

2021

Energy Education. Taiwan

能源教育創客

智慧太陽能模型

國立臺灣師範大學 能源推廣小組



01

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?



本教案配合政府於全國國中小加裝冷氣及安裝太陽能板之政策，設計此主題「**智慧太陽能**」，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，並藉由遊戲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？

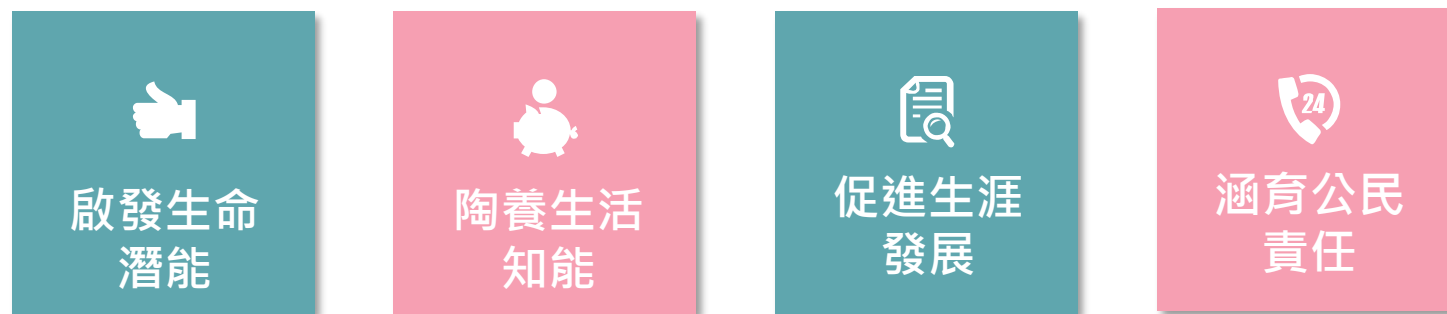
十二年國教課綱

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

02

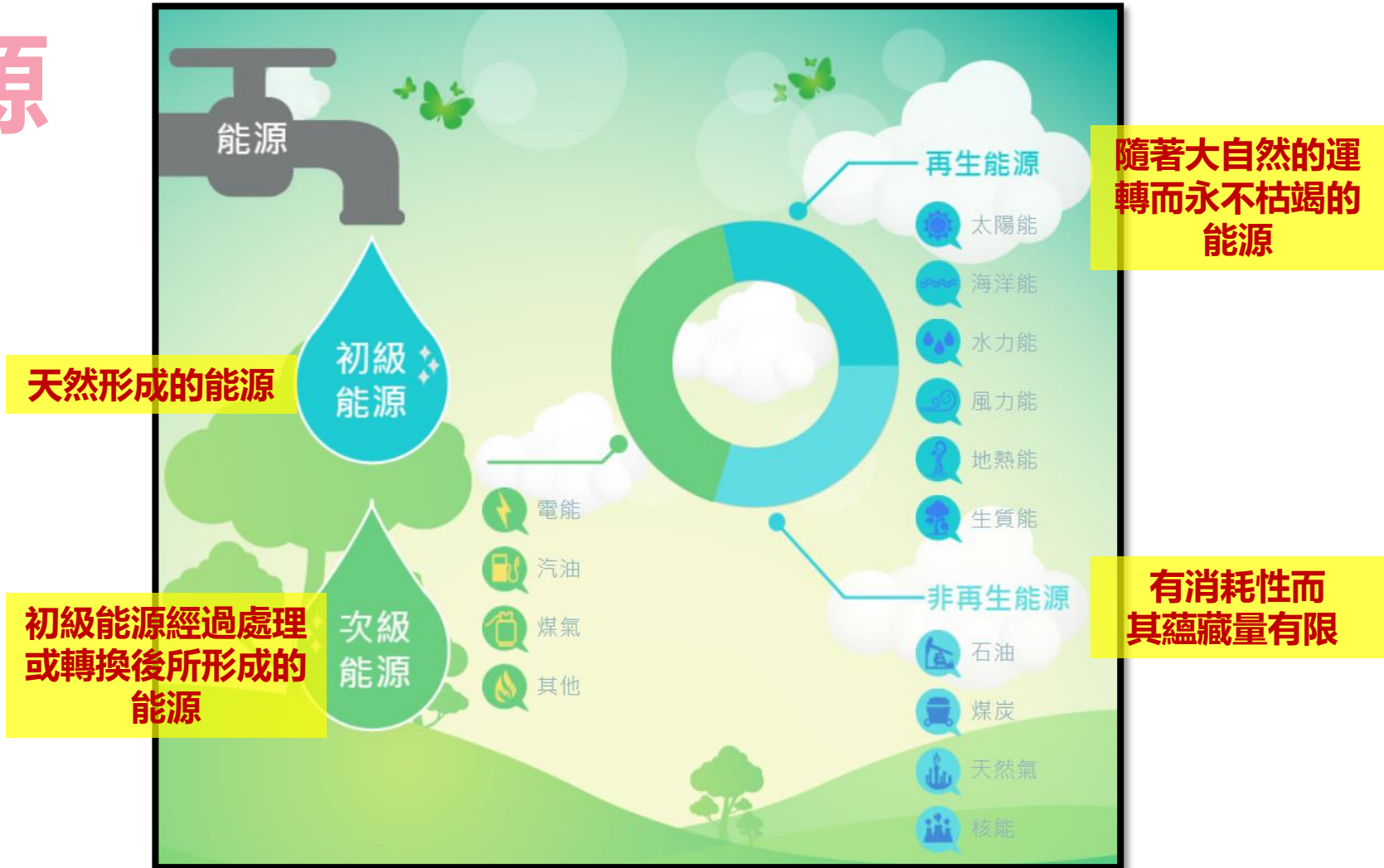
能源是什麼？

+ 認識能源 + 臺灣現況

能源是什麼？

認識能源

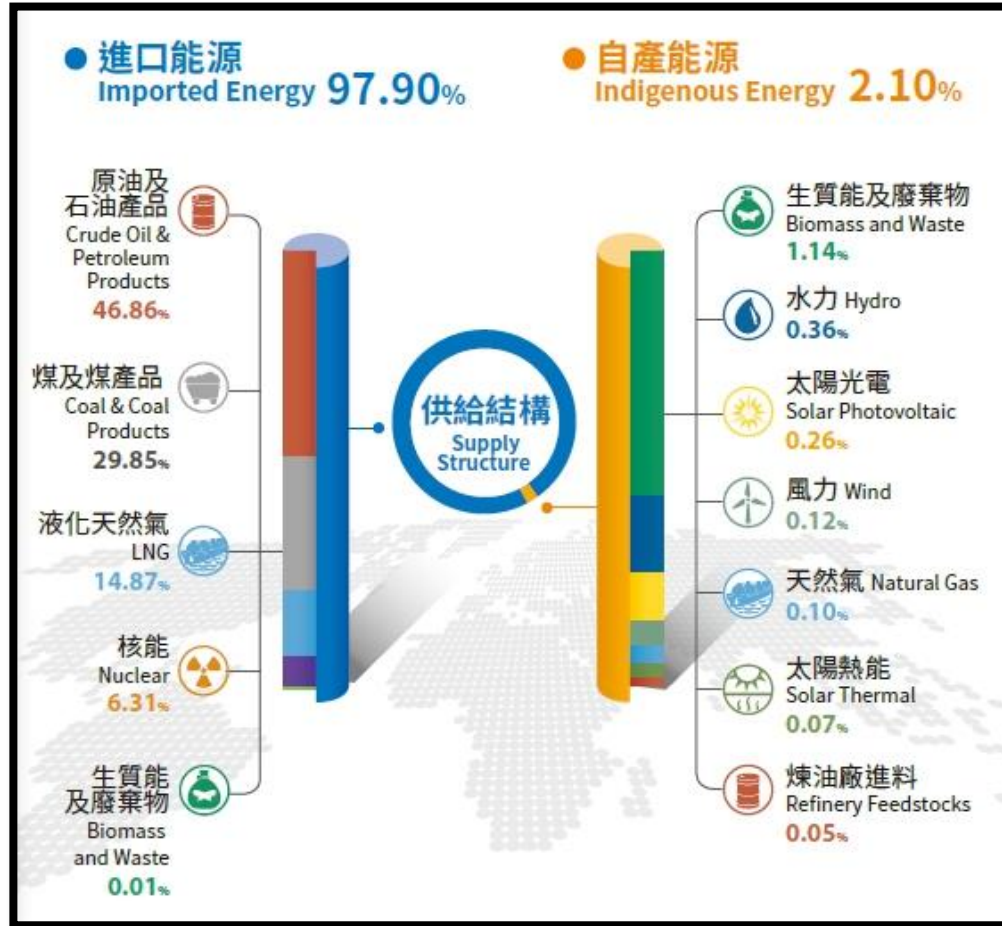
能源之於人類是不可或缺的要素之一，而根據其特性可以分為初級能源與次級能源；其中，初級能源又可以根據其能源永續性，分成再生能源與非再生能源。



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

能源是什麼？

108年臺灣進口能源比例



臺灣進口能源比例

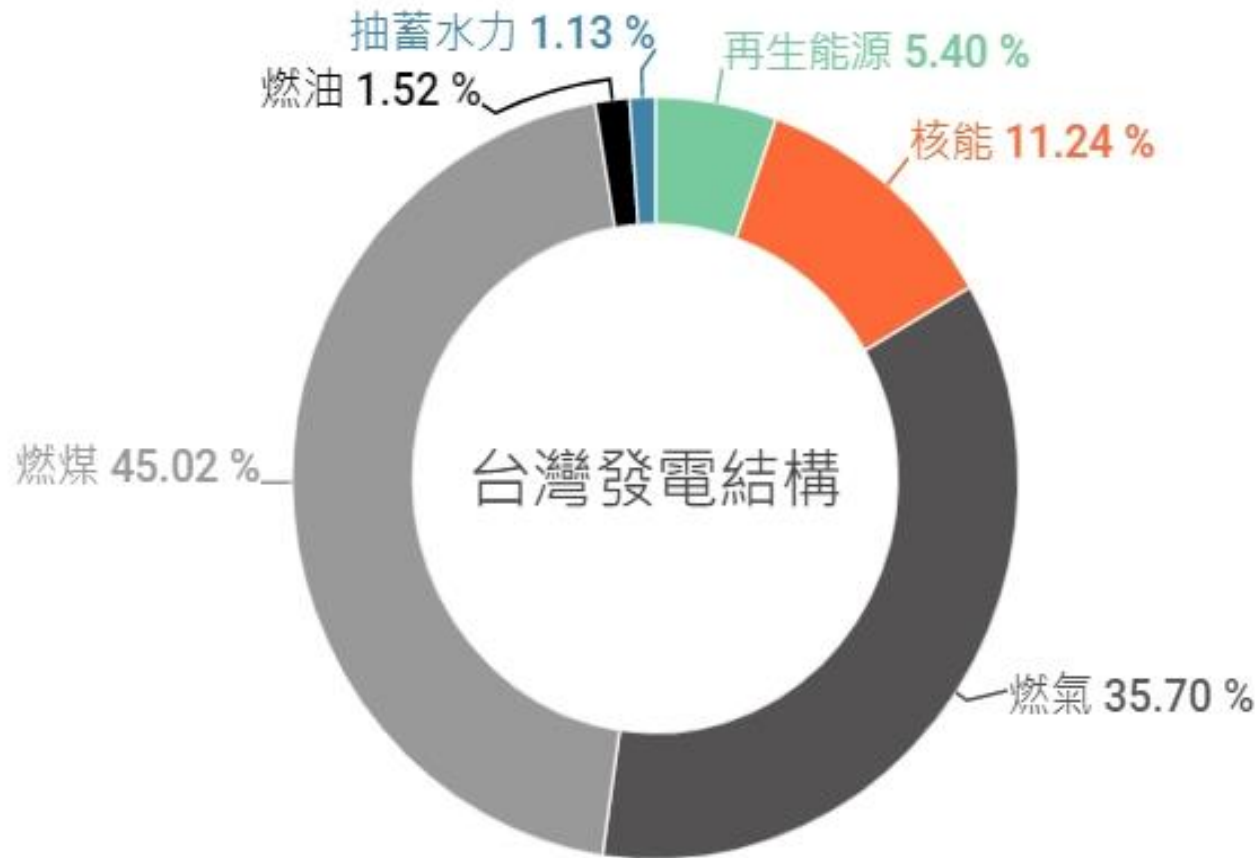
臺灣四面環海，海洋是最大的寶藏，但是說到能源，**高達98%**都得從國外進口，一旦國際情勢變化，價格上揚，負擔的成本就更大，我們面對的是一個缺乏能源的重大問題。



Source : 經濟部能源局-108年能源統計手冊
https://www.moeaboe.gov.tw/ECW_WEBPAGE/FlipBook/2019EnergyStatHandBook/index.html

