

在小学使用数据收集器进行科学探究实验

苏咏梅

香港教育学院

电邮: wiso@ied.edu.hk

收稿日期: 二零零二年五月十三日

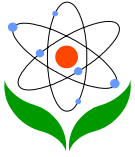
内容

- [引言](#)
 - [探究活动一: 不易溶解的雪人](#)
 - [探究活动二: 饮品太热了](#)
 - [探究活动三: 学校的环境](#)
 - [探究活动四: 计时光闸](#)
 - [数据收集器的优点](#)
 - [参考文献](#)
-

引言

计算机辅助实验是把感应器(sensor)和数据收集器(data-logger)接驳到计算机。感应器的工作是把数据收集及转换成计算机可以作分析或测量的单位。计算机的工作是收集、处理、整理、展示及存贮数据。数据收集器通常可以量度一些「极高速」或「极缓慢」的变化,包括动力、光、生长、热传递、声音的高低、温度的改变和食物变坏的情况等等(苏咏梅, 2000)。

数据收集器是可应用在香港小学课程中的科学课题,它可以用在课室内外。在小学科学中最常用的感应器是探测光、温度及声音。感应器经数据收集器连接至计算机,并让数据直接显示在计算机萤光幕上。随时间变化,数据会以图表



如棒形图或折线图等作显示。若有任何改变便会实时及清楚地显示出来。例如：当感应器探测到有强大的声音发出，折线图便会显示一显著的顶点。Willis(1998)计划及试验数个探究活动，让学生：

