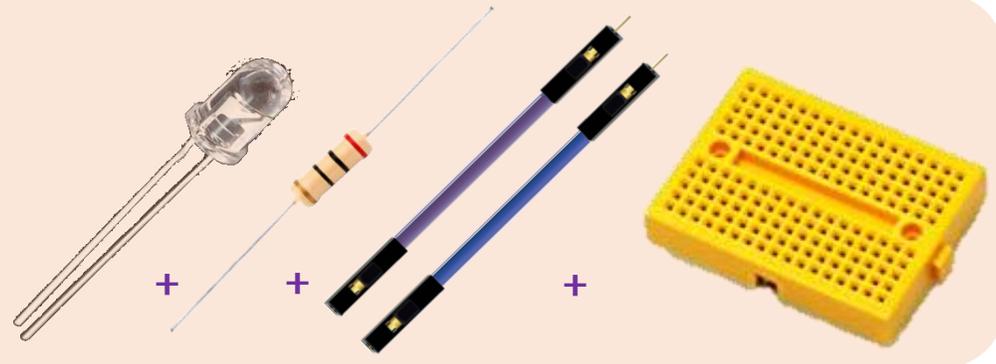
#### Micro:bit模組

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次紅外線開關中，將搭配紅外線感測器與LED模組。



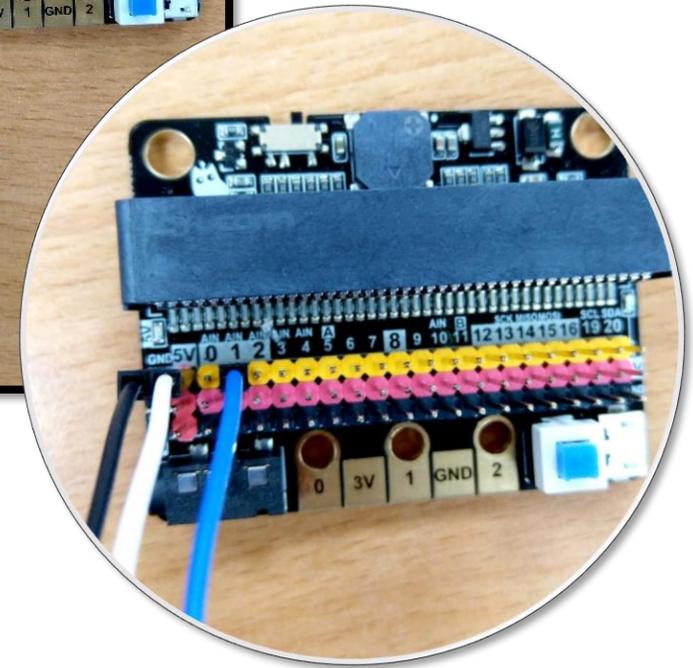
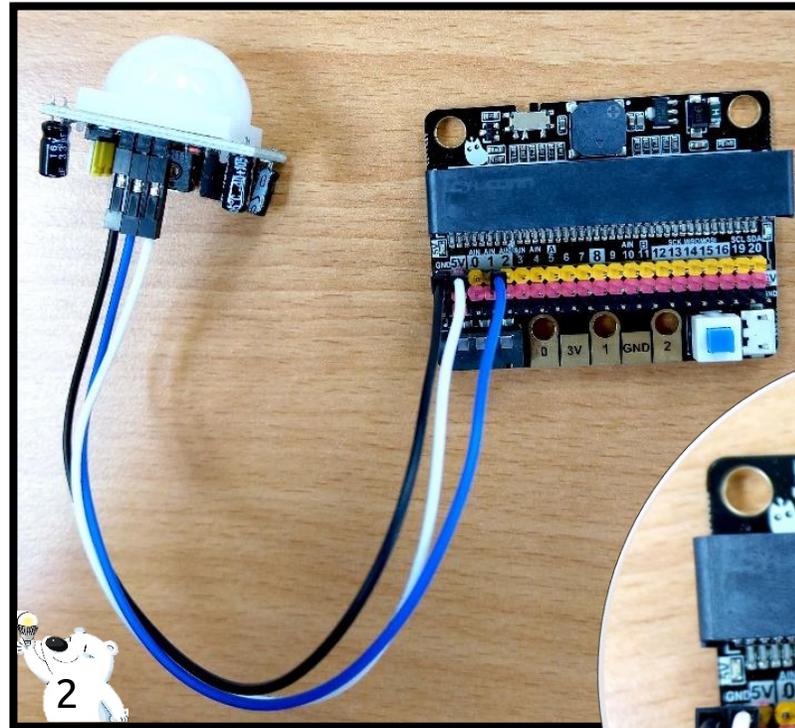
#### LED模組

LED模組是我們這次作品中的輸出元件，當感測器偵測到訊號時，LED即亮。另外也可以使用其他輸出元件，像是馬達，或是搭配音樂，當偵測到訊號時，即發出一段聲音，作為警示。



## 紅外線感應燈

### 元件組裝



#### 連接“紅外線感測器模組”

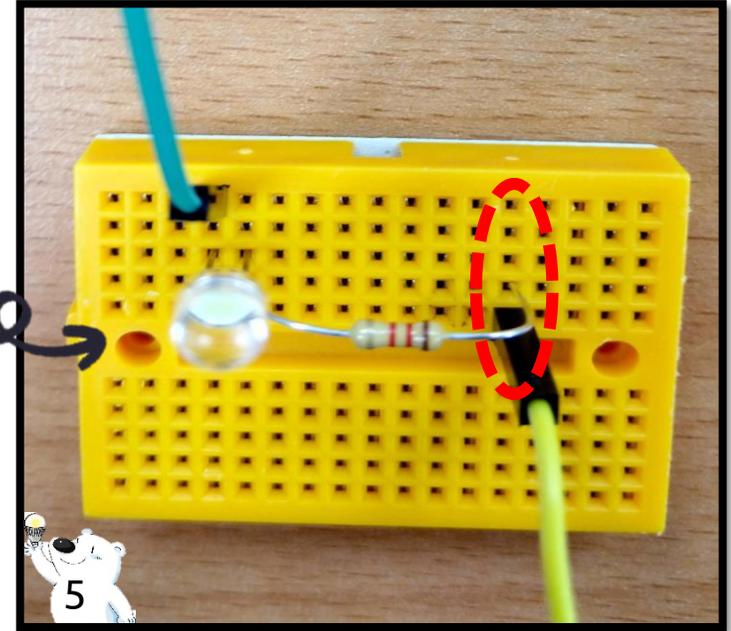
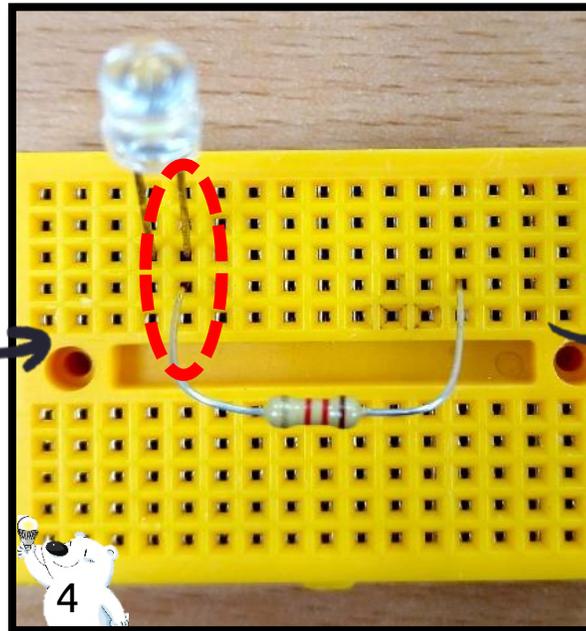
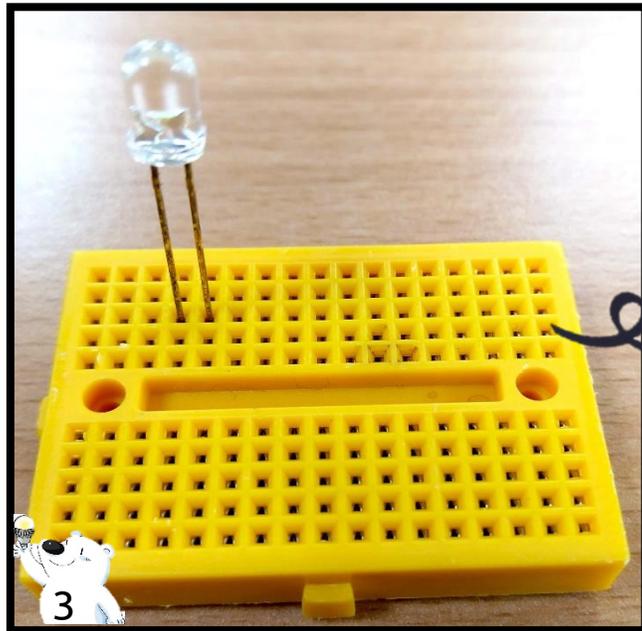
- 紅外線感測器如圖從左至右分別是：  
「負極」、「訊號端」、「正極」。
- 將負極接到GND腳位，訊號端接到1腳位，正極接到5V腳位。

## 元件組裝



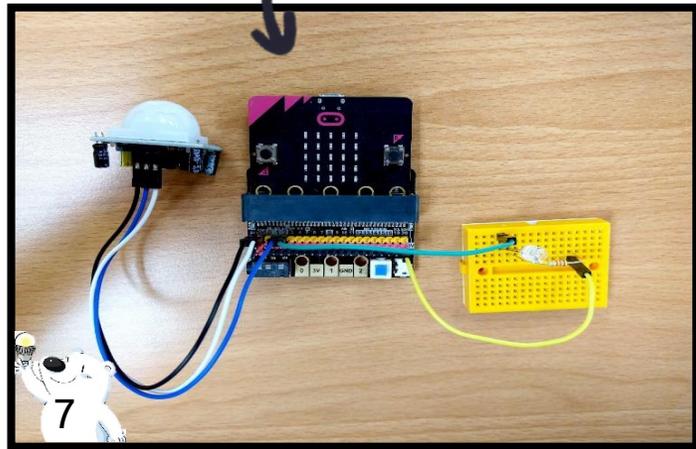
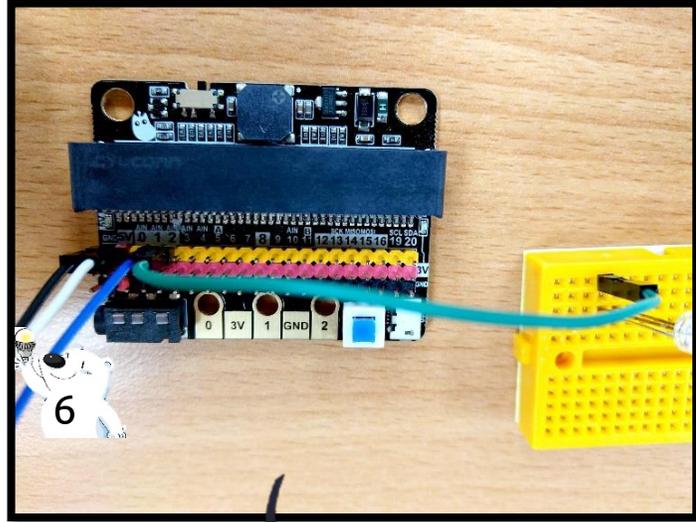
### 連接“LED模組”(將LED與電阻插至麵包板)

- 麵包板上下是連通的。
- LED長角接正極(左)、短腳接負極(右)。
- 使用電阻之目的，是用來降低電流，使通過LED的電流不會過大導致燒毀。



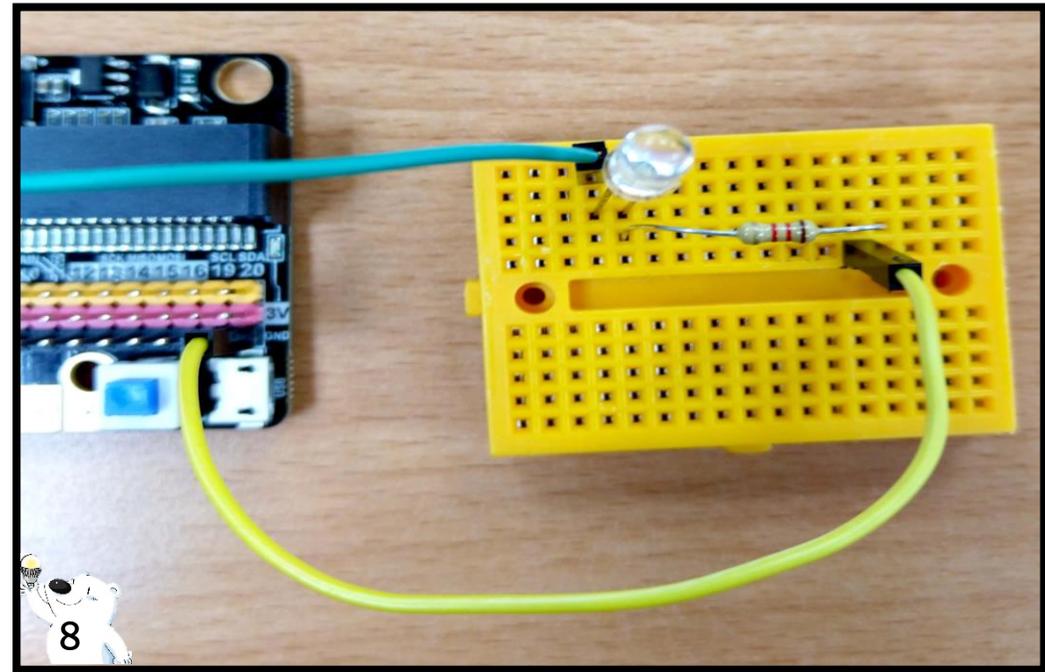
## 紅外線感應燈

### 元件組裝



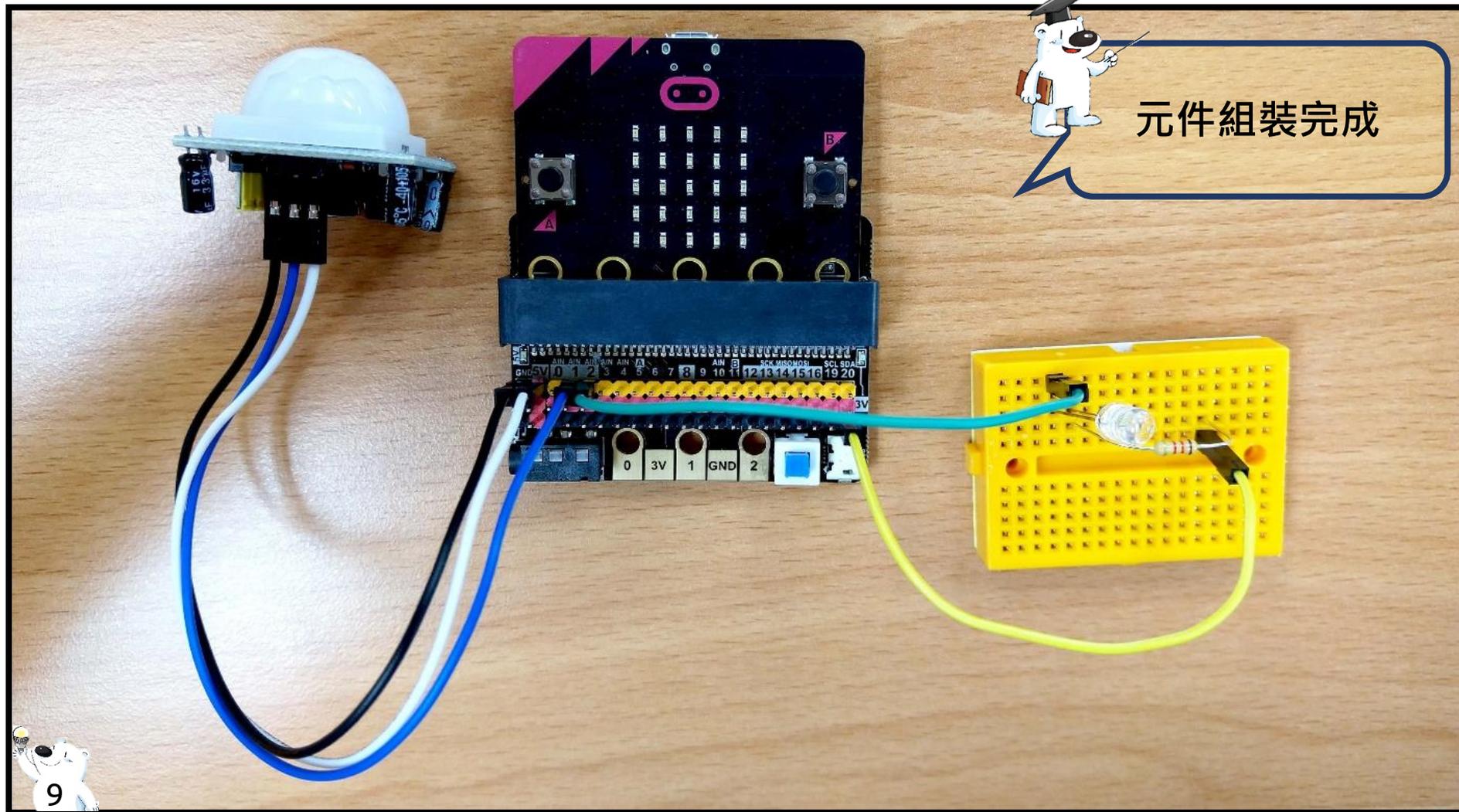
#### 將“LED模組”接至擴充板

- LED正極端(左)接至擴充板之2腳位。
- LED負極端(右)接至擴充板之GND腳位。



## 紅外線感應燈

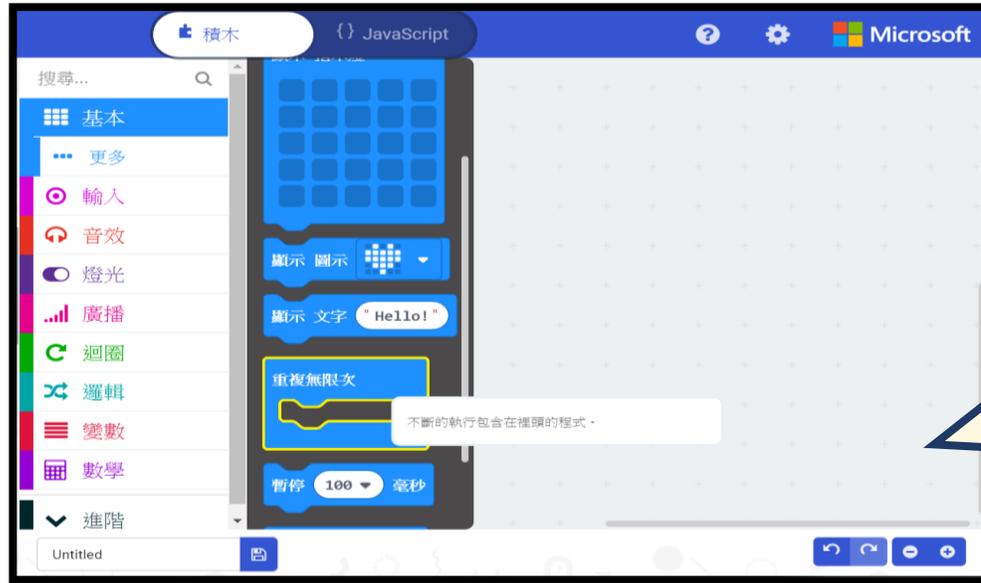
### 元件組裝



## 程式撰寫

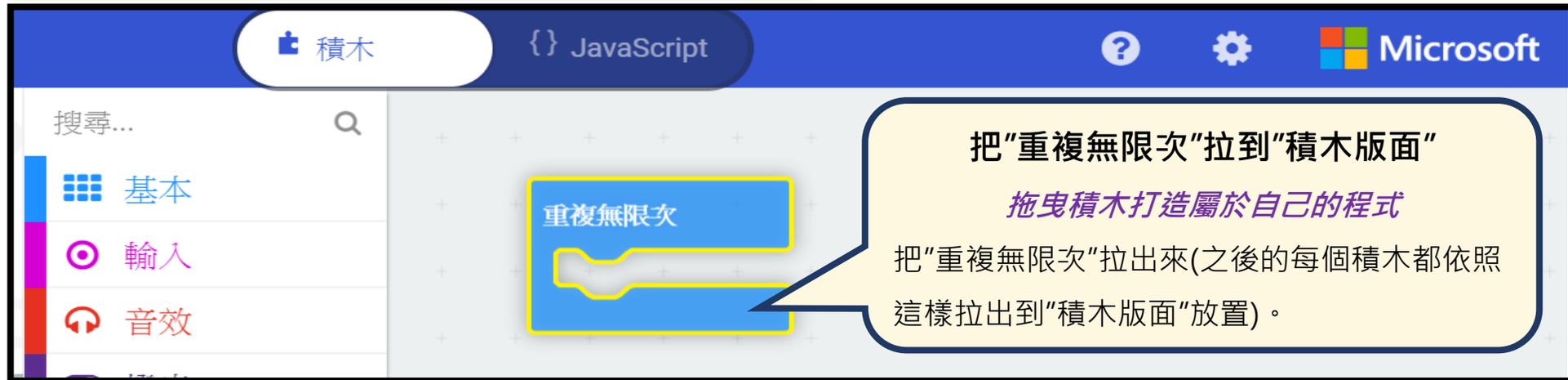


## 程式撰寫



從“基本”選取“重複無限次”

*(重複無限次:不斷的執行包含在裡頭的程式)*  
以重複無限次作為本裝置支迴圈，應用制設備中，即可持續作動，重複執行我們希望內容程式中要進行的動作。



把“重複無限次”拉到“積木版面”

*拖曳積木打造屬於自己的程式*  
把“重複無限次”拉出來(之後的每個積木都依照這樣拉出到“積木版面”放置)。

## 程式撰寫

The screenshot shows the Scratch JavaScript editor interface. On the left, a sidebar contains menu items: 迴圈 (Loops), 邏輯 (Logic), 變數 (Variables), 數學 (Math), and 進階 (Advanced). The 'Variables' menu is highlighted in red. The main workspace shows the '變數 (Variables)' panel with a '建立一個變數...' button. A callout bubble points to this button with the text: '從“變數”按下“建立一個新變數” 點選“建立一個變數”建立所需之新變數。' Below the button, there is a dropdown menu showing 'list' and a '變數 list 設為 0' button.

The screenshot shows a dialog box for naming a new variable. The title is '新變數的名稱：'. Below the title is a text input field containing '紅外線開關'. A callout bubble points to the input field with the text: '新變數的名稱 鍵入所需變數名稱(如：紅外線開關) 並按下確定按鍵。' At the bottom of the dialog are two buttons: '確定' (OK) with a checkmark icon and '取消' (Cancel) with an 'x' icon.

# 紅外線感應燈

## 程式撰寫

The image shows two screenshots of the Scratch code editor. The top screenshot displays the 'Variables' (變數) category in the left sidebar. The main workspace shows a 'Create a variable...' (建立一個變數...) block with a dropdown menu set to 'list' (list). Below it, a 'Red外線開關' (Infrared Switch) block is selected, and its 'Variable' (變數) dropdown is set to 'Infrared Switch' (紅外線開關). A callout box explains that the variable 'Infrared Switch' is set to the value of the variable '\_'. The bottom screenshot shows the 'Pins' (引腳) category selected in the sidebar. The main workspace shows the 'Pins' (引腳) block selected, with a dropdown menu set to 'Digital Signal Reading Pin' (數位訊號讀取 引腳). Below it, a 'Digital Signal Writing Pin' (數位訊號寫入 引腳) block is selected, with a dropdown menu set to 'P0' and a value of '0'. A callout box explains that the 'Digital Signal Reading Pin' block is selected to read the state of the pin (0 or 1) and that this value is placed into the 'Variable Infrared Switch set to' block.

從"變數"選取"變數『\_』設為"  
(變數『\_』設為：將變數的值設為輸入的值)  
將變數"紅外線開關"設為所需要之變數。

從"引腳"選取  
"數位訊號讀取 引腳"  
(讀取指定腳位或是其他接點的訊  
息，格式為數位訊號0和1)  
設定數位訊號讀取的引腳，讀取  
該點的狀態0或者1，將它**放至**  
"變數紅外線開關設為"的值裡面。

# 紅外線感應燈

## 程式撰寫



從“引腳選單”設定引腳選取“P1”  
(搭配紅外線感測器所接到的腳位)  
將變數“紅外線開關”設成引腳P1。



從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”  
("如果...那麼...否則...": 如果值為true, 那麼執行第一區塊中的程式, 否則, 執行第二個區塊)  
把“如果...否則...”拉到“變數紅外線開關...”下面。



從“邏輯”選取“比較”  
(若指定的第一個值等於指定的第二個值, 則傳回true)  
把“比較”拉至“如果...否則...”的true裡作為條件。

## 程式撰寫

The screenshot shows a block-based programming interface with a blue header bar. On the left is a sidebar with a search bar and a menu of categories: 基本 (Basic), 輸入 (Input), 音效 (Sound), 燈光 (Light), 廣播 (Broadcast), 迴圈 (Loop), and 邏輯 (Logic). The main workspace contains a script starting with a blue '重複無限次' (Repeat indefinitely) block. Inside this loop is a red '變數 紅外線開關 設為 數位信號讀取 引腳 P1' (Set variable 'Infrared Sensor' to digital signal input pin P1) block. This is followed by a teal '如果 0 = 0 那麼' (If 0 = 0 then) block, which contains an empty '否則' (Else) block. A yellow callout box on the right points to the script with the text '積木版面 目前步驟進度之呈現' (Block layout showing current step progress).

## 紅外線感應燈

### 程式撰寫

數位信號讀取 引腳 P0

數位信號寫入 引腳

類比信號讀取 引腳 P0

類比信號寫入 引腳 P0 數字 1023

引腳 P0 類比週期設為 (µs) 20000

對應 0

讀取指定腳位或是其它接點的的訊息，格式為數位信號 (0 和 1)

P0	P1	P2	P3
P4	P5	P6	P7
P8	P9	P10	P11
P12	P13	P14	P15
P16	P19	P20	

從“引腳”選取“數位訊號讀取 引腳”

(讀取指定腳位或是其他接點的訊息，格式為數位訊號0和1)

讀取該點的狀態0或者1，把它拉至“比較”第一個值裡面，並將引腳設定成P1，以用來讀取“紅外線開關”目前狀態。

## 紅外線感應燈

### 程式撰寫



設定“比較”的第二個值

將“比較”的第二個值設定為1，

用來判斷“紅外線開關”是否有觸發，  
有的話執行第一個區塊，反之則執行第二個區塊。



從“基本”選取“顯示 數字”

*(在屏幕上顯示一個數字，  
若數字不能一次顯示，則用跑馬燈樣式輸出)*

將“顯示 數字”拉到“如果...否則...”第一個區塊裡，  
用於在Micro:bit面板顯示數值。

## 紅外線感應燈

### 程式撰寫



從"引腳"選取"數位信號讀取 引腳"設定成P1

(讀取指定腳位或是其他接點的訊息，  
格式為數位訊號0和1)

讀取該點的狀態0或者1，把它拉進"顯示 數字"裡面，  
並將引腳設定成P1，用來顯示"紅外線開關"目前狀態。



從"音效"選取"播放旋律"

(播放一段指定旋律，並指定重複播放次數)

把"播放旋律"拉至"顯示 數字"下面，用於"紅外線開關"  
被觸發時發出聲音。

## 紅外線感應燈

### 程式撰寫



從“引腳”選取“數位訊號寫入 引腳 數字”  
並設定參數

(設定腳位或是其他接點的值，格式為數位訊號0和1)

將“數位信號寫入 引腳”

拉至“播放 旋律”下面，並將引腳設定成P2，

數字設定為1，用來使位於P2引腳上的LED作動。



從“基本”選取“暫停”設定時間

(暫停所指定的一段時間，單位為毫秒)

將“暫停”拉至“數位訊號寫入 引腳”下面，並將時間設

定為5000毫秒，用來設定LED作動的時間。



## 紅外線感應燈

### 程式撰寫



從“引腳”選取“數位訊號寫入 引腳 數字”  
並設定參數

*(設定腳位或是其他接點的值，格式為數位訊號0和1)*

將“數位訊號寫入的引腳”

拉至“暫停”下面，並將引腳設定成P2，數字設定為0，  
用來使位於P2引腳上的LED停止作動。



從“基本”選取“顯示 數字”

*(在屏幕上顯示一個數字，*

*若數字不能一次顯示，則用跑馬燈樣式輸出)*

將“顯示 數字”拉到“如果...否則...”第二個區塊裡，  
用於在Micro:bit面板顯示數值。

## 紅外線感應燈

### 程式撰寫



從“引腳”選取“數位信號讀取 引腳”設定成P1  
(讀取指定腳位或是其他接點的訊息，  
格式為數位訊號0和1)

讀取該點的狀態0或者1，把它拉至“顯示數字”裡  
面，並將引腳設定成P1，用來顯示“紅外線開關”  
目前狀態。

### 下載程式

完成以上步驟後，即完成本程  
式撰寫，下載檔案至電腦裡。

↓ 下載



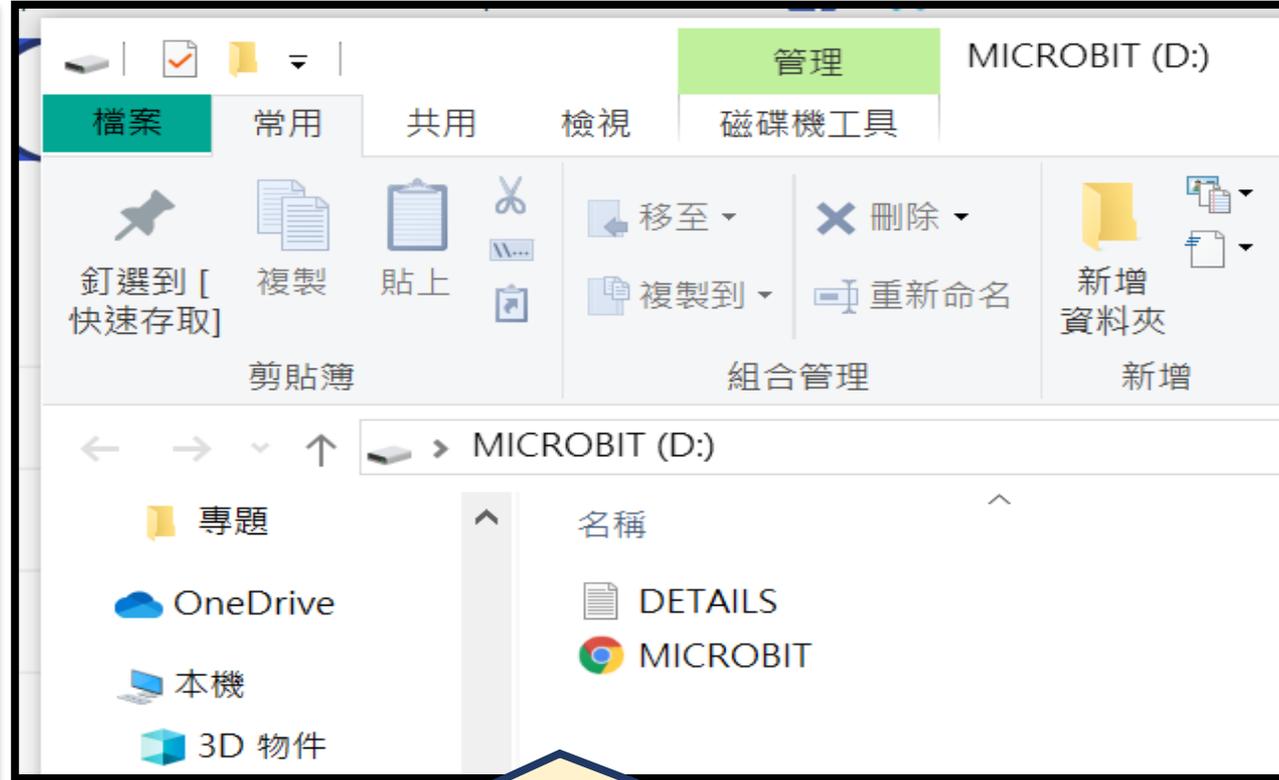
# 紅外線感應燈

## 程式撰寫

```
repeat_forever {
  set_digital_signal_input_pin [P1] to [Infrared Switch]
  if_digital_signal_input_pin [P1] = 1 then {
    show_number [Digital Signal Input Pin P1]
    play_melody [dadadum] repeat [Once]
    digital_signal_write_pin [P2] number [1]
    pause [5000] milliseconds
    digital_signal_write_pin [P2] number [0]
  } else {
    show_number [Digital Signal Input Pin P1]
  }
}
```

**積木面板完成！**  
最終完成的程式圖，紅外線感測器控制LED亮暗，並於Micro:bit面板顯示“紅外線開關”之狀態。

### 結合及測試

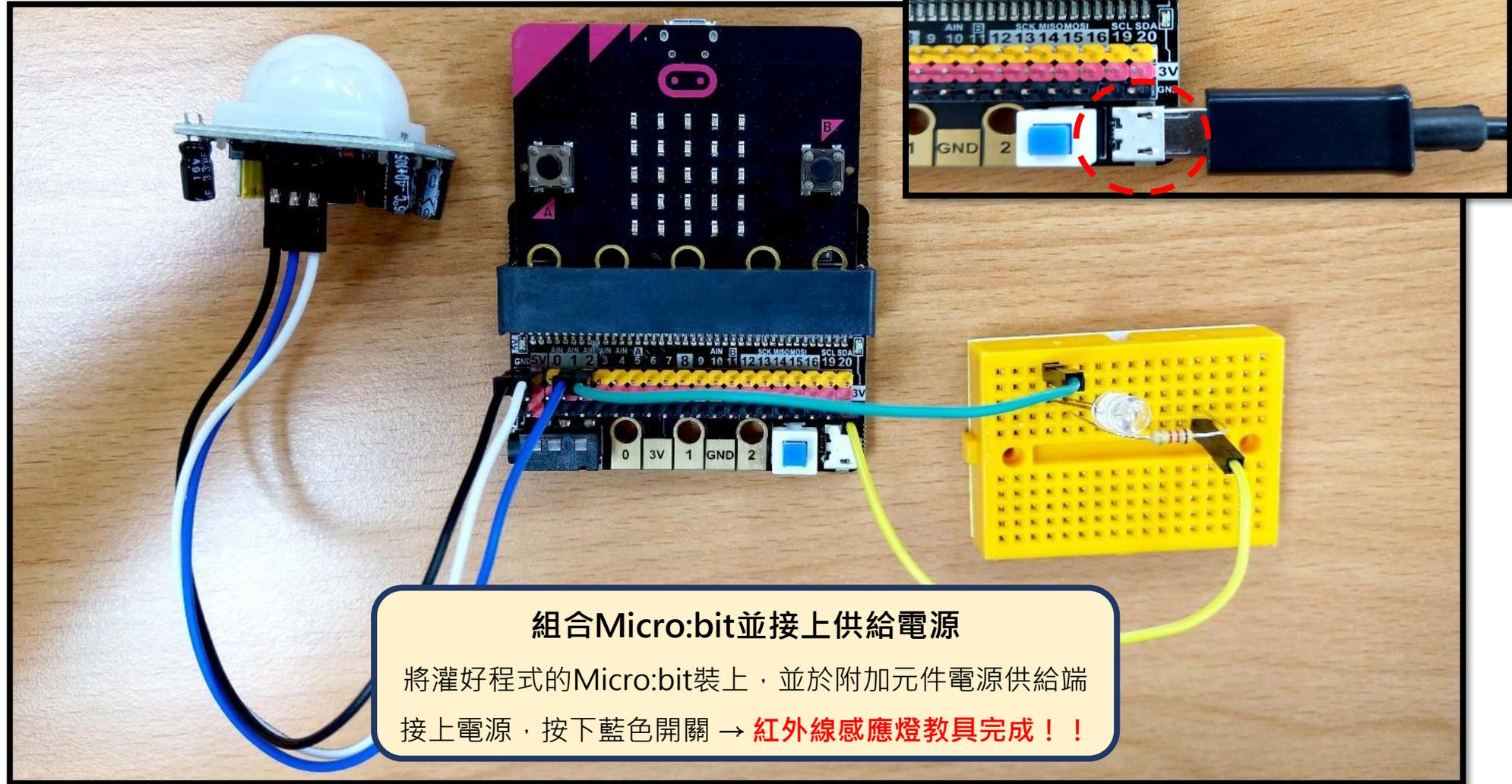


#### 燒錄程式

電腦USB連接至Micro:bit，電腦USB插槽將顯示Micro:bit的資料夾；將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。

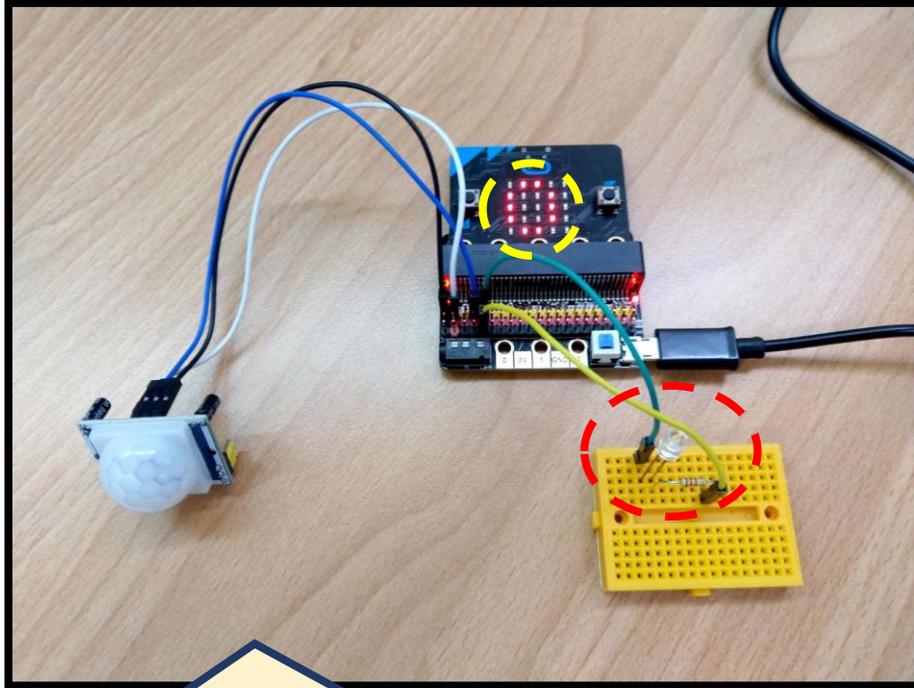
## 紅外線感應燈

### 結合及測試



## 紅外線感應燈

### 結合及測試

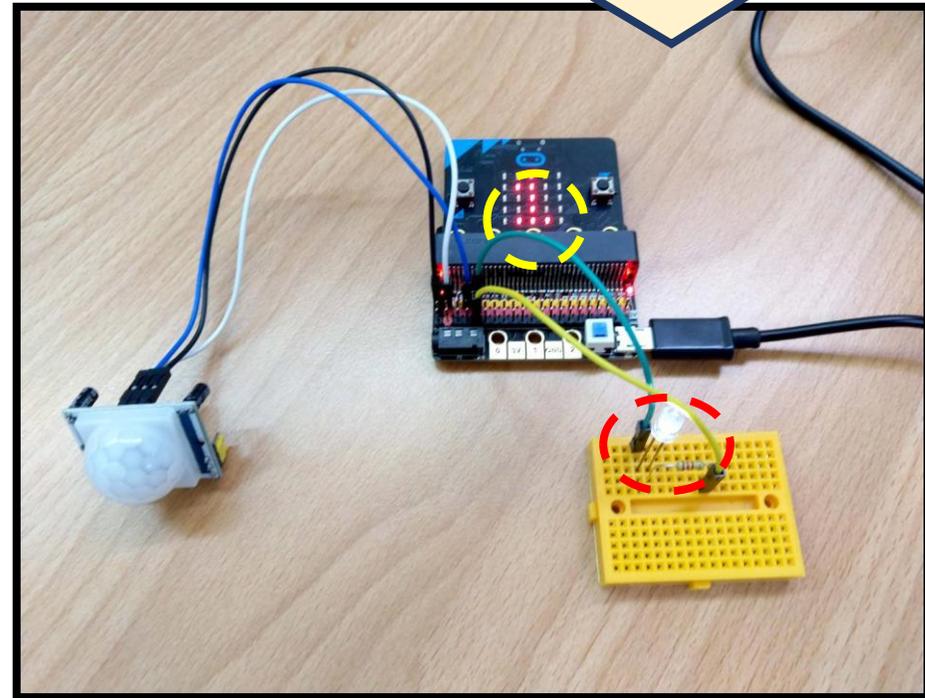


當紅外線感測器**未偵測到訊號**

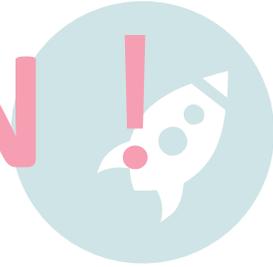
紅外線感測器未偵測到訊號時，  
顯示數值為“0”、LED燈不亮。

當紅外線感測器**偵測到訊號**

紅外線感測器偵測到訊號時，  
顯示數值為“1”，且LED燈亮五秒鐘。



YOUR TURN!



