

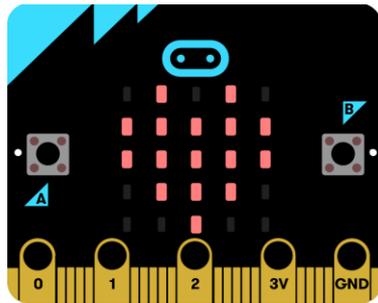


## STEM與學科的扣連： 特殊學校經驗分享

馬紫霖老師 及 何峰老師

(13-12-2018)

# STEM ?

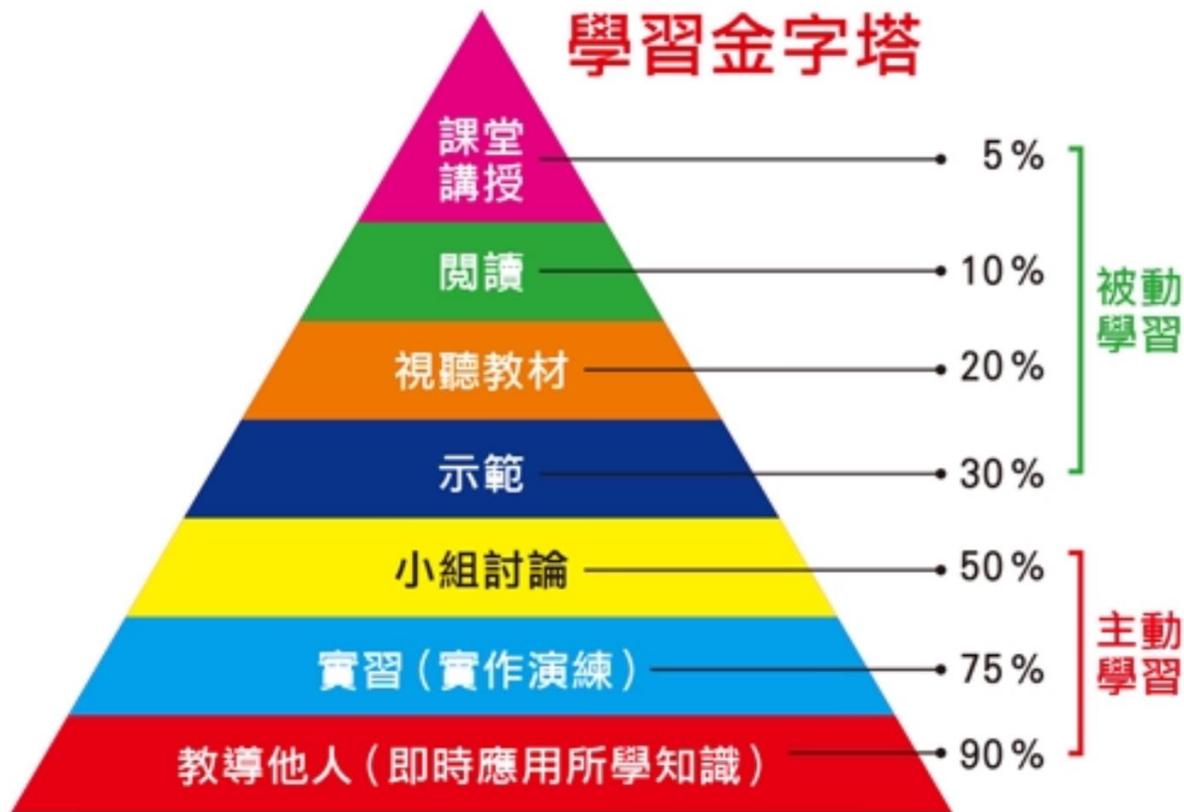


# 電子學習理念：以人駕馭科技

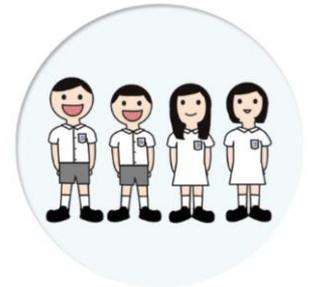


學生為本  
配合教學法

# 電子學習理念：以人駕馭科技

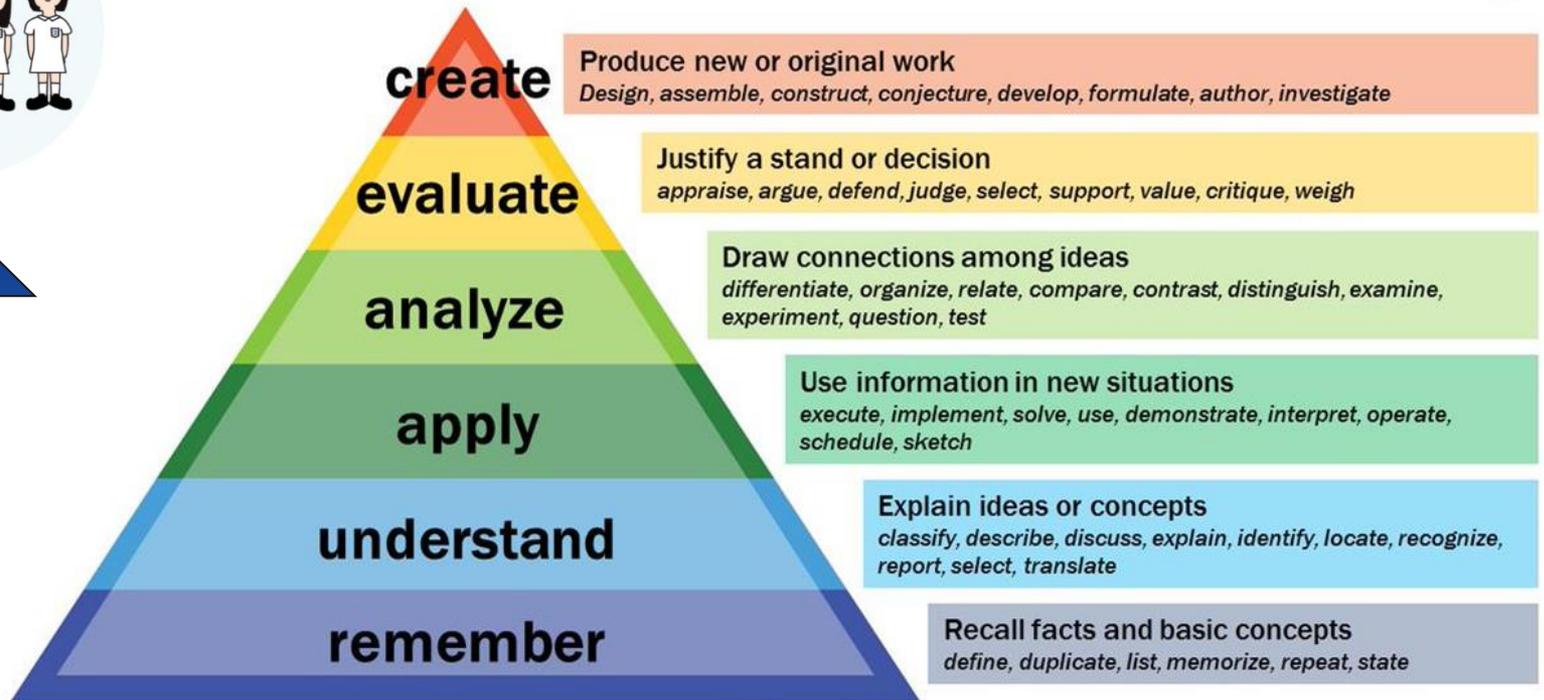
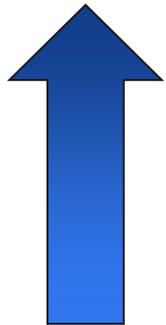


資料來源：美國緬因州的國家訓練實驗室  
(National Training Laboratories)



# 電子學習理念：以人駕馭科技

## Bloom's Taxonomy



# 校本STEM (目標 & 定位)

- 透過STEM的知識、技能、態度 => **解難**
  - 學科上的難點
  - 擴闊至日常生活所面對的困難
- 知識：認清問題、分析問題、設計解決方案
- 技能：動手做、運用不同資訊科技工具、尋找資料
- 態度：面對失敗、反覆思考、修正、互相學習、分工合作

# 學科分享

- 常識：讓同學更容易識別學校的空氣質素
- 語文：讓同學更形象化理解草船借箭的學科內容
- 實用英語：讓同學更容易書寫相似的英文字母
- 日常生活所面對的困難：讓同學更具體表達對加建新校舍的想法

# 常識科

- 於4月參加了EDB學習圈—透過常識科在特殊學校推行STEM教育

- 學校面對的難題：工地對學校空氣質素的影響

