

探究不同材质勺子的导热性能

□ 主讲人:徐敬洪

教学背景

《义务教育科学课程标准(2022年版)》要求,五、六年级学生应能举例说出生活中常见的热传递现象,知道热量是从温度高的物体向温度低的物体或者从物体温度高的部分向温度低的部分传递;能举例说明影响热传递的主要因素,列举热能在日常生产生活中的应用。

勺子是学生生活中常见和常用的物品,随着人们生活的改善,家中勺子的种类也逐渐多了起来。大部分学生应该有“被勺子烫到”的经历,本案例将创设这种让学生产生深刻印象的生活情境,让学生回归生活,并在熟悉的生活场景中发现问题并思考问题:哪种材质的勺子容易烫手?哪些材质的勺子不容易烫手?烫手的原因是什么?学生基于问题出发,通过实验找到问题的答案。

本案例中,教师将组织学生借助行空板、非接触式红外温度传感器等开源硬件,探究不同材质勺子的导热性能,从而让学生知道生活中的热传递现象,能够描述出不同材质勺子的导热性能。

教学目标

科学观念:通过探究不同材质勺子的导热性能,知道生活中存在热传递现象。

科学思维:能在教师的指导下,以“加热勺子一端后,另一端温度逐渐变热”的实验现象为依据,说明热量是从物体温度高的部分向温度低的部分传递的实验结论。

探究实践:能够借助跨学科器材,如非接触式红外温度传感器等,描述不同材质的导热性能。

态度责任:锻炼良好的动手能力,并能根据不同材质导热性能不同的结论,在生活中正确使用不同材质的勺子;学会在生活中发现问题、探究问题。

教学重点与难点

教学重点:能够借助跨学科器材,如非接触式红外温度传感器等,描述不同材质勺子的导热性能。

教学难点:能结合实验说明热量是从温度高的物体向温度低的物体或从物体温度高的部分向温度低的部分传递。

教学准备

一、材料准备

不同材质的勺子若干、酒精灯1个、铁架台1个、行空板1块、非接触式红外温度传感器1个。

二、制作实验装置

实验装置的搭建比较简单,需要使用铁架台固定勺子,便于我们对勺子的一端进行加热,勺子离桌面的高度要根据酒精灯的高度进行调整。在实验中,我们让勺子处于酒精灯的外焰,从而保证加热过程中有足够的温度,使实验结果更直观。

我们需要把非接触式红外温度传感器连接到行空板上,并使探头对准勺子未加热的一端,以便测量勺子未加热一端的温度。由于不同材质的勺子长度不完全一样,为了减少变量的影响,在实验中,我们把非接触式红外温度传感器对准每个勺子的中部,以确保每次测量温度的距离与被加热端的距离一致。实验装置搭建如图1所示。

三、编写硬件程序

本案例程序的设计主要包含界面设计和功能设计两部分。在界面设计上,我们采用相对简洁的设计,只动态显示加热用时、当前

温度、目标温度等参数,并设置“开始计时”按钮与多个温度调节按钮,分别用于计时和目标温度的快速设定。界面设计如图2所示。

该程序的作用是展示不同材质勺子的导热性能,为了直观地呈现实验结果,我们设定一个目标温度,然后使用酒精灯加热勺子,记录并计算不同材质勺子达到同一目标温度所用的时间,通过对比这个时间,就能从一定程度上比较不同材质勺子的导热性能。考虑到计时与温度测试需要实时同步进行,在程序设计过程中,我们利用行空板的多线程执行能力,让计时和温度测试分别在两个不同的线程中同时进行,从而达到实验要求。部分主程序如图3所示。

