

官立嘉道理爵士小學 - 活用 STEM 系列：智能乾衣架設計

老師	陳志黎副校長、高文浩老師、姚雅之老師、陳宏輝老師、雷永貞老師、林家樂老師
應用科目	數學科、常識科及電腦科
年級	小學四年級
學習目標	智能乾衣架設計
運用了的電子教學設備或工具	粗幼鐵線、電風扇組件及 POWERPOINT

課堂簡介

本課程設計是配合小學四年級跨學科專題研習的 STEM 學習活動。教師以「水的蒸發」為主題，設計學習冊引導學生進行課題探究，引入有關「水的蒸發」的實驗活動。另外，教師以日常生活情境「在天氣潮濕的日子，衣服比較難乾透」為切入點，引起學生學習動機，以「如何可以使衣服於潮濕的天氣下快些乾透？」為探究問題，讓學生「動手做」製作智能乾衣架，培訓學生的解難能力，並思考改善設計，以及向同儕展示學習成果。



課堂設計流程

1.	以香港潮濕天氣導致衣服不能輕易乾透為日常生活切入點，鼓勵學生在家中進行毛巾實驗，從而帶出影響蒸發速度的因素。
2.	在家中及學校進行水分蒸發實驗，以了解蒸發率。
3.	以動手做的方式利用鐵線製作衣架及組裝電風扇，把組件完成後，把電風扇以及其他物料安裝在鐵線衣架上，成為智能乾衣架。
4.	學生用 POWERPOINT 向班中的同學介紹自己的智能乾衣架。

第一部分：學生在家中不同地點進行毛巾實驗以了解蒸發作用。



學生在室外測試平放及摺疊毛巾的蒸發速度



學生在窗口測試平放及摺疊毛巾的蒸發速度



學生在室內冷氣狀態下測試毛巾的蒸發速度



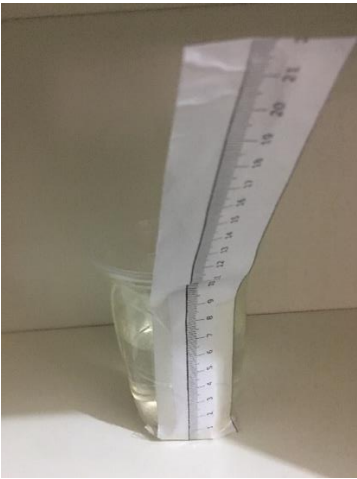



學生在浴室內測試毛巾的蒸發速度

第二部分：在家中及學校進行水分蒸發實驗，以了解蒸發率。

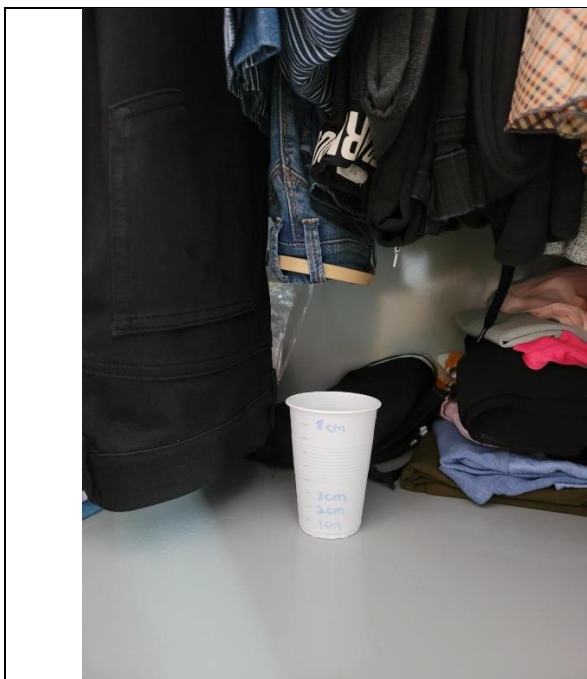
i) 家居實驗

進行此活動時正值停課期間，老師在網上授課時讓學生猜測水杯放在不同位置會否影響水蒸發速度，然後在家中進行小實驗，把兩杯水放在窗邊及衣櫃裏。老師在課堂上只提醒學生把水杯放在家中不同位置、提供簡單的量度尺和提醒學生拍照實驗過程。學生需要自行設計整個實驗流程、親身找尋做實驗的工具和設計量度水的方法，完成後把相片上載到學校內聯網。當復課時，學生會在課堂上進行分享實驗結果，並由其他同學給予改善的意見。因此，此實驗著重學生自學元素和學生同儕互評。

