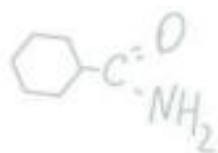


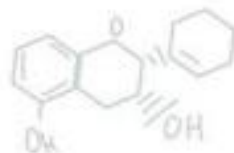
“未來” 食品檢測員

STEM專家的故事





簡介



學校-STEM專家合作

近年，STEM（科學、技術、工程和數學）教育已經成為很多國家教育政策裏重要的一部分，香港也不例外。隨着政府對STEM教育的推動，不同的持份者已提出並實踐了一系列不同的STEM學習活動。這些活動大多是在課時以外和/或個別單一的學習活動。這顯示STEM教育並未真正融入學科學習。除此之外，為教師提供的STEM學習活動指引或教學模式更為缺乏。

在現實生活中，STEM是一個綜合的過程。而STEM教育應為學生提供真實情境以進行設計及探究。本研究主張“學校-STEM專業合作”模式，透過“STEM-in-GS”教師專業發展項目，以促進常識科教師基於STEM專業人員的工作而開發真實STEM探究活動。STEM專業人員，包括為我們社會服務的環境學家、食品科學家、水務工程師、軟件設計員、渠務工程師等。本研究讓學生體驗STEM專業人員的工作，令學生增加STEM對社會發展貢獻的認識及培養他們成為STEM專才的能力。

本書冊以“食品安全”為主題，“食品檢測員”的工作為切入點，設計一系列真實的STEM探究活動為教師提供實踐的STEM教學模式，為學生提供一個了解STEM職業的機會，提高其成為STEM專才的能力，並在此過程中，加深對STEM職業和STEM教育的了解和認識。

策劃



周卓輝博士（食品檢測專家）



蘇詠梅教授



何倩文（博士生）



葉韻婷校長



葉億汶主任



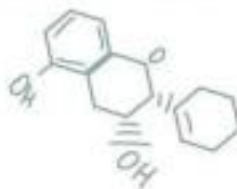
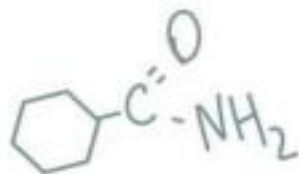
胡漢基老師



陳鳳蓮老師

STEM專家的故事

簡介	P.1
STEM專家的日常工作	P.3
活動一：食品的貯存	P.5
活動二：BBC Micro:bit貯存安全溫度計	P.9
活動三：食品安全的要素與準則	P.17
活動四：商業飲品的糖含量測試	P.18
活動五：食品成分小實驗	P.23
總結	P.25
研究成果	P.27



STEM專家的日常互作

時事 NEWS

在不同的工作，也會應用STEM相關的知識，在食品安全檢測相關的工作中也一樣。在我們生活中，原來有人會因為食品貯存溫度不當而引致食物中毒。細閱以下一則新聞：

“食品安全中心發現，因食物貯存溫度不當，引致的食物中毒個案倍增。”



領鮮保存要件

- 真空保存，減緩營養流失
- 降低乙烯濃度，長保蔬果新鮮
- 急速冷藏，避免細菌滋生，保留食物原味與營養
- 分類分袋保存，避免交叉感染
- 避免冰品破壞

營養師提醒，「抗氧」和「控溫」是食品保鮮兩大原則。食品的貯存溫度對食品安全非常重要。



資料來源：Now新聞 (2012-04-18)，中央廣播電台 (2018-11-26)



食品檢測



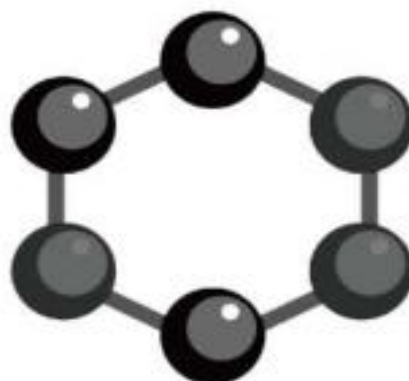
STEM專家為解決相關問題而在進行STEM研究及檢測的工作。

以下是這專家的日常工作：

食品檢測



研究食品成分



對食品安全作風險評估



食品消費量調查



讓我們模擬操作，體驗食品檢測員的工作吧！



活動一 食品的貯存



目的

了解食品貯存溫度和影響食品貯存的因素

食品檢測員會搜集文獻，探索食品的貯存溫度
<https://www.foodsafety.gov/keep/charts/mintemp.html>



FoodKeeper App

Check Your Steps >

Charts: Food Safety at a Glance

By Types of Food >

By Events and Seasons >

Storing Food
 Whether putting food in the refrigerator, the freezer, or the cupboard, you have plenty of opportunities to prevent foodborne illnesses.