能源是什麼？

109年臺灣發電比例



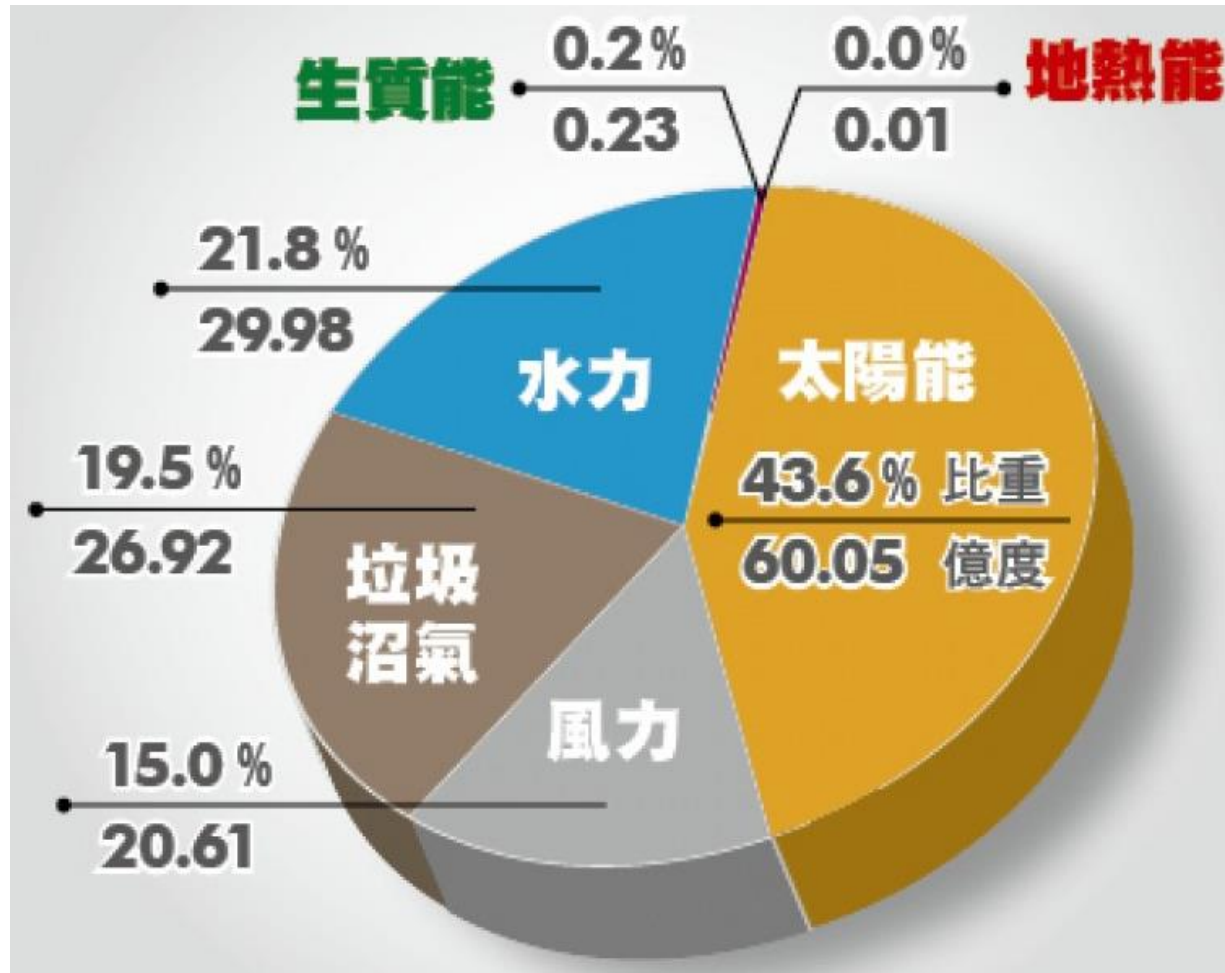
臺灣發電結構比例

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



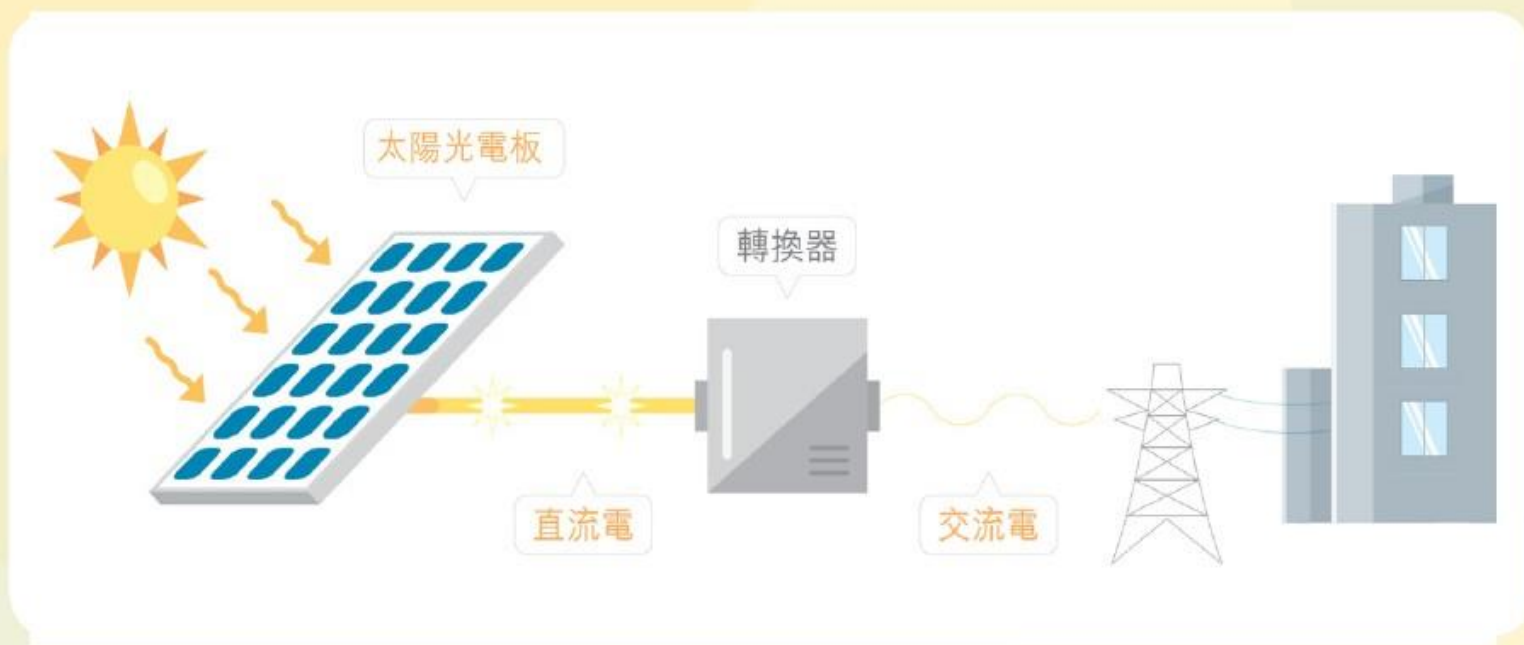
圖片來源：2014「全民瘋陽光」太陽光電徵文暨攝影甄選大賽得獎作品
創作人：鄭仲棋



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。



03

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？

電費單自110年4月調整成新樣式囉！

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!

不用繳費!

台灣電力公司
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****

單據號碼: G01101110****

| 電號 Customer Number | 繳費期限 Due Date | 應繳總金額 Total Amount | 繳費資訊 Payment Info. |
|--------------------|---------------|--------------------|--|
| **-**-****-**-* | 110 / 04 / 21 | ****3,612 元 | <p>☉行動支付掃描繳費: [QR Code]</p> <p>☉使用網路銀行、ATM、電話語音繳費，請輸入: 代收截止日期 110/05/25 電話 ***** 應繳總金額 3,612 審核碼 453</p> <p>輪流停電組別 A 饋線代號 IQ27 每度燃料成本 1.1964 元 本期破排量 696 公斤</p> <p>線上申辦或查詢台電業務 歡迎下載台灣電力 APP [QR Code]</p> |

用戶資訊 Basic Info.

用電種類: 表燈營業用
用電地址: *****

用戶營業統一編號: *****
底度 40
計費度數(度) / Energy Consumption(kWh)
經常度數 1305
轉供度數(度)
經常(尖峰)度數 50

計費內容 Charge Info.

| | |
|--------------|----------------|
| 流動電費 | 3562.7 元 |
| 上期遲付費用 | 49.0 元 |
| 稅前應繳總金額 | 3440.0 元 |
| 營業稅 | 172.0 元 |
| 應繳總金額 | 3,612 元 |

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

台灣電力公司
Taiwan Power Company

【公告】自110年4月份起，調整繳費通知單及繳費憑證之樣式!

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

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 | ****411 元 | <p>[QR Code]</p> <p>官網電子發票平台</p> |

用戶資訊 Basic Info.

用電種類: 表燈 非營業用 退休俸
用電地址: [Blurred]

代繳帳號:
底度 40
計費度數(度) / Energy Consumption(kWh)
經常度數 429
公共用電分攤戶數 8

計費內容 Charge Info.

繳費總金額 [Blurred]

其他資訊 Other info.

| | |
|--------|----------|
| 輪流停電組別 | E |
| 饋線代號 | TR36 |
| 每度燃料成本 | 1.1964 元 |
| 本期破排量 | 218 公斤 |

可以怎麼做？

電費單的秘密

離峰時間用電比較便宜？



PART / 03

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?

11
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 非常業用**

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 / 03

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*****

| 電話 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 |
| 經常用數 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 |
| 電話 | ***** |
| 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 110/04/23 | 繳費總金額 Total Amount | 繳費資訊 Payment Info. |
| 用戶資訊 Basic 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) 429 公共用電分攤戶數 8 | 計費內容 Charge Info. 流動電費 788.1 元 | QR Code 官網電子發票平台 | |



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 ☞☞ $1.63 \times 240 = 391.2$

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

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 |
| 基本資料 | | 計費內容 | |
| 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) | | | |
| 經常度數 | *217 | | |

通知單號：
◎ 貴用戶本期用電排放 CO₂ 約 110 公斤
敬請節約用電，以減少 CO₂ 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

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

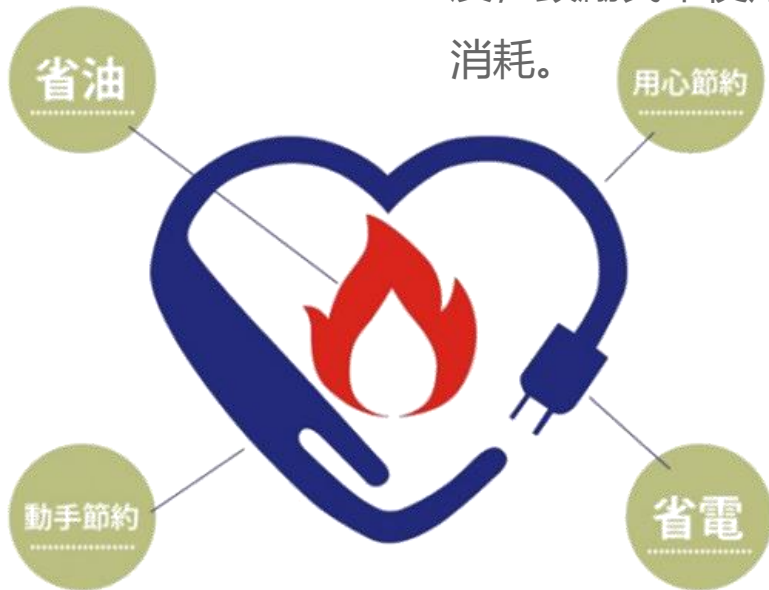
用戶當期或去年同期用電有不及底度、暫停全部用電、終止契約、廢止用電、用電種別變更及1年內曾辦理分戶等情況，則當期電費不符合節電獎勵活動資格。

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。



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日經發布之 09904601530號公告之能源效率分級基準表標示

登錄編號： _____

經濟部能源局

PART / 03

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CO₂



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CO₂



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CO₂



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CO₂



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CO₂



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CO₂



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CO₂



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CO₂



隨手關燈

以5盞13瓦省電燈泡

每天開燈18小時為例

1年可省約1,080元

1年少排約237公斤CO₂



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CO₂

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

04

創課課程

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



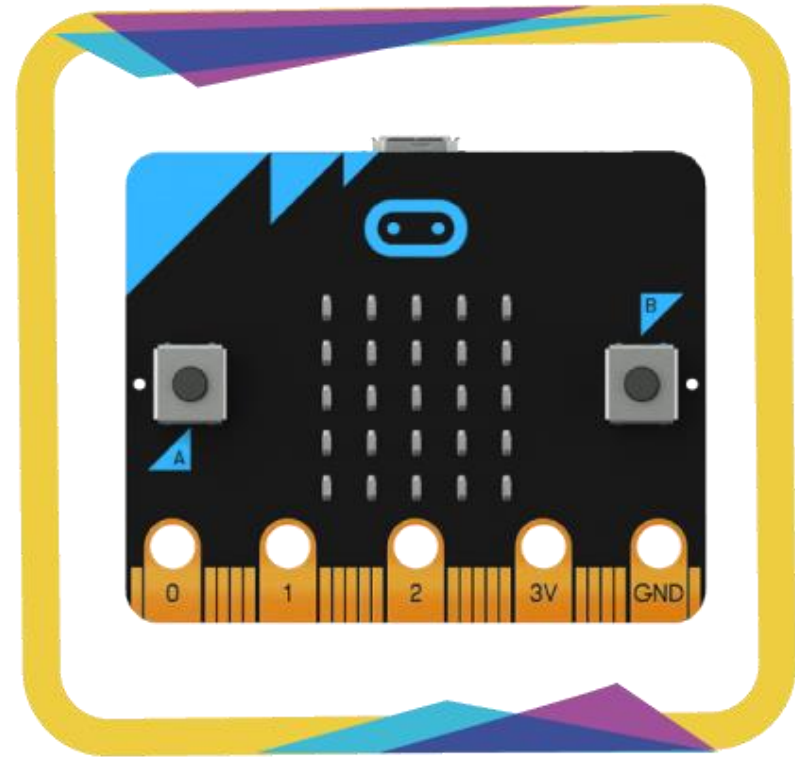
結合測試

軟硬體結合，製作智
慧太陽能模型

Micro:bit 介紹

什麼是Micro:bit?

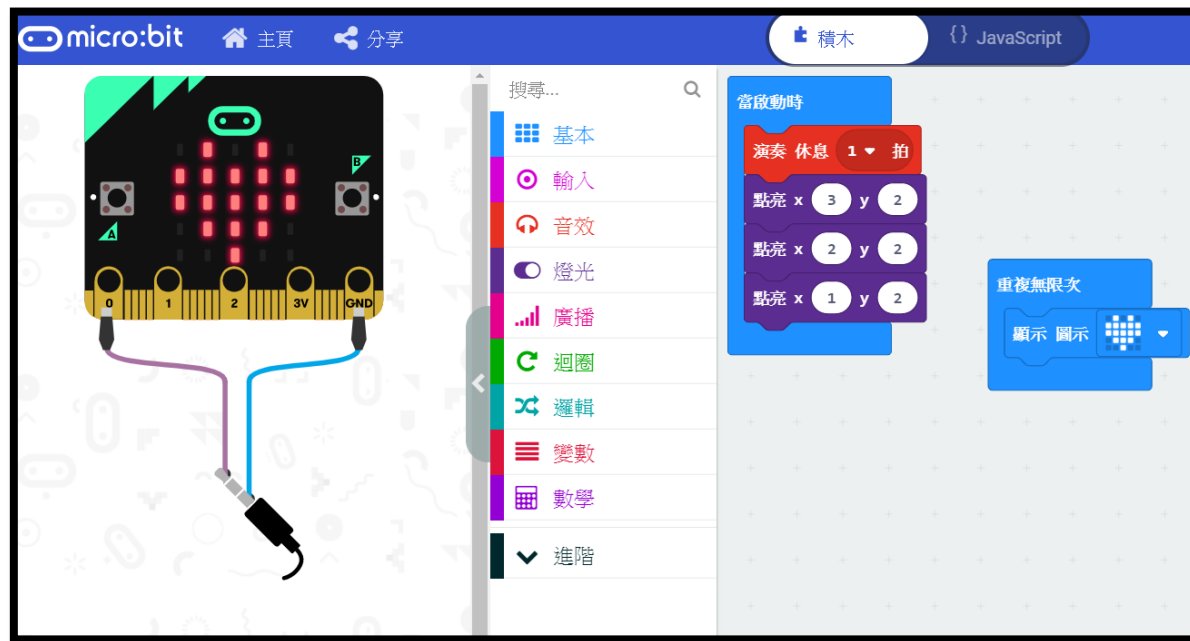
Micro:bit為英國廣播公司(BBC)專為5歲以上孩子所研發設計的微型電腦，是一台專屬給孩子學習程式的好工具，目前全世界已有超過一百萬學童正在用Micro:bit學習編程與多元的STEM創作！



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

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！



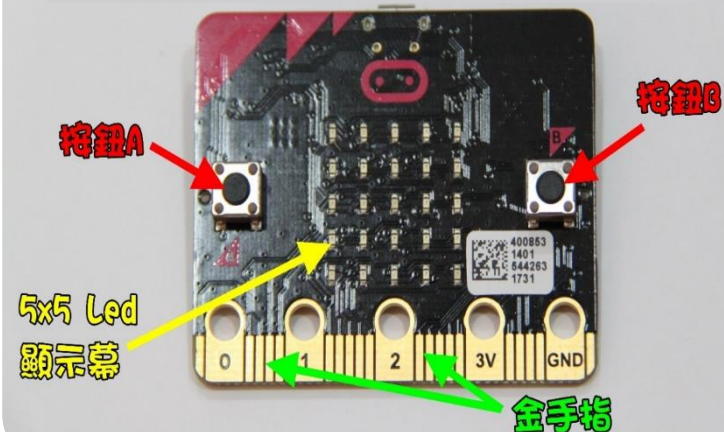
Micro:bit程式可以採用Blocky編程的方法，即一種將程式語法或元件，表示成不同的形狀、大小的積木，然後用積木堆疊的概念來組合出各式各樣的程式邏輯。僅需要透過網頁瀏覽器就能開始進行編程。每個人都可以完成一個小房子，但每個人邏輯及創意不同，所以積木堆疊的方式也會不同。