發揮創造力

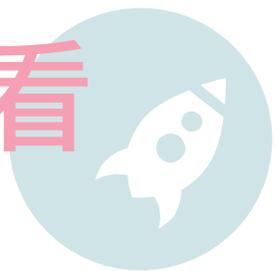
搭建屬於自己的

紅外線感應燈！

CREATE



# 想想看



**1.成果展示：**完成模組展示，邀請同學分享自身周遭可以如何應用紅外線感應裝置。

**Q：**想想看，若我們設定不同參數，可以用在哪些地方？

**Q：**想想看，若今天驅動的**不是LED**，還可以驅動什麼呢？

**2.紅外線感應其他應用：**紅外線感應器是根據紅外線反射的原理研製的，屬於一種智能節能、節水設備。包括感應水龍頭、自動烘手機、紅外線感應燈具、紅外線感應門、自動給皂器、感應沖水器...等。

**3.分析節電效益：**參考學校平面圖分析分析學校不同位置裝設紅外線感應開關必要性與時間設定。

**Q：**我們可能會發現在學校停車場或廁所常有電燈或抽風機一直開著，是計算10瓦電燈10盞，一天因為使用智慧開關有需要以上班時間一小時、中午一小時與下班一小時時間根據是否有人進出而決定開燈，以三個小時人員進出計算，以每度電3.5元計算，請問一個月使用幾度電？需要繳費多少元？比較是否使用智慧開關與否在節電上的效益有何差異？

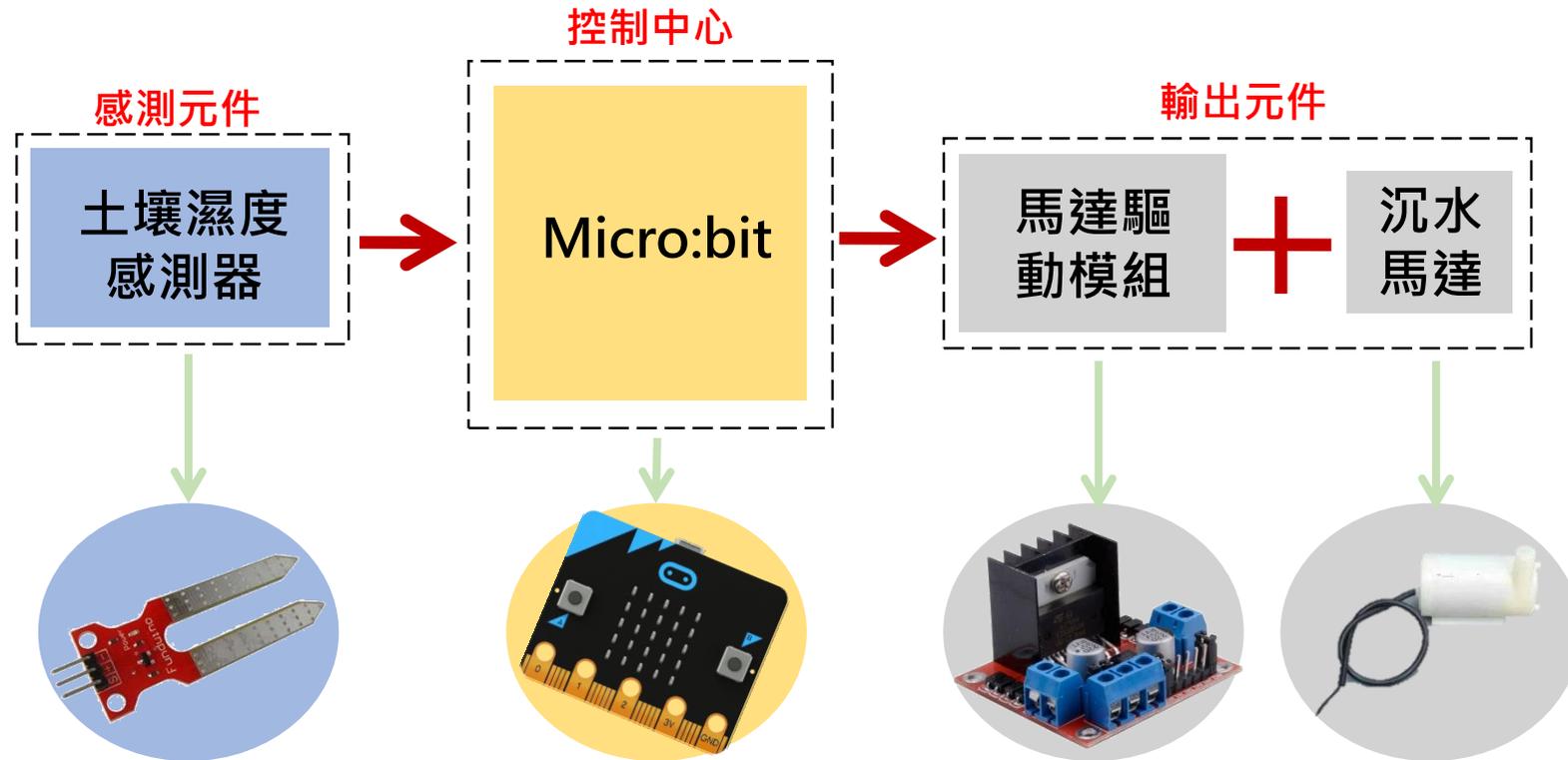


# 單元 2

# 自動澆灌

# 元件介紹

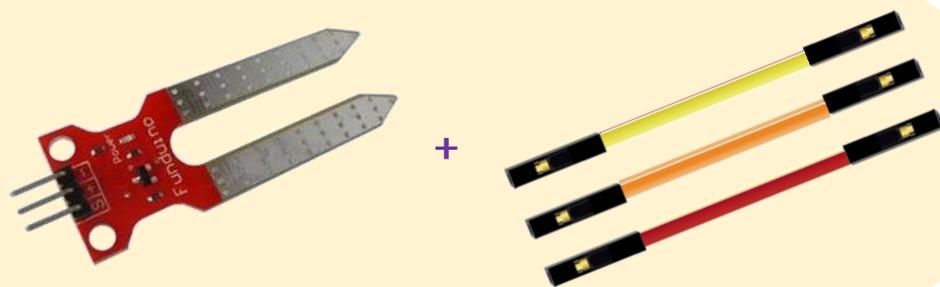
本次能源教育創客係將Micro:bit結合土壤溼度感測器及沉水馬達，完成一組自動澆灌教具，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！



## 元件組裝

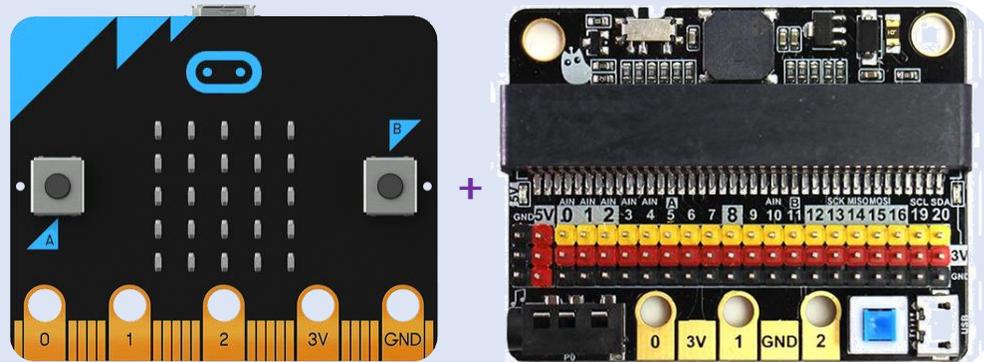
### 土壤溼度感測器模組

此模組是輸入元件，插在土裡可用於感測目前土壤之溼度，並轉換成類比訊號傳至 Miro:bit 使馬達進行動作。



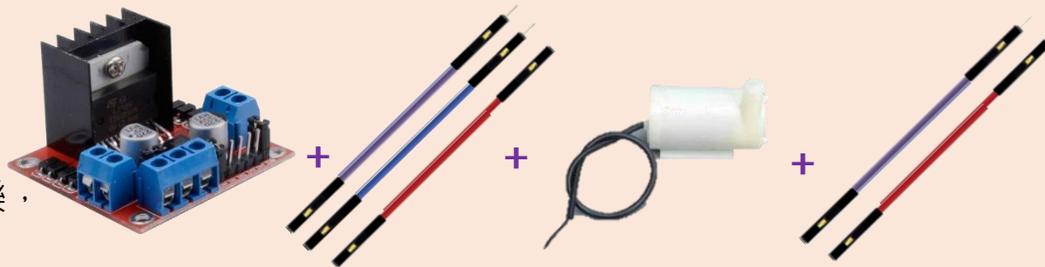
### Micro:bit 模組

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次自動澆灌中，將搭配土壤溼度感測器與馬達模組。

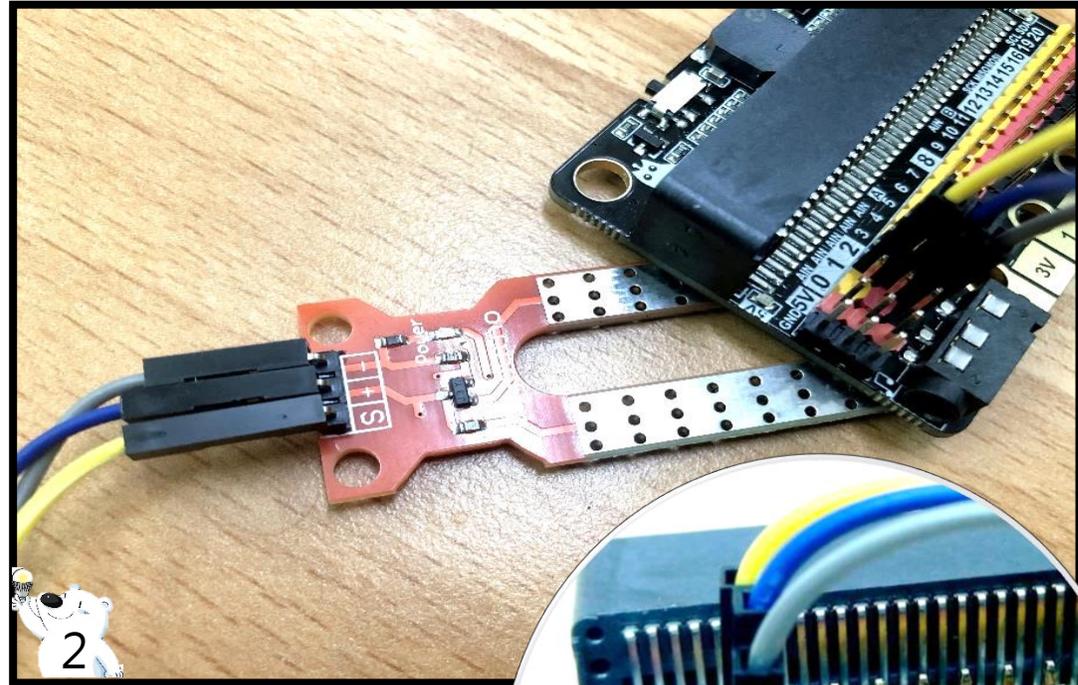
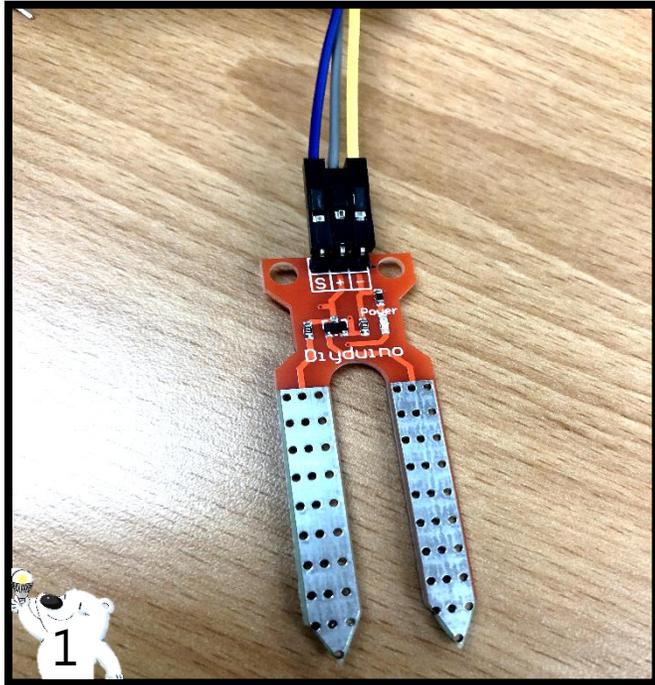


### 馬達模組

馬達模組是我們這次作品中的輸出元件，當感測器偵測到訊號時，馬達即作動。另外也可以使用其他輸出元件，像是 LED，或是搭配音樂，當偵測到訊號時，即發出一段聲音，作為警示。



# 元件組裝



## 連接”土壤溼度感測器模組”

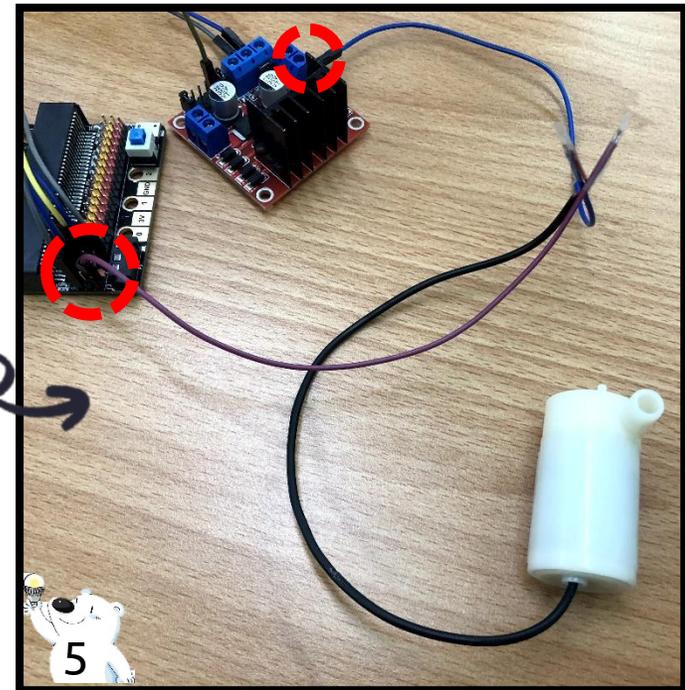
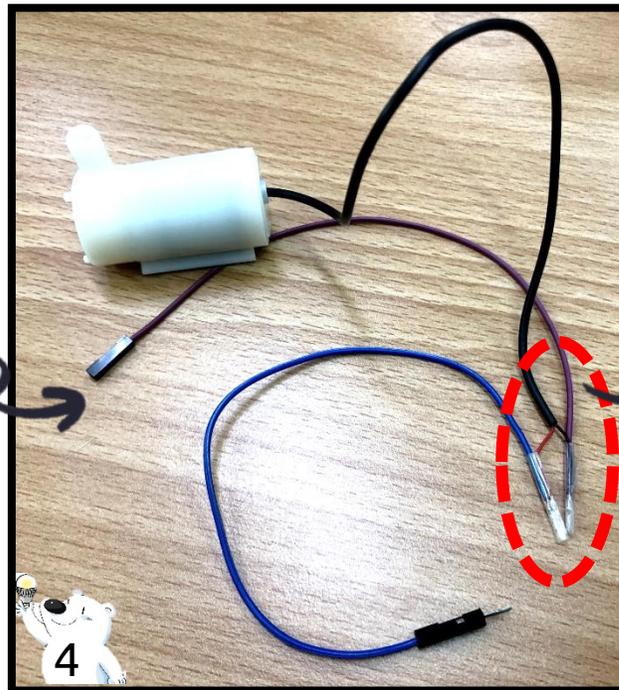
- 土壤濕度感測器如圖從左至右分別是：  
「訊號端」、「正極」、「負極」。
- 將訊號端接到1腳位，正極接到3V腳位，負極接到GND腳位。

## 元件組裝



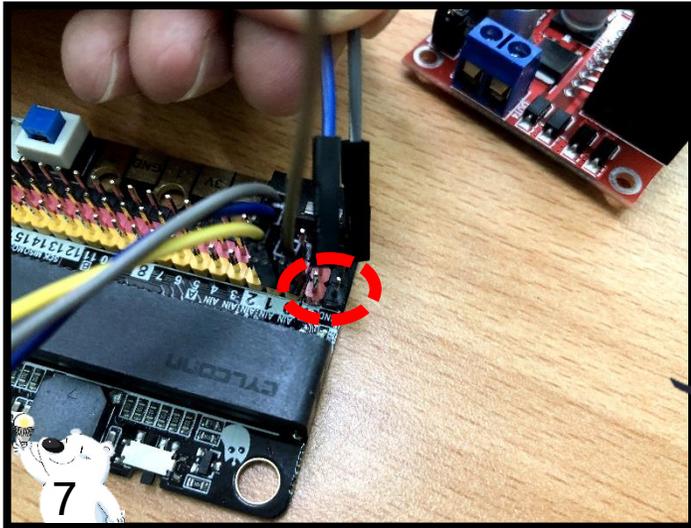
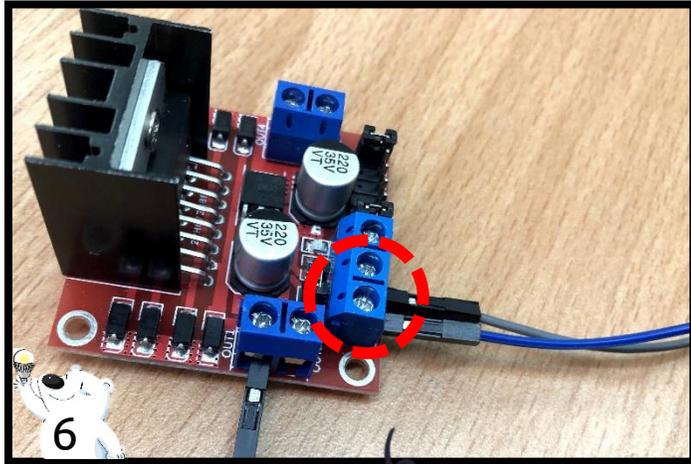
### 連接“馬達模組”(將沉水馬達與馬達驅動模組與擴充板作整合)

- 沉水馬達正極(紅)外接一條杜邦線(需剝線，並留下一個公端)。
- 沉水馬達負極(黑)外接一條杜邦線(需剝線，並留下一個母端)。
- 將沉水馬達之正極(公端)接至馬達驅動模組之OUT1，負極(母端)則接至擴充板之GND腳位。



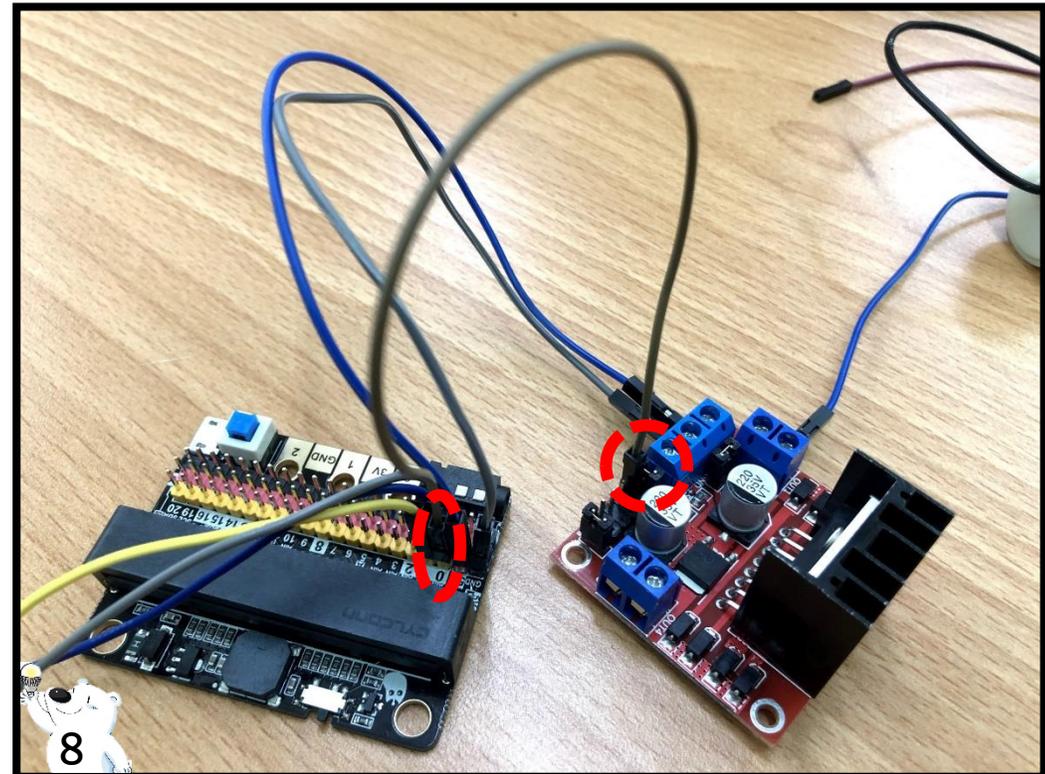
## 自動澆灌

### 元件組裝

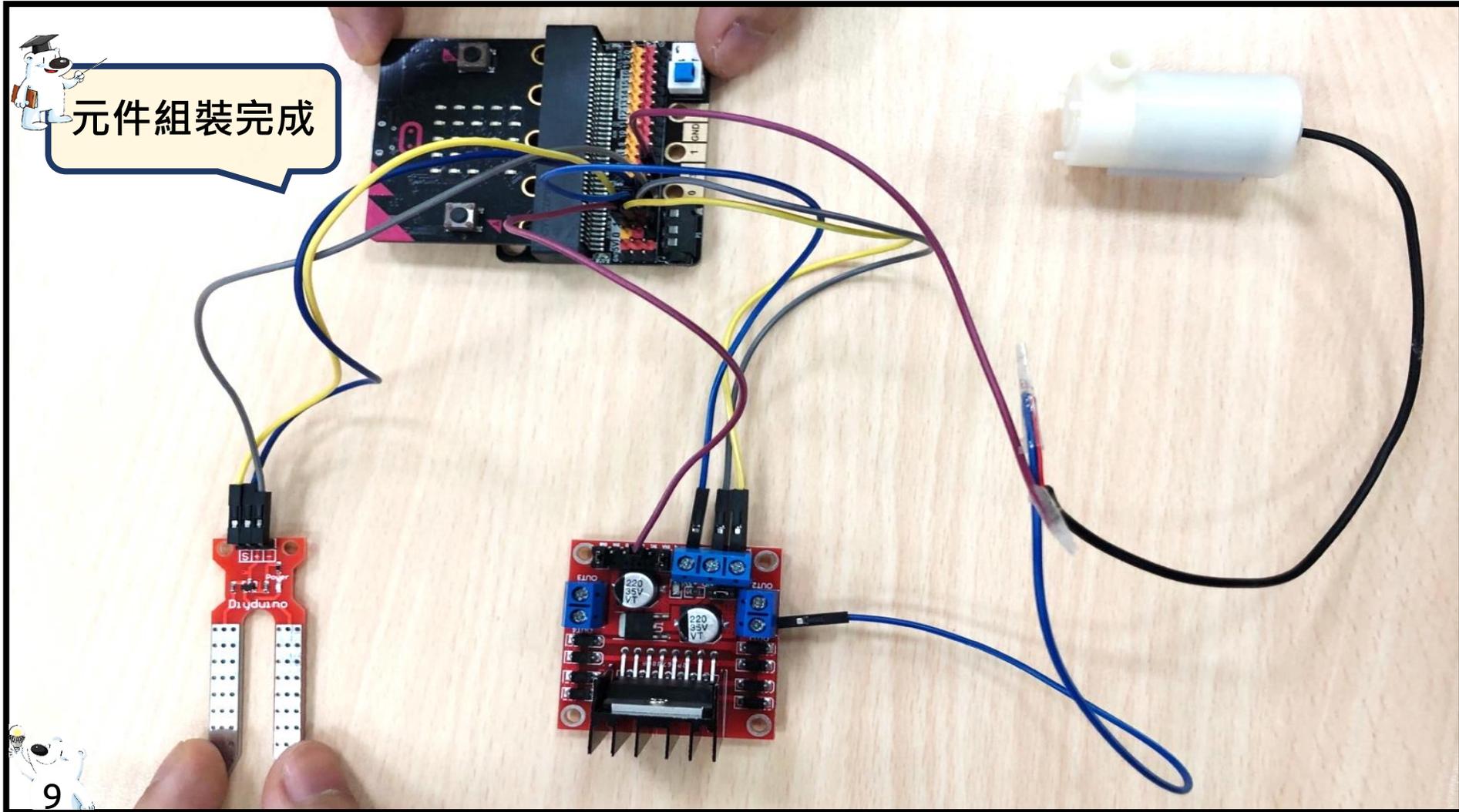


#### 將“馬達驅動模組”接至擴充板

- 將驅動模組之+12V端接至擴充板之5V腳位。
- 將驅動模組之GND端接至擴充板之GND腳位。
- 將驅動模組之IN1腳位接至擴充板之0腳位



# 元件組裝



## 自動澆灌

# 程式撰寫

Microsoft

JavaScript

積木

搜尋...

- 基本
- 輸入
- 音效
- 燈光
- 廣播
- 迴圈
- 邏輯
- 變數
- 數學

重複無限次

變數 自動澆灌 設為 類比信號讀取 引腳 P1

如果 true 那麼

否則

變數 澆水狀態 設為 0

把“積木式”拉到“積木版面”  
把需要的積木式拉出來，依照自己想要的位置進行放置。

未命名

# 自動澆灌

## 程式撰寫

### 自動澆灌主程式

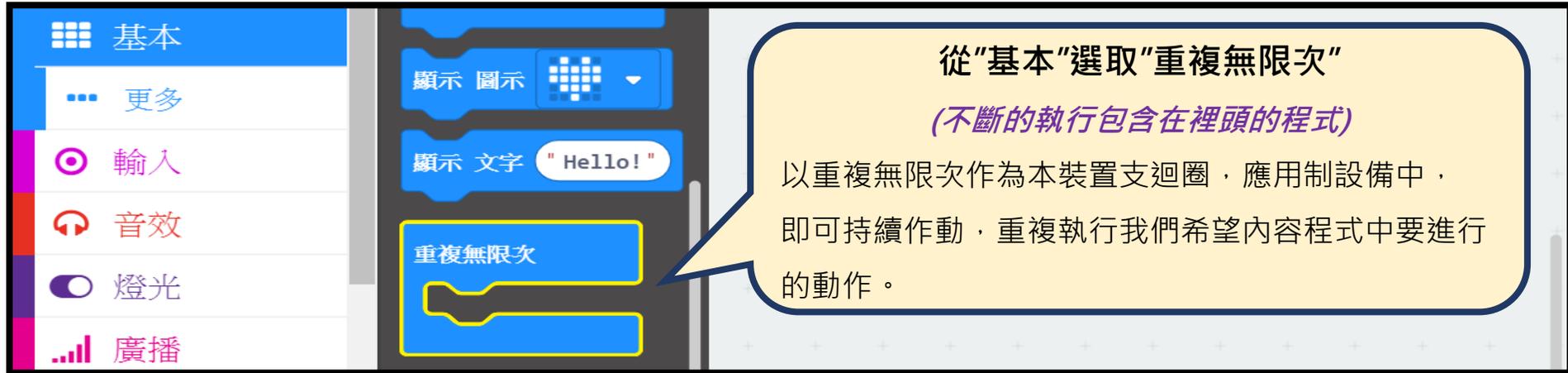
使用“土壤濕度感測器”以及“沉水馬達”，達到感測到土壤濕度並利用“沉水馬達”進行澆灌動作。

The screenshot shows the micro:bit JavaScript editor interface. On the left, there is a visual representation of the micro:bit board with its pins labeled 0, 1, 2, 3V, and GND. A search bar and a category menu are also visible. The main workspace contains the following code blocks:

- 重複無限次** (Repeat indefinitely) block containing:
  - 變數 自動澆灌 設為 類比信號讀取 引腳 P1** (Set variable '自動澆灌' to '類比信號讀取' on pin 'P1')
  - 如果 自動澆灌 ≤ 550 那麼** (If '自動澆灌' ≤ 550, then)
    - 變數 澆水狀態 設為 1** (Set variable '澆水狀態' to 1)
    - 數位信號寫入 引腳 P0 數字 1** (Write digital signal '1' to pin 'P0')
  - 否則** (Otherwise)
    - 數位信號寫入 引腳 P0 數字 0** (Write digital signal '0' to pin 'P0')
    - 變數 澆水狀態 設為 0** (Set variable '澆水狀態' to 0)

At the bottom, there is a purple '下載' (Download) button and a text field containing 'Auto Watering'.

## 程式撰寫



The screenshot shows the Scratch 'Basic' block palette on the left, with categories like '基本', '輸入', '音效', '燈光', and '廣播'. On the right, a workspace shows a '顯示 圖示' block, a '顯示 文字 "Hello!"' block, and a '重複無限次' block highlighted with a yellow border. A callout box points to the '重複無限次' block.

**從“基本”選取“重複無限次”**  
*(不斷的執行包含在裡頭的程式)*

以重複無限次作為本裝置支迴圈，應用制設備中，即可持續作動，重複執行我們希望內容程式中要進行的動作。



The screenshot shows the Scratch 'Variables' block palette on the left, with categories like '迴圈', '邏輯', '變數', and '數學'. On the right, a workspace shows a '變數 (Variables)' block with a 'list' dropdown. A callout box points to the '變數 (Variables)' block. Below it, a dialog box for creating a new variable is shown with the name '自動澆灌' and '確定' and '取消' buttons.

**從“變數”按下“建立一個新變數”**  
點選“建立一個變數”建立所需之新變數。

**新變數的名稱**  
鍵入變數名稱(自動澆灌、澆水狀態)並按下確定按鍵。

## 自動澆灌

# 程式撰寫

建立一個變數...

- 自動澆灌 ▾
- 變數 自動澆灌 ▾ 設為 0
- 變數 自動澆灌 ▾ 改變 1

輸入  
音效  
燈光  
廣播  
迴圈  
邏輯  
變數

從“變數”選取“變數『    』設為”

(變數『  』設為：將變數的值設為輸入的值)

將變數“自動澆灌”和“澆水狀態”設為所需要之變數，以利之後編寫程式的便利。

引腳

- 數位信號讀取 引腳 P0 ▾
- 數位信號寫入 引腳 P0 ▾ 數字 0
- 類比信號讀取 引腳 P0 ▾
- 類比信號寫入 引腳 P0 ▾ 數字 1023
- 引腳 P0 ▾ 類比週期設為 (μs) 20000

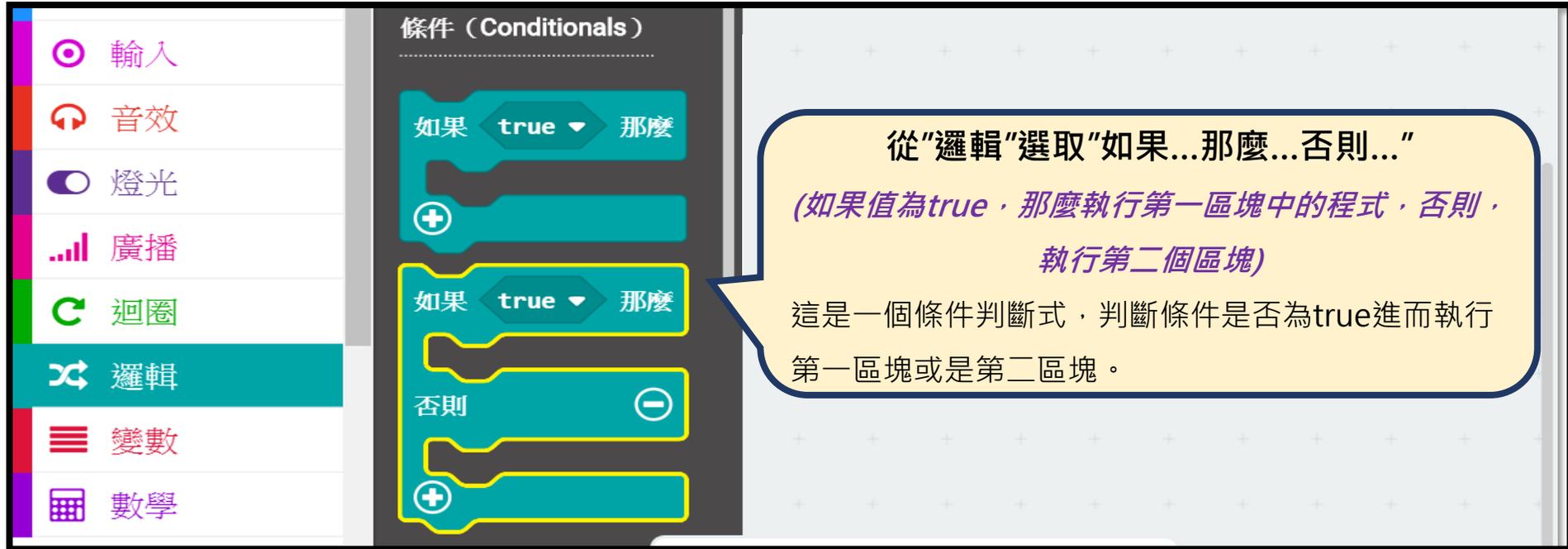
數字  
進階  
函式  
陣列  
文字  
遊戲  
圖像  
引腳

從“引腳”選取“類比信號讀取 引腳”

(讀取接點的值，格式為類比信號，值介於0至1023)

用以讀取引腳上的“土壤濕度感測器”的值，用於感測目前土壤濕度。

# 程式撰寫



The image shows the Scratch 'Conditionals' menu on the left, with '邏輯' (Logic) selected. The main area displays the '條件 (Conditionals)' block palette. The '如果 true 那麼' block is highlighted with a yellow border. A callout box explains its function.

條件 (Conditionals)

如果 true 那麼

這是一個條件判斷式，判斷條件是否為true進而執行第一區塊或是第二區塊。

從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”  
(如果值為true，那麼執行第一區塊中的程式，否則，執行第二個區塊)



The image shows the Scratch 'Comparison' menu on the left, with '邏輯' (Logic) selected. The main area displays the '比較 (Comparison)' block palette. The '0 = 0' block is highlighted with a yellow border. A callout box explains its function.

