

## 新年寄语

### 跨学科学习是我们努力的方向

也许是受个人经历影响,我对跨学科学习尤其感兴趣。“曾经写诗,现在写程序”描述的是我真实的从教生涯——从教语文到教信息技术。其实,很多人并不知道,我还教过初中科学、数学,高中通用技术等学科。

我始终认为,学习和生活是紧密联系、不可分开的。所以,我们要鼓励学生关注真实的世界、真实的研究,做真实的东西。记得小学时,我成功地用表面积公式帮爸爸计算出砌一个谷仓需要多少块砖头,这件事成了童年生活中印象最深刻的美好回忆之一。现在自己当教师了,也总想着引导学生做点除了增加考分,又能够把学科知识“用”出来的事情,如帮别人写信、帮家人记记账等。后来我改教信息技术,那就更简单了,几个学生在高中成立了一个工作室,帮家乡企业做网站,还真的赚了第一桶金。

回忆我做创客教育的经历,是先从研究STEM开始的。我和学生做的第一个STEM项目是关于教室灯光的智能控制,即如何在没有人的时候,让教室的灯光自动关闭,以达到节能环保的目的。我还要求学生设计出这个小装置,并能正常使用。很多人总是说学生提不出问题,要培养他们发现问题的能力云云。也许是平时注重实践,具有解决生活问题的经历的缘故,我的学生就恰恰相反,能提出很多问题,却往往无法实现。就如这个教室的灯光智能控制器,我们只能做个演示模型,没法真正使用。因为真正要使用,你就得考虑更多的因素,如教室要断电之前,总要判断投影仪和电脑的情况吧,不能简简单单断电即可。这时候,你会发现想真正解决生活中的问题,仅仅靠某一门学科的知识是远远不够的。

现在国内教育人对STEM或者STEAM课程非常关注,也冒出了好多以跨学科为特色的课程机构或者培训结构。但实际上找不到相对完整或者有大规模复制价值的课程,甚至找不到几个跨学科学习的案例。如果去找STEM方面的书籍,我们会更加失望。例如,最流行的《STEM项目学生研究手册》,其实就是一本研究性学习的手册。这和现在流行的“大数据”技术很类似,都说大数据研究是方向,但实际上谁都没有很好的研究案例,连“啤酒和尿布”的故事据说也是杜撰的。

“生活·技术·探索”栏目就是在这样的背景下诞生的。虽然栏目于2015年开始刊载,但前期的沟通、推敲、思索过程却是漫长的。直到最后,我和编辑还是没有找到一个很好的名词来概括我们要做的内容。**其实栏目的开设,就是希望能引导更多的教师和学生去做跨领域、跨学科、结合真实世界的项目研究。**期望借这个栏目,聚集国内外研究STEM/STEAM教育的教师和创客,结合形形色色的有趣项目,真实地再现他们的探索过程。希望那些有趣的跨学科学习案例,可以成为开发STEM课程的最好素材。

回忆这一年的栏目文章,有研究智能家居和可穿戴技术的,有做传感器做激光测距测高仪的,也有做科学实验的,甚至有做好玩的能和手机互动的挥手机机器人的。我尽力让每一个案例都具有跨学科学习的特征,并且为了让技术门槛变得更低,我特意用了Scratch、ArduBlock之类的图形化编程软件,以期照顾到更多的读者,尽管如此,却还有很多不足之处。

转眼间,已是2016年。关于栏目,我思考了很多,也做了很多,但一己之力毕竟微薄,希望有更多的教师能及时总结自己在跨学科学习方面的点滴心得,并踊跃赐稿。我始终坚信,跨学科学习是未来学习的方向。信息技术作为工具性很强的横断学科,信息技术学科教师在跨学科学习研究方面有得天独厚的优势。