1. 学习有关感应器及其使用方法;
2. 适当地及有效地，使用感应器来得出更具体的探究结果。

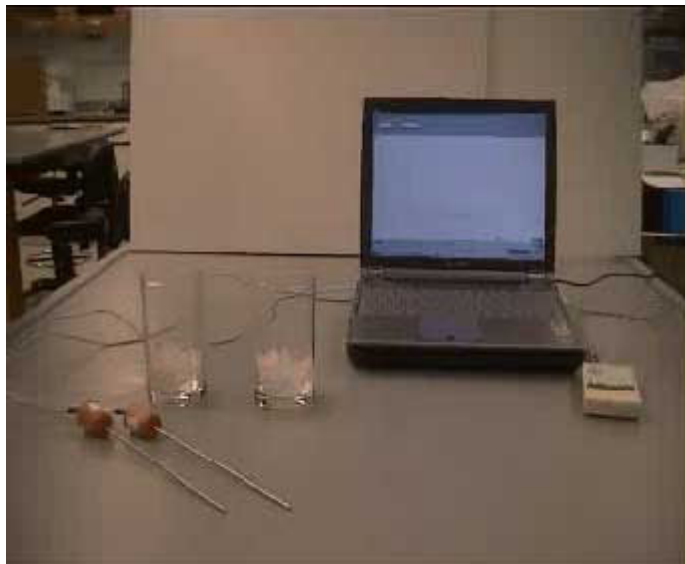
探究活动一：不易溶解的雪人！

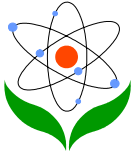
问题：雪人被盖上外衣后，会对雪人有什么影响呢？

假设：外衣会作为隔热体以防止(或是加快)雪人溶解。

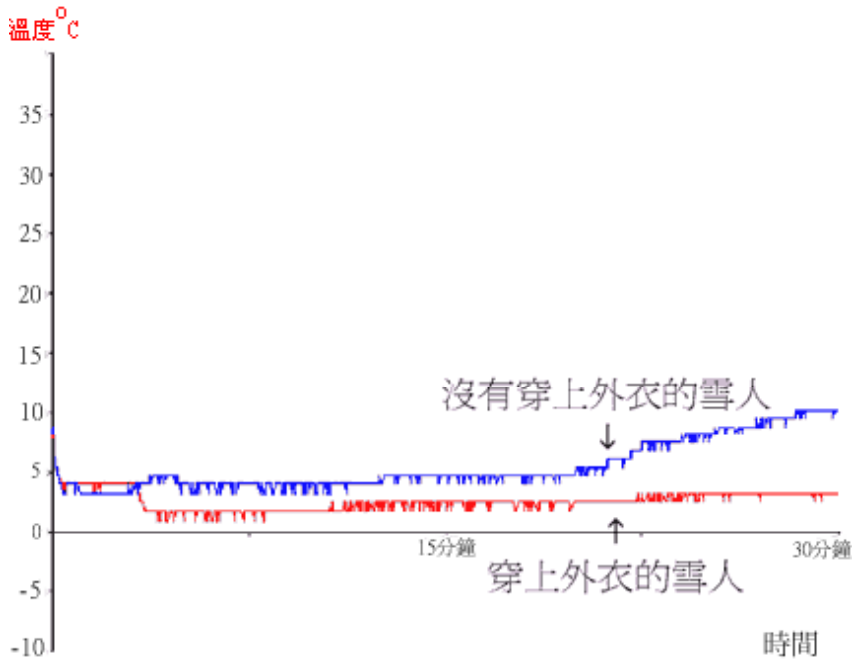
在探究前先作预测，有部分学生会认为衣服是隔热体，令雪人不会溶解。亦有学生会认为衣服会令雪人溶解。利用真雪、碎冰或雪人形状的冰砖来作为雪人进行测试，为了使测试更准确，应确保两个雪人的体积、大小及重量相同，而为其中一个雪人穿上外衣。