比較 (Comparison)

0 = 0

可用比較兩個值，並且可拉進“如果...那麼...否則...”true裡當作判斷條件。

從“邏輯”選取“比較”  
(若指定的第一個值等於指定的第二個值，則傳回true)

## 程式撰寫

進階  
函式  
陣列  
文字  
遊戲  
圖像  
引腳

引腳

- 數位信號讀取 引腳 P0 ▾
- 數位信號寫入 引腳 P0 ▾ 數字 0
- 類比信號讀取 引腳 P0 ▾
- 類比信號寫入 引腳 P0 ▾

從“引腳”選取“數位訊號寫入 引腳 數字”設定參數  
(設定腳位或是其他接點的值，格式為數位訊號0和1)  
可用於對負載“沉水馬達”輸出數位訊號，數字0和1代  
表讓它靜止或者作動。

P0	P1	P2	P3
P4	P5	P6	P7
P8	P9	P10	P11
P12	P13	P14	P15
P16	P19	P20	

數位信號寫入 引腳 P0 ▾ 數字 0

Value 0

下載程式  
完成程式撰寫後，下載檔案至電腦裡。

數學  
進階  
函式

Untitled

下載

## 程式撰寫

Microsoft MakeCode editor interface showing a JavaScript script for an automatic irrigation system. The script is written in a block-based style and includes the following logic:

- 重復無限次 (Repeat indefinitely)
- 變數 自動澆灌 設為 類比信號讀取 引腳 P1 (Set variable '自動澆灌' to '類比信號讀取' on pin 'P1')
- 如果 自動澆灌 ≤ 550 那麼 (If '自動澆灌' ≤ 550, then)
- 變數 澆水狀態 設為 1 (Set variable '澆水狀態' to 1)
- 數位信號寫入 引腳 P0 數字 1 (Write digital signal '1' to pin 'P0')
- 否則 (Otherwise)
- 變數 澆水狀態 設為 0 (Set variable '澆水狀態' to 0)
- 數位信號寫入 引腳 P0 數字 0 (Write digital signal '0' to pin 'P0')

The callout box titled "自動澆灌積木式" (Automatic Irrigation Block Style) provides a detailed explanation of the logic:

- 將"土壤濕度感測器"(引腳P1)設定成變數"自動灌溉"
- 判斷"自動灌溉"數值大小決定數位信號寫入0或是1讓"沉水馬達" (引腳P0)作動
- 設定一個變數"澆水狀態"可用於延伸使用。

## 程式撰寫

積木 JavaScript Microsoft

搜尋...

- 基本
- 輸入
- 音效
- 燈光
- 廣播
- 迴圈
- 邏輯
- 變數
- 數學

當按鈕 A 被按下

如果 自動澆灌 ≤ 550 那麼

- 顯示 圖示
- 暫停 5000 毫秒

否則

- 顯示 圖示
- 暫停 5000 毫秒

重複無限次

如果 澆水狀態 = 1 那麼

- 顯示 圖示

否則

- 顯示 圖示
- +

自動澆灌延升積木式

利用按下A按鈕以及顯示圖示，做出按開關以表情顯示目前土壤濕度。

自動澆灌延升積木式

利用設定的變數“澆水狀態”搭配Micro:bit的螢幕，根據“沉水馬達”作動顯示不同的圖案。

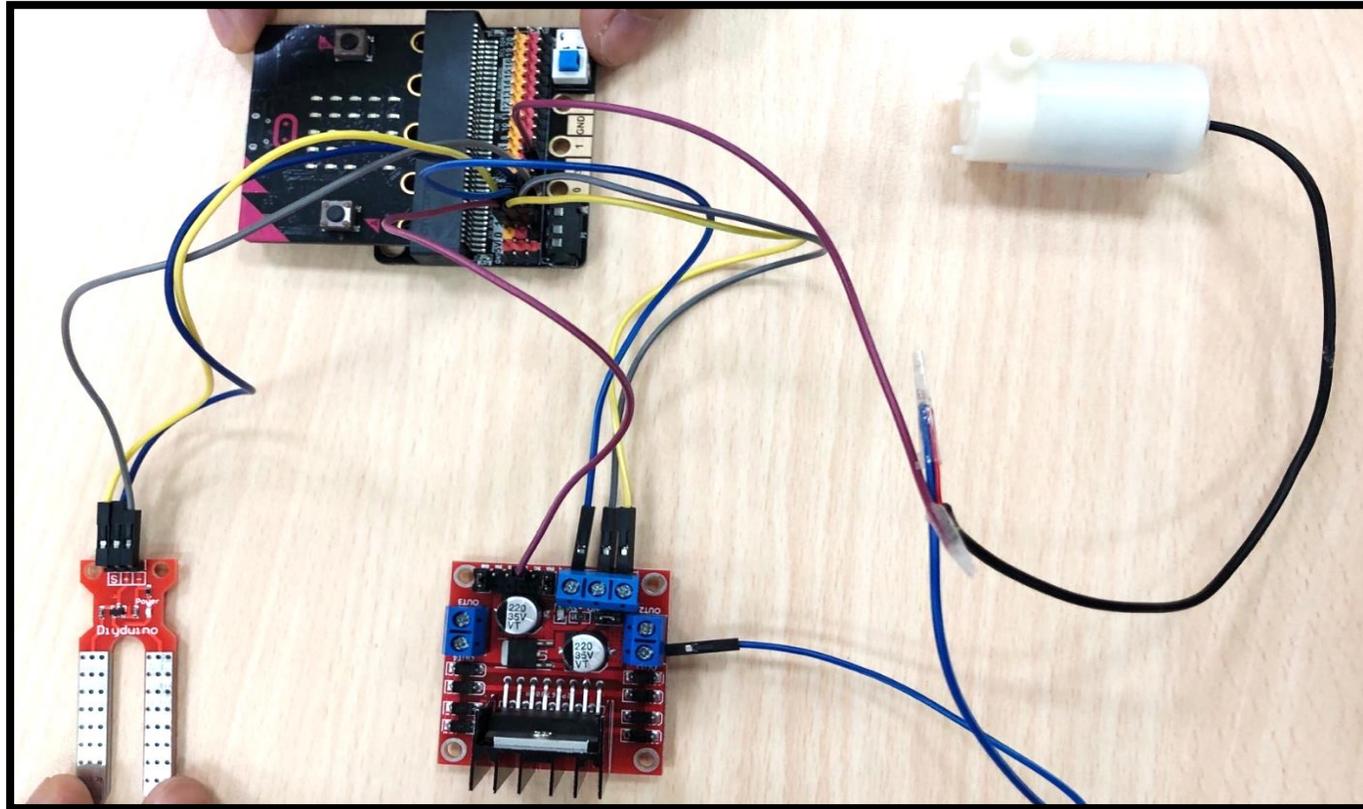
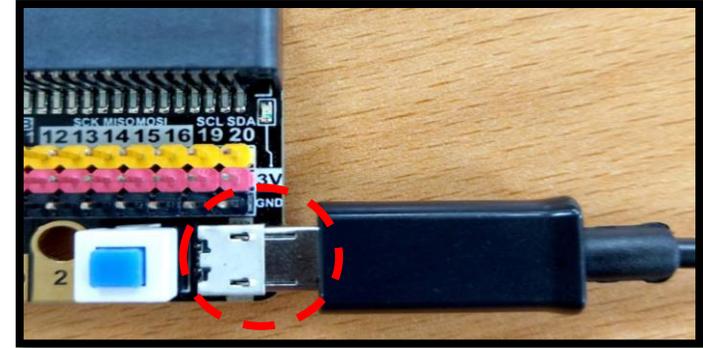
未命名

## 自動澆灌

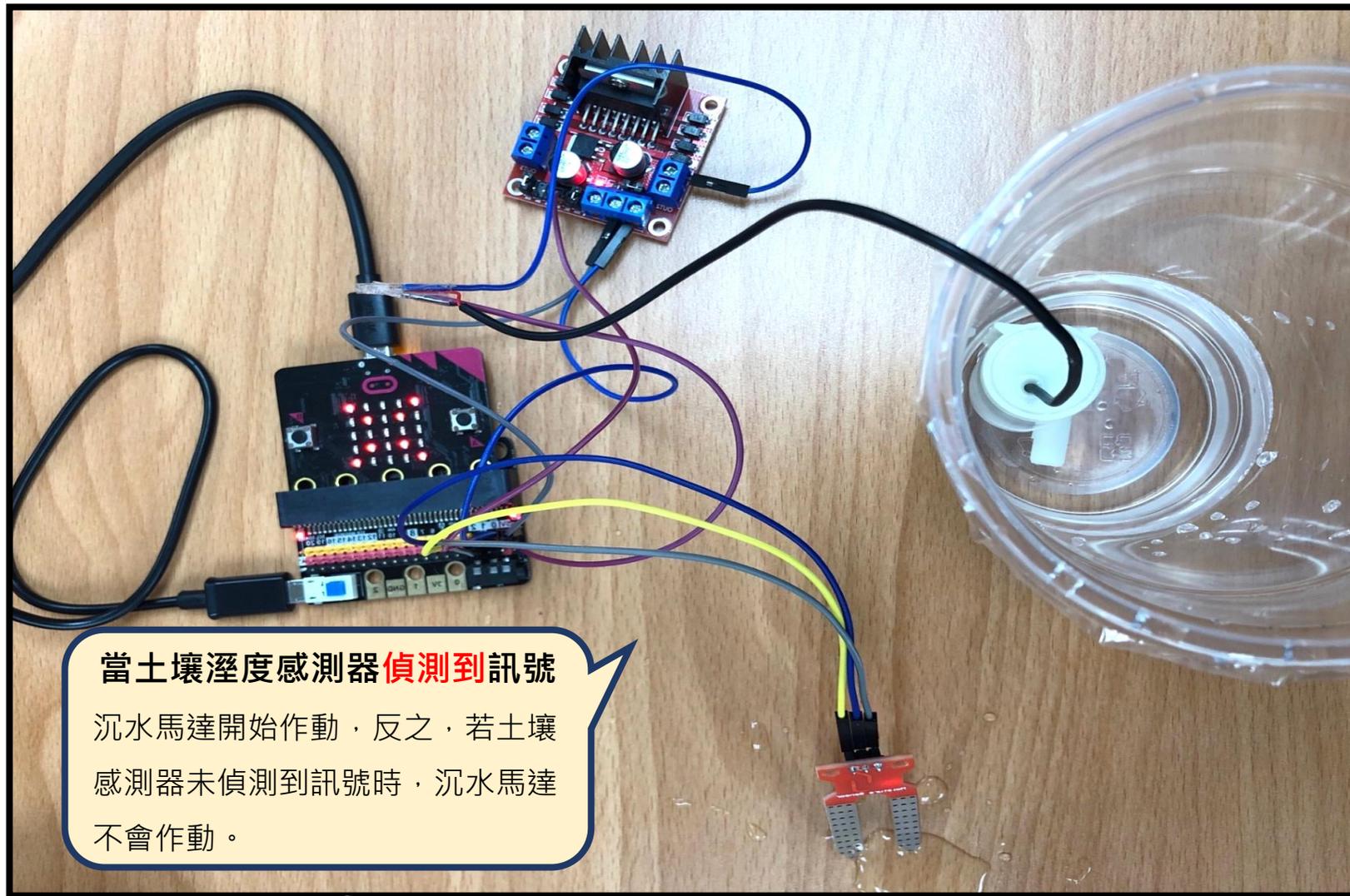
# 結合及測試

組合Micro:bit並接上共給電源

將灌好程式的Micro:bit裝上，並於附加元件電源供給端接上電源，按下藍色開關 → **自動澆灌教具完成！！**

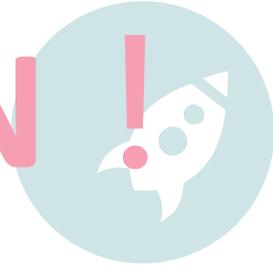


### 結合及測試



當土壤溼度感測器偵測到訊號  
沉水馬達開始作動，反之，若土壤  
感測器未偵測到訊號時，沉水馬達  
不會作動。

YOUR TURN!

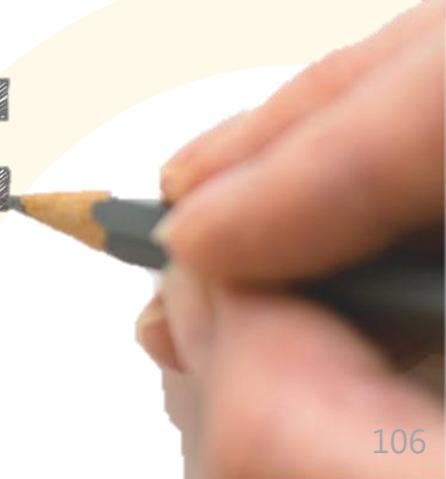


發揮創造力

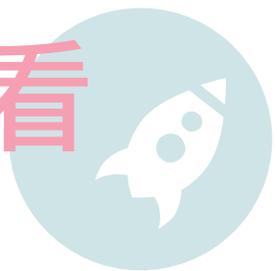
搭建屬於自己的

自動澆灌！

CREATE



# 想想看



1. 成果展示：完成模組展示，討論相關使用方式。

Q：若要用雨水來做植物的自動澆灌，在學校中可以如何設置？如何蒐集雨水？

Q：土壤濕度與濕度感測器類必訊號數值的關係？

2. 自動化設備應用：邀請同學分享自身周遭可以如何應用自動化設備。

Q：想想看，若我們偵測的不是濕度而是溫度，可以用在哪些地方？

Q：想想看，若今天驅動的不是灑水，還可以驅動什麼呢？

3. 節能經驗分享：除了用自動澆灌器來節能外，生活中還有哪些地方可以做到節能。

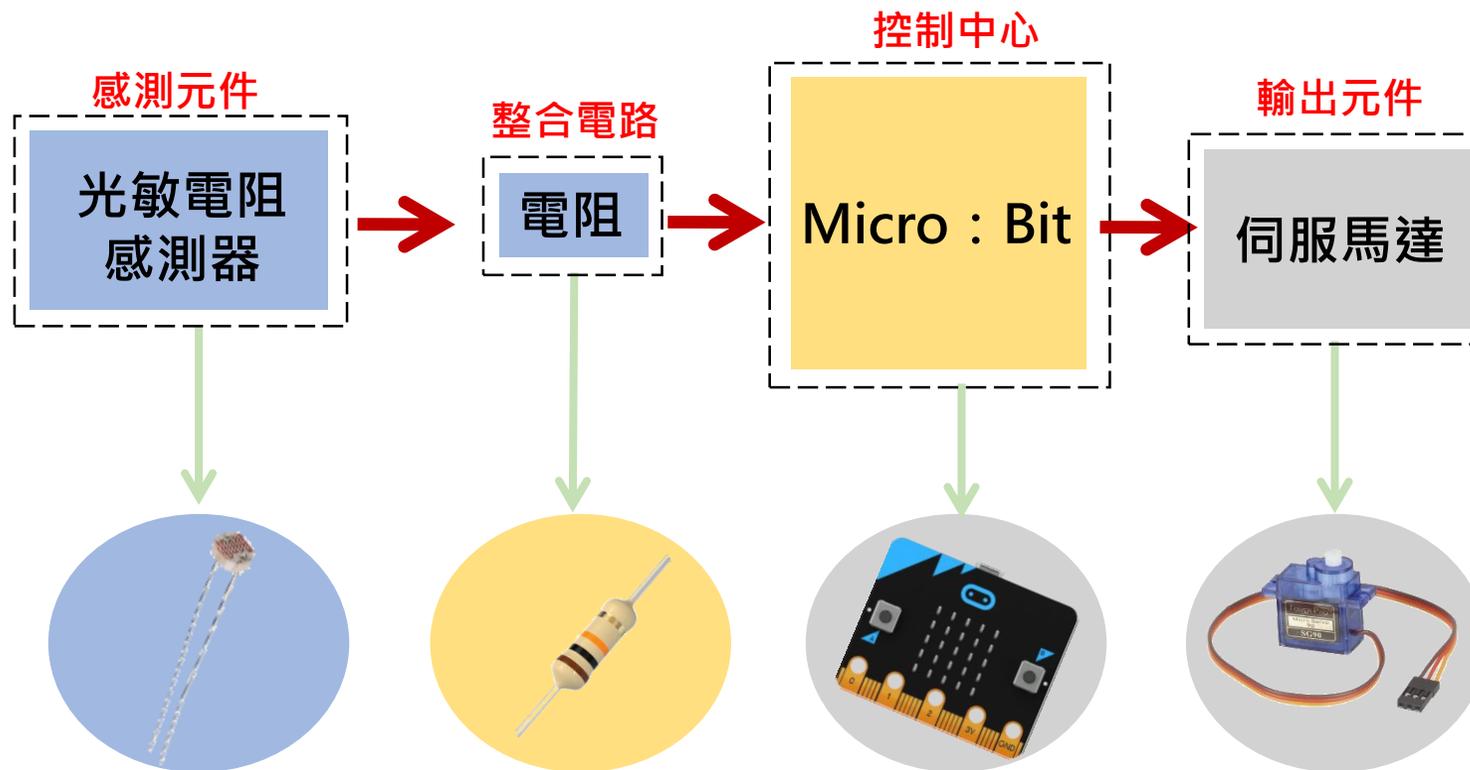
The background features a white base with several decorative elements: a large yellow triangle on the left, a teal wavy shape at the bottom, a blue dotted triangle on the top right, and a dark teal triangle on the bottom right. Scattered throughout are green circles and yellow curved lines.

# 單元 3

# 追日系統

## 元件介紹

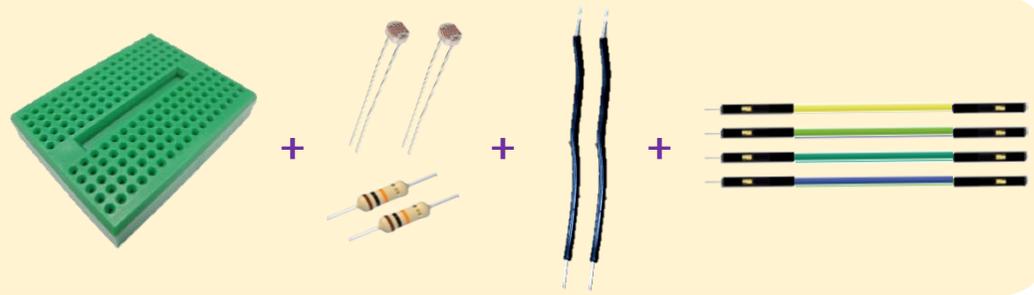
本次能源教育創客係將Micro : bit結合光敏電阻感測器及伺服馬達，完成一組太陽能追日系統教具，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！



## 元件組裝

### 光敏電阻感測器模組

光敏電阻的電阻值受光的強弱而影響，  
隨著入射光強度越強則電阻值下降，  
利用這個特性，可以用來當作光偵測器的元件。



### Micro : bit模組

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，  
當供電時，會依照我們給的程式指令作動。  
此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，  
本次太陽能追日系統中，將搭配光敏電阻與伺服馬達。



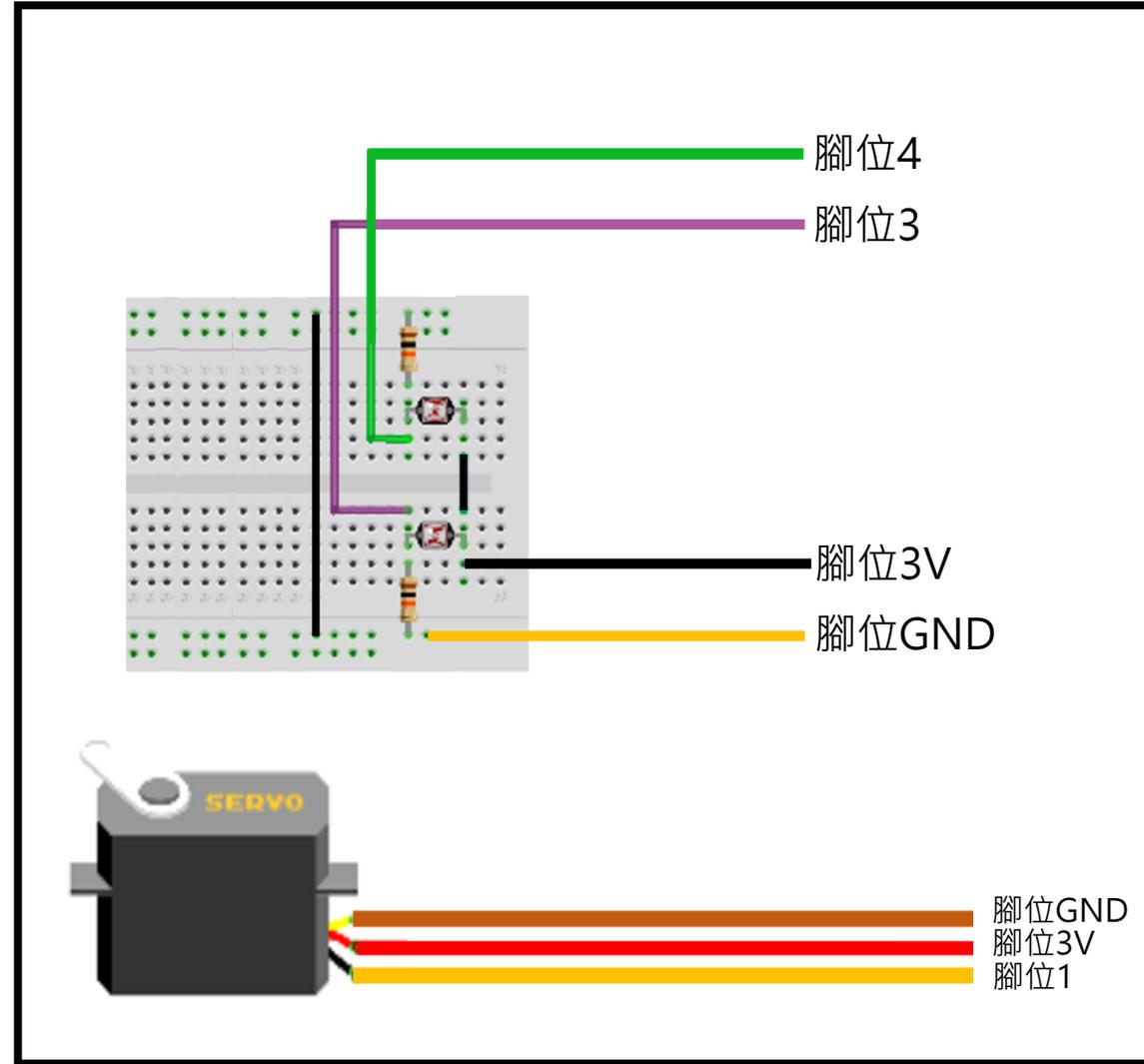
### 伺服馬達模組

伺服馬達模組是我們這次作品中的輸出元件，當感測器偵測到訊號時，  
馬達即作動。另外也可以使用其他輸出元件，像是LED，或是搭配音樂，  
當偵測到訊號時，即發出一段聲音，作為警示。



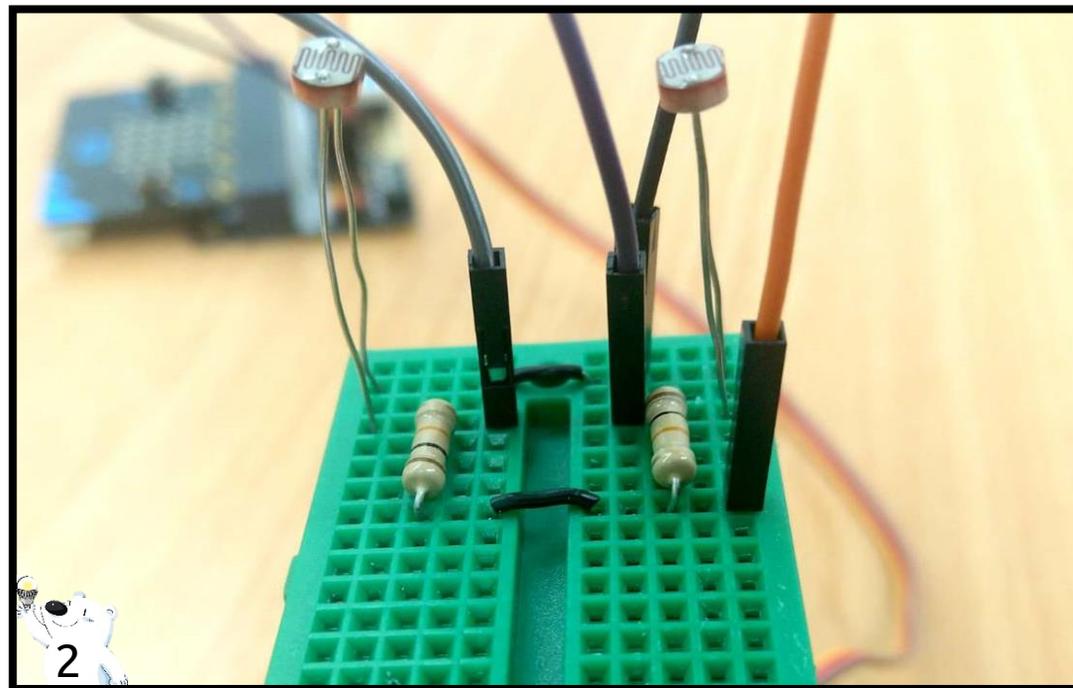
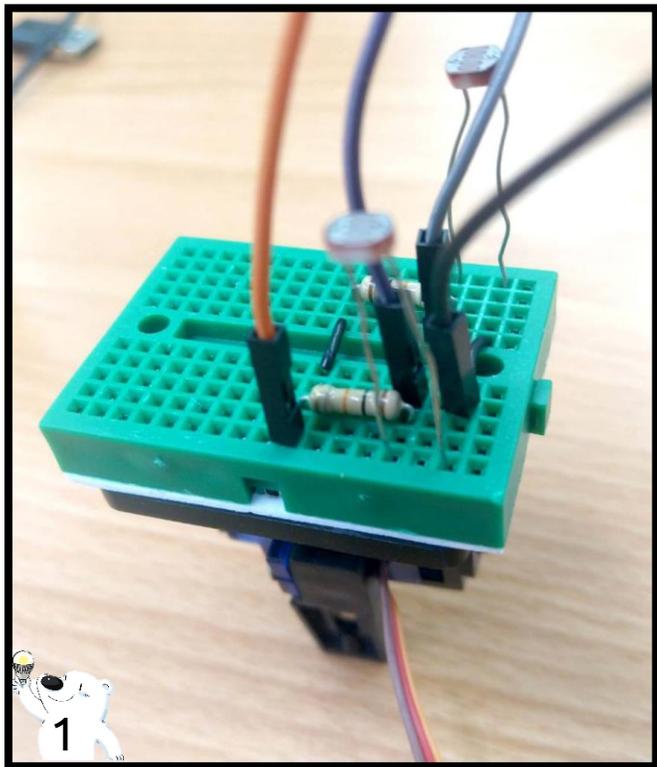
# 追日系統

## 元件組裝



Micro : Bit 太陽能追日系統 - 接線圖

## 元件組裝



### 連接“光敏電阻感測器模組”

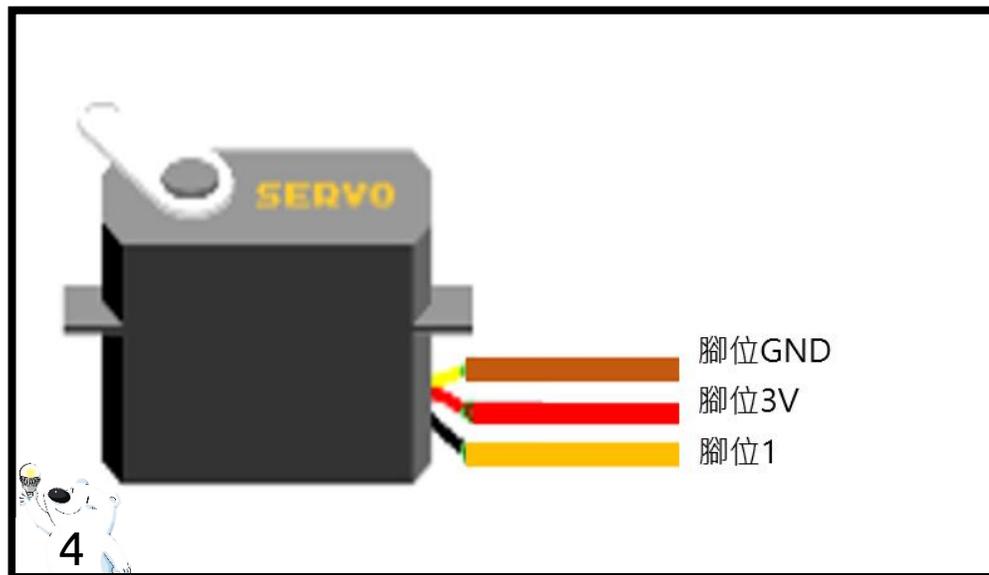
- 將2個光敏電阻的一端相接，接到擴充板的3V腳位。
- 將2個光敏電阻另一端各自接到擴充板的3、4腳位，並且各接一個10kΩ的電阻，最後接到GND腳位。

## 元件組裝

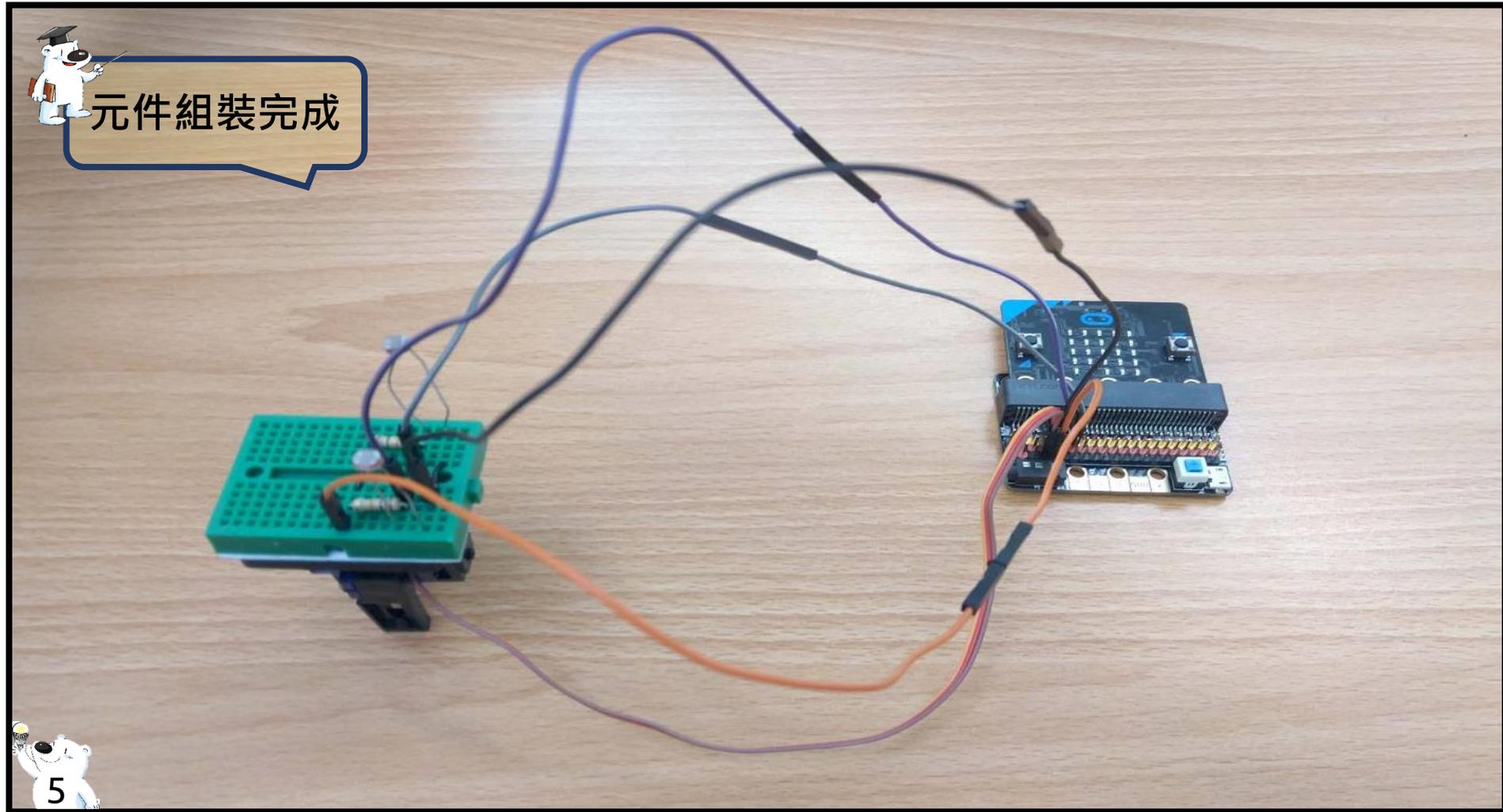


### 連接“伺服馬達模組”(將伺服馬達與擴充板連接)

- 將伺服馬達負極(棕) · 接到擴充板的GND腳位。
- 將伺服馬達正極(紅) · 接到擴充板的3V腳位。
- 將伺服馬達訊號端(橘) · 接到擴充板的腳位1。



# 元件組裝



## 程式撰寫

The screenshot shows the Microsoft MakeCode IDE interface. The top bar includes a search bar, a '積木' (Blocks) button, a 'JavaScript' button, and the Microsoft logo. The left sidebar contains a search bar and a list of categories: 基本 (Basic), 輸入 (Input), 音效 (Sound), 燈光 (Light), 廣播 (Broadcast), 伺服 (Servo), 迴圈 (Loops), 邏輯 (Logic), 變數 (Variables), 數學 (Math), 進階 (Advanced), 函式 (Functions), and 陣列 (Arrays). The main workspace displays a JavaScript script with the following blocks:

- 當啟動時 (When started)
- 重複無限次 (Repeat forever)
- 變數 光敏電阻A 設為 類比信號讀取 引腳 P3 (Set light sensor A to analog signal read pin P3)
- 如果 true 那麼 (If true then)
- 否則 (Else)

A callout box with a yellow background and a dark blue border contains the text: **把“積木式”拉到“積木版面”**  
把需要的積木式拉出來，依照自己想要的位置進行放置。

The bottom bar shows the project name 'SolarTracker', a save icon, and navigation buttons (undo, redo, zoom in, zoom out).

## 程式撰寫

### 追日系統主程式

使用“光敏電阻”以及“伺服馬達”，做到可以偵測光源方向並利用“伺服馬達”轉向其方向

搜尋...

- 基本
- 輸入
- 音效
- 燈光
- 廣播
- 伺服
- 迴圈
- 邏輯
- 變數
- 數學
- 進階

當啟動時

- 變數 靈敏度 設為 20
- 變數 旋轉角度 設為 90
- 伺服設定脈衝 腳位 P0 至 (µs) 2400
- 伺服馬達 P0 角度範圍設定最小 0 最大 180

當按鈕 A 被按下

- 伺服馬達 P1 角度設為 90 度
- 暫停 1000 毫秒

當按鈕 B 被按下

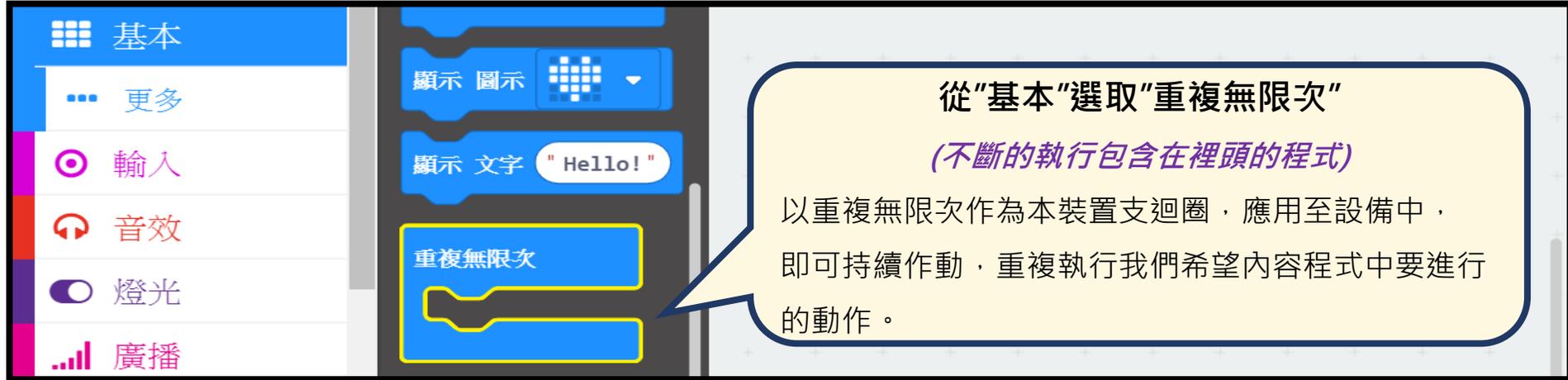
- 伺服馬達 P1 角度設為 0 度
- 暫停 1000 毫秒
- 伺服馬達 P1 角度設為 180 度
- 暫停 1000 毫秒
- 伺服馬達 P1 角度設為 90 度
- 暫停 1000 毫秒

重複無限次

- 變數 光敏電阻A 設為 類比信號讀取 引腳 P3
- 變數 光敏電阻B 設為 類比信號讀取 引腳 P4
- 如果 光敏電阻A - 光敏電阻B 的絕對值 > 靈敏度 那麼
- 如果 光敏電阻A < 光敏電阻B 且 旋轉角度 > 0 那麼
- 變數 旋轉角度 改變 1
- 如果 旋轉角度 > 180 那麼
- 變數 旋轉角度 設為 180
- 否則
- 變數 旋轉角度 改變 -1
- 如果 旋轉角度 < 0 那麼
- 變數 旋轉角度 設為 0
- 伺服馬達 P1 角度設為 旋轉角度 度
- 暫停 100 毫秒

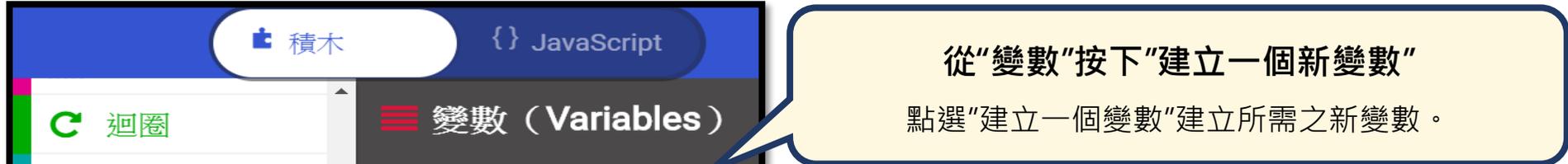
SolorTracker

## 程式撰寫



從“基本”選取“重複無限次”  
*(不斷的執行包含在裡頭的程式)*

以重複無限次作為本裝置支迴圈，應用至設備中，即可持續作動，重複執行我們希望內容程式中要進行的動作。



從“變數”按下“建立一個新變數”  
點選“建立一個變數”建立所需之新變數。



新變數的名稱

鍵入變數名稱(旋轉角度、靈敏度)並按下確定按鍵。

新變數的名稱：  
旋轉角度

確定 ✓ 取消 ✕

## 程式撰寫

燈光  
廣播  
回圈  
邏輯  
變數  
數學

建立一個變數...

