

在小學使用數據收集器進行科學探究實驗

蘇詠梅

香港教育學院

電郵：wiso@ied.edu.hk

收稿日期：二零零二年五月十三日

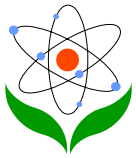
內容

- [引言](#)
 - [探究活動一：不易溶解的雪人](#)
 - [探究活動二：飲品太熱了](#)
 - [探究活動三：學校的環境](#)
 - [探究活動四：計時光閘](#)
 - [數據收集器的優點](#)
 - [參考文獻](#)
-

引言

電腦輔助實驗是把感應器(sensor)和數據收集器(data-logger)接駁到電腦。感應器的工作是把數據收集及轉換成電腦可以作分析或測量的單位。電腦的工作是收集、處理、整理、展示及存貯數據。數據收集器通常可以量度一些「極高速」或「極緩慢」的變化，包括動力、光、生長、熱傳遞、聲音的高低、溫度的改變和食物變壞的情況等等(蘇詠梅，2000)。

數據收集器是可應用在香港小學課程中的科學課題，它可以用在課室內外。在小學科學中最常用的感應器是探測光、溫度及聲音。感應器經數據收集器連接至電腦，並讓數據直接顯示在電腦螢光幕上。隨時間變化，數據會以圖表如棒形圖或折線圖等作顯示。若有任何改變便會即時及清楚地顯示出來。例如：當