观察雪人在一段时间内的变化。使用两个温度感应器直接比较两个雪人溶解时的温度变化。亦可以在探究完成后，量度两个雪人溶解后的体积，以验证溶解的份量是否一样。

探究实验：





结果：



结论：穿上外衣的雪人溶解得较慢。

探究活动二：饮品太热了！

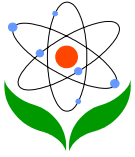
问题：如何令一杯热饮快速降温？

假设一：用风扇可以令热饮快速降温。

假设二：用冰水可以令热饮快速降温。

探究方法：

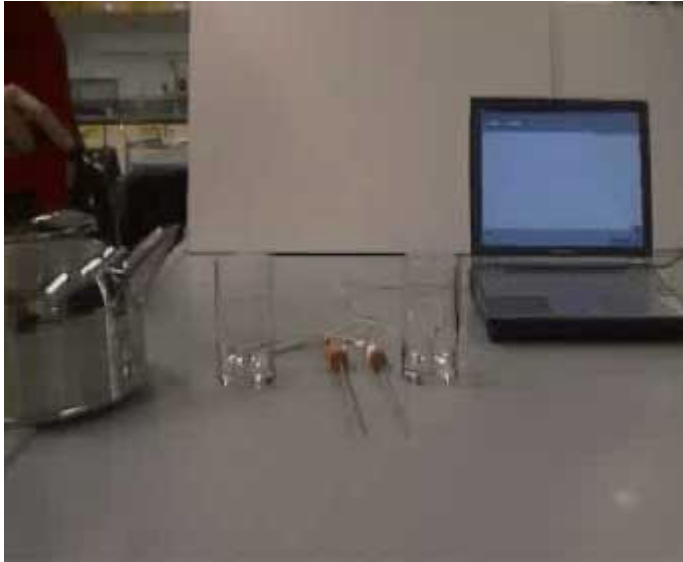
- 用不同的方法来令热饮降温；
- 从图表观察出热饮温度随时间下降的速度；
- 分析图表中所观察到的变化。