- 單元主題：水和空氣（高小）



- 解決方法：利用老師製作的空氣監察器量度PM2.5讀數

# 科學探究：以空氣監察器探究學校不同地點的空氣質素



# 比較三個地點的空氣質素紀錄

請量度三個地方的懸浮粒子含量，填寫表格和圈出資料。 小組成員：\_\_\_\_\_

## 懸浮粒子讀數 (PM 2.5)

校內

校外

304 活動室



PM<sub>2.5</sub> = 1-2

活動場地



PM<sub>2.5</sub> = 3

地下操場



PM<sub>2.5</sub> = 5



# 執行方式：成立專家小組



學生座位安排

白 板

教師桌

|            |            |
|------------|------------|
| 小夫 (中, 自閉) | 小平 (初)     |
| 小穎 (初, 自閉) | 小儀 (高, 自閉) |

|            |            |
|------------|------------|
| 小康 (中, 自閉) | 小銘 (中, 自閉) |
| 小健 (高, 自閉) | 小熙 (初, 自閉) |

|            |        |
|------------|--------|
| 小俊 (初, 自閉) | 小偉 (高) |
| 小民 (中, 自閉) |        |

|            |            |
|------------|------------|
| 小霖 (初, 自閉) | 小然 (高, 自閉) |
| 小澄 (中)     | 小蕎 (中)     |