- [Egg Storage Chart](#)
- [Ham Storage Chart](#)
- [Storage Times for the Refrigerator and Freezer](#)

類別	餐飲	冰箱 (40°F或以下)	冰箱 (0°F或以下)
午餐肉	打開包裝或熟食切片	3到5天	1至2個月
	未開封的包裹	2週	1至2個月
培根和香腸	培根	7天	1個月
	生的香腸 - 來自雞肉，火雞，豬肉，牛肉	1至2天	1至2個月
新鮮牛肉，小牛肉，羊肉和豬肉	牛排	3到5天	6至12個月
	烤肉	3到5天	4至12個月
新鮮的家禽	雞肉或火雞，整個	1至2天	1年
	雞肉或火雞，塊	1至2天	9個月
殘羹剩飯	熟肉或家禽	3到4天	2至6個月
	披薩	3到4天	1至2個月

活動一：食品的貯存



目的

了解食品貯存溫度和影響食品貯存的因素

食物	最長可置於冷藏格的時間	最長可置於冷凍格的時間
牛排		
雞肉塊		
培根		
未開封的午餐肉		

1) 根據資料，食品貯存的關鍵是甚麼？

2) 列出至少三種有效貯存食品的方法

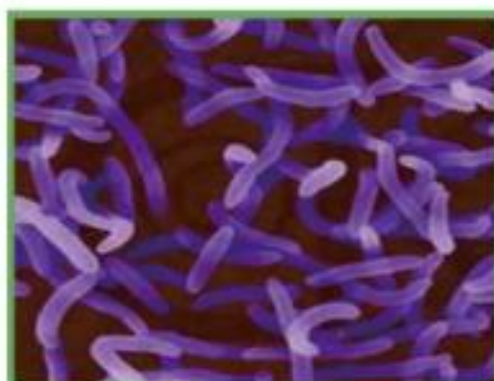
活動一：食品的貯存

1. 食品檢測員通過資料搜集，找出可能在未烹飪或者貯存不當肉類上生長的微生物

http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/multimedia/multimedia_pub/files/bacterial_food_poisoning.pdf



沙門氏菌類



副溶血性弧菌

常見的細菌性食品中毒致病媒介

以下是一些例子：

細菌名稱	細菌來源	容易受其污染的食品
沙門氏菌類	動物（特別是家禽）的腸臟	* 未經徹底煮熟的肉類家禽，雞蛋及其製品
副溶血性弧菌	河口及海洋	* 供生吃的海產及其製品（例如生蠔、刺身） * 未經徹底煮熟的海產及其製品（例如海蜆、蝦）
志賀氏桿菌類	受感染人士的糞便	* 被受感染的食品處理人員所污染的即食食品 * 未煮的蔬菜
彎曲桿菌類	家禽腸臟	* 未經徹底煮熟的家禽及肉類製品
大腸桿菌	牛的腸臟	* 未經徹底煮熟的牛肉及牛肉製品，尤其是免治牛肉（例如漢堡肉類）

活動一：食品的貯存

2. 透過資料搜集，找出3種或以上可能在未烹飪或者貯存不當肉類上生長的微生物

http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/multimedia/multimedia_pub/files/bacterial_food_poisoning.pdf



志賀氏桿菌類



彎曲桿菌類



大腸桿菌

微生物	容易受其感染的食品
1.	
2.	
3.	
4.	