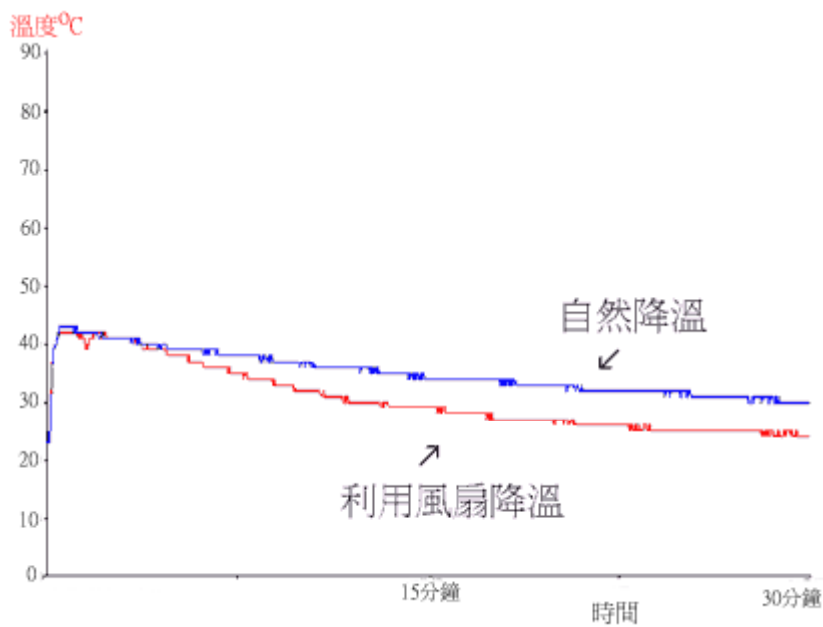
测试一：利用风扇令热饮降温

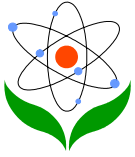
测试时间：十分钟

探究实验一：



结果：

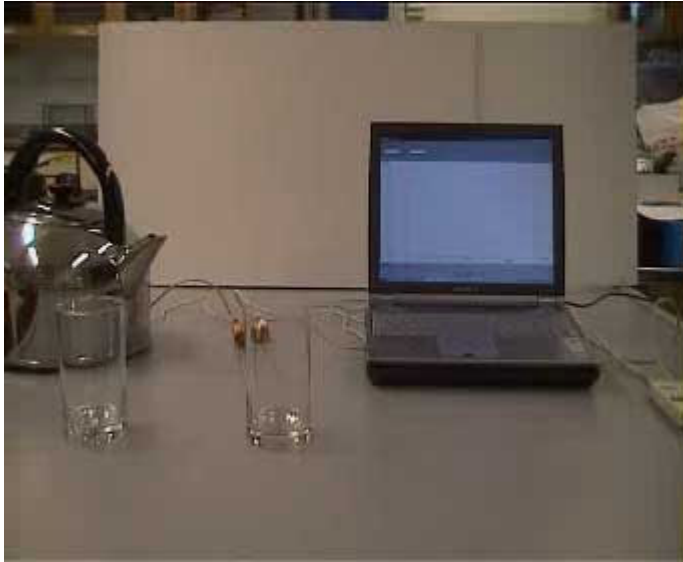




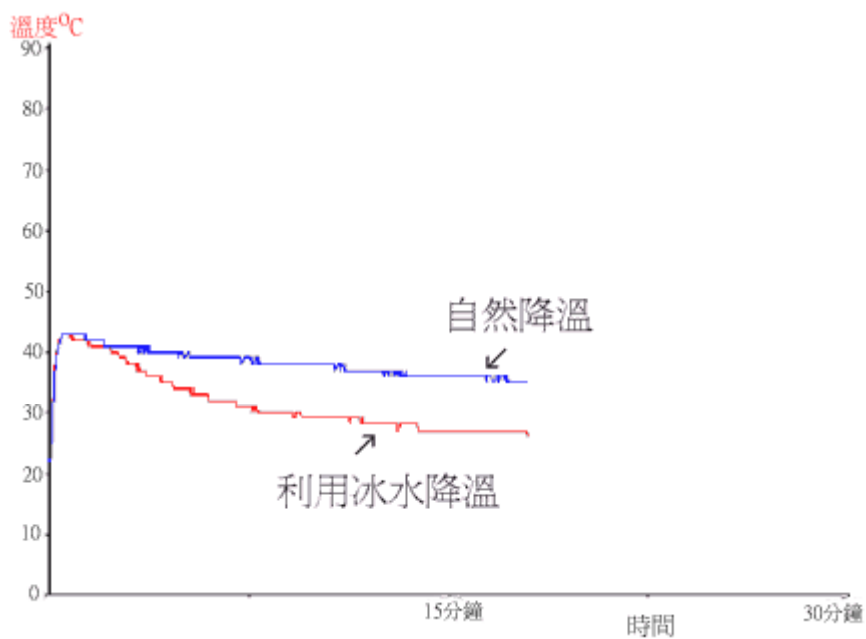
测试二：利用冰水令热饮降温

测试时间：十分钟

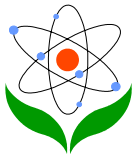
探究实验二：



结果：



结论：用风扇吹及用冰水均可令热饮快速降温。



探究活动三：学校的环境

问题：在学校不同的位置下，音量、光度及温度是否不变？

假设：在学校内不同的地方所量度到的音量、光度及温度是不同的(如在操场的音量是最高的、课室是最光的、有盖操场是最热的)。

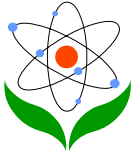
探究方法：利用数据收集器在学校四个不同的位置记录数据；然后透过计算机记录及存取从不同位置得到的数据。

