

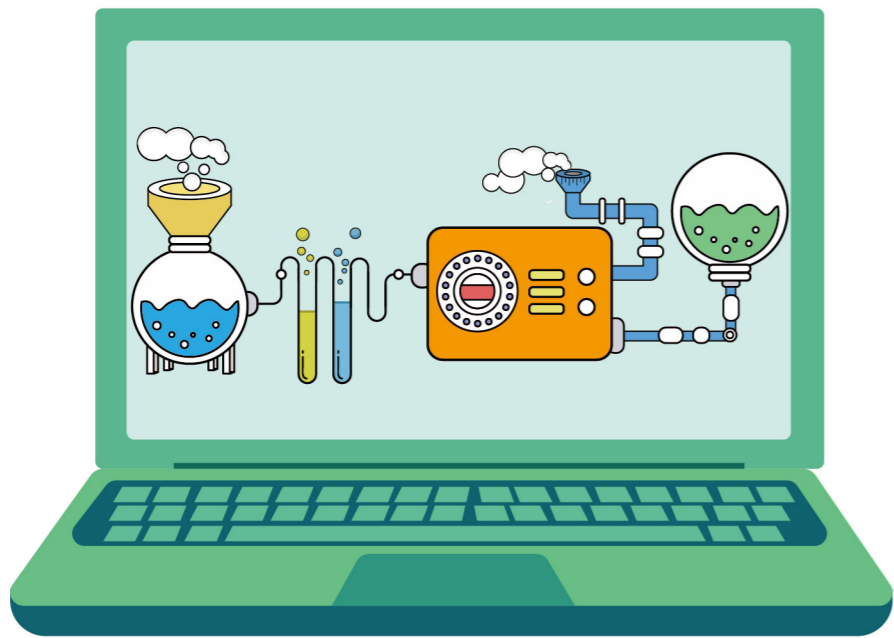
官小STEM教育(九龍東)學習圈

# 「樂齡科學」教材套



# 目錄

前言	3
情境	4
保溫感應衣——教學設計	7
樂齡衛生間——教學設計	23
教學成果研究	40
課堂及活動花絮	42
各類電子檔案QR CODE、 參與計劃學校及大專顧問	43



# 前言

為了促進教師的專業發展和交流，以提升STEM教學的效能，觀塘官立小學、觀塘官立小學(秀明道)、將軍澳官立小學及黃大仙官立小學在2019年組成了「官立小學STEM學習圈(九龍東)」，透過數學、常識及電腦科跨科協作的模式，進行有關「樂齡科學」的STEM教學探索。

學習圈圍繞兩款針對長者生活需要的產品---「保溫感應衣」及「樂齡衛生間」---設計STEM教學的主題。「保溫感應衣」是針對長者體弱的需要，先測試不同的保溫物料，再配上Micro:bit監察體溫，當衣物內的溫度過低，便會發出鳴響，提醒添衣。「樂齡衛生間」則運用長者使用浴衛設施的時間數據，以Micro:bit模擬動態監察器，如果偵測到長者長時間沒有動靜，便會打開浴衛的門鎖，並發出警號。

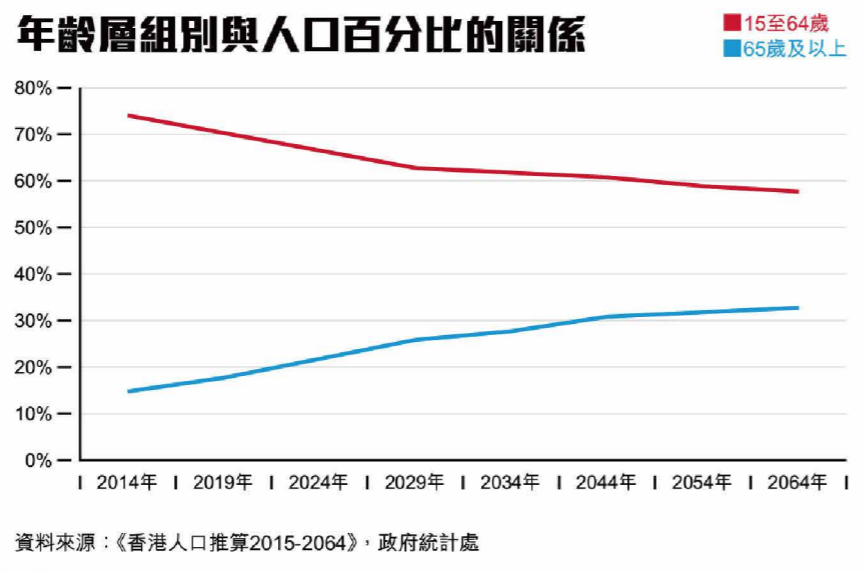
另外，學習圈要鳴謝香港理工大學護理學院助理教授關耀祖博士的義務指導，在整個教學前，加深了老師對長者生活需要及樂齡科技應用的知識；亦要感謝香港教育大學蘇詠梅教授擔任學習圈顧問，在教學設計、研究方向、共備及評課上一直指導着學習圈的同工。

四所官小學生均投入「樂齡科學」STEM跨學科的學習活動，並對長者生活的需要有了更深認識，大部份學生對自己能幫助長者解決生活上的需要更有信心，成效理想，令學習圈萌生把整個設計理念及教學資源製作成教材套的念頭，藉以總結經驗，與更多同工分享，期望在官小未來的發展路上結出更多STEM教育的果實。



# 人口老化情況 (情境引發)

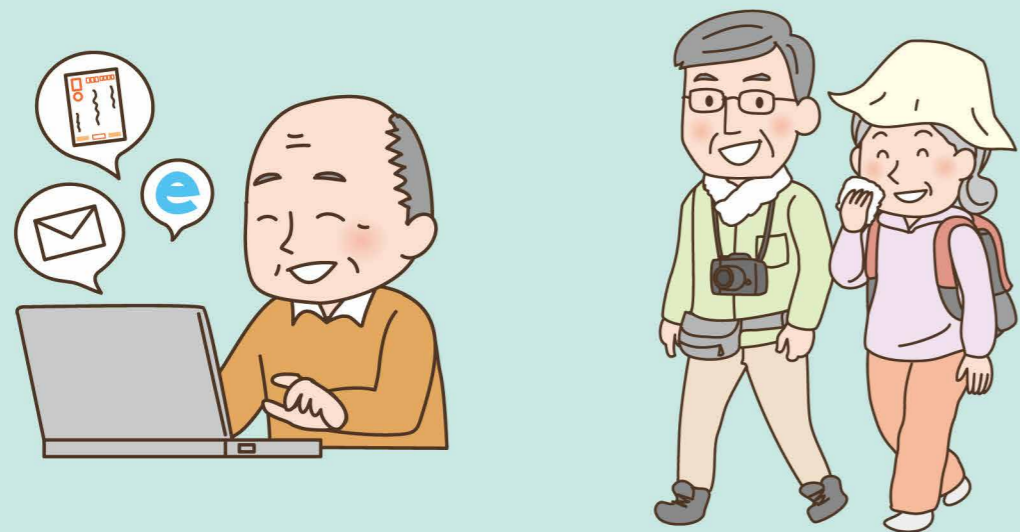
本港人口正急劇高齡化。統計資料顯示，預計到了2040年，65歲或以上人士將佔總人口約30%。



資料來源：<https://www.sie.gov.hk/tc/what-we-do/gerontech.page>  
圖片來源：<https://theinitium.com/article/20151112-opinion-andykwan-ageing/>

## 未來高齡人口的特徵

- 教育程度更高
- 消費力高
- 追求更自主、更高質素的退休生活



# 樂齡科學

營養問題



手機程式，提供無障礙的外出用膳資訊



行動不便



電動輪椅



身體衰弱



電腦化的康復和物理治療系統



記憶力差



「智活遊戲」實體教材配合流動應用程式作認知訓練的工具



資料來源：<http://gies2017.hkcss.org.hk/hk/exhibitors-info/product-highlights>

# STEM創新設計

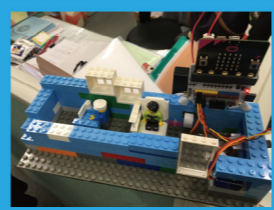


以「樂齡科學」為主題，學習圈共設計了兩套跨學科教材：

保溫感應衣				
常識 第1節	常識 第2-3節	數學 第4-5節	電腦 第6-7節	常識 第8節



樂齡衛生間			
常識 第1節	數學 第2-3節	電腦 第4-6節	常識 第7-8節



## 樂齡科學產品一： 保溫感應衣 (常識科課堂)

### 背景資料

#### 腦退化症老年人對溫度感知能力下降

隨着年齡的增長，身體各器官的機能都會一定程度下降，皮膚對外界溫度的感知能力也會下降。與此同時，老人的中樞神經系統的調節功能減弱，延緩了對環境溫度變化的感知，而延遲了行為性調節活動。

#### 25℃的環境最適宜人類生活

科學研究發現，25℃的環境最適宜人類生活。

在這個溫度下，人體沒有冷熱感，身體內的毛細血管舒張平衡，感覺非常舒適。夏季，人體最適宜的溫度比25℃稍高，是26~28℃。當氣溫開始上升，直到超過32℃後，人體開始發熱、情緒產生波動。這個時候就需要採取一些措施，調節體溫。