# 執行方式：成立專家小組

S 以空氣監察器探究不同地點的空氣質素

1號 (初組) : E 設計環境監測器的外觀

2號 (中組) : M 制訂空氣污染級別

3號 (高組) : T Micro:bit程式編寫

# STEM



Science



Technology



Engineering



Mathematics

# 1號 (初組)：

## 工程設計：設計監測器的外觀



# 完成流程圖 (1號)

## 環境監測器 - 流程圖

在開始時 / 重複無限次 ← 做一次? 不斷重複?  
用 Microbit 和 PM2.5 感應器量度空氣污染的程度—[PM2.5 的讀數]



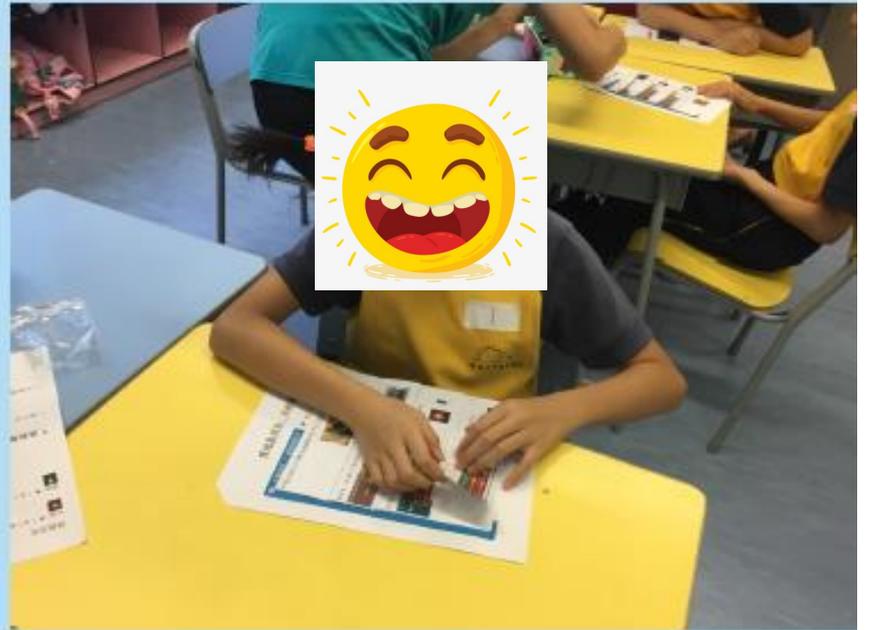
量度後，將 PM2.5 讀數顯示在螢幕上



當 PM2.5 讀數多於 \_\_\_\_\_，紅色警號燈發亮，綠色警號燈熄滅



當 PM2.5 讀數少於 \_\_\_\_\_，紅色警號燈熄滅，綠色警號燈發亮



# 2號 (中組) :

## 數學思維：運用數量制訂空氣污染級別

懸浮粒子讀數 (PM 2.5)

| 測試工具   | 掃帚  | 課本  |
|--------|---|---|
|        |  |  |
| 懸浮粒子讀數 | PM2.5=128   | PM2.5=2   |
| 空氣污染程度 | 較高 / 較低   | 較高 / 較低   |

pm2.5=128      pm2.5=2

找出兩個數值的大約中間數 (平均數) :

|   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | 105 | 115 | 125 | 135 | 145 | 155 | 165 | 175 | 185 | 195 |     |
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |

Diagram showing two hands pointing towards each other on a number line, illustrating the concept of finding a midpoint.