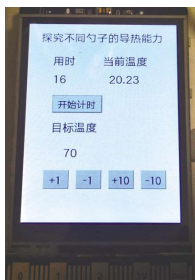


图2

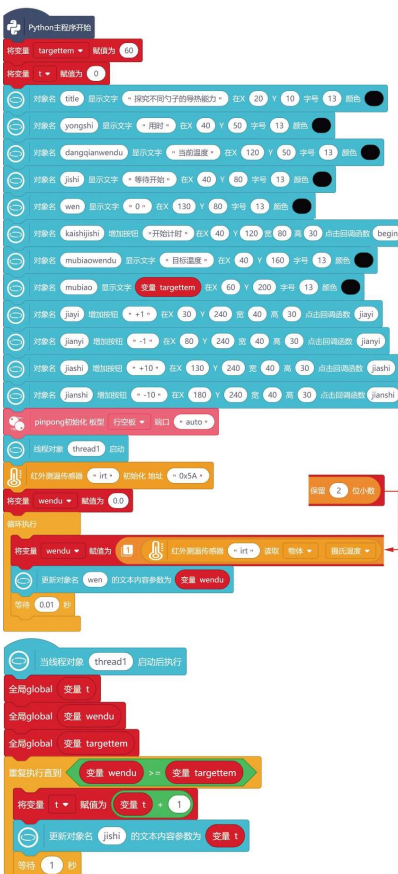


图3

教学过程

一、情境导入

教师通过视频、图片等形式,引导学生回顾生活中的经历:是否曾经喝热汤或者喝热粥时被汤勺烫到过?如果有,你还记得当时用的是哪种材质的勺子吗?

教师通过视频、图片创设情境,让学生回忆真实的生活场景,并在师生交流讨论中发现问题、探究问题,从而激发本次探究性学习的兴趣。

二、小组讨论

结合课堂创设的情境,教师进一步引导学生:为

什么放在热汤或者热粥中的勺子会发烫?发烫的过程是怎样的?为什么有些勺子不会发烫?

学生回顾生活中使用不同材质勺子的经历,以小组为单位展开讨论,提出小组的猜想。在这个环节中,教师可以引导学生结合生活经历仔细分析,大胆提出假设。

三、实验探究

1. 教师讲解实验装置的使用

在实验过程中,学生需要先在行空板界面中设定实验要达到的目标温度。为了控制变量,该温度值设定后不再变动,直至完成所有材质勺子的实验。每次放置勺子时需用铁架台做好固定,然后正确放置并固定非接触式红外温度传感器于勺子的中部位置。

为了确保测得的温度准确无误,学生需要注意不能将非接触式红外温度传感器放置在离酒精灯火焰较近的地方,否则测得的温度容易受到酒精灯的影响,从而不能精准记录勺子的温度。酒精灯开始加热勺子后,学生立即点击“开始计时”按钮。当温度达到目标温度后,系统自动停止计时并记录下当时的准确时间。最后,学生便可得到不同材质勺子达到相同温度所需要的时间。

2. 学生自主探究实验

学生以小组为单位,搭建实验装置并进行实验。在实验过程中,教师巡堂指导,特别留意学生是否能将勺子固定在正确位置,以及非接触式红外温度传感器是否放置准确。此外,教师还应提醒学生正确设置目标温度。因为如果目标温度过高,会导致实验完成效率低;如果目标温度过低,则会导致不同材质勺子之间的导热性能差异无法明显地呈现,从而影响实验结论。在实验过程中,学生将相关数据记录在下表中。

记录表

勺子材质	目标温度(单位:℃)	时间(单位:s)

四、分享总结

学生各小组分享实验数据,并尝试得出实验结论。教师可以从问题出发引导学生总结实验结论:为什么勺子一端一开始被加热时,未被加热的一端的温度没有马上产生变化?经过长时间加热后,勺子未被加热的一端温度上升了,是什么原因导致的?不同材质的勺子未被加热的一端达到目标温度所花费的时间一样吗?说明了什么问题?

学生通过教师的引导,结合实验结果,能够简单地描述不同材质勺子的导热性能以及热量在勺子内部的传递过程。

实验结束后,教师还应引导学生把实验结论应用到生活场景中。例如,在日常生活中,我们使用勺子吃较热的食物时,需要选择导热性能较差的勺子;不应把汤勺放在锅里长时间跟食物一起蒸煮,否则拿起来的时候也会被烫手。

教学反思

本案例以生活中常见的情景——勺子烫手引入课题,让学生结合开源硬件进行实验探究,并对比不同材质勺子未被加热的一端达到相同温度所需要的时间,从而引导学生理解并描述不同材质勺子的导热性能差异,了解热量是从物体温度高的部分向温度低的部分传递。

后续的拓展学习中,教师还可以让学生利用本装置研究热量在勺子中的传递方向,测试并多次记录同一个勺子在受到加热后,不同位置在同一时刻的温度,从而通过勺子温度变化的方向,确定热量在勺子上传递的方向。



徐敬洪

广东省佛山市顺德区李介甫小学信息科技教师,顺德区创客教育联盟讲师团成员,“玩转信息技术”公众号创办人,致力于创客教育和人工智能的研究,曾多次辅导学生在省、市、区级创客竞赛中获奖。



教学演示视频



图1