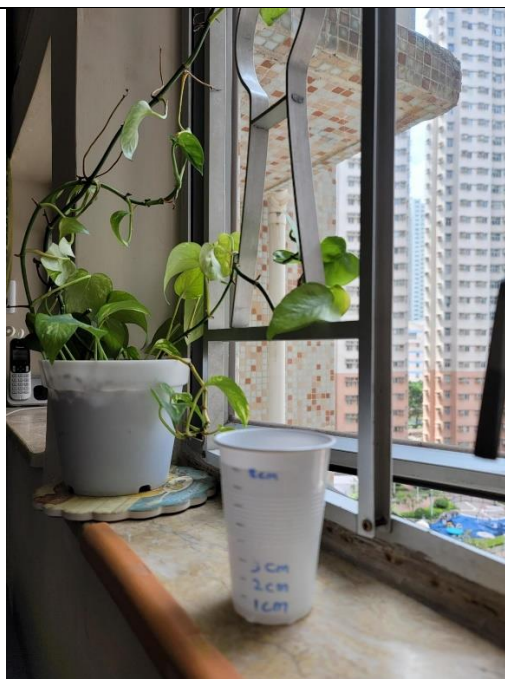
學生 A 拍照記錄

	
第一日 (放在廚櫃中的水杯)	第一日 (放在窗台上的水杯)
	
第二日 (放在廚櫃中的水杯)	第二日 (放在窗台上的水杯)

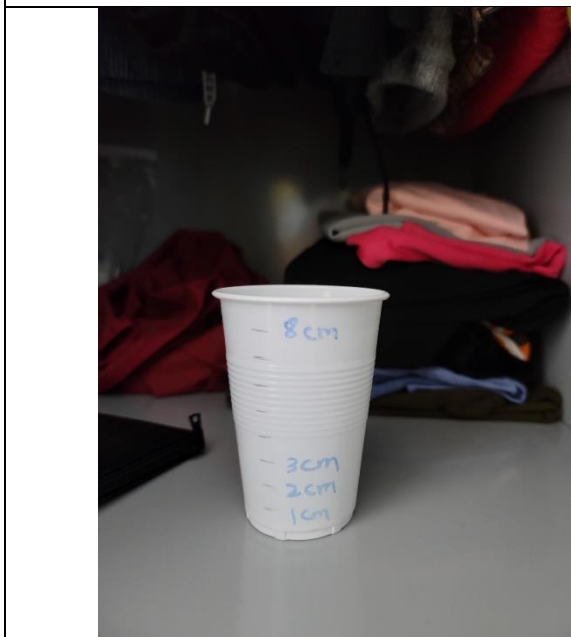
學生 B 拍照記錄



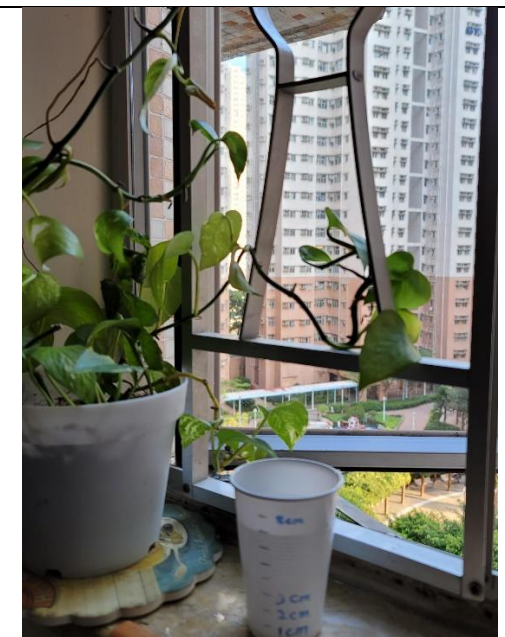
第一日 (放在廚櫃中的水杯)



第一日 (放在窗台上的水杯)