但是據有關醫學保健方面的測試資料表明，當人的正常體溫為37℃時，人體皮膚表面的溫度約為33℃左右，那就有問題了，為甚麼人體最適宜的溫度是25度左右，而不是33度左右？

根據生理學家研究，室內溫度過高時，會影響人的體溫調節功能，由於散熱不良而引起體溫升高、血管舒張、脈搏加快、心率加速。在冬季，如果室內溫度經常在25℃以上，人就會感到疲乏、頭暈腦漲、思維遲鈍、記憶力差。同時，由於室內外溫差懸殊，人體難以適應，容易患傷風感冒。反之，如果室內溫度過低，則會使人體代謝功能下降，脈搏、呼吸減慢，皮下血管收縮，皮膚過度緊張，呼吸道粘膜的抵抗力減弱，容易誘發呼吸道疾病。因此，科學家們把人對“冷耐受”的下限溫度和“熱耐受”的上限溫度，分別定為11℃和32℃。

參考網址：<http://baike.any metre.com/baike/hello-world.html>



## 設計保溫感應衣

**S**

理解**科學**知識來探究現象

利用科學探究，找出合適的保溫物料

**T**

應用**科技**儀器進行探究

利用智能工具，製作溫度感應器

解決問題

**M**

應用**數學**運算作測試和分析結果

利用數學運算，計算不同物料的保溫效率

**E**

設計測試系統、適當應用物料、製作模型

運用工程設計知識，製作保溫感應衣

## 設計保溫感應衣

### 目的

為對溫度感知不敏感的老年人製作智能保溫感應衣，提醒他們要注意保暖。

### 學習內容

- A. 科學探究：保溫物料的選擇
- B. 智能工具：Micro:bit溫度感應器
- C. 創新設計：保溫感應衣



## 利用科學探究，找出合適的保溫物料

如何做出「好實驗」——測試保溫物料



何謂保溫？

阻止溫度隨着時間而流失，或令溫度流失減慢。

### 測試物料的方法

我們有三樣不同的保溫物料，分別是：



錫紙



發泡膠



毛巾

如何可以知道哪一樣物料的保溫能力最強？

■ 如果我們依以下步驟進行測試，你認為可以正確地找出最保溫的物料嗎？

- 步驟一：用三種物料分別包裹不同的三款水樽
- 步驟二：準備熱水及溫度計
- 步驟三：每組有其中一款物料所包裹的水樽
- 步驟四：將熱水倒進各組的水樽
- 步驟五：組員量度水的溫度
- 步驟六：比較各組水樽，知道哪一種物料最保溫



事實上，這樣的測試可能存有很大的誤差啊！

要進行科學探究，必須依從科學方法，減少出現實驗誤差的機會。

### 小組討論

測試不同物料的保溫能力，先要知道量度的溫度到底會受哪幾項因素（變因）影響？



# (常識科課堂) 教案

## 如何做出好實驗→公平測試

### 何謂公平測試？

- 1 辨認變因。
- 2 決定如何觀察及量度變因。
- 3 改變某一操縱變因的數據，保持其他變因不變，量度應變變因的改變。
- 4 分析數據及作出結論。

### 本測試的各項變因：

- 在我們這個實驗中，我們到底只需要改變哪一項變因？ → **物料類別**
- 換言之，即 **需要盡力保持其他變因不變**。

水樽方面：大小、物料、厚薄  
 物料方面：厚薄、**類別**、包裹位置  
 注水方面：溫度、水量、時間先後

為了更客觀及準確地得知物料的保溫能力，我們同時需要記錄同一款水樽，在沒有任何物料包裹之下，溫度到底會有何變化。

這叫作「控制組」。

### 教學目的：

1. 闡釋客觀收集實驗數據的方法及原理
2. 比較不同保溫物料的保溫能力

教具：教師預備：工作紙、簡報 學生自備：\_\_\_\_\_

### 教學流程：

教學目的	教學活動	教具	時限
引起動機	簡單着學生匯報工作紙一中搜集到的保溫資料	工作紙一	5'
發展一 介紹背景資料	介紹背景資料（老年人對溫度感知能力下降 / 25度為最合適溫度） 重溫運用STEM知識設計溫度感應衣的四種不同進路。	簡報二	10'
發展二	簡單介紹「保溫」的定義 老師預先包裹了物料及水樽向各組展示，提問：如果我們比較這三個水樽所收集到的溫度數據，你認為可以嗎？ → 帶出不依從客觀方法做實驗，結果會充滿誤差	簡報二 水樽 溫度計 熱水 熱水樽	10'
發展三 找尋變因	老師講解： 要測試不同物料的保溫能力，先要知道量度的溫度到底會受哪幾項因素（變因）影響 → 小組討論，從1.水樽、2.物料、3.注水三方面，思考實驗結果會受到的影響，並合力做工作紙二的第一部份。 學生匯報，老師歸納學生答案；並提供學生未有想出的變因： • 水樽方面：大小、物料、厚薄 • 物料方面：厚薄、類別、包裹位置 • 注水方面：溫度、水量、時間先後 老師同時講解控制組的概念。	簡報二 工作紙二	15'
發展四 第二次實驗	老師講解公平測試的方法及原則後，以四個水樽進行測試（水樽大小一樣，物料厚薄相同）。三個水樽包裹物料，一個水樽不包裹物料作為控制組。 5分鐘量度一次溫度，學生四人一組，每人負責把一種物料的溫度數據記錄在自己的工作紙二上。 如時間不足，請教學助理接續每5分鐘的記錄。	簡報二 水樽 溫度計 熱水 熱水樽	20'
總結	老師重申科學探究要依從科學方法，收集到的數據如何分析，留待數學課堂學習。		5'



# (常識科課堂) 工作紙

班別：\_\_\_\_\_ ( ) 姓名：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

(一) 要測試不同物料的保溫能力，先要知道量度的溫度會受哪幾項因素(變因)影響。  
與組員討論後，再把你們認為的變因寫下來：

水樽方面：
物料方面：
注水方面：

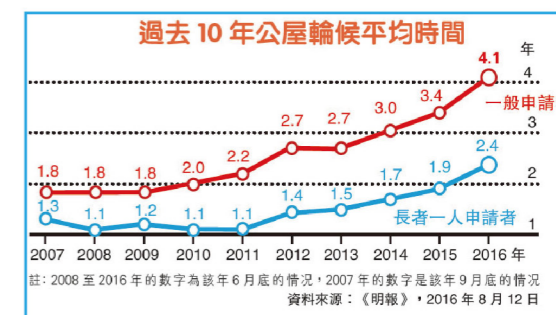
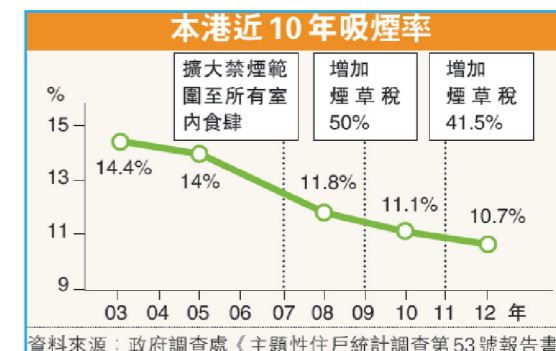
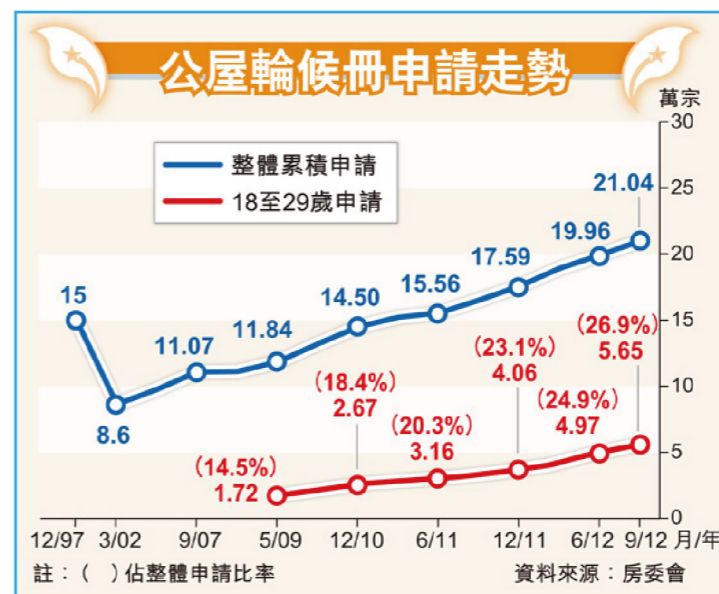
(二) 把溫度記錄。  
我負責記錄的物料是：( 錫紙 / 發泡膠 / 毛巾 )