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

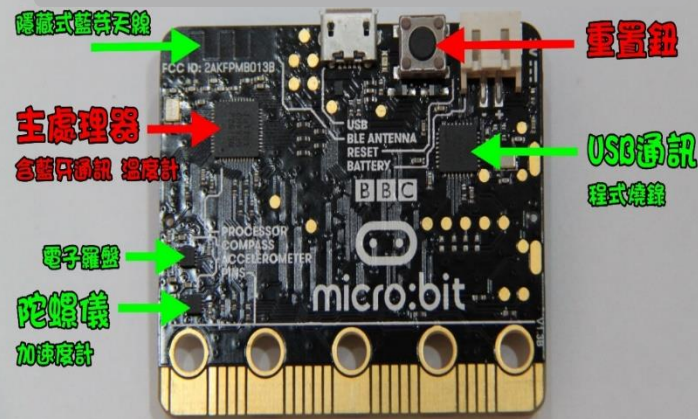
參考資料：台灣程式教育協進會https://www.beyond-coding.org.tw/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=39

創課課程

Micro:bit 正面



Micro:bit 背面



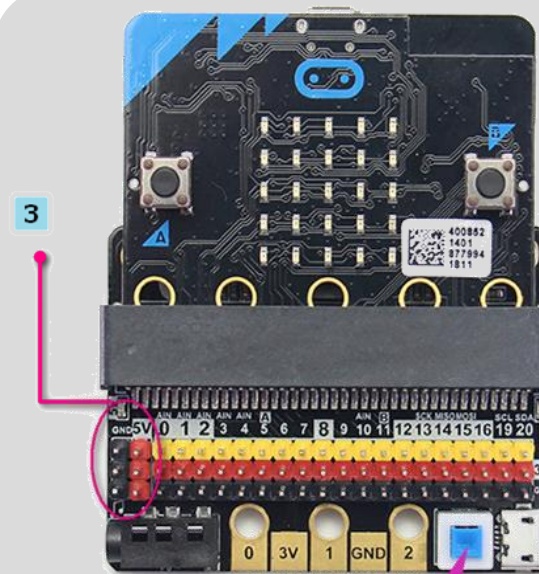
專屬孩子的開發板 - Micro:bit

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

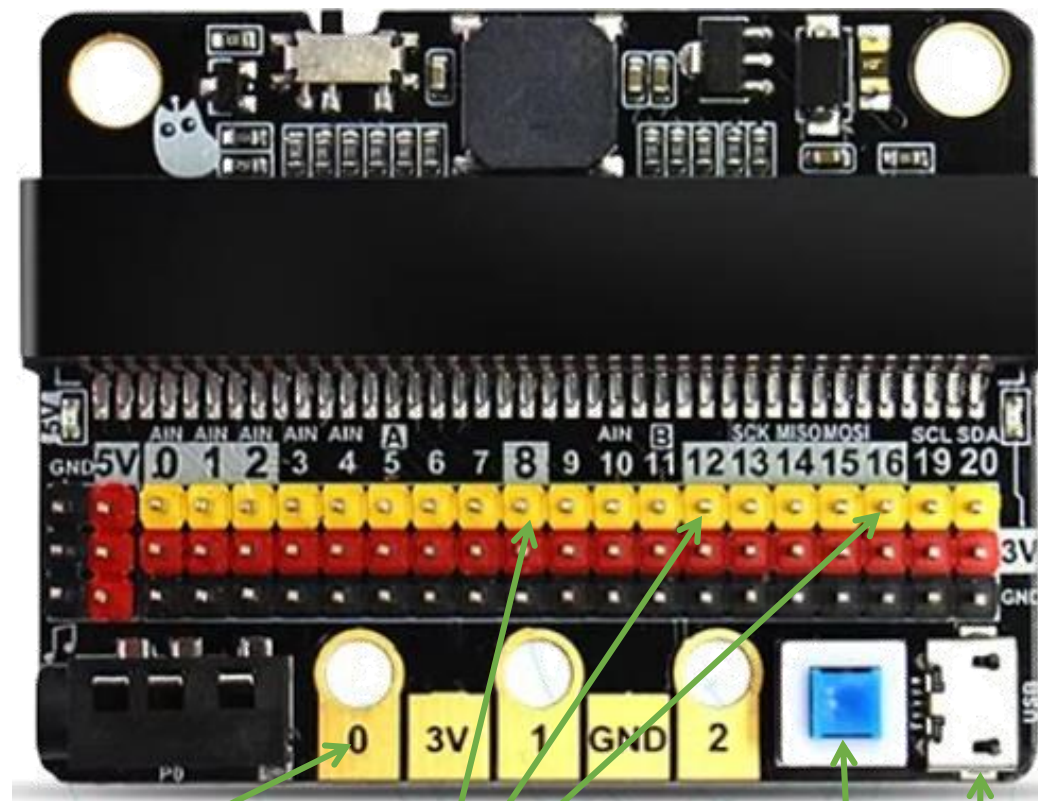
供電方式 USB 5V 1A ; 5V1A自恢復保險絲

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



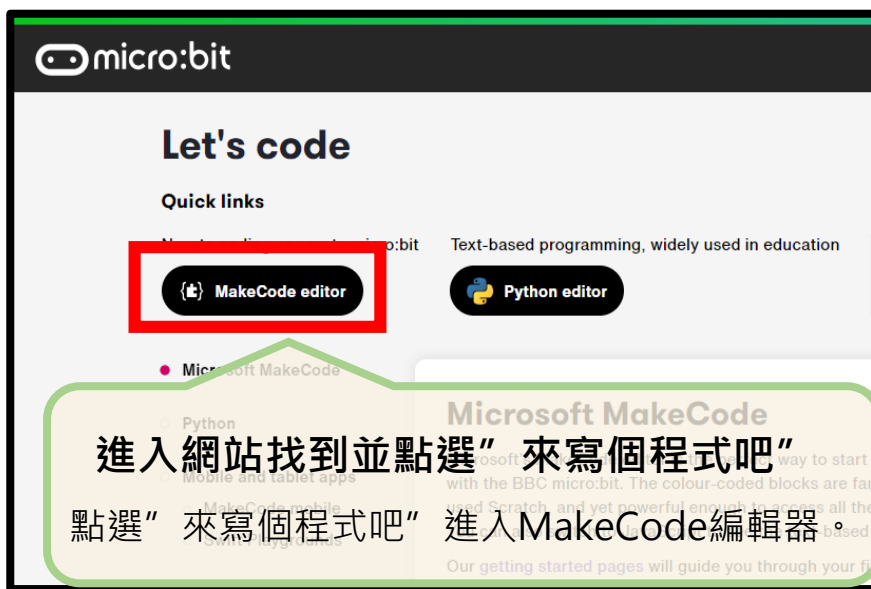
數位訊號:輸出只有0跟1，就像是生活中的開關一樣，只有兩種狀態。

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

The screenshot shows the Micro:bit programming environment. At the top, there are navigation buttons for 'micro:bit', '主頁', '分享', '積木', and 'JavaScript'. A search bar is located in the top right. The main workspace is divided into three sections: a preview window on the left showing a Micro:bit board, a central '積木面板' (Block Panel) with a search bar and a list of categories (Basic, Input, Sound, Lights, Broadcast, Loops, Logic, Variables, Math, Advanced, Functions), and a right-hand '設定' (Settings) menu. The settings menu includes options like '專案設定', '擴展', '列印...', '刪除專案', '檢舉濫用...', '語言', '開啟高對比顯示', '開啟綠色背景', '重置', '配對裝置', and '關於...'. At the bottom, there are buttons for '下載', '程式名稱', '上一頁', and '放大/縮小'. Callouts provide detailed descriptions for each of these elements.

- 預覽**
Micro:bit程式執行預覽
- 積木式**
來這裡找到你要用的程式方塊
- 設定**
相關設定列表。
- 積木面板**
程式方塊放置的地方
- 語言**
選擇需要語言(繁體中文)
- 下載**
將寫好的程式儲存到電腦裡
- 程式名稱**
為你的程式命名
- 上一頁**
回復上一個步驟
- 放大/縮小**
程式頁面的大小

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。

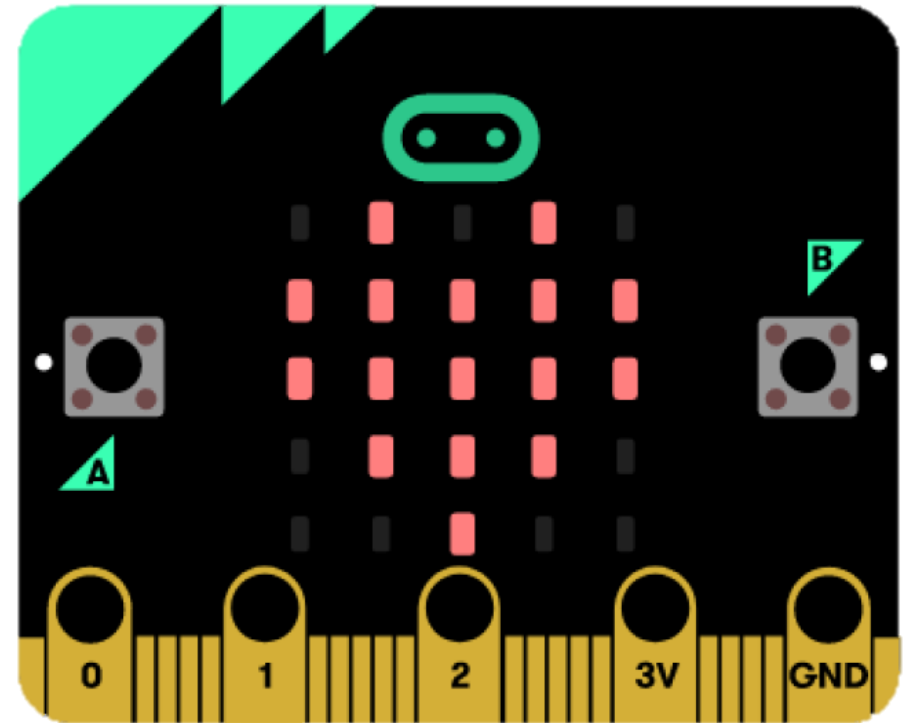
程式撰寫

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。

搜尋...

基本

輸入

更多

音效

輸入

當按鈕 A 被按下

當點擊指定的按鍵 (A鍵, B鍵, A + B鍵) 時運行其中的程序。

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

搜尋...

基本

更多

輸入

音效

燈光

廣播

迴圈

邏輯

變數

數學

進階

顯示 數字 0

顯示 指示燈

顯示 圖示

顯示

在LED屏幕上投射出所選擇的圖示。

當按鈕 A 被按下

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”。

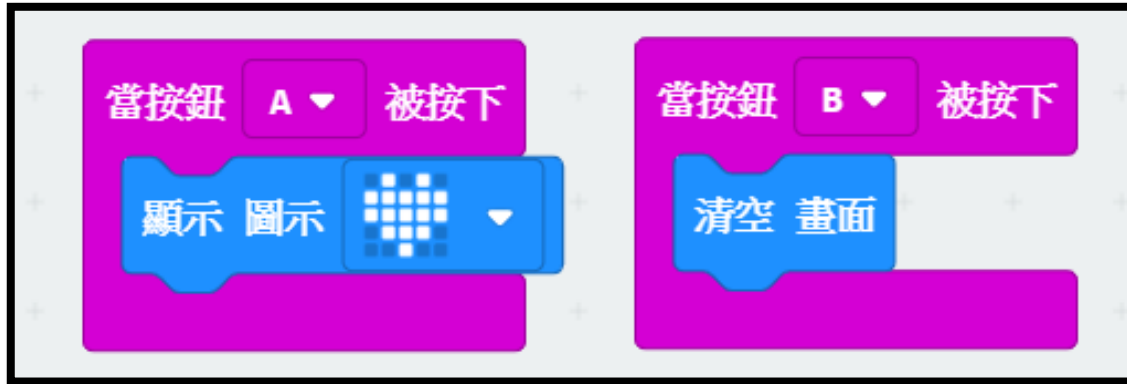


從“基本” 選取“清空畫面”