3. 延伸學習：還有哪些因素會影響食品的新鮮程度？



活動二 BBC Micro:bit 貯存安全溫度計

任務說明

“WWF發現逾9成便利店雪櫃溫度不達標
兩成逾10度或違法”



“世界自然基金會香港分會（WWF）抽驗本港58間便利店陳列式雪櫃平均溫度，發現98%分店未能達到食環處《食物衛生守則》的攝氏4度建議，其中近兩成店舖更可能因雪櫃溫度超過10度而觸犯法律。”



資料來源：明報（2016-06-21）



食品檢測員會……

食品檢測員致力了解食品貯存溫度，開發不同的裝置提高食品安全。



智能溫度感應計

*智能的溫度感應計需要
具備甚麼功能？
*要怎樣實現這些功能？



食品檢測員選擇物料制作發明品……

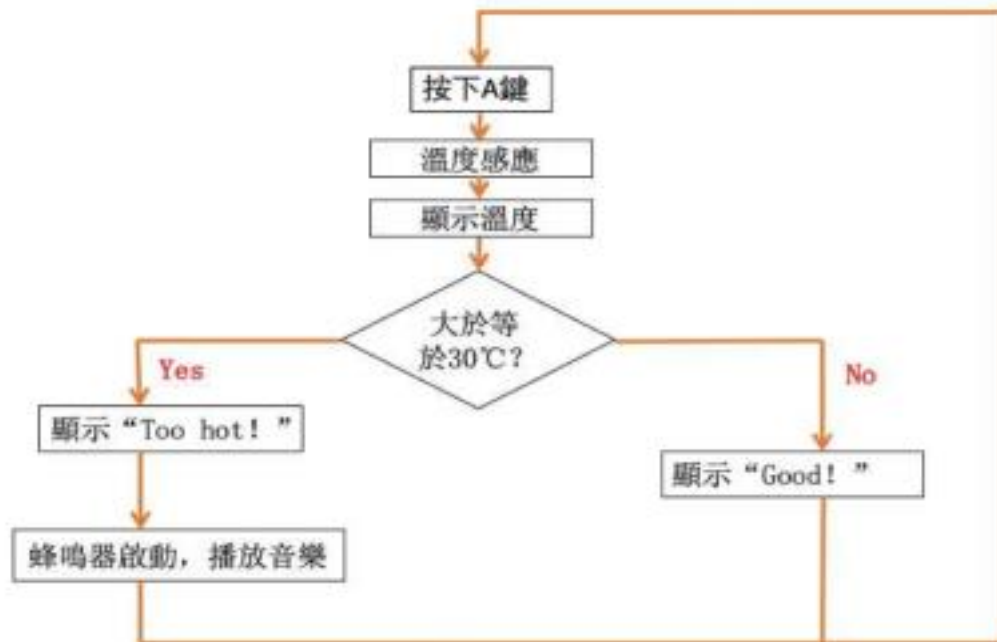
用品及材料說明

材料	圖例	作用
Micro:bit		感測溫度 編寫運作流程
電池		提供電源
鱷魚夾		連接不同感應器成 閉合電路
蜂鳴器		發出聲音

編程 (1)

程序邏輯

*為方便於常溫環境下進行程序測試，以下程序將食物貯存溫度設為小於30攝氏度



編程 (2)

程式說明

完整程序：



編程 (3)



程式說明

按下“A”鍵，感應並顯示溫度：



編程 (4)

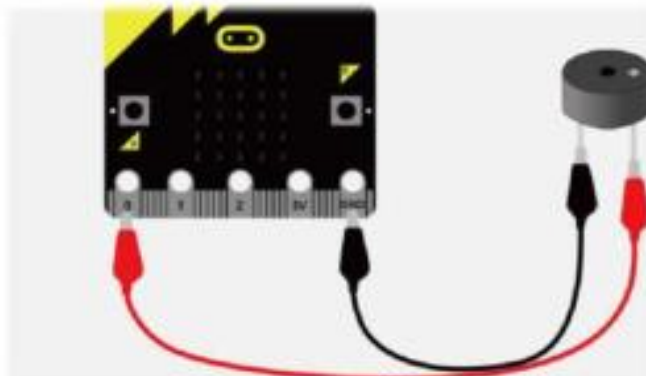
程式說明

若溫度大於或等於30攝氏度，顯示“Too hot”，播放音樂；
若溫度小於30攝氏度，顯示“Good”。



製作

智能裝置圖例：“Micro:bit食品貯存溫度感應計”