時間	溫度
開始記錄	
5分鐘後	
10分鐘後	
15分鐘後	
20分鐘後	
25分鐘後	
30分鐘後	



# 樂齡科學產品一： 保溫感應衣 (數學科課堂)

## 折線圖例子



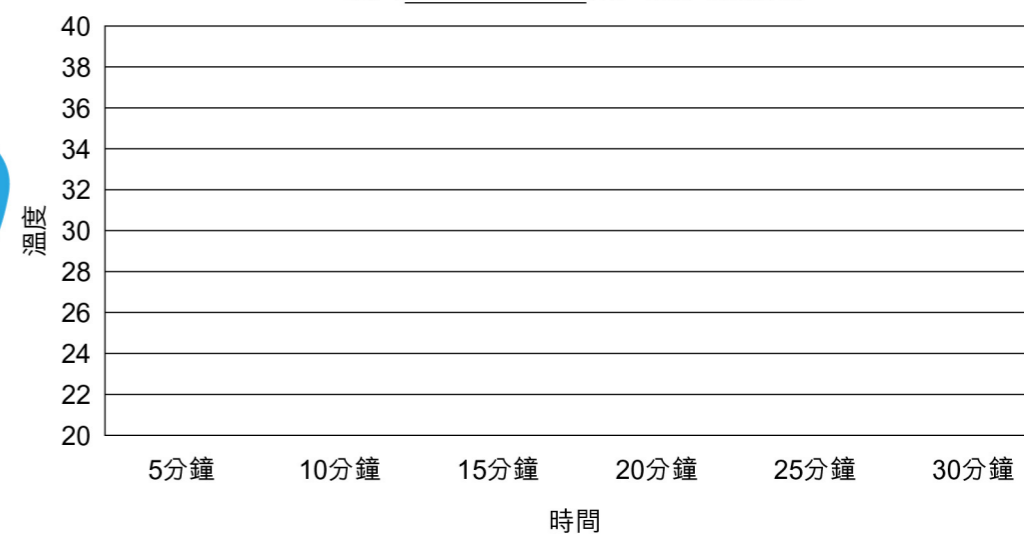
## 折線圖的好處：

- 統計項目有時間性之關係
  - 溫度
- 方便預測數量變化的趨勢
  - 找出可能性
- 把複雜的事物用簡單易明的方法表達



使用\_\_\_\_\_保溫的溫度變化

利用常識科  
實驗收集的  
數據製作  
圖表



# 尋找生活中理想的保溫物料？

物料一

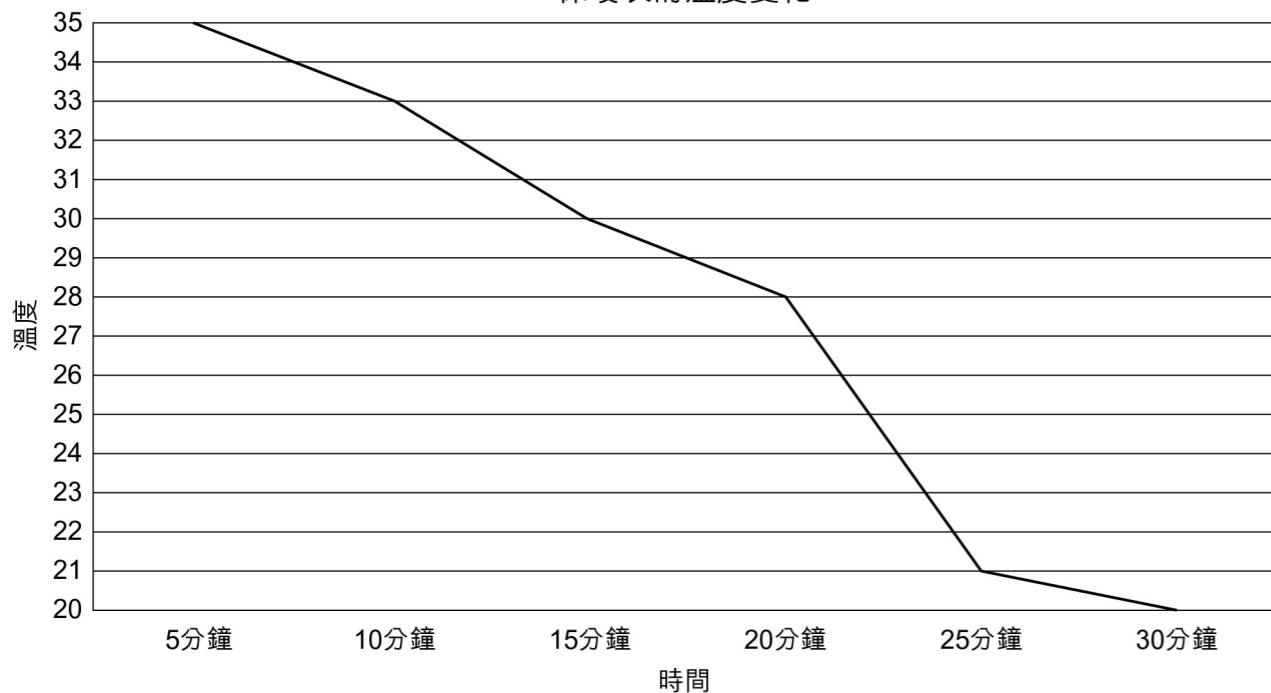
物料二

物料三

物料四

利用紅色筆畫出一件更具效能的保暖衣的線段

保暖衣的溫度變化



# (數學科課堂) 教案

教學目的：

1. 學生能了解折線圖的特點
2. 學生能閱讀及分析折線圖
3. 學生能製作複合折線圖

教具：教師預備：工作紙、簡報、小組活動工作紙 學生自備：

教學流程：

教學目的	教學活動	教具	時限
引起動機	-利用常識科實驗收集的數據喚起學生以簡易方式處理複習數據，讓學生思考處理方法。	簡報三	3'
發展一 發現 小總結	學生了解折線圖的特點 -為學生提供生活實例的折線圖 -期望學生能從縱軸及橫軸的項目 -明白折線圖具有時間性的特點 -亦可邀請學生分析趨勢（預測性）	簡報三	5'
發展二 發現 小總結	學生製作折線圖 -學生於工作紙上按其中一項數據製作圖表 -完成後比對同組同不同的圖表 -期望學生發現圖中線段的斜率不一 -期望學生能說出原因 -數據不一樣 -縱軸比例不一樣 -結論：未能比較四個不同的線段 -教師可與學生帶出複合折線圖的概念	簡報三 工作紙三	5' 5' 3'
發展三 發現	小組製作複合折線圖 / 與控制組數據比較 -學生能閱讀複合折線圖 -找出實驗中保暖物料的效能 -找出實驗中保暖效能最佳的物料	簡報三 工作紙三	8'
評估	-與學生分析四個折線圖的線段，以評估學生是否能正確理解及閱讀折線圖 -如學生能力較高，可以加入正比和反比概念		10'
總結	1. 折線圖的特點 2. 線段的閱讀 3. 縱軸的間距 4. 找出實驗結果	簡報三	5'
發展四/延展活動	修改一個折線圖的線段，並說明一件具效能的保暖衣/智能保溫衣在溫度變化上的情況是怎樣的。	工作紙三	10'