(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！

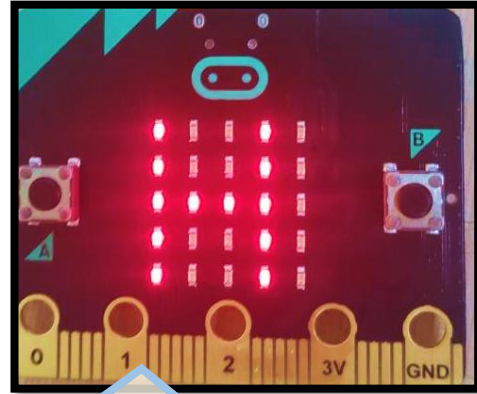
“當按鈕A被按下”則顯示圖示。
“當按鈕B被按下”則清空畫面。



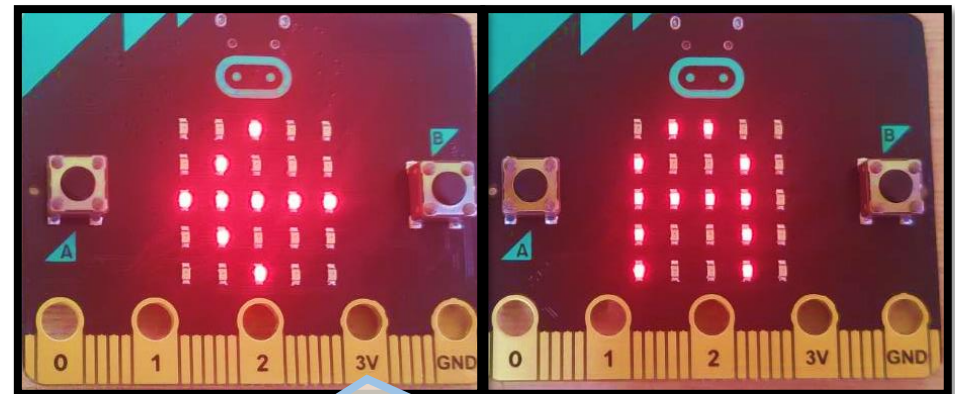
程式撰寫 - 讓LED亮起來



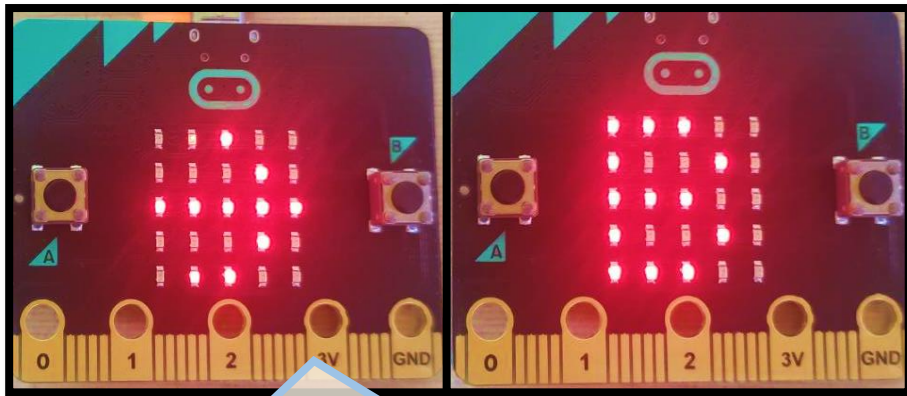
1. 插上USB線



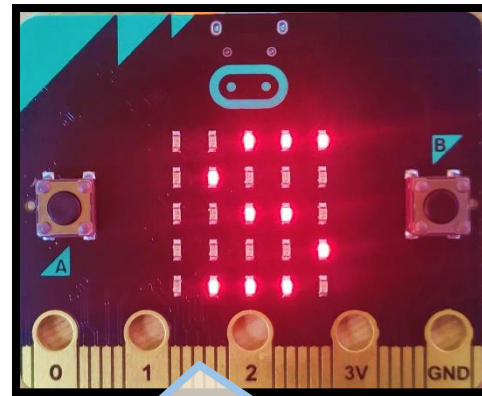
2. 螢幕閃爍後會顯示HELLO



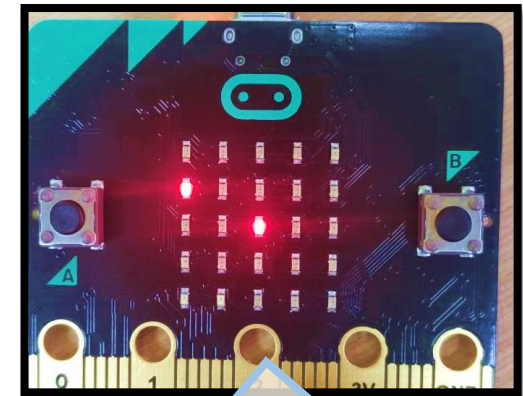
3. 螢幕顯示左箭頭跟A時按A按鈕



4. 螢幕顯示右箭頭跟B時按B按鈕



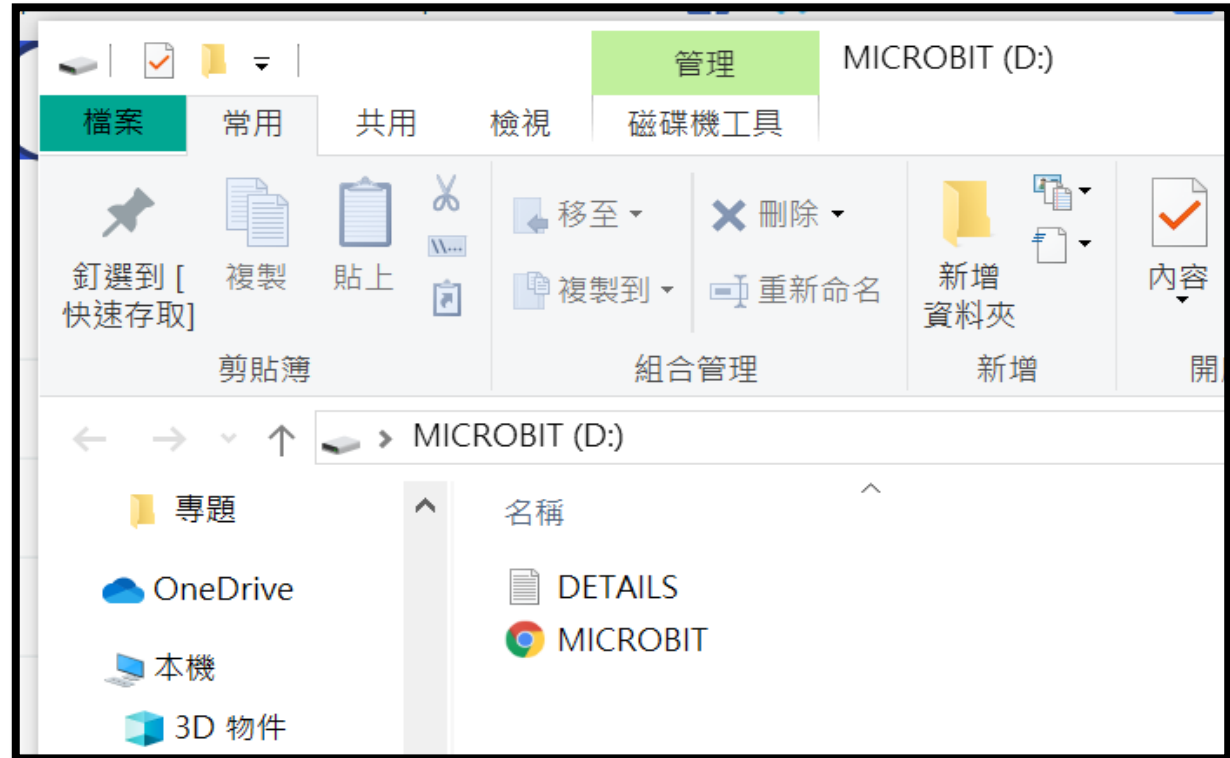
5. 螢幕顯示SHAKE!時晃動它



6. 啟動成功!!

創課課程

程式撰寫 - 讓LED亮起來

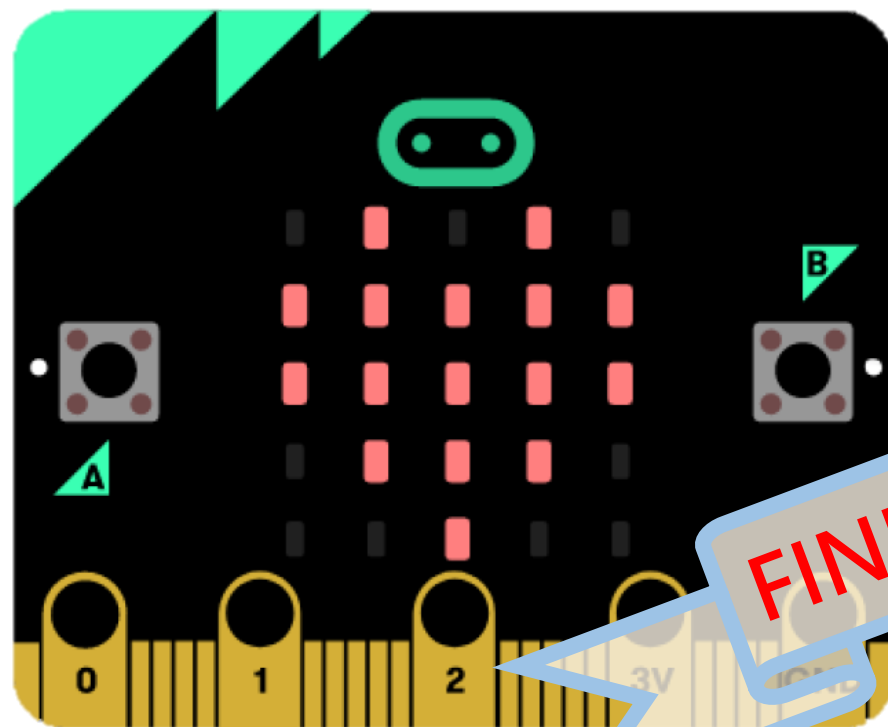


燒錄程式

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



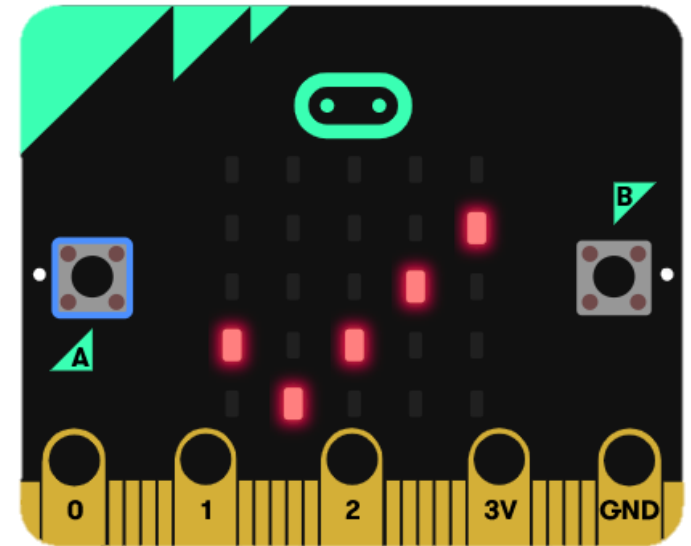
創課課程

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



05

智慧太陽能

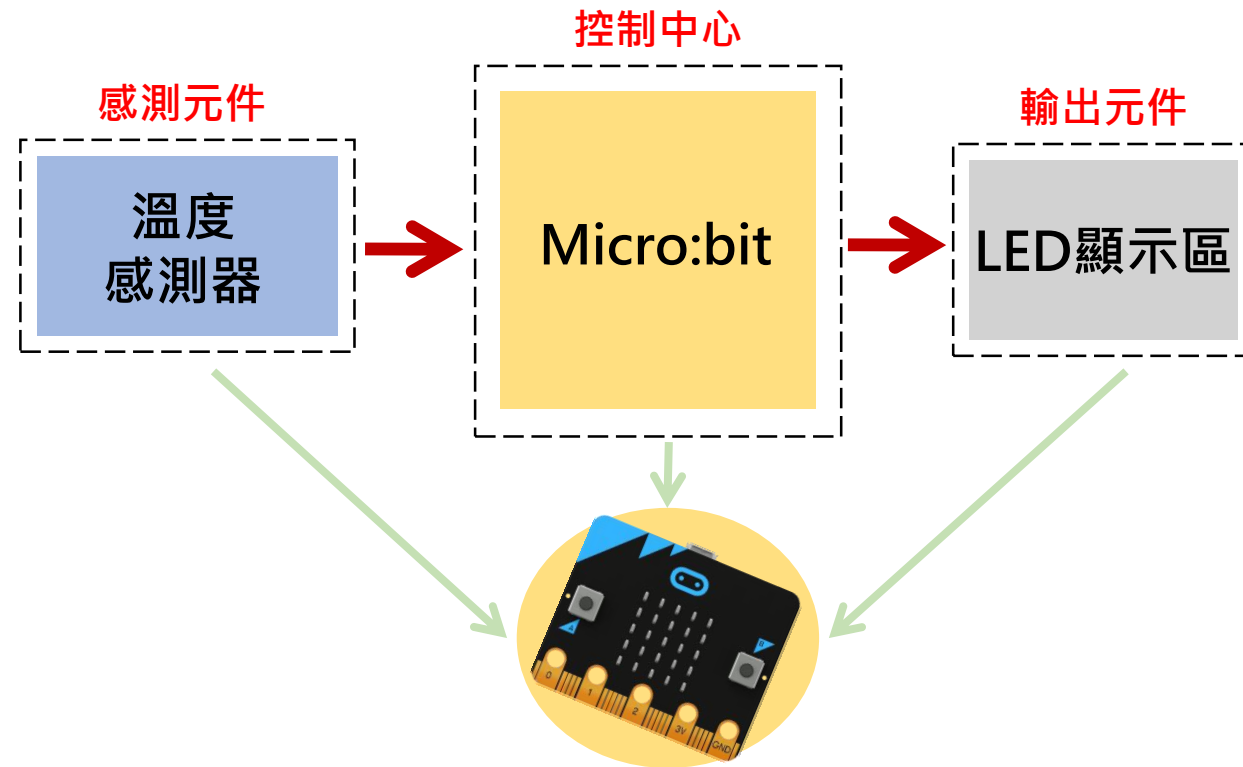
+ 溫度顯示器

+ 自動化風扇

+ 太陽能電源

元件介紹

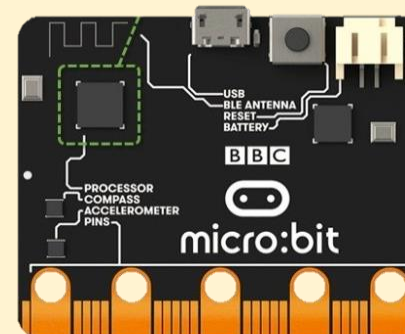
溫度顯示器是將Micro:bit結合溫度感測器及LED顯示區，完成溫度顯示功能，控制中心接收到感測元件的訊號進而改變輸出元件之狀態，以此概念應用至生活當中進而達到節能的成果！



元件組裝

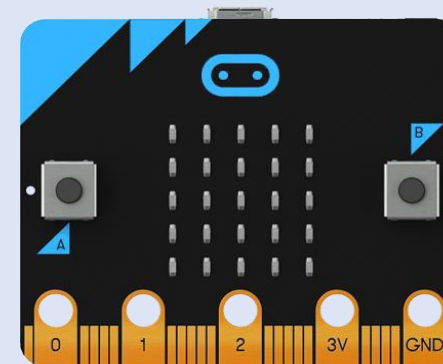
Micro:bit微電腦(背面)內建溫度感測器

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

鍵入變數名稱(溫度控制)並按下確定按鍵。

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。



溫度顯示器

程式撰寫

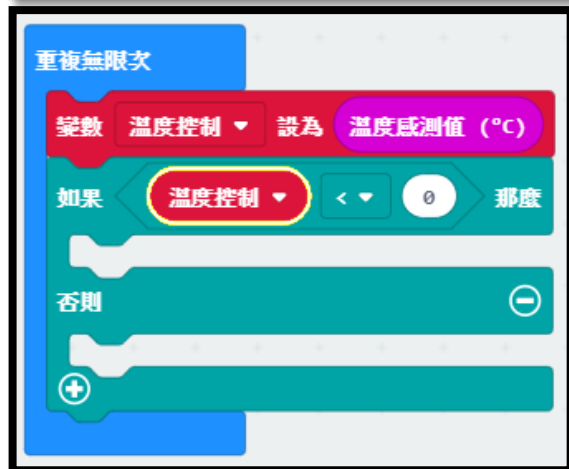
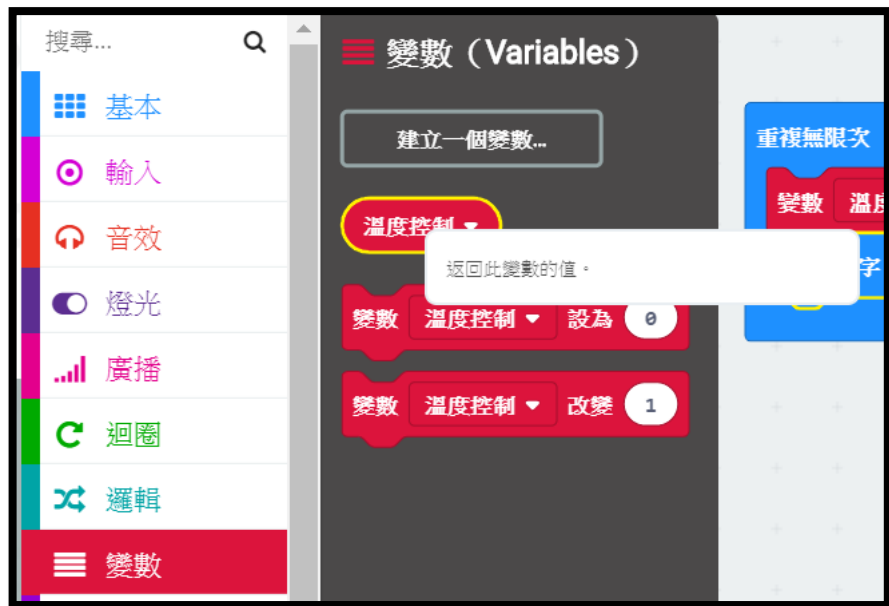