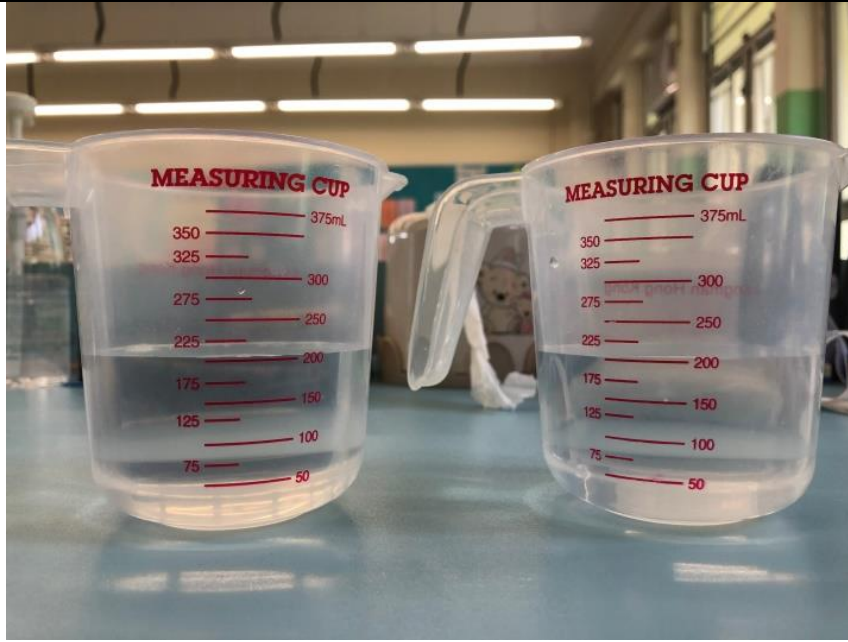
第二日 (放在廚櫃中的水杯)



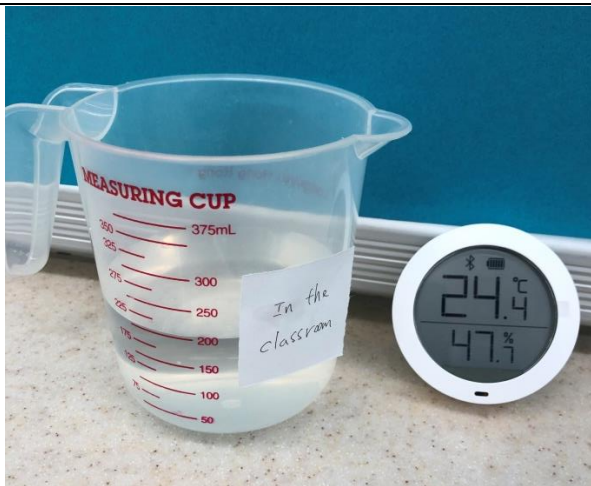
第二日 (放在窗台上的水杯)

ii) 學校實驗

除了在停課期間學生在家中自行進行的家居實驗，在復課後老師亦和學生進行了一個有關蒸發的實驗。首先，老師準備了兩個相同的量杯，裝著一樣容量的水，然後把這兩杯水分別放在課室內和學校走廊上，看看這兩杯水在經過一段時間後的水量變化：



相同容量的兩杯水



一杯放在課室內



一杯放在走廊上

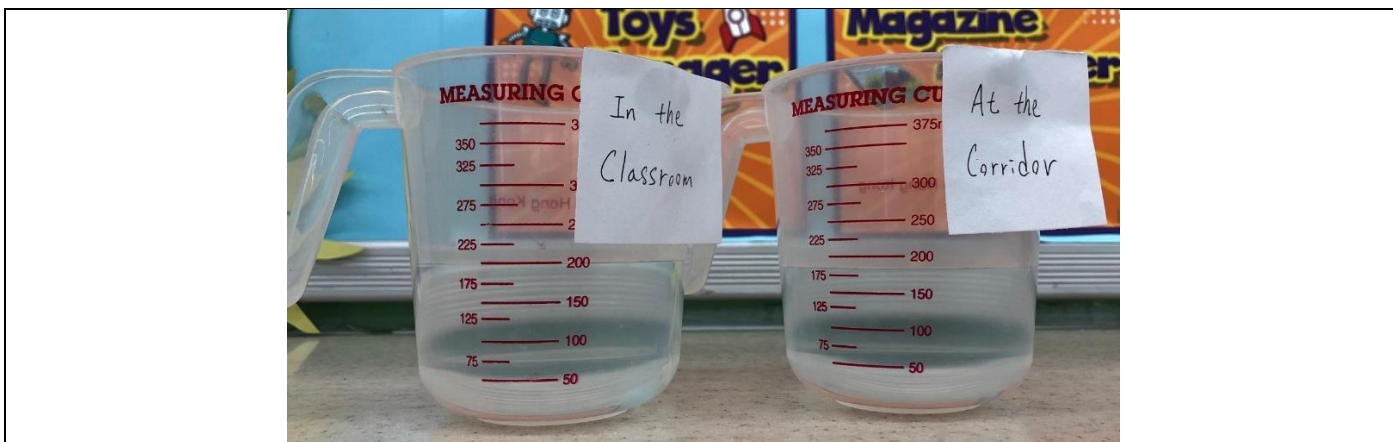
經過一天後(大約 24 小時)，老師讓學生們觀察這兩杯水的水量變化然後與他們探討當中的科學原理。