与其临时抱佛,不如未雨绸缪。新年以此共勉。

——栏目主持人 谢作如

# 基于 Arduino 测量的“姆潘巴现象”

李守良 张敬云 谢作如 浙江省温州中学

在同等体积和同等冷却环境下，温度略高的液体比温度略低的液体（非纯水）先结冰的现象，被称之为“姆潘巴现象”，这个现象以坦桑尼亚学生埃拉斯托·姆潘巴的名字命名。然而最近在网上看到的帖子却反映，温度略高的液体不一定比温度略低的液体先结冰。为了探究是否存在这个现象，我们决定使用Arduino和一些传感器相结合制作一个验证“姆潘巴现象”的装置，并使用该装置测量液体温度在不同时间上的变化，然后画出函数图像，观察不同温度的液体在冰箱里的温度是如何变化的。

### ● “姆潘巴现象”实验装置的设计

在设计实验装置之前，我们需要确定实验器材。由于需要将器材放入密闭状态下的冰箱，所以必须使装置脱离电脑处于离线状态，因此我们首先需要解决数据的传输、保存问题。

既然是密封状态，我们不仅要放弃用数据线传输的方式，也不能考虑蓝牙、WiFi等方式，只能考虑如何将数据保存下来。当然，将一部手机或者树莓派和Arduino一起放进冰箱，似乎也是一种方案，但

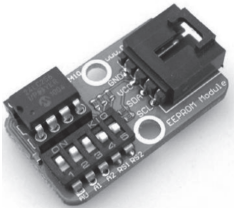
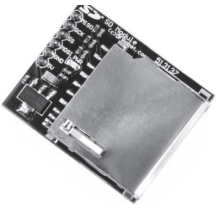
感觉有些大材小用。既然不能实时传输，我们还可以选择保存。Arduino自带的空间肯定是不够用的。有一款EEPROM数据存储模块，是通过I2C总线来与Arduino进行连接，并且采用可插拔的芯片，是可行的方案。但是我们翻了翻创客空间的器材，发现了现成的SD卡模块，这比EEPROM方便得多，因为Mixly0.95已经增加了读写SD卡的功能（如表1）。

为了测量液体牛奶的实时温度，我们本来可以用普通的LM35温度传感器，用薄膜包一下做防水处理。但考

考虑到测量效果，最后还是买了2个防水的温度传感器。

综上所述，具体的“姆潘巴现象”装置连接图如图1所示，制作本品所需要的材料和说明如表2所示。

表1

EEPROM数据存储模块	SD卡存储模块
	

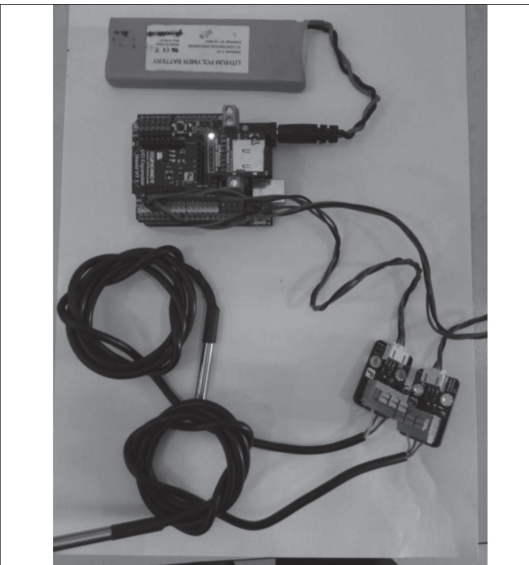


图1

表2

名称	数量	说明
Arduino UNO	1个	控制模块
防水温度传感器	2个	测量牛奶的温度
Arduino拓展板	1个	方便连接各种传感器
7.4V 2200MA 锂电池	1个	提供电源
SD卡读取模块	1个	将SD卡与Arduino连接
8G SD卡	1个	存储数据

