

# 優質教育基金主題網絡計劃—學校 (2022/23)

總結分享會 2023年7月7日



設計跨學科 STEAM 學習活動，啟發學生潛能

Unleashing Students' Potential through Developing  
Cross-curricular STEAM Learning Activities

講者：馬肇偉老師

瑪利諾神父教會學校

Maryknoll Fathers' School

email: [tmsw1@gmail.com](mailto:tmsw1@gmail.com)



# 內容

- 本校科研及STEAM活動簡介
- STEAM活動分享：日晷DIY
- 學生與老師的感想及反思
- 如何在學校設計及進行STEAM活動：一些經驗分享
- 總結

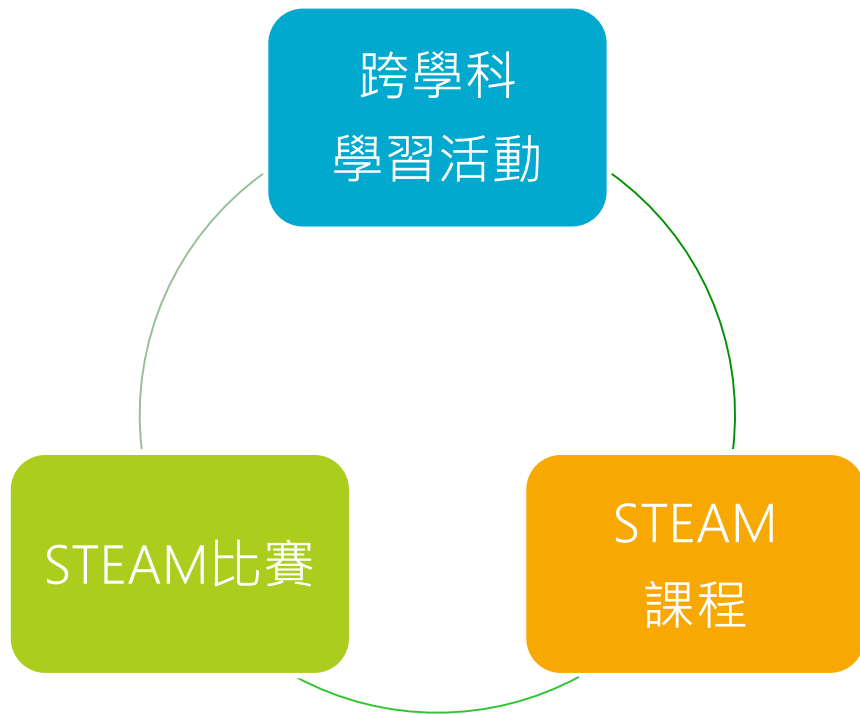
# 本校科研及STEAM活動簡介

1. 於 2002 年開始由老師帶領下進行科學研究活動  
(抽離式)
2. 多科(包括物理、化學、生物、數學、資訊科技、  
地理、中文、體育等)跨科協作，每學年為學生安  
排全級/全校性 STEAM 學習活動。

# 本校科研及STEM活動簡介

3. 於2016年獲教育局邀請參與「STEAM專業發展學校計劃」
4. 於2018年開始於中一級恆常課程內開辦「科學研究科」
5. 由2019-20學年開始，本校透過「優質教育基金－主題網絡計劃－學校」每年支援三間中學進行跨學科STEAM學習活動。

# 本校科研及STEAM活動簡介



# QTN-S 支援重點

◆ 分享校本跨學科活動經驗



◆ 支援友校策劃跨科活動



◆ 示範由學生主導的活動

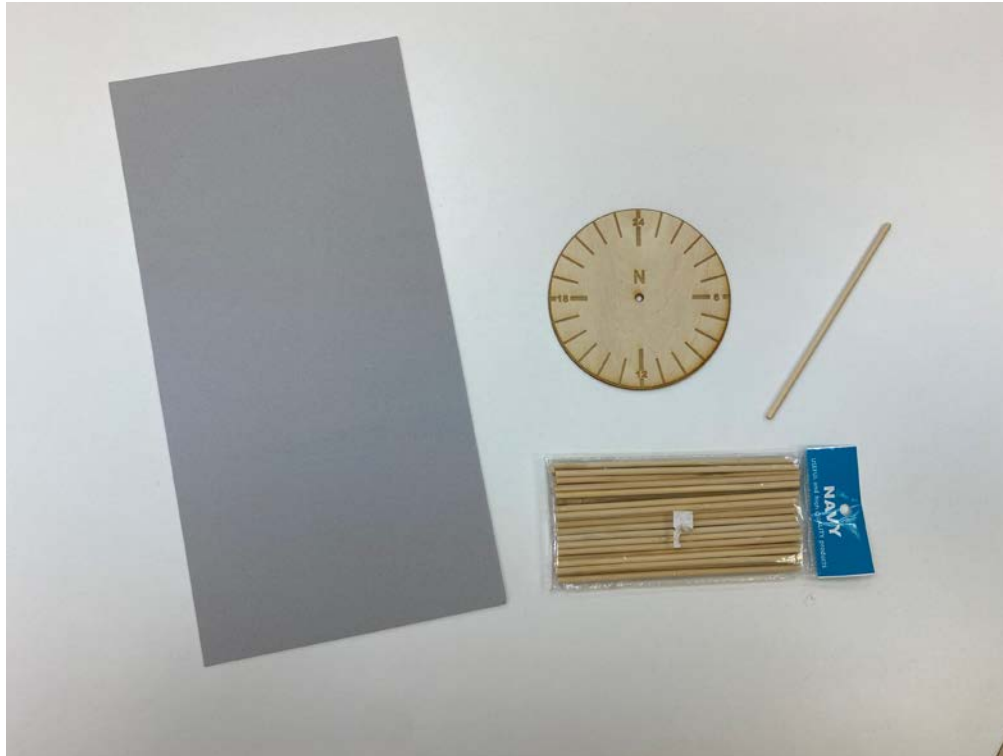


# STEAM活動分享：日晷DIY



# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動所需材料





# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動簡介 (瑪利諾神父教會學校)

目標對象	全級中二同學
進行時間	上學期 (11月)
所需節數	約 6 至 8 節課
涉及科目	數學、視覺藝術、電腦、宗教及倫理、科學及地理

# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動目標 (瑪利諾神父教會學校)

學習內容	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 角度運用(數學)</li><li>2. Micro:bit 編程指南針(電腦)</li><li>3. 中國特色繪圖(視覺藝術)</li><li>4. 時間管理(倫理及宗教)</li><li>5. 經緯度的概念、日晷用法(科學及地理)</li><li>6. 其他共通能力 (控制機械、與他人合作、表達想法)</li></ol>
期望效果	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 學生能將各學科相關知識「融會貫通」</li><li>2. 學生能在活動中得到樂趣</li></ol>

# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動簡介 (瑪利諾神父教會學校)

### 活動過程

- 在電腦課學習如何利用Micro:bit 編程指南針。
- 在數學課學習角度運用。
- 在倫理及宗教課學習時間管理。
- 在視覺藝術課學習中國特色繪圖、繪畫日晷底座。
- 在科學或地理課學習經緯度的概念、日晷用法。
- 完成個人日晷，並嘗試利用日晷去預測時間。
- 同學可設置大日晷，去預測不同地區的時間

# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動相關之數學科理論

### Objectives:

- To learn applications of the similar triangle, congruent triangle
- Solving Geometry problems

### Hints:

$\cong \triangle$ : 1) corr. sides,  $\cong \triangle$ s

$\cong \triangle$ : 2) corr.  $\angle$ s,  $\cong \triangle$ s

$\cong \triangle$ : 3) SAS/SSS/ASA/AAS/RHS

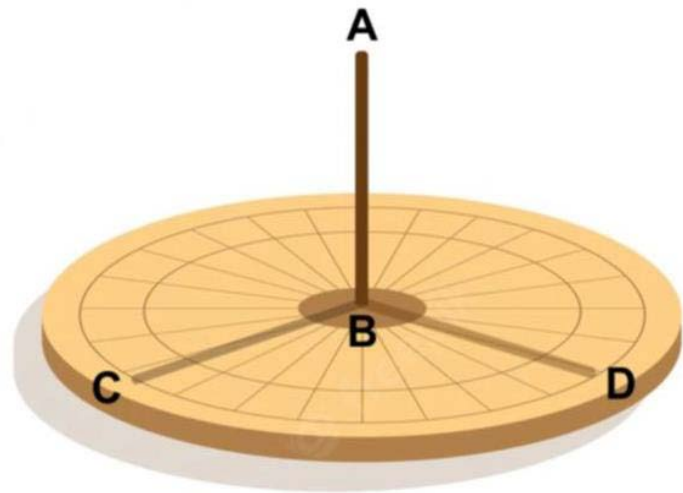
$\sim \triangle$ : 1) corr. sides  $\sim \triangle$ s

2) corr.  $\angle$ s,  $\sim \triangle$ s

3) AAA/ratio of 2 sides, inc.  $\angle$ /3 sides prop.

$\angle$ s: 1) ext.  $\angle$  of  $\triangle$

2) adj.  $\angle$ s on st. line



# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動相關之電腦科理論

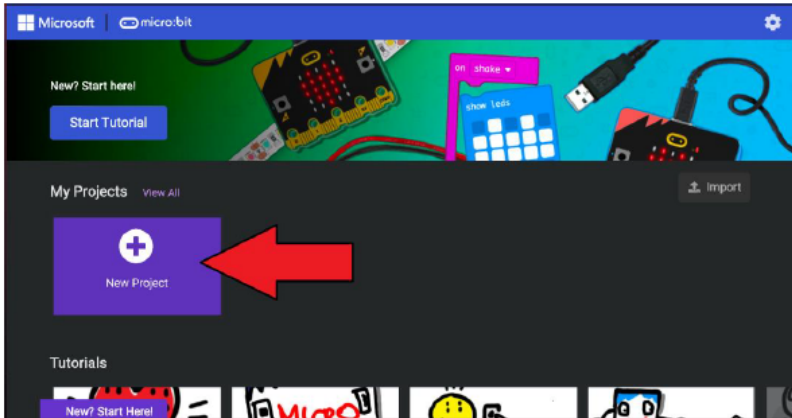
### Objectives:

- Learn basic coding and programming skills with micro:bit
- Understanding the concept a compass
- Make a custom micro:bit compass

### Let's start programming:

To programme a micro:bit, we first need to find a place where we can write our programmes.

1.) Go to <https://makecode.microbit.org>, then click on New Project.

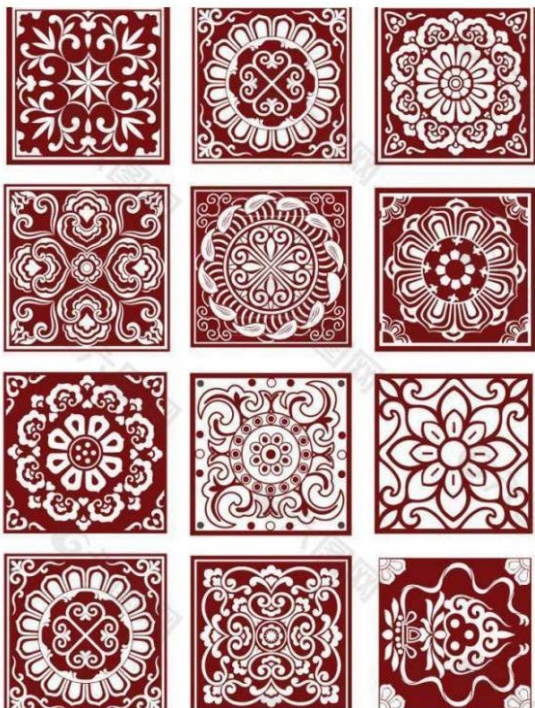
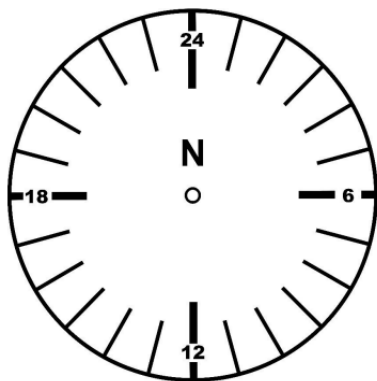


# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動相關之視覺藝術科

中華傳統文化藝術花紋樣式資料:

繪畫草稿



# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動相關之倫理及宗教科



### 學習目標

在完成本課節後，學生能夠：

1. 表達教會的時間觀——時間是天主所創造及擁有
2. 表達教會中隱修士的時間運用
3. 仿效隱修士，製作日常生活的時間表



### 教會的時間觀

- 時間是天主所創造的
  - 在復活節守夜慶典中有以下祈禱文：  
**往昔和現在**全屬於基督，他是元始和終結，萬有的真源，宇宙的依歸。  
**時間屬於他**，世代屬於他，光榮與權能都歸於他，直到永遠。 答覆。
- 在天主教會中，**隱修士們**非常重視時間的運用



### 你如何運用時間？

現在先用3分鐘，想一想自己如何運用一日的時間。

溫書？ 睇戲？ 打機？ 做功課？ 睇戲？ 睇戲？

### 分享

試與在旁的同學分享你如何運用時間，並記錄其他人如何運用他們的時間。



### 隱修士如何運用一天



### 隱修士的一天

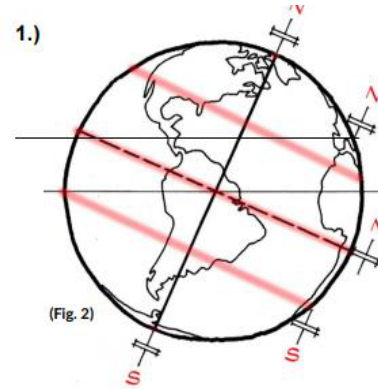
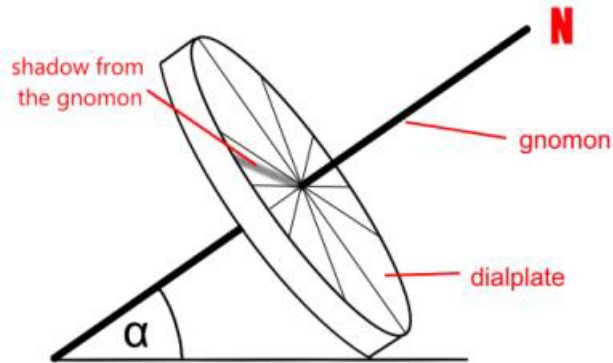
3:30AM 起床	2:00PM 午後經
3:45AM 頌讀、默想、早點	2:15-4:00PM 工作
6:00AM 晨禱、彌撒、看書	5:45PM 晚禱、晚飯
8:00-11:00AM 工作	7:00PM 默想
11:45AM 午前經	7:30PM 夜禱
12:00 PM 午飯、午時經、休息	8:00 就寢

# STEAM活動分享：日晷DIY

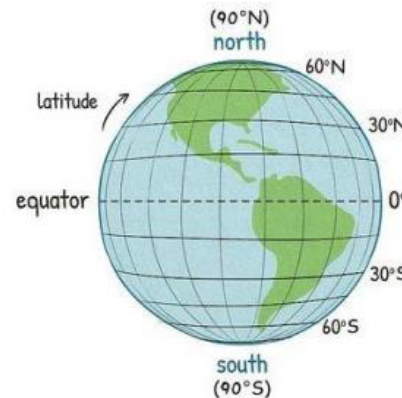
## 活動相關之科學及地理科理論

### What is a SUNDIAL?

-An instrument which indicates time by the position of shadow from the anomon



At different places on Earth,  
the sundial may not look the same.



The Latitude of a place = The angle  
between the gnomon and the  
ground.

(Refer to Fig. 1, the angle " $\alpha$ ")



# STEAM活動分享：日晷DIY

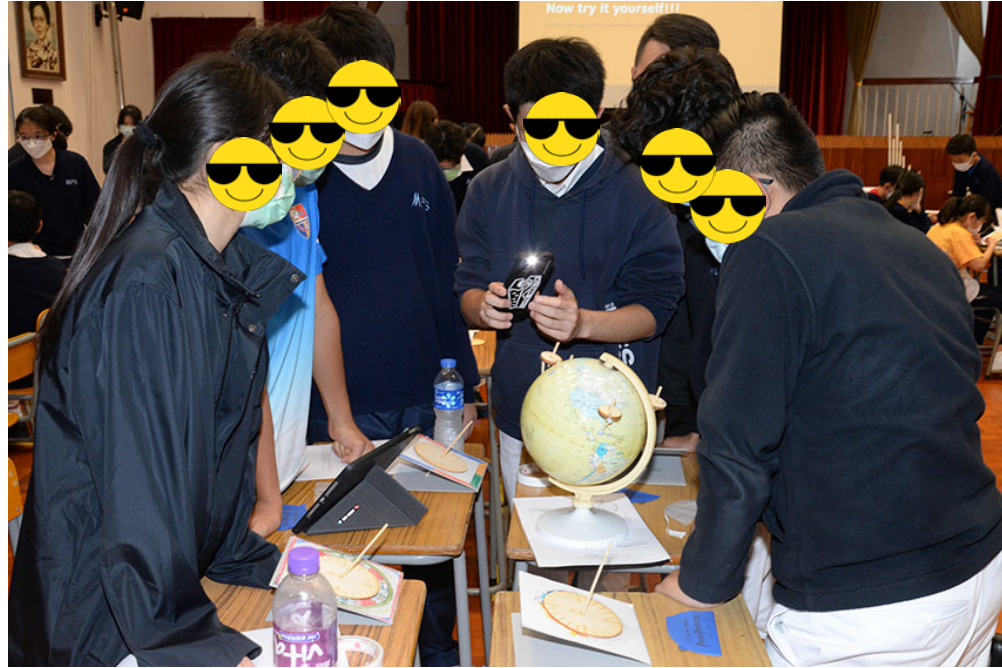
## 課節安排

課堂	學科	活動內容
第一至四節	電腦 / 數學 / 倫理及宗教	簡介相關理論
第五、六節	視覺藝術	學習中國特色繪圖、繪畫日晷底座
第七、八節	科學及地理	於學校禮堂簡介相關理論並進行活動