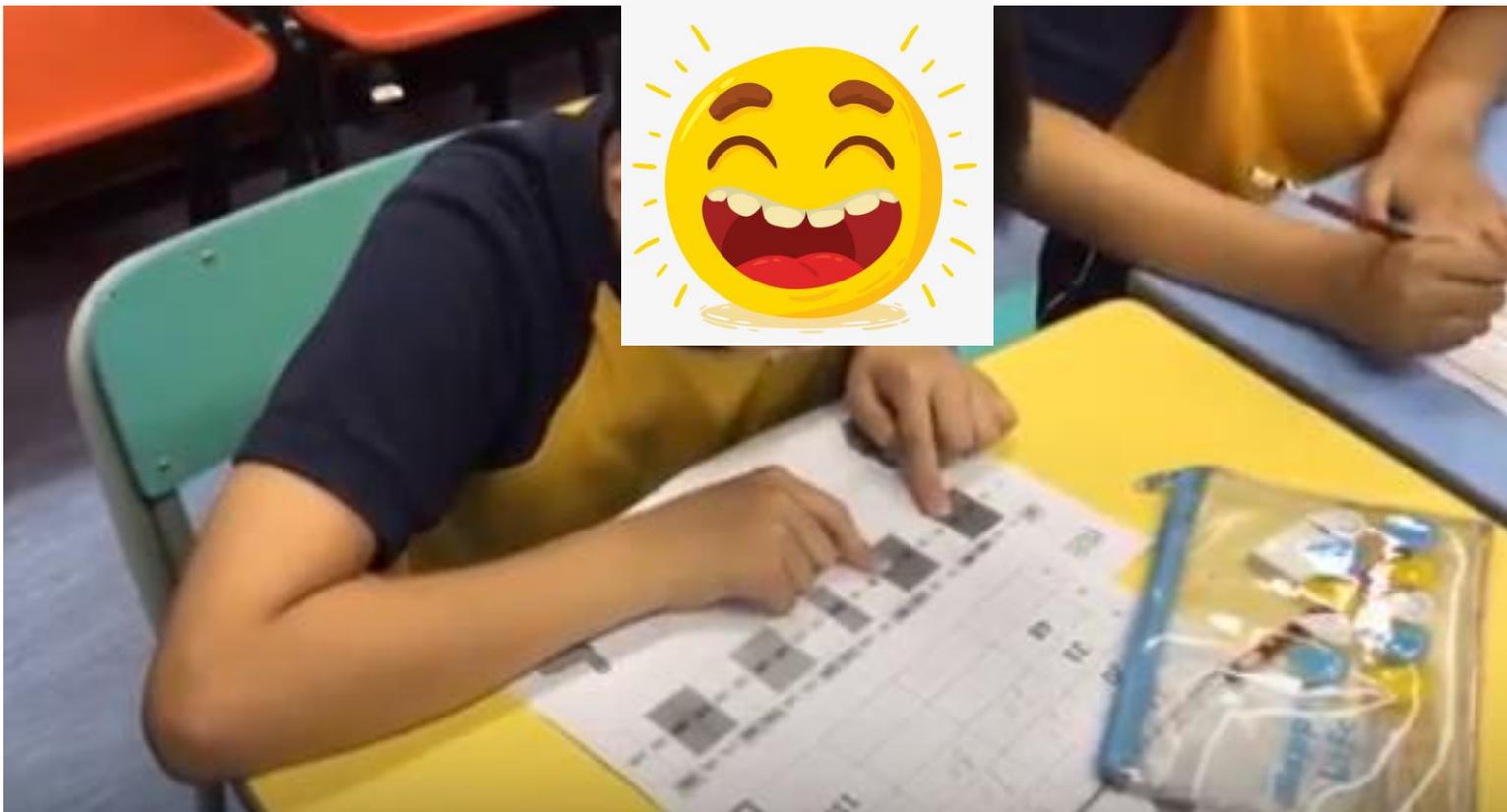
找出以下數值的大約中間數 (平均數)

|    | 最小的數值 | 左手指著 | 右手指著 | 最大的數值 | 大約中間數 (平均數) |
|----|-------|------|------|-------|-------------|
| 1. | 10    | 10   | 50   | 50    | 30          |
| 2. | 20    | 20   | 70   | 70    | 45          |
| 3. | 23    | 20   | 80   | 86    | 50          |
| 4. | 48    | 40   | 110  | 110   | 75          |
| 5. | 2     | 0    | 120  | 128   | 60          |

找出以下數值的大約中間數 (平均數)