感應器探測到有強大的聲音發出，折線圖便會顯示一顯著的頂點。Willis(1998)計劃及試驗數個探究活動，讓學生：

1. 學習有關感應器及其使用方法;
2. 適當地及有效地，使用感應器來得出更具體的探究結果。

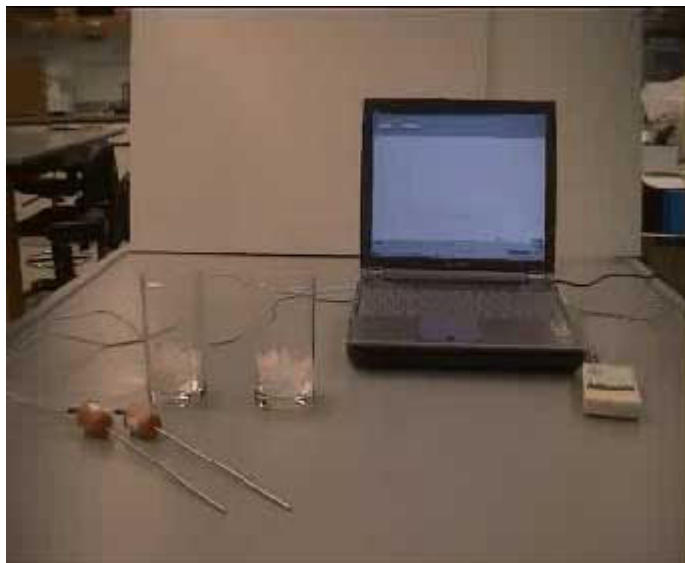
探究活動一：不易溶解的雪人！

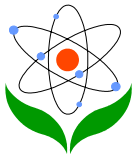
問題：雪人被蓋上外衣後，會對雪人有什麼影響呢？

假設：外衣會作為隔熱體以防止(或是加快)雪人溶解。

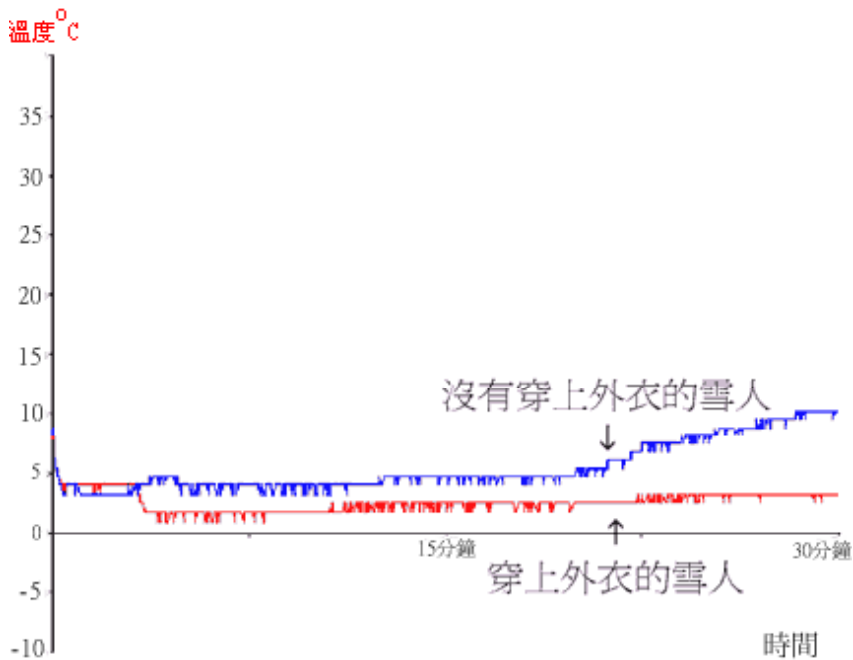
在探究前先作預測，有部分學生會認為衣服是隔熱體，令雪人不會溶解。亦有學生會認為衣服會令雪人溶解。