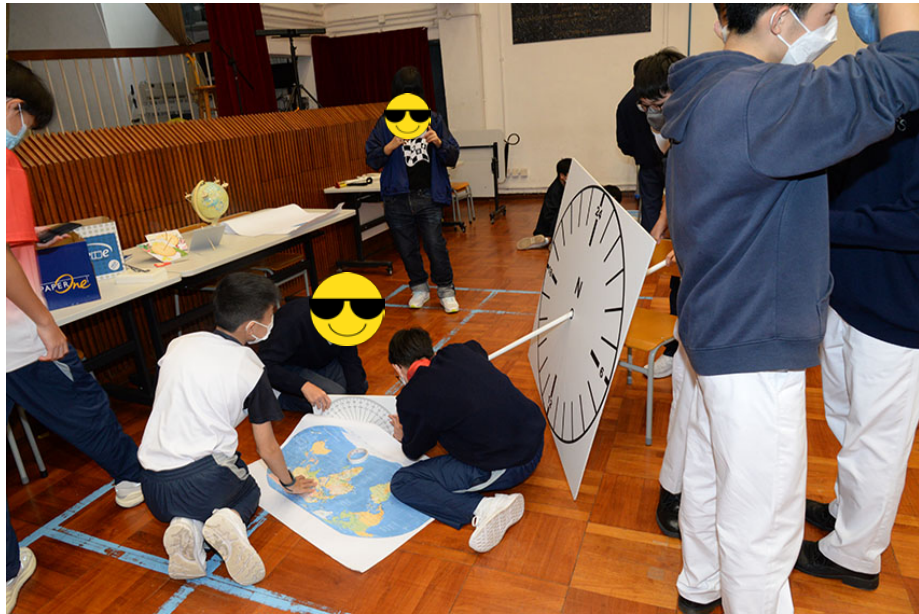
# STEAM活動分享：日晷DIY



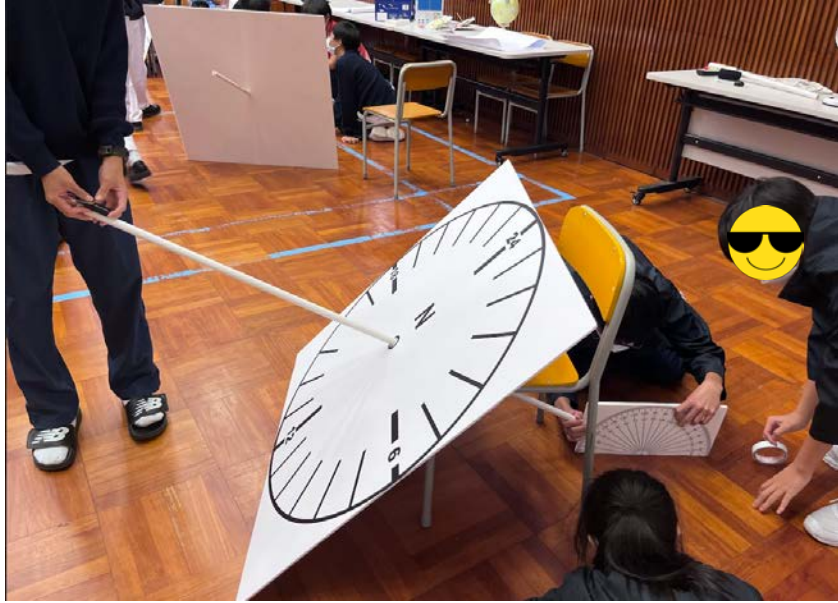
# STEAM活動分享：日晷DIY



# STEAM活動分享：日晷DIY



# STEAM活動分享：日晷DIY



# STEAM活動分享：日晷DIY

加入 Art 元素：

同學根據喜愛的中國特色圖案去設計日晷底座，加入中國傳統藝術的色彩。



# STEAM活動分享：日晷DIY

試參照隱修士一天生活的時間表，製作上課日及非上課日的時間表。

上課日時間表

時間	內容
	起床、梳洗、交通
07:40 - 13:20	上課（包含約 1 小時「其他」時間）

休息	工作	其他

加入**價值教育**：

讓同學反思自己的時間分配，能製作一個合理的時間表。

# STEAM活動分享：日晷DIY

## 活動總結：STEAM 元素

S = 經緯度的概念、日晷用法

T = 電腦編程

E = ---

A = 藝術設計

M = 角度運用





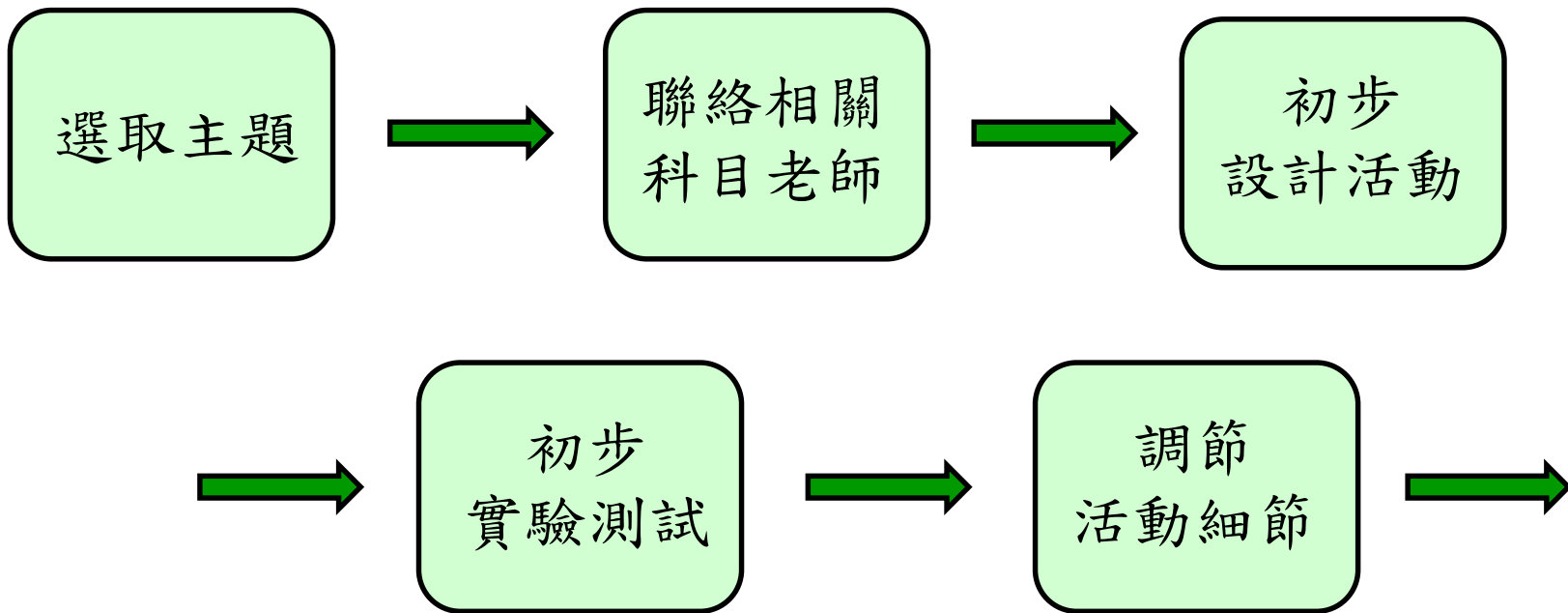
## 學生與老師的感想及反思 – 老師

1. 跨學科STEAM學習活動能啟發老師思考如何將各相關學科知識整合在有趣的課題上，從而令學生能在真實的環境上將學科知識應用出來。
2. 主題網絡計劃支援學校開放課堂，互相觀摩及專業交流，能讓參與老師掌握如何設計跨學科協作活動。
3. STEAM 學習活動更有效率及更能令學生樂在其中。

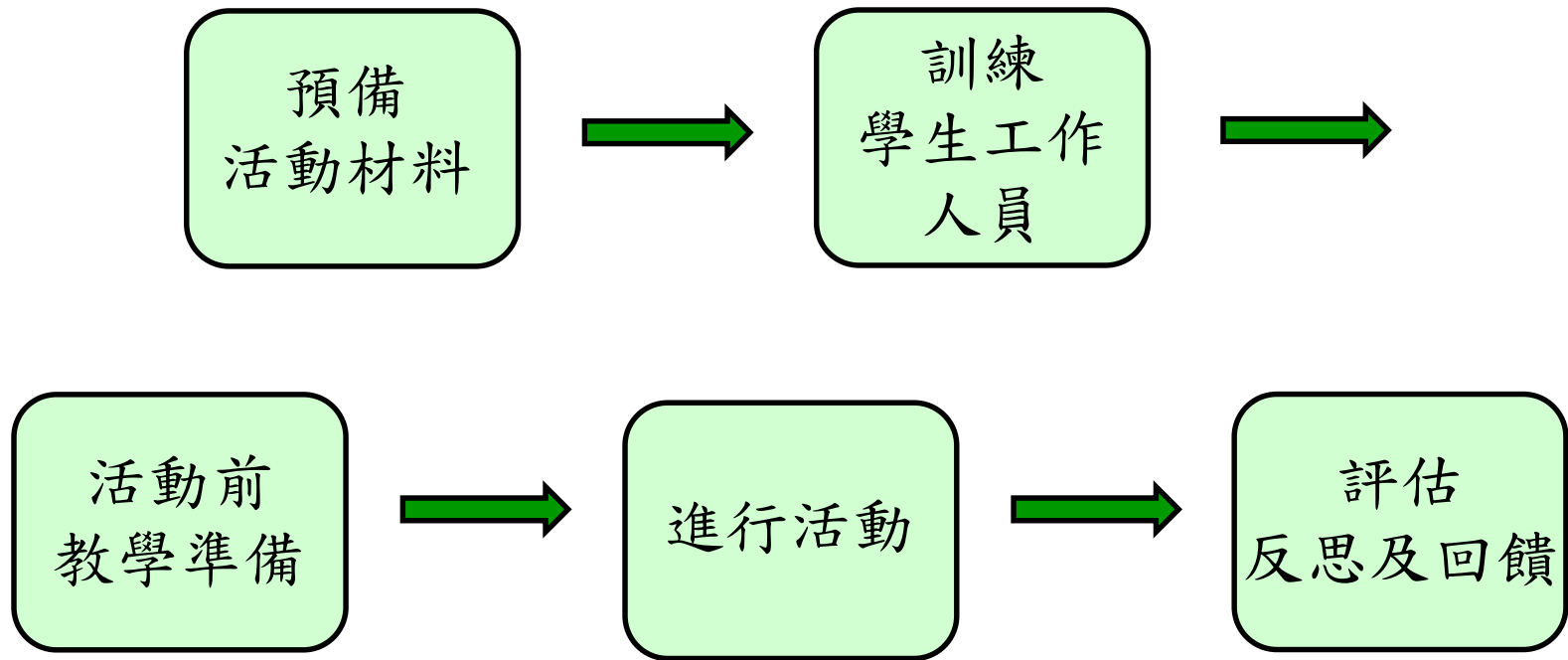
## 學生與老師的感想及反思 – 學生

1. 活動能令學生大開眼界及體會到 STEAM 的樂趣。
2. 活動能打破學生對研究的刻板印象，了解運用先進科技能幫助學生探究。
3. 經過探索活動後，學生發現一些科目的知識能統合起來幫助解難。

# 如何在學校設計及進行STEAM活動：一些經驗分享



# 如何在學校設計及進行STEAM活動：一些經驗分享



## 計劃參與學校

聖類斯中學



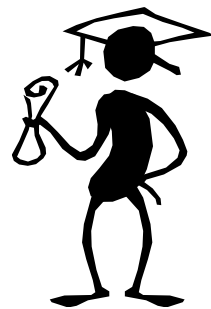
路德會西門英才中學



鄧肇堅維多利亞官立中學



多謝





St. Louis School  
聖類斯中學

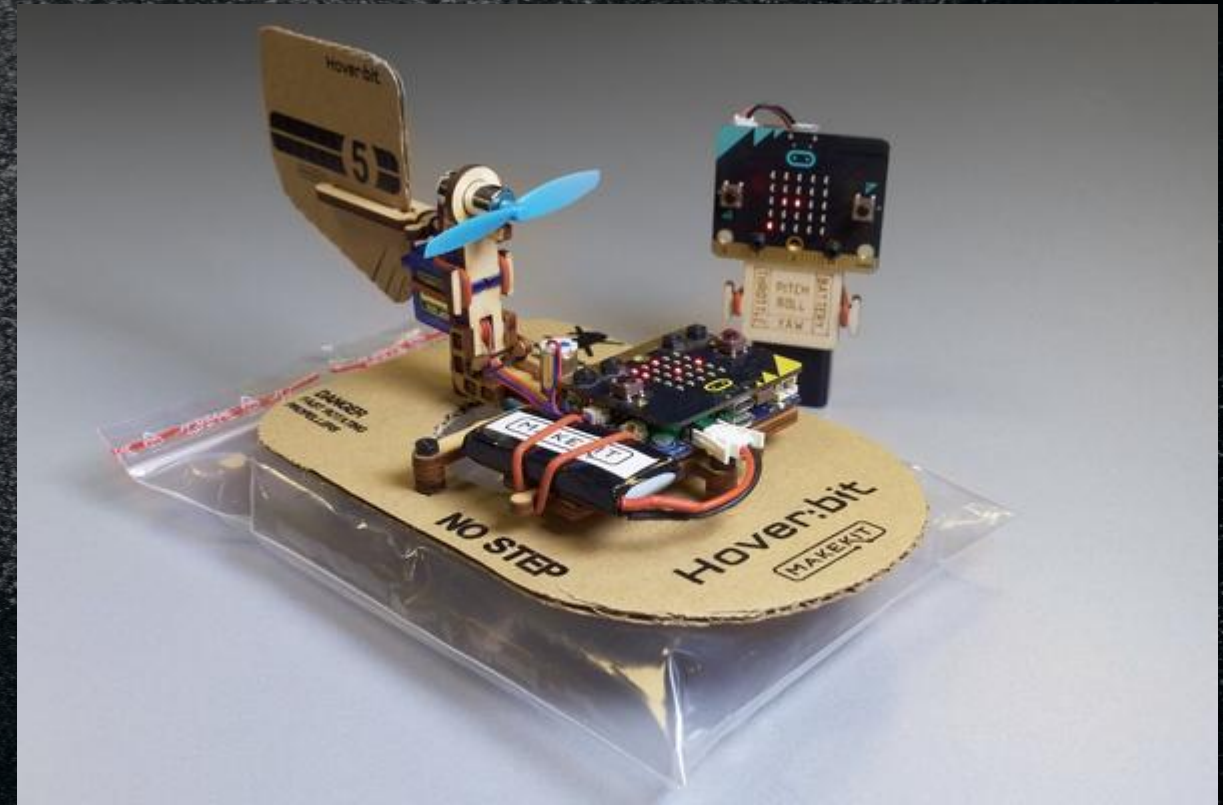
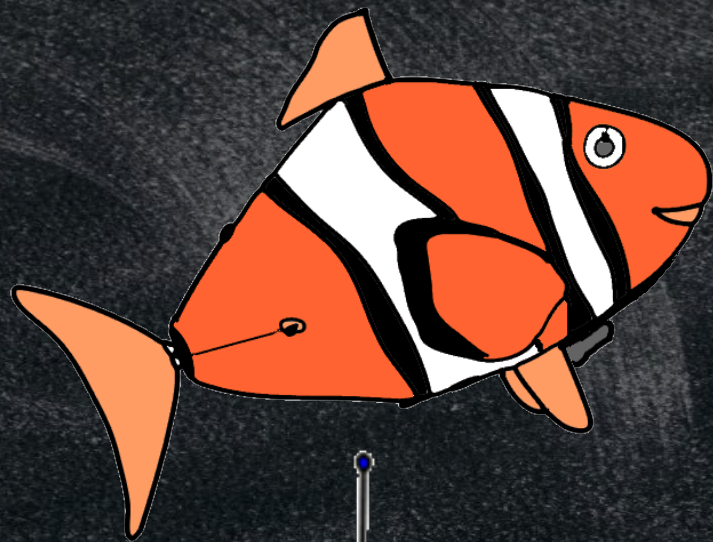


# Design & Control of Hovercraft

QTNs - Promoting STEM Education through Developing  
Cross-curricular Learning Activities according to  
the Curriculum



# From Air Swimmer to Hovercraft





Theme: Design & Control of Hovercraft

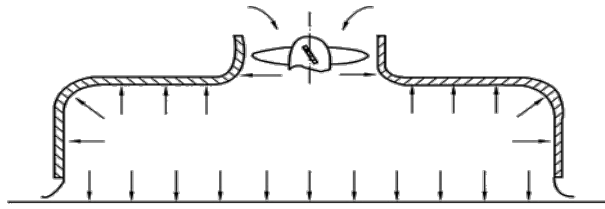
Objective: 1. Promote innovation through STEM education  
2. Understand the application of programming in technology

Subjects involved: 1. Integrated Science  
2. Computer Literacy

Target: S2 Students

Budget: Hover:bit + 2 microbits (~\$1000 each set)

# Flow Chart

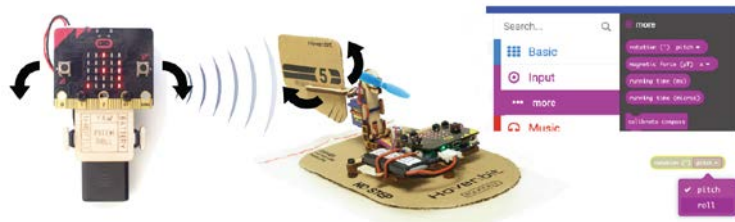


- Principle of Hovercraft
- Design and Make Hovercraft base (Integrated Science)

Stage 1



Coding with Hover:bit (Computer Literacy)



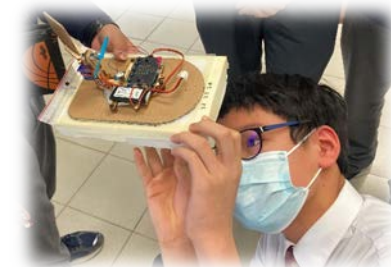
Stage 2



Stage 3



STEM Activity with Hovercraft



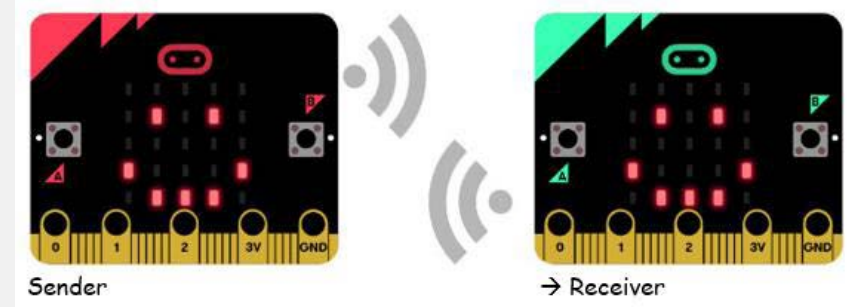
# Stage 1: Coding with Hover:bit

Lesson: Computer Literacy

- Objective:
1. Communication between micro:bits
  2. Coding the Hover:bit Controller

```
on button A+B pressed
  if Arm = 0 then
    set Arm to 1
  else
    set Arm to 0
  set Throttle to 0
```

```
forever
  set Roll to rotation(°) roll
  radio send value "A" = Arm
  radio send value "R" = Roll
  radio send value "T" = Throttle
```