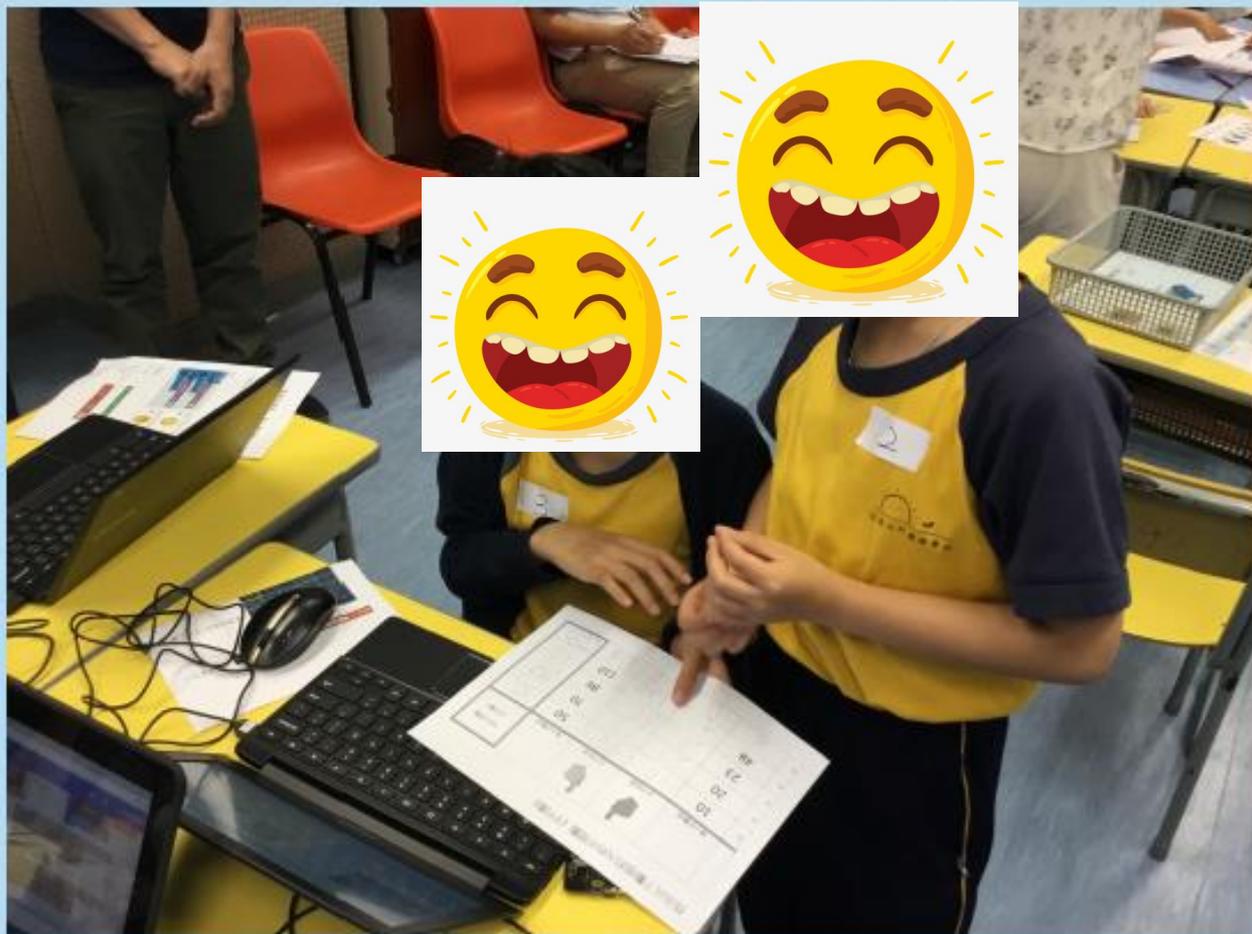
|     | 最小的數值 | 左手指著 | 右手指著 | 最大的數值 | 大約中間數 (平均數) |
|-----|-------|------|------|-------|-------------|
| 6.  | 18    | 10   | 80   | 80    | 45          |
| 7.  | 21    | 20   | 120  | 125   | 70          |
| 8.  | 35    | 30   | 90   | 96    | 60          |
| 9.  | 12    | 10   | 160  | 163   | 85          |
| 10. | 55    | 50   | 170  | 172   | 110         |