從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”
(如果值為true，那麼執行第一區塊中的程式，否則，執行第二個區塊)
將“如果...那麼...否則”拉至“變數 設為”下面，當作溫度判斷的條件式。

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

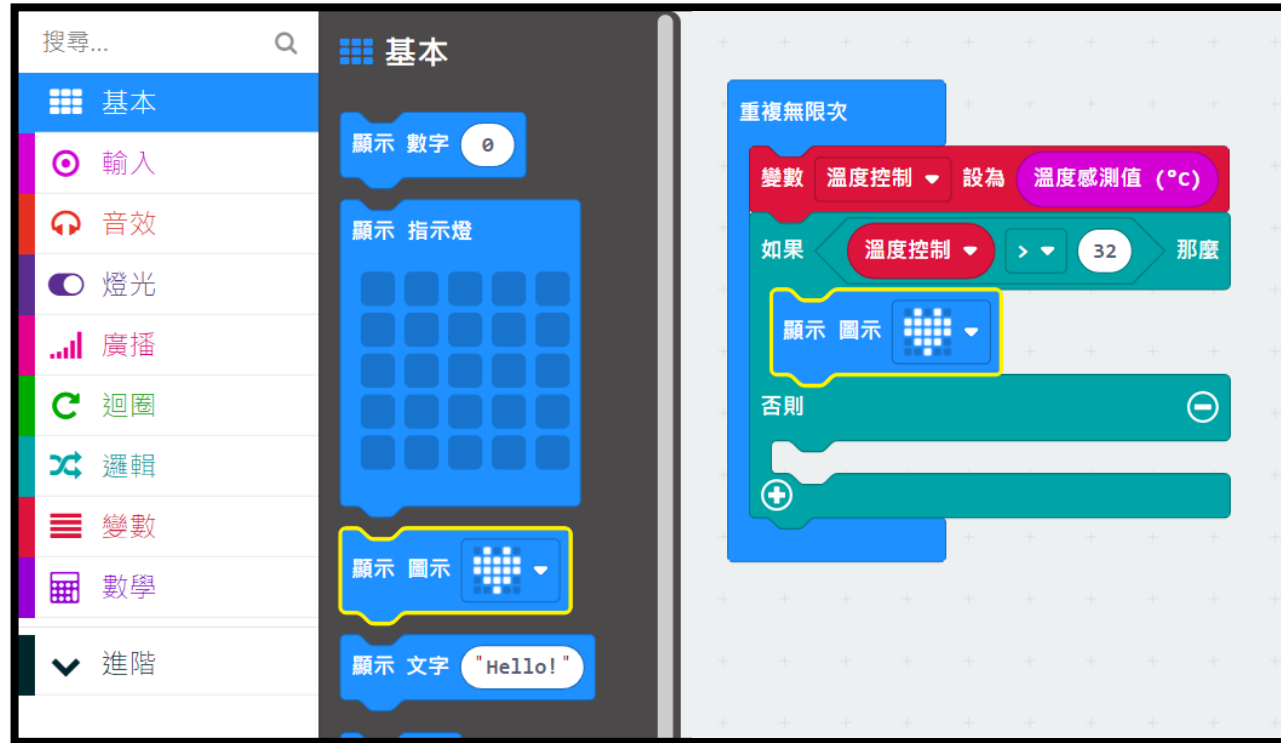


從“變數”選取“溫度控制”

(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



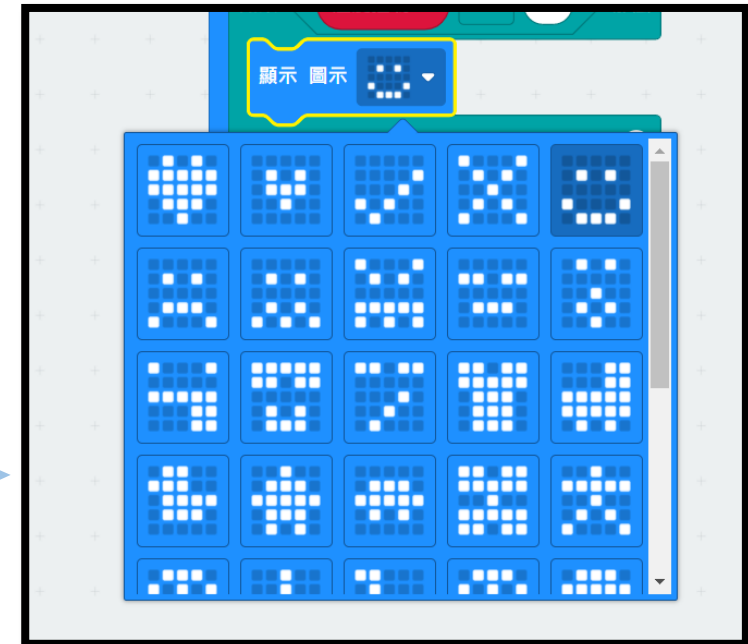
從“基本” 選取“顯示圖示”

(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。

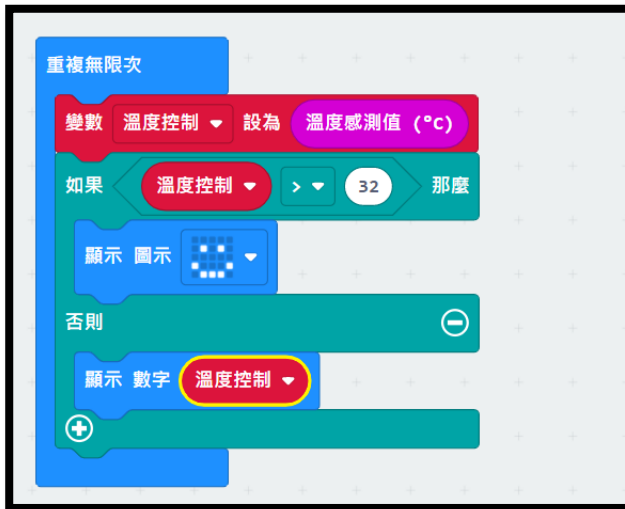
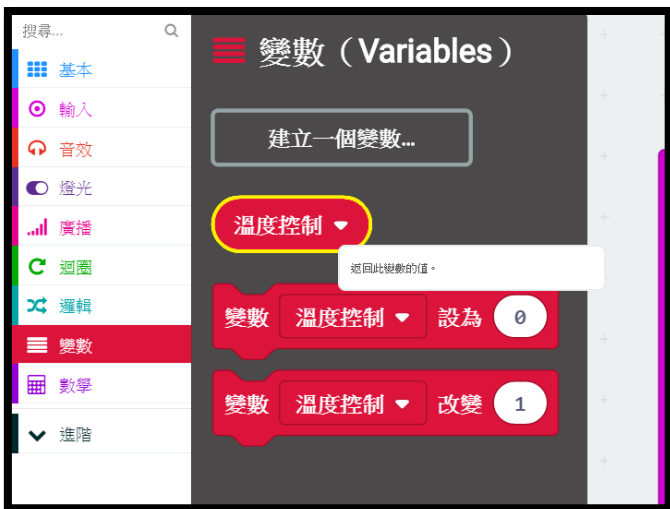


溫度顯示器

程式撰寫

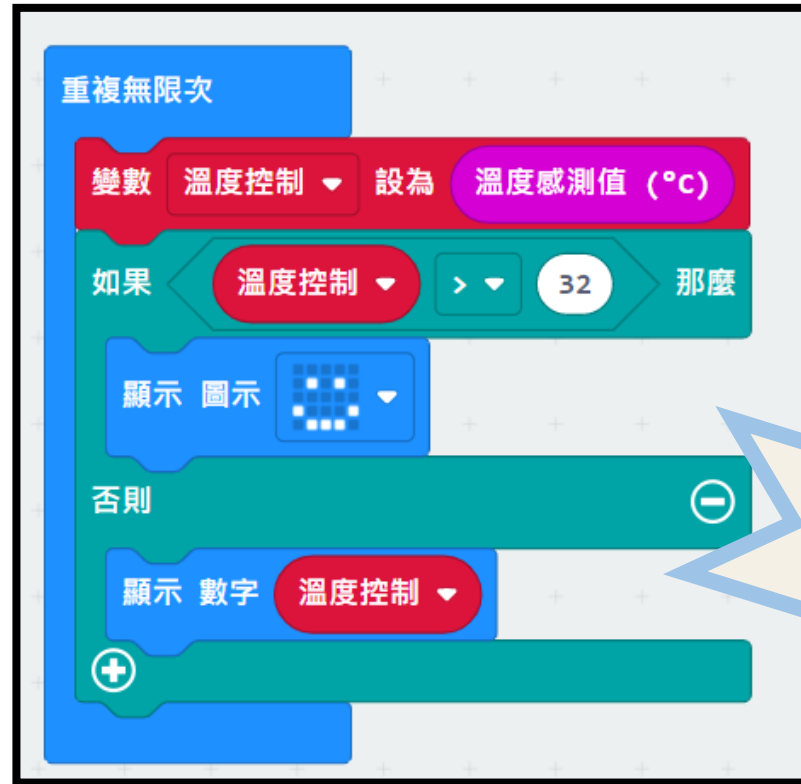


從“基本”選取“顯示數字”
(屏幕上顯示數字，若數字不能一次顯示，則以跑馬燈的方式呈現)
將“顯示數字”拉進“否則”裡面，使數字顯示在LED上。



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

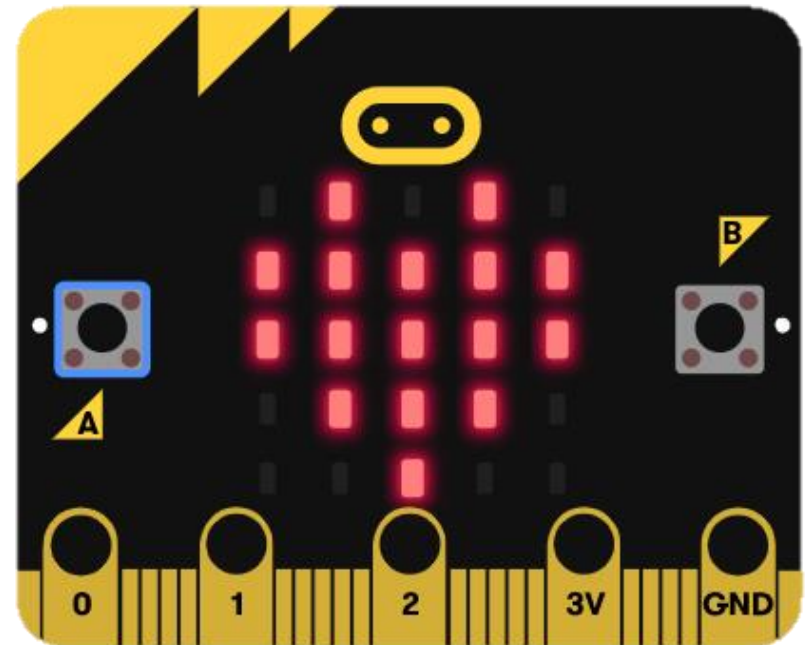


再次利用邏輯功能吧!

需求功能：

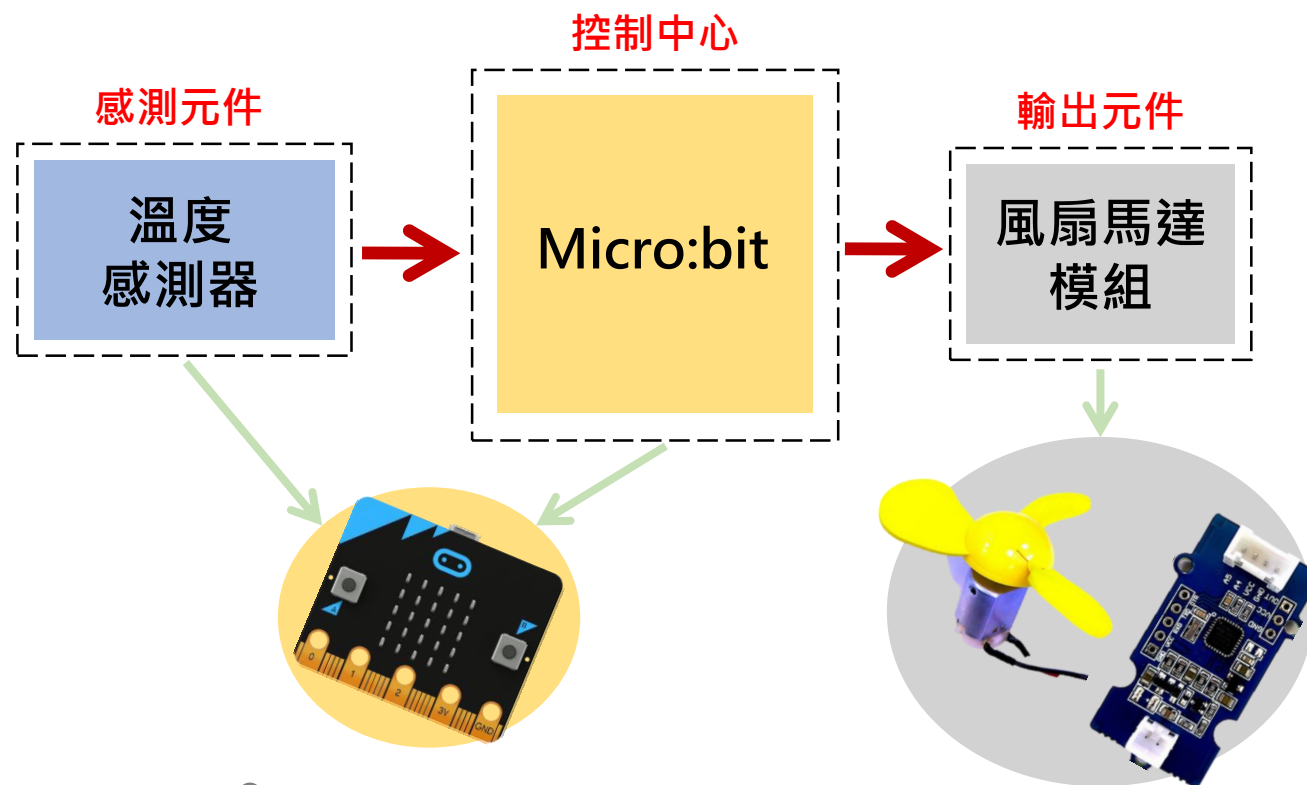
1. 如果溫度大於32度顯示圖案 
2. 小於顯示「LOW」

提示:須利用“顯示指示燈”功能



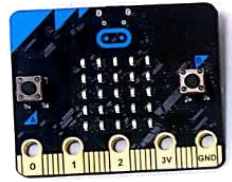
元件介紹

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

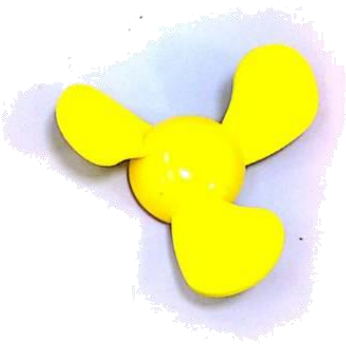
元件組裝



Micro:bit微型電腦
(內建溫度感測器)