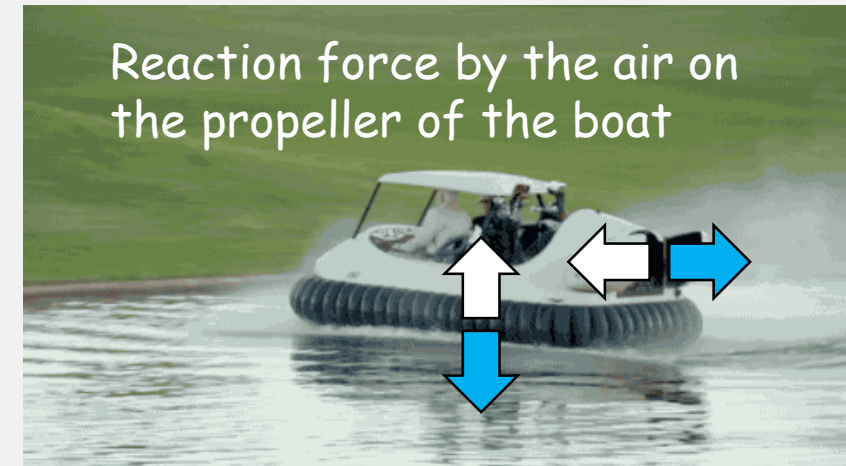
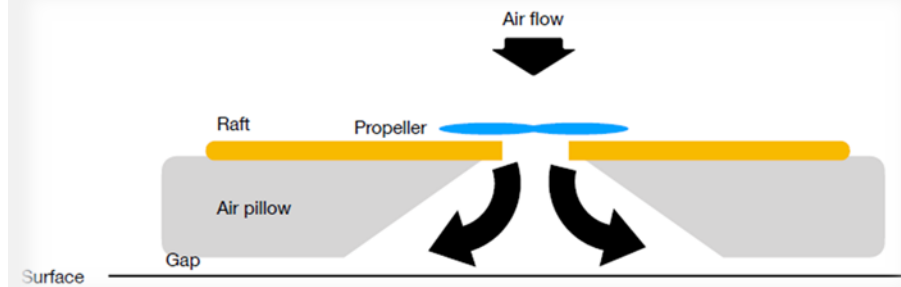


# Stage 2: Principle of Hovercraft Design

Lesson: Integrated Science

- Objective:
1. To Learn the principle of hovercraft
  2. To design and make a hovercraft base

- Subject Content:
1. Friction and Air-cushion
  2. Action and Reaction pair



Reaction force by the air on the propeller of the boat

Action force by the propeller on the air

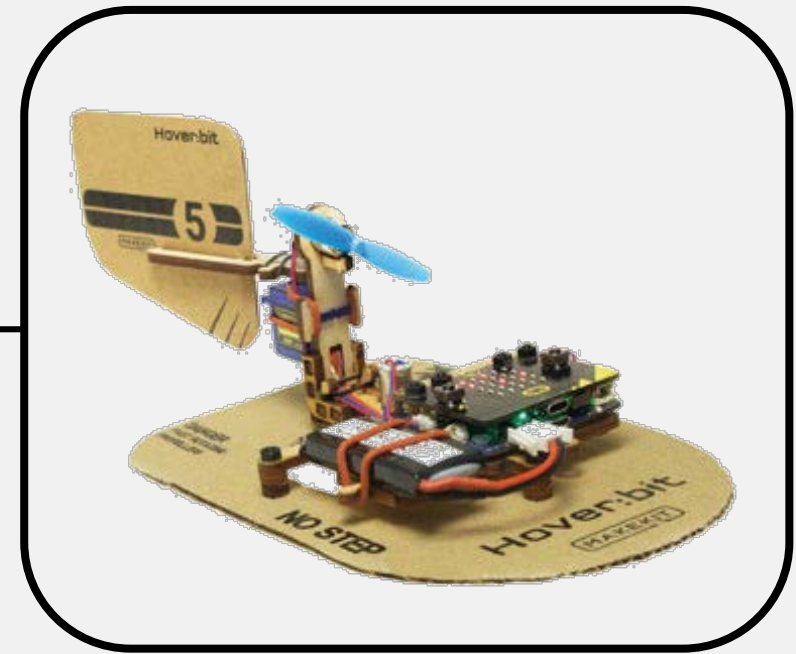
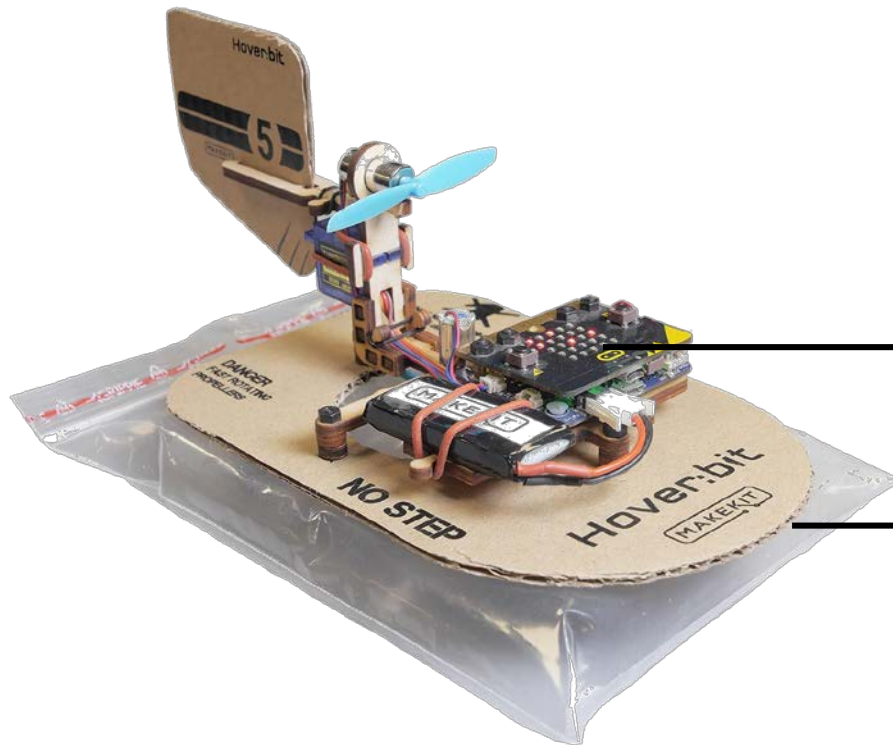
# Principle of Hovercraft Design

Lesson:

Integrated Science

Objective:

1. To Learn the principle of hovercraft
2. To design and make a hovercraft base



Power system



Hovercraft Base

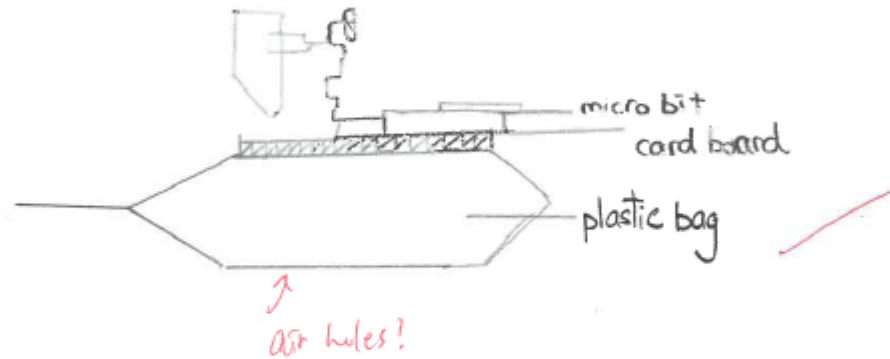
D.I.Y.

# Principle of Hovercraft Design

## A. Layout of the Design

Draw the layout of your hovercraft base. Please

- (1) Show the Appearance
- (2) Label the materials
- (3) Give short descriptions if necessary



## B. Principle of the Design

The propeller spin make the air go inside the plastic bag and there are air hole to let the air go out. As a result, It will flow.

## C. Dimensions of the Circular Holes on the Hovercraft Base

When you are making your hovercraft base, you need to make

- (i) a circular hole for the propeller, and
- (ii) 4 small holes for the screws to fix the power system as shown in Figure 1.

The template for the holes is shown in Figure 2 but not in correct scale.

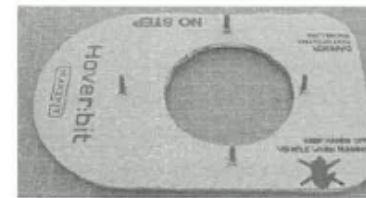


Figure 1

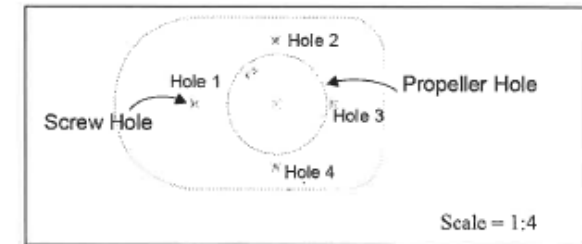


Figure 2

- (1) Measure the radius of the circular propeller hole on the template and calculate its actual length. Show your calculation.

$$\begin{aligned} \text{The actual radius of the circular hole} &= \frac{12 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}}{8.5 \times 4} \\ &= 180 \text{ cm}^2 = 84 \text{ mm} \end{aligned}$$

- (2) Similarly to (1), find the actual distance between each screw hole and the centre of the propeller hole.

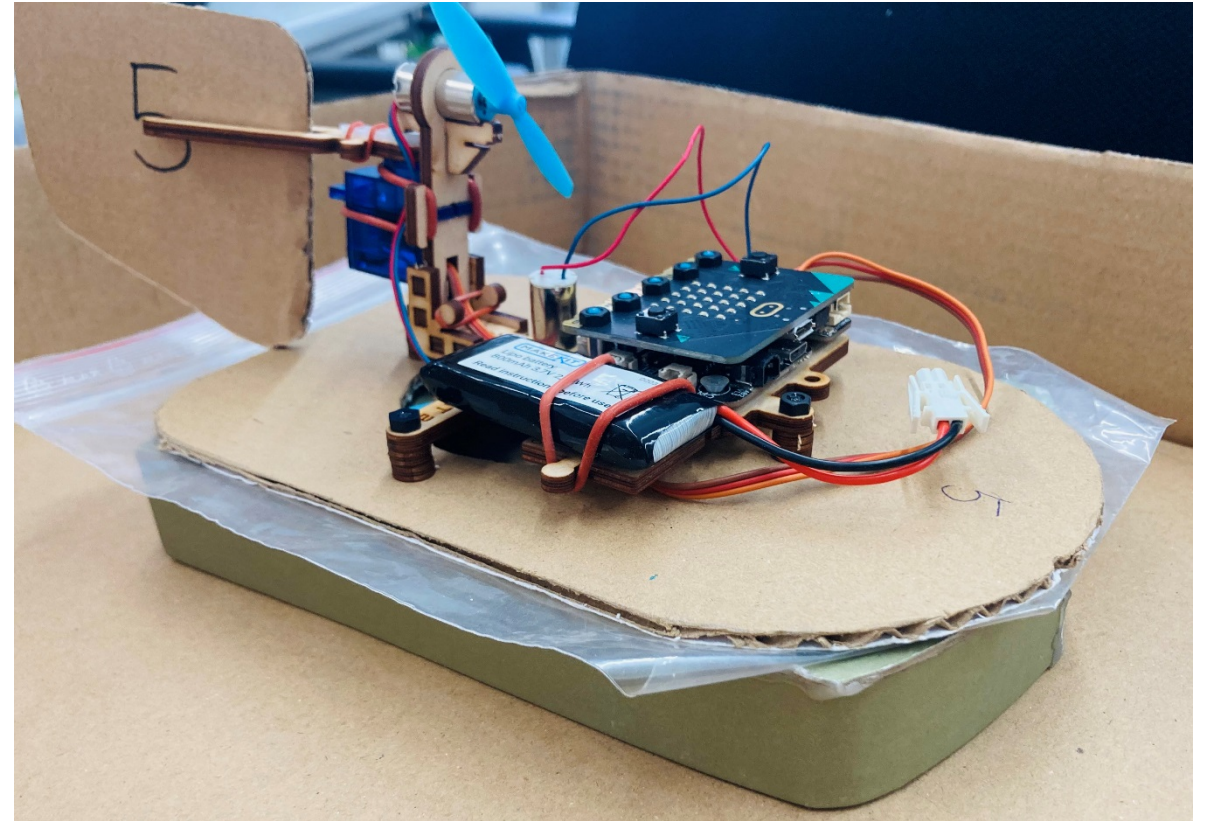
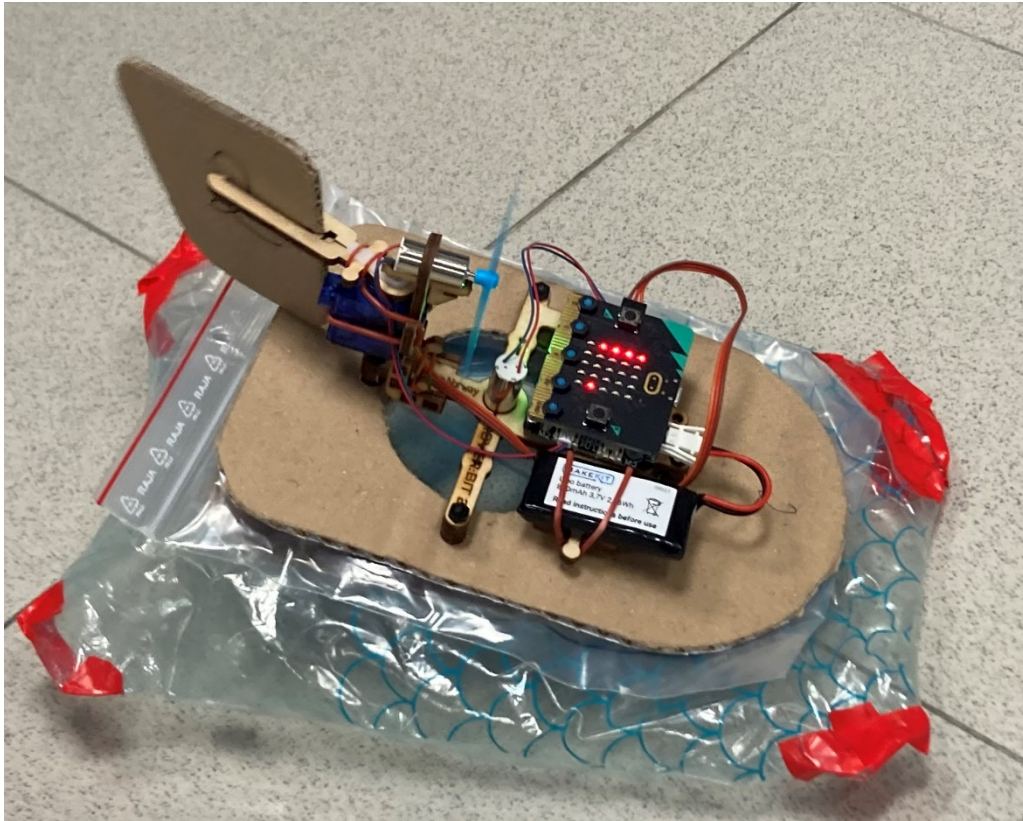
Hole 1 : 5.8 cm