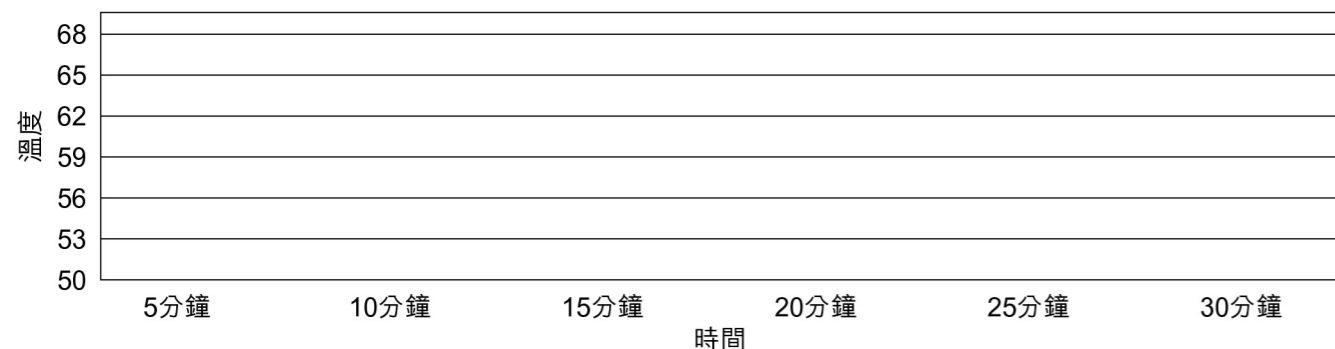


# (數學科課堂) 工作紙

姓名：\_\_\_\_\_ 班別：\_\_\_\_\_ ( ) 日期：\_\_\_\_\_

(一) 利用常識科實驗收集的數據製作圖表。

控制組的溫度變化



1. 你能和組員解釋線段和溫度變化的關係嗎？

我認為線段有 \*上升 / 下降 趨勢，這代表隨著時間過去，溫度隨之 \*上升 / 下降。

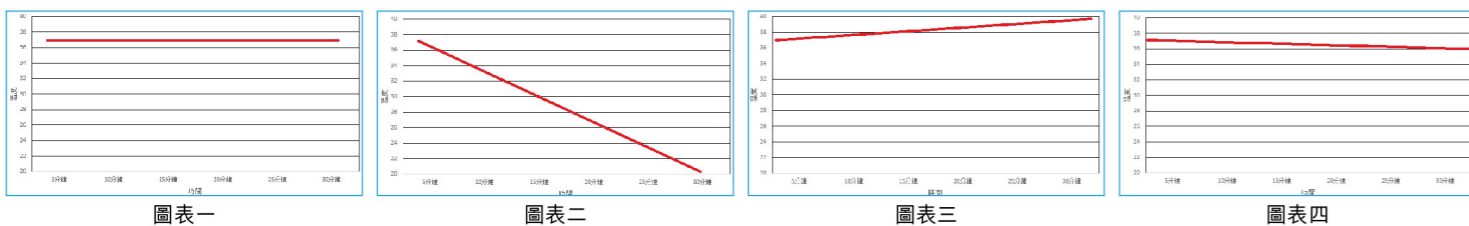
2. 你認為在實驗上有機會記錄得到溫度上升嗎？

\* 會 / 不會，因為\_\_\_\_\_。

3. 想一想，你認為可以如何比較組內四個不同的折線圖？

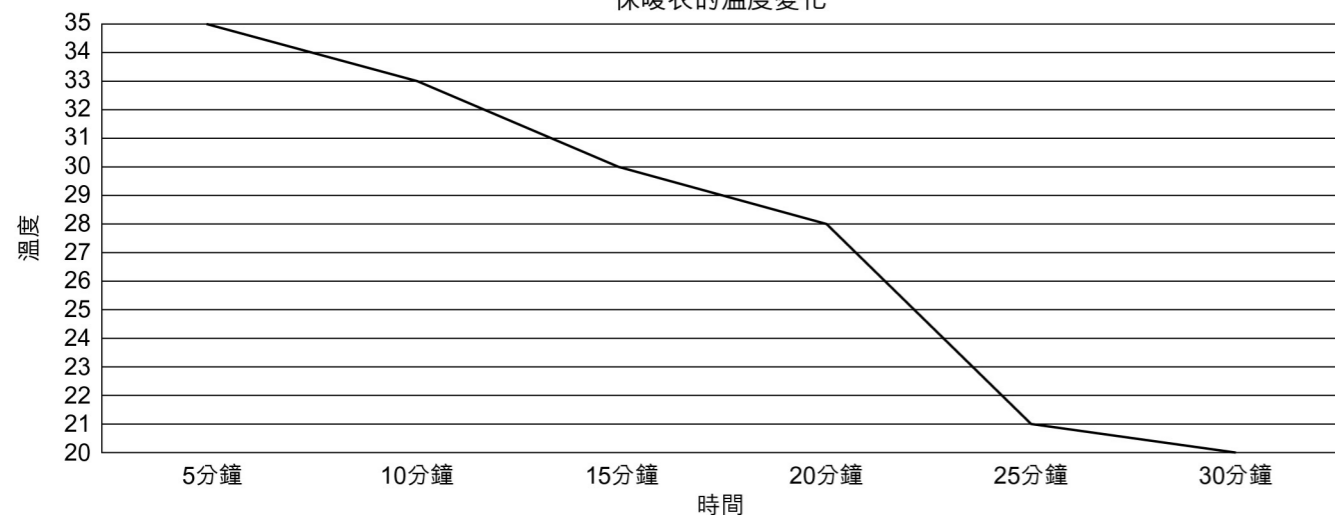
\*刪去不適用部分

(二) 你認為以下哪個圖表不是理想的保溫物料？



(三) 按你的了解，利用紅色筆畫出一件更具效能的保暖衣的線段。

保暖衣的溫度變化



# 樂齡科學產品一： 保溫感應衣 (電腦科課堂)

## 溫度感應器 (Micro:bit) 的編程原理

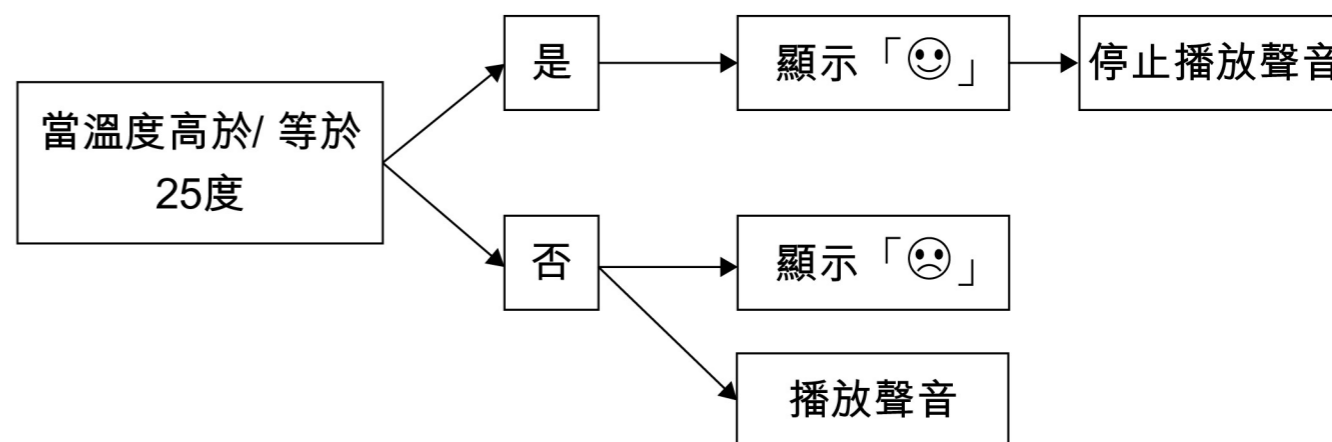
(一) 溫度感應器的原理



(二) 以下是Micro:bit的部分功能，試圈出針對我們這個溫度感應器，你認為最重要的三項功能：

能發出聲音	能感知光線	能隨機發出數目字
能偵察振動	能顯示符號或數字	能感知濕度
能推動馬達		能偵察溫度變化

(三) 編寫一個程式，當溫度低於25度便會發出警告。



# (電腦科課堂) 教案

## 教學目的：

1. 學生能了解溫度感應器的原理
2. 學生能利用Micro:bit為溫度感應器進行編程
3. 學生能把編程概念轉移到其他樂齡科技產品

教具：教師預備：工作紙

學生自備：Micro:bit

## 教學流程：

教學目的	教學活動	教具	時限
引起動機	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 讓學生回想實驗期間有哪些過程是重複進行並可由電腦執行的。</li> <li>- 讓學生憑空建構程式的意念。</li> </ul>		10'
發展一	<p>學生了解溫度感應器的原理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 讓學生找出需要的Micro:bit功能</li> <li>- 引導學生說出條件結構</li> <li>- 條件、結果1、結果2</li> </ul>	工作紙四P.1-2	10'
發展二	<p>學生於雲端編輯器進行編程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生先工作紙P.3-5，認識各個方塊</li> <li>- 再到雲端編輯器進行編程</li> <li>- 需與學生討論以下概念                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 如果...那麼...否則...</li> <li>- 比較</li> <li>- 重覆無限次</li> </ul> </li> <li>- 學生於模擬器測試成功後，可上傳至Micro:bit</li> </ul>	工作紙四P.3-5	10' 15'
發展四/延展活動	<p>思考編程程式可轉移到哪些產品</p> <p>如何修改程式的部分，以滿足長者的需要</p>	工作紙四P.6	10'

# (電腦科課堂) 工作紙

## 編寫程式

A. 先到Micro:bit雲端編輯器 (<https://makecode.microbit.org/#editor>)

B. 於顯示屏顯示溫度

C. 建立一個條件結構

條件：溫度 等於/大於 25度

條件成立的結果：顯示「☺」及停止播放聲音

條件不成立的結果：顯示「☹」及播放聲音

D. 測試及傳送程式到Micro:bit

**A. Micro:bit雲端編輯器**



**B. 於顯示屏顯示溫度**

這個位置需輸入或拖於甚麼數值或方塊？



**C. 建立一個條件結構**

搜尋...

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

**邏輯**

條件 (Conditionals)

如果 true 那麼

否則

**比較 (Comparison)**

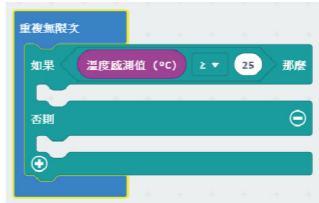
☺ = ☹

☺ < ☹


1. 點選邏輯
2. 使用「如果...那麼...否則...」的方塊



3. 條件：溫度 等於/大於 25度利用 ☺ < ☹ 設定條件



4. 條件成立的結果：

顯示「☺」  停止播放聲音 

5. 條件不成立的結果：

顯示「☹」  播放聲音 



D. 測試及傳送程式到Micro:bit

將各個編程積木的代表英文字母填寫在合適的括號位置。



試解釋為甚麼要利用重複無限次方塊？

代表英文字母	代表英文字母
A	停止旋轉 全部 ▾
B	播放 旋律 鈴聲 ▾ 重複 無限次 ▾
C	顯示 數字 溫度感測值 (°C)
D	顯示 圖示
E	溫度 ▾ 2 ▾ 25 ▾
F	顯示 圖示

(五) 延伸學習

你能運用這次學習到的Micro:bit原理，構思一些樂齡科技產品嗎？

請在以下空間以文字或圖畫表達出來。【只需表達出原理，不需列出編程積木】

長者面對的問題：\_\_\_\_\_ (例：忘記食藥)

構思意念：\_\_\_\_\_ (例：會發聲的藥盒)

