

# 学生分组实验课堂违纪现象观察研究方案设计

舒星宇 201632600237

**摘要：**本文借鉴了物理学研究中的一些常用统计方法，结合教育研究方法，针对普通高中高中二年级化学实验“铜与浓硫酸反应实验”设计了一种学生分组实验课堂违纪现象观察研究方案，并模拟实验结果进行数据分析，希望通过本文为学生分组实验课堂违纪现象观察研究提供新的研究思路。

**关键词：**分组实验；违纪；教育研究

## 一、研究背景

实验课是中小学教育中必不可少的内容，一方面实验能加深学生对知识的理解，另一方面也能激发学生的学习兴趣。但是由于实验仪器、材料可能带有一定的危险性，以及实验的不可重复性，所以规范实验课堂尤为重要。

由于实验课的特殊性，其违纪现象的判定应区别于其他理论课，如触碰实验物品，应严重于交谈，“吹灭酒精灯”应严重于添加过少的试剂等。

## 二、研究对象

本研究方案针对普通高中高中二年级化学实验“铜与浓硫酸反应实验<sup>[1]</sup>”。实验课基本流程为<sup>[2]</sup>，教师叙述实验原理、教师介绍实验仪器与试剂、教师介绍实验流程、学生按照教师介绍的实验流程做实验、教师总结实验及课堂。实验课安排在化学实验室进行，实验室配备灭火设施、通风厨等；实验仪器主要为酒精灯、试管、烧杯；实验试剂主要为浓硫酸（ $H_2SO_4$ ；强腐蚀性、强酸）、品红（ $C_{20}H_{19}N_3$ ；致癌物）、氢氧化钠（ $NaOH$ ；强碱）。

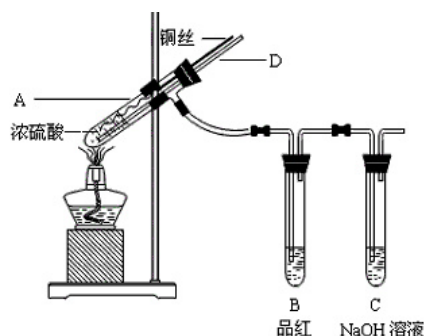


图 1 实验内容

三、研究设备

为了更加精确、负责的采集研究数据，综合运用图像识别技术、机器学习技术等现代科技对实验室进行改造，如图 2 所示，在每个实验桌上方安置一台摄像机实时记录学生的情况。