Hole 2 : 4.56 cm

Hole 3 : 4 cm

Hole 4 : 4.48 cm

# Students' Products

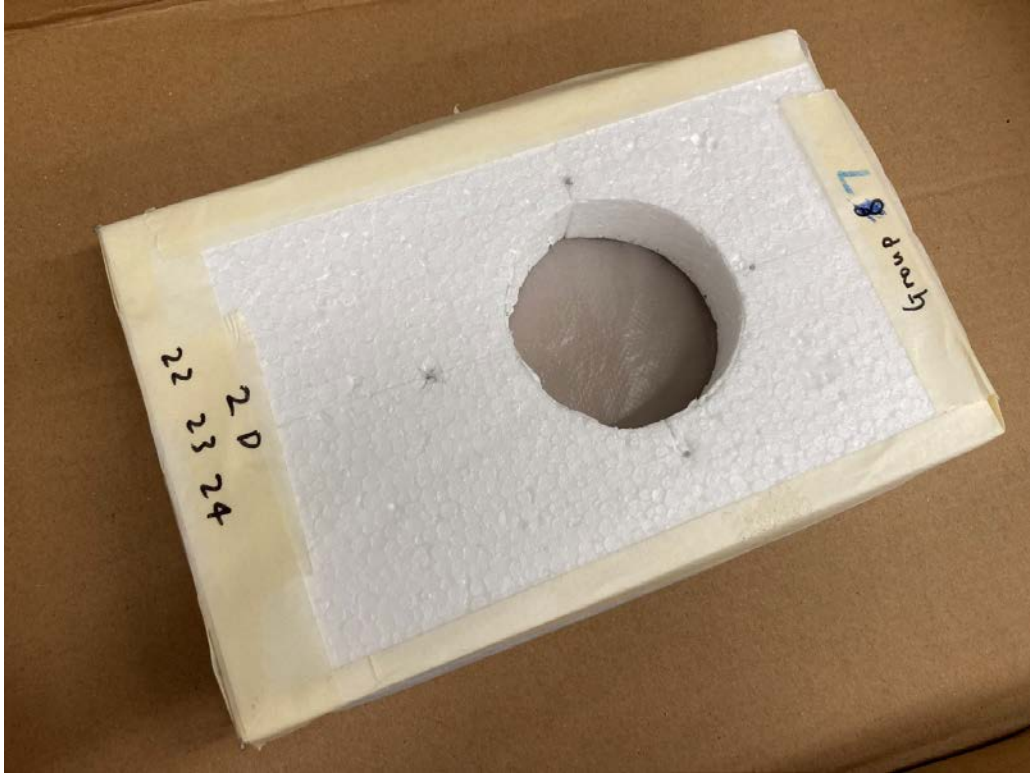


# Students' Products

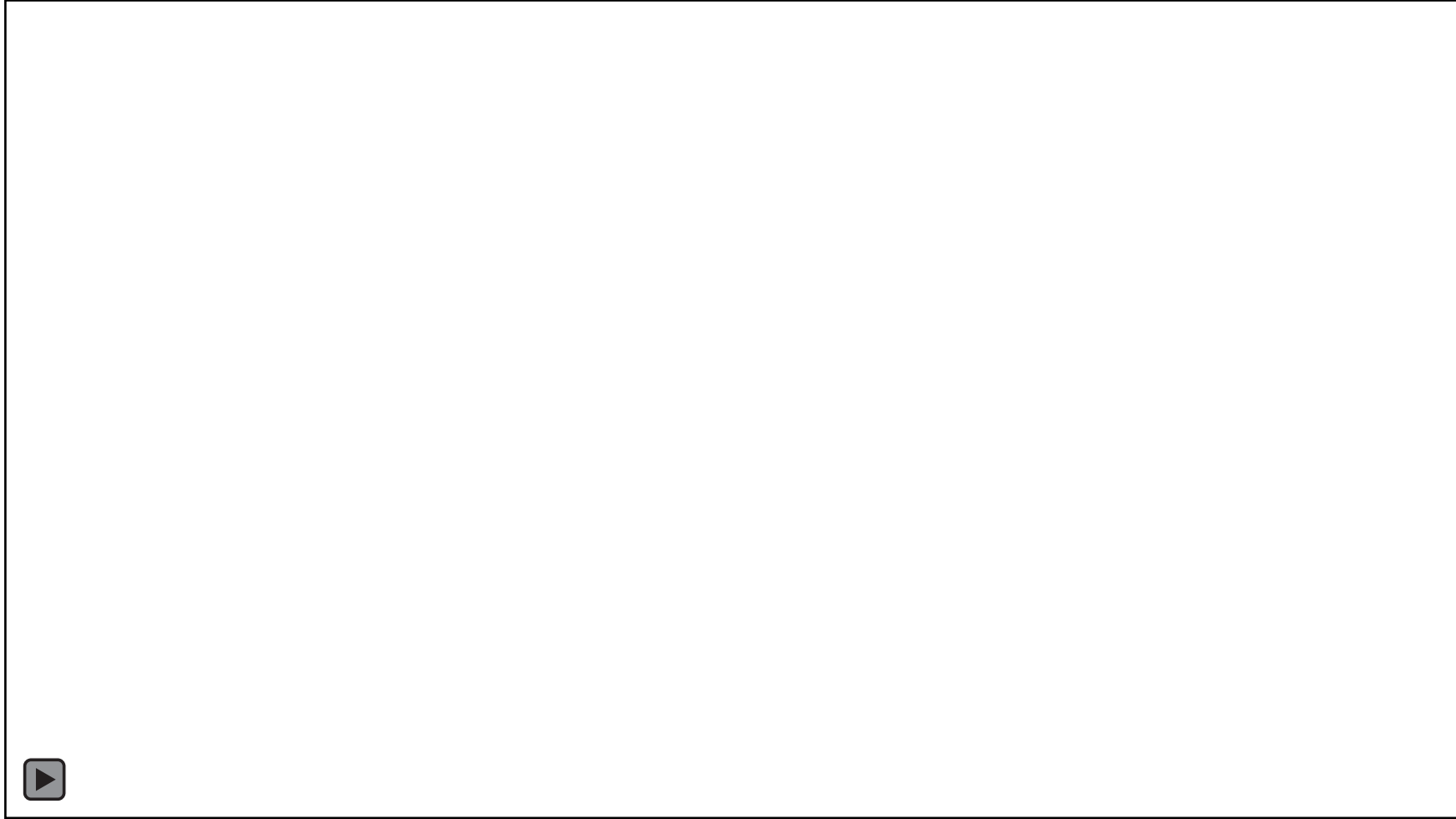




# Students' Products



# Students' Products



# Stage 3: STEM Activity Lesson

Lesson: Integrated Science

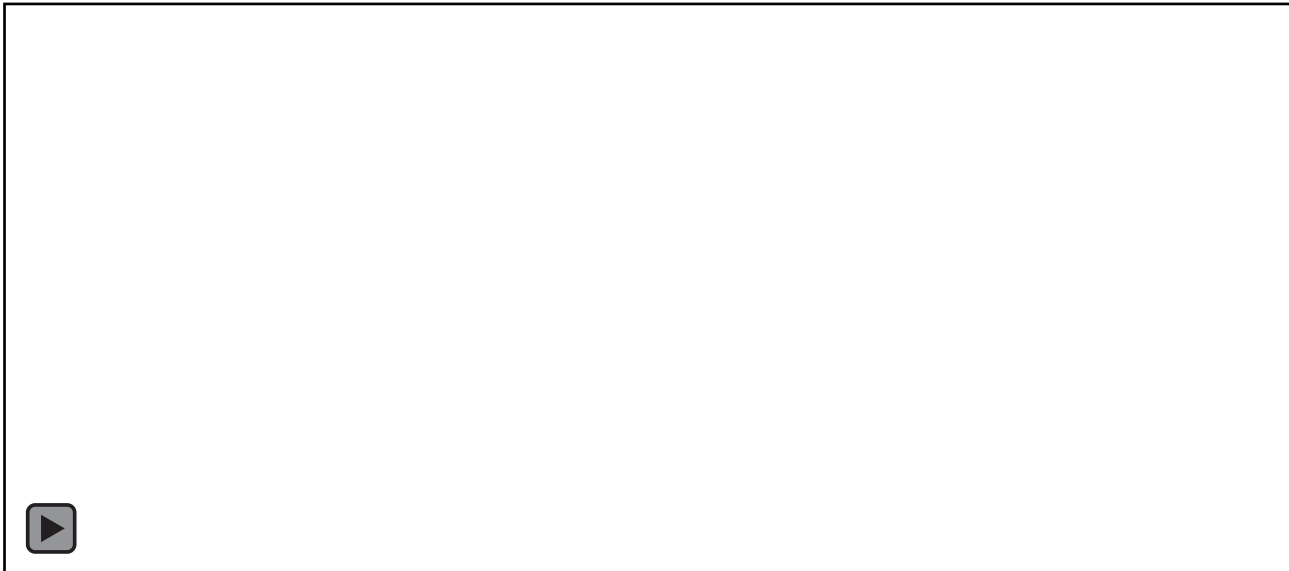
- Objective:
1. Test students' product
  2. Evaluation of their designs



# STEM Activity Lesson

Lesson: Integrated Science

- Objective:
1. Test students' product
  2. Evaluation of their designs



# Potential Difficulties

1. >30 mins to assemble
2. Hover:bit V2 is preferred
3. Set up the program for students in advanced to avoid technical problems

Theme: Estimation of height with trigonometry

Objective:

1. Promote innovation through STEM education
2. Understand the application of programming in technology

Subjects involved:

1. Mathematics
2. Computer Literacy

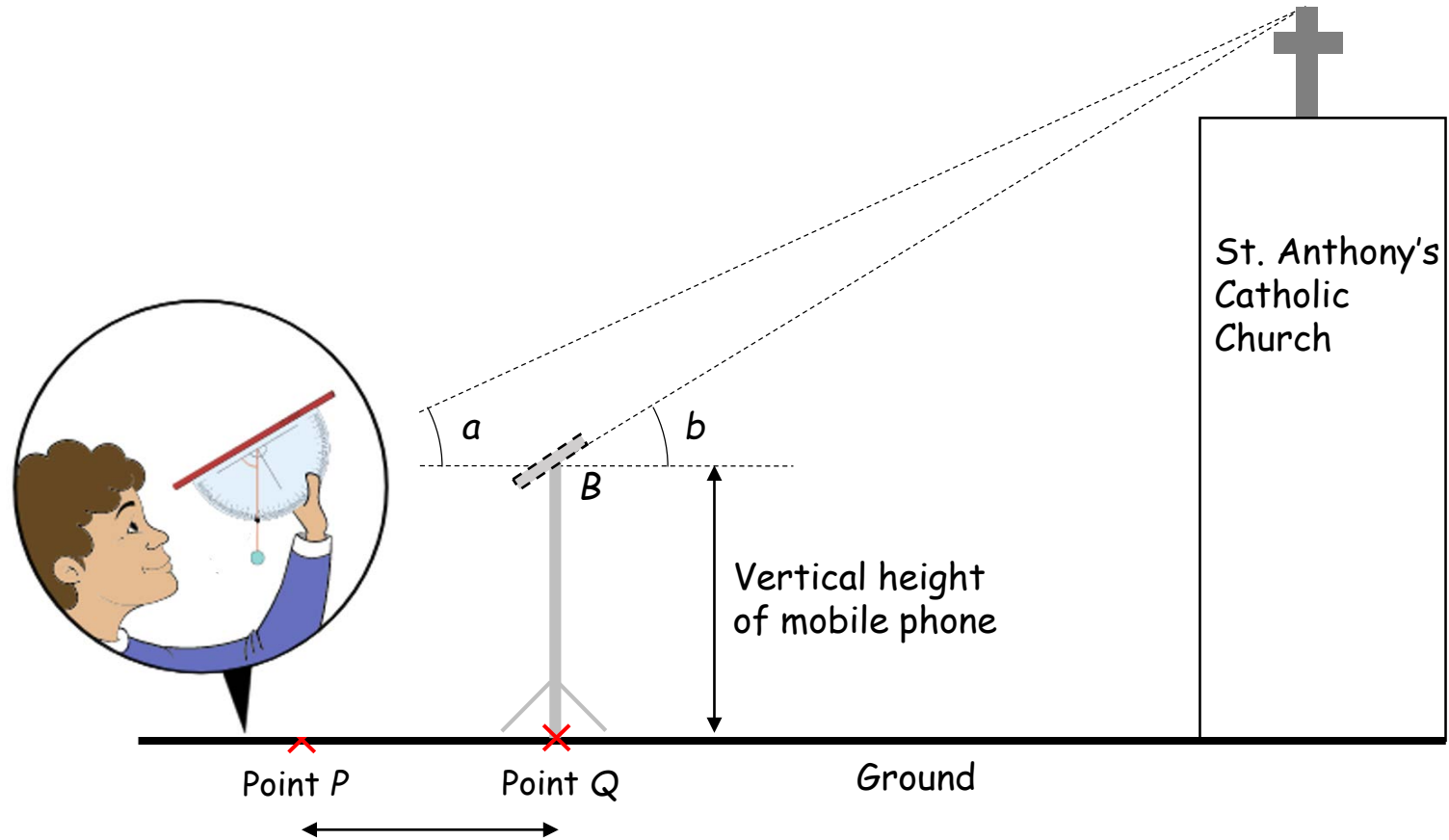
Target: S3 Students

# STEM Activity 2 Height Estimation

QTNs - Promoting STEM Education through Developing  
Cross-curricular Learning Activities according to  
the Curriculum



# Estimation of height with trigonometry



## Computer Literacy

Create a mobile App for angle measurement



## Mathematics

Methods to estimate heights with trigonometry



## Activity Lesson

Collect data and calculate the height of the cross



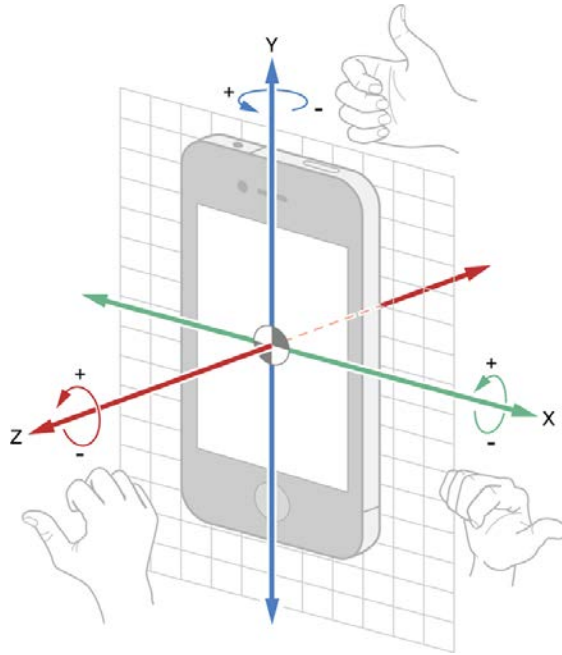


# Create Angle Measurement Tool with MIT App Inventor

```
initialize global angle to 0

when Button1.Click
do set Label2.Text to get global angle

when OrientationSensor1.OrientationChanged
  azimuth pitch roll
do set global angle to join neg OrientationSensor1.Pitch
  set Label1.Text to get global angle
```



**MIT**  
APP INVENTOR



# Photos taken in the lesson



# Acknowledgment

- Maryknoll Fathers' School STEM Team Teachers
- Partner schools' Teachers
- St. Louis School Teachers
  - Mr. Kwok Sheung Yin, Dominic
  - Mr. Lai Hon Fai
  - Mr. Lai Tak Wai
  - Mr. Leung Siu Pong
  - Mr. Wan Chi Kong
  - Mr. Wu Man Hui
  - Mr. Yip Ka Wing





# Thank You

Kwok Hui Kin

✉ [simonkwok@stlouis.edu.hk](mailto:simonkwok@stlouis.edu.hk)



St. Louis School  
聖類斯中學

# 優質教育基金「主題網絡計劃——學校」全港分享會

[主題：STEAM教育（中學）]

日期：07/07/2023

鄧肇堅維多利亞官立中學

代表及聯絡老師：蘇家維老師

# 活動

- 飛魚探索大行動  
(Air swimmer)



- 擴增實景賽車比賽  
(AR Kart Live Competition)



# 飛魚探索 大行動



參與學科：



科學



數學



電腦



設計與科技

# 飛魚探索大行動

跨學科學習活動  
科學科、數學科、  
與科技科、電腦科





# 飛魚探索大行動 - 籌備工作

- 安排：
- 教學目標及材料
- 教學時間表
- 活動場地佈置及規則

# 飛魚探索大行動

日期	星期	時間 / 課節	班別	活動
7/11	(星期一)	1-2	1D	數學：計算和比較密度
		3-4	1A	設計和改良飛魚
		4-5	1B	數學：計算和比較密度
		6-7	1A	科學：認識氫和氮
		8-9	1C	數學：計算和比較密度
8/11	(星期二)	1-2	1A	數學：計算和比較密度
		1-2	1D	科學：認識氫和氮
		3-4	1B	科學：認識氫和氮
		6-7	1C	科學：認識氫和氮
9/11	(星期三)	8	1D	用 micro:bit 控制飛魚
		9	1B	用 micro:bit 控制飛魚
10/11	(星期四)	1-2	1D	設計和改良飛魚
		4-5	1B	設計和改良飛魚
		6	1C	用 micro:bit 控制飛魚
		7	1A	用 micro:bit 控制飛魚
11/11	(星期五)	7-8	1C	設計和改良飛魚

# 科學：認識氫和氮

- 目標：

1. 認識空氣中不同氣體的物理特性、應用及所佔的百分比。
2. 指出氫和氮的化學特性。
3. 解釋"興登堡"飛船意外的原因。
4. 指出氫和氮的應用。
5. 提倡可持續發展。

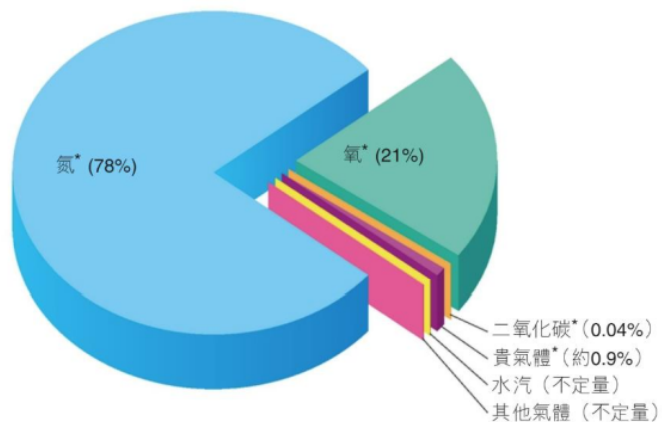
## A 背景

### 大氣

地球被一層空氣包圍，而月球則沒有。地球上的空氣層稱為**大氣層**。這層空氣對生物來說是必不可少的。沒有空氣，生物就無法生存。

### 空氣的成分

空氣是氣體的混合物。它由**氮**、**氧**、**二氧化碳**、**貴氣體**、**水汽**和**少量其他氣體**組成。下圖顯示空氣中各氣體所佔的百分比。



### 氣體的特性

填寫下表。

氣體 \ 特性	氧	氮	二氧化碳	氫	貴氣體 (例如氦)
顏色	無色	無色	無色	無色	無色
氣味	無味	無味	無味	無味	無味
化學式	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	He
應用	切割金屬	用於食物包裝	滅火筒	火箭燃料	氦氣球
空氣中的百分比	21%				