利用真雪、碎冰或雪人形狀的冰磚來作為雪人進行測試，為了使測試更準確，應確保兩個雪人的體積、大小及重量相同，而為其中一個雪人穿上外衣。觀察雪人在一段時間內的變化。使用兩個溫度感應器直接比較兩個雪人溶解時的溫度變化。亦可以在探究完成後，量度兩個雪人溶解後的體積，以驗證溶解的份量是否一樣。

探究實驗：





結果：



結論：穿上外衣的雪人溶解得較慢。

探究活動二：飲品太熱了！

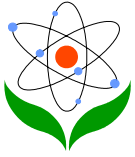
問題：如何令一杯熱飲快速降溫？

假設一：用風扇可以令熱飲快速降溫。

假設二：用冰水可以令熱飲快速降溫。

探究方法：

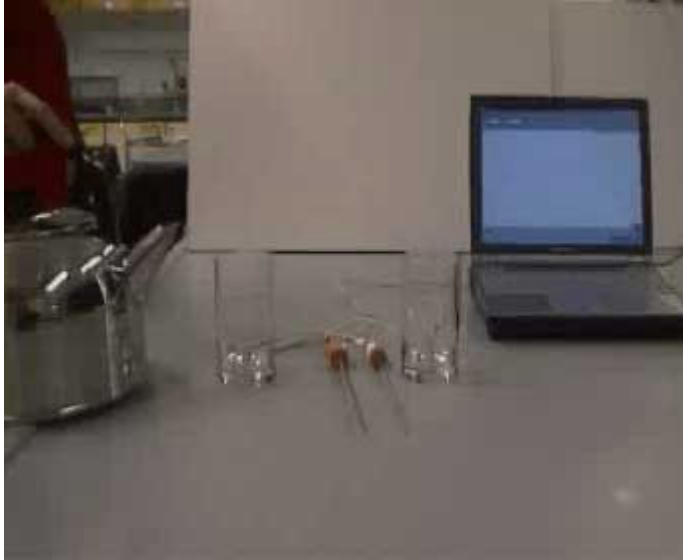
- 用不同的方法來令熱飲降溫；
- 從圖表觀察出熱飲溫度隨時間下降的速度；
- 分析圖表中所觀察到的變化。