組裝並測試

裝置連接並測試

- 將程式命名為“Micro:bit食品貯存溫度感應計”，下載
- 將Micro:bit連接USB接口，並接到電腦，將“Micro:bit食品貯存溫度感應計”拖曳到Micro:bit中
- 將Micro:bit連接電源和蜂鳴器，測試程序





生活應用

當需要知道貯存食物地方的溫度的溫度時，只需要按下“Micro:bit食品貯存溫度感應計”的A鍵，即可實時檢測貯存溫度。

若測得溫度大於或等於設定溫度，溫度感應計會顯示“Too hot”，並播放音樂警告；若測得溫度小於設定溫度時，溫度感應計則會顯示“Good”。



食品檢測員需要優化設計的方案

- 以上的智能溫度感應計是通過控制“A鍵”和“B鍵”進行操作的，你是否能夠使用現有材料或添加最少的材料，使其可以自動檢測實時溫度。

提示：Micro:bit中是否具有“自動運程序”的功能？

- 此方案的智能溫度感應計主要用於檢測食品貯存溫度，你是否可以通過改良此裝置，將其使用到食品檢測其他方面，例如烹飪等。

提示：是否可以通過增加監測食品溫度的感應計達到目標？

活動二「貯存安全溫度計」制作圖片



時事 NEWS

食品檢測和安全，與我們的生活息息相關。細閱以下新聞內容：

飲1支=吞左幾多粒糖







Top!ck
hknet.com

資料來源：綜合飲料品標籤及衛生署



* 每粒糖=5克

• 其他飲品詳見內文 •

維他檸檬茶 (500毫升)		13粒
蒙牛優益C活性乳酸飲品 (340毫升)		9.4粒
維他菊花茶 (500毫升)		8.5粒
Minute Maid果粒橙 (500毫升)		8.5粒
忌廉味汽水 (330毫升)		7.7粒
可口可樂汽水 (330毫升)		7粒

議員：政府無視世衛減鹽糖建議 衛生署：校園飯餐減鹽已推行10年

“日前，有議員就衛生署報告中的規管不健康飲食現況提質詢，指世界衛生組織提出的幾項建議，包括改良食品配方減少公眾鹽攝入量、向含糖飲料徵糖稅以減少人們的糖攝取量、以及立法禁止生產商使用反式脂肪等，惟在本地一概未有採納，批評政府的做法是阻礙自己前進。

衛生防護中心顧問醫生程卓端指，「健康飲食在校園」計劃已推行10年，飯盒供應商為小學生提供的飯餐須逐步減鹽，希望透過持續減鹽讓青

少年日後的飲食不致口味太重。她又提到，已就飯盒中的反式脂肪為學校提供指引，在轉換飯商時需在標書內指明，提供的飯盒不可含反式脂肪；她強調若學校有參考相關指引，並持續監察的話，應可控制飯盒食物的反式脂肪，認為這是並非法律手段，而是行政手段的成果。

世衛於上周針對反式脂肪作呼籲，當局會不停留意國際組織的建議，參考和研究跟進辦法。”

不健康飲食對我們的飲食安全構成威脅，應隨時留意並改善個人不良飲食習慣

資源來源：Top!ck(2018-04-25)，香港01(2018-05-21)

活動三 食品安全的要素與準則

了解食品安全的要素與準則

目的



少糖少鹽
健康飲食

到政府網頁查詢「低鹽低糖」的標準



http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_rdss/programme_Salt_Sugar_Label_Scheme.html



https://www.redcross.org.hk/hcs_files/hf_news/HFNs-201604-Final.html



營養素	描述	條件
鈉 (鹽)	低	該食物 (不論是固體或液體) 每100克或100毫升食物含不超過0.12克鈉。
	無	該食物 (不論是固體或液體) 每100克或100毫升食物含不超過0.005克鈉。
糖	低	該食物是固體食物且每100克食物含不超過5克糖。或該食物是液體食物且每100毫升食物含不超過5克糖。
	無	該食物是固體食物且每100克食物含不超過0.5克糖。或該食物是液體食物且每100毫升食物含不超過0.5克糖 該食物是液體食物且每100毫升食物含不超過0.5克糖。