## 氫和氦

氫和氦分別是世界最輕和第二輕的氣體。兩者都被廣泛使用，例如，氫用作火箭燃料，氦用於填充氣球和飛艇。



氦用於填充氣球。

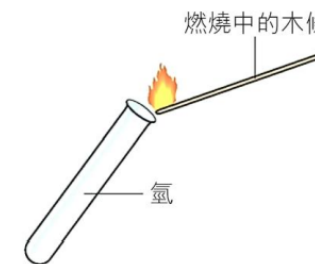


氫被用作火箭燃料。

### 檢測氫

#### 步驟

1. 燃點木條。
2. 移除膠塞。
3. 立即把燃燒中的木條放近試管口。



#### 問題

在上述實驗中觀察到了什麼？

#### 總結

為什麼不使用氫，而使用氦來填充氣球和飛艇？

## C 配對練習

#### 氣體

- 氫 ●
- 氦 ●

#### 應用

- 火箭燃料
- 氣球
- 燃料電池發電
- 飛船
- 冷卻磁力共振儀
- 潛水

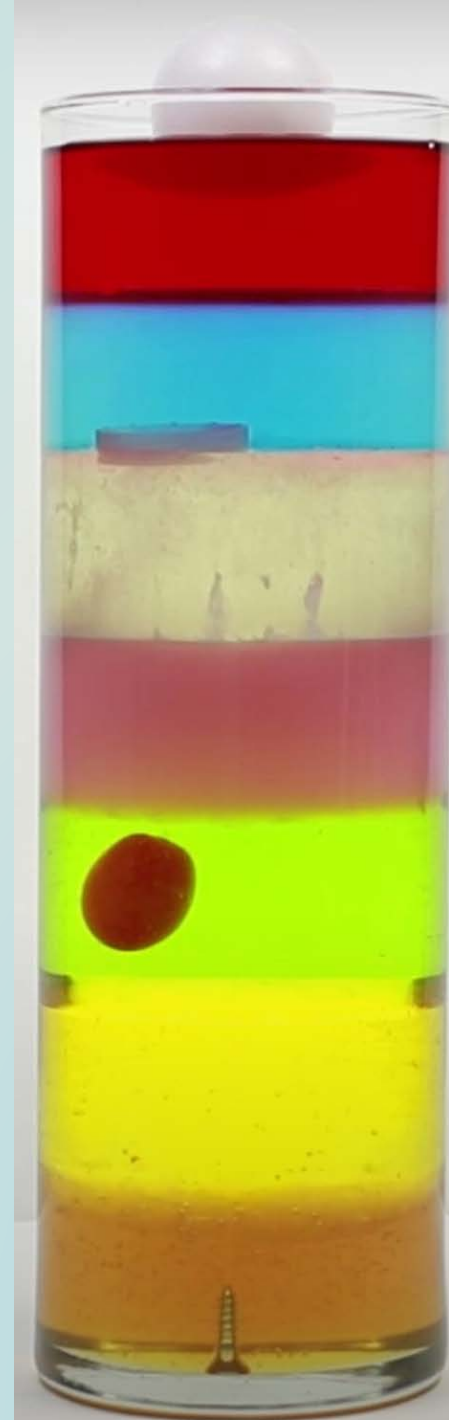
# 數學：計算和比較密度

- 目標：

1. 應用密度的公式（ $\text{密度} = \text{質量} / \text{體積}$ ）以計算不同氣體的密度。
2. 比較不同氣體的密度，由小至大排列。
3. 選擇合適的氣體填充飛魚氣球。

- 延伸練習：

1. 辨別不同物質在水中浮沉的情況。
2. 辨別不同物質在密度柱中浮沉的位置。



燈油

酒精

植物油

水

洗潔精

玉米糖漿

蜂蜜

我們需要考慮將飛魚注入那種密度的氣體，才可讓飛魚浮在空氣中翱翔。

甚麼是密度？

物體的密度(Density)是指每單位體積(Volume)的質量(Mass)。

數學上，密度定義為

$$\text{Density} = \frac{\text{Mass}}{\text{Volume}} \quad \text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}}$$

密度單位是  $\text{g/cm}^3$



Q.2: 為了讓飛魚可浮在空氣中，我們可選擇那種氣體注入飛魚？

Q.3: 這次活動，我們會選擇 \_\_\_\_\_ 氣注入飛魚，因為 \_\_\_\_\_ 氣易燃，可能引致爆炸。

延伸練習：

水的密度是  $1 \text{ g/cm}^3$ ，請判斷以下那些物體會浮或沉於水中。

物體	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	以科學記數法，表達氣體密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	浮 / 沉
冰	$0.0000917 \times 10^4$	0.917	
甘油	$0.00126 \times 10^3$	1.26	
塑料	$11800 \times 10^{-4}$	1.18	
食油	$915 \times 10^{-3}$	0.915	
鈉	$9.71 \times 10^{-1}$	0.971	
金	$19300 \times 10^{-3}$	19.3	

謹記：

如果飛魚要浮在空中翱翔，飛魚的密度一定要比空氣密度(大 / 細)。否則飛魚便會沉。

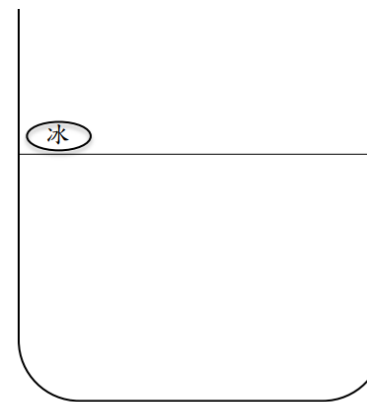
不同氣體的密度：

氣體	氣體密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	以科學記數法，表達氣體密度 ( $\text{g/cm}^3$ )
氫	0.00166	0.00166
二氧化碳	$1.84 \times 10^{-3}$	0.00184
氯	0.00299	0.00299
氬	$16.6 \times 10^{-5}$	0.000166
氫	0.0000899	0.0000899
氧	$13.3 \times 10^{-4}$	0.00133
空氣	$121 \times 10^{-5}$	0.00121

Q.1: 依不同氣體的密度，由小排到大。

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < 空氣 < 氯 < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

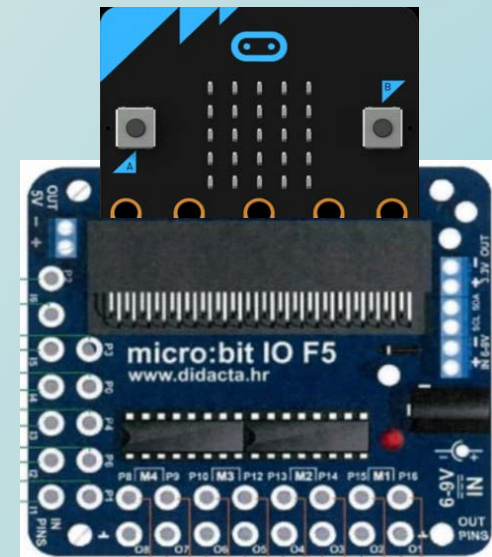
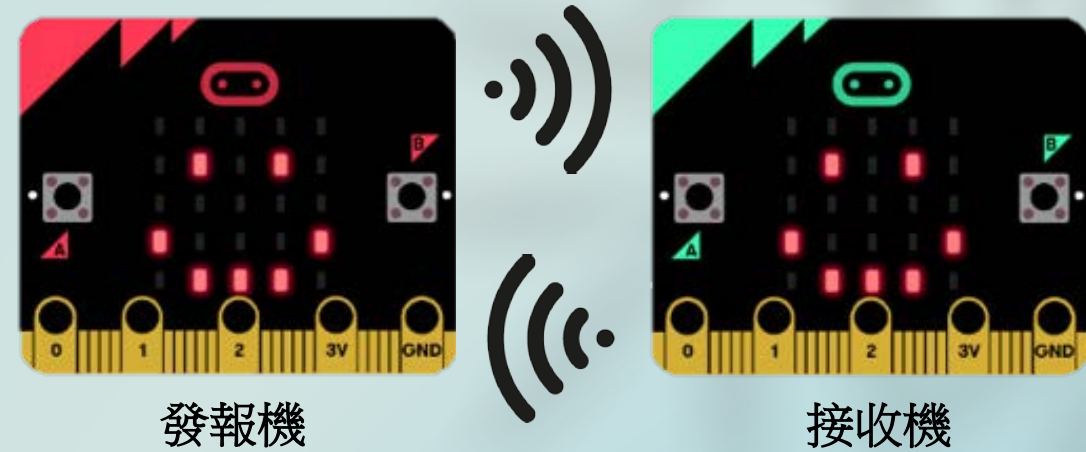
在下圖顯示以上的物體，在水中的浮沉情況。



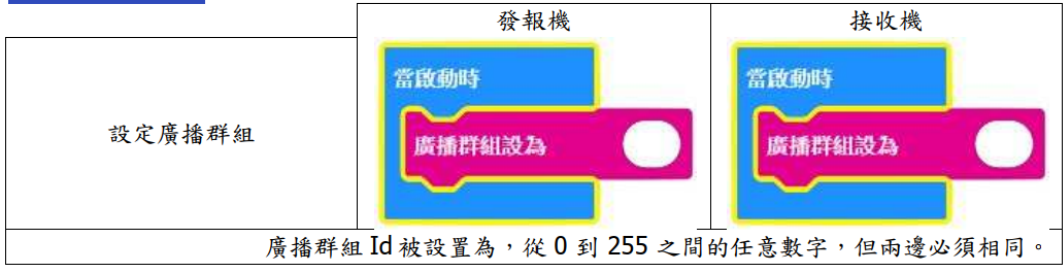
# 電腦：Microsoft micro:bit

- 目標：

1. 利用 Microsoft micro:bit 為發報機和接收機編程。
2. 使用電動機來移動魚體底部的重量。
3. 使用伺服（servo）來控制尾鰭的移動。
4. 連接飛魚元件引線至 Microsoft micro:bit 電路板。

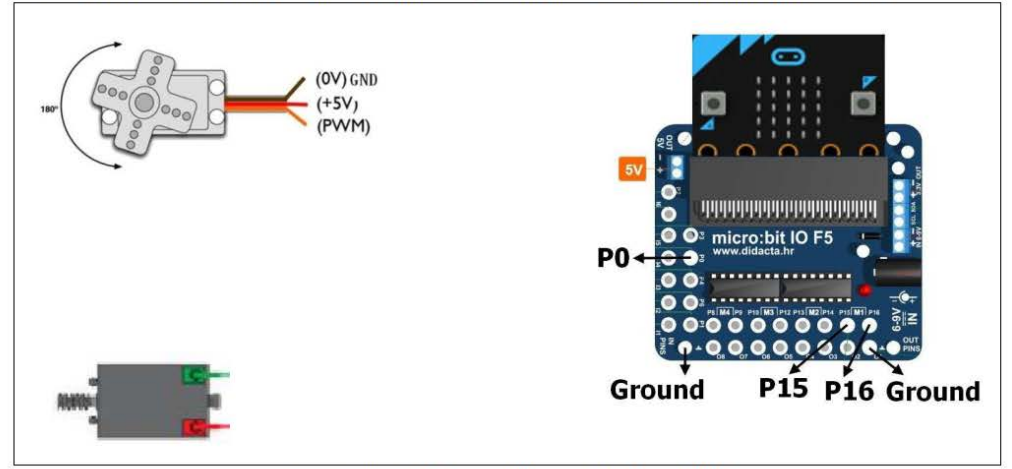


丙部：為發報機和接收機編碼



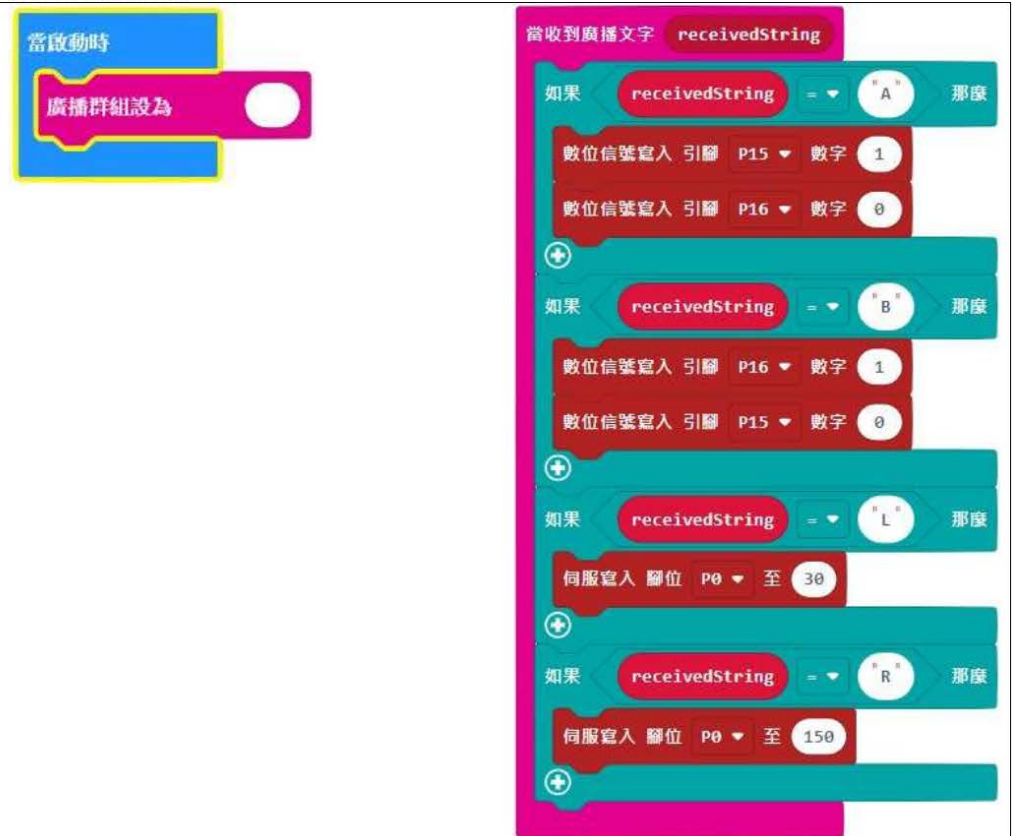
	發報機	接收機
當按鈕 A 被按下	當按鈕 A 被按下 廣播 發送文字 "A"	驅動電動機向前移動 數位信號寫入 引腳 P15 數字 1 數位信號寫入 引腳 P16 數字 0
當按鈕 B 被按下	當按鈕 B 被按下 廣播 發送文字 "B"	驅動電動機向後移動 數位信號寫入 引腳 P16 數字 1 數位信號寫入 引腳 P15 數字 0
向左傾斜	當姿勢 左側偏低 發生 廣播 發送文字 "L"	魚尾鰭向左移動 伺服寫入 腳位 P0 至 30
向右傾斜	當姿勢 右側偏低 發生 廣播 發送文字 "R"	魚尾鰭向右移動 伺服寫入 腳位 P0 至 150

丁部：請連接『空氣翱翔者 (Air Swimmer)』元件引線至 Microsoft micro:bit 電路板。



脈衝寬度調變 (Pulse-width modulation, PWM)

接收機的完整程序：





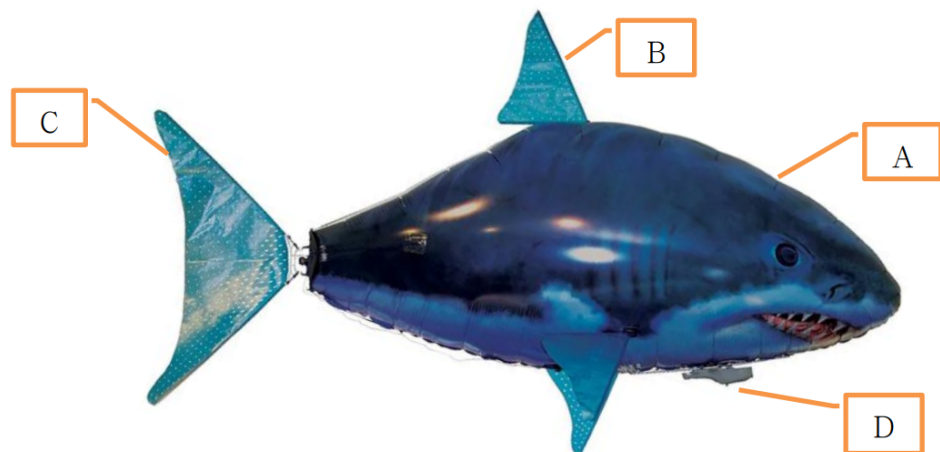
# 設計與科技：飛魚的構造與操控

- 目標：

1. 指出飛魚的組成部分及其功用。
2. 正確使用遙控器去控制飛魚的運動方向，包括直線飛行、左轉、右轉、向上飛及向下飛。



1. 試寫出飛魚的組成部分及其功用：



	組成部分	功用
A	魚身	充入 <u>氦氣</u> 後可產生浮力，令飛魚可 <u>懸浮</u> 空中。
B	魚鰭	穩定飛魚的 <u>姿態</u>
C	尾鰭	連接 <u>馬達</u> 後可左右擺動，用作 <u>前進</u> 或 <u>轉向</u> 。
D	接收器	接收來自 <u>遙控器</u> 的訊號以控制馬達的轉動。 接收器可 <u>前後移動</u> 以改變魚身的 <u>重心</u> ，以控制飛魚上升或下降。

2. 試寫出飛魚的控制方法：



	控制方法
直線飛行	<u>左右來回擺動魚尾</u>
左轉	<u>將魚尾擺向左面</u>
右轉	<u>將魚尾擺向右面</u>
向上飛	<u>將接收器移向後</u>
向下飛	<u>將接收器移向前</u>

完

# 飛魚探索大行動

日期	星期	時間 / 課節	班別	活動
14/11	(星期一)	12:30 - 13:00	1A	飛魚探索大行動 (禮堂)
15/11	(星期二)	12:30 - 13:00	1B	飛魚探索大行動 (禮堂)
16/11	(星期三)	12:30 - 13:00	1C	飛魚探索大行動 (禮堂)
17/11	(星期四)	12:30 - 13:00	1D	飛魚探索大行動 (禮堂)