產品名稱：\_\_\_\_\_

產品物料：\_\_\_\_\_

產品設計：

產品特點與簡介：

---



---

# (常識科課堂) 創新設計：保溫感應衣

- 1 根據科學探究活動的結果，選取合適的保溫物料，與同學一起製作保溫感應衣
- 2 將智能工具 (Micro:bit溫度感應器) 安裝到合適的位置
- 3 設計測試與改良
- 4 延伸  
如要令保溫感應衣在冬天時的長時間處於適當的溫度，可作甚麼的改良？

加上發熱物料，令老人長時間處於合適溫度



分析加入以下發熱裝置優點及缺點

為甚麼？

發熱裝置	優點	缺點	選擇 (✓)
暖蛋			
暖水壺			
化學暖包			



## 總結 - 設計保溫感應衣

利用科學探究，找出合適的保溫物料

S

理解科學知識  
來探究現象

利用Micro:bit  
製作溫度感應器

M

應用數學運算  
作測試和分析  
結果

解決  
問題

T

應用科技儀器  
進行探究

利用折線圖，計算不同物料  
的保溫效率

E

設計測試系統、  
適當運用物料、  
製作模型

通過測試不同的保溫物料，  
製作保溫感應衣

## 樂齡科學產品二： 樂齡衛生間（常識科課堂）

當你看見這些長者時，你認為樂齡科技可以如何幫助他們？

長者旺角排隊買口罩遭截龍當街落淚 獲好心市民讓路



### 情境分析

此情境之長者困難：

身體衰弱 → 不方便長時間排隊



### 樂齡科技介入

- 統計長者日常使用口罩數量及習慣，以應用程式預約購買指定數量的口罩，免長者日曬雨淋之苦
- 應用科技前，先要了解長者的需要及習慣



## 背景資料

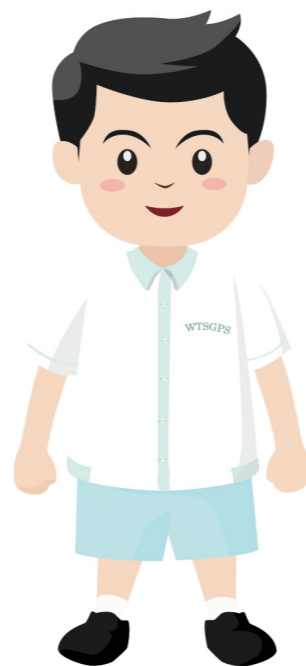
讓我們把情境集中在另一些長者日常會出現的情況

上洗手間

## 背景資料

你是否知道廁所對於老年人來說是個很危險的場所？(情境引發)

- 數據顯示，廁所是家中使用頻率最高的地方之一，也是老年人跌倒的高發區域。我國每年約有4000萬老人會因為地滑摔倒一次，發生在衛生間裏的佔50%。
- 美國疾病控制與預防中心的研究數據證實，美國每年大約有23.5萬人在廁所裏發生意外被送進急診室，近14%需要留院治療。



## 解決長者問題

身體衰弱

例：量度及記錄長者肌肉流失的程度，訂定改善身體衰弱的方法。

營養問題

例：長者營養補充品

S

理解科學知識  
來探究現象

M

應用數學運算  
作測試和分析  
結果

解決  
問題

T

應用科技儀器  
進行探究

E

設計測試系統、  
挑選適當物料、  
製作模型

記憶力差

例：認知訓練應用程式

行動不便

例：電動輪椅

# 樂齡科學產品二： 樂齡衛生間 (數學科課堂)

## 衛生間警報器

作為一個安全裝置，你需要搜集甚麼數據？

- 使用者人數
- 使用者年齡
- 使用者性別
- 使用時間
- 使用次數
- .....



我們可以如何收集這些數據？

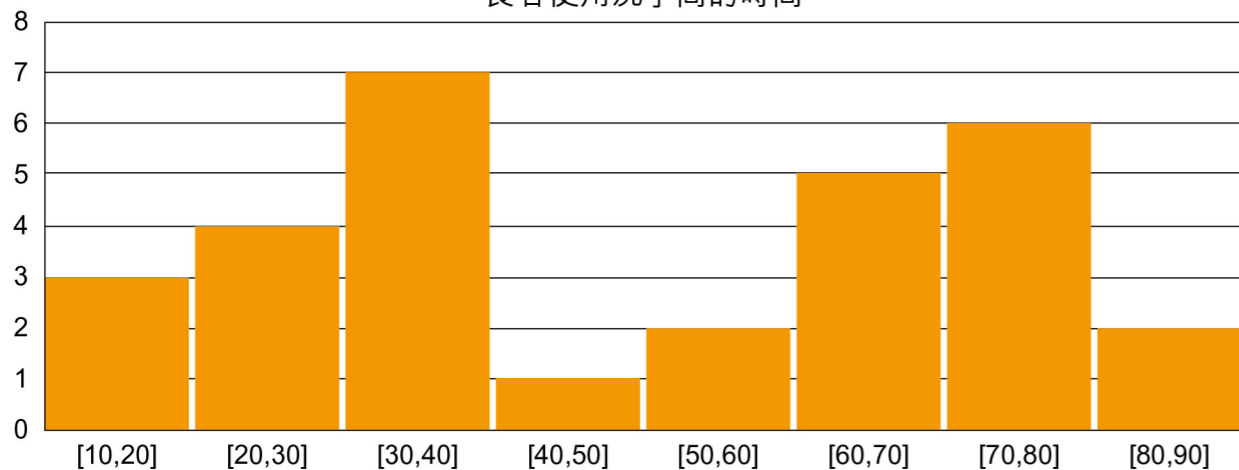
我們需要收集多少數據？

長者使用洗手間的時間 (秒)

70	79	17	33	23	68	86	65	89	31
32	73	10	32	78	32	75	30	67	27
52	10	25	77	40	45	73	57	38	63

\*以上為模擬數據\*

長者使用洗手間的時間



## 製作幹葉圖

長者使用洗手間的時間	
幹 (十位)	葉 (個位)

- 填寫幹 (十位)
  - 小至大
  - 上至下
- 葉 (個位)
  - 小至大
  - 左至右
- 重覆數據？

長者使用洗手間的時間	
幹 (十位)	葉 (個位)
1	0 0 7
2	3 5 7
3	0 1 2 2 2 3 8
4	0 5
5	2 7
6	3 5 7 8
7	0 3 3 5 7 8 9
8	6 9

### 幹葉圖特色

- 圖象表達數據
- 找出最大和最小數據
- 找出哪一個記錄最常出現及分佈
- 延伸活動
  - 你能說出幹葉圖的限制嗎？





# 《數學科課堂》教案

## 教學目的：

1. 學生能認識幹葉圖的特性
2. 學生能製作幹葉圖
3. 學生能閱讀及討論幹葉圖
4. 設計樂齡衛生間的形狀及計算面積（運用積木砌衛生間後可作延伸）

教具：教師預備：工作紙、簡報、小組活動工作紙 學生自備：

## 教學流程：

教學目的	教學活動	教具	時限
引起動機	簡述樂齡衛生間的運作，與學生討論作為一個安全裝置，製作前需要搜集什麼數據。期望學生能指出如廁時間是該設計的重要影響因素，另了解數據的收集過程。	簡報	3”
發展一 發現	利用學生已有知識處理數據，並將原始數據製作成棒形圖展示。 資料為模擬數據，是基於相類的研究結果創作 透過棒形圖，可以展示出圖象表達數據的好處及初步的結果。 不同統計圖擁有不同的特性，需按數據的種類和需要，選擇圖表類型。	簡報、 工作紙	10”
發展二 小總結	利用原始數據製作幹葉圖 1. 寫下標題 2. 把數據由小至大排列 3. 找出最大、最小值 4. 決定組別 5. 填寫幹（十位） 由小至大、由上至下排列 6. 葉（個位） 由小至大、由左至右排列 *提示學生處理數值相同的數據的處理 *提示學生處理無數據組別	簡報、 工作紙	15”
評估 小總結	利用清單檢查幹葉圖是否正確完成。 已完成幹葉圖，重溫完成的步驟。	簡報、 工作紙	5”

# 《數學科課堂》教案

教學目的	教學活動	教具	時限
發展三 發現	讓學生閱讀幹葉圖，鼓勵學生形容幹葉圖的數據。 學生應找出幹葉圖內再個突出的群組，而作出以下結論： 接近半數數據顯示30-39及70-79秒內完成使用洗手間。 1. 讓學生思考為何有兩個組別有較多的數據，並列出一些影響長者使用洗手間時間的因素。 2. 以小組討論的方式，討論以下項目： 衛生間的警報時間太短引起的後果 衛生間的警報時間太長引起的後果 衛生間的警報時間理想的時間及原因	簡報、 工作紙	10”
結論	學生能了解幹葉圖特色及好處 1. 利用圖象表達數據，使數據有意義 2. 能找出最大和最小數據 3. 幹葉圖能找出最多人集中的組別 4. 幹葉圖能找出哪一個記錄最常出現及分佈  嘗試帶領學生從閱讀方便程度、製作時間和難度、閱讀對象等，比較棒形圖和幹葉圖，從而總結出在不同的情境和數據可善用不同的圖表。	簡報、 工作紙	5”
發展四/延展活動	可讓學生思考幹葉圖的限制 ● 只能處理數量不多的數據  【補充延伸：如學生利用積木製作衛生間，可讓學生了解形狀及計算面積】	簡報、 工作紙	