旋轉角度 ▾

變數 旋轉角度 ▾ 設為 0

變數 旋轉角度 ▾ 改變 1

從“變數”選取“變數『    』設為”

*(變數『  』設為：將變數的值設為輸入的值)*

將變數“旋轉角度”設為所需要之變數，以利之後編寫程式的便利。

數學

進階  
函式  
陣列  
文字  
遊戲  
圖像  
引腳

引腳

數位信號讀取 引腳 P0 ▾

數位信號寫入 引腳 P0 ▾ 數字 0

類比信號讀取 引腳 P0 ▾

類比信號寫入 引腳 P0 ▾ 數字 1023

引腳 P0 ▾ 類比週期設為 (μs) 20000

從“引腳”選取“類比信號讀取 引腳”

*(讀取接點的值，格式為類比信號，值介於0至1023)*

用以讀取引腳上的“光敏電阻”的值，用於感測目前光的亮度。

# 程式撰寫

條件 (Conditionals)

- 輸入
- 音效
- 燈光
- 廣播
- 迴圈
- 邏輯**
- 變數
- 數學

如果 true 那麼

+

如果 true 那麼

否則 -

+

從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”  
(如果值為true，那麼執行第一區塊中的程式，否則，執行第二個區塊)  
這是一個條件判斷式，判斷條件是否為true進而執行第一區塊或是第二區塊。

比較 (Comparison)

- 燈光
- 廣播
- 迴圈
- 邏輯**
- 變數

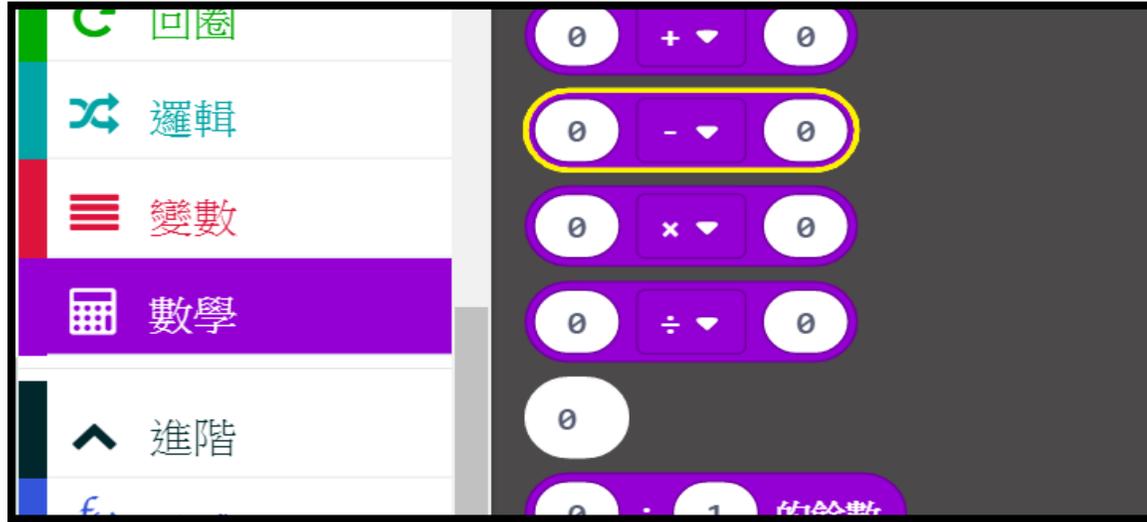
0 = 0

0 < 0

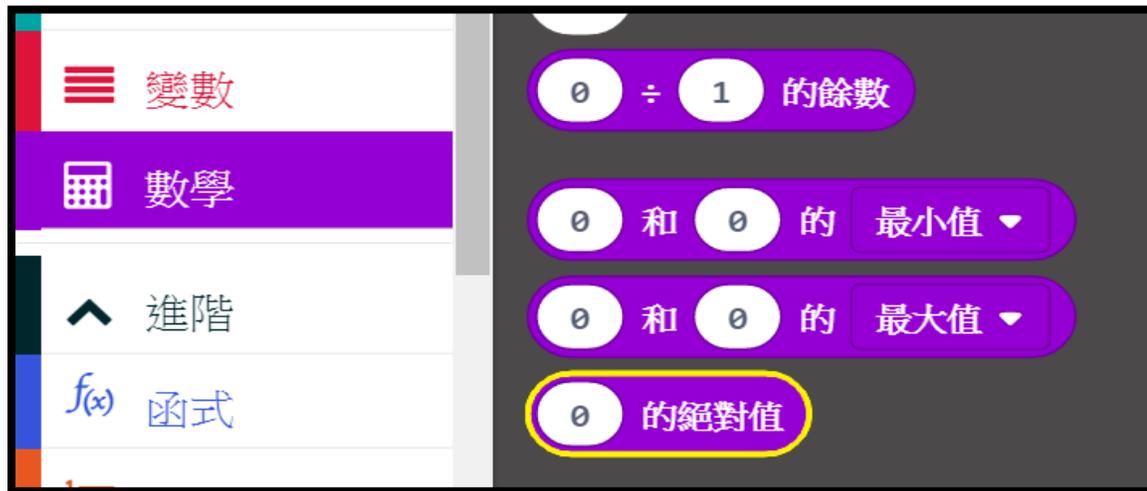
" " = " "

從“邏輯”選取“比較”  
(若指定的第一個值等於指定的第二個值，則傳回true)  
可用比較兩個值，並且可拉進“如果...那麼...否則...”true裡當作判斷條件。

# 程式撰寫



從"數學"選取"減"  
(傳回兩數相減的減)  
用兩數字的相減。



從"數學"選取"絕對值"  
(數字的絕對值)  
把數字變成正數。

## 程式撰寫



從“引腳”選擇“伺服寫入”

(寫入一個值到伺服馬達控制轉動，一般伺服馬達用角度控制軸的轉向)

讓伺服馬達轉動到指定之角度。

從“引腳”選取“伺服設定脈衝”

(將此IO角位設為類比/pwm輸出，並依據指定的值設定脈衝寬度)

設定伺服馬達腳位，並設定脈衝。

## 程式撰寫



從“引腳”選取“數位訊號寫入 引腳 數字”設定參數 (設定腳位或是其他接點的值，格式為數位訊號0和1) 可用於對“光敏電阻”輸入電壓，數字0和1代表是否寫入電壓。



下載程式  
完成程式撰寫後，下載檔案至電腦裡。



# 追日系統

## 程式撰寫

**當啟動時**

- 變數 靈敏度 設為 20
- 變數 旋轉角度 設為 90
- 伺服設定脈衝 腳位 P0 至 (μs) 2400
- 伺服馬達 P0 角度範圍設定最小 0 最大 180

**當按鈕 A 被按下**

- 伺服馬達 P1 角度設為 90 度
- 暫停 1000 毫秒

**當按鈕 B 被按下**

- 伺服馬達 P1 角度設為 0 度
- 暫停 1000 毫秒
- 伺服馬達 P1 角度設為 180 度
- 暫停 1000 毫秒
- 伺服馬達 P1 角度設為 90 度
- 暫停 1000 毫秒

**重複無限次**

- 變數 光敏電阻A 設為 類比信號讀取 引腳 P3
- 變數 光敏電阻B 設為 類比信號讀取 引腳 P4
- 如果 光敏電阻A - 光敏電阻B 的絕對值 > 靈敏度 那麼
- 如果 光敏電阻A < 光敏電阻B 且 旋轉角度 > 0 那麼
- 變數 旋轉角度 改變 1
- 如果 旋轉角度 > 180 那麼
- 變數 旋轉角度 設為 180
- 否則
- 變數 旋轉角度 改變 -1
- 如果 旋轉角度 < 0 那麼
- 變數 旋轉角度 設為 0
- 伺服馬達 P1 角度設為 旋轉角度 度
- 暫停 100 毫秒

追日系統完整程式

## 程式撰寫



- 當啟動時設定整個系統的初始值。
- 將“靈敏度”預設為20，此靈敏度用於判斷馬達是否作動，為兩顆光敏電阻訊號之差值，20為建議值，依實際使用之光敏電阻不同，及接線不同調整之。
- 按下A / B按鈕校正追日系統初始角度，因安裝時馬達角度無法確認，故設此校正。



## 程式撰寫

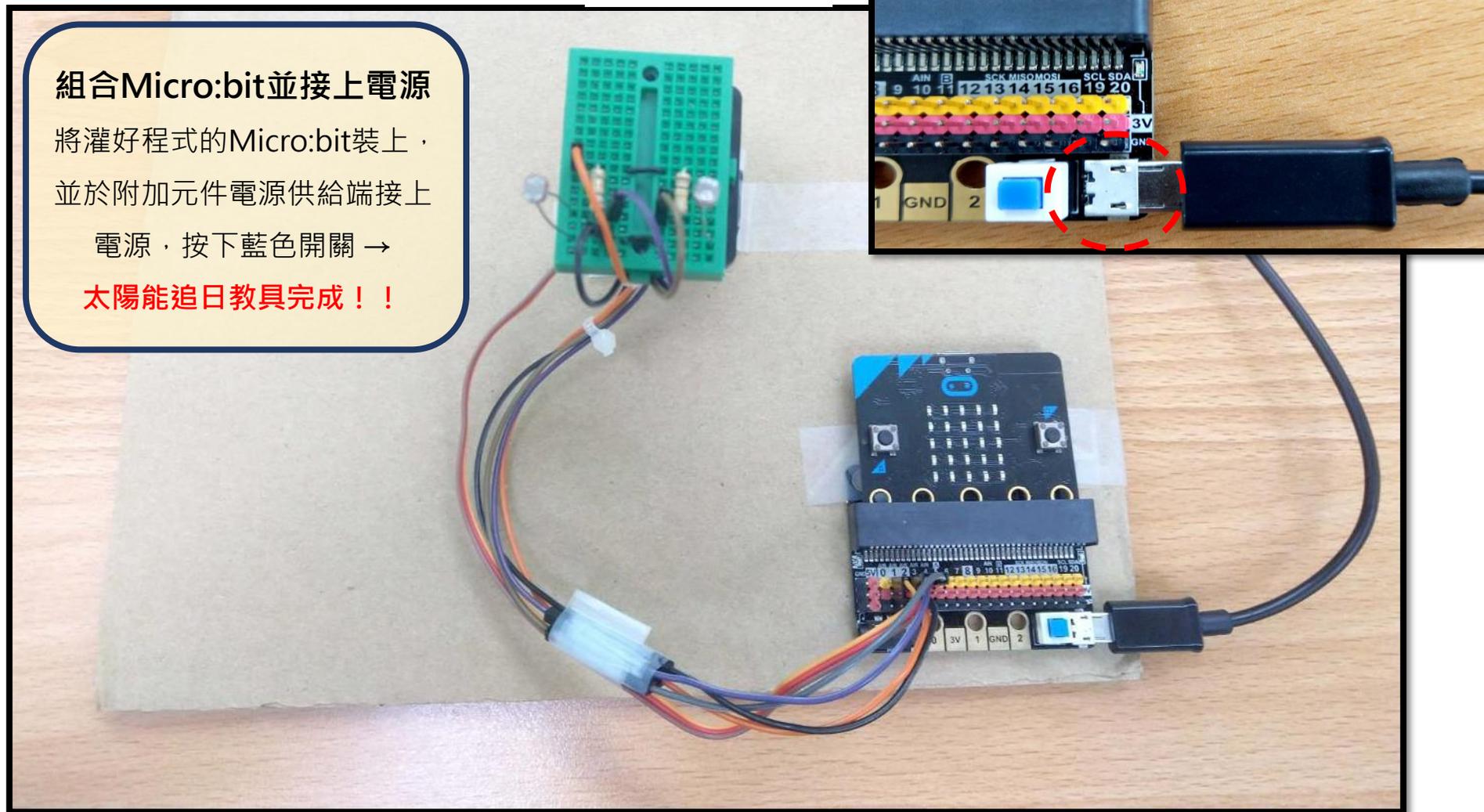
```
repeat (indefinitely)
  set variable [光敏電阻A] to [類比信號讀取 引腳 P3]
  set variable [光敏電阻B] to [類比信號讀取 引腳 P4]
  if (abs([光敏電阻A] - [光敏電阻B]) > [靈敏度]) then
    if ([光敏電阻A] < [光敏電阻B] and [旋轉角度] > 0) then
      change [旋轉角度] by 1
      if ([旋轉角度] > 180) then
        set [旋轉角度] to 180
      else
        change [旋轉角度] by -1
      if ([旋轉角度] < 0) then
        set [旋轉角度] to 0
    end if
  end if
  set servo motor [P1] to [旋轉角度] degrees
  pause 100 milliseconds
```

### 追日系統積木式

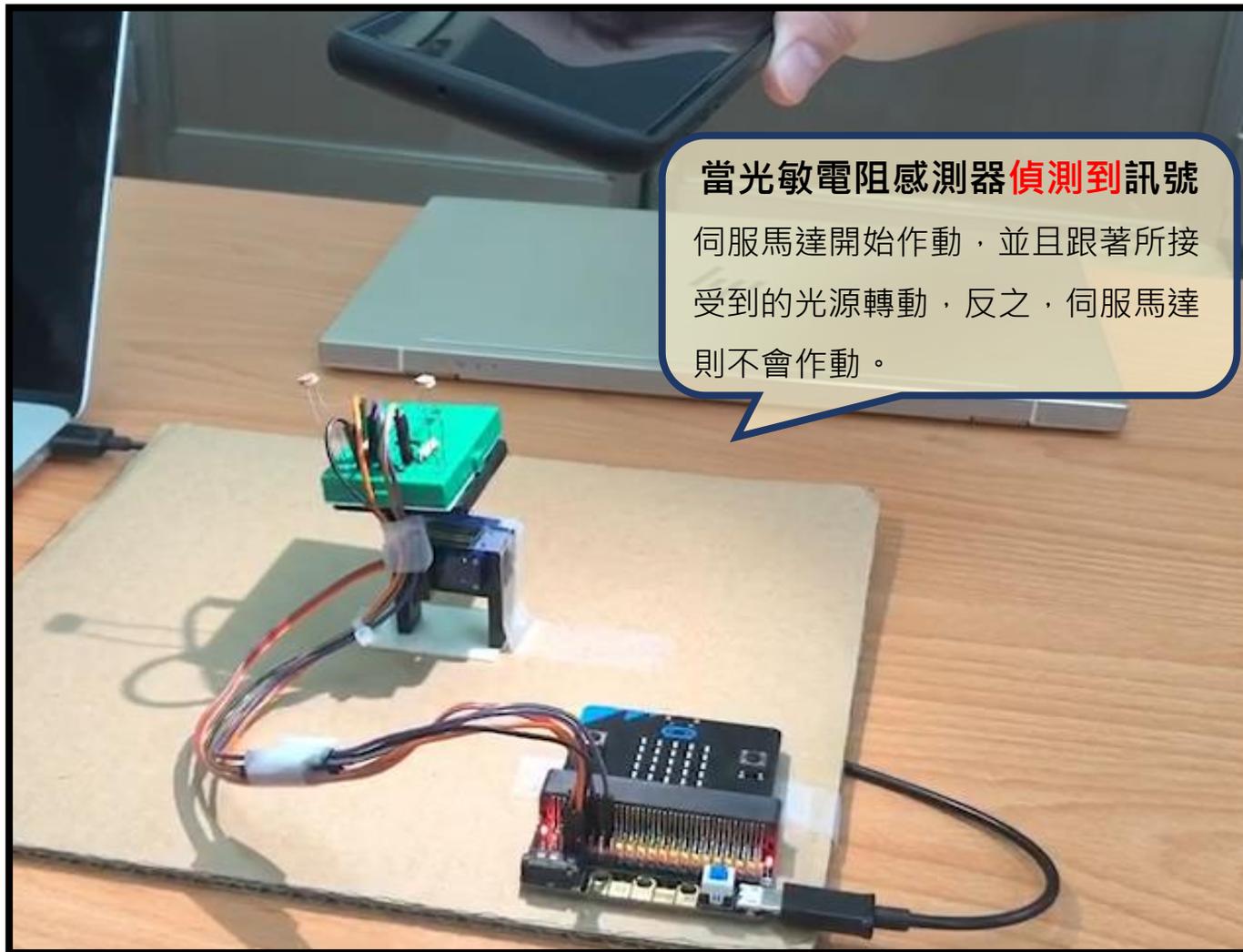
- 將引腳P3、P4設為光敏電阻。
- 判斷“兩個電阻”的“差值”是否夠大，若夠大就開始作動，若不夠大則不會動作。
- 因為光敏電阻在接受的光線強弱不同時，數值會不同，若差異越大及代表光照角度不是直射，及驅動馬達將其面相光線。
- 當一邊的數值比較大時，則調整1度的角度，每次調整完暫停0.1秒，反之也是，因為預設之角度為90度，所以用加減1度來作微調。

### 結合及測試

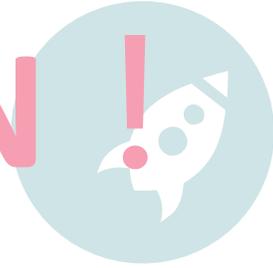
組合Micro:bit並接上電源  
將灌好程式的Micro:bit裝上，  
並於附加元件電源供給端接上  
電源，按下藍色開關 →  
**太陽能追日教具完成！！**



### 結合及測試



YOUR TURN!

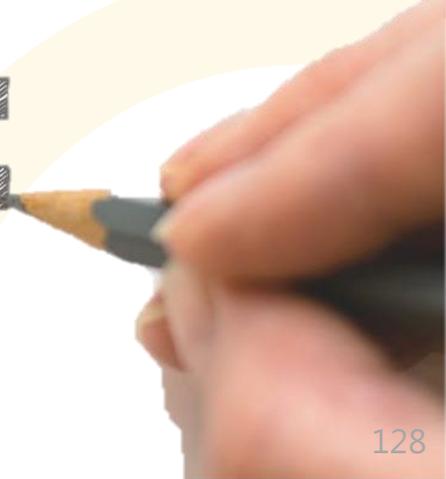


發揮創造力

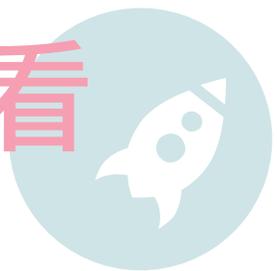
搭建屬於自己的

追日系統！

CREATE



# 想想看



1. 成果展示：完成模組展示，討論相關使用方式。

Q：實際執行程式後，參數設定多少做動會最順暢呢？

Q：迷你追日系統可以如何延伸應用？(ex.接上太陽能板將行動電源充電)

2. 自動化設備應用：邀請同學分享自身周遭可以如何應用自動化設備。

Q：想想看，應用光敏電阻測量亮度，還可以驅動什麼呢？

3. 節能經驗分享：除了應用太陽能節能外，生活中還有哪些地方可以做到節能。

# 單元 4

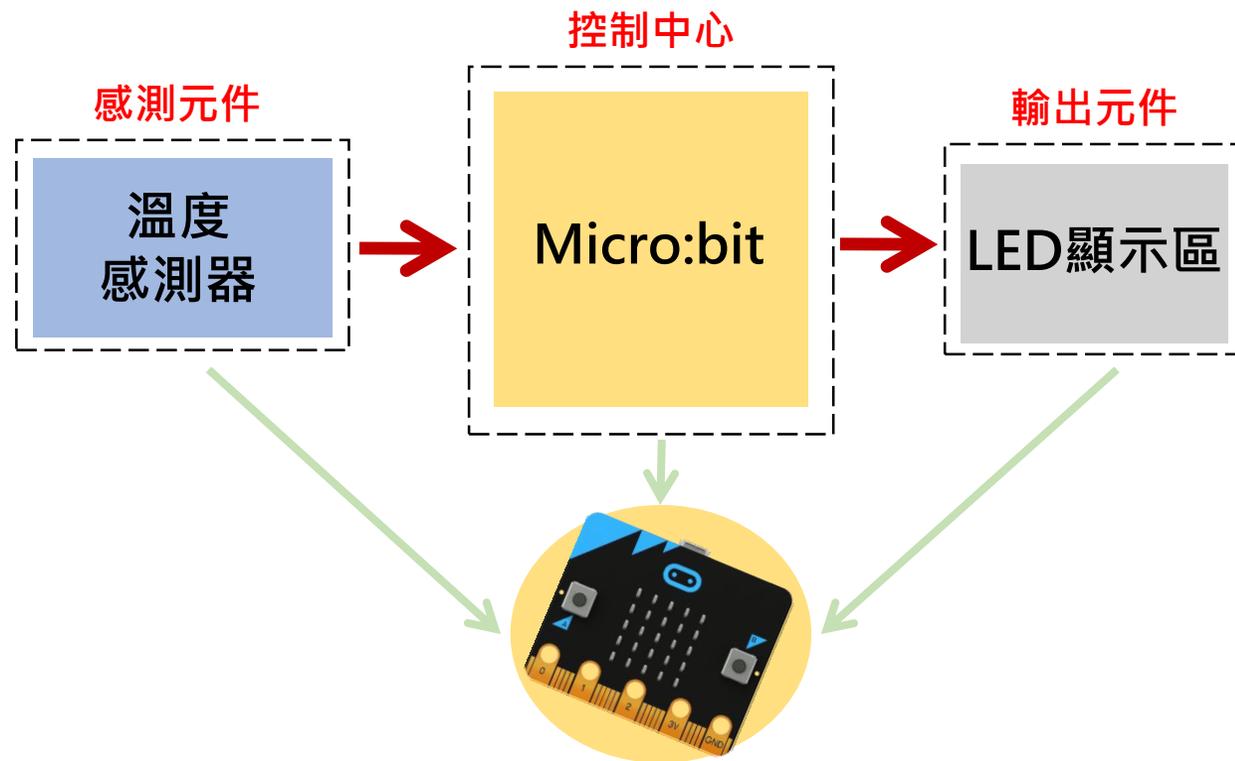
## 智能小屋

+ 溫度顯示器 + 地震警示器 + 自動化風扇 + 感光電燈

# 元件介紹

## 溫度顯示器

溫度顯示器係將Micro:bit結合溫度感測器及LED顯示區，完成溫度顯示功能，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！

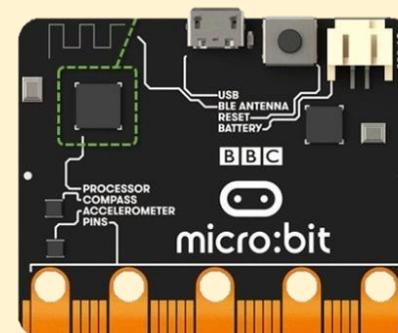


# 元件組裝

## 溫度顯示器

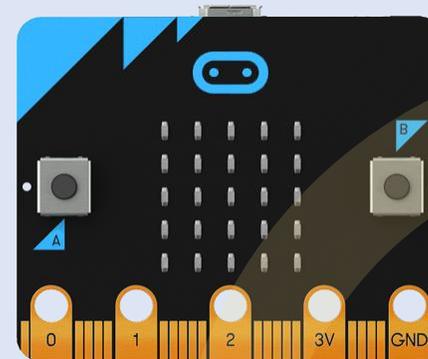
### Micro:bit微電腦(背面)內建溫度感測器

這個內建的溫度感測器，藏於Micro:bit主控晶片的背面，主要是感測晶片表面溫度，而不是晶片外的溫度。所以該感測器量測到的溫度數值與真正在晶片外配置的溫度感測器所量得的數值，是有差異的。



### Micro:bit微電腦(正面)內建LED顯示區

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次紅外線開關中，將搭配紅外線感測器與LED模組。



# 程式撰寫

## 溫度顯示器



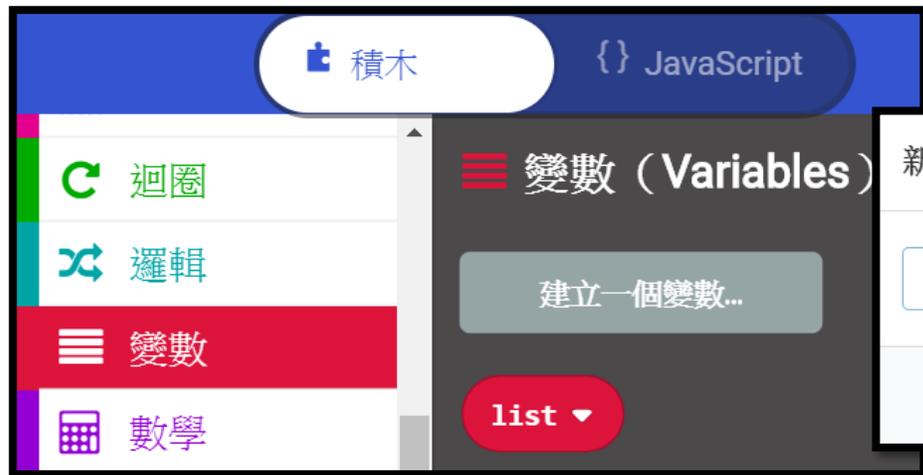
從“輸入”選取“當按鈕被按下”

*(按下A按鈕執行區塊內動作)*

將“當按鈕被按下”拉到積木面板，當作啟動條件。

從“變數”按下“建立一個新變數”

點選“建立一個變數”建立所需之新變數。

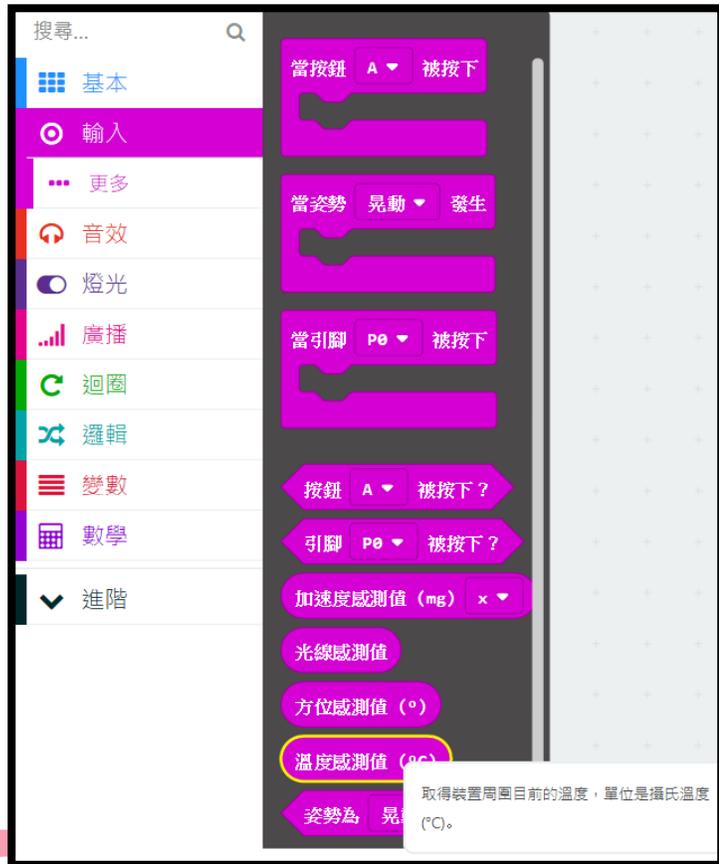


新變數的名稱

鍵入變數名稱(溫度控制)並按下確定按鍵。

# 程式撰寫

## 溫度顯示器



從“輸入” 選取“ 溫度感測器”

(取得裝置周圍溫度，單位為攝氏溫度)

將“溫度感測值” 拉至“變數 設為” 裡面，使變數溫度控制值等於現在溫度。



從“變數” 選取“ 變數 設為”

(將變數的值設成輸入的值)

將“變數 設為” 拉至“ 當按鈕 被按下” 裡面。



# 程式撰寫

## 溫度顯示器



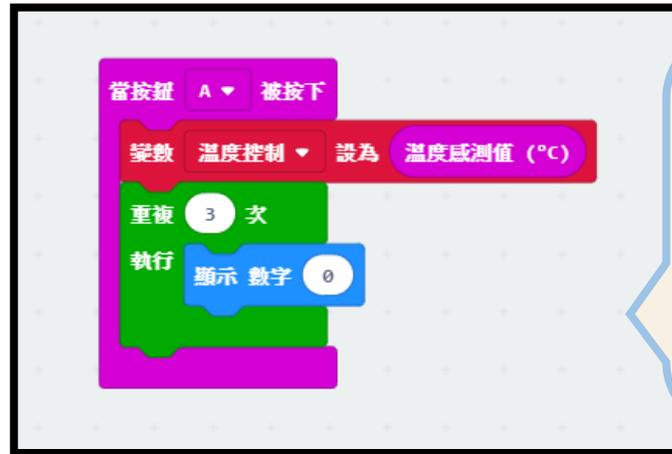
從“迴圈”選取“重複次執行”

(執行區塊內之動作，並指定次數)

將“重複次執行”拉至“變數溫度控制...”下面，並將重複次數改為3次。

# 程式撰寫

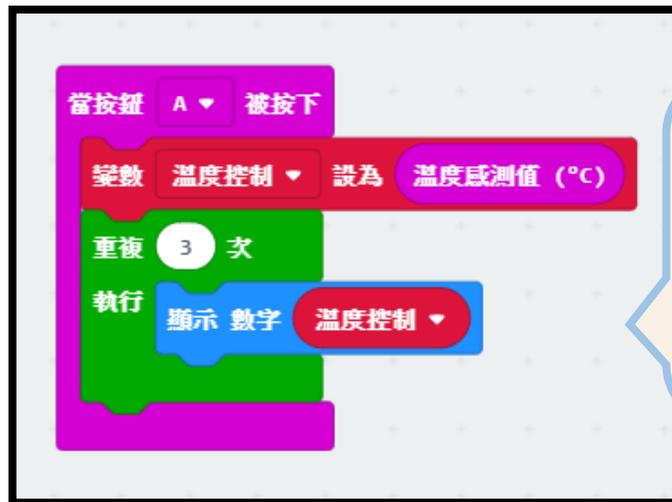
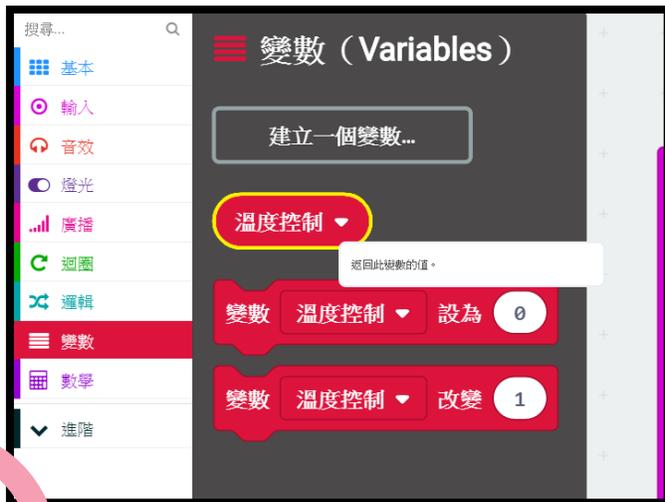
## 溫度顯示器



從“基本”選取“顯示數字”

(屏幕上顯示數字，若數字不能一次顯示，則以跑馬燈的方式呈現)

將“顯示數字”拉進“重複次執行”裡面，使數字重複顯示三次。



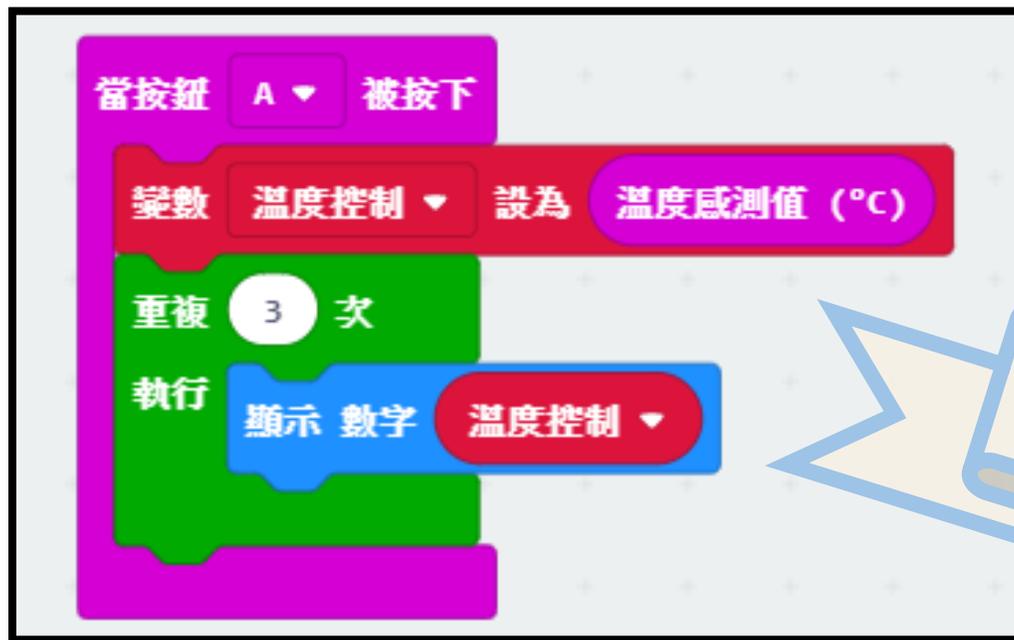
從“變數”選取“溫度控制”

(此變數的值)

將“溫度控制”拉進“顯示數字”裡面，用來顯示現在溫度之數值。

# 程式撰寫

## 溫度顯示器



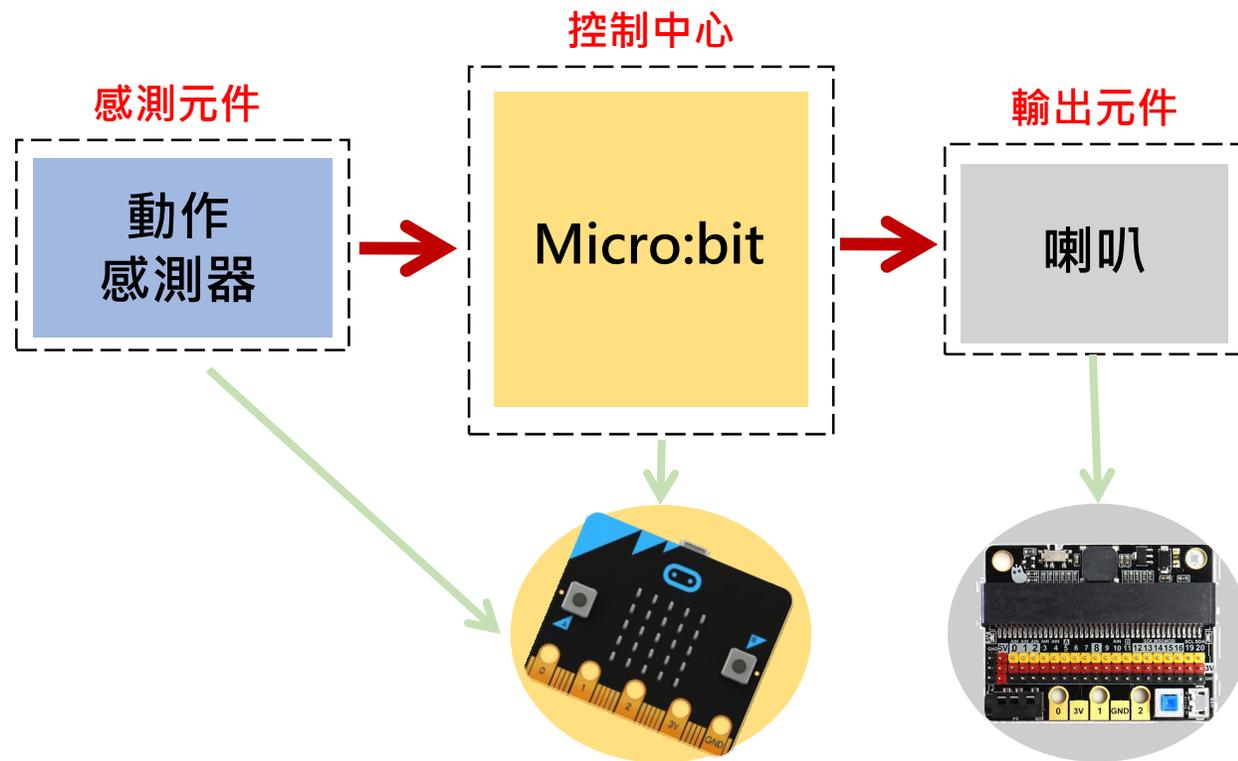
### 積木面板完成！

- 命名並下載程式：完成程式撰寫後，可以取喜歡的名字並下載檔案至電腦裡。
- 燒錄程式：電腦USB連接至Micro:bit，將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。
- 結合硬體測試吧！

## 地震警示器

# 元件介紹

地震警示器係將Micro:bit結合動作感測器及喇叭，完成一組地震警示器教具，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而更加認識智能家居、智能節能！



# 元件組裝

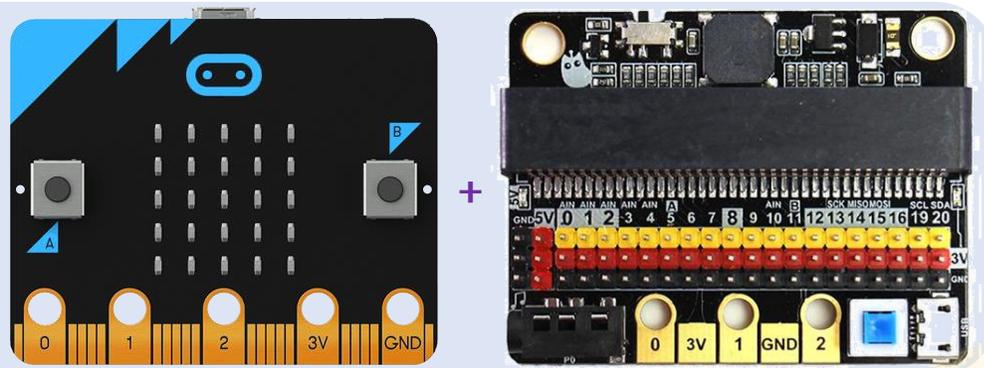
## 地震警示器

### Micro:bit微電腦內建動作感測器

Micro:bit 提供的動作感測器是一個可以偵測板子的動作，例如：搖晃、傾斜和墜落，來控制電腦或板子動作。在此教案中，我們將應用於地震警示器。

### Micro:bit模組(微電腦+擴充版)

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次紅外線開關中，將搭配紅外線感測器與LED模組。



### Micro:bit擴充板內建喇叭

喇叭是我們這次作品中的輸出元件，當感測器偵測到訊號時，喇叭即發出聲音。另外也可以使用其他輸出元件，像是馬達，或是搭配LED，當偵測到訊號時，即燈亮，作為警示。

# 程式撰寫

## 地震警示器



搜尋...