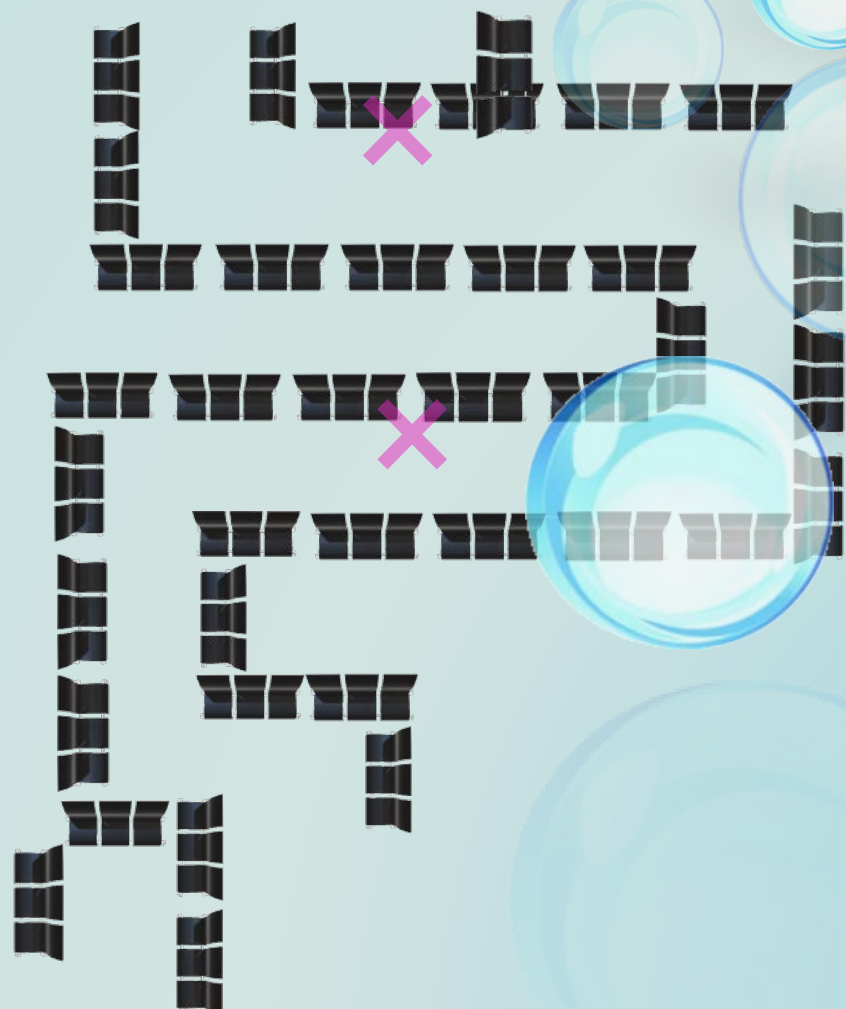
# ● 禮堂台

## 實行活動

起點

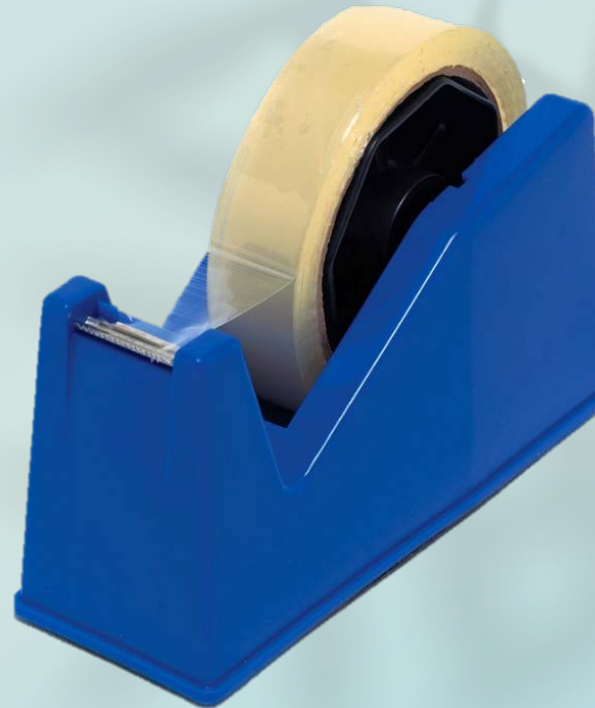
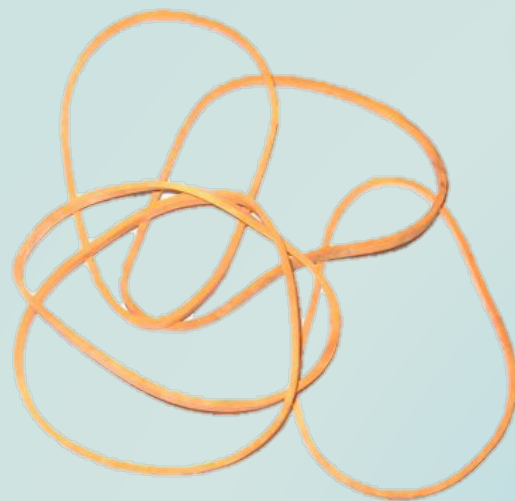


終點



# 實行活動

- 時間：5分鐘
  1. 加固飛魚
  2. 操作練習
  3. 用橡筋將飛魚安全繩套在手上
- 規則：
- 於3分鐘內到達終點







# 改善建議

1. 增設多條賽道同時進行比賽，以增加競爭性。
2. 降低室同空調送風力道，以減低對飛魚運動方向的影響。
3. 調整（增加）飛魚的負重物，以減少安全繩與飛魚之間的張力。





# 學生回饋

氦氣比氫氣好，  
不會易燃爆炸。

要同心合力，分工合作，  
觀察周圍，考驗耐性，  
增進友誼。

認識了密度 =  
質量除以體積

看似容易，但控制方向有難度！

The activity is  
delightful.

看着別人玩得亂七八糟好好笑。

飛魚的控制器是由紅外線連接。

Helium is very light  
and does not react with  
spark.

路線太短，  
太多人玩。

衝過終點好有  
成就感

了解了飛魚的結構。

會推薦活動給  
其他同學。

有細心又溫柔的  
師兄師姐教。



# 擴增實景賽車 比賽 1.0



參與學科：



科學



數學



電腦



# 瑪利歐實況賽車比賽 1.0 - 籌備工作

- 安排：
- 教學目標及材料
- 教學時間表
- 活動場地佈置及規則

# 學生發展日 -擴增實景賽車比賽 1.0 (21/04/2023)

時間 (每節 25分鐘)	地點	班別	活動	地點	班別	活動
1:15-1:40 p.m.	科學 實驗室	1A & 1C	數學： 認識坐 標系統	化學 實驗室	1B & 1D	電腦： 認識擴 增實境
1:40-2:05 p.m.			科學： 能量 轉換			數學： 認識坐 標系統
2:05-2:30 p.m.			電腦： 認識擴 增實境			科學： 能量 轉換

# 科學：能量轉換

- 目標：
  1. 識別賽車的能量轉換
  2. 指出有用的能量輸出以及浪費的能量輸出。

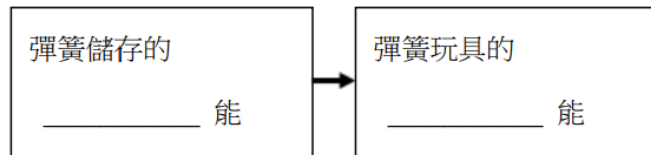
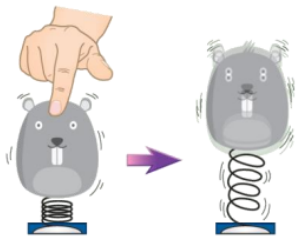


# 能量轉換

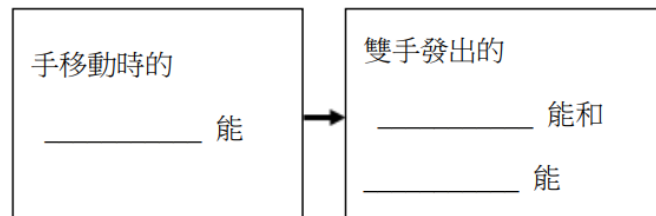
## 1 轉換能量的形式

- 能量 \_\_\_\_\_ (可以/不可以) 從一種形式轉換成另一種形式。
- 能量轉換 (energy conversion) 的例子：

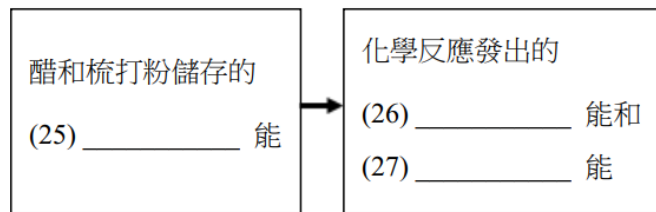
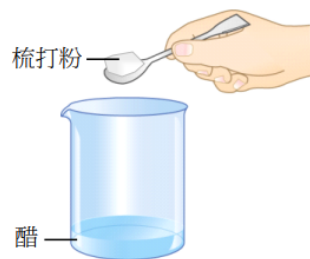
1 按下彈簧玩具然後放手：



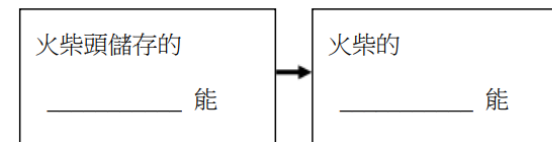
2 把雙手互相摩擦 10 秒：



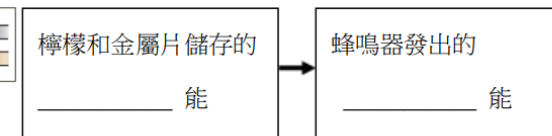
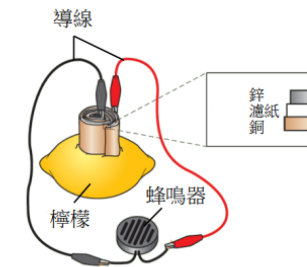
3 混合醋和梳打粉：



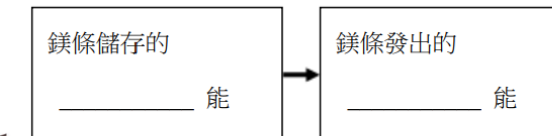
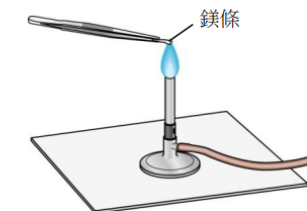
4 用本生燈燒火柴頭：



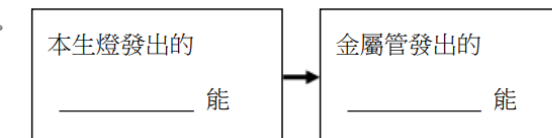
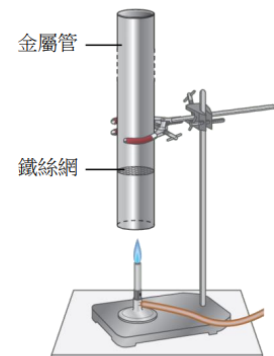
5 把檸檬電池接駁至蜂鳴器：



6 用本生燈燒鎂條：



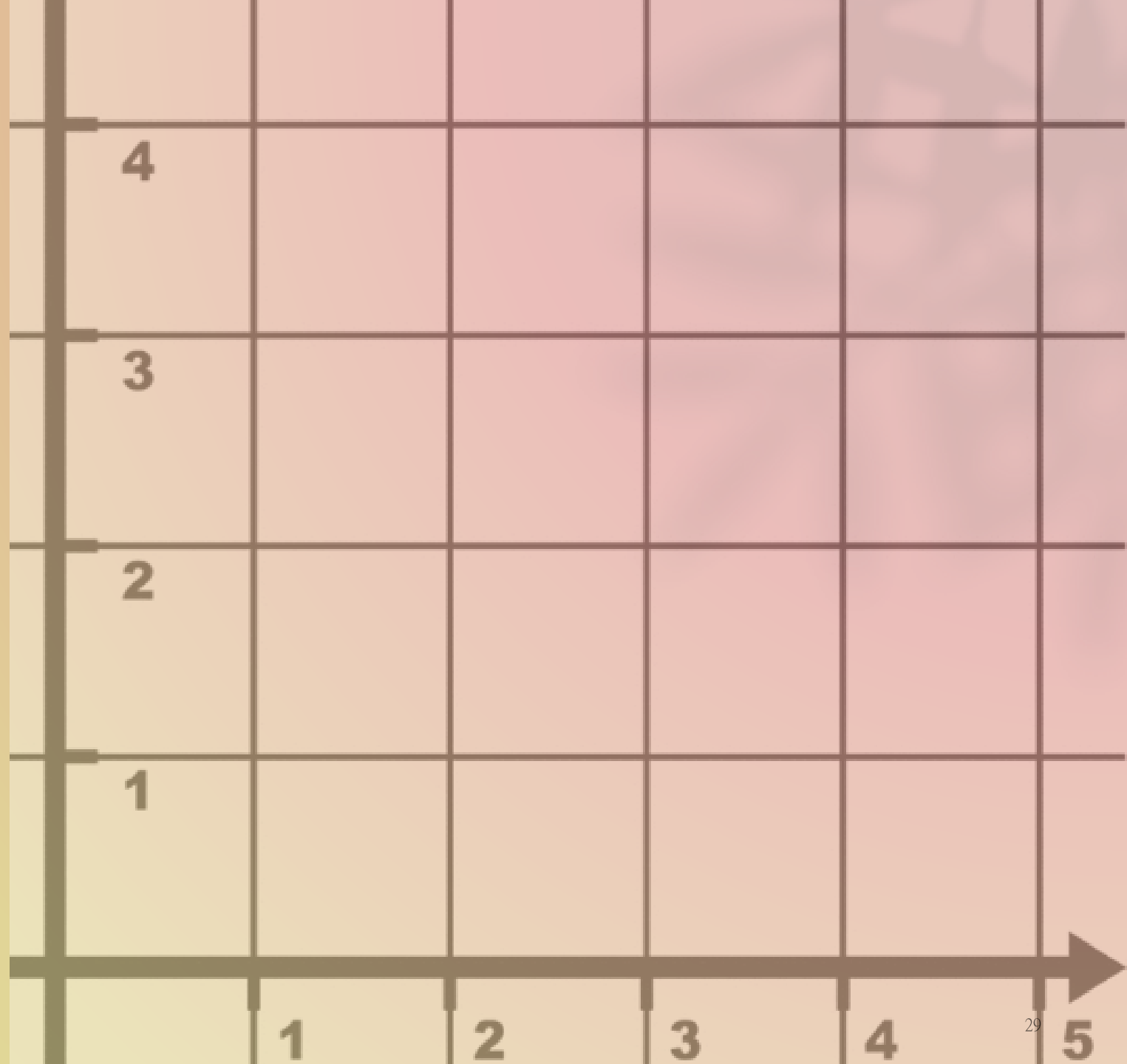
7 加熱金屬管內的鐵絲網：



# 數學：坐標系統

- 目標：

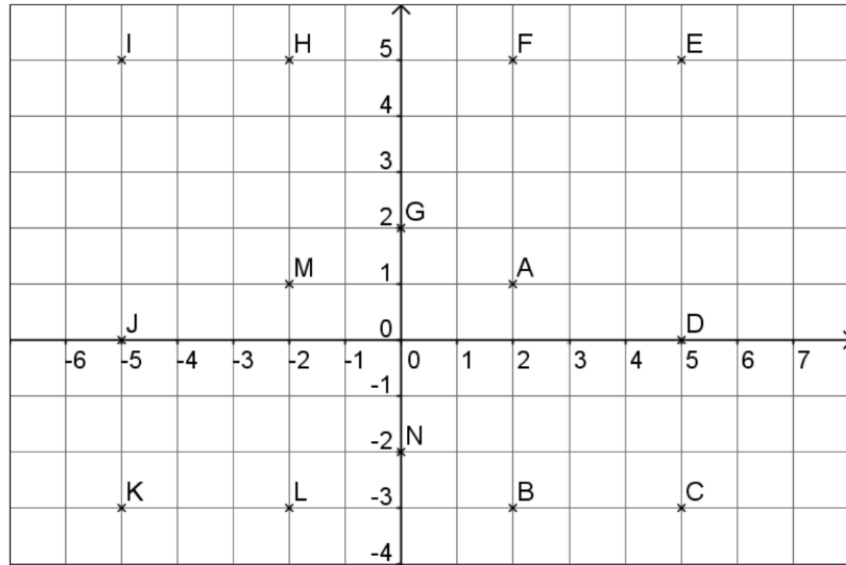
1. 利用坐標平面作為通用語言來交流和定位物件。





開啟「互動數學教室」並按老師指示開啟課件。

1. 寫出直角坐標平面中各點的坐標。

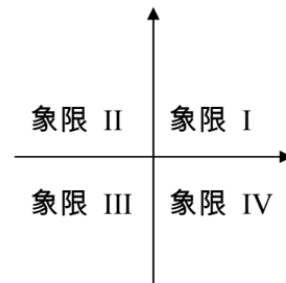


點	坐標
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	

2. 指出以下各點所在的象限。

點	象限
$A(3, 5)$	
$C(2, -1)$	
$E(-5, 4)$	

點	象限
$B(-7, -2)$	
$D(-3, 0)$	
$F(0, 5)$	



3. 下列各題中，圈出正確的選項。

- (a) 若某點位於象限 I，則其  $x$  坐標必為（正數 / 負數），其  $y$  坐標必為（正數 / 負數）。
- (b) 若某點位於象限 II，則其  $x$  坐標必為（正數 / 負數），其  $y$  坐標必為（正數 / 負數）。
- (c) 若某點位於象限 III，則其  $x$  坐標必為（正數 / 負數），其  $y$  坐標必為（正數 / 負數）。
- (d) 若某點位於象限 IV，則其  $x$  坐標必為（正數 / 負數），其  $y$  坐標必為（正數 / 負數）。

# 電腦：擴增實景

- 目標：
  1. 認識擴增實景的功能和優點
  2. 體驗過由電腦生成後增強的視覺元素和聲音到實體世界的擴增實景。



# 學生發展日 -擴增實景賽車比賽 1.0 (21/04/2023)

時間 (每節15分鐘)

班別

2:30 - 2:45

1A

2:45 - 3:00

1B

3:00 - 3:15

1C

3:15 - 3:30

1D

3:30 - 3:45

出線隊伍總決選

# 影像投射方案

- HDMI 屏幕分割器



# 實行活動

- 時間：5分鐘
- 操作練習
- 規則：
  1. 3 - 4位同學一組。
  2. 每完成一圈賽事必須交換操控的車手。
  3. 最早到達終點的隊伍為之出線隊伍。





# 學生回饋

賽道圍欄鬆脫。

不清楚手掣按鈕  
的功能。

等候時間太長，  
建議兩人一隊。

認識了座標系統，  
能量轉換。

同學們很投入。

比賽過程很精彩，  
可惜沒有時間進行  
全級班際決賽。

個人模式順暢，但  
多人比賽模式較卡。

虛擬賽車和現實場境位置  
在螢幕結合，令我很驚訝。

考驗手速和反應，過  
程十分刺激，就像真  
的置身於虛擬世界。

網絡連接不穩定。

The AR technology of  
the Mario kart is very  
impressive.



