



賽馬會 萬鈞毅智書院
JOCKEY CLUB MAN KWAN EDUYOUNG COLLEGE

優質教育基金主題網絡計劃 2021-2022



1

校本STEM安排



A decorative graphic featuring a large dashed circle in the center. Various colored shapes are scattered around it: a large green circle at the top left, a teal arc at the top, a blue circle with white quotation marks in the center, a yellow circle at the top right, a red circle at the bottom right, a yellow circle at the bottom right, a red circle at the bottom right, a green circle at the bottom right, and a teal circle at the bottom right. There are also several smaller circles in green, blue, orange, and pink.

“

◎STEM+：數學、科學、電腦+其他學科

◎初中每星期兩節STEM堂



優點：

◎各科可繼續原定教學進度

◎集中進行全班 / 全級的跨學科協
作

◎減少部分不熟悉STEM的老師的壓
力

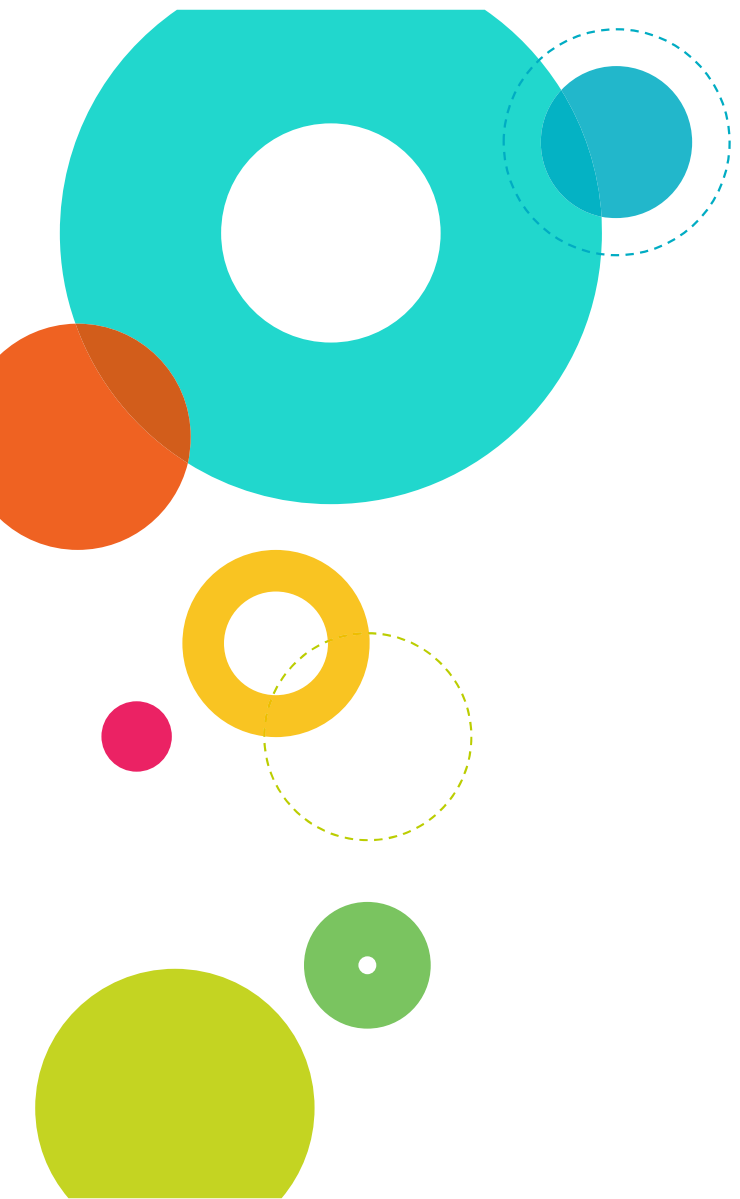




缺點：

◎STEM的教學內容較難配合課程

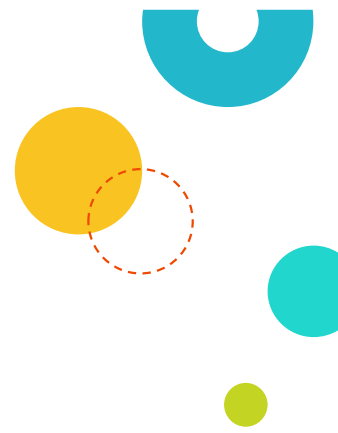
◎非STEM老師對STEM課題較不熟悉