# 《數學科課堂》工作紙

姓名：\_\_\_\_\_ 班別：\_\_\_\_\_ ( ) 日期：\_\_\_\_\_

下面是長者使用洗手間的時間。

70	79	17	33	23	68	86	65	89	31
32	73	10	32	78	32	75	30	67	27
52	10	25	77	40	45	73	57	38	63

依指示製作「長者使用洗手間的時間」統計圖。

1. 請把數據由小至大排列。


2. 長者使用洗手間最短的時間：\_\_\_\_\_ 秒

3. 長者使用洗手間最長的時間：\_\_\_\_\_ 秒

4. 把時間分成八個組別：

(1) _____ 至 _____ 秒	(1) _____ 至 _____ 秒
(1) _____ 至 _____ 秒	(1) _____ 至 _____ 秒
(1) _____ 至 _____ 秒	(1) _____ 至 _____ 秒
(1) _____ 至 _____ 秒	(1) _____ 至 _____ 秒

# 《數學科課堂》工作紙

1. 在幹葉圖上填上標題，然後建立「幹（十位）」和「葉（個位）」兩部分。
2. 把每個時間組別的十位數字，填入幹（十位）的部分。
3. 把每個時間的個位數字，依組別逐一填入葉（個位）的部分。
4. 把葉的部分每組數由小至大排列，即可完成幹葉圖

長者使用洗手間的時間		
幹（十位）	葉（個位）	
1	0	0 7

(一) 試列出影響長者使用洗手間時間的因素。

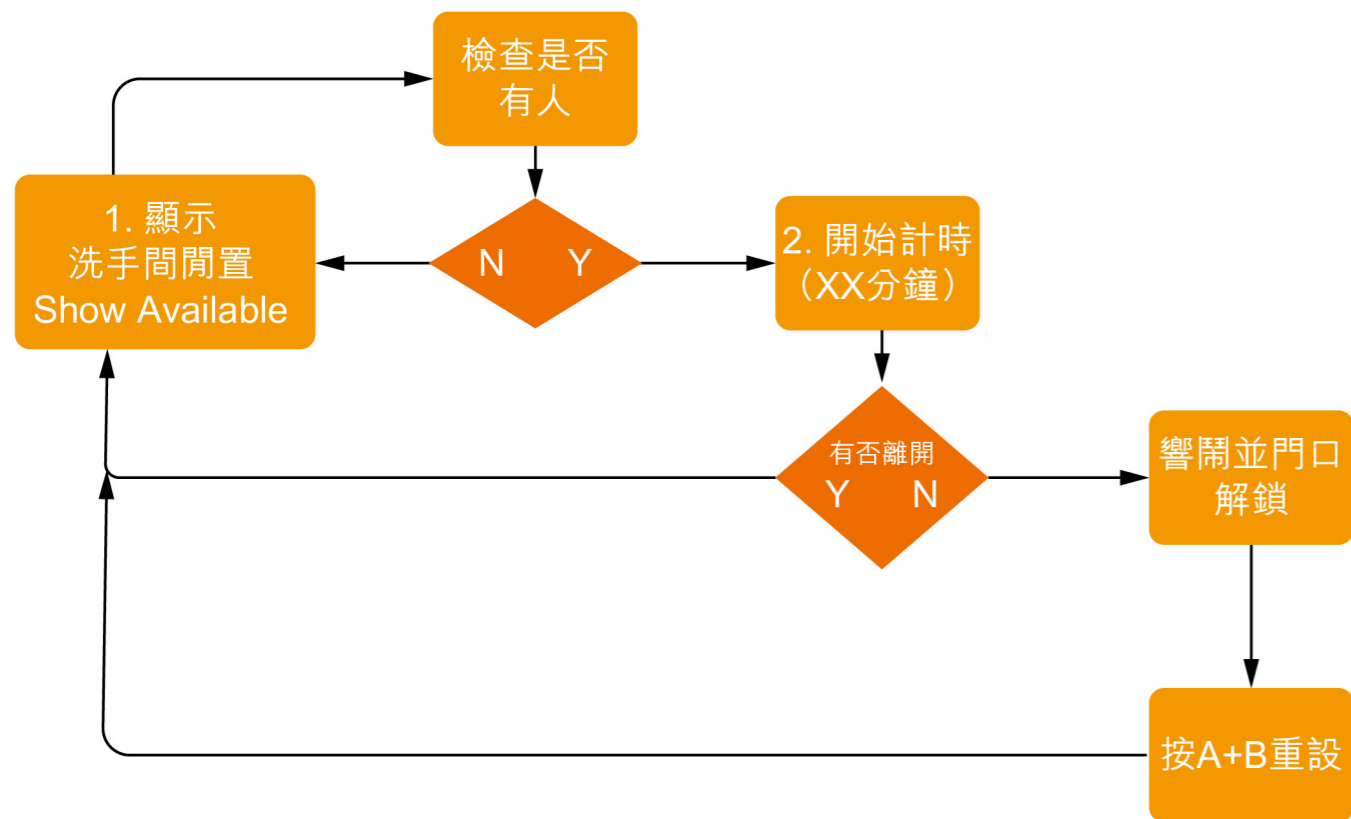

(二) 根據幹葉圖，大部分長者能於約 \_\_\_\_\_ 秒內完成使用洗手間。

(三) 我會把樂齡衛生間的警報時間設定為 \_\_\_\_\_ 秒，因為 \_\_\_\_\_。

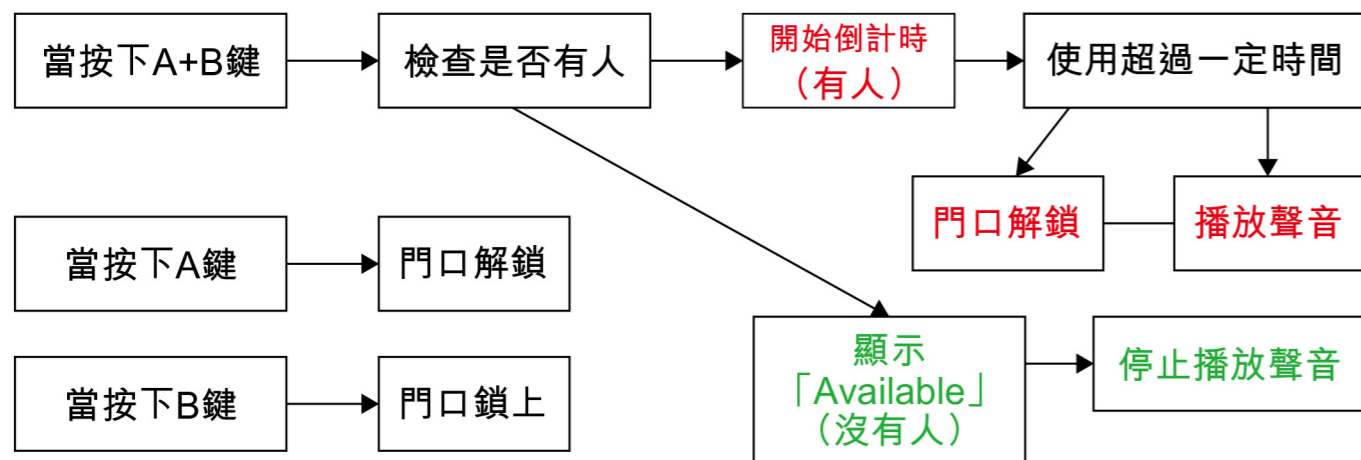


# 樂齡科學產品二： 樂齡衛生間 (電腦科課堂)

## 樂齡衛生間Micro:bit編程原理



(三) 編寫一個程式，當長者使用衛生間超過一定的時間便會發出警告。



# (電腦科課堂) 教案

教學目的：

1. 學生能了解樂齡衛生間安全裝置的原理
2. 學生能利用Micro:bit為樂齡衛生間安全裝置進行編程
3. 學生能把編程概念轉移到其他樂齡科技產品

教具：教師預備：工作紙

學生自備：Micro:bit

第四節電腦課教學流程：

教學目的	教學活動	教具	時限
引起動機	- 提問學生製作好的模型中有何地方可用到編程的地方 (學生可自由作答) → 讓學生憑空建構程式的意念。		5'
發展一	學生了解樂齡衛生間安全裝置的原理 - 讓學生找出需要的Micro:bit功能 - 引導學生說出條件結構 - 條件引致結果1、結果2	工作紙P.1	5'
發展二	學生了解安全裝置的配件 - 向學生介紹到一個安全裝置會用到的配件及其用途 - 讓學生了解安全裝置配件的裝嵌	工作紙P.2	10'
發展三	學生於雲端編輯器進行編程 - 學生先閱讀工作紙P.3，了解蜂鳴器的編程 - 再到雲端編輯器進行編程	工作紙P.3	5' 10'
課後延伸	- 讓學生先預習及完成工作紙P.4-8	工作紙	/