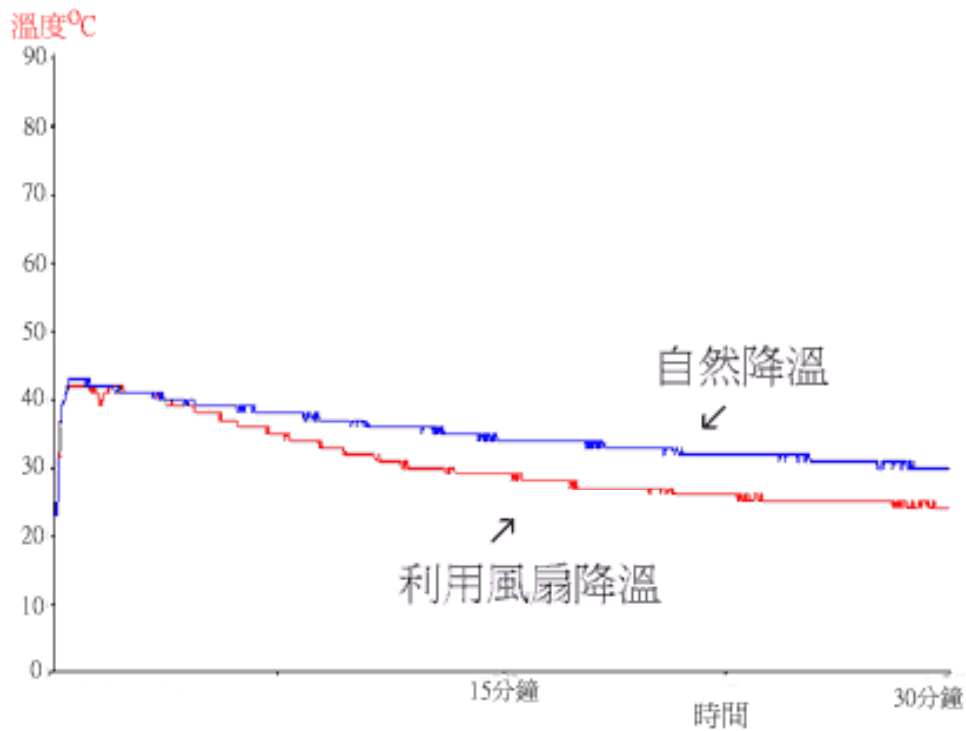
測試一：利用風扇令熱飲降溫

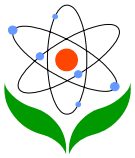
測試時間：十分鐘

探究實驗一：



結果：





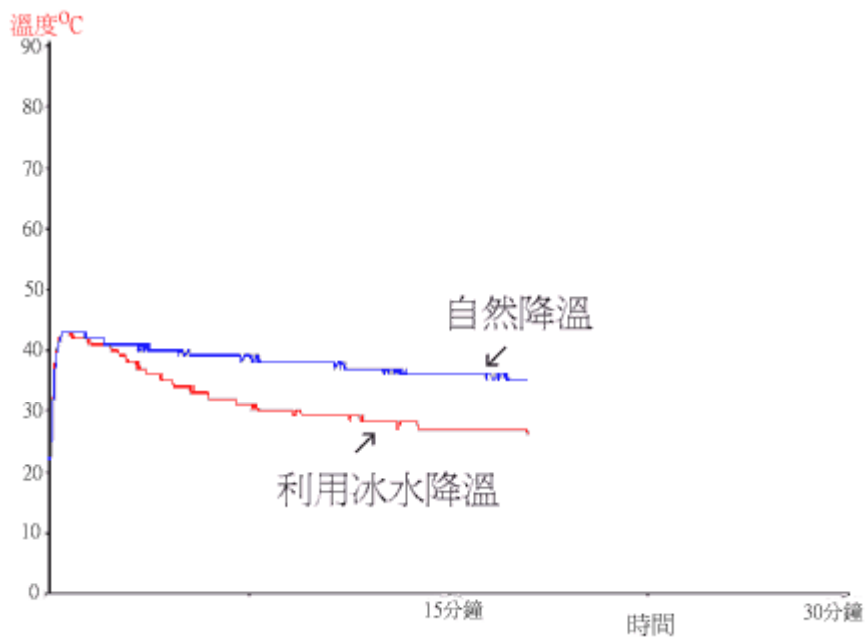
測試二：利用冰水令熱飲降溫

測試時間：十分鐘

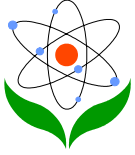
探究實驗二：



結果：



結論：用風扇吹及用冰水均可令熱飲快速降溫。



探究活動三：學校的環境

問題：在學校不同的位置下，音量、光度及溫度是否不變？

假設：在學校內不同的地方所量度到的音量、光度及溫度是不同的(如在操場的音量是最高的、課室是最光的、有蓋操場是最熱的)。

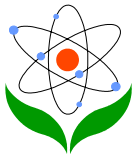
探究方法：利用數據收集器在學校四個不同的位置記錄數據；然後透過電腦記錄及存取從不同位置得到的數據。