# 2號 (中組)：制訂空氣污染級別



# 2號和3號同學合作

中間數：60



# 3號 (高組) : Micro:bit程式編寫

## 科技素養：運用已知科技尋找解決方案

### 環境監測器 - 加入新功能



目標：

1. 當讀數少於 \_\_\_\_\_，紅燈熄滅 ，綠燈發亮 
2. 當讀數多於或等於 \_\_\_\_\_，紅燈發亮 ，綠燈熄滅 

範例：

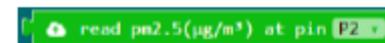


當溫度少於(<)25 °C  
→ 

當溫度多於或等於(≥)25 °C  
→ 

所用積木

PM2.5 讀數



將電源加入 P0 位置

0：沒有電源

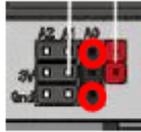
1：有電源



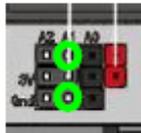
# 3號 (高組) : Micro:bit程式編寫

## 接駁方法

紅燈 → 1長1短 → 長(+) ----- A0 (與 P0 相同)  
短(-) ----- GND

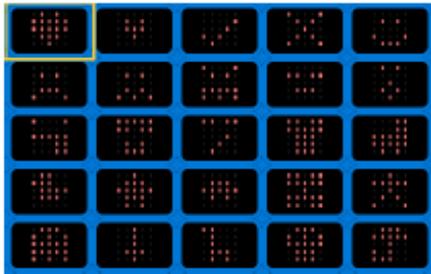


綠燈 → 1長1短 → 長(+) ----- A1 (與 P1 相同)  
短(-) ----- GND



## \* 挑戰題 \*

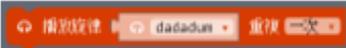
1. 顯示安全/危險的圖案



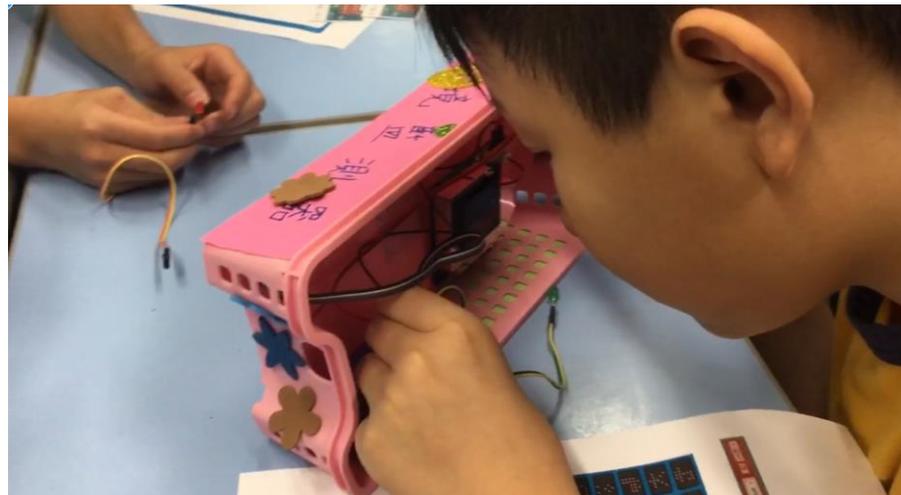
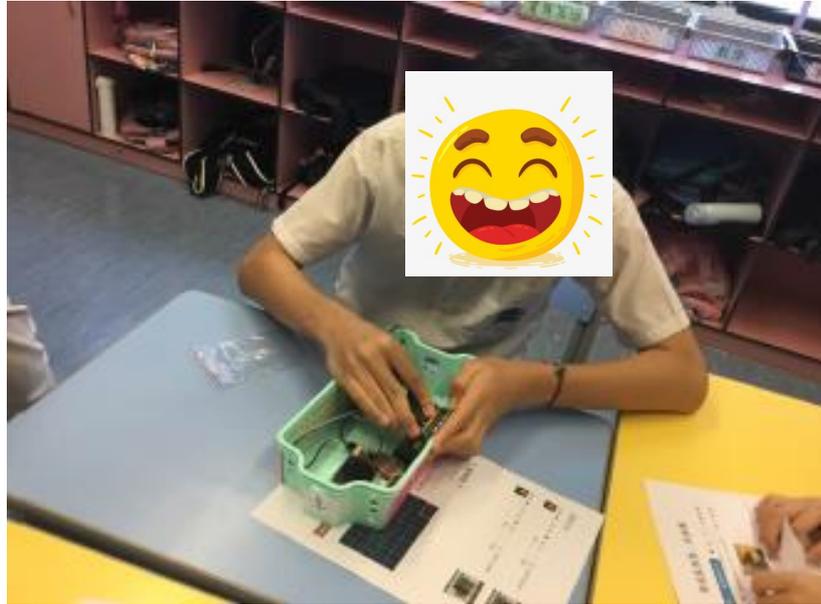
2. 紅燈發亮時