地点一：运动场



地点二：走廊

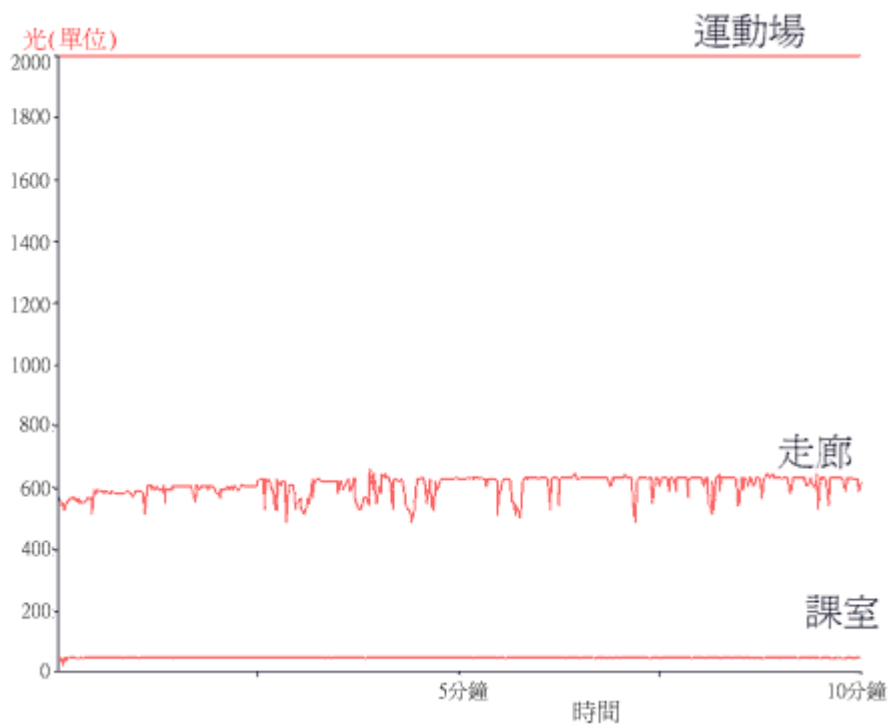


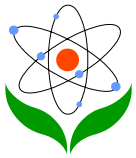


地点三：课室

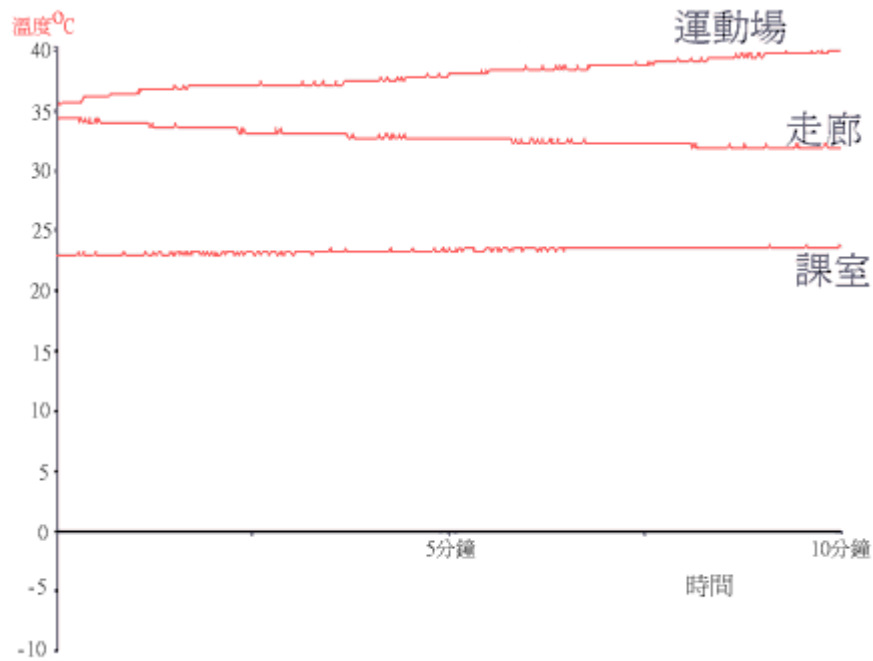


结果：光度的探究

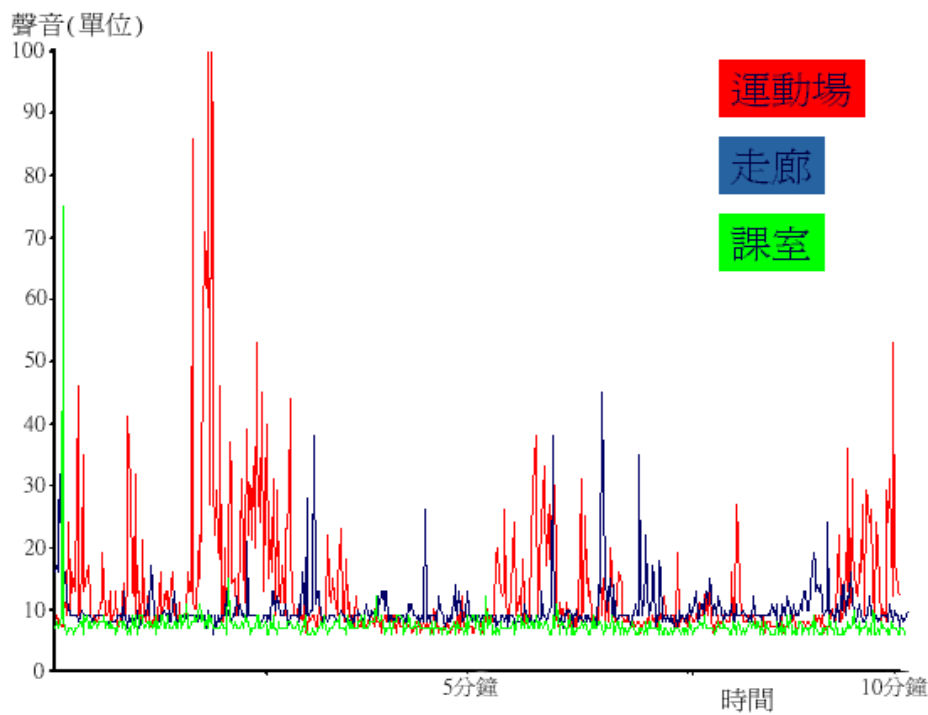




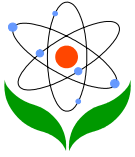
结果：温度的探究



结果：声音的探究