第五節電腦課教學流程：

教學目的	教學活動	教具	時限
引起動機	回顧上堂的編程 - 讓學生利用電腦讀取上一課所學的編程，提問學生蜂鳴器編程的方法。	/	5'
發展一	學生於雲端編輯器進行編程 - 與學生逐步講解紅外線感應器的編程，同時可讓學生同步在雲端編輯器進行編程 (老師可依英文字母分階段進行教學，逐部分暫停檢視學生的進度。) - 過程中需與學生討論以下概念 - 變數 - 如果...那麼...否則... - 比較 - 重覆判斷 - 學生於模擬器測試成功後，可上傳至Micro:bit	工作紙P.4-8	30'
課後延伸	- 讓學生先預習工作紙P.9-11	工作紙P.9-11	/

# 《電腦科課堂》教案

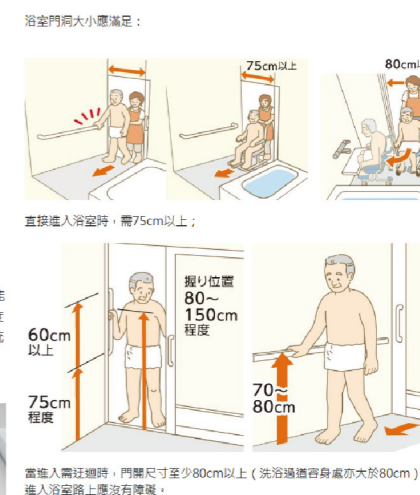
## 第六節電腦課教學流程：

教學目的	教學活動	教具	時限
引起動機	<p>回顧上堂的編程</p> <p>- 讓學生利用電腦讀取上一課所學的編程，提問學生紅外線感應器編程的方法。</p>	/	5'
發展一	<p>學生於雲端編輯器進行編程</p> <p>- 與學生逐步講解馬達的編程，同時可讓學生同步在雲端編輯器進行編程。 (老師可依英文字母分階段進行教學，逐部分暫停檢視學生的進度。)</p> <p>- 提問並探討排列解鎖/開鎖的編程的原因。</p> <p>- 老師在為馬達編程須提醒以下的編程雖只作為門上鎖及解鎖，但仍可放在安全裝置的編程中作測試之用。</p>  <p>- 學生於模擬器測試成功後，可上傳至Micro:bit</p>	工作紙P.9-11	20'
發展二/延展活動/課後延伸	<p>思考編程程式如何作出改良</p> <p>讓學生思考如何修改程式的部分，令樂齡衛生間安全裝置能自動化操作。</p>	工作紙P.12	10'

# (常識科課堂) 設計樂齡衛生間

## 知識參考：一些長者衛生間的設計

- <https://www.hkhselderly.com/tc/house/aid/81>
- <https://www.crew.com.tw/2019/senior-friendly-toilet-bathroom/>
- <https://read01.com/zh-hk/Em7QyJ.html#.XjF9wmgzaUk>



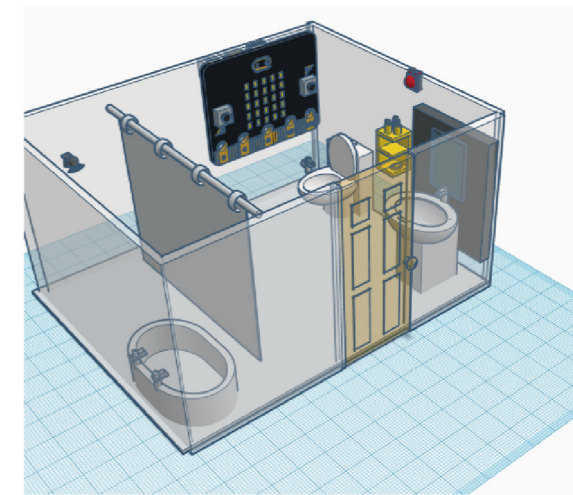
開門式 / 步入式浴缸



## 創新設計與改良

在你的設計中……

- 洗手及馬桶位置是否有助行動不便者？
- 有否裝有扶手等設計？
- 相關感應器的位置是否可行？

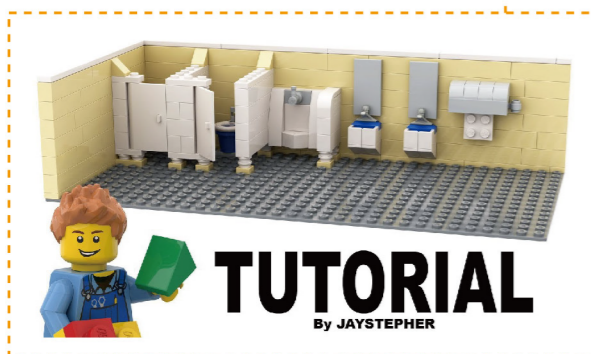




# (常識科課堂) 設計樂齡衛生間

## 動手實作：運用工程積木設計裝置

- 1 根據編程安排及活動的結果，選取合適的物料製作洗手間的門
- 2 將智能工具（Micro:bit感應器）安裝到合適的位置
- 3 設計測試與改良



## 總結

- 很多研究顯示，一個工程專家與普通人的主要分別在於他們能夠辨認出問題，分析並預計可行的解決方法
- 我們在進行設計前應
  1. 先了解老人的需要、考慮參考坊間不同的設計。
  2. 評估設計的優點及缺點
  3. 選擇設計方案時應考慮其成本效益進行改良及優化。

# (常識科課堂) 教案

## 教學目的：

1. 學生能了解長者衛生間的設計原理
2. 學生能利用Tinkercad或繪圖為長者衛生間進行設計
3. 學生能把設計概念轉移到積木產品製作

教具：教師預備：工作紙、簡報、小組活動工作紙 學生自備：\_\_\_\_\_

## 教學流程：

教學目的	教學活動	教具	時限
引起動機	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 讓學生重溫並指出電腦課已製成裝置的用途及設計方式。</li> <li>- 提問學生如何把裝置置入真實的洗手間中                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 思考裝置應放於真實洗手間的哪個位置才能生效</li> <li>2. 讓學生憑空建構洗手間的意念，並讓他們指出應加甚麼設計使長者使用時更方便。</li> </ol> </li> </ul>		10'
發展一	<p>學生了解長者衛生間的設計原理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 讓學生透過網上資料的搜尋確立長者衛生間應具備甚麼功能</li> <li>- 引導學生說出長者衛生間條件，加裝的位置及加裝的原因</li> </ul>	工作紙P.1-2	20'
發展二	<p>學生利用Tinkercad或繪圖為長者衛生間進行設計</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 老師開啟Tinkercad軟件示範及展示設計模型，讓學生認識各個方塊移動/轉向及拖拉等功能</li> <li>- 學生嘗試以這模型進行編輯或以繪圖型式進行設計</li> <li>- 需與學生討論以下概念                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 洗手及馬桶位置是否有助行動不便者</li> <li>- 有否裝有扶手等設計</li> <li>- 相關感應器的位置是否可行</li> </ul> </li> <li>- 學生於展示及分享後可動手改良自己的設計</li> </ul>	工作紙	20'
發展三/延展活動	<p>學生能把設計概念轉移到積木產品製作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 老師評鑑學生的設計優劣後，可指出基於課室的限制，我們只提供積木模擬真實的衛生間。</li> <li>- 學生需選取指定的積木包進行製作，製作是以不少於64cm<sup>2</sup>的面積進行製作。</li> <li>- 老師需要提示學生必須預留位置加入感應器的模塊。如課堂時間未能完成，可讓學生於課後時間完成。</li> <li>- 思考以下的設計，除了可應用於設計衛生間，還可用來進行甚麼設計，改善老人的生活品質</li> </ul>	工作紙	20'

# (常識科課堂) 工作紙

班別：\_\_\_\_\_ ( ) 姓名：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

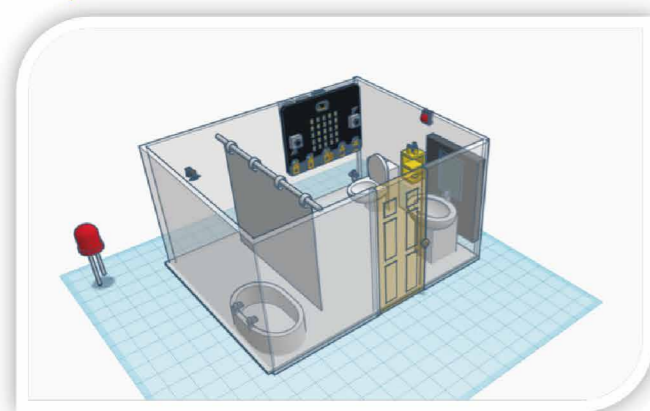
(一) 試根據網站資料，將老年人需要的設施加到樂齡衛生間。

房協長者通網站 <a href="https://www.hkhselderly.com/tc/house/aid/81">https://www.hkhselderly.com/tc/house/aid/81</a>	
老伴兒台灣網站 <a href="https://www.crew.com.tw/2019/senior-friendly-toilet-bathroom/">https://www.crew.com.tw/2019/senior-friendly-toilet-bathroom/</a>	
壹讀網站 <a href="https://read01.com/zh-hk/Em7QyJ.html#.XjF9wmgzaUk">https://read01.com/zh-hk/Em7QyJ.html#.XjF9wmgzaUk</a>	