獨立STEM

VS

融入課程





2

水淨化系統

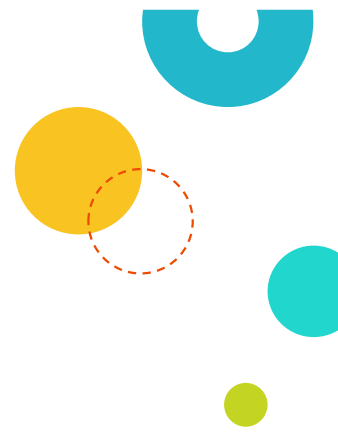


教學重點：

- ◎水的雜質(微生物? 可溶? 不可溶?)
- ◎過濾法
- ◎檢測原理(TDS sensor)
- ◎編程(microbit + 擴展板 + 感應器)
- ◎數據分析(thingspeak?)
- ◎事件處理(IFTTT? MQTT?)



教授時間：

- ◎水的雜質(科學：中一上學期)
 - ◎過濾法(科學：中一上學期)
 - ◎檢測原理(科學：中一上學期)
 - ◎編程(電腦：中一下學期)
 - ◎數據分析(STEM：中二)
 - ◎事件處理(電腦：中一下學期)
- 



考慮因素：

◎學生能力

◎教學進度

◎疫情

◎物資





最終決定：

◎中一科學 + 電腦

◎上學期：過濾法(科學) + 編程(電腦)

◎下學期：編程(電腦) + 水淨化測試(科學)

◎後續：數據分析、事件處理

水的淨化及檢測

香港教育局的編印出版

過濾法

過濾中過濾掉了的雜質

濾液

過濾法

但可不可以直接飲用？

觀察過濾了的水

泥水濾液中含有微生物

檢驗是否有可溶的雜質

泥水濾液中含有可溶於水的雜質

過濾法

泥水濾液仍然不能直接飲用，因為濾液含有可溶雜質或微生物。

目標：

- 使用Micro:bit 檢測水中的可溶性雜質
- 了解使用Micro:bit 的原因
- 了解TDS值與可溶性雜質的關係

使用 Micro:bit + TDS 感測器 檢測水的雜質

檢測泥水濾液中是否有雜質或微生物，需要經過多個步驟及花費大量的時間。

使用 Micro:bit + TDS 感測器 檢測水的雜質

總溶解固體 (TDS)

總溶解固體 (英文: Total dissolved solids, TDS)

單位是 **毫克/升** (每升溶液有多少克溶解固體)