學生以眼睛水平線觀察水位



學生分組觀察實驗結果



課室內的量杯水位沒有太大變化，但放在走廊的量杯水位大約下降了 15-20 毫升。

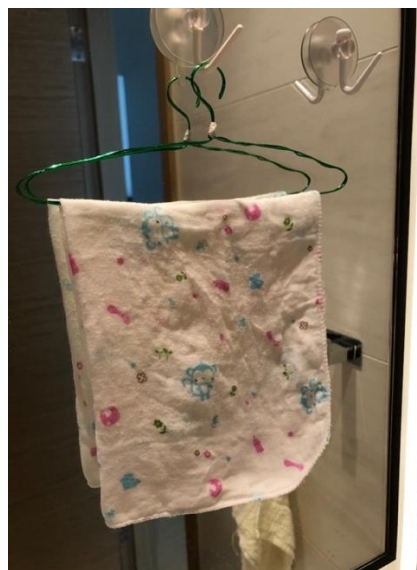
學生在觀察實驗結果後，提出了兩個原因去解釋這個現象。第一，學生指出走廊的溫度因為陽光的照射而比課室高很多，因此水的蒸發速度會快很多。第二，學生提出課室在上學時段會開著冷氣，而且課室是有蓋的地方陽光不能直射水杯，因此水的蒸發會相對慢很多。透過此簡單的實驗，學生能夠非常容易地學懂影響蒸發速度的因素。這個科學原理對於學生之後設計智能衣架起了十分重要的作用。