结论：室外运动场是最光、最热和音量最高的。



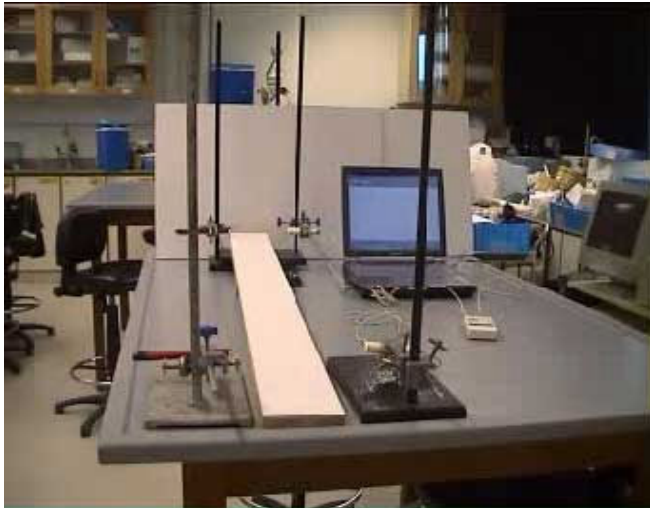
探究活动四：计时光闸

问题：斜面的表面会否影响车子行驶的速度？

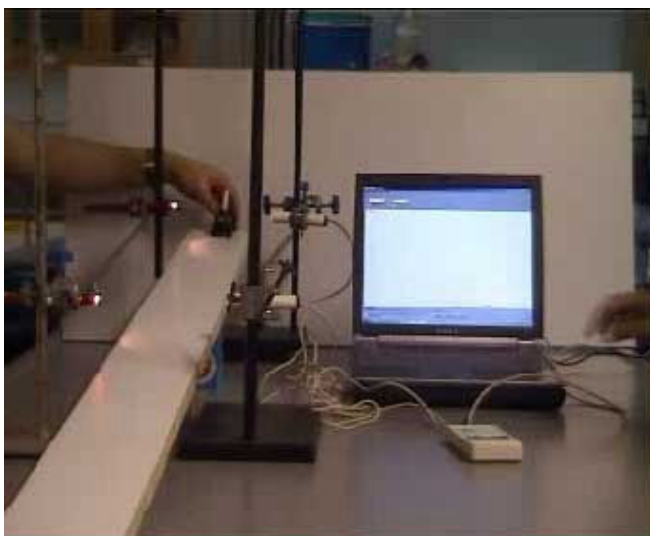
假设：路面愈斜，车子行驶的速度愈快。

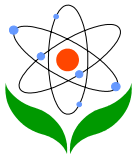
探究方法：由于没有速度感应器，要利用光感应器连接数据收集器及计算机来量度车子的速度。利用数据收集器作为简单定时器，探究玩具车子在四个不同的斜面上，行驶固定距离所需的时间。