地點一：運動場



地點二：走廊

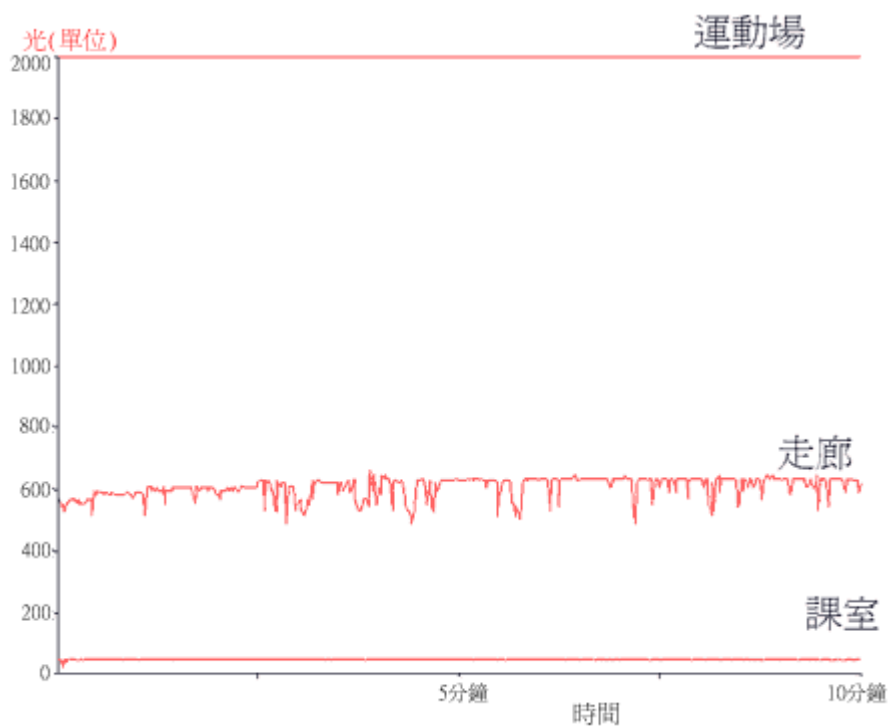


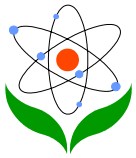


地點三：課室

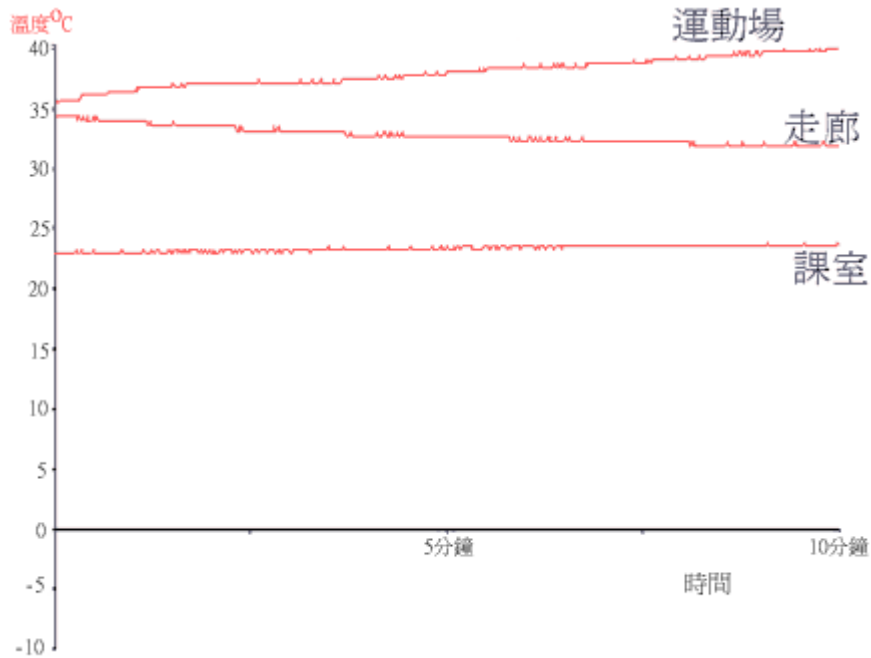


結果：光度的探究

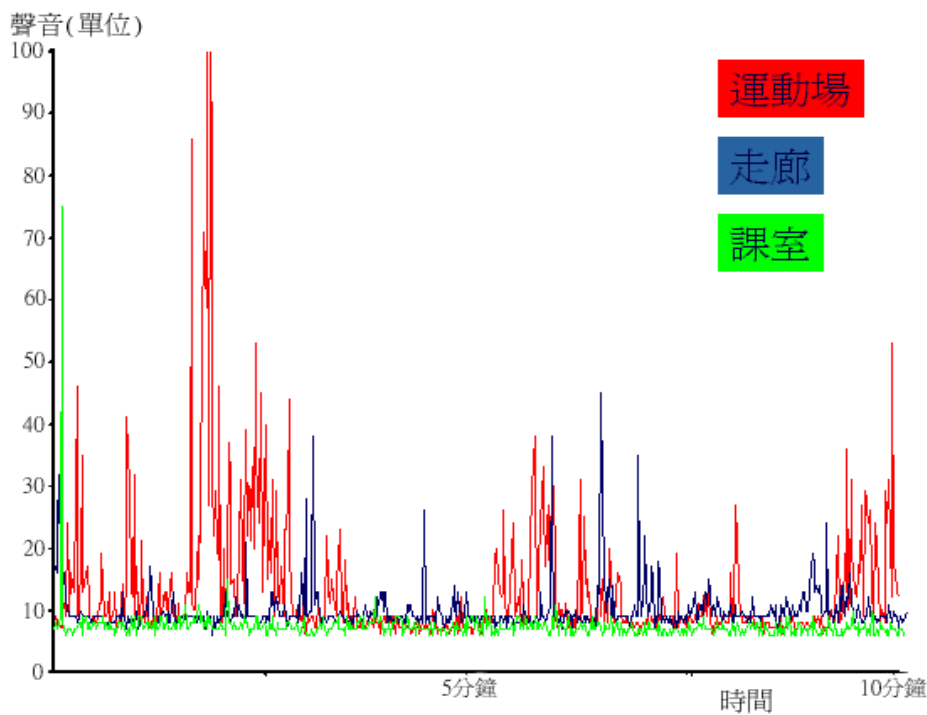




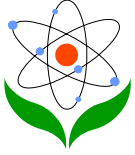
結果：溫度的探究



結果：聲音的探究