第三部分：學生以動手做的方式利用鐵線製作衣架及組裝電風扇，再把電風扇以及其他物料安裝在鐵線衣架上，成為智能乾衣架。

i) 學生以鐵線扭成衣架

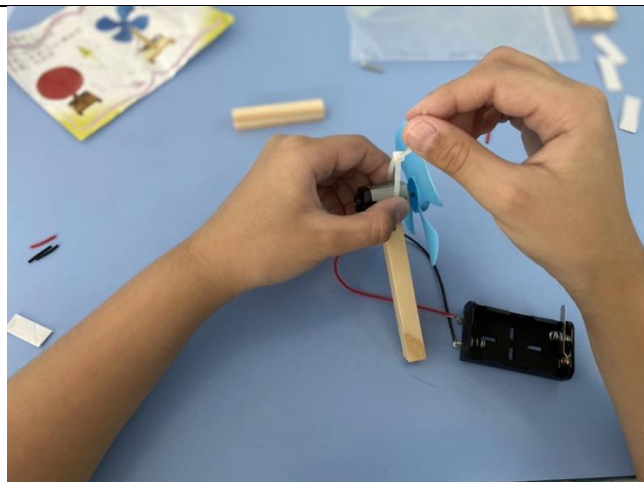


學生以鐵線扭成衣架

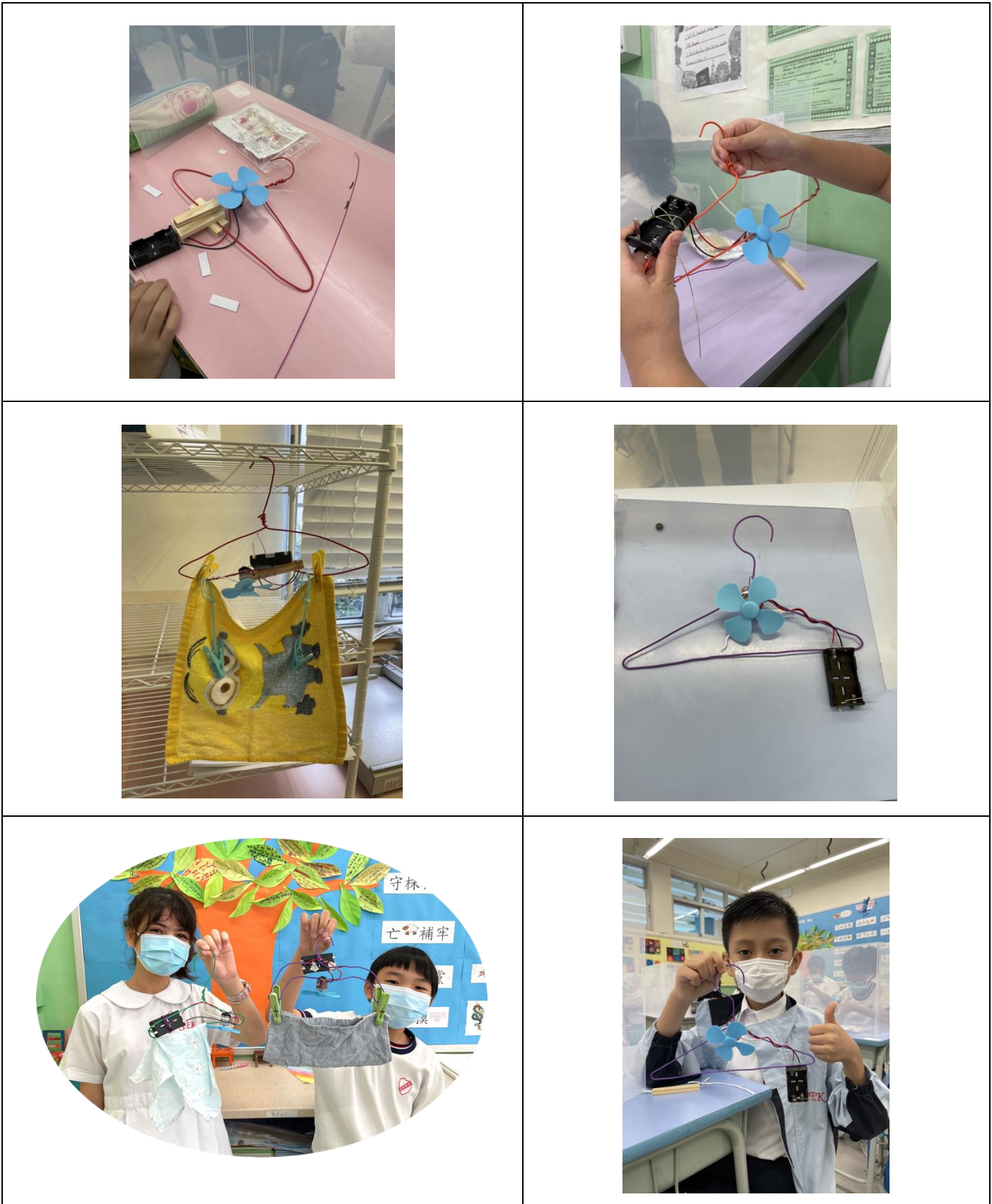


鐵線衣架成品









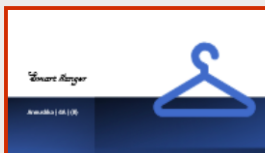
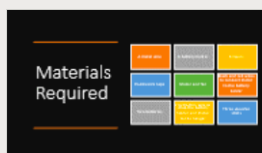

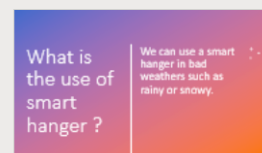

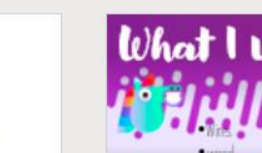
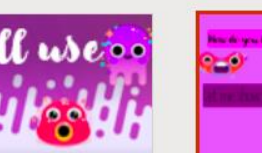




ii) 組裝電風扇



iii) 智能乾衣架的組裝過程及成果



第四部分：學生以 POWERPOINT 介紹自己的智能乾衣架，並向班中同學解說。

 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	
 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>

課堂成果

透過不同學科一連串的學習活動，學生建立了與水的蒸發相關的知識基礎：包括水的量度、溫度與蒸發的關係、濕度與蒸發的關係等。其後通過一系列的實驗，學生驗證了所學的知識，也學到了如何藉由對比實驗去找出解決生活難題的最佳方案。

有了相關的知識作為支持，加上掌握了實驗的方法，學生便進一步發揮創意，設計自己的智能衣架。通過反覆的測試及修改，學生更親自動手製作智能衣架的原型，不少學生都展示出強烈的興趣及投入感。

學生透過這一連串學習活動，除了了解到科創的原理和步驟，也培養學生注重生活上細節的重要性，同時提升了他們的自信，能擁有動手解決問題的自信。