# 擴增實景賽車 比賽 2.0



參與學科：



科學



數學



電腦

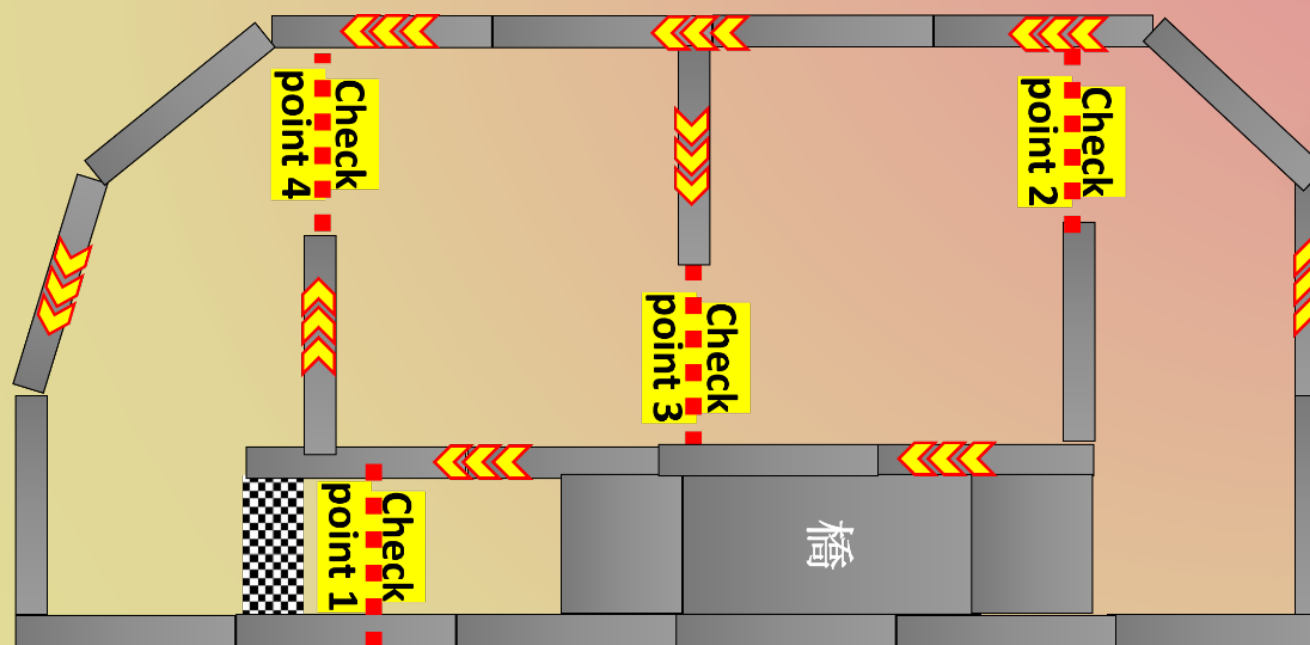


## 試後活動 -擴增實景賽車比賽 2.0 (04/07/2023)

節數	地點	時間 ( 每節20分鐘 )	班別	活動
第一節	禮堂A	8:45 – 9:05	1A	瑪利歐實況賽車比賽
	Rm 6		1B	座標遊戲
	科學實驗室		1C	製作「橡皮圈跑車」
	電腦室		1D	認識手掣 & 睇片
第二節	Rm 6	9:05 – 9:25	1A	座標遊戲
	科學實驗室		1B	製作「橡皮圈跑車」
	電腦室		1C	認識手掣 & 睇片
	禮堂A		1D	瑪利歐實況賽車比賽
第三節	科學實驗室	9:25 – 9:45	1A	製作「橡皮圈跑車」
	電腦室		1B	認識手掣 & 睇片
	禮堂A		1C	瑪利歐實況賽車比賽
	Rm 6		1D	座標遊戲
第四節	電腦室	9:45 – 10:05	1A	認識手掣 & 睇片
	禮堂A		1B	瑪利歐實況賽車比賽
	Rm 6		1C	座標遊戲
	科學實驗室		1D	製作「橡皮圈跑車」

# 擴增實景賽車比賽 2.0

大螢幕

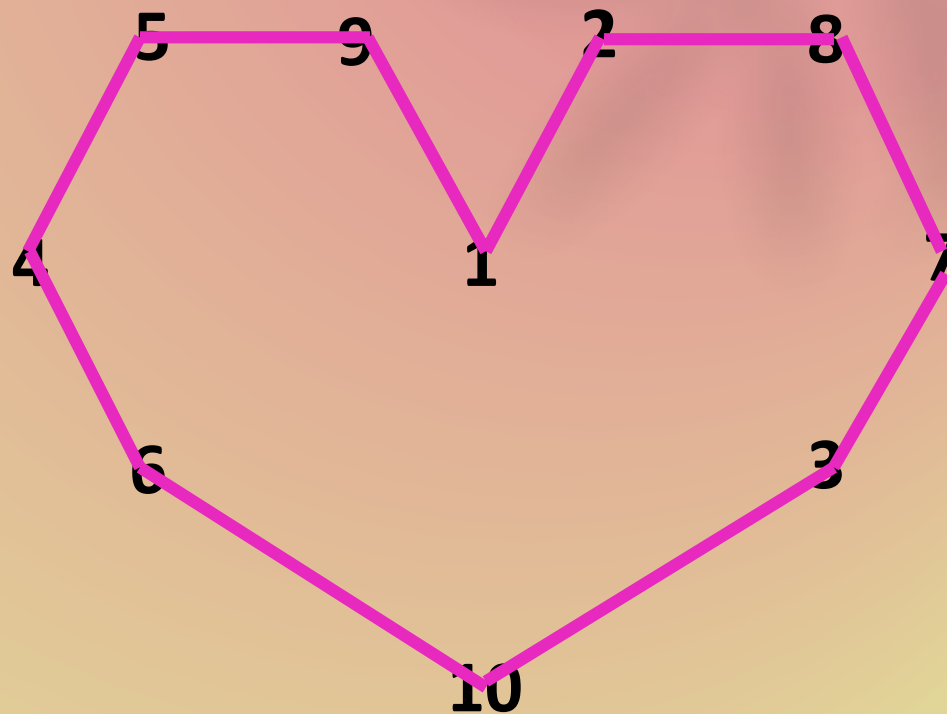




# 數學：坐標系統

• 目標：

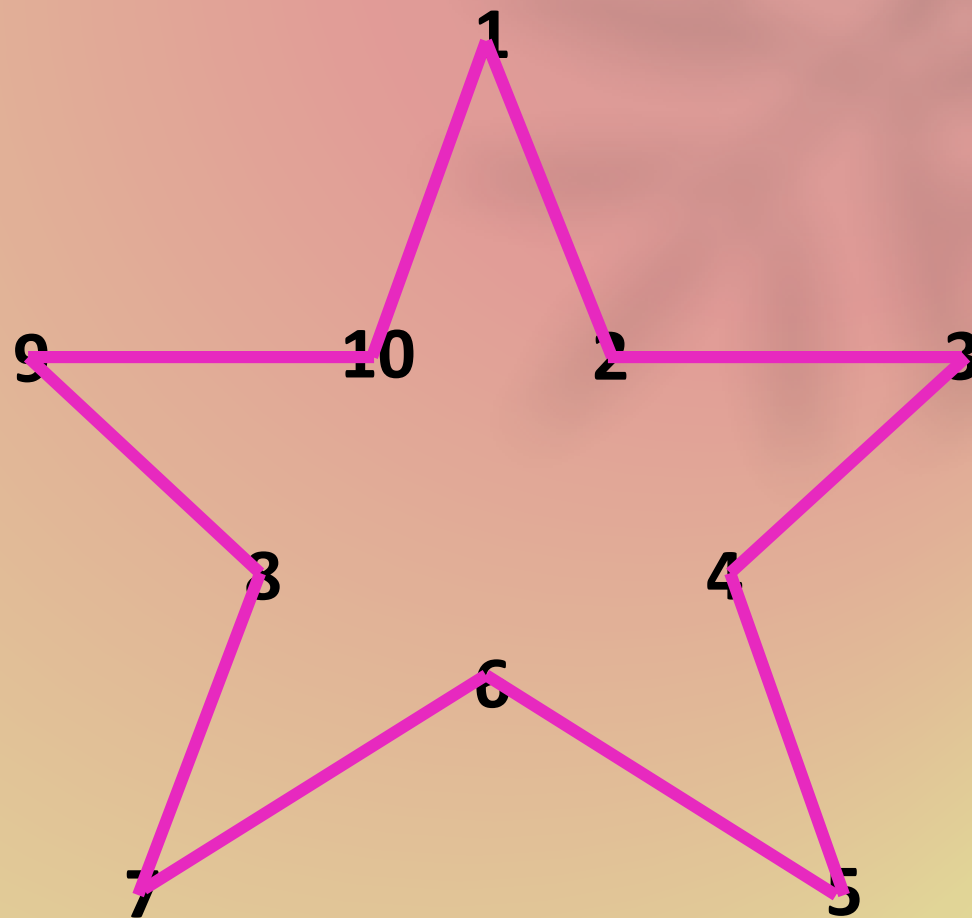
1. 辨別座標
2. 辨別行車路線
3. 辨別最終圖形



# 數學：坐標系統

• 目標：

1. 辨別座標
2. 辨別行車路線
3. 辨別最終圖形

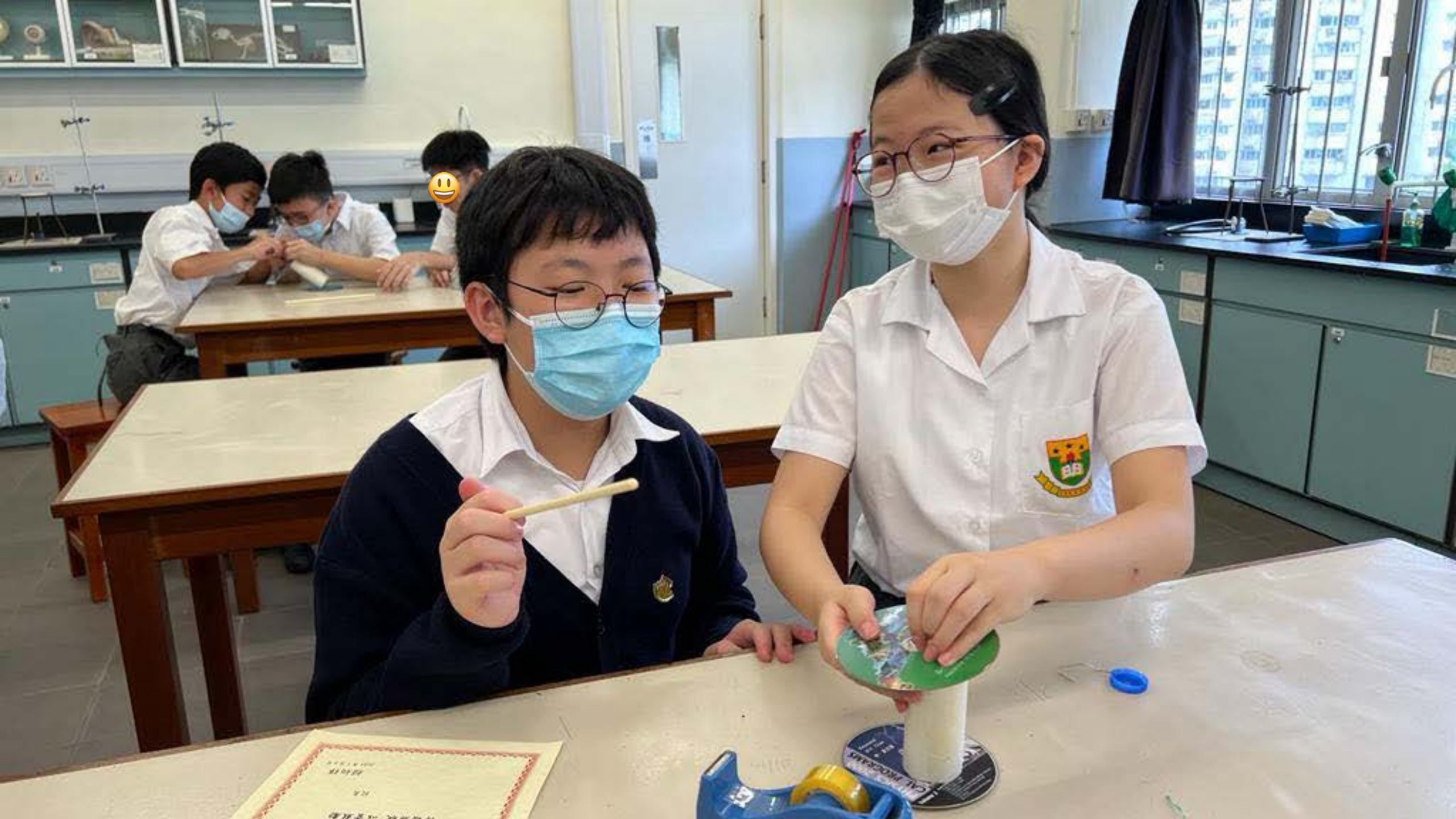


# 科學科：橡皮圈跑車

• 目標：

1. 應用能量轉換 (勢能  $\rightarrow$  動能)。
2. 改變旋轉圈數 / 橡皮圈厚度以增加所儲存的勢能。









# 電腦：觀看影片 & 認識手掣

- 目標：

1. 認識手掣各按鈕的功能，及使用時注意事項。

ZL / L：使用道具

ZR：漂移

X：後視角

A：加速鍵

B：倒車

加速鍵



# 學生回饋

整橡筋車好有趣。

势能變動能。

今次好清楚點樣用個手掣，  
點樣掉香蕉。

順好多！

好玩過上次！

橡筋車鬥遠好正！

唔洗等！

有獎品有禮物。

The connection is a  
lot better!

個座標game人人  
都有得試用架車！

I enjoy the Mario  
competition a lot!



鄧肇堅維多利亞官立中學

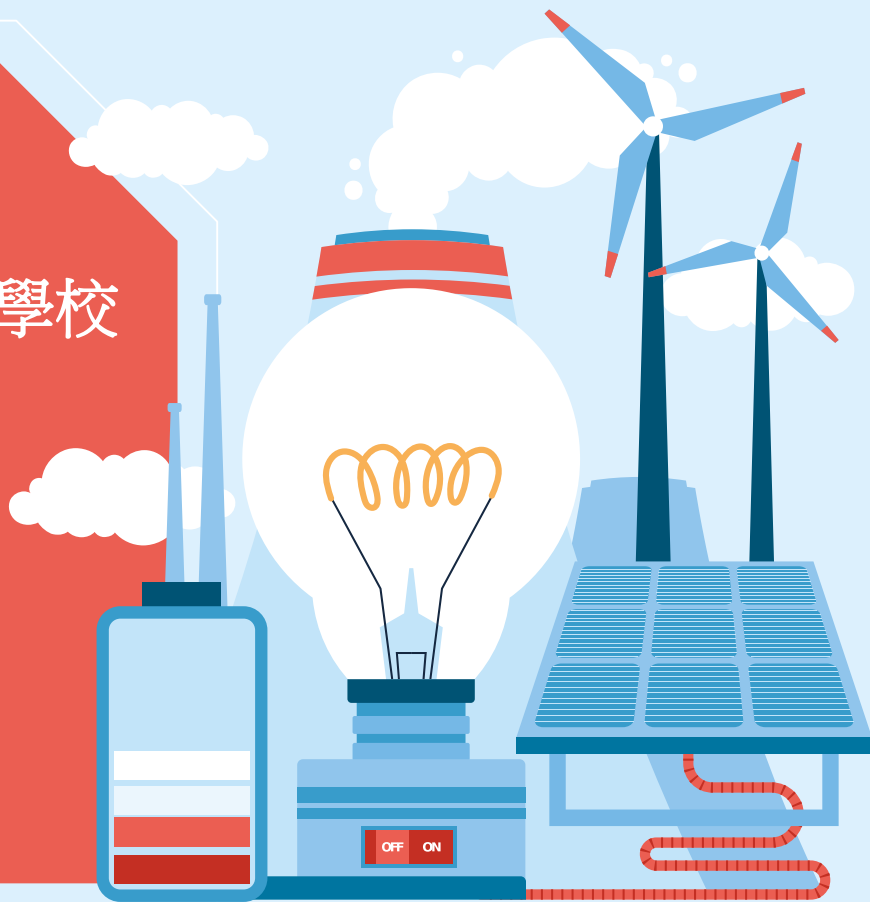
蘇家維老師

Email : [sokw@tskvgss.edu.hk](mailto:sokw@tskvgss.edu.hk)

# 優質教育基金主題網絡計劃 – 學校

按課程內容設計跨學科活動  
推動**STEM**教育

路德會西門英才中學



# 統籌學校支援

## 網絡統籌學校：瑪利諾神父教會學校

- 瑪利諾神父教會學校老師設計了教案《日晷》舉行公開課
  - 涉及學科，包括：電腦科、數學科、科學科、英文科和視覺藝術科
- 在10月和12月舉行會議，討論第一個跨學科活動《通電玩具》，並在2月15日到校觀課，及在課堂後進行檢討
- 6月到我校舉行會議，討論及試行第二個跨學科活動《鑑證實錄》，並在7月7日到校觀課，協助活動舉行



活動主題：  
通電玩具(中二)



# 設計原則

- 整合原有科學科和科技研習科的元素，以「動手作」作為設計的核心理念，推動從「做」中學習。
- 學生因而獲得充足的機會，透過符合其興趣及學習方式的實踐經驗將想法轉化成現實。





# 科學科 - 學習重點與目標

完成活動後，學生能夠：

**01.**

認識電路符號，  
學會繪畫電路圖

**02.**

認識安培和伏特，  
懂得使用安培計  
和伏特計

**03.**

了解在串聯和並聯  
電路的電流特點

**04.**

明白電流、電壓  
和功率的關係

# 科技研習科 - 學習重點與目標

完成活動後，學生能夠：

**01.**

認識基本電學與  
常用電子零件

**02.**

認識繪畫電路圖  
及等角圖

**03.**

認識學習使用  
電烙鐵

**04.**

對設計思維活動  
產生印象及興趣



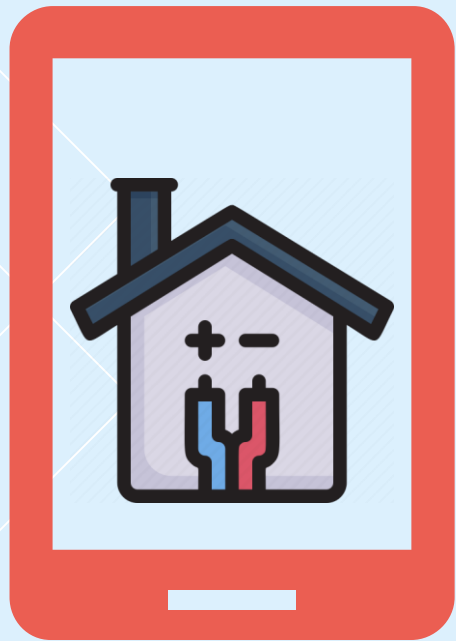
## 問題情景

志豪發現妹妹在玩遊戲的時候，精神非常不集中；小肌肉的運用不太靈活，非常擔心。因此希望製作玩具，藉玩具訓練妹妹的小肌肉和集中力。

# 學科的綜合

## 科學科：單元八 電的使用

- 認識電流、電壓和電阻的概念
- 透過接駁電路，繪畫和理解電路圖，以及進行一系列的實驗和探究
- 學習串聯電路和並聯電路中電流和電壓的變化模式，認識「變化和恆常」這項統一概念