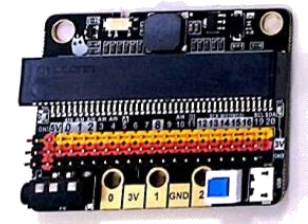


連接線*1



風扇

Micro:bit擴充板



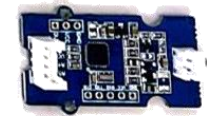
杜邦線(公-母)*4



馬達



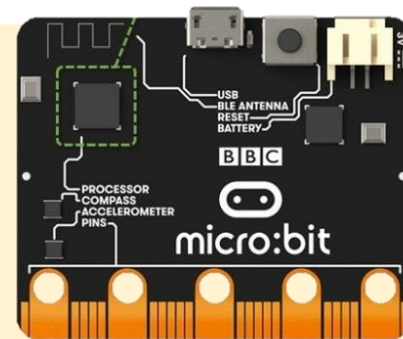
馬達驅動板



元件組裝

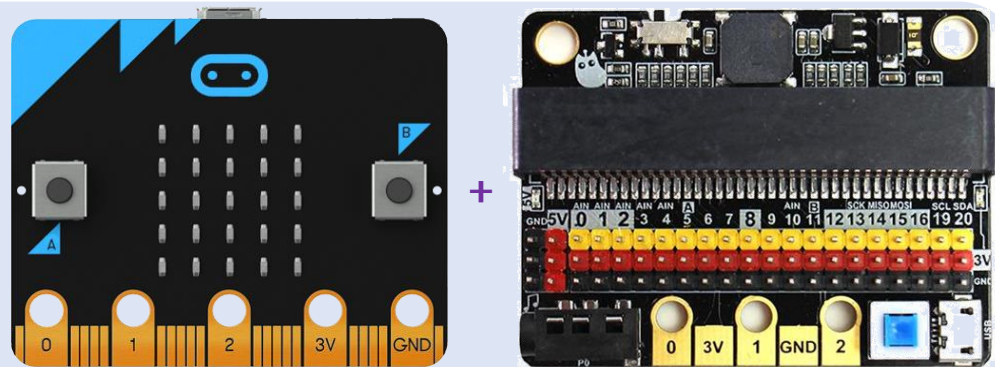
Micro:bit微電腦內建溫度感測器

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。



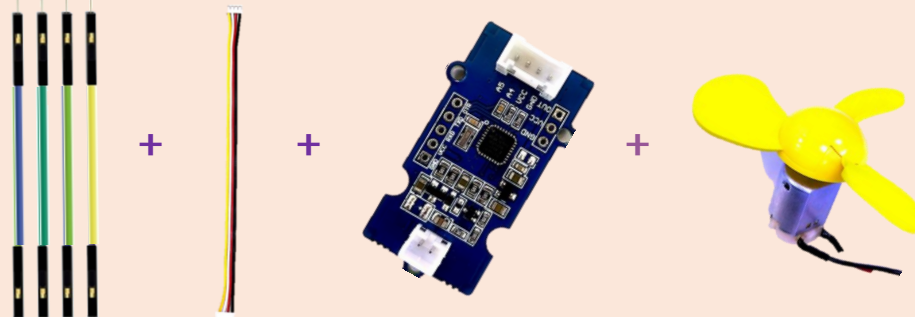
Micro:bit模組(微電腦+擴充版)

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

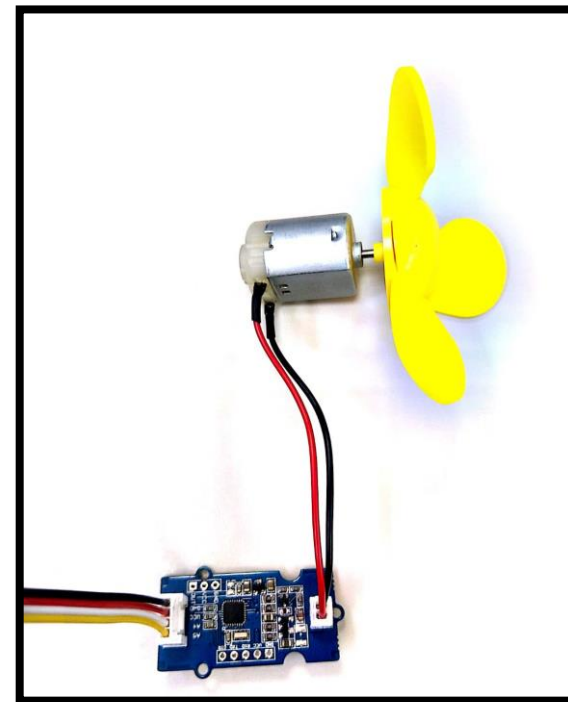
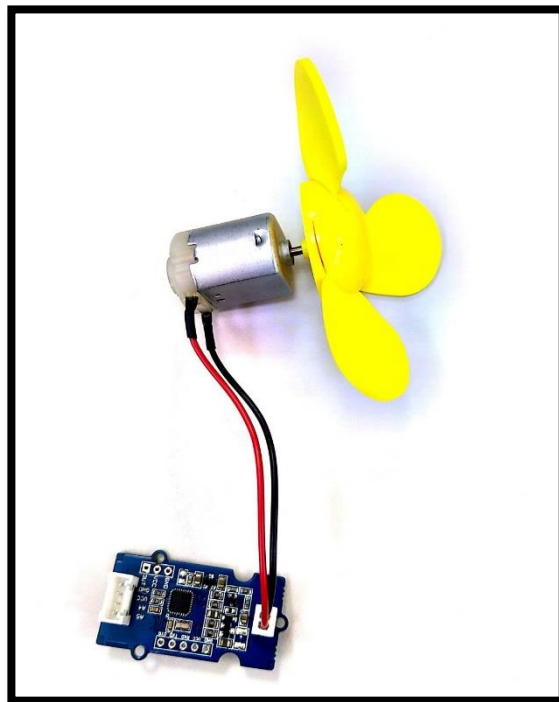
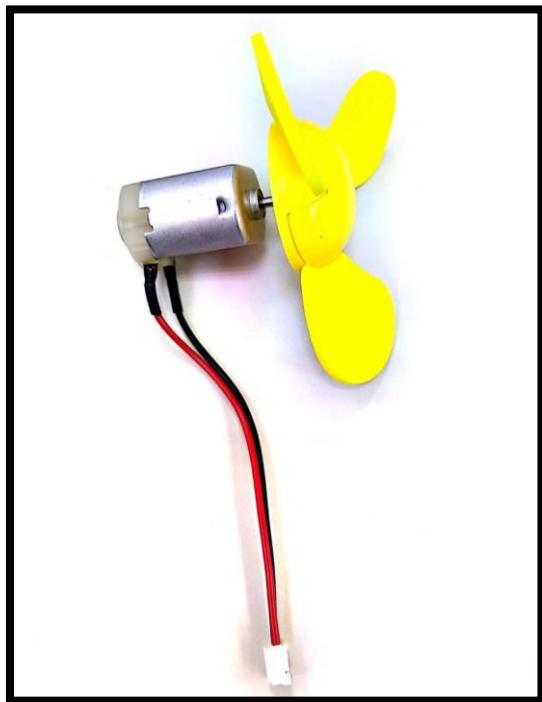
風扇模組是一款利用直流馬達將電能轉換為機械能，藉此帶動葉片轉動的模組。風扇模組已被廣泛應用於各類電風扇、散熱器、螺旋槳與抽油煙機等設備中。



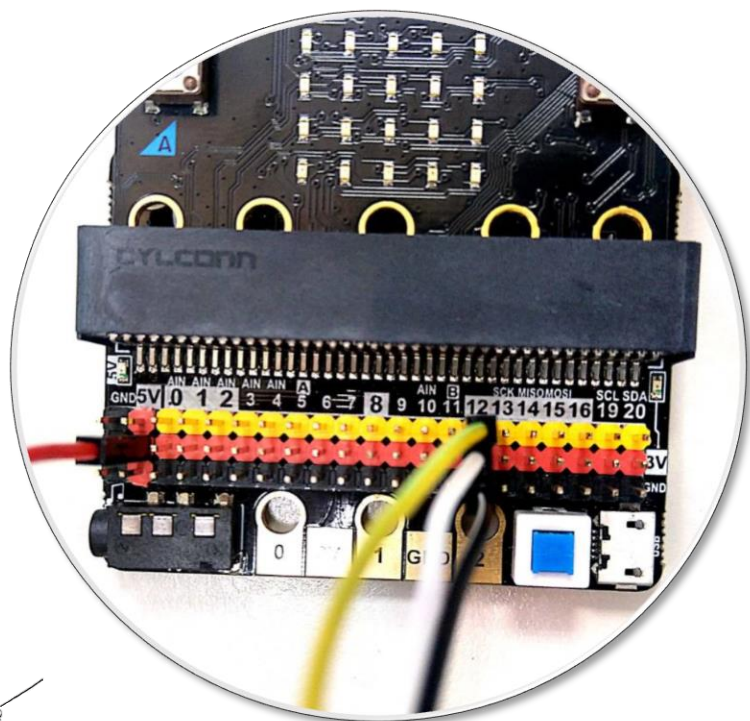
元件組裝

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)。



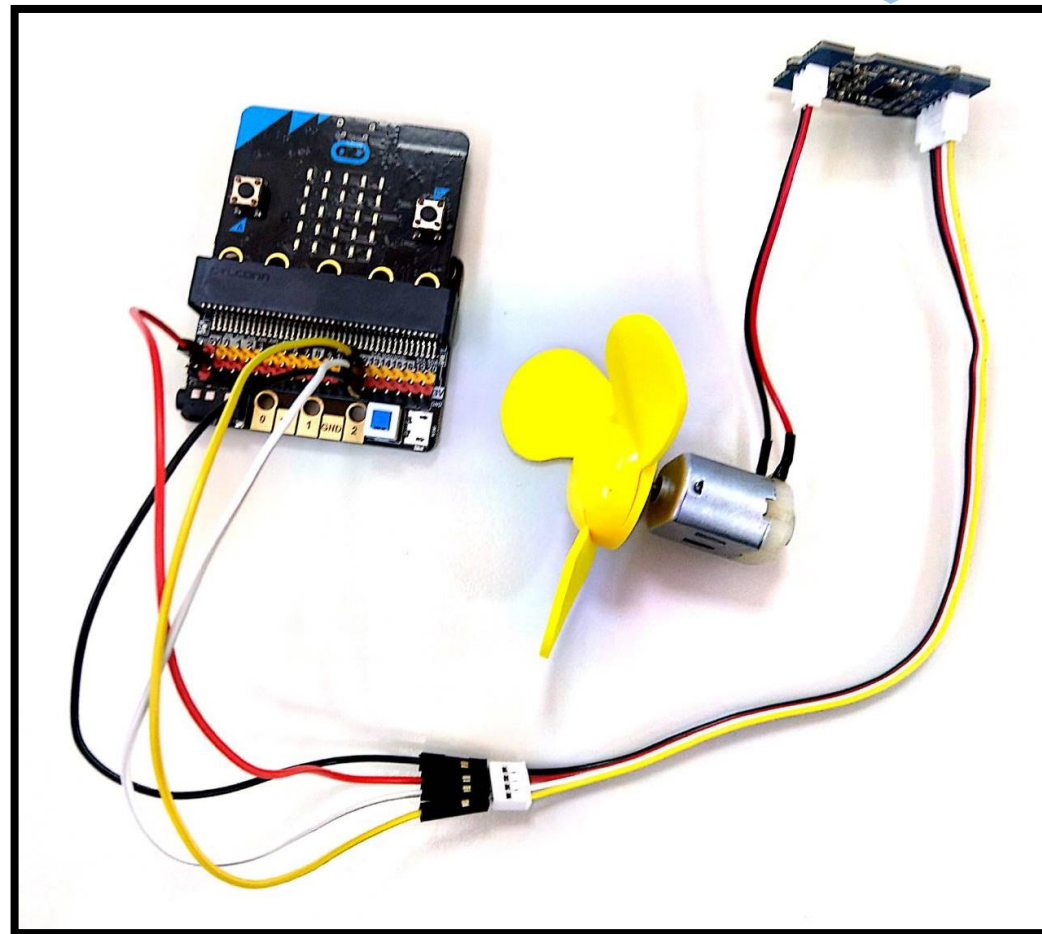
元件組裝



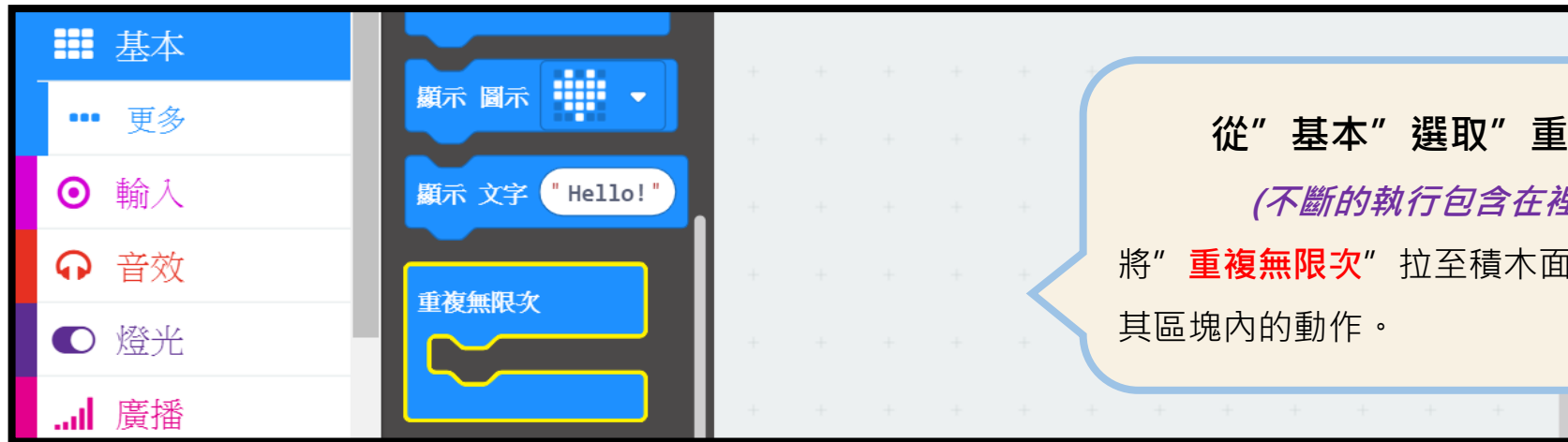
連接“風扇馬達模組”至Micro:bit模組

- 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



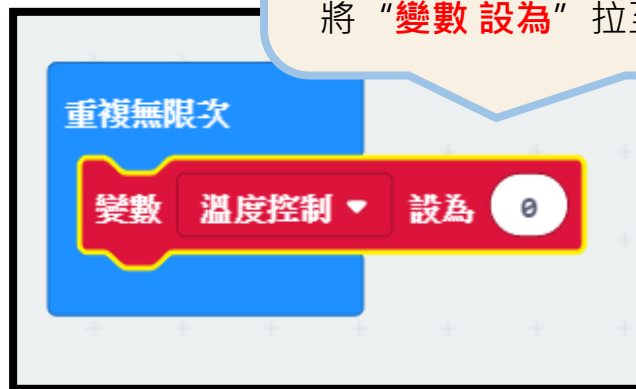
程式撰寫



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

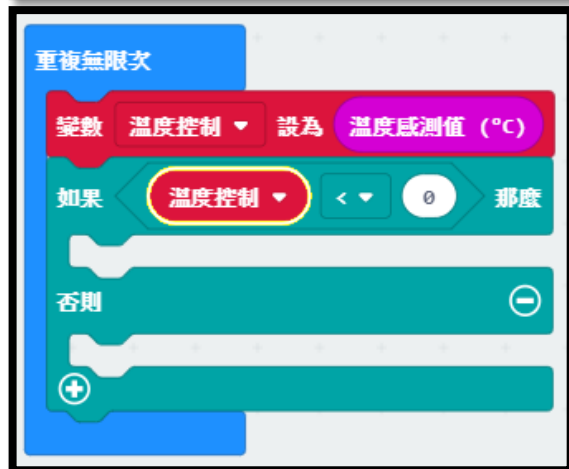
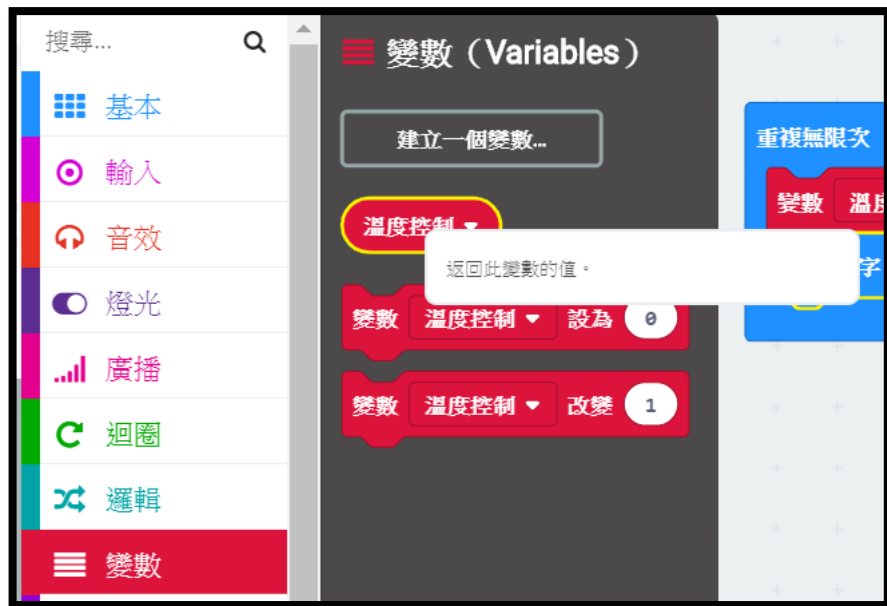