- 基本
- 輸入**
- 更多
- 音效
- 燈光
- 廣播

輸入

- 當按鈕 A 被按下
- 當姿勢 晃動 發生**

當做一些動作時 (例如搖動裝置) 執行其中的程序。

從“輸入”選取“當姿勢發生”  
(當搖晃、傾斜和墜落發生時執行區塊內動作)  
將“當姿勢發生”拉到積木面板上。



搜尋...

- 基本
- 輸入
- 音效**
- 燈光
- 廣播
- 迴圈

音效

- 演奏 音階 中音 C 持續 1 拍
- 演奏 音階 中音 C
- 演奏 休息 1 拍
- 播放 旋律 dadadum 重複 一次

從“音效”選取“播放旋律”  
(播放一段指定旋律，並指定重複播放次數)  
把“播放旋律”拉至“當姿勢發生”，用於“動作感測器”被觸發時發出聲音。

# 程式撰寫

## 地震警示器



從“基本”選取“顯示文字”  
(在屏幕上顯示文字，  
若文字不能一次顯示，則用跑馬燈樣式輸出)  
將“顯示文字”拉至“播放旋律”下方。



修改文字  
將“顯示文字”中的文字，改成warning。

# 程式撰寫

## 地震警示器



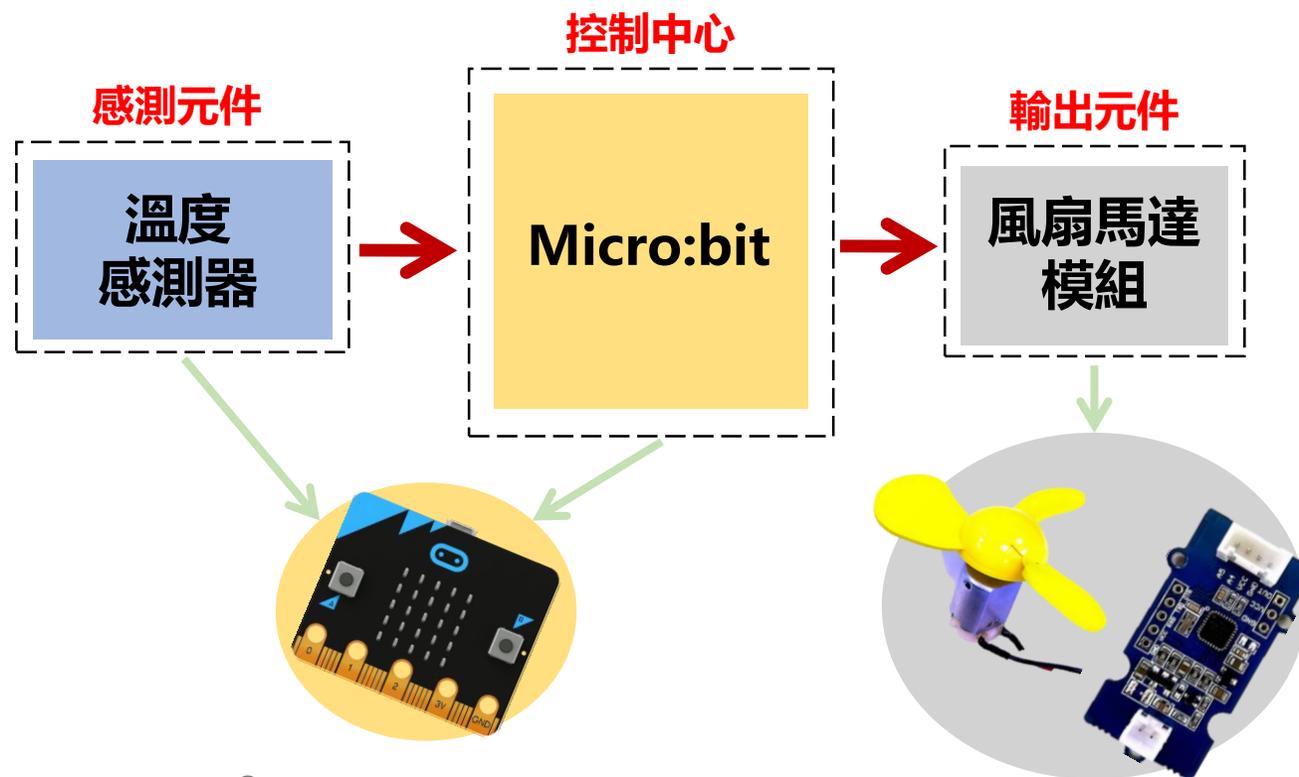
### 積木面板完成！

- 命名並下載程式：完成程式撰寫後，可以取喜歡的名字並下載檔案至電腦裡。
- 燒錄程式：電腦USB連接至Micro:bit，將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。
- 結合硬體測試吧！

## 自動化風扇

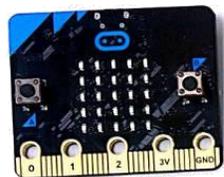
# 元件介紹

自動化風扇係將Micro:bit結合溫度感測器及馬達，完成一組自動風扇節能教具，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！



# 元件組裝

## 自動化風扇



Micro:bit微型電腦  
(內建溫度感測器)

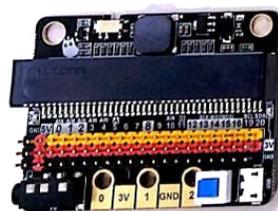


連接線\*1



風扇

Micro:bit擴充板



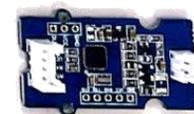
杜邦線(公-母)\*4



馬達



馬達驅動板

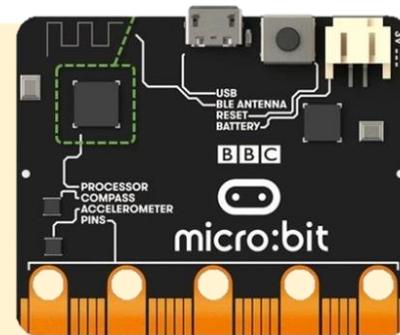


# 元件組裝

## 自動化風扇

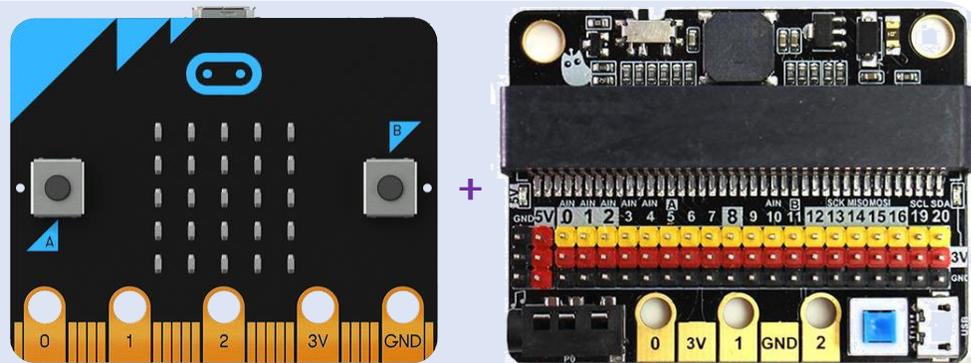
### Micro:bit微電腦內建溫度感測器

這個內建的溫度感測器，藏於Micro:bit主控晶片的背面，主要是感測晶片表面溫度，而不是晶片外的溫度。所以該感測器量測到的溫度數值與真正在晶片外配置的溫度感測器所量得的數值，是有差異的。



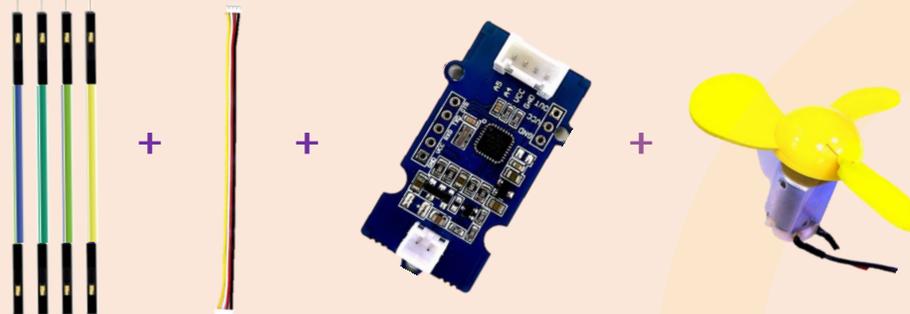
### Micro:bit模組(微電腦+擴充版)

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次紅外線開關中，將搭配紅外線感測器與LED模組。



### 風扇馬達模組

風扇模組是一款利用直流馬達將電能轉換為機械能，藉此帶動葉片轉動的模組。風扇模組已被廣泛應用於各類電風扇、散熱器、螺旋槳與抽油煙機等設備中。

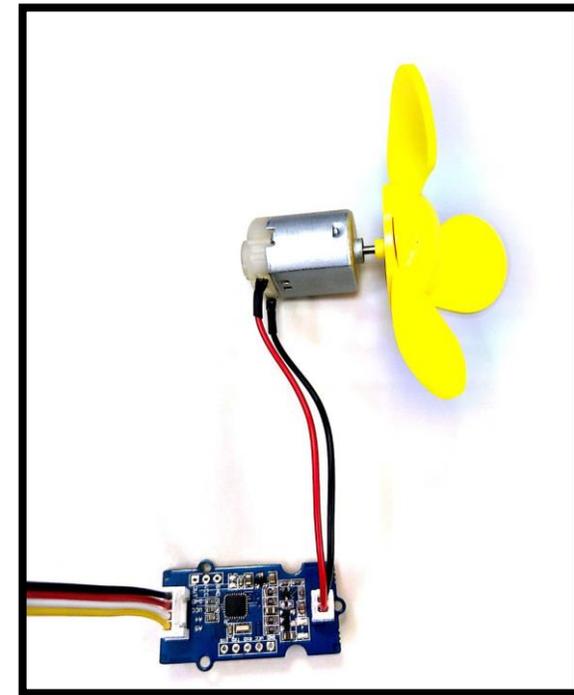
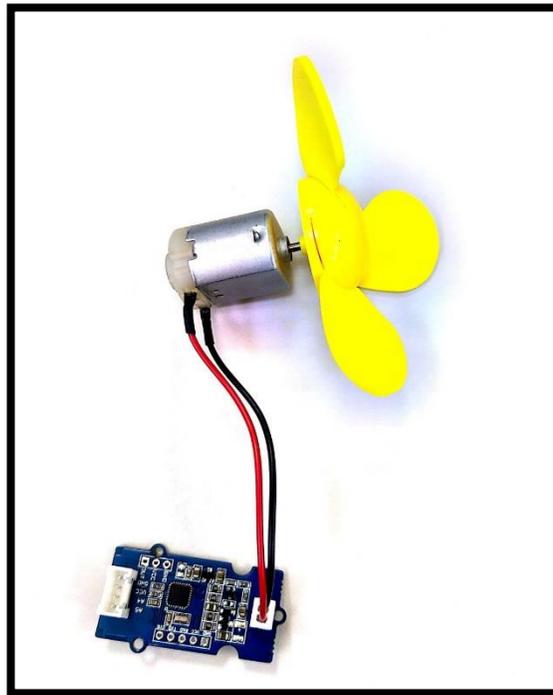
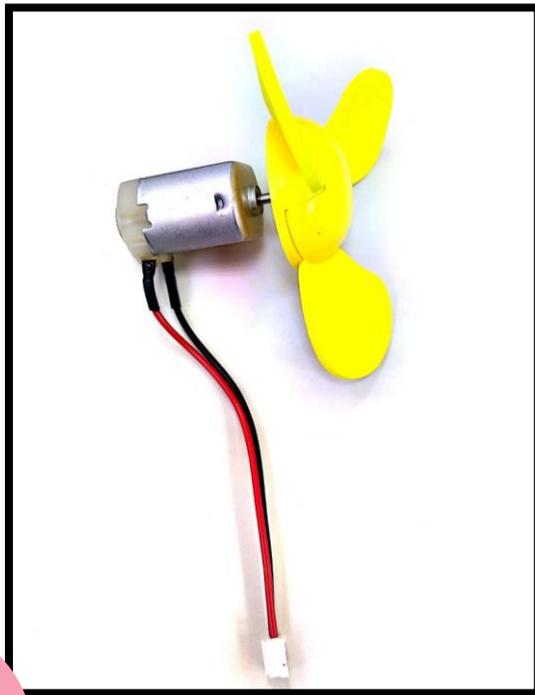


# 元件組裝

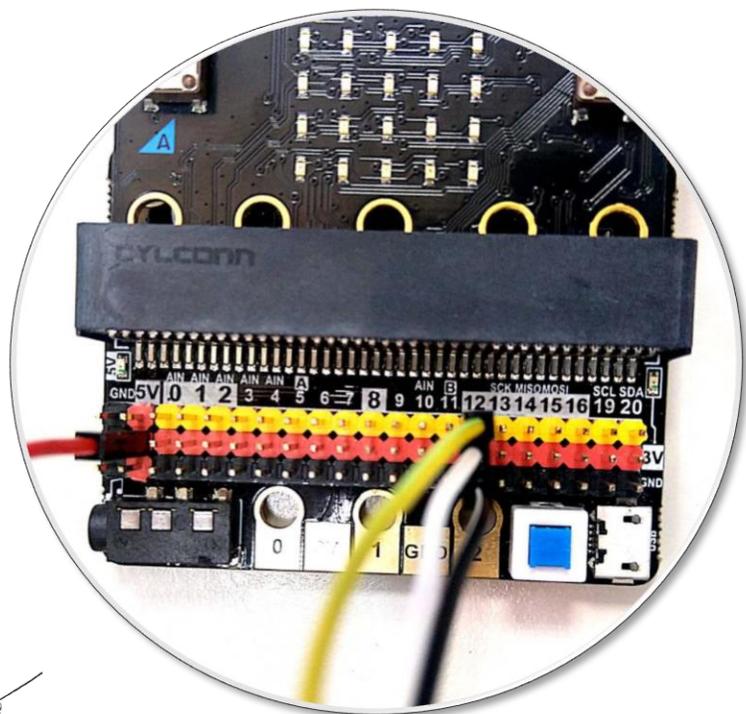
## 自動化風扇

### 連接“風扇馬達模組”

- 將風扇插置馬達上。
- 將馬達接至驅動板(驅動板上設計正反防呆2腳位)。
- 將連接線接至驅動板(驅動板上設計正反防呆4腳位)。



## 元件組裝

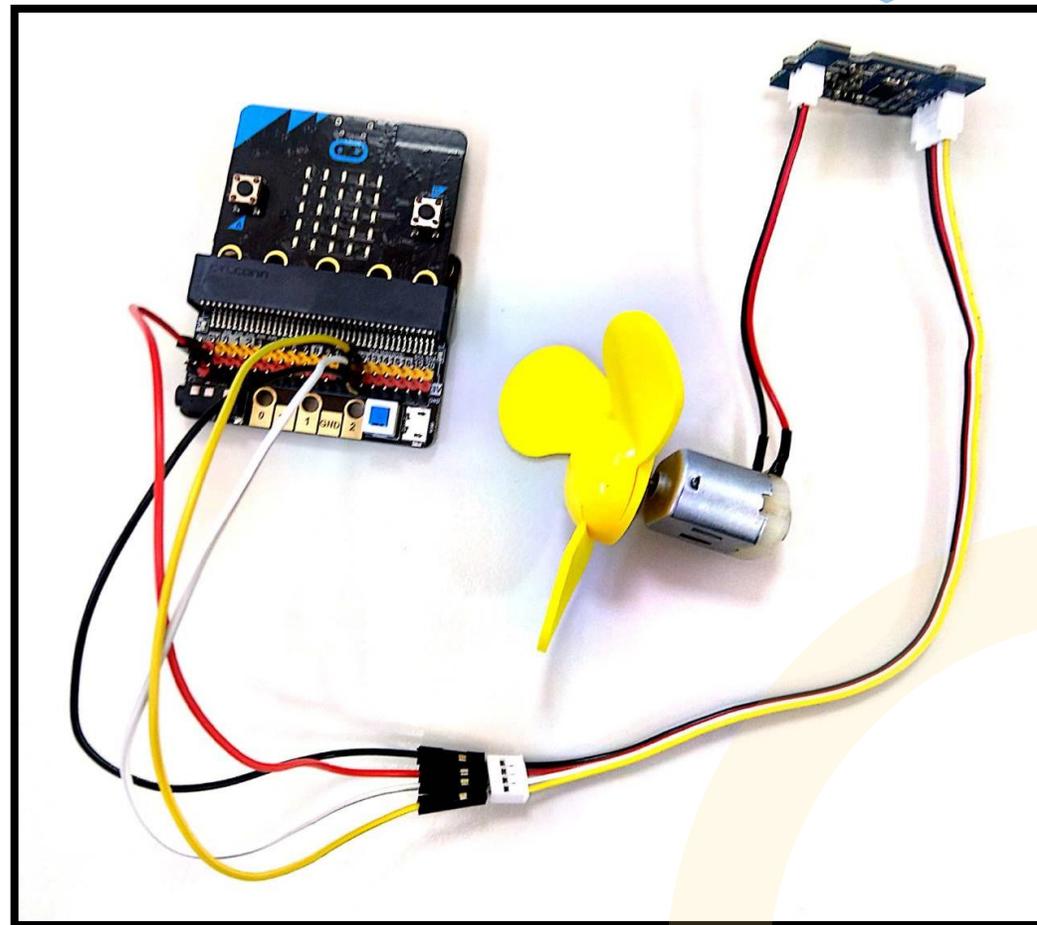


### 連接“風扇馬達模組”至Micro:bit模組

- 將馬達模組GND連接至擴充版GND(黑)
- 將馬達模組VCC連接至擴充版5V(紅)
- 將馬達模組A4連接至擴充版12腳位之3V(紅)
- 將馬達模組A5連接至擴充版12腳位之輸出端(黃)

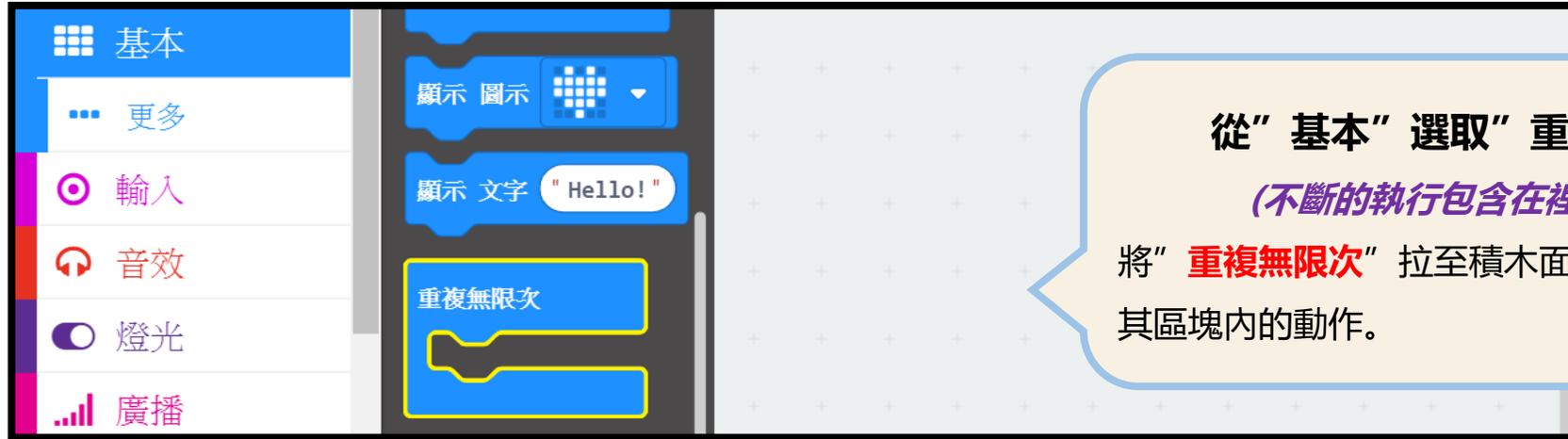
## 自動化風扇

### 元件組裝完成



# 程式撰寫

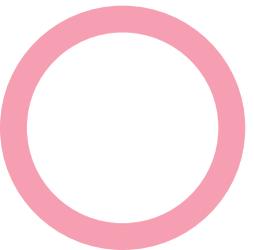
## 自動化風扇



**從“基本”選取“重複無限次”**  
*(不斷的執行包含在裡頭的程式)*  
將“**重複無限次**”拉至積木面板，即可持續重複其區塊內的動作。



**從“變數”按下“建立一個新變數”**  
**並設定新變數的名稱**  
點選“建立一個變數”建立所需之新變數。  
鍵入變數名稱(溫度控制)並按下確定按鍵。



# 程式撰寫

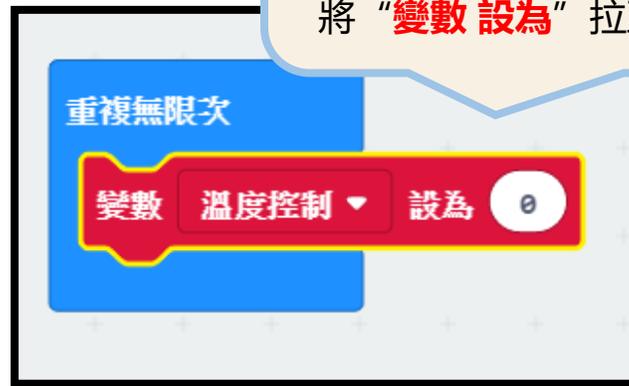


## 自動化風扇

從“變數”選取“變數設為”

(將變數的值設成輸入的值)

將“變數設為”拉至“重複無限多次”裡面。



從“輸入”選取“溫度感測器”

(取得裝置周圍溫度，單位為攝氏溫度)

將“溫度感測值”拉至“變數設為”裡面，  
使變數“溫度控制”值等於現在溫度。



# 程式撰寫

## 自動化風扇



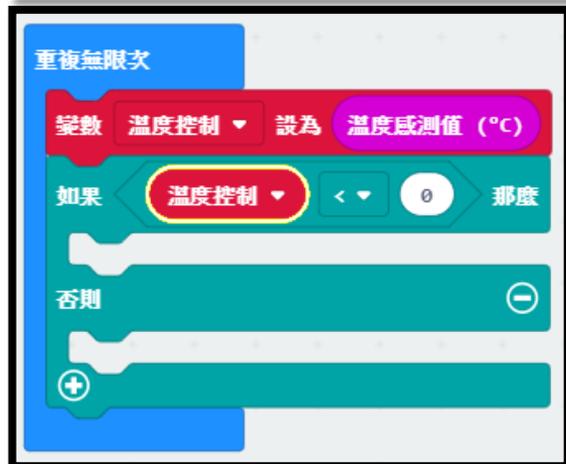
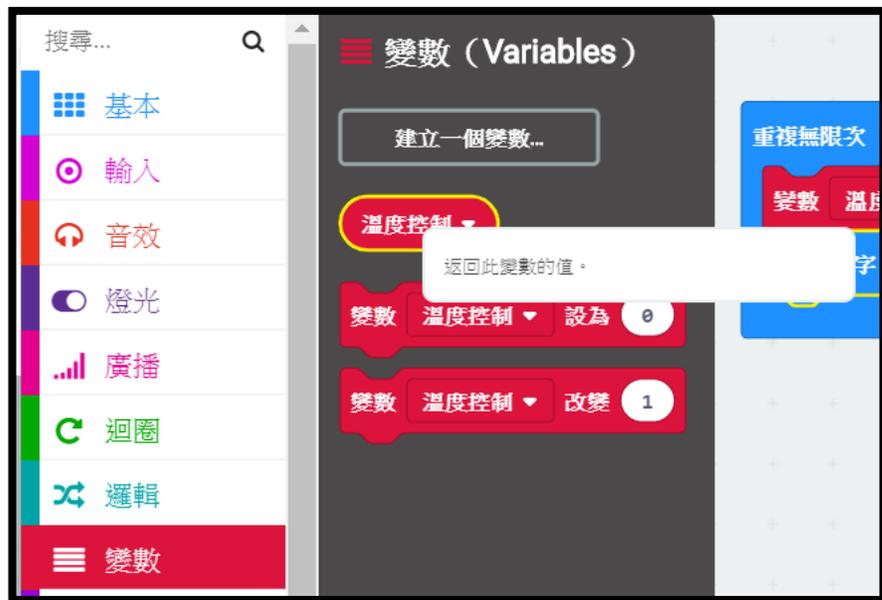
從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”  
(如果值為true，那麼執行第一區塊中的程式，否則，執行第二個區塊)  
將“如果...那麼...否則”拉至“變數 設為”下面，當作溫度判斷的條件式。

從“邏輯”選取“比較”  
(若指定的第一個值小於指定的第二個值，則傳回true)  
將“比較”拉進“如果...那麼...否則”的ture裡面。



# 程式撰寫

## 自動化風扇



從“變數”選取“溫度控制”

(此變數的值)

將“溫度控制”拉進“比較”裡面，並使用<的下拉選單改成>符號，且將比較數字0改成32。

# 程式撰寫

## 自動化風扇



從“引腳”選取“數位訊號寫入 引腳 數字”並設定參數

(設定腳位或是其他接點的值，格式為數位訊號0和1)

將“數位信號寫入的引腳”拉進“如果...那麼...否則”裡面，並將引腳設定成P12，用來指定P12引腳上的風扇。

設定“數位訊號寫入 引腳 數字”參數

將“如果...那麼...否則”那麼的“數位信號寫入的引腳”數字改為1，用來使位於P12引腳上的風扇作動或停止。



# 程式撰寫



## 自動化風扇

從“基本”選取“暫停”設定時間

(暫停所指定的一段時間，單位為毫秒)

將“暫停”拉至“數位信號寫入的引腳”下面，並將時間設定為5000毫秒。

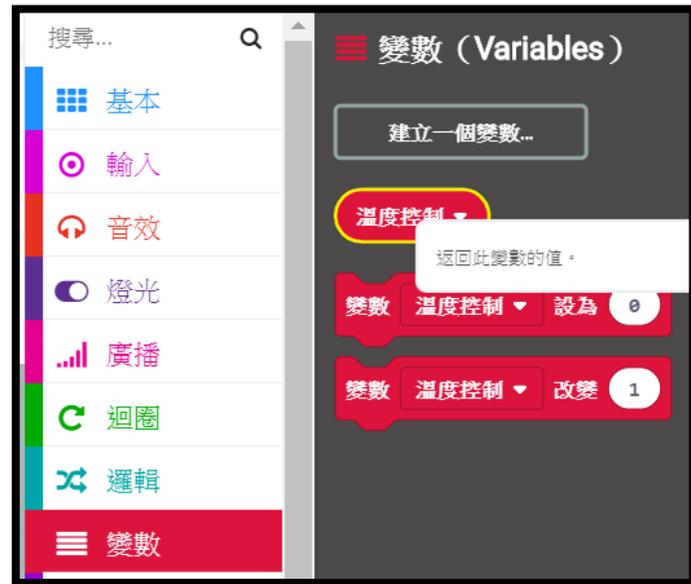


# 程式撰寫

## 自動化風扇



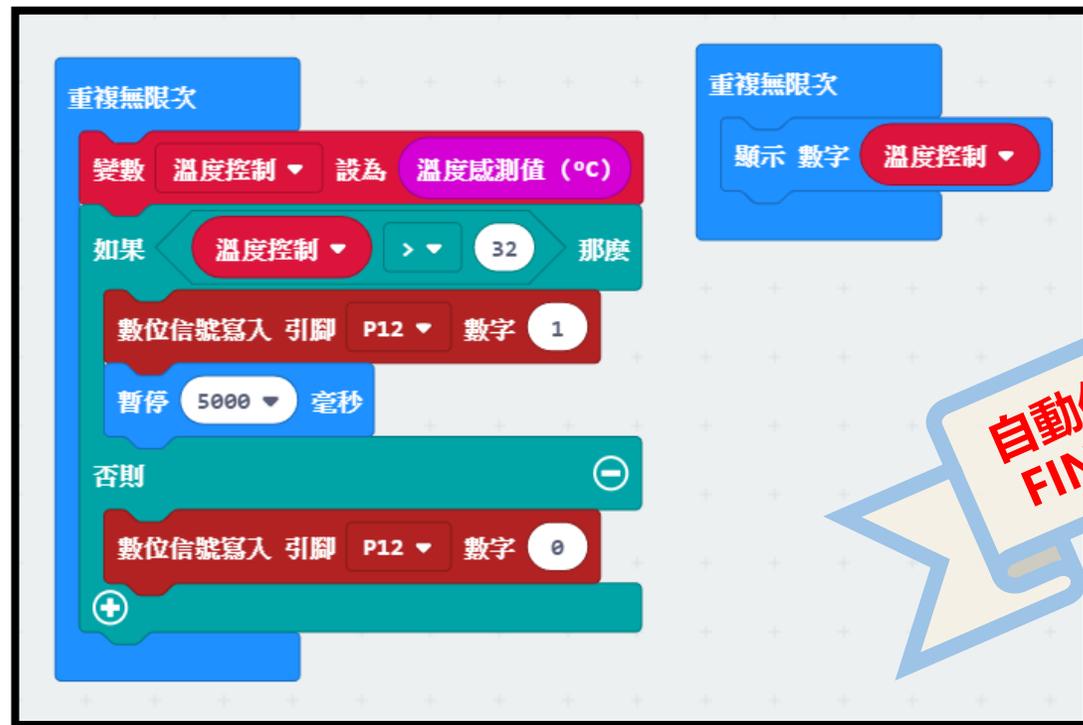
從“基本” 選取“顯示 數字”  
(屏幕上顯示數字，若數字不能一次顯示，則以跑馬燈的方式呈現)  
將“顯示 數字” 拉至“重複無限次” 裡面。



從“變數” 選取“溫度控制”  
(此變數的值)  
將“溫度控制” 拉進“顯示 數字”  
裡面，以顯示現在溫度之數值。

# 程式撰寫

## 自動化風扇



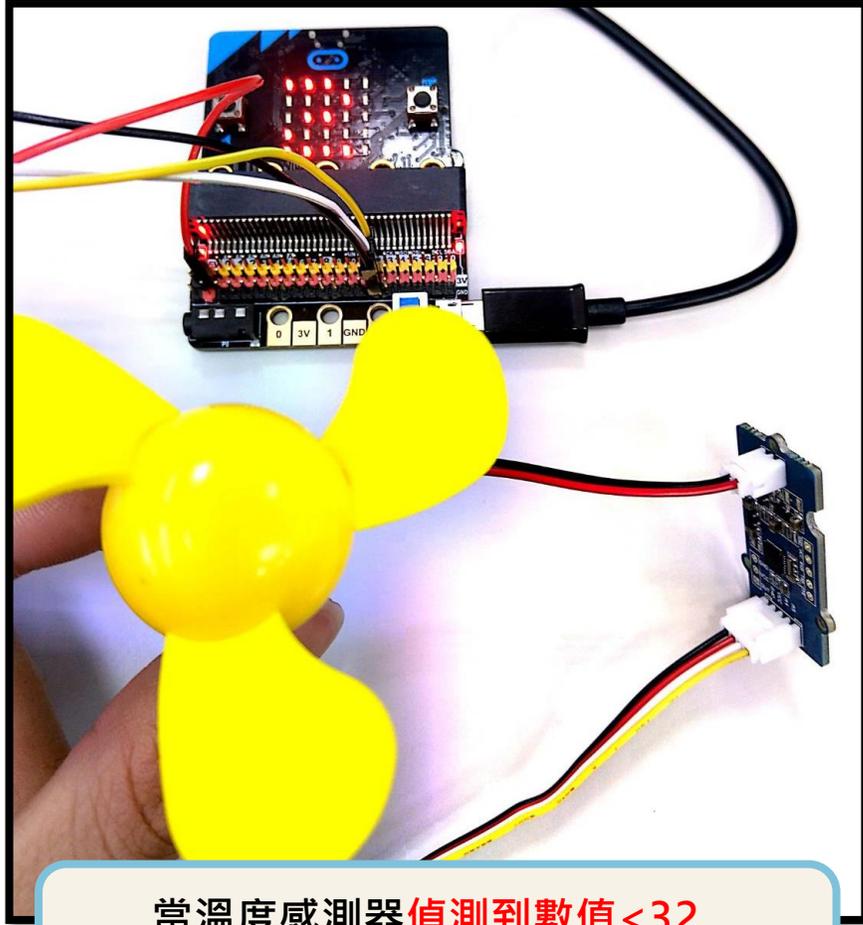
自動化風扇  
FINISH!

### 積木面板完成!

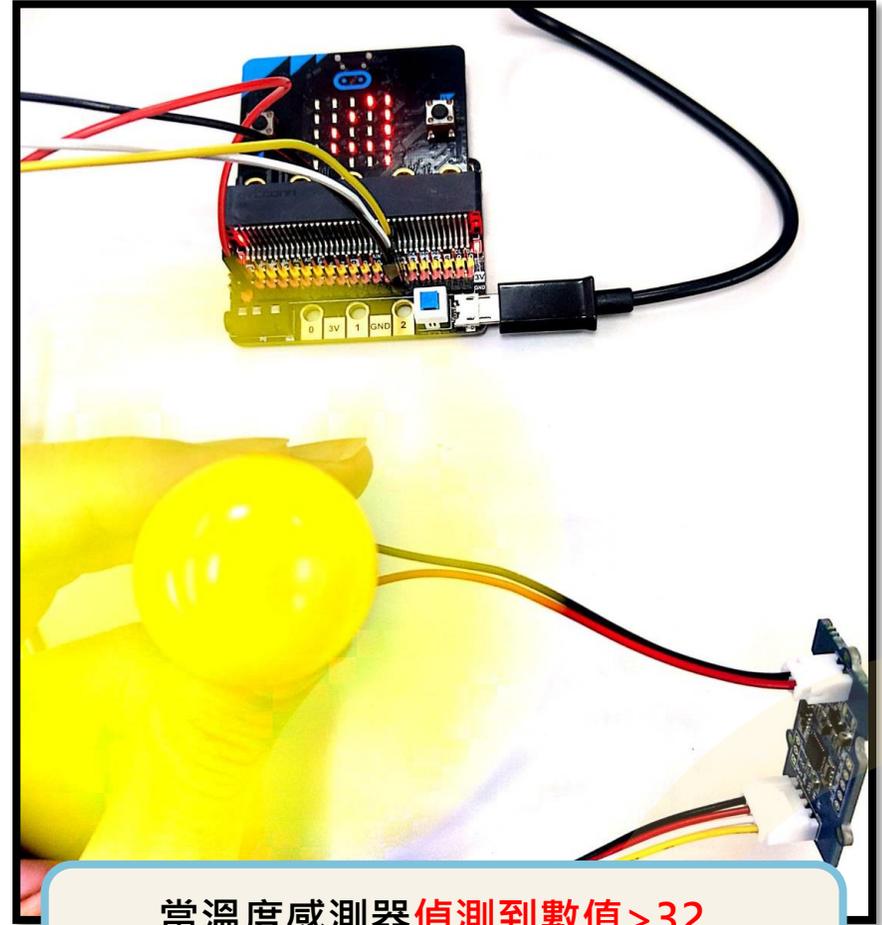
- **命名並下載程式：** 完成程式撰寫後，可以取喜歡的名字並下載檔案至電腦裡。
- **燒錄程式：** 電腦USB連接至Micro:bit，將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。
- **結合硬體測試吧！**

## 結合及測試

## 自動化風扇



**當溫度感測器偵測到數值 < 32**  
溫度感測器偵測 · 顯示數值 "< 32" · 風扇不動。

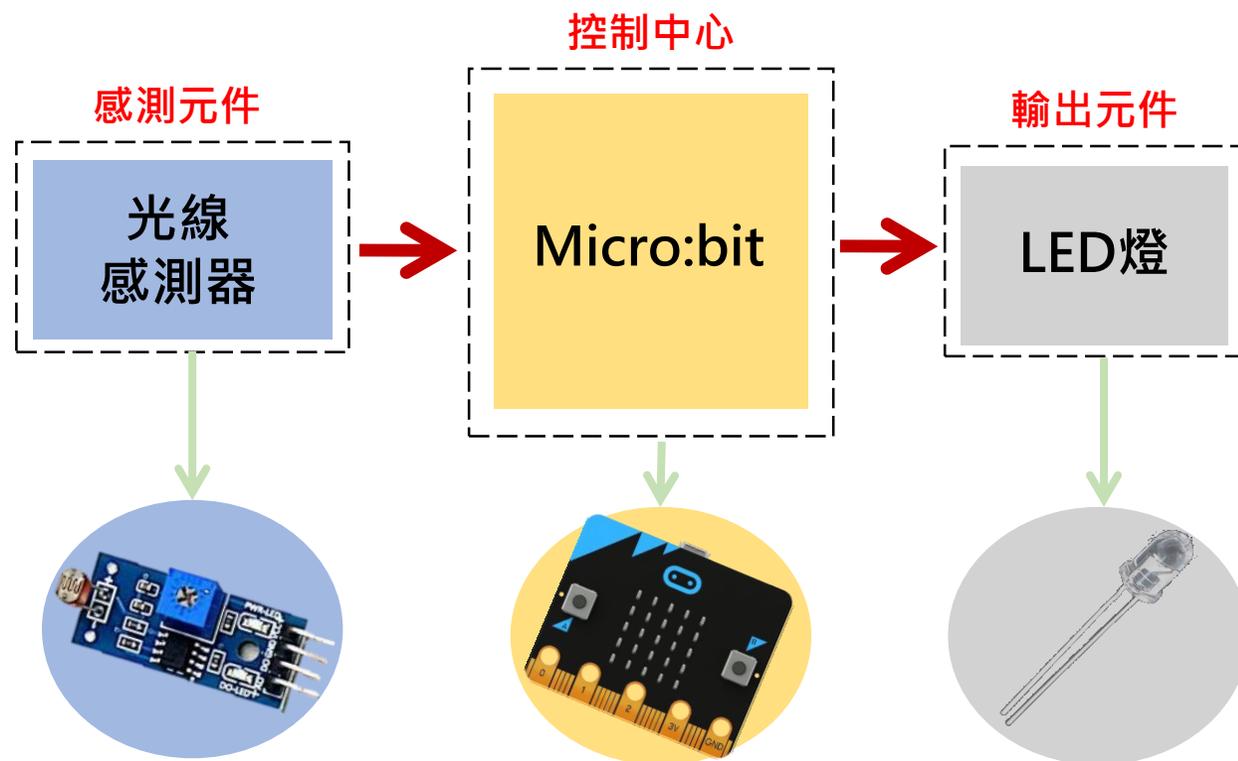


**當溫度感測器偵測到數值 > 32**  
溫度感測器偵測 · 顯示數值 "> 32" · 風扇啟動。

# 元件介紹

## 感光電燈

感光電燈係將Micro:bit結合光線感測器及LED，完成一組感光電燈模組，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！