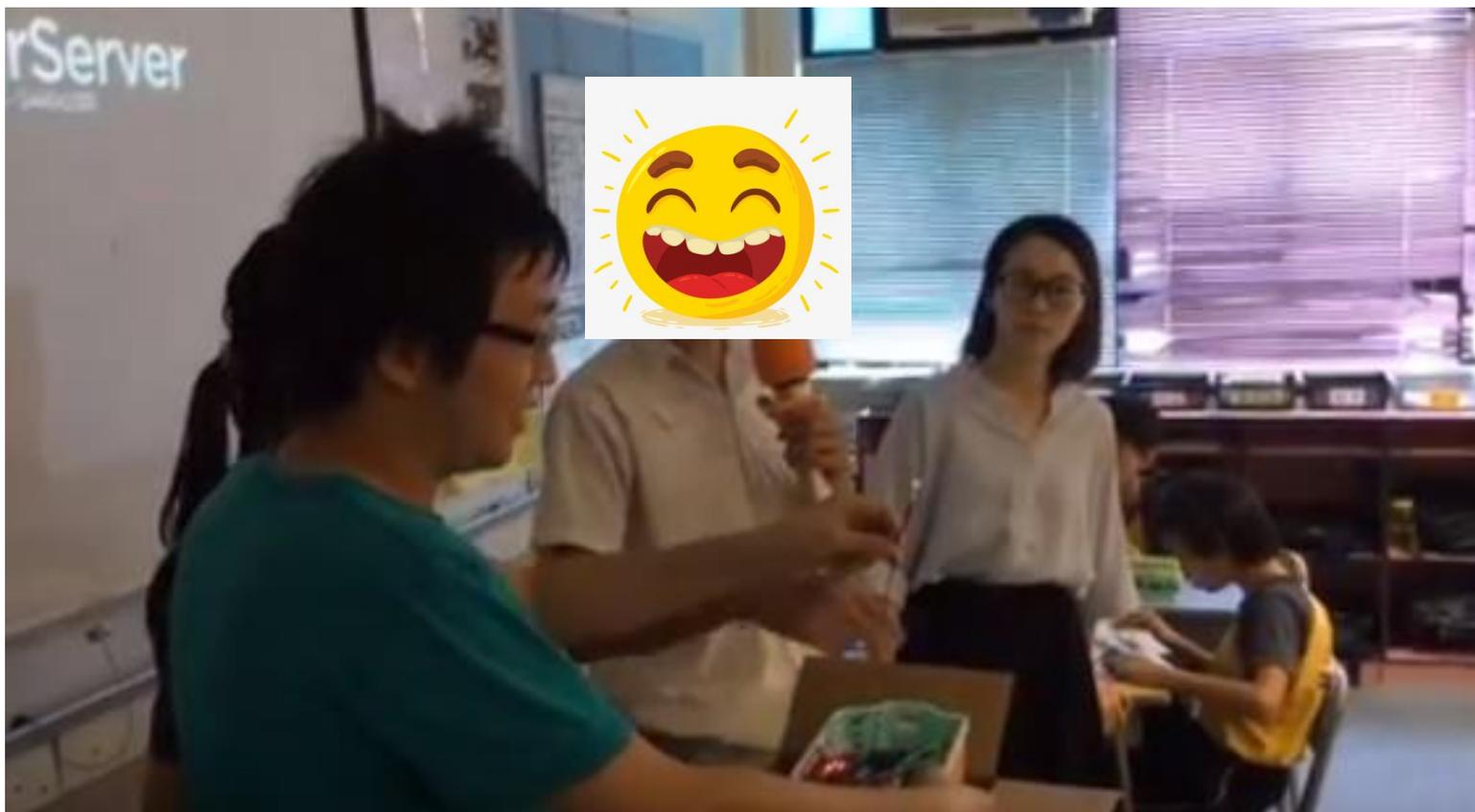
播放警號音效



# 3號 (高組) : Micro:bit程式編寫



# 同學匯報



# 各專家小組合作的成果



# 語文科

- 學生面對的難題：部分學生較難理解草船借箭的課文內容



- 解決方法：由學生利用Minecraft重現草船借箭的情景，  
透過iMovie製成短片，並加入旁白

# 語文科 (學生作品)

諸葛亮：怎麼敢跟都督開玩笑？我願意立下軍令狀，三天造不好，願意受懲罰。

第二幕  
周瑜很高興，叫諸葛亮當面立出示軍令狀，又擺酒席招待他。



魯肅：三天之內要造十萬支箭，請你幫幫我的忙。

魯肅：都是你自己造成的，我怎麼能幫你的忙？



船掉過來，船頭向西，仍舊擂鼓，叫軍士們齊聲高喊“謝謝曹丞相的箭”，接著叫二十條船駛回南岸。

天漸漸亮了，霧還沒有散去。這時候，船兩邊的草把子上都插滿了箭。諸葛亮吩咐軍士們齊聲高喊“謝謝曹丞相的箭”，接著叫二十條船駛回南岸。

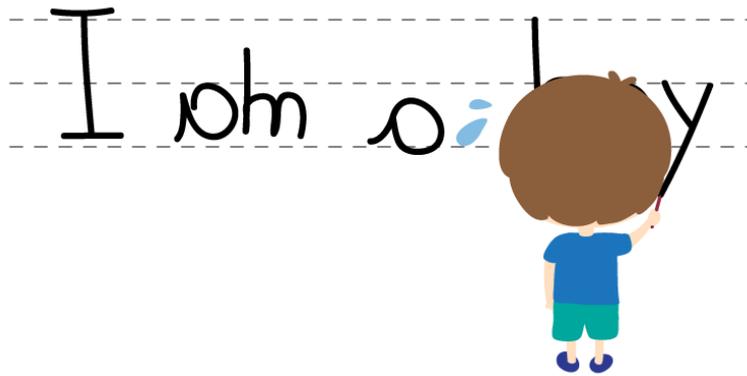


# 語文科 (學生作品)



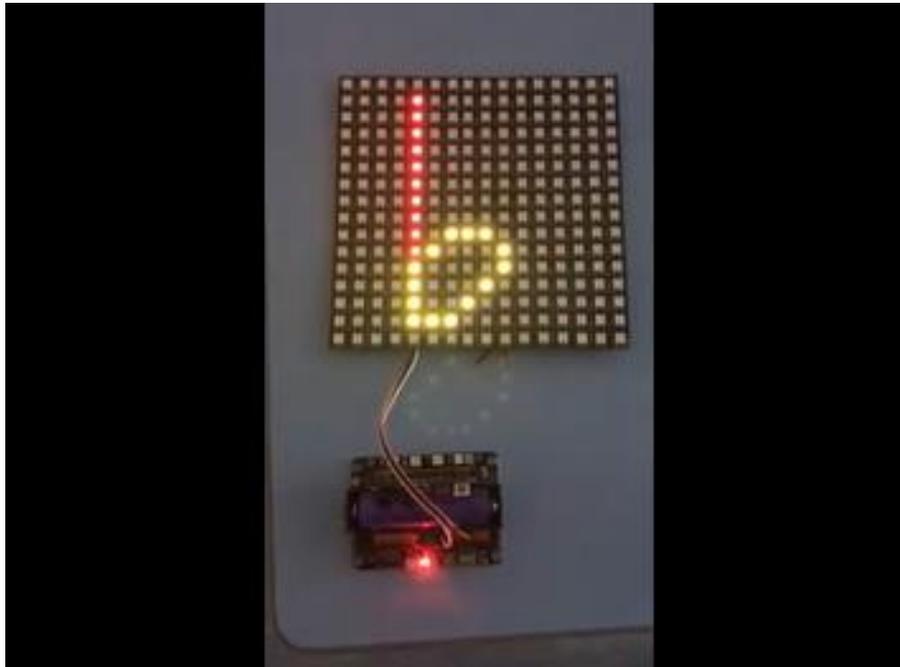
# 實用英語科

- 學生面對的難題：有讀寫困難的學生較難書寫相似的英文字母，例如 [b] 和 [d]、[p] 和 [q]