結論：室外運動場是最光、最熱和音量最高的。



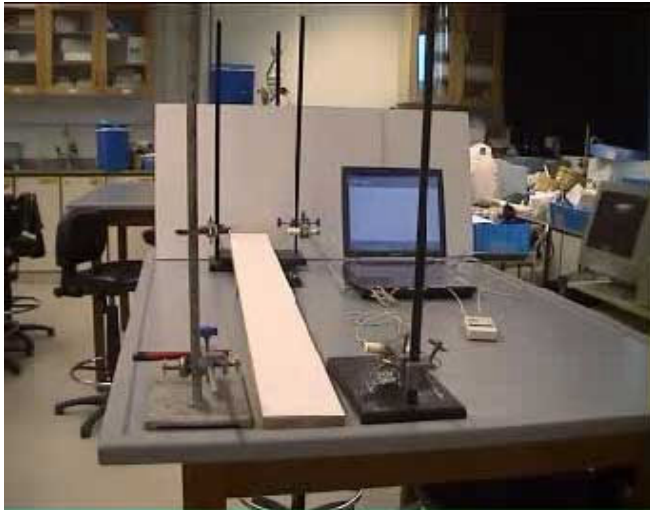
探究活動四：計時光閘

問題：斜面的表面會否影響車子行駛的速度？

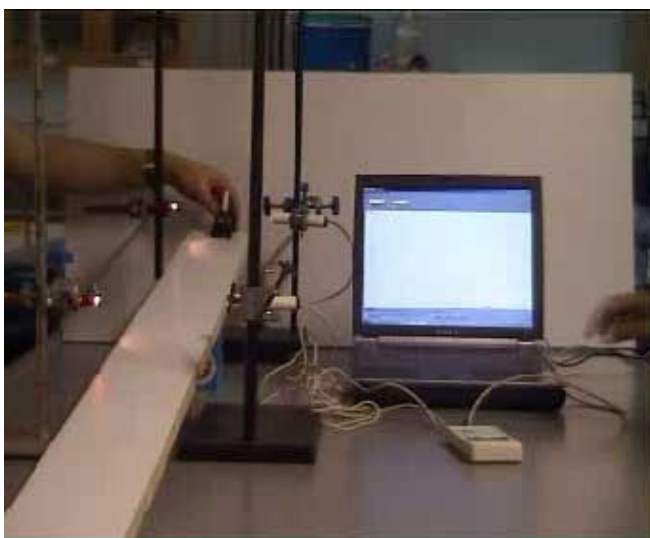
假設：路面愈斜，車子行駛的速度愈快。

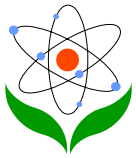
探究方法：由於沒有速度感應器，要利用光感應器連接數據收集器及電腦來量度車子的速度。利用數據收集器作為簡單計時器，探究玩具車子在四個不同的斜面上，行駛固定距離所需的時間。