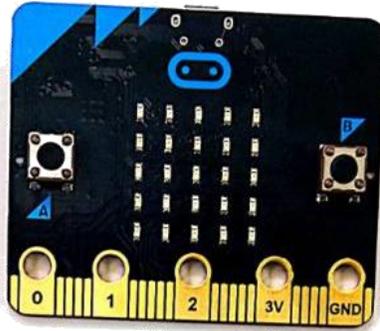


# 元件組裝



光線感測器

感光電燈

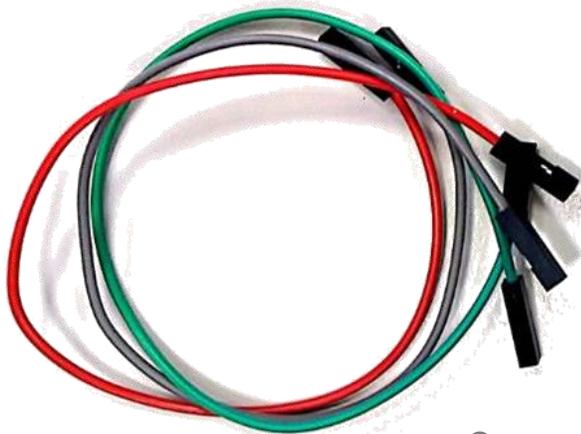


Micro:bit 微型電腦

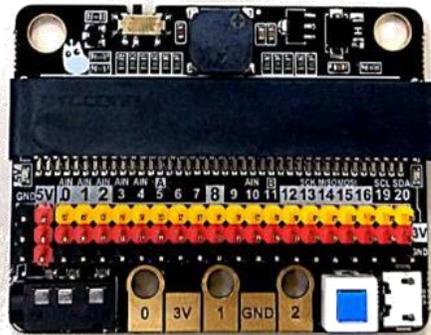


LED

杜邦線(母-母)\*3



擴充元件：IObit 硬件



杜邦線(母-母)\*2

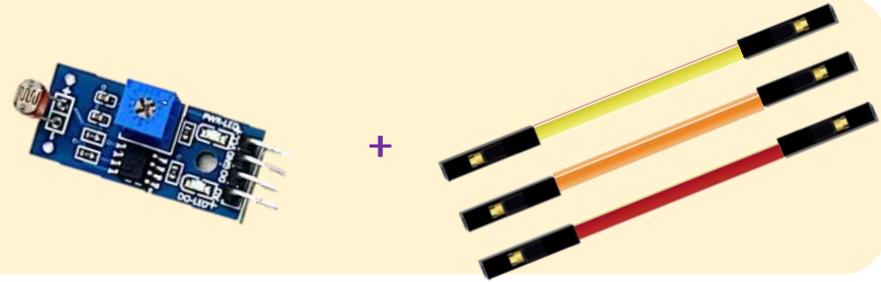


# 元件組裝

## 感光電燈

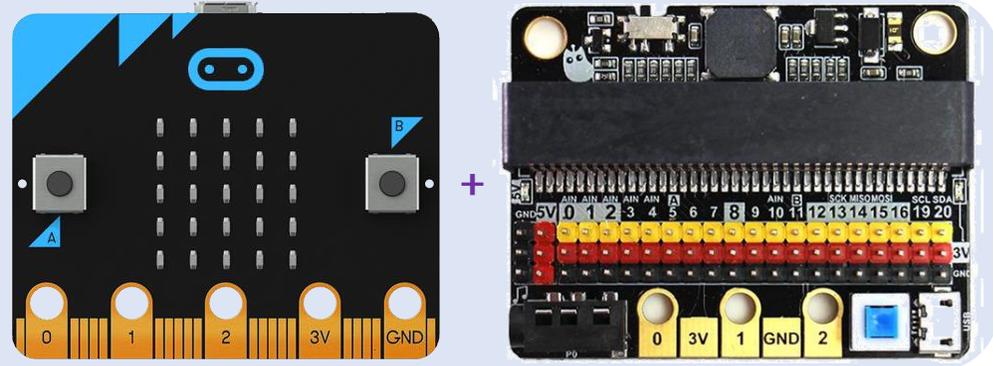
### 光線感測器模組

是一個可以感應到光線的裝置，常見於住家的騎樓，當晚上光線不夠時，就會有燈亮起，就是此裝置的實際應用。



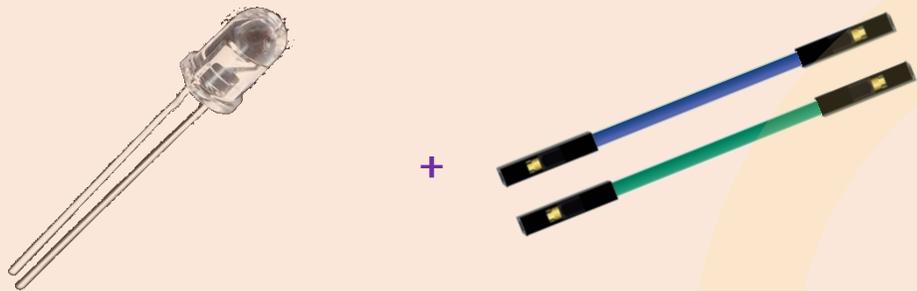
### Micro:bit模組(微電腦+擴充版)

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次紅外線開關中，將搭配紅外線感測器與LED模組。

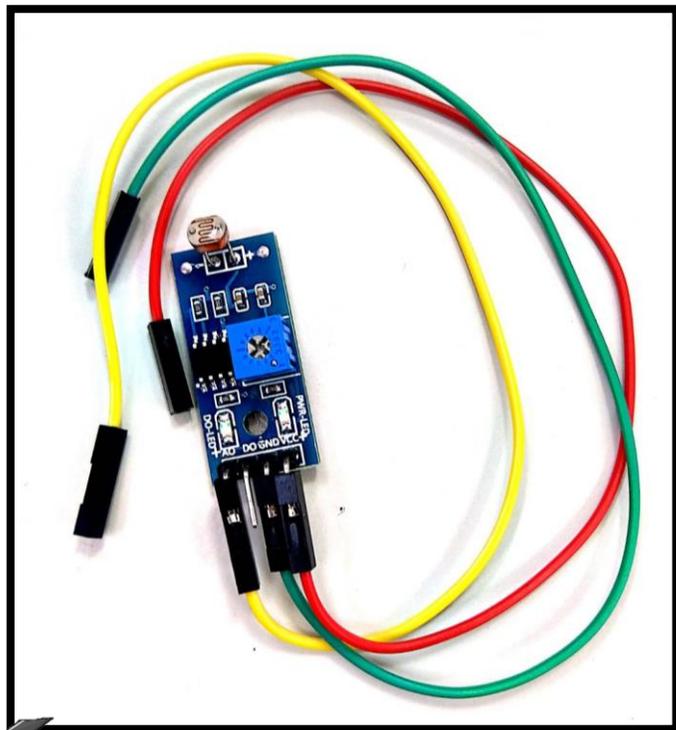


### LED模組

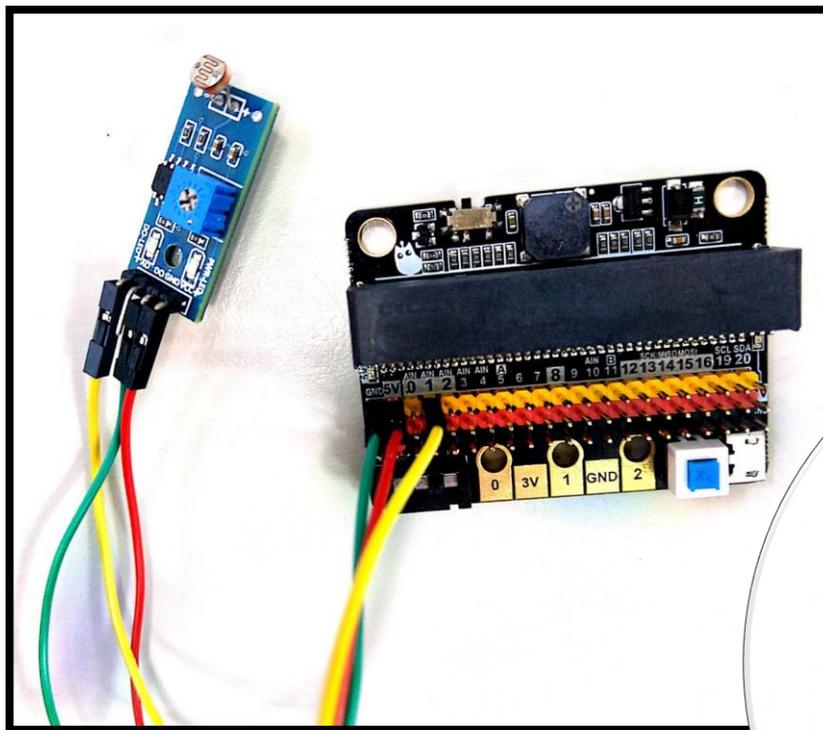
LED模組是我們這次作品中的輸出元件，當感測器偵測到訊號時，LED即亮。另外也可以使用其他輸出元件，像是馬達，或是搭配音樂，當偵測到訊號時，即發出一段聲音，作為警示。



## 元件組裝



## 感光電燈



### 光線感測器小補充

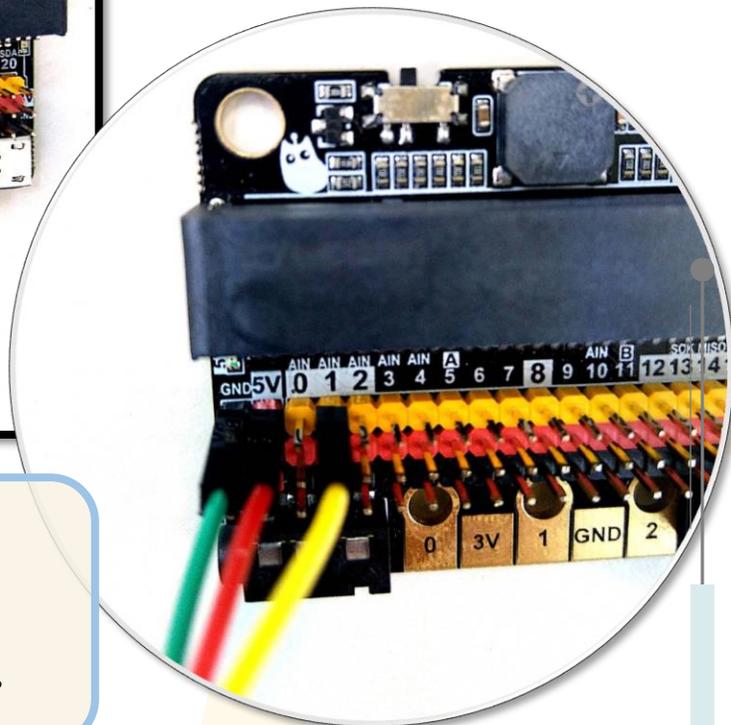
AO模擬訊號輸出 (類比電壓)

DO數位開關訊號輸出 (0和1)



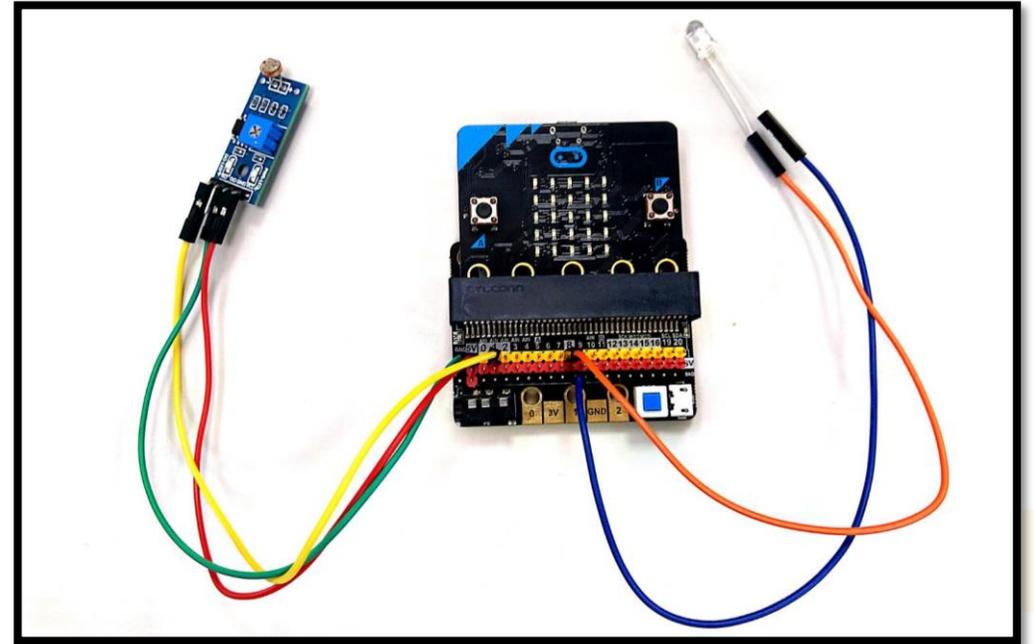
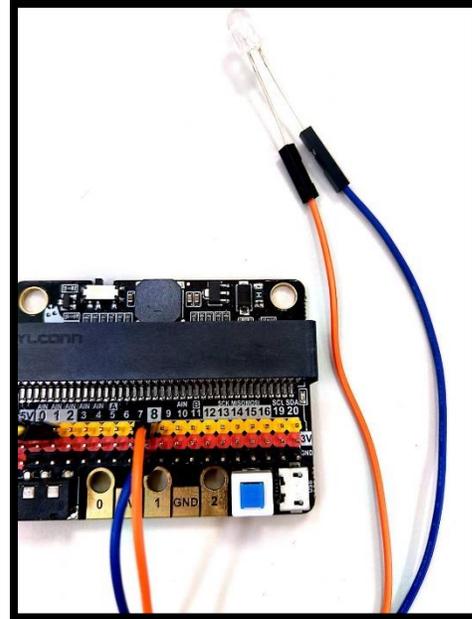
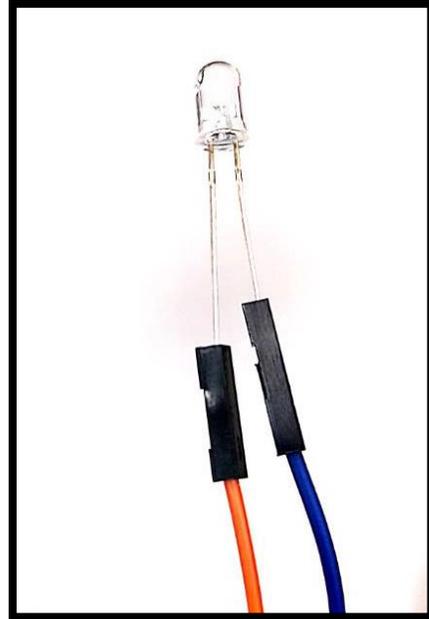
### 連接”光線感測器模組”至Micro:bit模組

- 光線感測器如圖從左至右分別為：「訊號端AO」、「接地GND」、「正極VCC」。
- 將訊號端AO接至腳位1(黃)，接地GND接至腳位GND(黑)，正極VCC接至腳位5V(紅)。



# 元件組裝

感光電燈



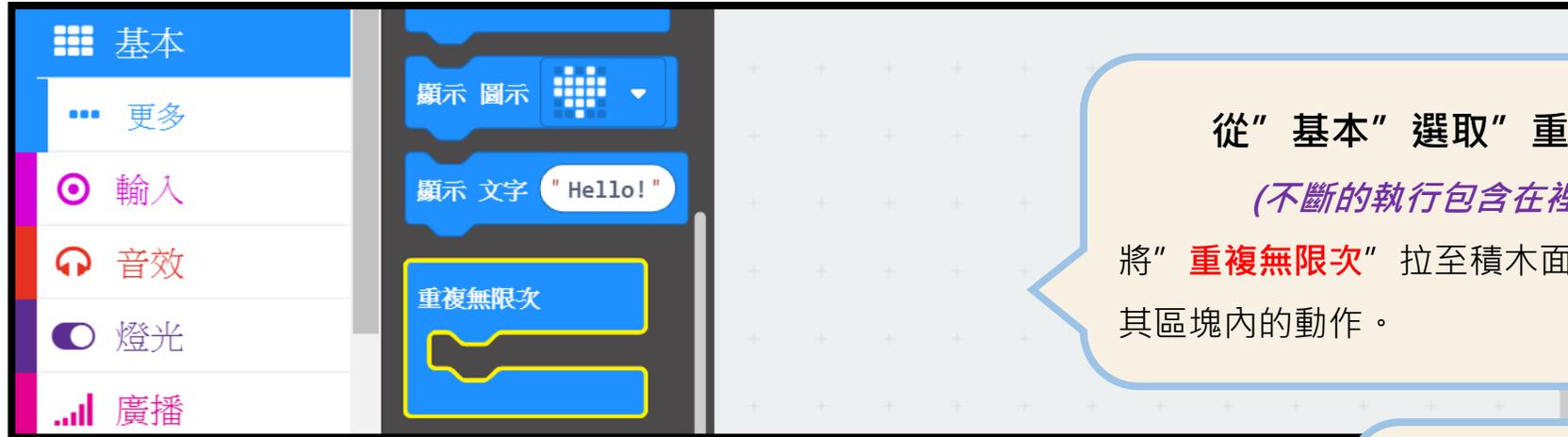
## 連接“LED模組”至Micro:bit模組

- LED長腳接正極(左)，透過杜邦線接至腳位8(黃)。
- LED短腳接負極(右)，透過杜邦線接至腳位8的GND(黑)。

元件組裝完成

# 程式撰寫

## 感光電燈



從“基本”選取“重複無限次”  
(不斷的執行包含在裡頭的程式)  
將“重複無限次”拉至積木面板，即可持續重複其區塊內的動作。



從“變數”按下“建立一個新變數”  
點選“建立一個變數”建立所需之新變數。



新變數的名稱  
鍵入變數名稱(光敏電阻值)並按下確定按鍵。

# 程式撰寫

## 感光電燈

搜尋...

變數 (Variables)

建立一個變數...

重複無限次

光敏電阻值 ▾

變數 光敏電阻值 ▾ 設為 0

變數 光敏電阻值 ▾ 改變 將變數的值設定成輸入的值。

基本

輸入

音效

燈光

廣播

迴圈

邏輯

變數

從“變數”選取“變數設為”  
(將變數的值設成輸入的值)  
將“變數設為”拉進“重複無限多次”裡面。

重複無限次

變數 光敏電阻值 ▾ 設為 0

類比信號讀取 引腳 P0 ▾ 設為 0

類比信號寫入 引腳 讀取接點的值，格式為類比信號（值介於0至1023）。

引腳 P0 ▾ 類比週期設為 (µs) 20000

對應 0

從低 0

到高 1023

至低 0

到高 4

進階

函式

框架

文字

遊戲

圖像

引腳

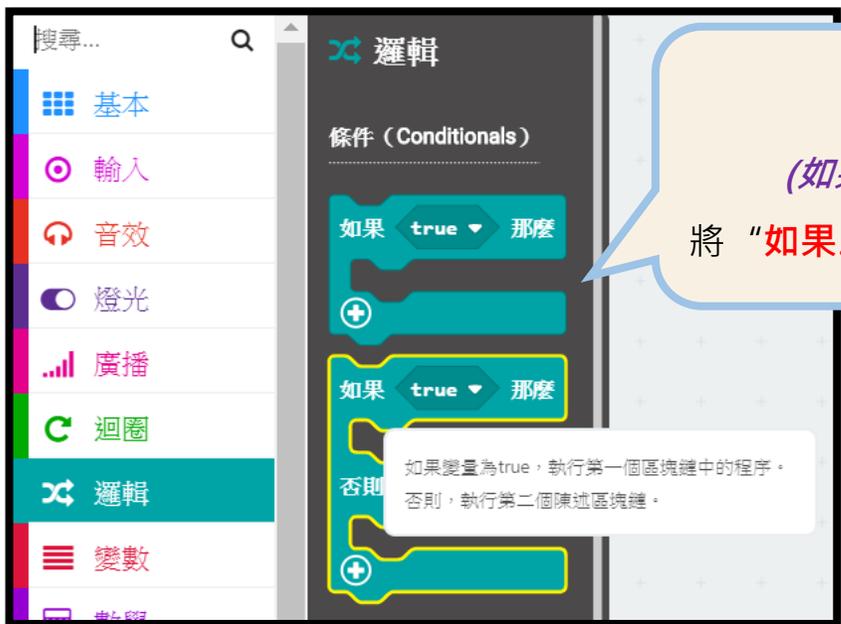
從“引腳”選取“類比信號讀取引腳”  
(讀取接點的值，格式為類比信號，值介於0至1023)  
將“類比信號讀取引腳”拉進“變數設為”裡面，並改為P1。

重複無限次

變數 光敏電阻值 ▾ 設為 類比信號讀取 引腳 P1 ▾

# 程式撰寫

## 感光電燈



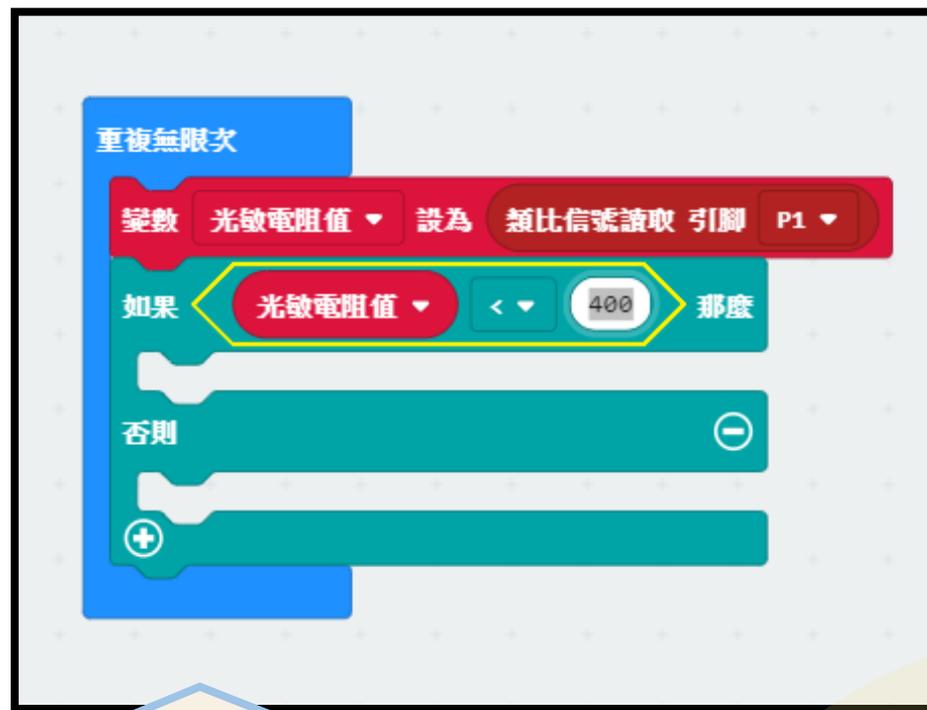
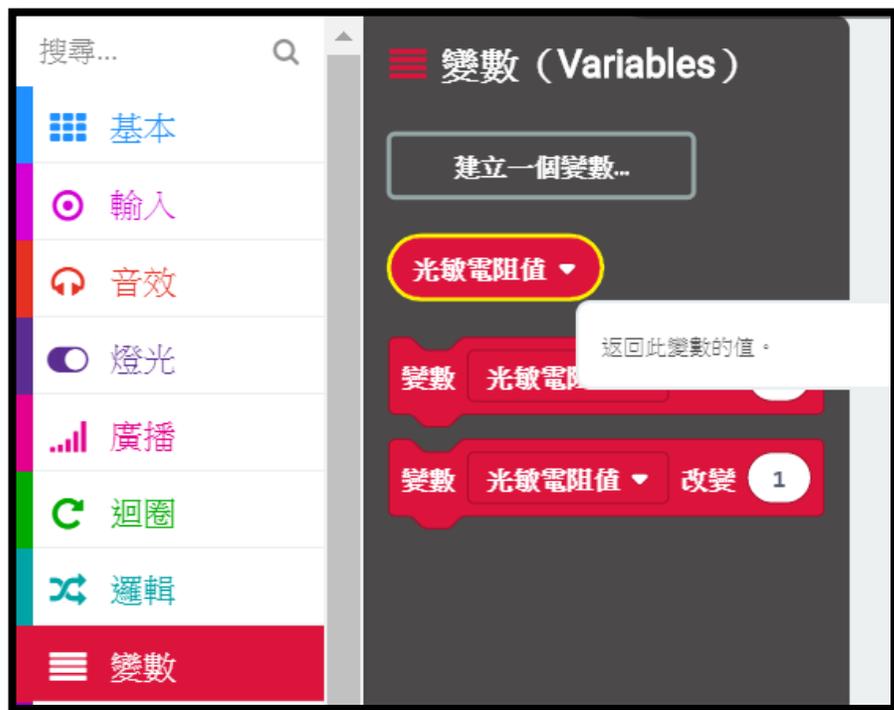
從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”  
(如果值為true, 那麼執行第一區塊中的程式, 否則, 執行第二個區塊)  
將“如果...那麼...否則”拉至“變數 設為”下面, 當作光敏電阻值判斷的條件式。

從“邏輯”選取“比較”  
(若指定的第一個值小於指定的第二個值, 則傳回true)  
將“比較”拉進“如果...那麼...否則”的ture裡面。



# 程式撰寫

## 感光電燈



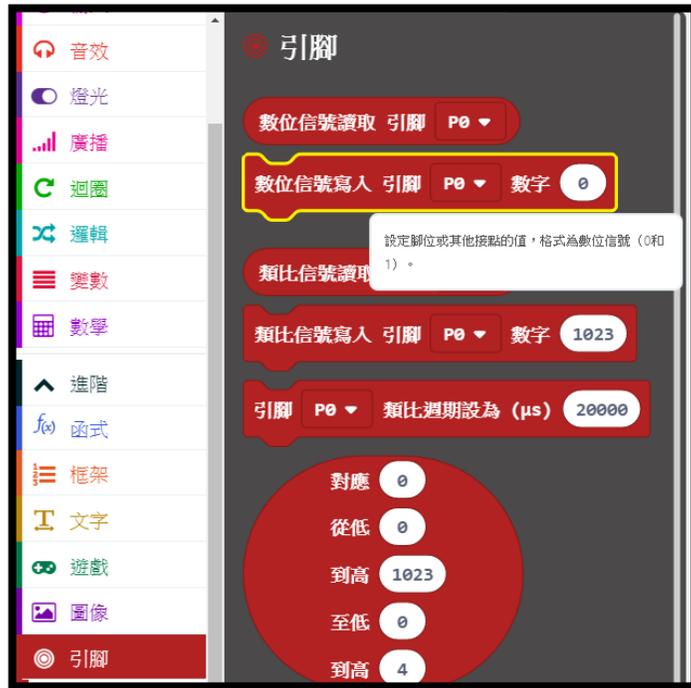
從“變數”選取“光敏電阻值”

(此變數的值)

將“光敏電阻值”拉進“比較”裡面，並將比較數字0改成400。

# 程式撰寫

## 感光電燈



從“引腳”選取“數位訊號寫入 引腳 數字”並設定參數

*(設定腳位或是其他接點的值，格式為數位訊號0和1)*

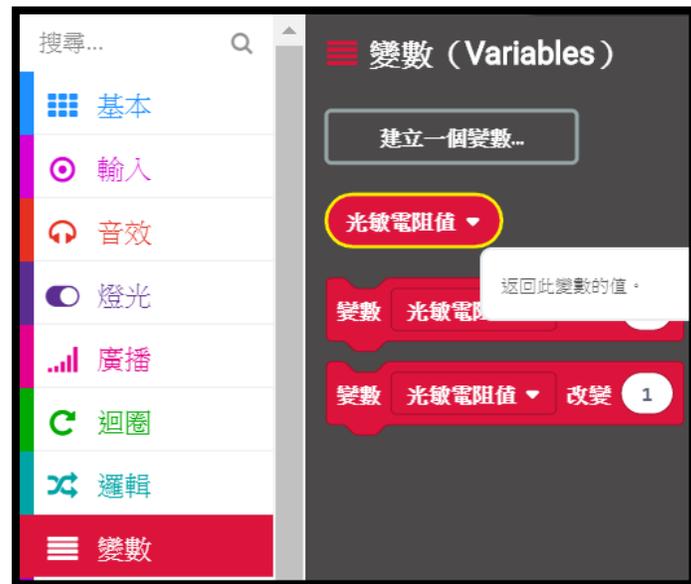
將“數位信號寫入的引腳”拉進“如果...那麼...否則”裡面，並將引腳設定成P8，用來指定P8引腳上的LED燈，且將“如果...那麼...否則”否則的“數位信號寫入的引腳”數字改為1，控制LED燈的亮與滅。

# 程式撰寫

## 感光電燈



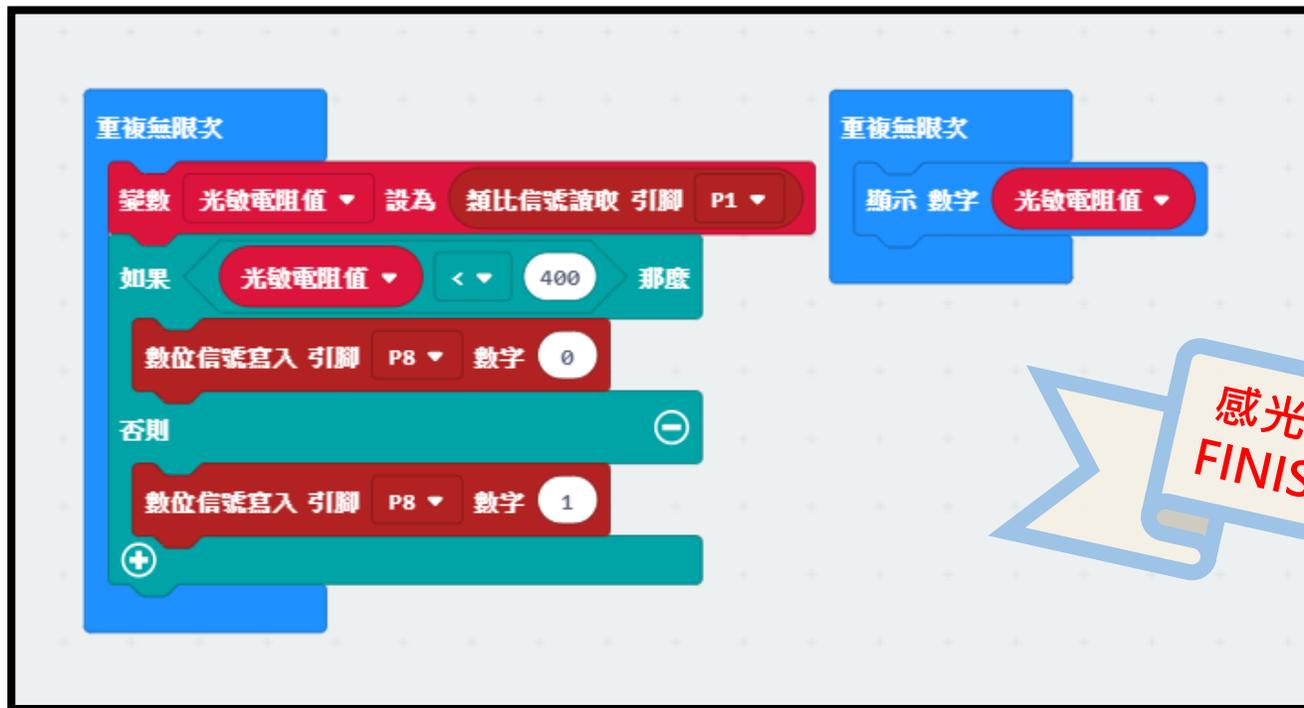
從“基本”選取“顯示 數字”  
(螢幕上顯示數字，若數字不能一次顯示，則以跑馬燈的方式呈現)  
將“顯示 數字”拉至“重複無限次”裡面。



從“變數”選取“光敏電阻值”  
(此變數的值)  
將“光敏電阻值”拉進“顯示 數字”  
裡面，以顯示現在溫度之數值。

# 程式撰寫

## 感光電燈



### 積木面板完成！

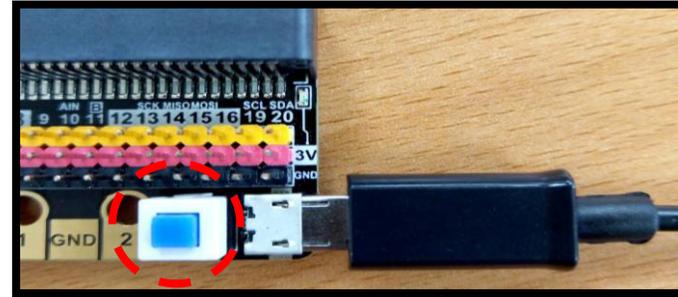
- 命名並下載程式：完成程式撰寫後，可以取喜歡的名字並下載檔案至電腦裡。
- 燒錄程式：電腦USB連接至Micro:bit，將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。
- 結合硬體測試吧！

## 結合及測試

### 感光電燈

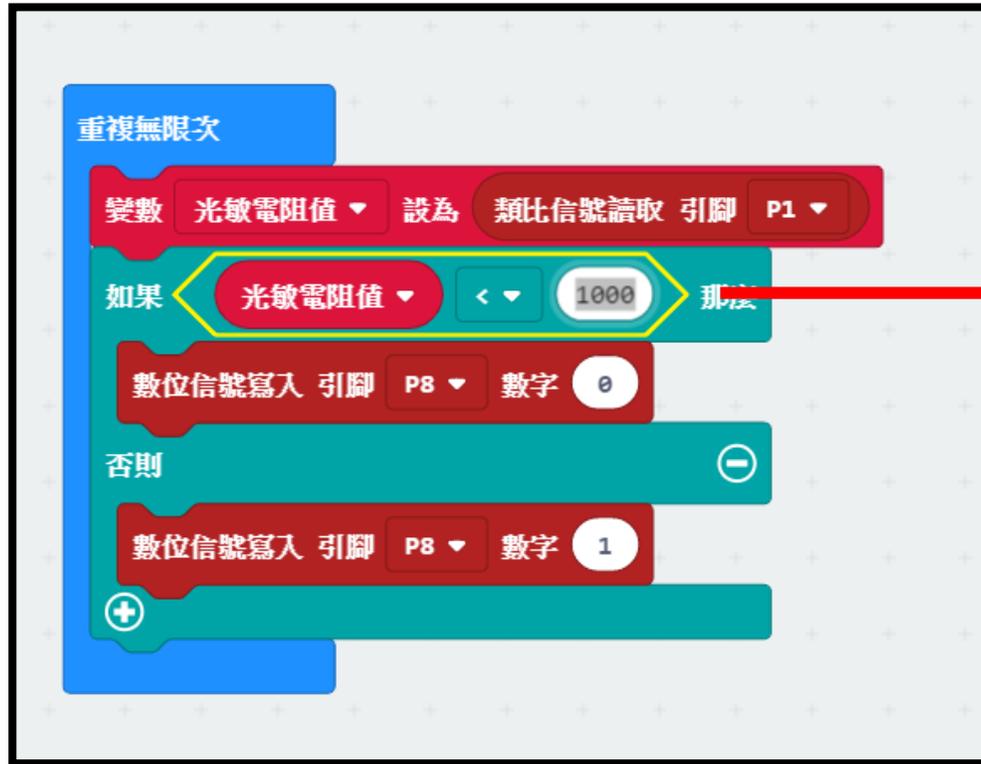
#### 組合Micro:bit並接上供給電源

將灌好程式的Micro:bit裝上，並於附加元件電源供給端  
接上電源，按下藍色開關 → **感光電燈教具完成！！**



# 想想看

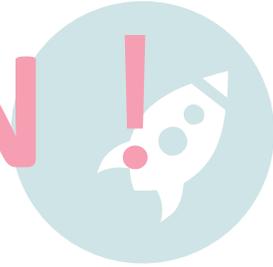
## 調整光敏電阻值來實際應用吧!



讀取P1(光敏電阻)電阻值

設定P1數字 > (????)  
開啟電燈

YOUR TURN!