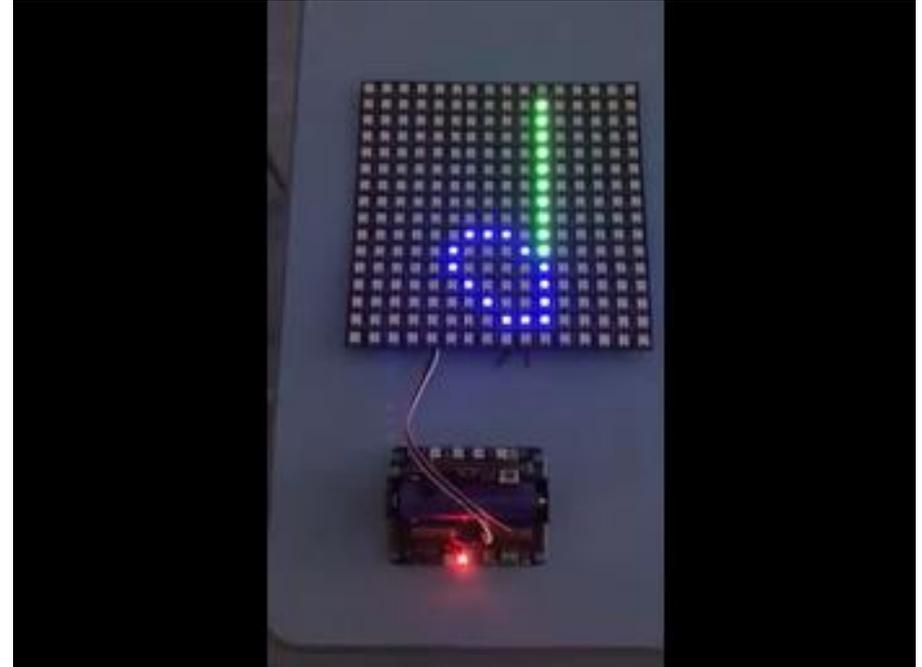


- 解決方法：由學生利用 Micro:bit 和 LED 製作訓練工具  
=> 加入視覺、聽覺、觸覺提示

# 實用英語科 (學生作品)



英文字母 - b



英文字母 - d

# 日常生活所面對的困難

- 學生面對的難題：向學校表達對加建新校舍的想法



- 解決方法：由學生利用Minecraft創建新校舍的模型，  
加入各自的想法，然後將製成品交給學校參考

# 新校舍設計 (學生作品)



- 以環保、科技為主題
- 配合落地玻璃，方便學生在使用電子學習時，每隔20分鐘可以向外遠望，讓眼睛鬆弛、休息

# STEM反思

- STEM是不是只有各式各樣的科技？
- 學校推行STEM的目標是甚麼？
- 老師希望透過STEM讓學生學懂甚麼？
  - 知識層面？
  - 技能層面？
  - 態度層面？



# 教育局

## — 資訊科技教育卓越中心

\* 如有任何查詢，可致電：

匡智屯門晨崗學校

何梓瑋老師

2455 3038

\* 或填寫支援表，訪校支援：

<https://goo.gl/6qvM95>



# 最後

- 創作草船借箭、新校舍的學生正在會場
  - M31教育局資訊科技教育組



- 歡迎大家到M31向他們了解更多