世衛建議的每日鹽、糖、脂肪攝取上限是多少？

「低鹽低糖」的標準是甚麼？

攝取過量鹽、糖、脂肪對健康的影響有哪些？



活動四 商業飲品的糖含量測試

食物檢測員會為食物進行糖含量測試，確保食物安全。



目的 商業飲品的糖含量測試

材料 尿糖試紙、水、飲料、試管

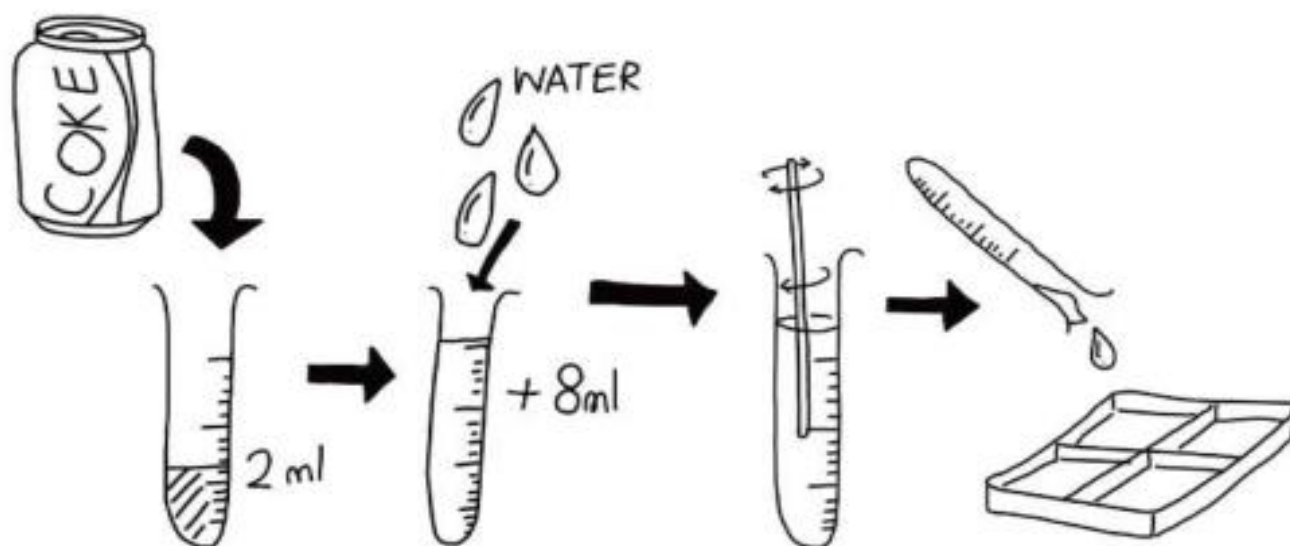
1. 讀取飲料的標籤

飲料		標籤上的含糖量 (g / 每100毫升)
水		
可口可樂		
可口可樂 (Zero)		
果粒橙		
水動樂		

活動四：商業飲品的糖含量測試

2. 稀釋飲料

步驟：將2ml的飲品倒入試管內，再倒入8ml水，搖勻後倒入調色盤



3. 將尿糖試紙有試劑的一段放入各樣本，約1-2秒取出，30秒內將試紙試劑一端的顏色與試紙瓶上的標準比色板比較，30秒後的結果不準確，請忽略。根據顏色相同就可大概判斷出飲料的含量，填寫下表。



計算公式：

- A. 由於試紙所讀到的數字是稀釋了5倍後的樣本
要知道飲品的真正的糖濃度(g/ml)需要將讀數 $\times 5$
同時，飲品上的糖濃度單位為(g/100ml) 而試紙的單位為(g/L) =
因此單位換算需要(尿糖試紙讀數) $\div 10$ 才能找到(g/100ml)的真正數字
- B. 尿糖試紙對應含糖量 = 尿糖試紙數字 $\div 10 \times 5$