由于本装置需要放置在潮湿的冰箱中，我们需要将各种传感器和Arduino封装起来，所以我们利用

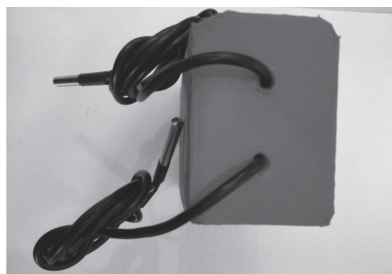


图2

身边的3D打印机制作了一个封装模块(如图2)，其实直接找个纸盒封装也是可以的。

### ● 代码编写

本次实验代码比较简单，无非是获取温度，然后写到SD卡中。很遗憾Mixly0.95还不支持DS18B20防水温度传感器，我们只好使用Arduino IDE来编写。相信大家看到这篇文章的时候，Mixly就能够支持防水温度传感器了。

具体的代码如图3所示，限于篇幅，我们去除了getTemp()和getTemp01()这两个函数代码。完整的代码将提供在谢作如的新浪博客上。

### ● 测试效果

为了测试实验效果，我们选择同样300ML，日常饮用的57度热纯牛奶放入-5℃的冰箱中，通过一段时间的观察后，将搜集到的数据从SD卡中复制到Excel中，制作出T-t的图像(如图4)。

通过实验我们发现，为了获得准确的实验结果，我们需要注意以下内容：①将各种装置连接好之后，务必要封装，以防止潮湿的冰箱环境对装置产生损害。②为了搜

```
#include <OneWire.h>
#include <SD.h>
#include <SPI.h>

int DS18S20_Pin01 = 2; //DS18S20 Signal pin on digital 2
int DS18S20_Pin02 = 3; //DS18S20 Signal pin on digital 3
//Temperature chip i/o

OneWire ds(DS18S20_Pin01); // on digital pin 2
OneWire ds1(DS18S20_Pin02); // on digital pin 3

void setup(void) {
    Serial.begin(9600);
    const int chipSelect = 10;
    SD.begin(chipSelect);
}

void loop(void) {
    float temperature = getTemp();
    Serial.println(temperature);
    float temperature01 = getTemp01();
    Serial.println(temperature01);
    File datafile = SD.open(String("file01.txt"), FILE_WRITE);
    if(datafile){
        datafile.print(temperature); datafile.print(",");
        datafile.print(temperature01); datafile.println("");
        datafile.close();
    }
    delay(30000); //等待 30 秒测量一次
}
```

图3

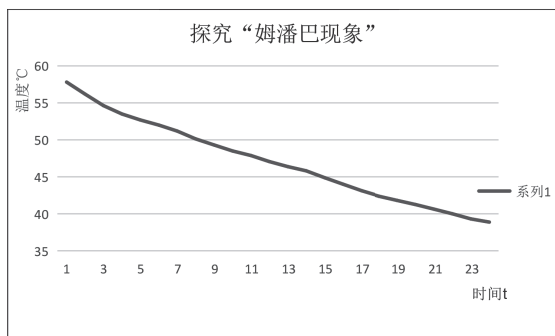


图4

集到准确的数据，需要将防水温度传感器固定在纯牛奶中，在测量的过程中要确保不打开冰箱，以免影响测量效果。

其实，在真实的测量过程中，我们还发现了种种问题，如一开始使用口香糖电池，结果电池在冰箱一冻就没电了，白等了几个小时。而且我们发现在加电前要先插好SD卡，否则数据没法正常写入。

### ● 知识拓展

我们通过身边的工具完成一个传统物理实验并不是一件很难的事情，现在创客运动已经将电子技术、传感器技术的门槛降得很低。我们还可以通过数据采集去探究一些有争议的科学现象，关键是选择合适的传感器和简单的编程。因此开设相关课程，让学生学习一些传感器和编程知识是很有必要的。至于这个“姆潘巴现象”实验，我们还会继续用这个实验装置测量更多的数据，以深入探究背后有什么样的科学原理。<sup>[9]</sup>

如果对相关内容感兴趣，请关注主持人博客。