測試一：斜台高度為 5cm

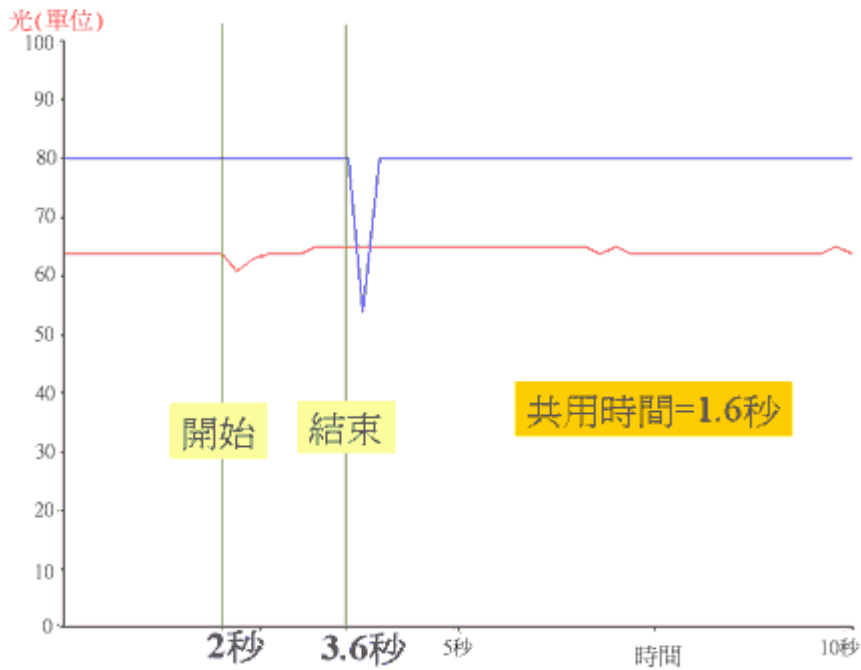


測試二：斜台高度為 9.5cm

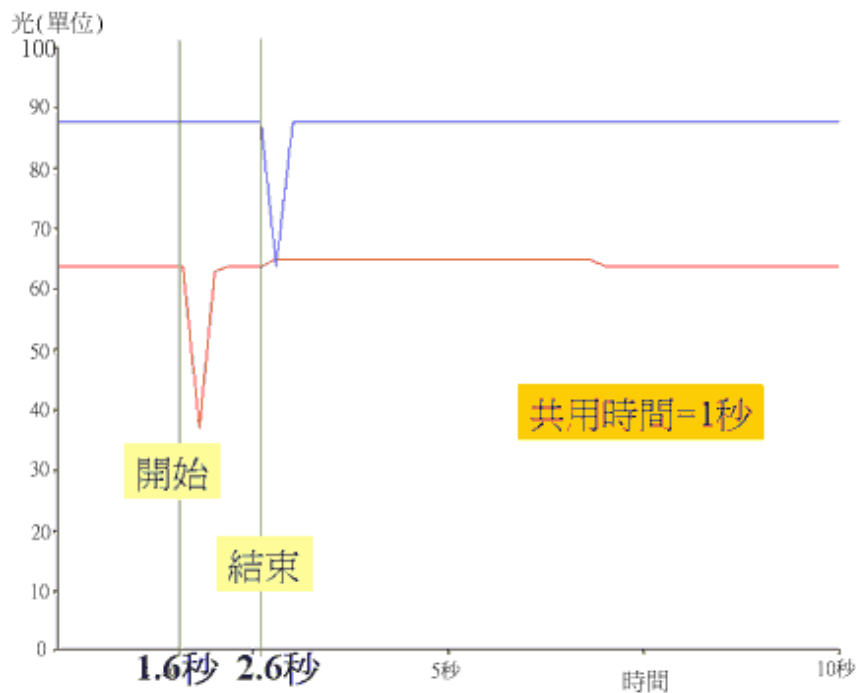




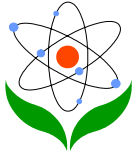
結果：斜台高度為 5cm



結果：斜台高度為 9.5cm



結論：斜台愈斜車子行駛的速度愈快。



數據收集器的優點

- 軟件容易安裝，而硬件則容易接駁及操作；
- 不用一邊觀察探究現象，一邊記錄結果；
- 可於同一時間觀察及記錄不同的變項；
- 學生往往在量度、記錄及畫圖表時出現困難，數據收集器避免學生錯過了實驗的過程變化，而不會減低了學生對探究的樂趣；
- 探究的結果可被列印及複印，並可附載於學生的調查記錄中。鼓勵學生分析圖表上顯示的資料。
- 若學生熟識使用數據收集器，可增加活動時的樂趣及激發想像力，產生更多意念進行探究。

由電腦控制數據的處理和展示的方式可以減少重覆運算的時間和圖表的繪畫，教師及學生可騰出多點時間來進行分析實驗結果，來預測、改善和使用另一個變數來再進行測試(蘇詠梅，2000)。

參考文獻

Willis, J. (1998). Data-logging. *Primary Science Review*, 51, 10-12.

蘇詠梅(2000)。利用資訊科技進行科學學習的再思。輯於蘇詠梅主編小學《科學學習活動：經驗彙編》，頁 8-9。香港：香港教育學院。