TDS 是溶液中所有溶解的無機 + 有機物質，它測量的是電的導電性。

TDS 值越高，水中的雜質越多。

觀察標本及使用 Micro:bit 檢測總溶解固體的數值

類別	正水 (過濾水)	正水 (未過濾)
顏色	淺色	深色
味道	無味	異味
總溶解固體 (TDS)	<200	>200

觀察標本及使用 Micro:bit 檢測總溶解固體的數值

類別	正水 (過濾水)	正水 (未過濾)
顏色	淺色	深色
味道	無味	異味
總溶解固體 (TDS)	<200	>200

問題分析一

比較上述的各種方法，為什麼 TDS 值能反映水中雜質的多少呢？請試加以解釋。

✓ / ✗

問題分析一

比較上述的各種方法，為什麼 TDS 值能反映水中雜質的多少呢？請試加以解釋。

TDS 值 **不能** 完全反映水中的雜質，因為它檢測的是 **可溶水的雜質數量**，未能顯示 **固體雜質數量**。

問題分析二

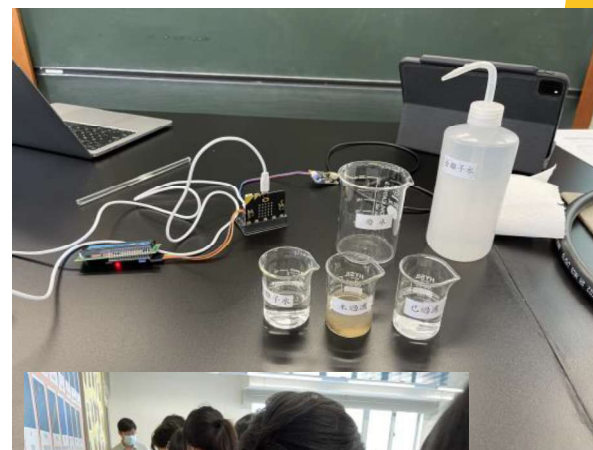
請列出使用 Micro:bit 檢測 TDS 值以了解水中雜質有那些好處。

- 方便快捷
 - 檢測非常快速，耗用很少時間。
- 實驗結果數字化
 - 非常TDS值，比比較變得容易。

總結

1. Micro:bit + TDS感測器 只可以檢測可溶性雜質的多少。
2. 使用Micro:bit 的原因，可獲得更客觀的數據。
3. TDS值越高，可溶性雜質的數量越多。





1. 常見的水中雜質及微生物

➢ 天然水中有一些（可溶的或不可溶的）雜質及微生物，請把它們分類。

沙粒	變形蟲	礦物鹽	植物碎屑	大腸桿菌
----	-----	-----	------	------

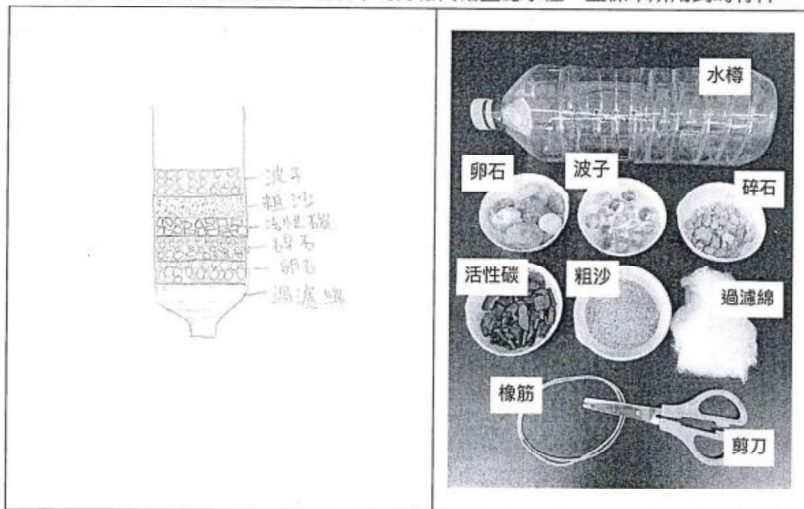
可溶的雜質：礦物鹽

不可溶的雜質：沙粒；植物碎屑

微生物：變形蟲；大腸桿菌

2. 過濾法

➢ 動手畫：設計自己的濾水柱，在以下的方格內繪畫濾水柱，並標示所用到的材料。



(a) 指出泥水經由濾水柱過濾後的名稱，並寫出可觀察的變化。

濾液；水變得清澈。

(b) 濾後的天然水仍不能直接飲用，你同意嗎？請加以說明。

同意，因為濾後的天然水還有微生物。

3. 水淨化的方法

➢ 水淨化的方法包括：1. 過濾法 2. 沉澱法 3. 蒸餾法

4. 總溶解固體（TDS）

TDS (Total Dissolved Solids)是溶解性總固體值，「溶解固體」是指溶解於水中的任何礦物質、鹽、金屬、陽離子或陰離子。而溶解性總固體值包含鈣、鎂、鉀、鈉等無機鹽，和少量溶於水的有機物。換句話說，TDS指的是水中所有我們肉眼看不見的物质，它測量的是水的混濁度，這也代表 TDS 含量越低，水的純度就越高。



5. 觀察樣本及運用 Micro:bit 測試總溶解固體的數值

試比較泥水過濾前後的各項特質。

	泥水(過濾前)	泥水(過濾前)	去離子水
顏色	淺啡	透明	透明
氣味	無味	無味	無味
總溶解固體 (TDS)	30	26	1

(a) 比較上述的各項特質後，你認為 TDS 值能反映泥水中雜質的多少嗎？試加以解釋。

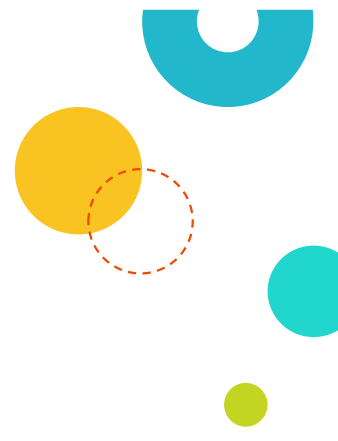
TDS值數字最高水中的雜質就會多。

(b) 一般而言，我們會加熱錶面玻璃上的濾液，觀察是否有殘餘物，藉此判斷濾液中是否有雜質。請指出使用 Micro:bit 量度 TDS 值，以判斷水中是否有雜質存在的好處。

