

# “感如破竹”

## ——基于温度传感技术下的实验教学达到突破物态变化难点的应用研究

周秀芝

(北仑区宁波大学附属春晓实验学校 宁波市 315800)

**摘要:** 科学探究是培养科学学科核心素养的奠基和途径, 本文以冰融化、水沸腾, 以及干冰升华吸热的科学探究为例, 借助温度传感器来提高实验效率, 在教学过程中渗透学科核心素养, 通过科学探究建立科学观念、培育学生科学思维, 在实验过程中培养学生的科学态度和责任, 提高学科核心素养。

**关键词:** 学科核心素养 科学探究 温度传感器 突破教学难点

### 一、课题背景

#### 1. 冰融化实验

华师版七下科学-观察冰融化的实验中, 主要有这样的问题: 由于冰融化过快, 导致实验数据采集不足, 画图得出的融化曲线发现, 融化过程中温度持续上升的错误结果, 影响了学生对于晶体融化特点的正确认知。

#### 2. 水沸腾实验

华师版七下科学观察水沸腾的实验教学中, 存在以下这些问题: ①实验时间过长②水沸腾时候, 温度计上常常有水珠而导致学生读数困难和误差, 从而得不到沸腾时候水温不变的结果。

#### 3. 干冰周围有“白气”

在同一单元, 学生难以理解对于干冰升华吸热出现白雾, 白雾是水蒸气遇冷液化产生。学生对于水蒸气遇冷液化是干冰升华吸热导致的无法形象的理解, 吸热没有通过具体量化的数据, 以致在解决习题时候, 错误率很高。本人担任 701 和 702 班的科学老师, 两个班级总共 73 人, 一道关于干冰的题目错了有 36 人, 错误率接近 50%。

基于以上实验教学中和学生习题中所发现的问题和遇到的困难, 其中一个共同问题就是温度的测量无法实时、直观、连续、精确的测量, 温度传感器可以很好地解决这些问题。

### 二、分析问题

#### 1. 需求性——科学探究是科学核心素养发展的需求

科学学科的核心素养指出: 培养学生顺应自身发展和社会日益发展需要的必备品质和关键能力[1]。科学学科核心素养的四个要素相互联系和影响缺一不可。其中科学探究是核心素养的发展需求。

#### 2. 发展性——科技飞速发展的大环境下, 教师需建立可持续发展观

日益发展的科学与经济, 使得教育技术和实验手段高速发展。其中传感技术在实验中的加入, 给传统实验注入了新鲜血液。作为一个科学教师来讲, 要树立可持续发展观, 将新的符合科学发展规律的技术应用到实验教学中去、提高教学的效率。

#### 3. 可操作性——高效应用在实际教学中, 改进传统实验教学

传感器是一种采集力、热、光、电等信号转化成电信号器件。在我们的生活中有许多地方应用了传感器。比如商场的自动感应门, 就是利用了红外传感技术; 电子秤就是用了压力传感技术等。

而在物态变化中, 温度传感器由于可以实时测量、连续记录实验数据、可定位任一时刻的实验数据、高精度和灵敏度的优点, 可以很好的改进传统物态变化实验。

### 三、实施原则——利用温度传感器突破物态变化的教学难点

#### 1. 突破获取数据难点-冰融化实验

温度传感器具有实时测量、连续记录实验数据的功能, 能有效解决这个冰融化过快, 实验数据采集不足的问题, 建立正确观念。

#### 2. 突破方案设计难点——水沸腾实验

水沸腾实验存在的这些问题: ①实验时间太长主要原因是加热缓慢, 由于石棉网在中间, 热损较大, 并且水质量大, 所以将烧杯改为大试管, 缩短实验时长②水沸腾后撤去酒精灯, 还要再沸腾一会是由于铁圈和石棉网的余热, 也用小试管代替烧杯解决④水沸腾时候, 温度计上常常有水珠而导致学生读数困难和误差, 从而得不到沸腾时候水温不变的结果。我们可以依托温度传感器的数据显示和自动绘图功能很好地解决这个问题。

#### 3. 突破思维难点——干冰升华周围有“白气”现象的理解

学习到物态变化升华时, 学生往往会认为“白气”是二氧化碳, 难以理解“白气”是干冰升华吸热, 导致空气中的水蒸气遇冷产生。对吸热形象体会需要直观、可视化的实验来对他们已有的认知进行冲突, 从而建立正确的认知。所以, 我通过这个实验来突破这个难点。

实验仪器和药品: 家用压缩袋、抽气泵、温度传感器、干冰。

实验步骤: (如图 3.3.1, 3.3.2)

(1) 干冰放在烧杯中和压缩袋内 (与空气直接接触) 观察干冰周围现象。

(2) 将温度传感器放入干冰附近, 记录干冰附近空气温度。

(3) 密封压缩袋, 抽气完成后, 旋紧盖子, 观察袋内现象和记录此时温度。

(4) 再打开压缩袋, 与空气接触, 观察袋内现象。



图 3.3.1



图 3.3.2

实验现象:

(1) 干冰周围出现“白气”(2) 温度为 $-53.4^{\circ}\text{C}$  (3) 抽气过程中没有“白气”, 抽完气后, 压缩袋渐渐鼓起来, 袋内仍未

(下转第 8 页)

(上接第7页)

出现“白气”，压缩袋外有水雾

(4)袋内又出现“白气”。

这个实验对学生固有错误认知“白气”是二氧化碳气体”形成冲突。抽气完压缩袋内有干冰升华的二氧化碳气体，但没有水蒸气(或者残留一些少量水蒸气现象不明显)，实际上并没有出现“白气”，所以“白气”不是二氧化碳。并且其沸点很低，所以也不是遇冷液化而来。“白气”用玻璃板罩在其上方会有小水滴滴下来，所以是小水珠。压缩袋外的水雾及时用干抹布擦除，以免干扰实验，同时也说明是袋子外有水蒸气遇冷液化，水雾形成在外面，让学生能进一步理解。最后，再次打开压缩袋，袋外的水蒸气又进入袋内，遇冷液化又产生“白气”。

#### 四、有效、科学、合理使用传感器

传感技术虽然在教育教学中得到了一定的应用，但在使用时要注意以下几点：

1.不能将传感技术生搬硬套应用于所有的科学实验中

传感实验与传统实验教学两者之间如何平衡，思考哪些实验用传感实验符合学生的认知发展规律，哪些实验用传感技术反而抽象，适得其反。如：比较不同物质溶解过程中能量的变化，吸热和放热通过用手触摸比温度传感器数字显示更让人印象深刻、更直观。

初中的光、电与磁的实验教学用传感技术反而会让实验变直观为抽象，所以教师要根据课程内容合理选择合适的教学方法，满足学生的需要。

#### 2.不能以传感演示实验取代学生实验

传感技术应用于教学中时，由于该技术装备费用较高、要求高，一般学校无法配套学生实验，只能通过教师演示，但是教师演示实验不能够全部代替学生实验，否则无法培养学生相应的实验技能和数据处理、画图能力。

#### 参考文献：

[1]陈琪睿、慕晓艳、杨晓梅.《以物理核心素养为导向的温度传感器实验教学案例设计》[J], 物理教师杂志, 2018,39(8)