從“邏輯”選取“如果...那麼...否則...”
(如果值為true，那麼執行第一區塊中的程式，否則，執行第二個區塊)
將“如果...那麼...否則”拉至“變數 設為”下面，當作溫度判斷的條件式。

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“ 數位訊號寫入的引腳” 數字改為 1，用來使位於P12引腳上的風扇作動或停止。



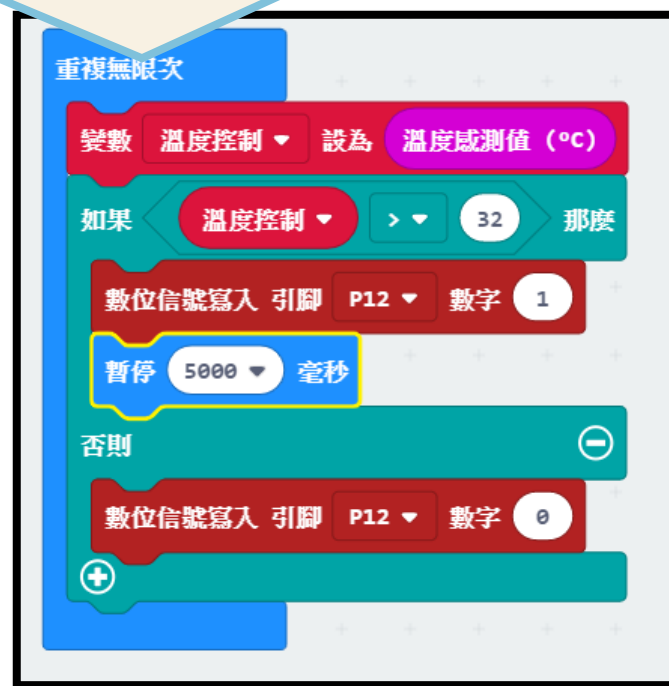
程式撰寫



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。

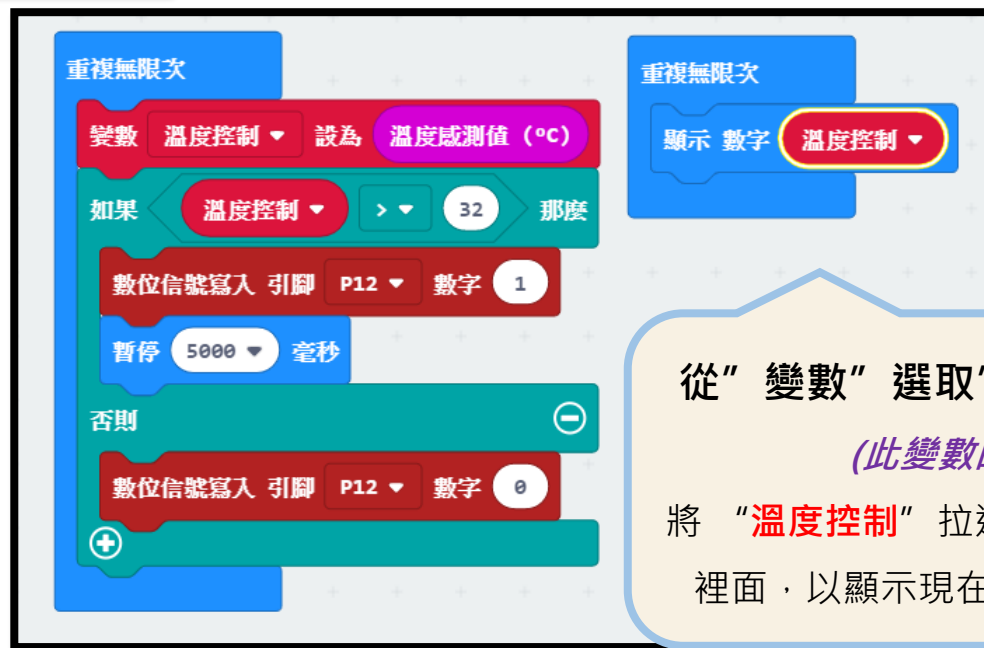


程式撰寫



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)

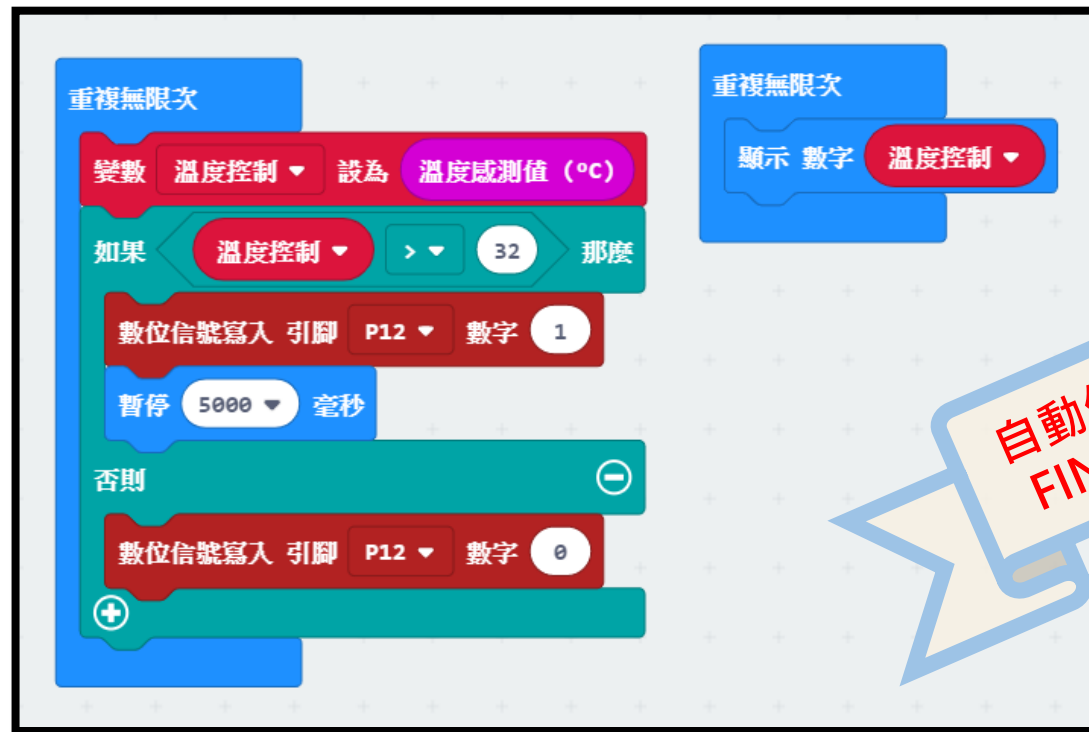
將“顯示 數字”拉至“重複無限次”裡面。



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

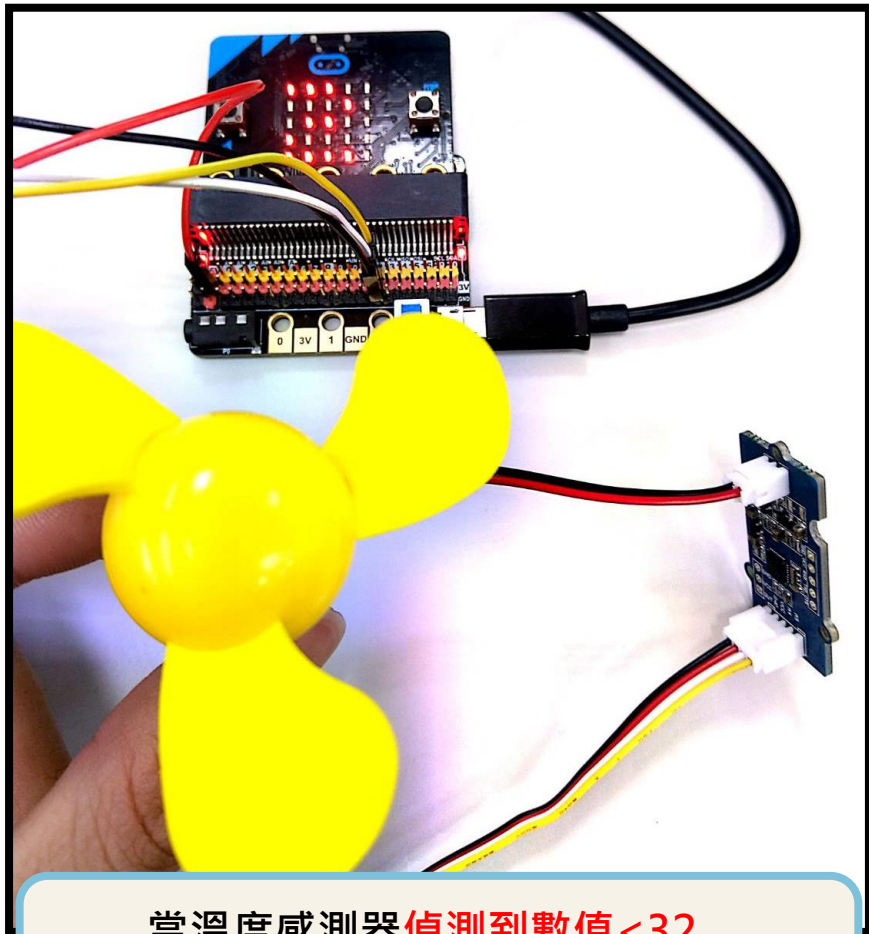


自動化風扇
FINISH!

積木面板完成！

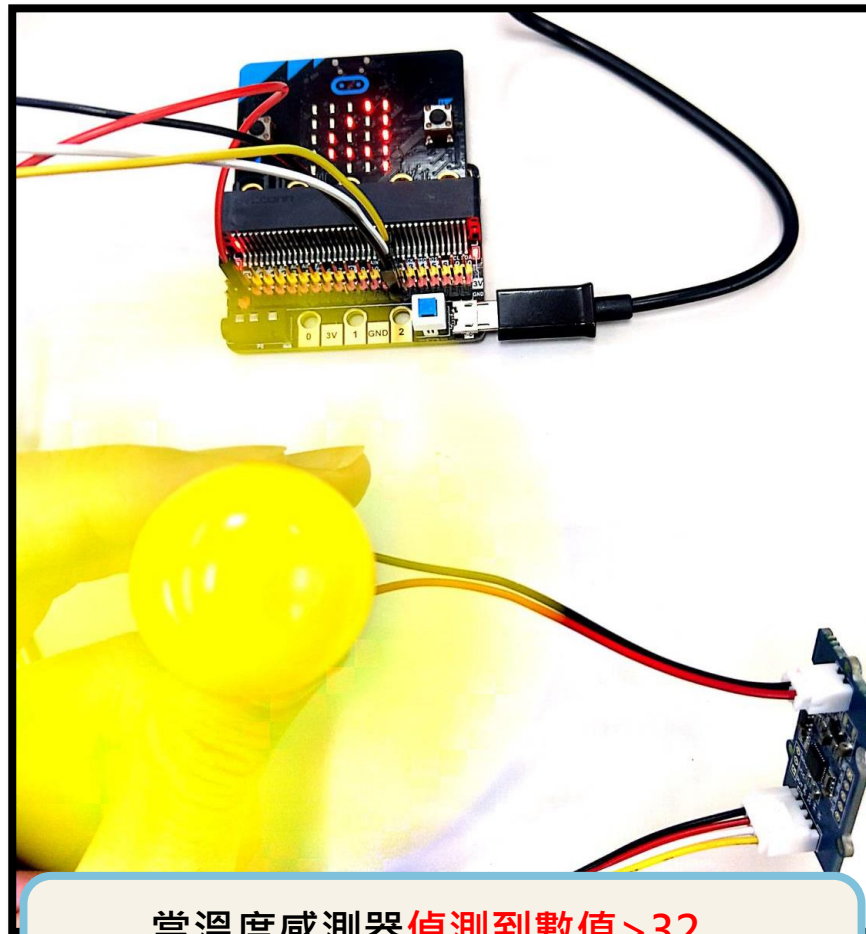
- **命名並下載程式**：完成程式撰寫後，可以取喜歡的名字並下載檔案至電腦裡。
- **燒錄程式**：電腦USB連接至Micro:bit，將下載的檔案複製進Micro:bit的資料夾中裡進行燒錄。
- **結合硬體測試吧！**