(二) 試搜集有關衛生間安全裝置的產品資料。

裝置及設計	功能	加裝的原因	位置
例：淋浴空間寬度增加	能容納輪椅或者淋浴椅的空間	讓老人可以坐着使用	淋浴空間

以下是以Tinkercad繪畫的樂齡衛生間，你可以把它進行修改，並加上自己的設計。



請繪上你的設計圖或寫上你的設計意念：

請檢查設計是否能達到以下的目的

項目	達成的項目加✓
1. 洗手及馬桶位置是否有助行動不便者	
2. 有否裝有扶手等設計	
3. 相關感應器的位置是否可行	

## 設計樂齡衛生間

利用科學調查，找出合適的用廁時間

**S**

理解科學知識  
來探究現象

利用智能工具，製作符合主題的工具

**M**

應用數學運算  
作測試和分析  
結果

**解決  
問題**

**T**

應用科技儀器  
進行探究

利用統計圖，減少設計誤鳴

**E**

設計測試系統、  
挑選適當物料、  
製作模型

運用工程設計，  
模擬洗手間設計



# 《教學研究摘要報告》

## 研究背景

本研究模擬「STEM專業」的工作，將STEM知識融入到樂齡科學的創新設計，讓學生在結合STEM知識，體驗並改良關懷長者的創新設計的過程中，增加對長者「老化」的認識，啟發其思考長者因身體衰弱引起的需求。

## 研究目的及方法

探討學生對長者「老化」的態度和對「STEM專業」的認識，並進而思考如何通過科技解決長者身體衰弱的問題。

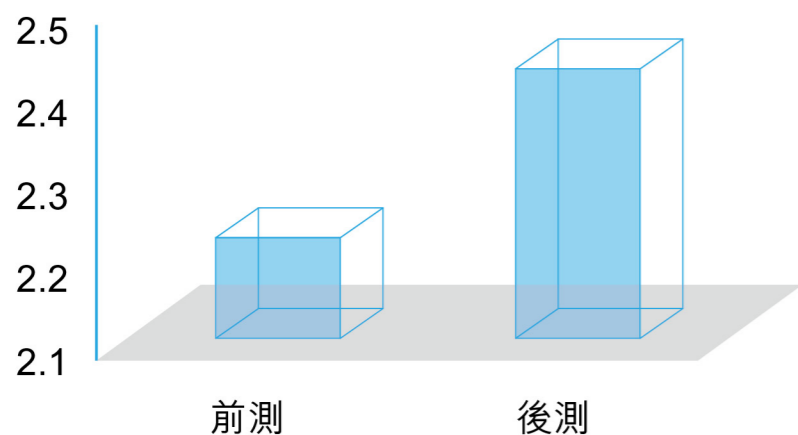
透過電腦問卷向四所學校的147個六年級學生進行意見收集。

數據分析：運用SPSS 26.0進行統計分析，如：描述性統計、卡方檢驗，配對樣本T檢驗等。

## 學生對STEM專業的認識

**發現(一)：** 學生比過去更希望長大後從事工程相關工作。（如土木工程、汽車工程、建築設計…）

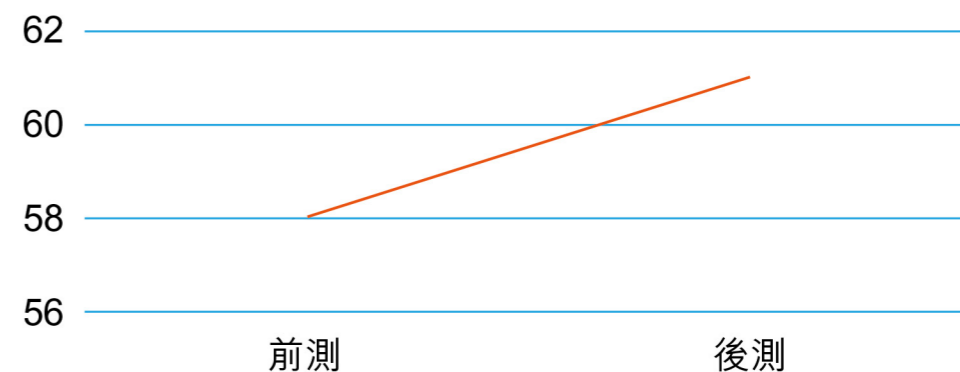
「希望長大後從事工程工作」意願的得分



**發現(二)：** 男生更傾向將來選修STEM相關科目。



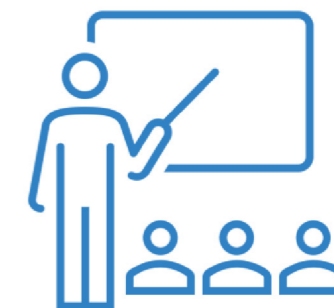
男生希望選修STEM相關科目人數



## 對長者「老化」的態度

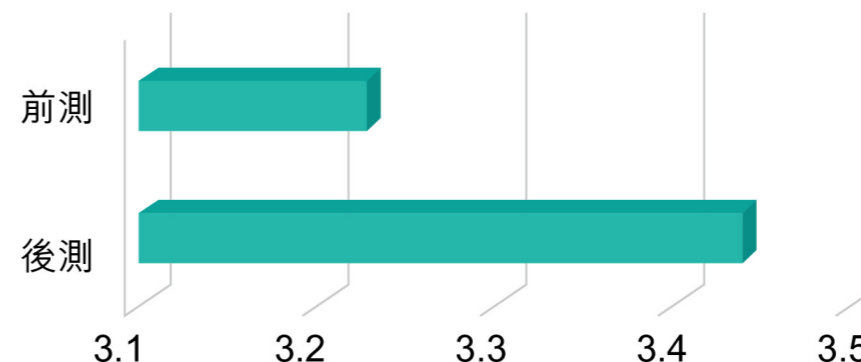
**發現(三)：** 學生對長者的態度更正面。

教學後，學生對長者「老化」的正面態度得到提升。



**發現(四)：** 學生更明白長者會遇到很多年輕時沒有的困難。

學生認為“老人會遇到很多年輕時沒有的困難”。



以上四項發現均具統計學意義上的**明顯差異**，足證學生在接受樂齡科學跨學科活動後的改變顯著。

研究顧問：香港教育大學科學與環境學系 蘇詠梅教授及其團隊



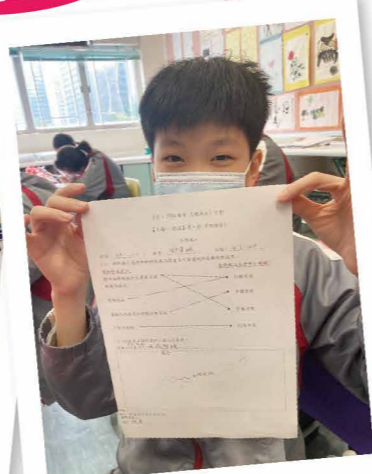
# 官立小學STEM學習圈(九龍東) 課堂及活動花絮



學習圈同工在2019年接受教學前培訓，增長關於樂齡科學的知識。



學習圈同工在共備會議上互相交流。



同學展示自己創作的保溫產品概念圖。



同學進行物料厚度量度，確定物料在公平測試下訂立的厚度一致。



同學利用Tinkercad設計樂齡衛生間的安全裝置，以協助長者能安全地使用洗手間。



同學在衣服上設計衣袋覆蓋Micro:bit，並加上精美的插畫，保溫感應衣大功告成。



同學們把Micro:bit組裝到LEGO模型內，反覆測試紅外線、感應器蜂鳴器、倒數摩打、伺服彩虹燈等果效。



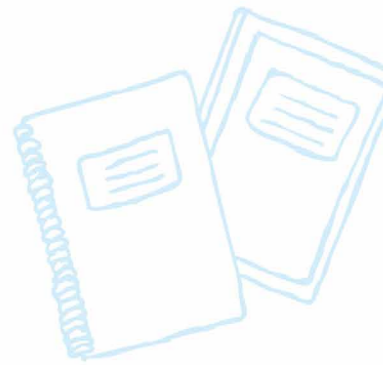
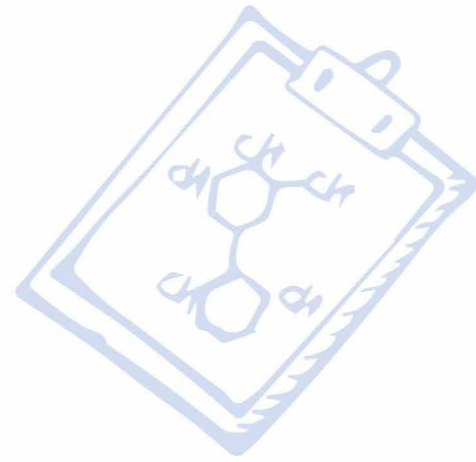
同學以LEGO模型模擬搭建真實的衛生間。



部份課堂是網上課堂，同學仍然可以細心觀察實驗的過程。



手捧成功製作的樂齡衛生間，同學的滿足感溢於言表。



參與計劃學校：

觀塘官立小學

觀塘官立小學（秀明道）

將軍澳官立小學

黃大仙官立小學

計劃顧問：

香港教育大學蘇詠梅教授

特別鳴謝：

香港理工大學護理學院助理教授關耀祖博士

## 教學資源電子檔案：

友校同工可掃描右側QR code，取用本計劃的教案、簡報及工作紙的電子檔，並請在使用時註明出處。  
(所有電子資源將在2024年9月下架)