活動四：商業飲品的糖含量測試



目的 商業飲品的糖含量測試

材料 尿糖試紙、水、飲料、試管

結果對照表

尿糖試紙對照表	<table border="1"> <tr> <td>Neg.</td> <td></td> <td>+/-</td> <td>+</td> <td>++</td> <td>+++</td> <td>++++</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>g/L</td> <td>Traces</td> <td>Faible</td> <td>Moyen</td> <td>10</td> <td>Fort</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1.0</td> <td>2.5</td> <td>5</td> <td></td> <td>> 20</td> </tr> </table>							Neg.		+/-	+	++	+++	++++	0	g/L	Traces	Faible	Moyen	10	Fort			1.0	2.5	5		> 20
	Neg.		+/-	+	++	+++	++++																					
0	g/L	Traces	Faible	Moyen	10	Fort																						
		1.0	2.5	5		> 20																						
尿糖試紙對應含糖量(g/ml)	0																											
飲品																												
標籤是否與尿糖試紙顏色相符																												

預計實驗結果









活動四：商業飲品的糖含量測試

動動手!

目的 商業飲品的糖含量測試

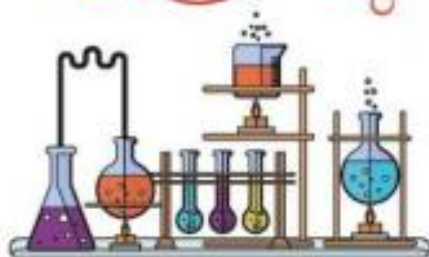
材料 尿糖試紙、水、飲料、試管

	無糖	(-)
	含糖0-0.5g/L	(+/-)
	含糖0.5g/L-1.25g/L	(+)
	含糖2.5g/L-5g/L	(++)
	含糖5g/L-10g/L	(+++)
	含糖10g/L以上	(++++)



飲品含糖量與標籤上相符嗎？

根據結果，你有甚麼建議？



活動四 商業飲品糖含量測試圖片





活動五 食品成分小實驗

食物檢測員會為食品進行實驗，了解食物的化學成分。



藍莓汁是否
添加人工
色素?