傳統方法會慢才能得出結果，現在用 Micro:bit 量度 TDS 值就會更快。



學習成果：

- ◎掌握過濾法
 - ◎掌握檢測可溶性雜質的方法
 - ◎掌握基本分析數據的概念
- 



難點：

◎疫情

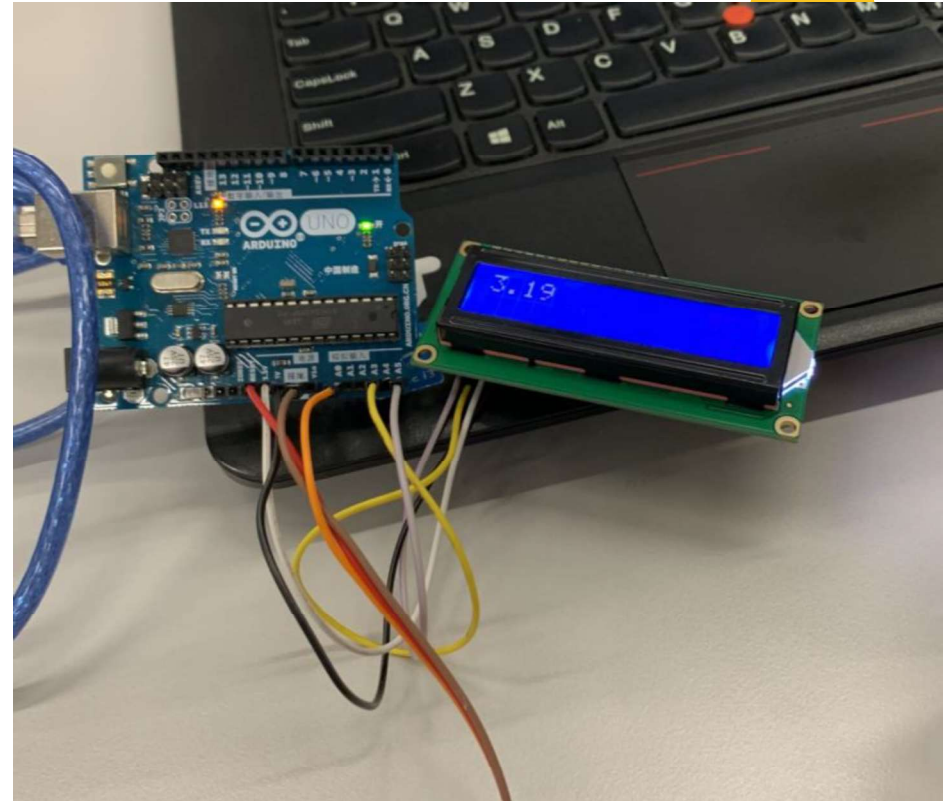
1. 上課時間少
2. 物資延誤

◎上學期已教授過濾法

◎下學期進行編程

◎器材測試時間不足







3

環境監測站





預計安排：

◆中二STEM堂(~20人)