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：

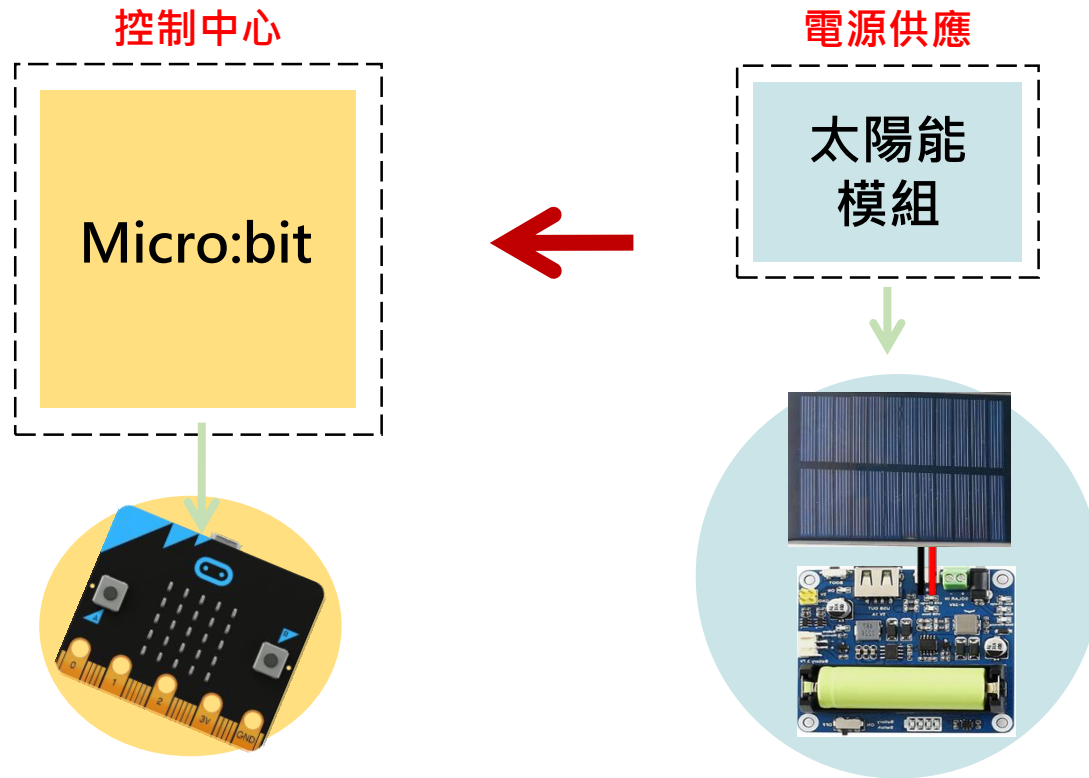
改變溫度的比較值可以達到什麼效果？

調整



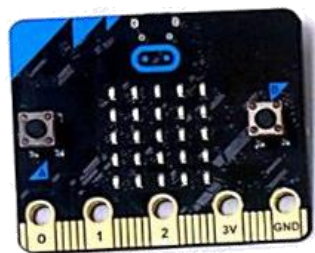
元件介紹

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！

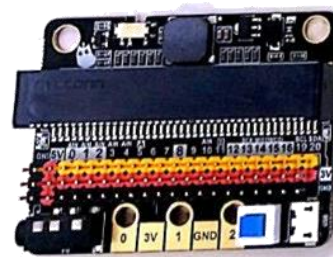


元件組裝

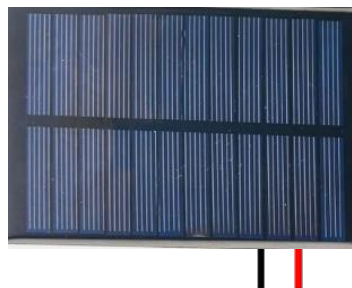
太陽能電源



Micro:bit 微型電腦



Micro:bit 擴充板



太陽能板



太陽能穩壓板

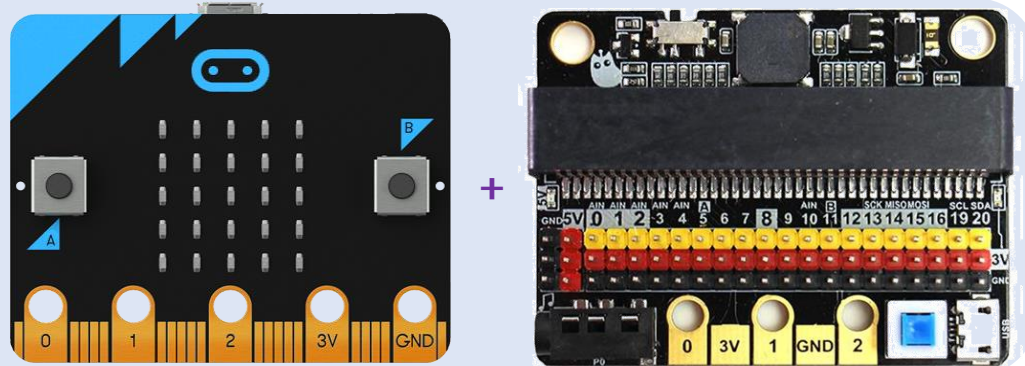


USB 傳輸線

元件組裝

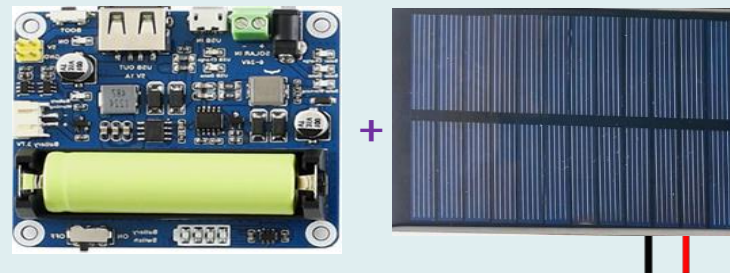
Micro:bit模組(微電腦+擴充版)

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。



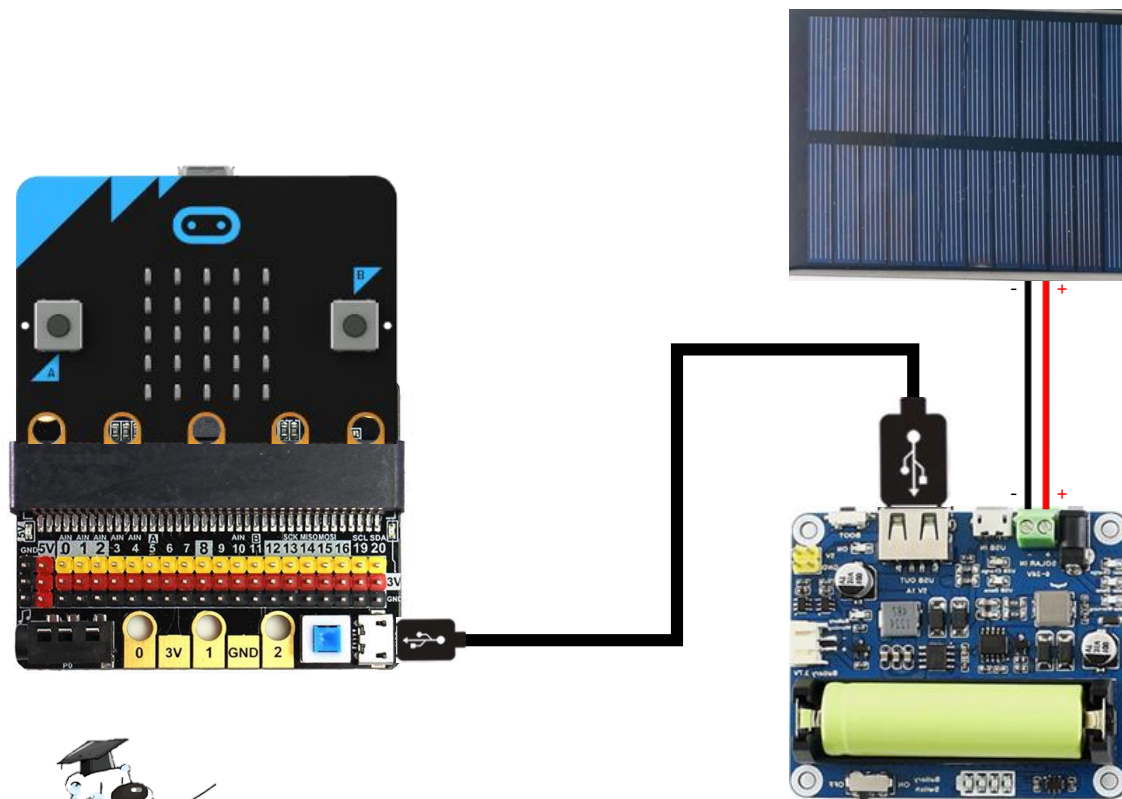
太陽能模組

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

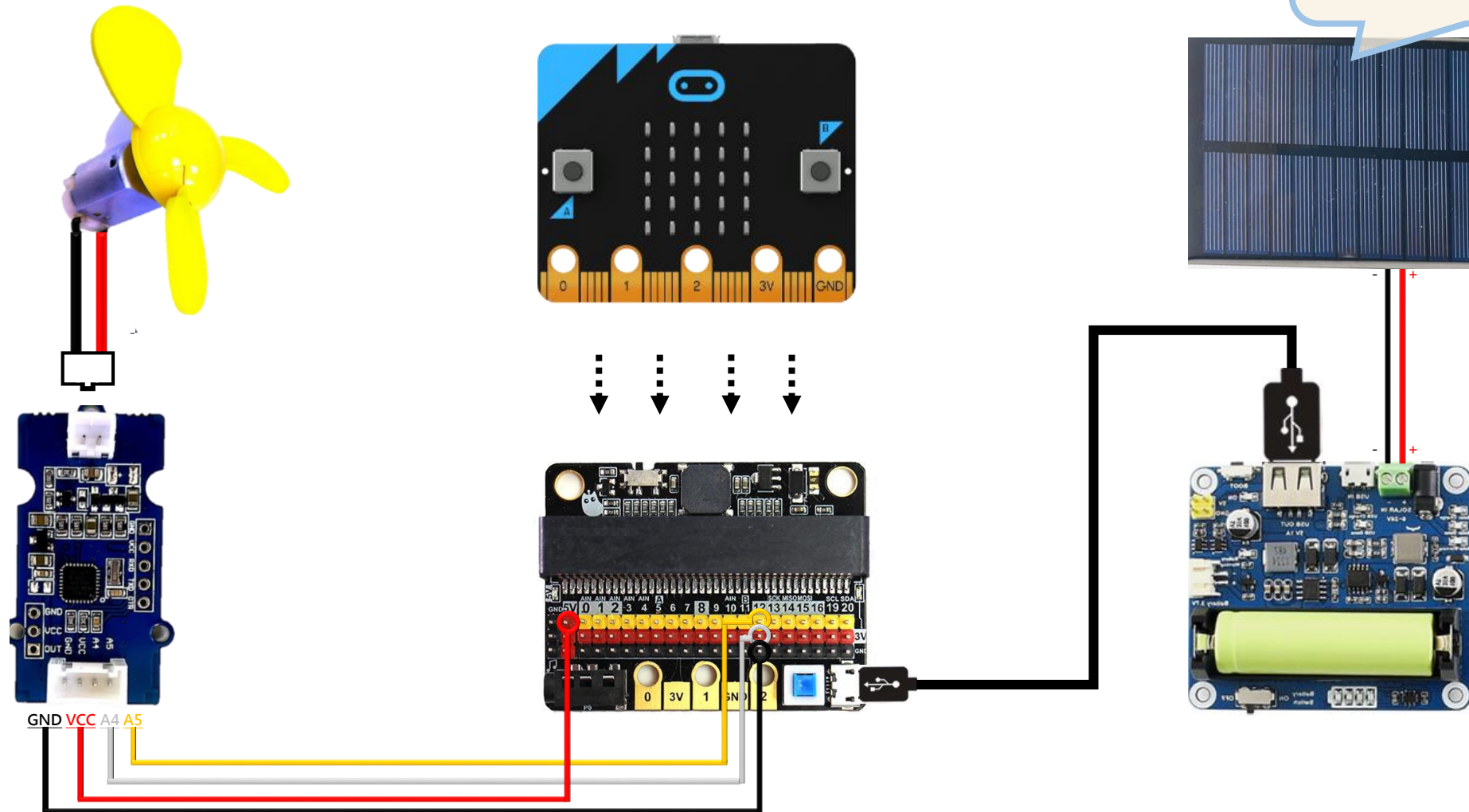
搭建屬於自己的

智慧太陽能！

CREATE



元件組裝



元件組裝完成

程式撰寫

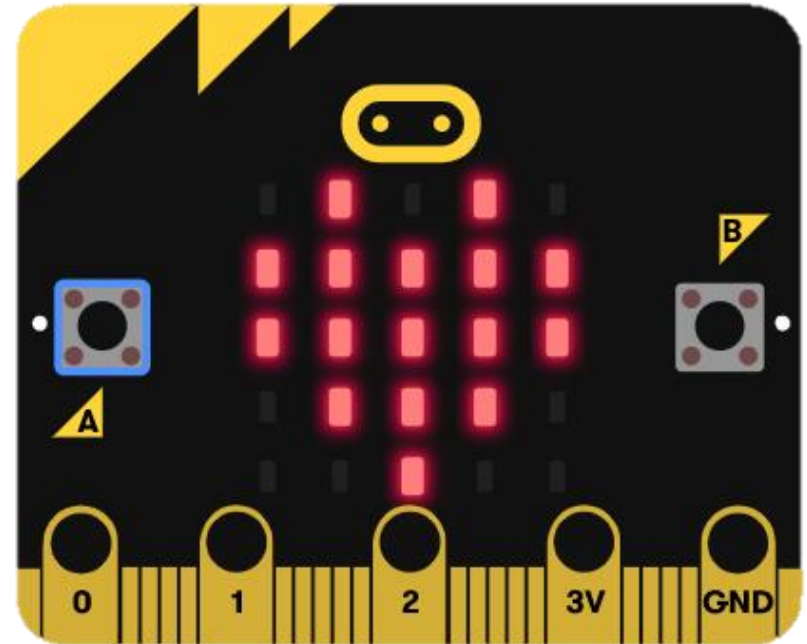
The image displays two Scratch-style code blocks on a grid background. The left block is a large blue loop labeled "重複無限次" (Repeat indefinitely). Inside the loop, there are several blocks: a red "變數" (Variable) block for "溫度控制" (Temperature Control) set to "溫度感測值 (°C)" (Temperature sensor value in °C); a green "如果" (If) block with the condition "溫度控制 > 32" (Temperature Control > 32) and the word "那麼" (Then); a red "數位信號寫入 引腳" (Digital signal write pin) block for pin "P12" with the value "1"; a blue "暫停" (Pause) block for "5000" milliseconds; and a green "否則" (Else) block with a minus sign icon, containing a red "數位信號寫入 引腳" block for pin "P12" with the value "0". A plus sign icon is at the bottom left of the loop. The right block is a smaller blue loop labeled "重複無限次", containing a red "顯示 數字" (Show number) block for "溫度控制". A yellow ribbon with a blue border and the text "智慧太陽能 FINISH!" is positioned at the bottom right of the code area.

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



課程結束後記得簽退

並請將研習問卷及下列教材交給工作人員，謝謝

1. 風扇
2. 馬達
3. 馬達驅動板
4. 連接線
5. Micro:bit微電腦
6. IObit擴充元件
7. USB傳輸線
8. 太陽能板
9. 太陽能穩壓板及鋰電池
10. 公母杜邦線4條

1 風扇



2 馬達



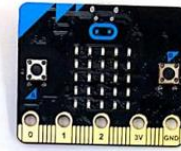
3 馬達驅動板



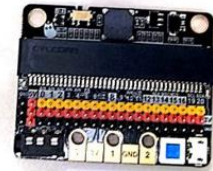
4 連接線*1



5 Micro:bit微電腦



6 IObit擴充元件



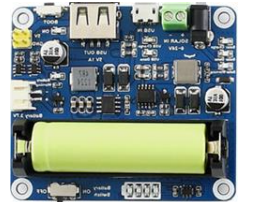
7 USB傳輸線



8 太陽能板



9 太陽能穩壓板及鋰電池



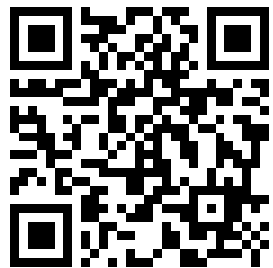
10 公母杜邦線*4



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