檢驗原理：

藍莓中含有花青素，它的顏色會隨PH值改變而發生變化 鹼性條件（小蘇打）→  / 
而人工合成色素很穩定，在環境PH值變化時其顏色不會發生改變

實驗結果



藍莓汁

小蘇打

顏色發生明顯變化→藍莓汁中天然色素的正常變色反應

顏色無明顯變化→藍莓汁可能存在添加的人工合成色素



活動五食品成分小實驗圖片



總結

STEM專家（食品檢測員）是_____。

對社會的貢獻是_____。

主要任務是_____。

你未來是否想成為STEM專家（食品檢測員）？
畫出你想象中的食品檢測裝置。

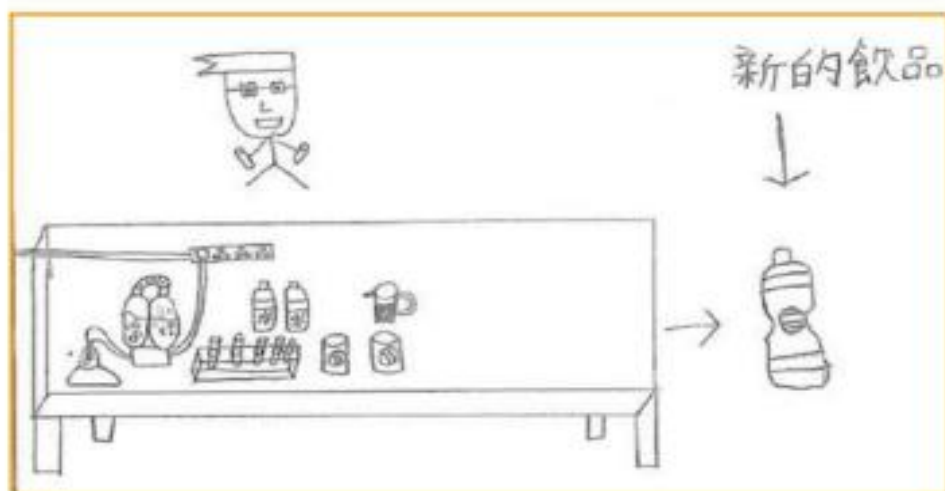
科學原理



學生對食品檢測員的形象繪畫

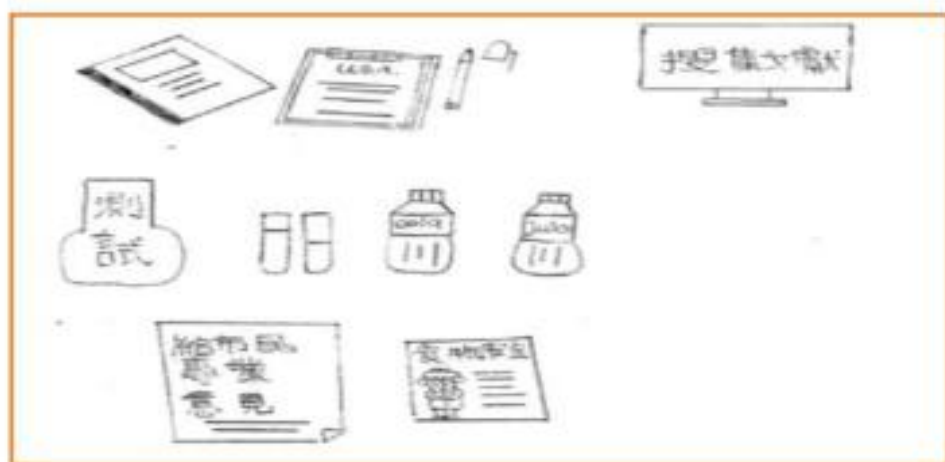
作品1

通過研究食品成分，研究新的飲品。



作品2

通過搜集文獻，為市民提供食品安全的專業意見。



作品3

通過食品檢測，為市民監督食品安全。





研究成果



學校-STEM專家合作研究結果

方法：

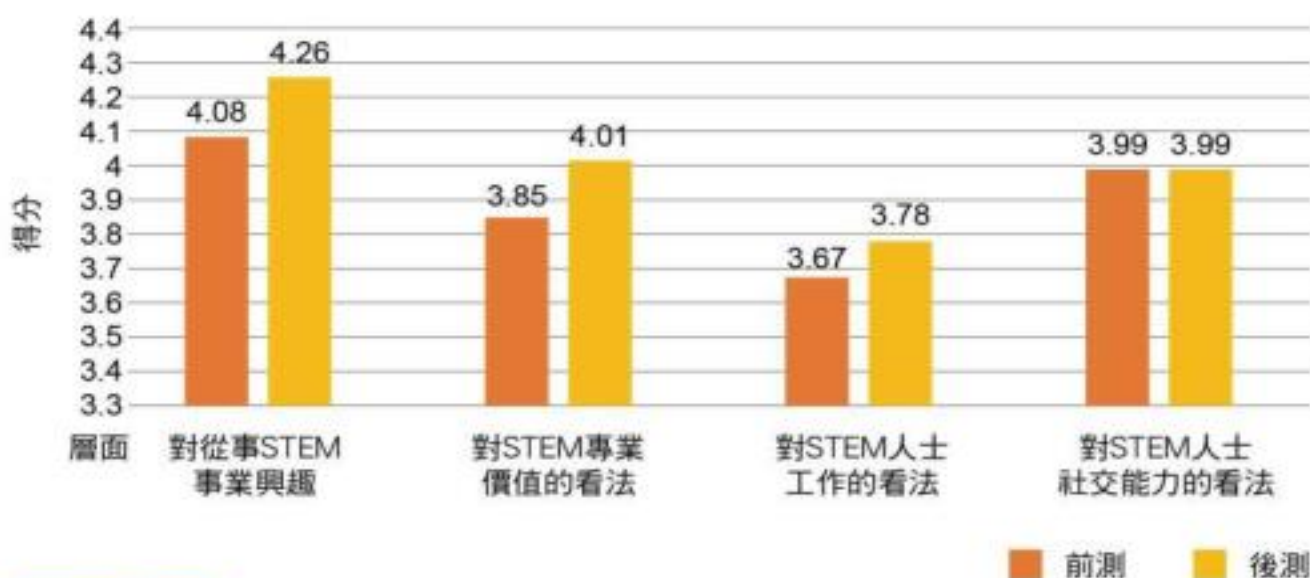
混合設計方差分析

組內變數：參與STEM學習

組間變數：性別

分析：

學生STEM態度前、後測得分



結果：

- 學生對STEM興趣顯著提昇 ($F=6.130^*$)
- 男女生不存在性別差異