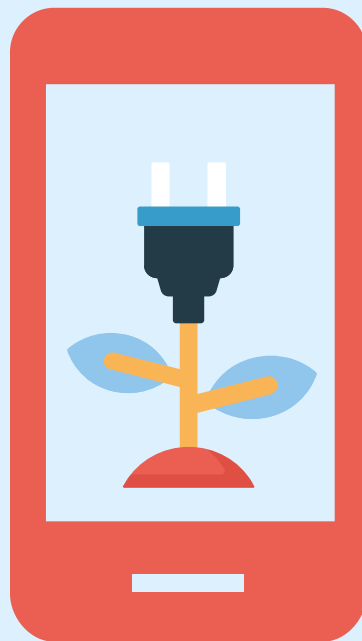


# 學科的綜合

## 科技研習科：

### **K5 工具與儀器** **K8 系統概念**

- 認識認識基本電氣和電子系統的概念
- 透過繪畫等角圖，學習如何從不同的視角呈現物體以及進行設計
- 學習使用電烙鐵進行焊接和基本木工製作模型



# 學科內容與工程設計過程的配合

## 研究

- 認識電流、電壓和電阻的概念
- 認識系統的概念及不同電子零件的用途

## 製作模型

- 製作模型及焊接電路

1

2

3

4

## 界定問題

以同學家人情景作引入

## 設計方案

- 運用科學知識，設計玩具適合的電路圖
- 繪畫等角圖，畫出通電玩具的設計



# 學科內容與工程設計過程的配合

測試

- 觀察及測試玩具是否正常運作及難度適中難度

改良

- 思考如何提升用家體驗

5

6

7

分析及檢討

- 匯報測試結果

科學科

科技研習科

# 教學流程及策略



## 引起動機

提出情境問題，以朋友家人及玩具開展活動主題



## 界定問題

通過討論，引導學生思考以下問題：

1. 需要解決什麼問題？
2. 如何解決問題？
3. 思考需要什麼材料？
4. 具體的執行計劃？

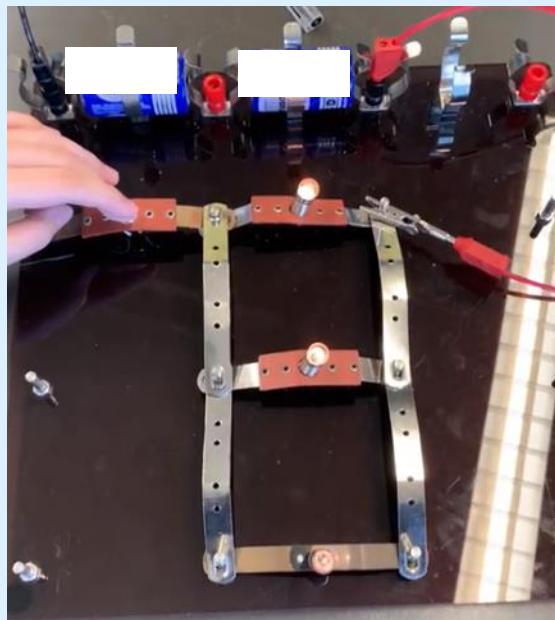


# 教學流程及策略



## 研究及科學探究

- 學生先於科學堂學習基本電學
- 教師為學生示範不同常見電子零件的原理和應用
- 學生通過焊點習作，學習焊接技巧
- 學生學習等角圖，為玩具繪畫設計圖

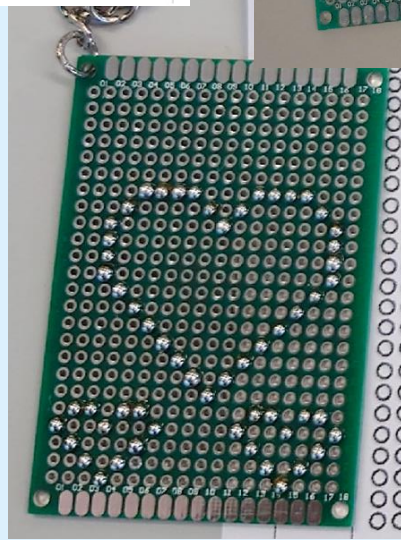
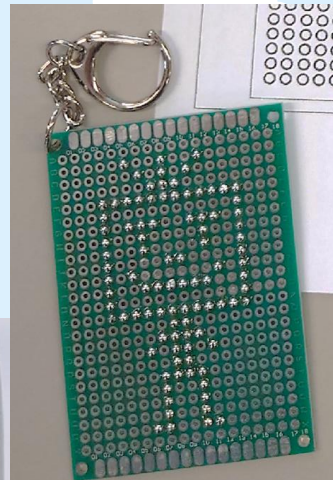


# 教學流程及策略



## 研究及科學探究

- 學生先於科學堂學習基本電學
- 教師為學生示範不同常見電子零件的原理和應用
- 學生通過焊點習作，學習焊接技巧
- 學生學習等角圖，為玩具繪畫設計圖

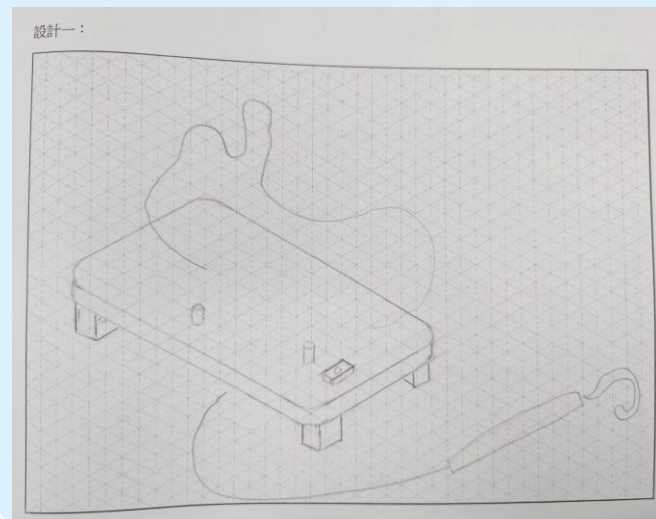
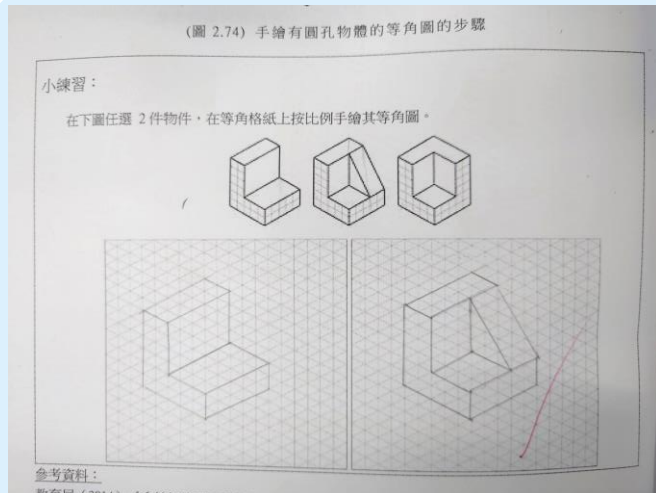


# 教學流程及策略



## 研究及科學探究

- 學生先於科學堂學習基本電學
- 教師為學生示範不同常見電子零件的原理和應用
- 學生通過焊點習作，學習焊接技巧
- 學生學習等角圖，為玩具繪畫設計圖



# 教學流程及策略



## 進行測試及分析成效

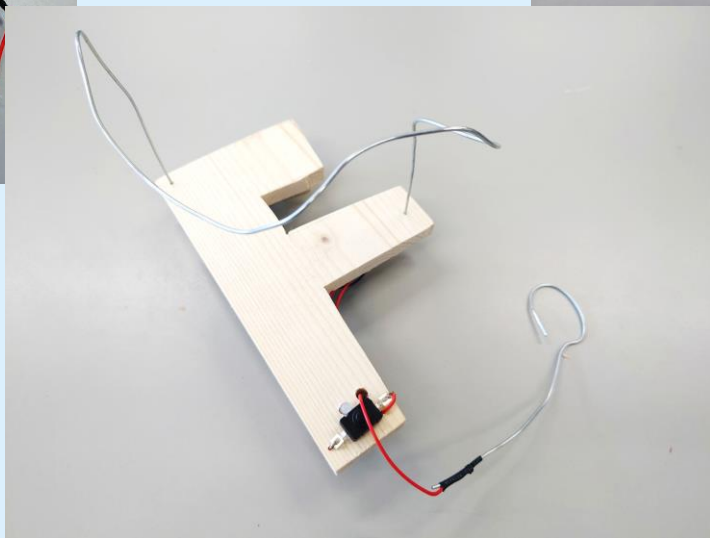
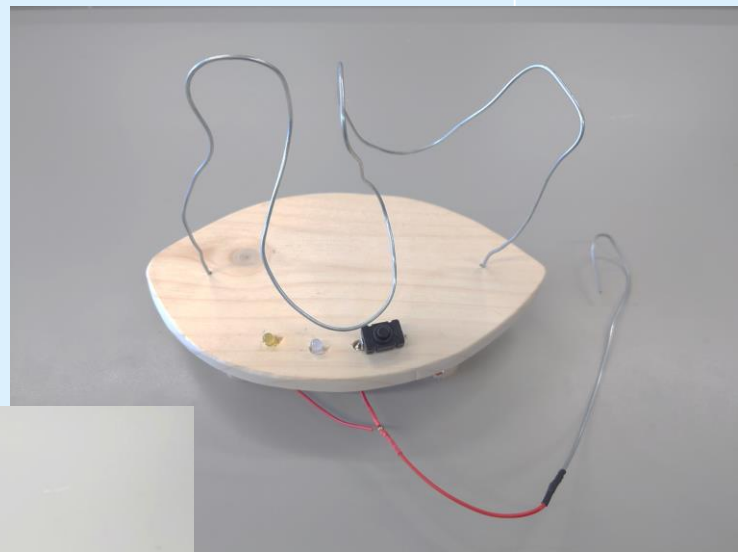
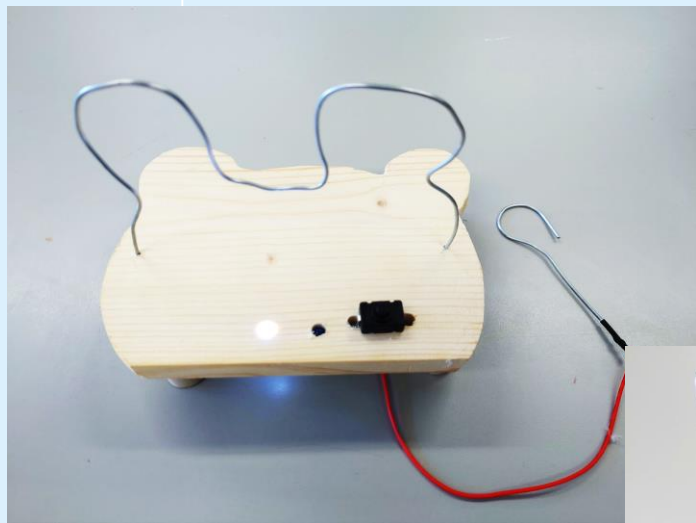
- 教師為每組學生準備相關的工具及機器
- 學生透過線鋸機製作玩具底座，然後按照電路圖焊接電路
- 教師帶領課堂討論，整合學生的觀察，並讓學生提出用家評價



## 優化方案及反思

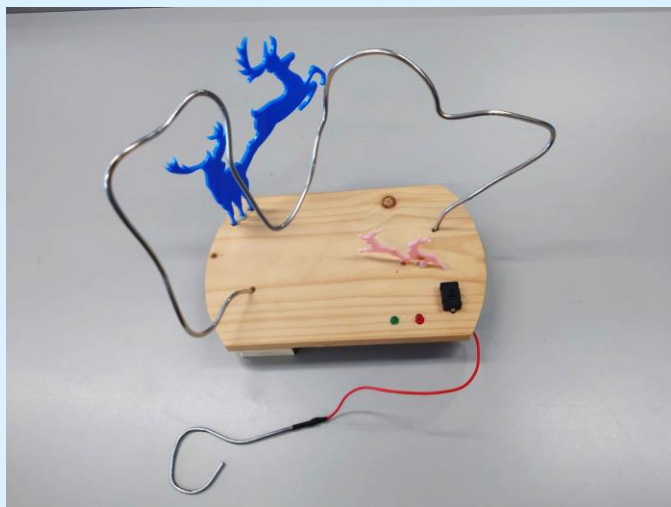
- 教師提出延伸討論，引導學生思考如何從用家角度改善玩具

# 成品範例

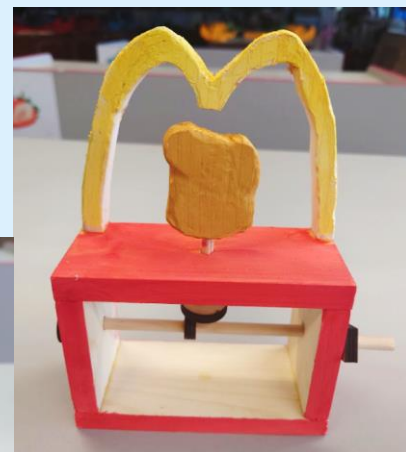
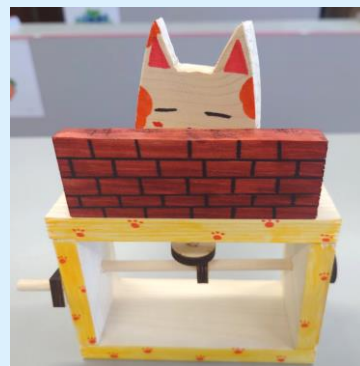


# 未來發展

善用同學已有知識，發揮創意提高美觀性



中四同學製作



中一同學凸輪玩具製作

# 同學感想



## 2.10 反思

1. 是否滿意你的作品？為甚麼？

滿意，因為這是一個我自己成功製造的通电玩具，而且這是我自己動手去接線的出路。在製作過程中有樂趣，所以我滿意自己的作品。

2. 你的作品有哪些地方需要改善或修改？

我認為我作品中的底座應改變形狀，而不是用木頭平身的形狀，LED燈可以不用四顆，這可以讓電路變得簡單一些，不用讓自己發惱。

3. 班上所有作品，你最喜歡哪一個？為甚麼？

魏欣琪的作品，因為我認為她的作品的LED燈數量少，這讓我覺得簡約。



## 2.10 反思

1. 是否滿意你的作品？為甚麼？

滿意，因為這是我親手做出的作品，花費了很多心思，做出來的作品完成度還算高。

2. 你的作品有哪些地方需要改善或修改？

電線的接的方法，有點亂，影響美觀，且容易壞了，作品的難度太容易，少了一些樂趣性。

3. 班上所有作品，你最喜歡哪一個？為甚麼？

3號，他的電線接的很好，沒有很亂，完成度最高，他的電線沒有外露出來，她完成的速率也很快。

歸納同學主要遇到的困難：

- 科學堂實驗使用模組完成電路，視覺上較清晰；當使用電線進行製作比較混亂
- 多顆LED進行並聯十分複雜
- 使用手電鑽較鑽床難精準鑽孔



活動主題：  
鑑證實錄(中二)



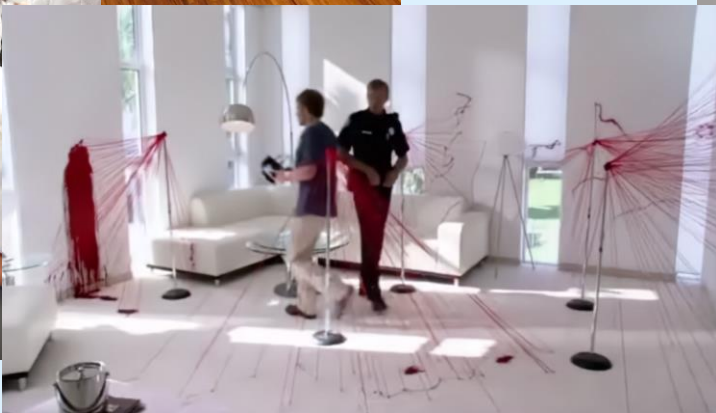
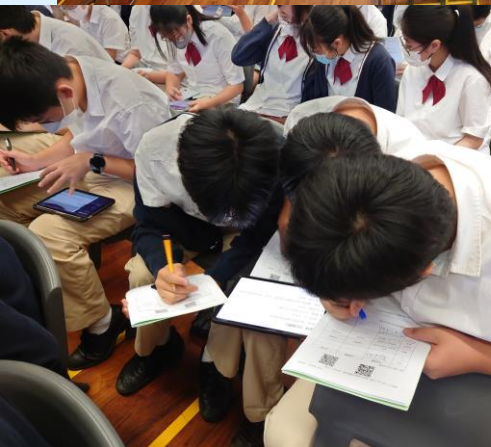


## 學習重點與目標

數學科：計算血點撞擊角度、  
三維空間中兩點距離

科學科：認識血漿與血細胞

中文科：報告撰寫



# 教師感想

- 本校發展普及的 **STEM** 教育時有基礎，教師們亦已有相關嘅經驗，再加上政府優質教育基金的資源，及網絡統籌學校瑪利諾神父教會學校的支援，讓我們能順利推行 是次跨學科課程。
- 亦透過聯校網絡和不同學校教師分享課堂及教學材料，藉以分享經驗互相學習，令發展校本 **STEM** 課程可以更為完善。