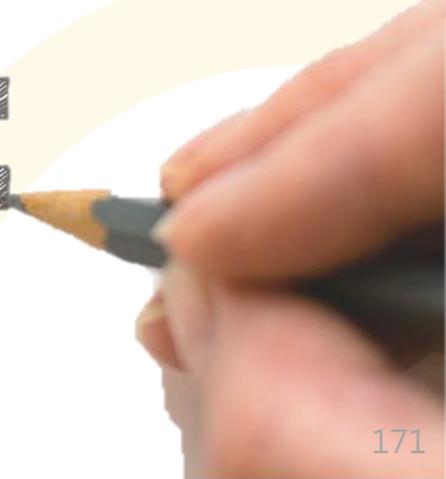


發揮創造力

搭建屬於自己的

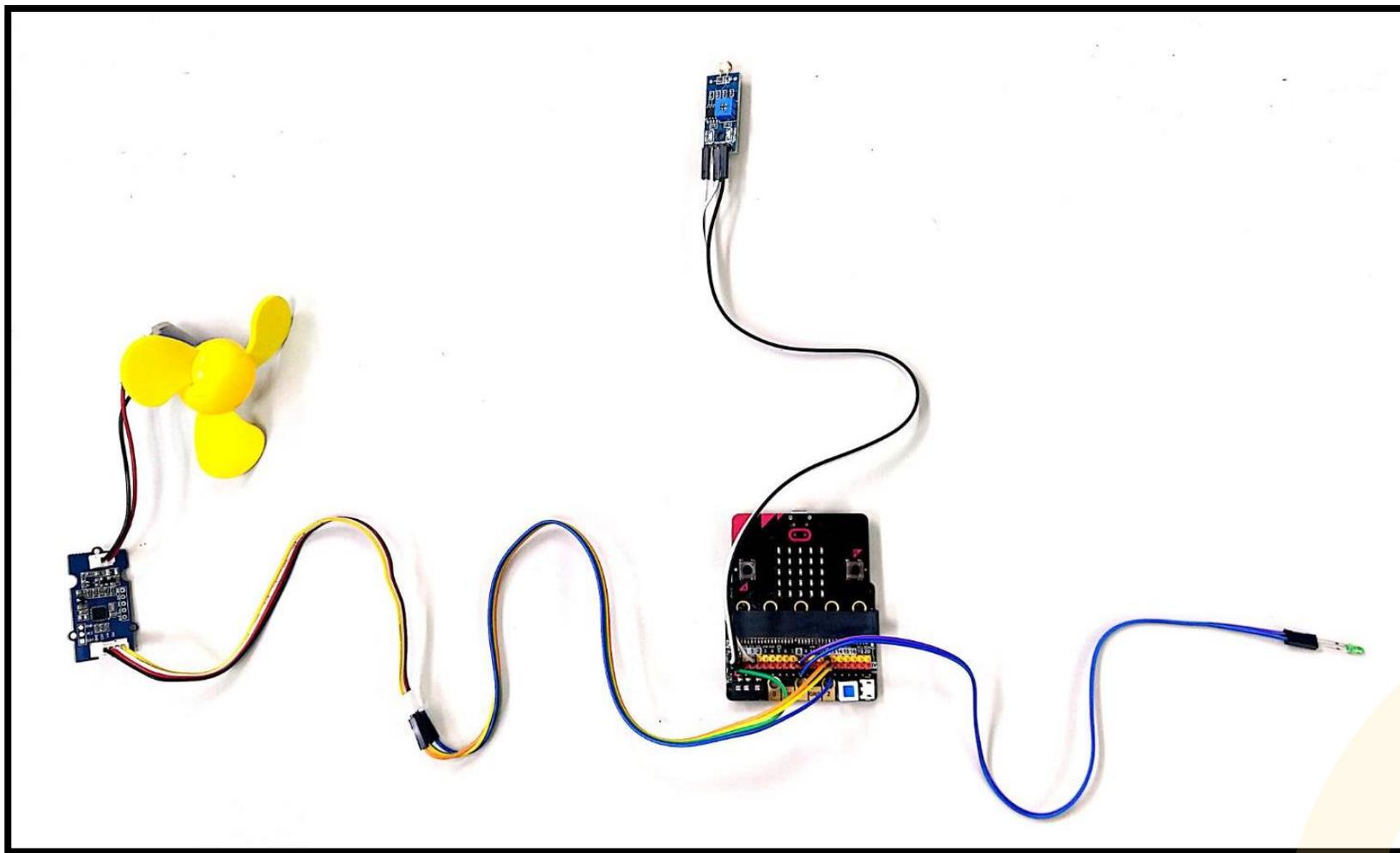
智能小屋！

CREATE



## 智能小屋

### 參考接線



# 智能小屋

## 參考程式碼

```
當姿勢 晃動 發生  
播放 旋律 dadadum 重複 一次  
顯示 文字 "waring"
```

```
當按鈕 A 被按下  
顯示 數字 光敏電阻值
```

```
重複無限次  
變數 光敏電阻值 設為 類比信號讀取 引腳 P1  
如果 光敏電阻值 < 400 那麼  
數位信號寫入 引腳 P8 數字 0  
否則  
數位信號寫入 引腳 P8 數字 1
```

```
重複無限次  
顯示 數字 溫度控制
```

```
重複無限次  
變數 溫度控制 設為 溫度感測值 (°C)  
如果 溫度控制 > 32 那麼  
數位信號寫入 引腳 P12 數字 1  
暫停 5000 毫秒  
否則  
數位信號寫入 引腳 P12 數字 0
```

## 智能小屋



# 單元 5

## 智慧太陽能

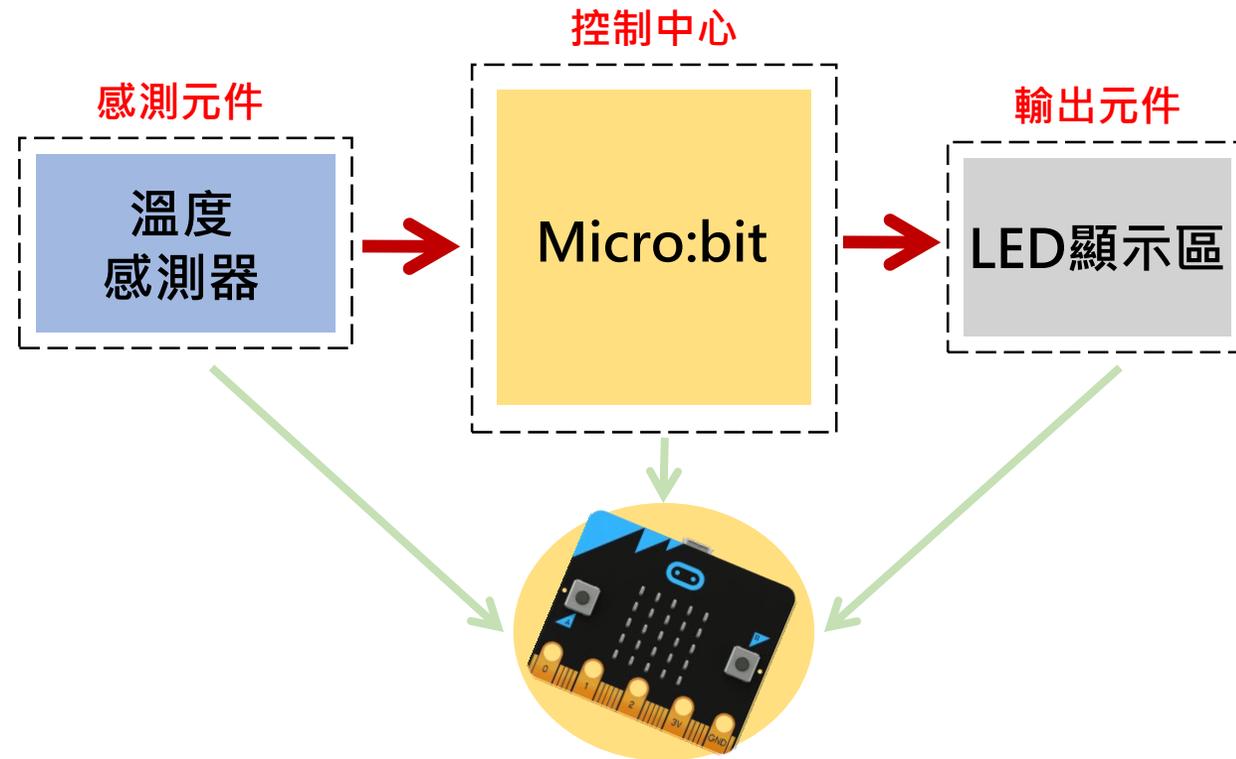
+ 溫度顯示器

+ 自動化風扇

+ 太陽能電源

# 元件介紹

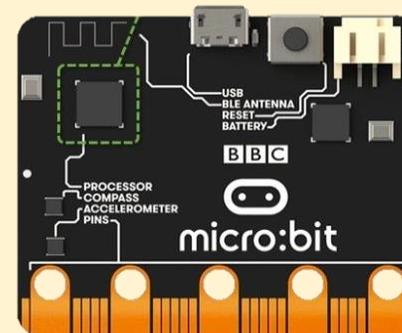
溫度顯示器是將Micro:bit結合溫度感測器及LED顯示區，完成溫度顯示功能，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！



# 元件組裝

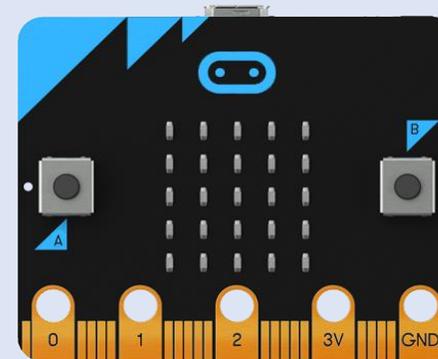
### Micro:bit微電腦(背面)內建溫度感測器

這個內建的溫度感測器，藏於Micro:bit主控晶片的背面，主要是感測晶片表面溫度，而不是晶片外的溫度。所以該感測器量測到的溫度數值與真正在晶片外配置的溫度感測器所量得的數值，是有差異的。



### Micro:bit微電腦(正面)內建LED顯示區

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次智慧太陽能中，將搭配風扇模組與太陽能模組。



## 程式撰寫



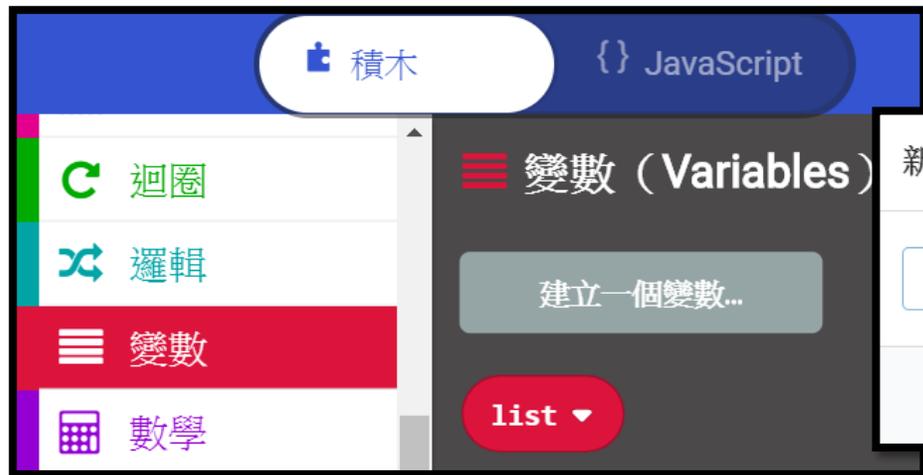
從“基本” 選取“ 重複無限次”

*(不斷的執行包含在裡頭的程式)*

將“ 重複無限次” 拉至積木面板，即可持續重複其區塊內的動作。

從“變數” 按下“ 建立一個新變數”

點選“ 建立一個變數” 建立所需之新變數。



新變數的名稱：

溫度控制

新變數的名稱

鍵入變數名稱(溫度控制)並按下確定按鍵。

確定

取消

## 溫度顯示器

# 程式撰寫



從“輸入”選取“溫度感測器”

(取得裝置周圍溫度，單位為攝氏溫度)

將“溫度感測值”拉至“變數 設為”裡面，使變數溫度控制值等於現在溫度。

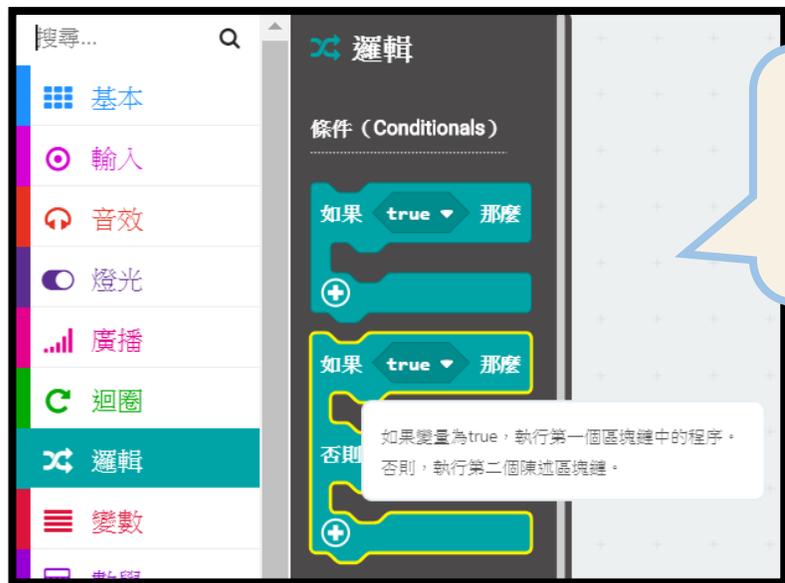
從“變數”選取“變數 設為”

(將變數的值設成輸入的值)

將“變數 設為”拉至“當按鈕 被按下”裡面。



## 程式撰寫

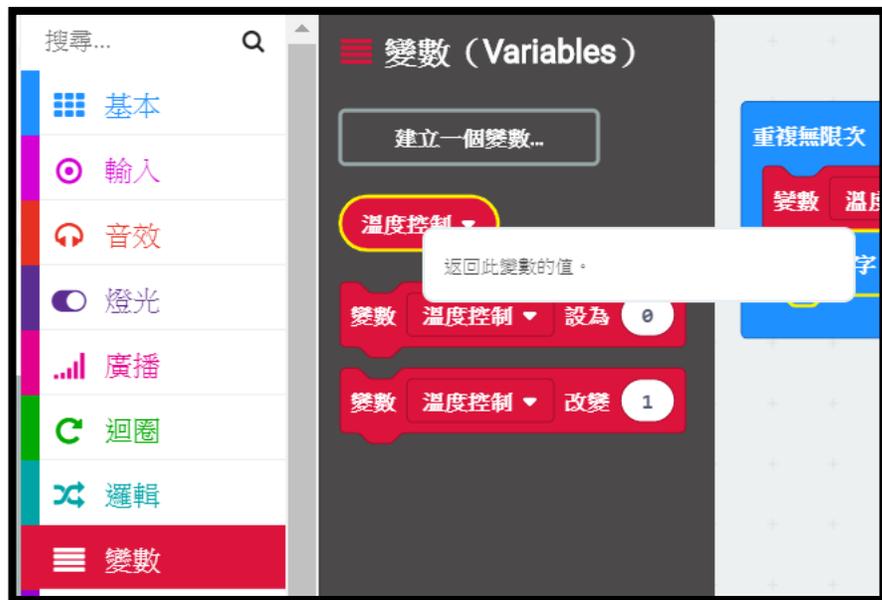


從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”  
(如果值為true，那麼執行第一區塊中的程式，否則，執行第二個區塊)  
將“如果...那麼...否則”拉至“變數 設為”下面，當作溫度判斷的條件式。

從“邏輯”選取“比較”  
(若指定的第一個值小於指定的第二個值，則傳回true)  
將“比較”拉進“如果...那麼...否則”的ture裡面。



## 程式撰寫

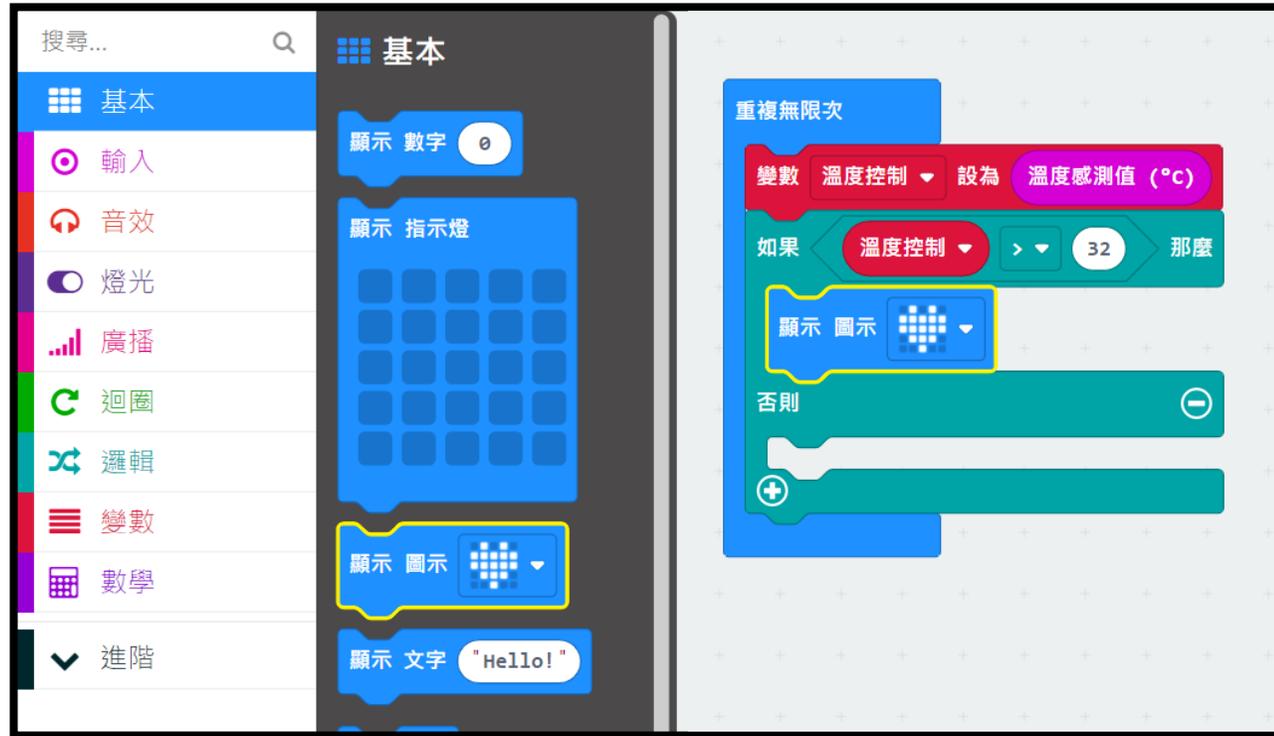


從“變數”選取“溫度控制”

(此變數的值)

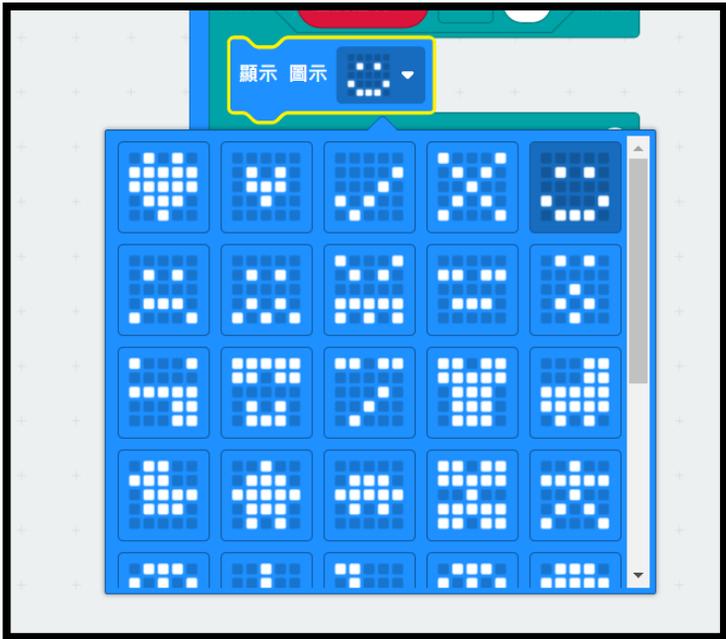
將“溫度控制”拉進“比較”裡面，並使用<的下拉選單改成>符號，  
且將比較數字0改成32。

## 程式撰寫



從“基本” 選取“顯示圖示”  
(在Micro:bit屏幕上顯示一個圖案)  
將“顯示圖示” 拉到“如果...那麼” 裡。

“顯示圖示”  
按下“顯示圖示” 的圖案會跳出其他圖案可供選擇。

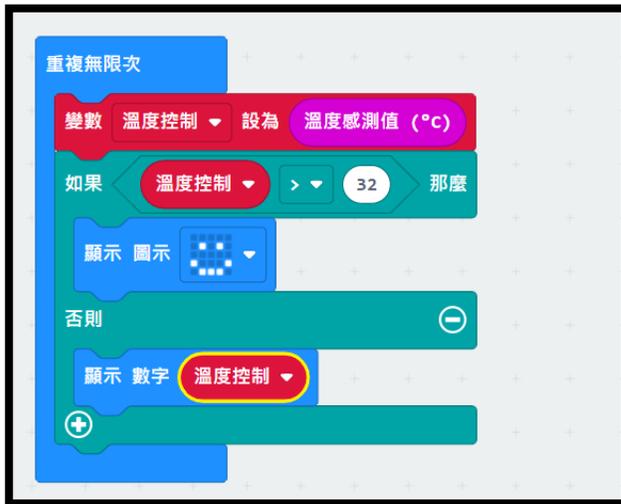
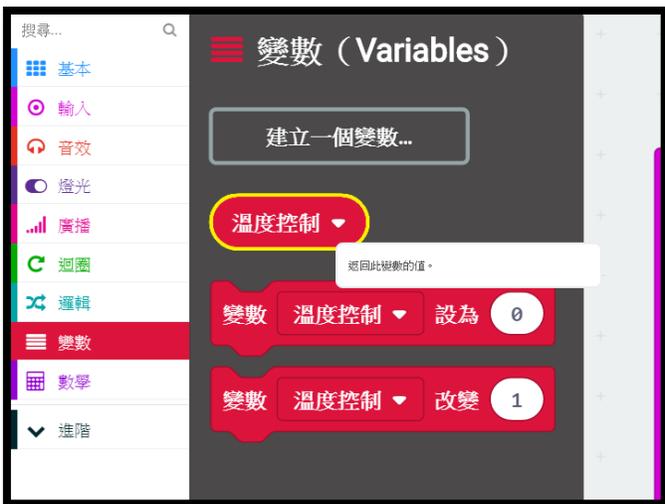


## 溫度顯示器

# 程式撰寫

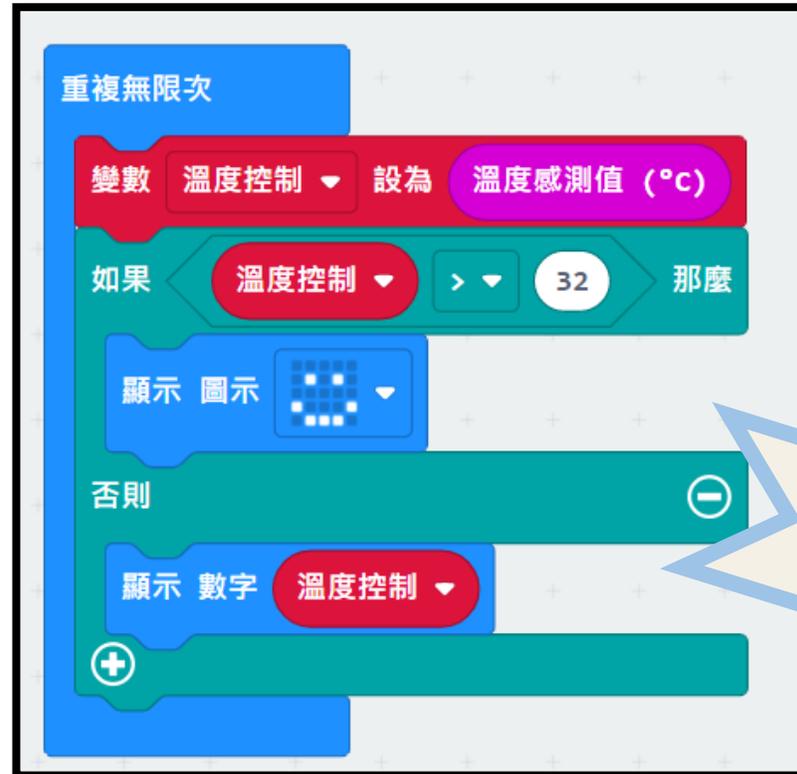


從“基本”選取“顯示數字”  
(屏幕上顯示數字，若數字不能一次顯示，則以跑馬燈的方式呈現)  
將“顯示數字”拉進“否則”裡面，使數字顯示在LED上。



從“變數”選取“溫度控制”  
(此變數的值)  
將“溫度控制”拉進“顯示數字”裡面，用來顯示現在溫度之數值。

## 溫度顯示器



溫度顯示器  
FINISH!

### 積木面板完成！

- **命名並下載程式**：完成程式撰寫後，可以取喜歡的名字並下載檔案至電腦裡。
- **燒錄程式**：電腦USB連接至Micro:bit，將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。
- **結合硬體測試吧！**

想想看

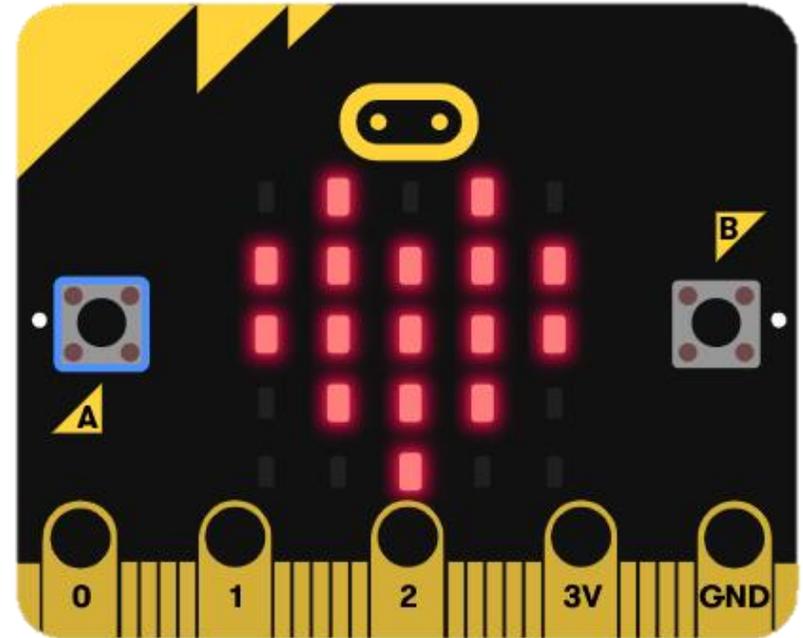


再次利用邏輯功能吧!

需求功能：

1. 如果溫度大於32度顯示圖案 
2. 小於顯示「LOW」

提示:須利用“顯示指示燈”功能



# 想想看



## 再次利用邏輯功能吧!

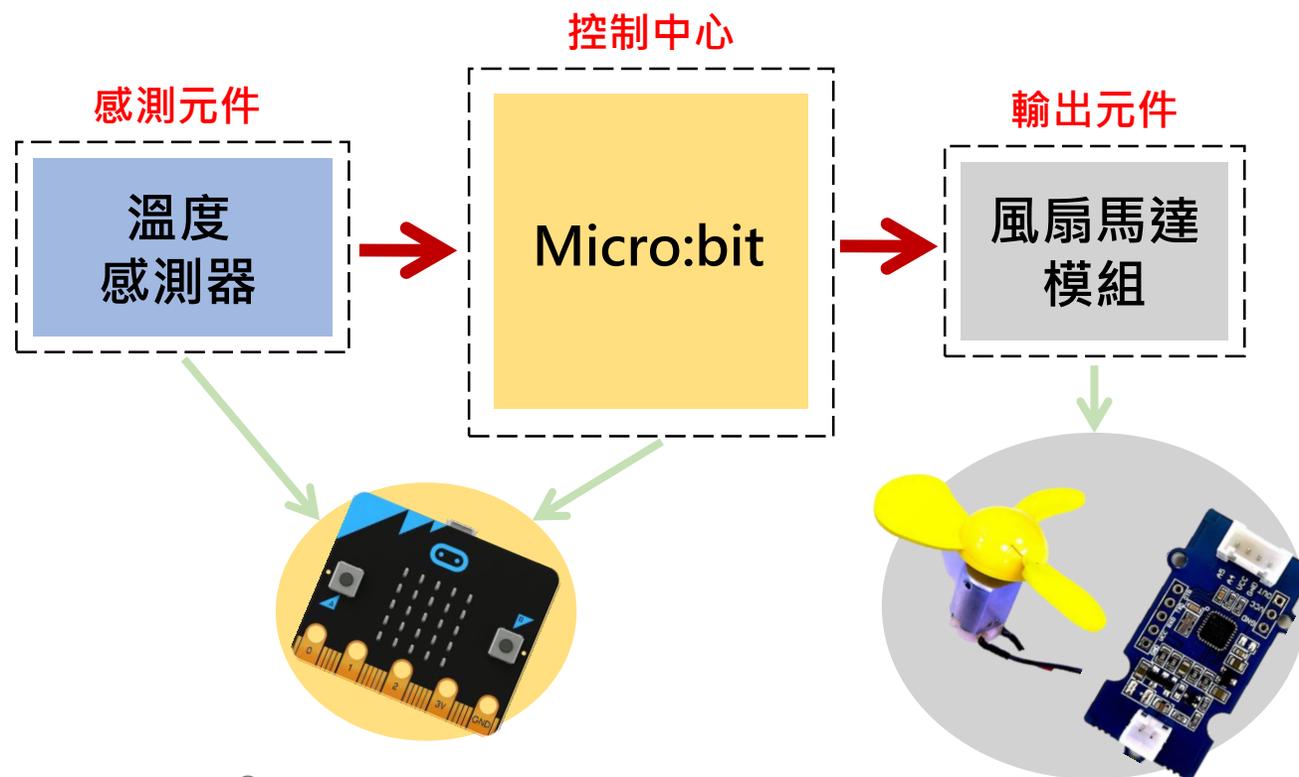
解答：

與範例差不多，只是利用到一開始所教的“顯示文字”功能，以及一個可以自訂義LED的“顯示指示燈”功能，“如果...那麼...否則”是寫程式中很常見判斷條件的邏輯，是非常重要的功能呢!



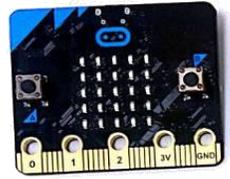
# 元件介紹

自動化風扇是將Micro:bit結合溫度感測器及馬達，完成一組自動風扇節能教具，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！



## 自動化風扇

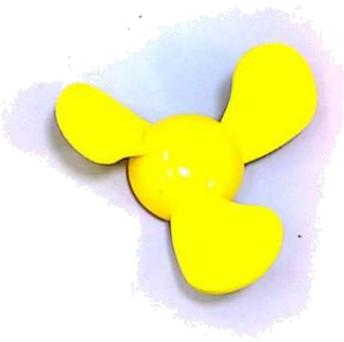
# 元件組裝



Micro:bit微型電腦  
(內建溫度感測器)

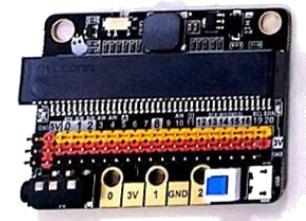


連接線\*1



風扇

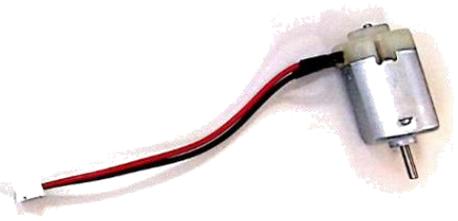
Micro:bit擴充板



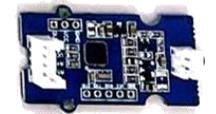
杜邦線(公-母)\*4



馬達



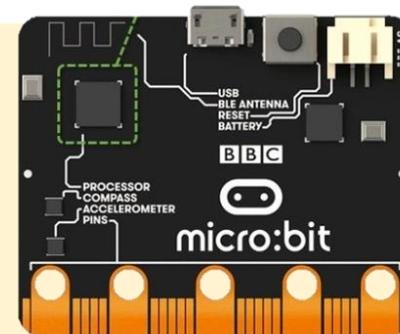
馬達驅動板



# 元件組裝

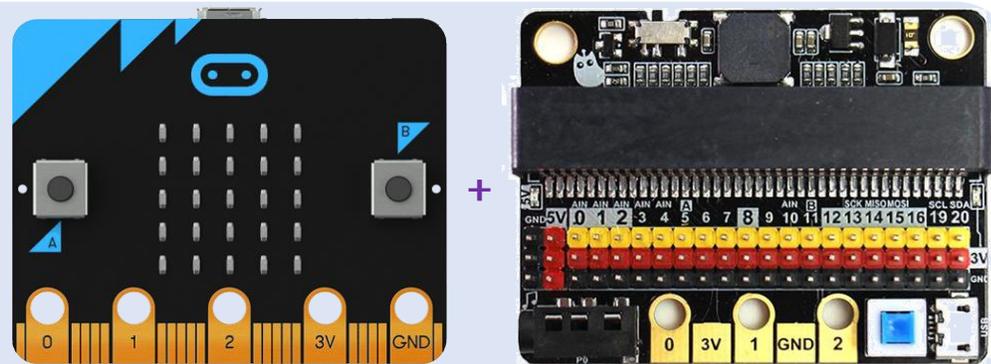
### Micro:bit微電腦內建溫度感測器

這個內建的溫度感測器，藏於Micro:bit主控晶片的背面，主要是感測晶片表面溫度，而不是晶片外的溫度。所以該感測器量測到的溫度數值與真正在晶片外配置的溫度感測器所量得的數值，是有差異的。



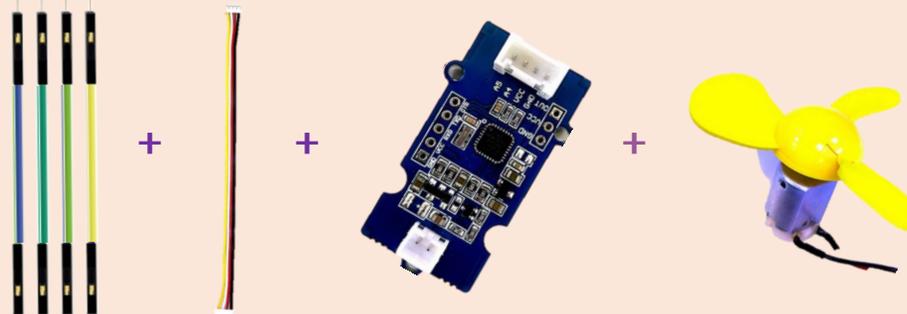
### Micro:bit模組(微電腦+擴充版)

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次紅外線開關中，將搭配紅外線感測器與LED模組。



### 風扇馬達模組

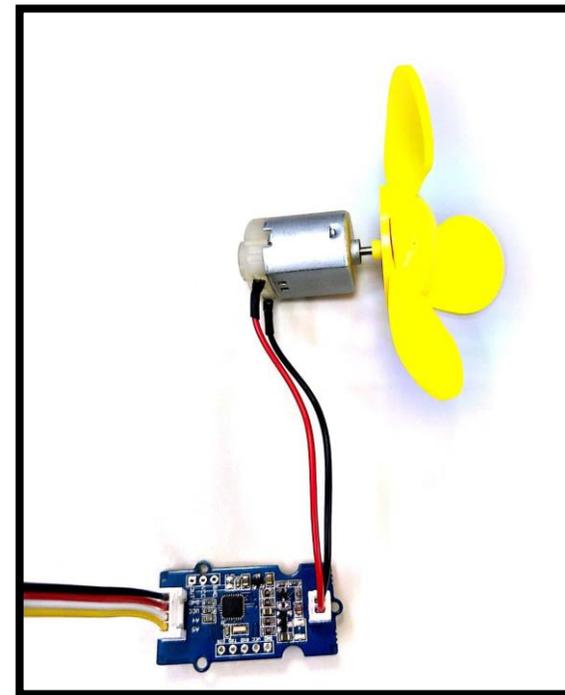
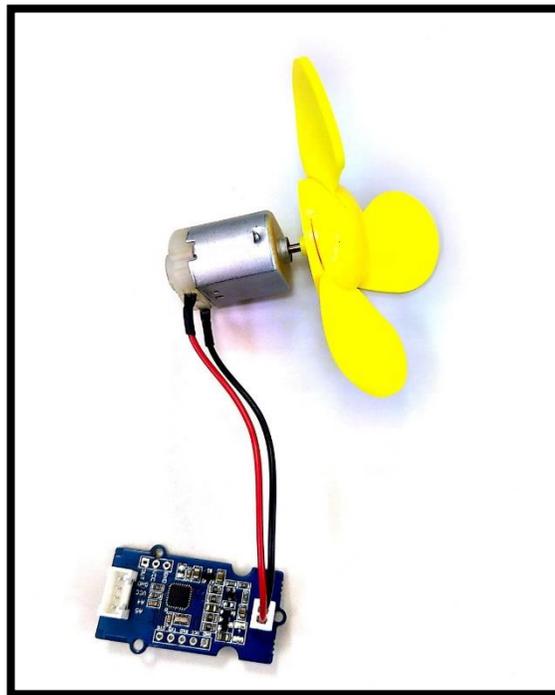
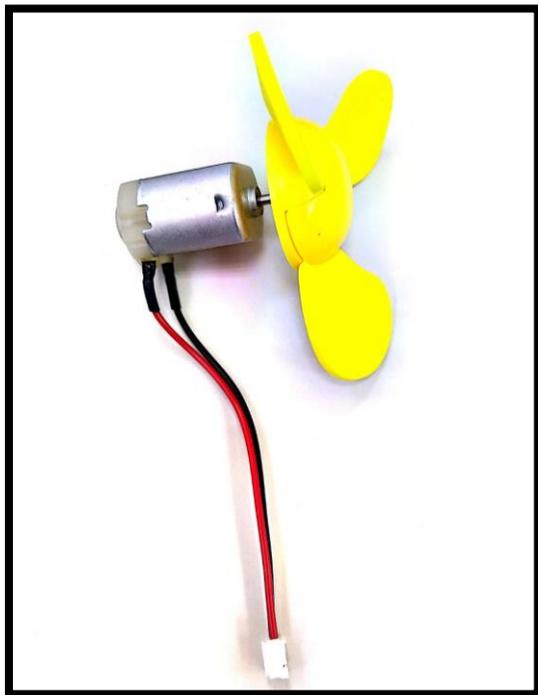
風扇模組是一款利用直流馬達將電能轉換為機械能，藉此帶動葉片轉動的模組。風扇模組已被廣泛應用於各類電風扇、散熱器、螺旋槳與抽油煙機等設備中。