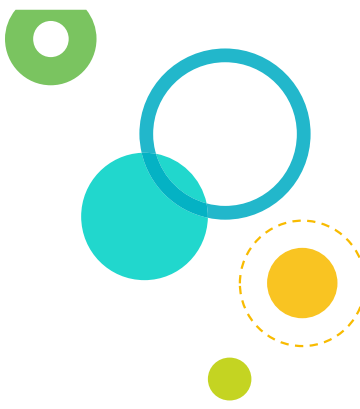
◆四月進行

◆3-4堂





教學重點：

- ◆ Microbit + 擴展板
 - ◆ 感應器應用(校準、檢查可用範圍、測試)
 - ◆ 數據記錄及分析
 - ◆ 實際應用
- 



DHT11

2022年6月13日 下午 12:01

1. DHT11是一個溫濕度感應器，規格如下：
濕度測量範圍：20~90%；
濕度測量精度：±5%；
溫度測量範圍：0~50°C
溫度測量精度：±2°C
電源供應範圍：3~5V
頻率不可超過：0.5Hz (每2秒一次)



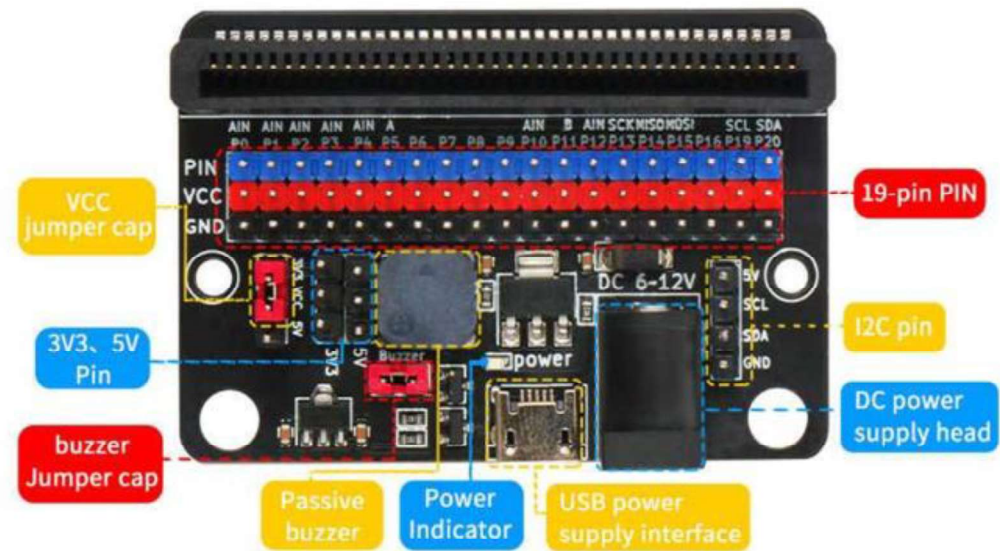
2. 接線圖1



IO: Bit V2.1

2022年6月13日 上午 11:45

1. 擴展板結構



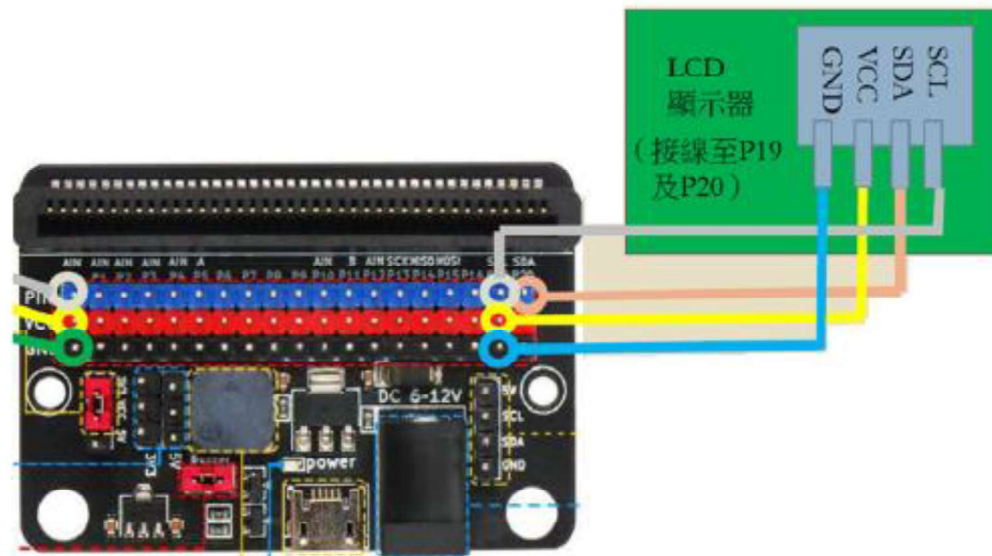
2. 感應器一覽

3. 想想看，你想製作一個怎樣的環境監測站，需要用哪些感應器(sensor)和致動器(actuator)?