测试一：斜台高度为 5cm

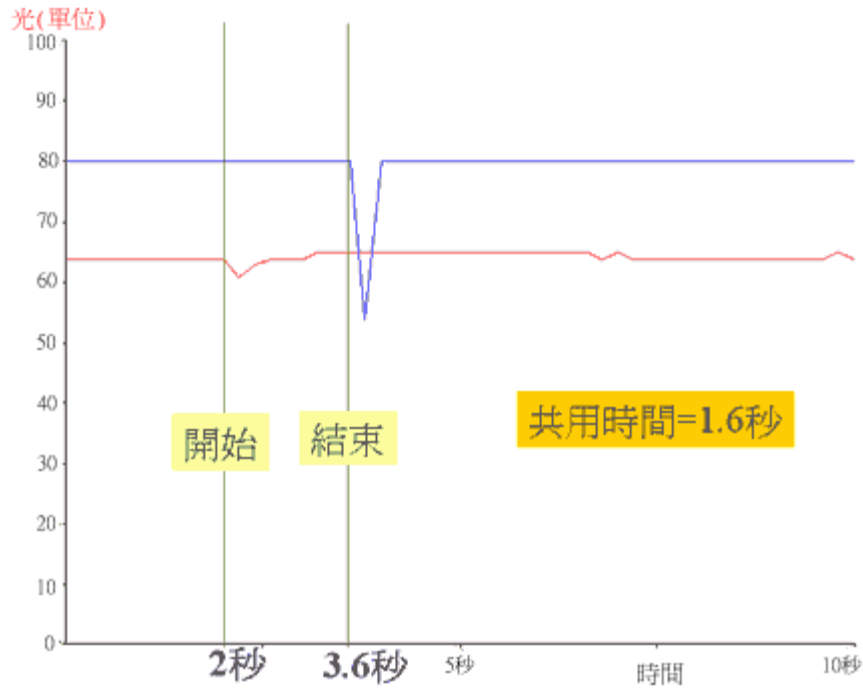


测试二：斜台高度为 9.5cm

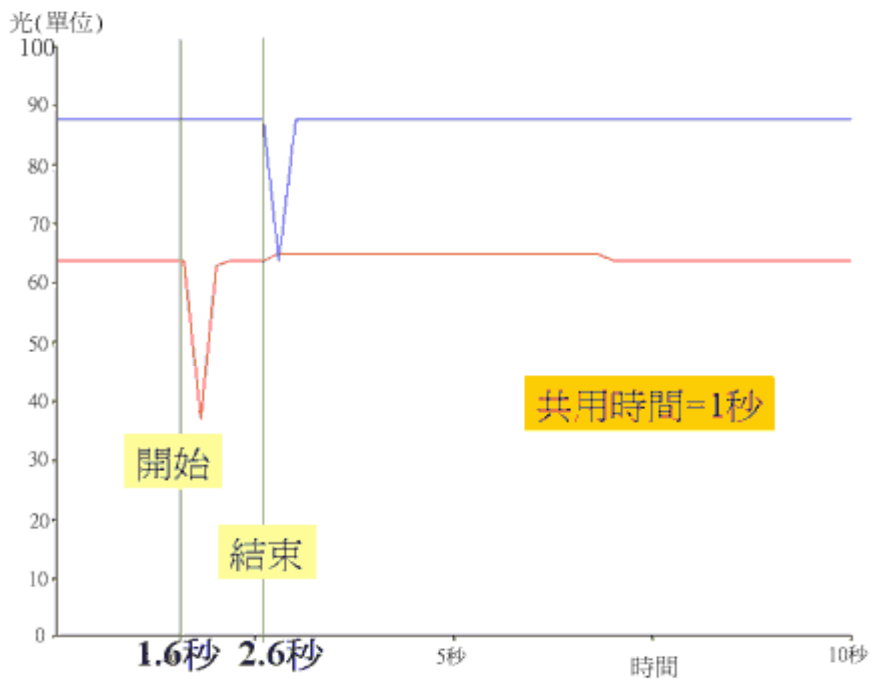




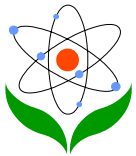
结果：斜台高度为 5cm



结果：斜台高度为 9.5cm



结论：斜台愈斜车子行驶的速度愈快。



数据收集器的优点

- 软件容易安装, 而硬件则容易接驳及操作;
- 不用一边观察探究现象, 一边记录结果;
- 可于同一时间观察及记录不同的变项;
- 学生往往在量度、记录及画图表时出现困难, 数据收集器避免学生错过了实验的过程变化, 而不会减低了学生对探究的乐趣;
- 探究的结果可被打印及复印, 并可附载于学生的调查记录中。鼓励学生分析图表上显示的资料。
- 若学生熟识使用数据收集器, 可增加活动时的乐趣及激发想象力, 产生更多意念进行探究。

由计算机控制数据的处理和展示的方式可以减少重复运算的时间和图表的绘画, 教师及学生可腾出多点时间来进行分析实验结果, 来预测、改善和使用另一个变量来再进行测试(苏咏梅, 2000)。

参考文献

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

苏咏梅(2000)。利用信息技术进行科学学习的再思。辑于苏咏梅主编小学《科学学习活动：经验汇编》，页 8-9。香港：香港教育学院。