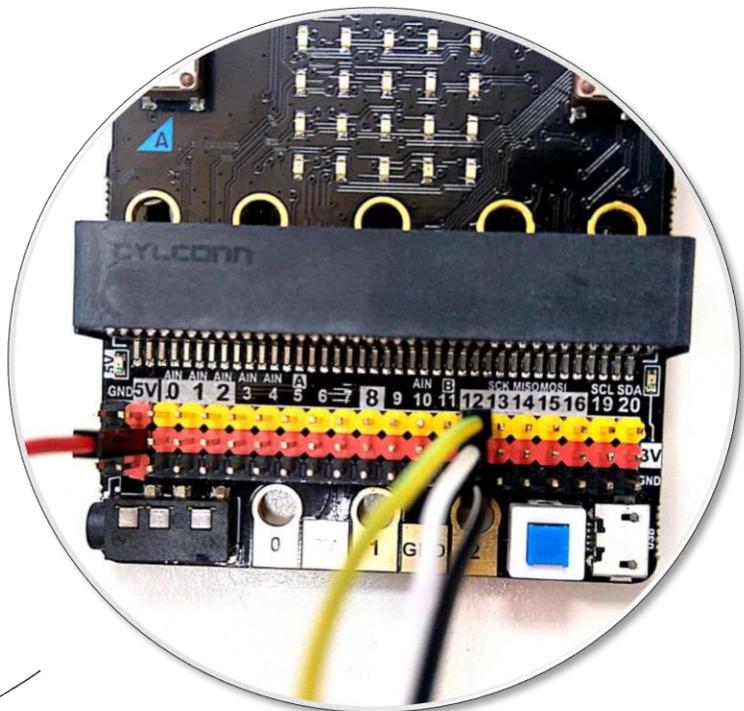
# 元件組裝

### 連接“風扇馬達模組”

- 將風扇插置馬達上。
- 將馬達接至驅動板(驅動板上設計正反防呆2腳位)。
- 將連接線接至驅動板(驅動板上設計正反防呆4腳位)。



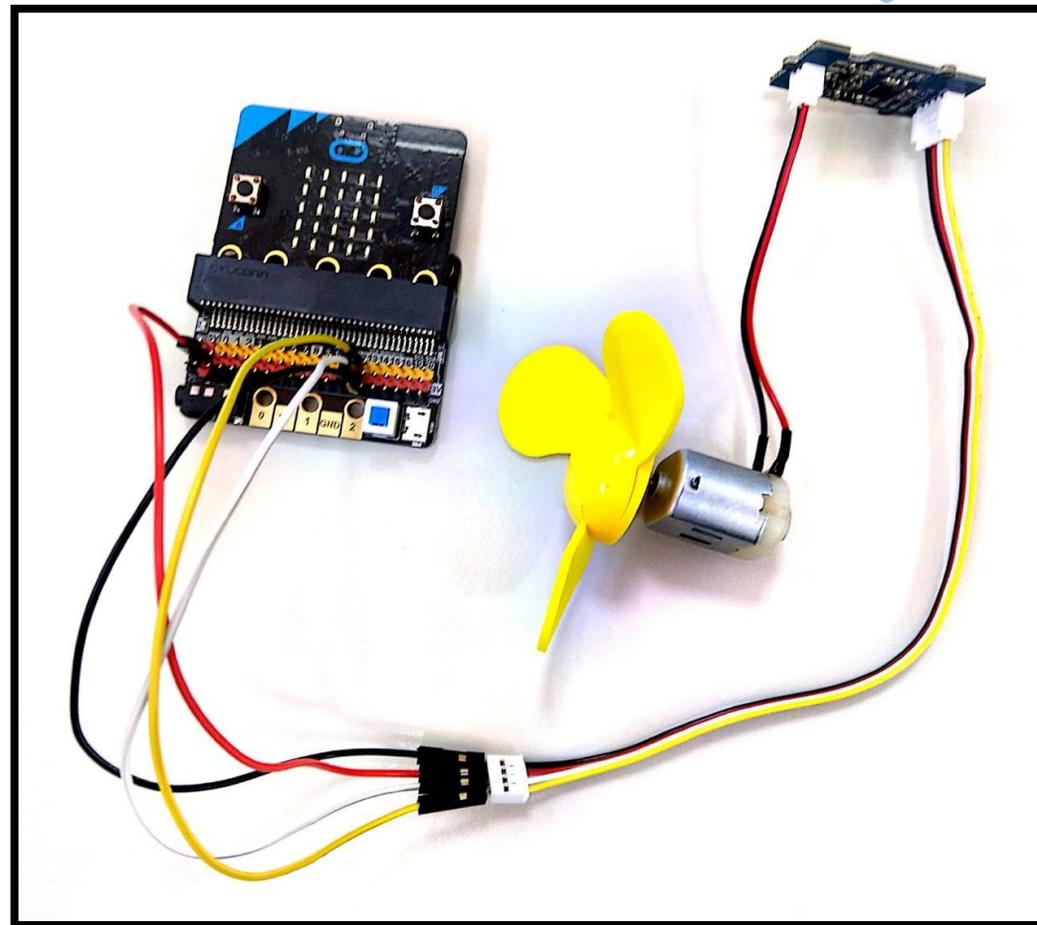
## 元件組裝



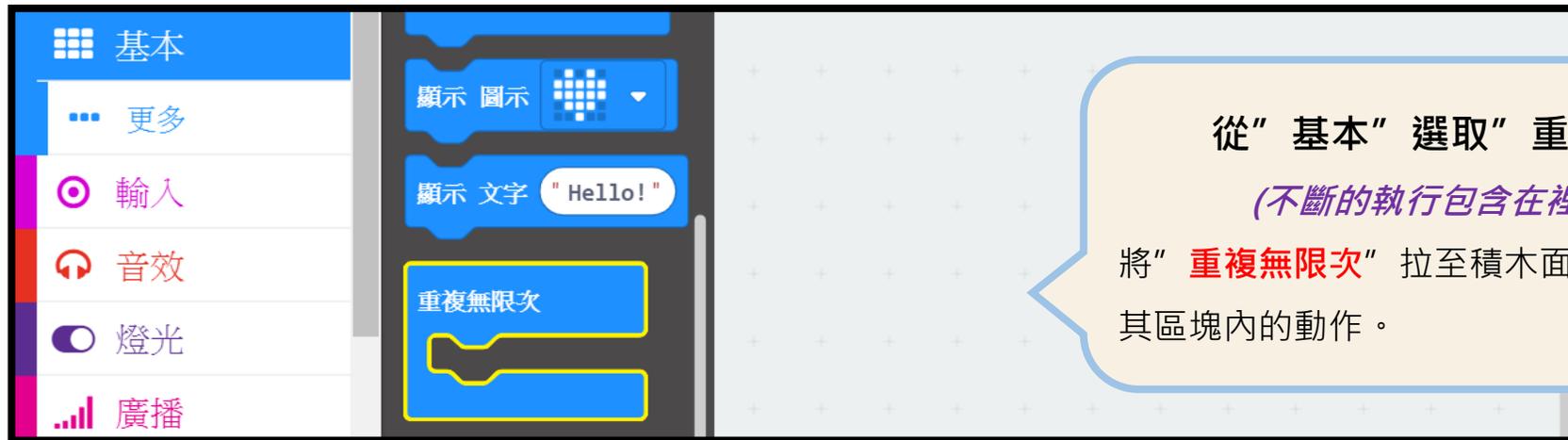
### 連接“風扇馬達模組”至Micro:bit模組

- 將馬達模組GND連接至擴充版GND(黑)
- 將馬達模組VCC連接至擴充版5V(紅)
- 將馬達模組A4連接至擴充版12腳位之3V(紅)
- 將馬達模組A5連接至擴充版12腳位之輸出端(黃)

元件組裝完成



# 程式撰寫



# 程式撰寫



從“變數”選取“變數設為”

(將變數的值設成輸入的值)

將“變數設為”拉至“重複無限多次”裡面。



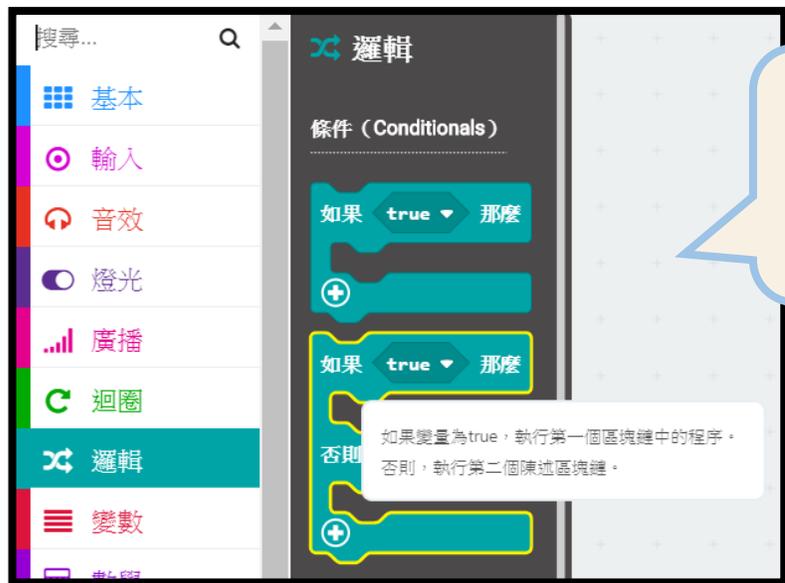
從“輸入”選取“溫度感測器”

(取得裝置周圍溫度，單位為攝氏溫度)

將“溫度感測值”拉至“變數設為”裡面，  
使變數“溫度控制”值等於現在溫度。



# 程式撰寫

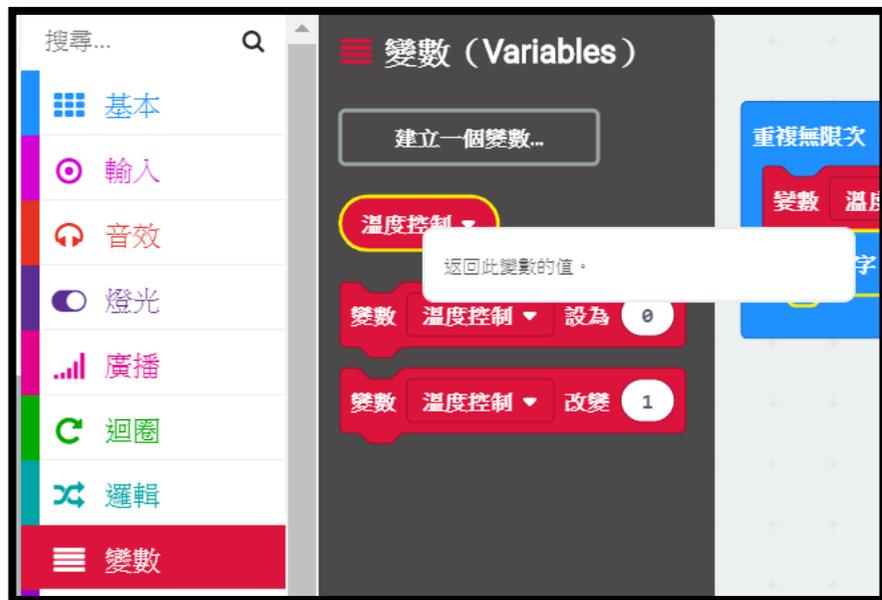


從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”  
(如果值為true，那麼執行第一區塊中的程式，否則，執行第二個區塊)  
將“如果...那麼...否則”拉至“變數 設為”下面，當作溫度判斷的條件式。

從“邏輯”選取“比較”  
(若指定的第一個值小於指定的第二個值，則傳回true)  
將“比較”拉進“如果...那麼...否則”的ture裡面。



## 程式撰寫



從“變數”選取“溫度控制”

(此變數的值)

將“溫度控制”拉進“比較”裡面，並使用<的下拉選單改成>符號，  
且將比較數字0改成32。

## 程式撰寫



從“引腳”選取“數位信號寫入 引腳 數字”並設定參數

*(設定腳位或是其他接點的值，格式為數位信號0和1)*

將“數位信號寫入的引腳”拉進“如果...那麼...否則”裡面，並將引腳設定成P12，用來指定P12引腳上的風扇。

設定“數位信號寫入 引腳 數字”參數

將“如果...那麼...否則”那麼的“數位信號寫入的引腳”數字改為1，用來使位於P12引腳上的風扇作動或停止。



# 程式撰寫



從“基本”選取“暫停”設定時間

(暫停所指定的一段時間，單位為毫秒)

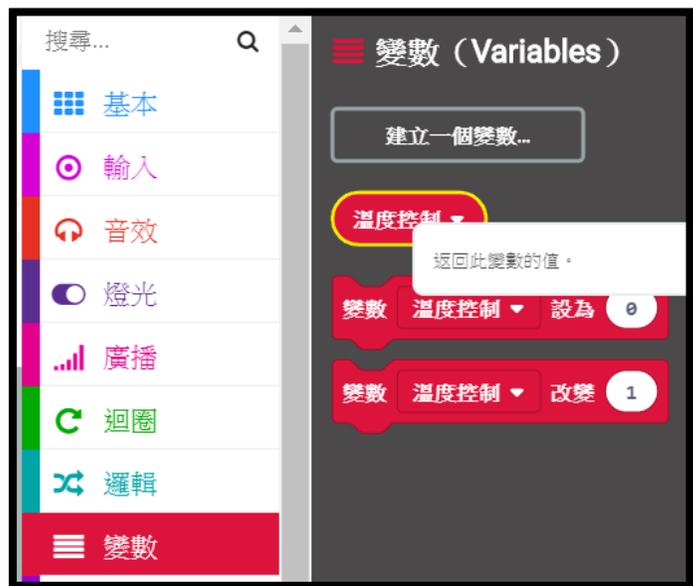
將“暫停”拉至“數位信號寫入的引腳”下面，並將時間設定為5000毫秒。



## 程式撰寫

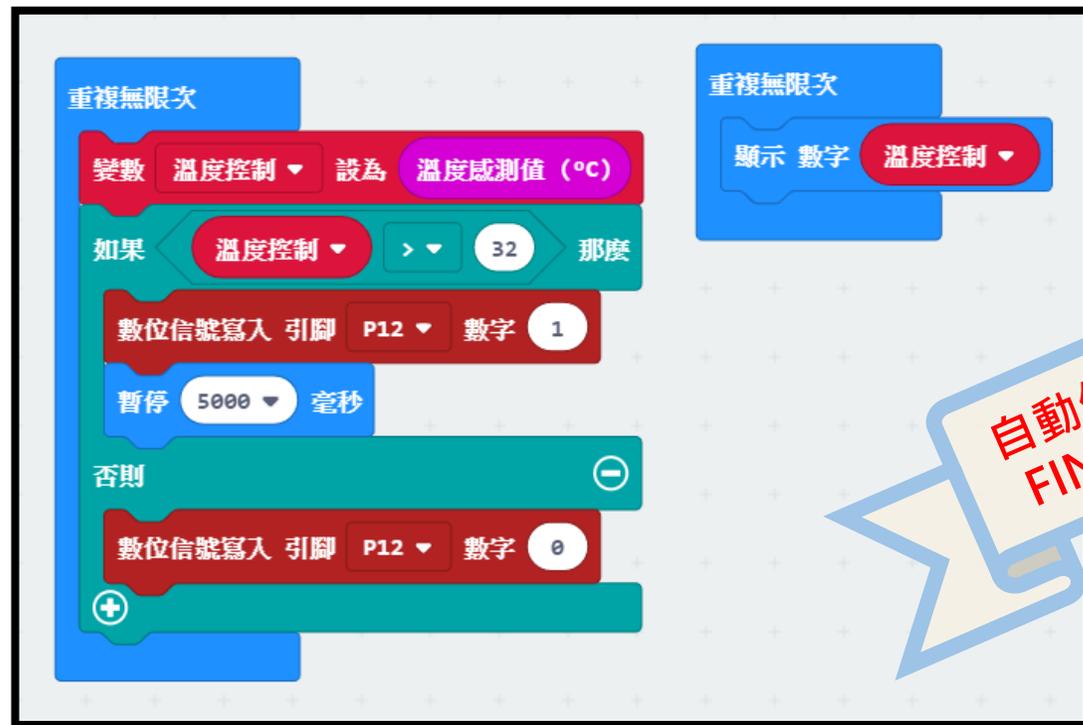


從“基本”選取“顯示 數字”  
(屏幕上顯示數字，若數字不能一次顯示，則以跑馬燈的方式呈現)  
將“顯示 數字”拉至“重複無限次”裡面。



從“變數”選取“溫度控制”  
(此變數的值)  
將“溫度控制”拉進“顯示 數字”  
裡面，以顯示現在溫度之數值。

## 自動化風扇

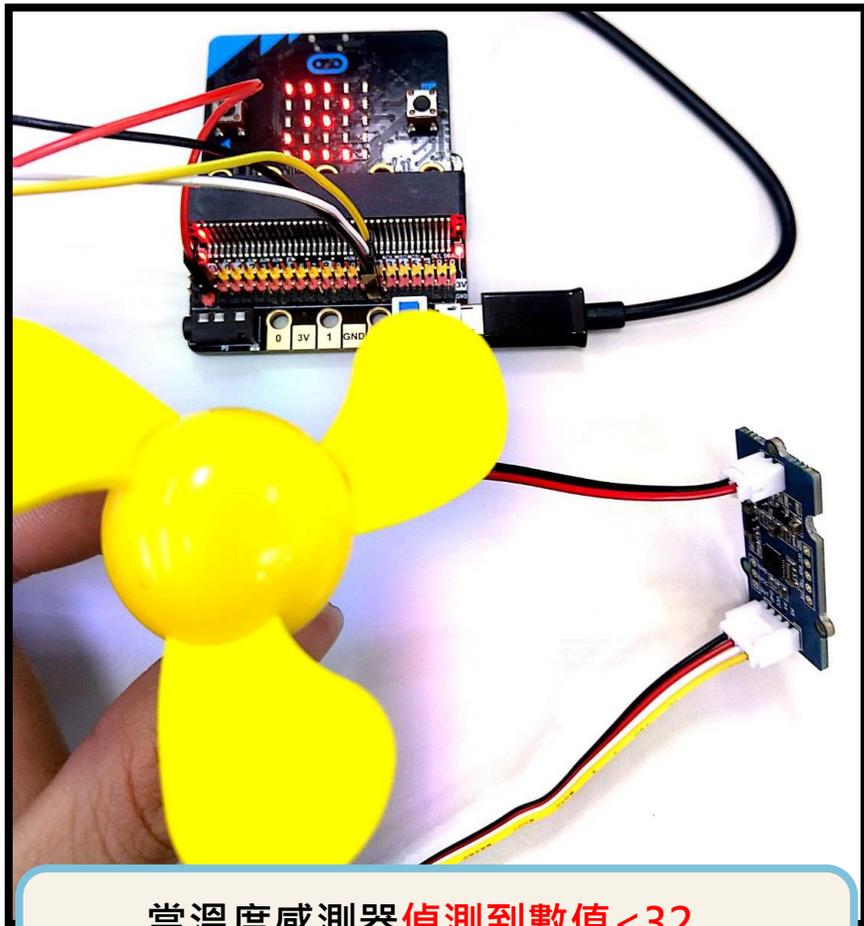


自動化風扇  
FINISH!

### 積木面板完成！

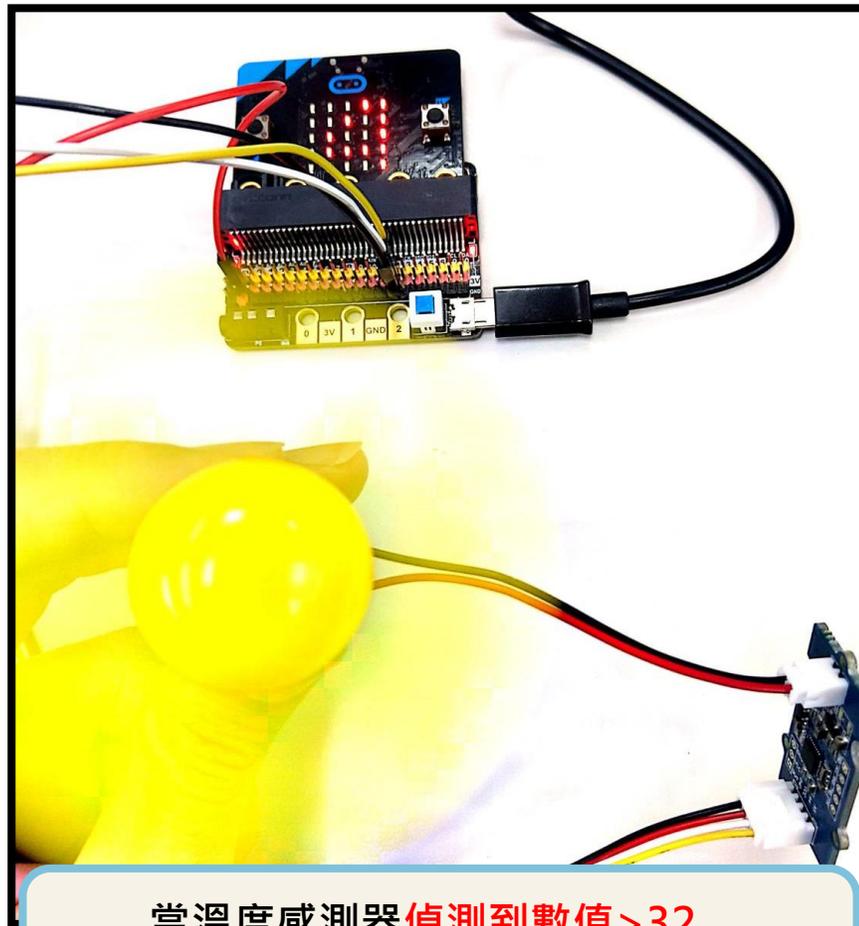
- **命名並下載程式**：完成程式撰寫後，可以取喜歡的名字並下載檔案至電腦裡。
- **燒錄程式**：電腦USB連接至Micro:bit，將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。
- **結合硬體測試吧！**

## 結合及測試



當溫度感測器偵測到數值  $< 32$

溫度感測器偵測，顯示數值 " $< 32$ "，風扇不動。



當溫度感測器偵測到數值  $> 32$

溫度感測器偵測，顯示數值 " $> 32$ "，風扇啟動。

想想看

調整溫度比較值

問題：

改變溫度的比較值可以達到什麼效果？

調整



# 想想看

## 調整溫度比較值

解答：

改變**比較值**可以配合不同環境的溫度達到理想的功能，也就是說**比較值**不可能常常一次就打對，總是要不斷嘗試才能成功打出來，所以說打錯不要氣餒，多嘗試幾次一定能成功。

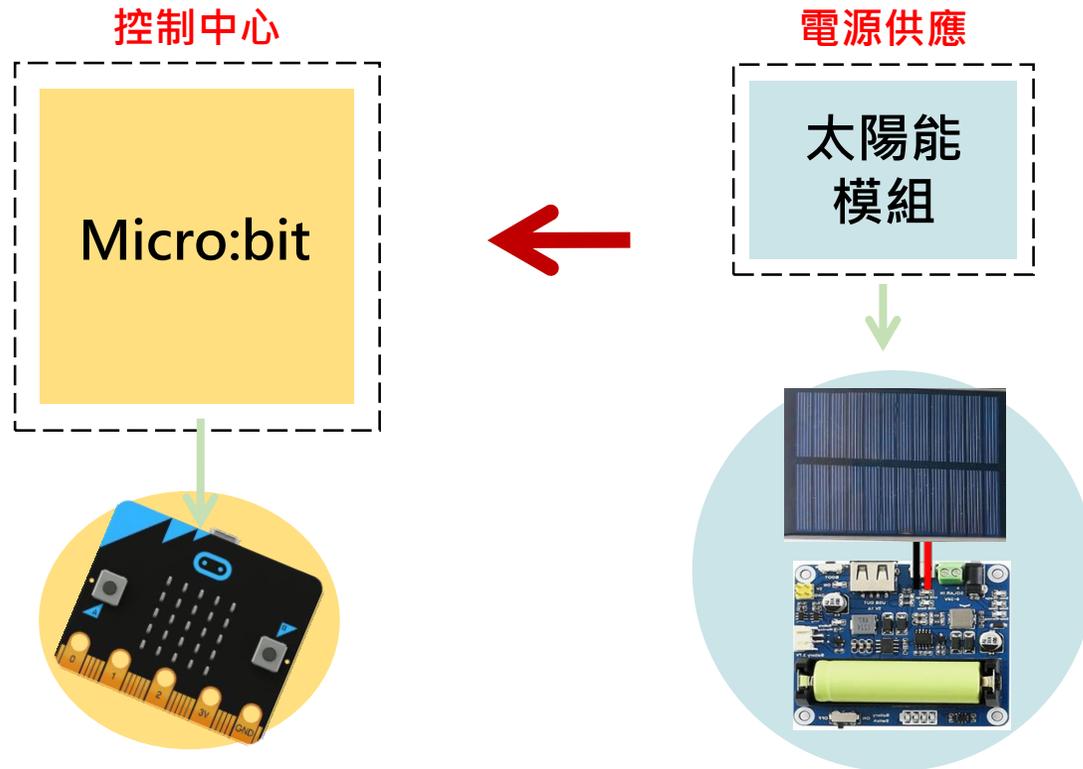


調整



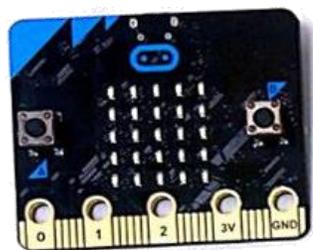
# 元件介紹

太陽能電源模組包含太陽能板、穩壓板及鋰電池，完成一組太陽能電源教具，控制中心就可以利用太陽能提供的電力，將感測元件的訊號轉化為輸出訊號，以創能、儲能的概念應用在生活當中進而達到節能的成果！

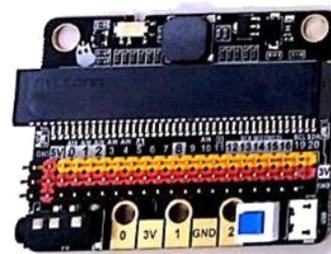


# 元件組裝

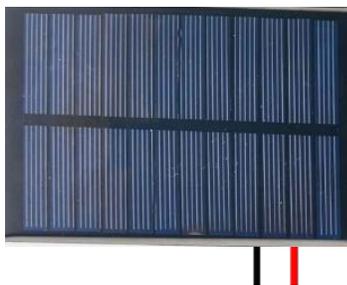
## 太陽能電源



Micro:bit 微型電腦



Micro:bit 擴充板



太陽能板



太陽能穩壓板

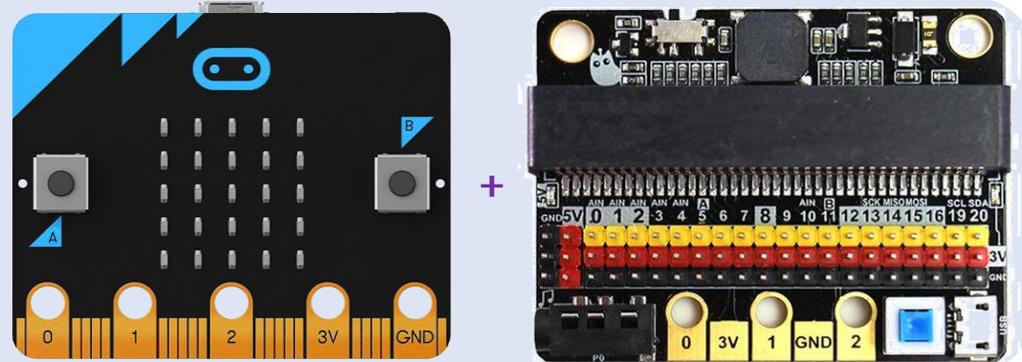


USB 傳輸線

# 元件組裝

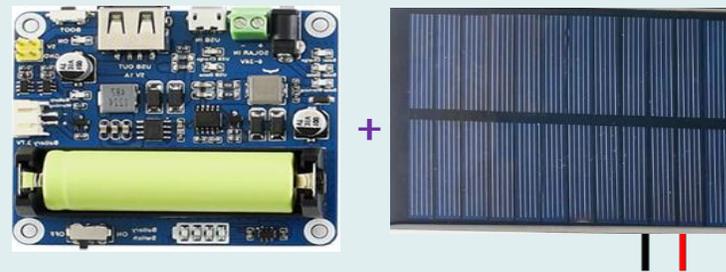
### Micro:bit模組(微電腦+擴充版)

此模組是一個控制中心，可以寫入程式，當供電時，會依照我們給的程式指令作動。此外可以搭載感測器與輸出元件作結合，本次紅外線開關中，將搭配紅外線感測器與LED模組。



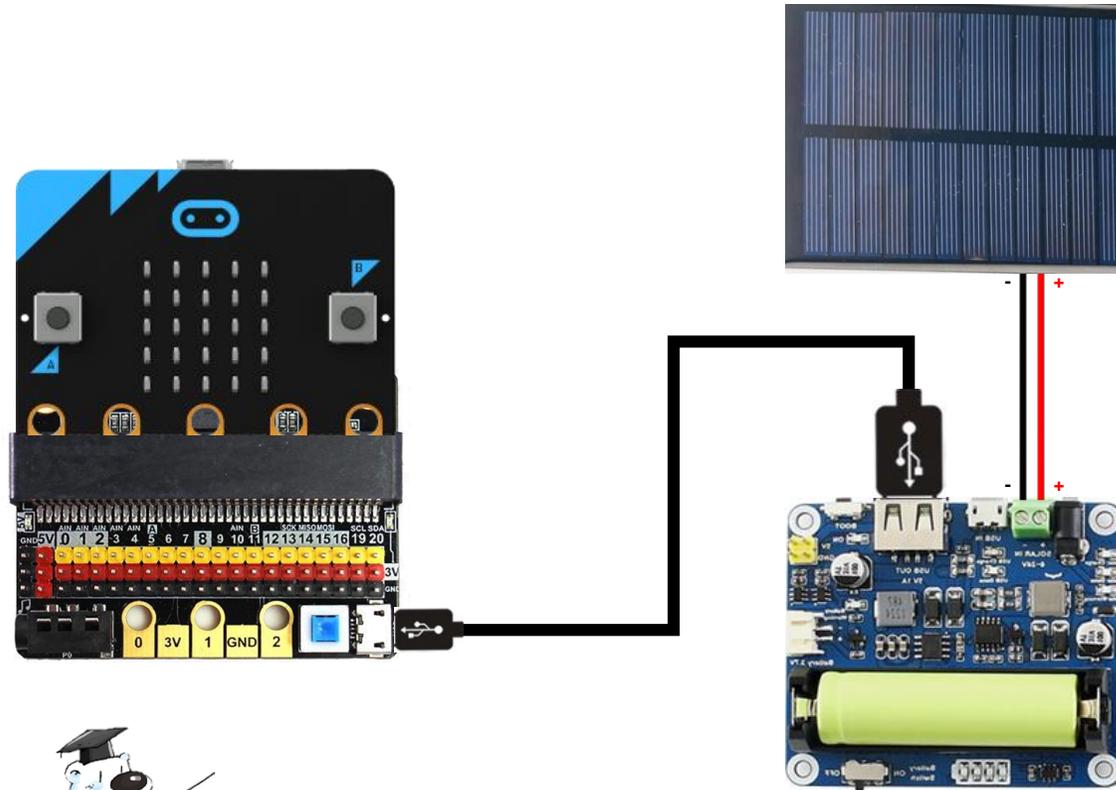
### 太陽能模組

太陽能模組是一款利用太陽能板將熱能轉換為電能，並且中間經過穩壓板來穩定電壓，以及鋰電池來儲存過剩的電能，藉此提供電源給各項設備。太陽能模組已被廣泛應用於發電、熱水器、路燈等設備中。



# 元件組裝

## 太陽能電源



### 連接“太陽能模組”至Micro:bit擴充版

- 將太陽能板連接至穩壓板處(注意正負極)
- 利用電源線將穩壓板連接至擴充版5V電源處



**YOUR TURN !**

**發揮創造力**

**搭建屬於自己的**

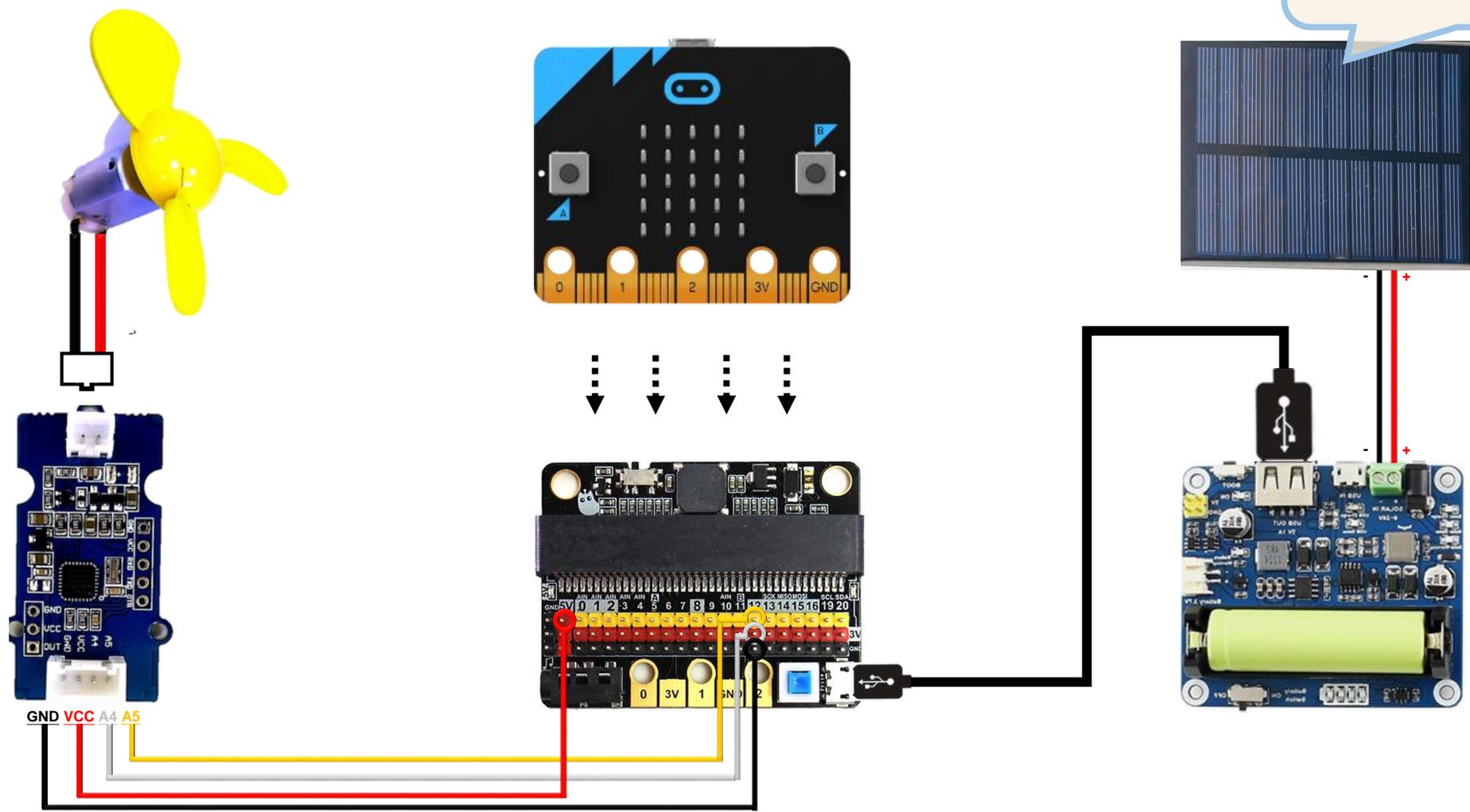
**智慧太陽能！**

**CREATE**



# 元件組裝

## 智慧太陽能



元件組裝完成

# 程式撰寫

The image shows a Scratch-style code editor with two scripts on a grid background. The left script is a loop that sets a temperature control variable, checks if it is greater than 32, and then either writes a high signal to pin P12 or a low signal. The right script is a loop that displays the temperature control variable's value.

```
重覆無限次
  變數 溫度控制 ▾ 設為 溫度感測值 (°C)
  如果 < 溫度控制 ▾ > 32 那麼
    數位信號寫入 引腳 P12 ▾ 數字 1
    暫停 5000 ▾ 毫秒
  否則
    數位信號寫入 引腳 P12 ▾ 數字 0
  +
重覆無限次
  顯示 數字 溫度控制 ▾
```

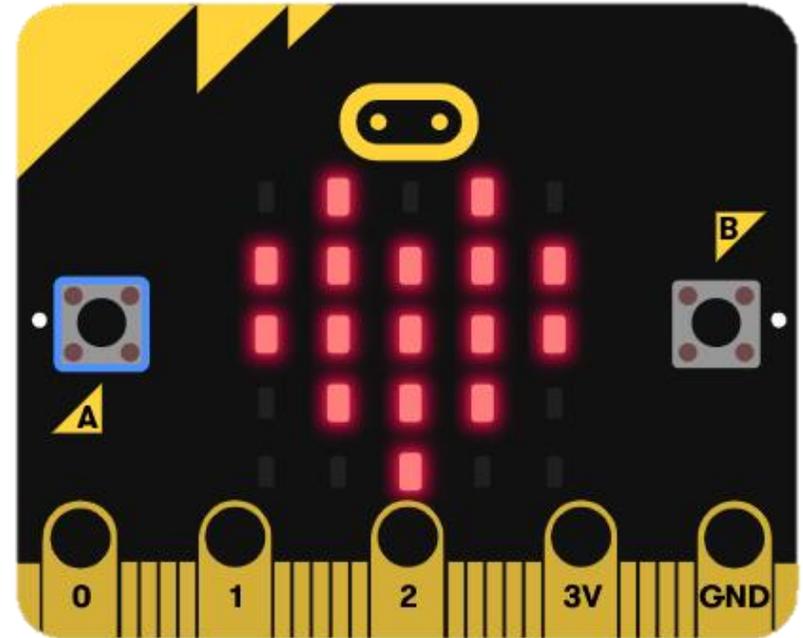


想想看

還有其他節能的功能嗎？

需求功能：

1. 按下A按鈕，風扇轉動
2. 按下B按鈕，定時風扇(秒數隨意)
3. 同時按下AB按鈕時，風扇停止轉動



# 想想看

## 還有其他節能的功能嗎？

解答：

利用之前所教的按鈕以及風扇功能，即可達到這題的**定時功能**，例如晚上吹冷氣時，如電器有設置定時，即可達成節能又省電之效用。



# 參考資料哪裡找?

## 1.阿玉micro:bit研究

([https://sites.google.com/site/wenyumaker2 /](https://sites.google.com/site/wenyumaker2/))

## 2.微軟 Micro-bit 課程

(<https://makecode.microbit.org/projects>)

## 3.台灣物聯科技

(<https://www.taiwaniot.com.tw/>)

若有相關問題，歡迎至「能源教育資訊網」查詢

或聯絡：王小姐(02)7749-3523

吳先生(02)7749-3524



能源教育資訊網



能源教育資訊網  
FB粉絲專頁



經濟部能源局

Bureau of Energy,  
Ministry of Economic Affairs



國立臺灣師範大學

National Taiwan Normal University

輔導中小學推動能源教育計畫