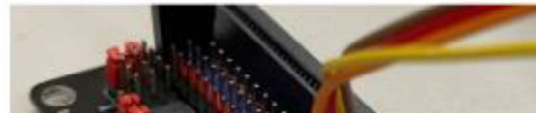
LCD顯示器

2022年6月13日 上午 11:54

1. 接線圖1



2. 接線圖2





7. 參考步驟6，輸出溫度

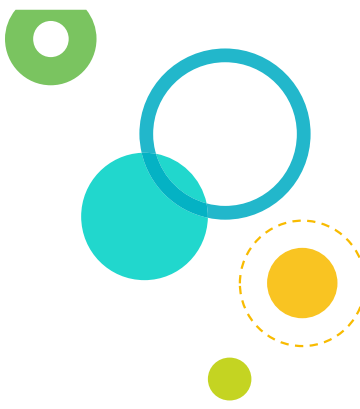
8. 寫出溫度和濕度的讀數。

溫度：

濕度：

9. 試想想怎樣測試讀數是否正確？

10. 思考題一：DHT11和microbit內建的溫度感應器有甚麼分別，測量的範圍有分別嗎？




教學難點：

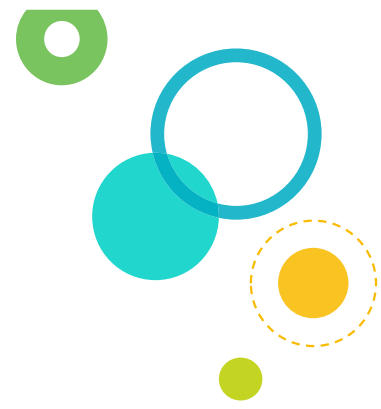
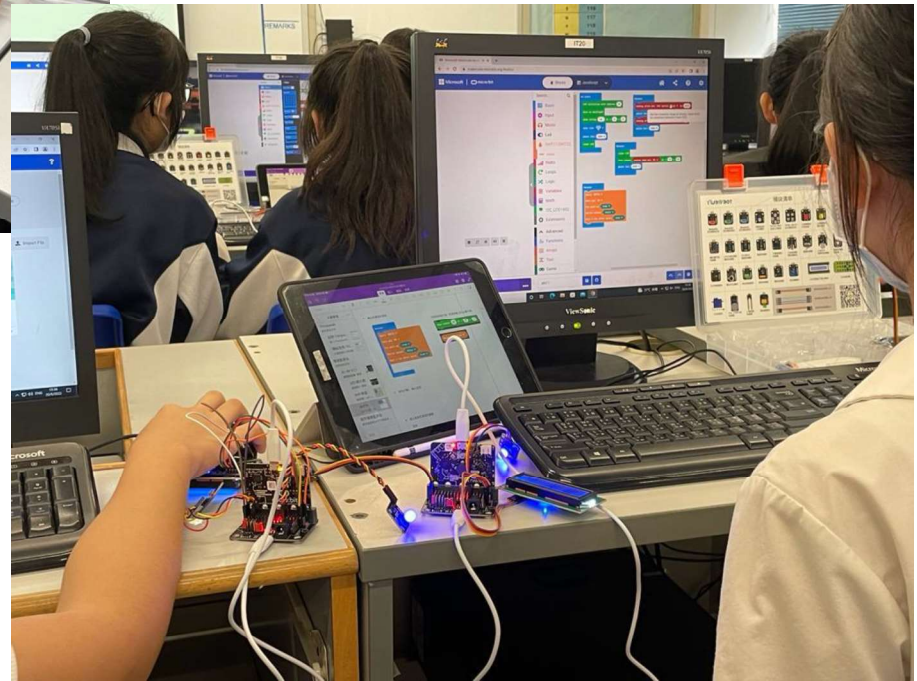
- ◆ I2C容易駁錯線
- ◆ 部分pin有特定功能
- ◆ 容易出現邏輯錯誤，
例：如果溫度 >25 ，則.....
如果溫度 <25 ，則.....





學習成果：

- ◆學生能運用感應器監測環境數據
 - ◆學生能把數據上載到雲端儲存和分析
 - ◆學生能利用數據進行不同的輸出
 - ◆學生對把成品商品化有初步概念
- 



Thanks!