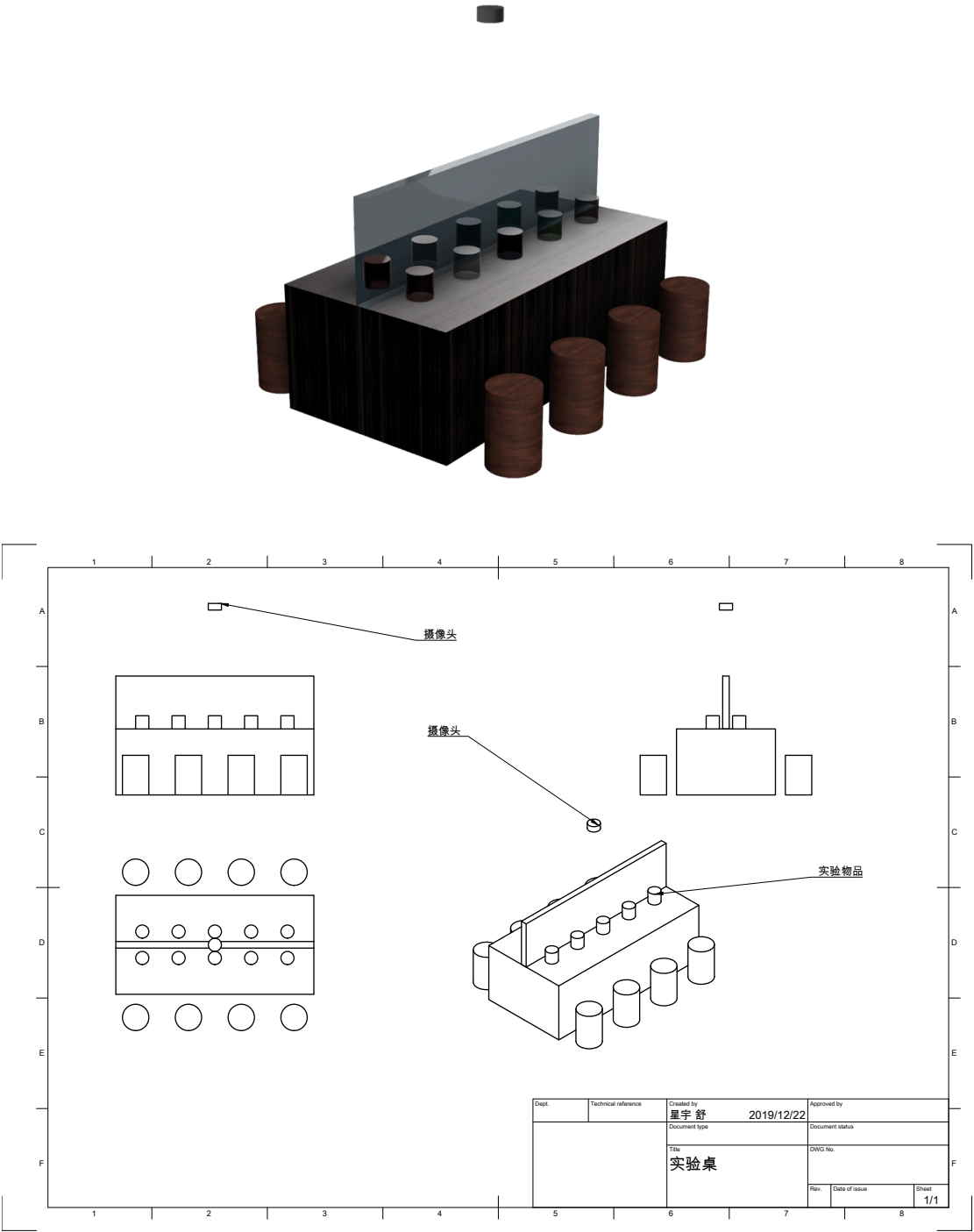


图 2 实验桌设计

四、研究过程

（一）伦理性原则

在录制视频之前征得授课老师、学校的统一，方可安装摄像头录制视频，但是录制上课时不提前告诉学生，以保证实验结果的客观准确性，在录制结束后询问学生是否愿意将视频用于研究，如某一组有一个学生不愿意则该组视频立即删除。

（二）授课期研究

1. 学生行为观察

在教室讲述实验原理、基本操作时，虽然提醒过不能提前触碰实验物品，但可能仍有学生违反规定，将通过实验桌上方的摄像头进行采集图像并进行图像识别，记录学生手靠近实验物品、接触实验物品和移动实验物品的时间。

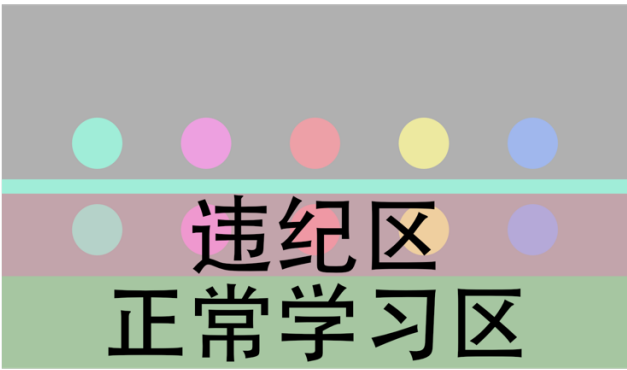


图 3 实验桌分区

将手处于正常学习区记为 0，处在违纪区记为 1，接触实验物品记为 2。记录在表 1 中。

表 1 学生手行为违纪记录表

编号	违纪行为	违纪起始时间(min)	违纪结束时间(min)
1			
2			
3			
.....			

## 2. 学生投入状态观察

4 名观察人员每分钟对每位学生的投入状态进行扫描，记录方式如表 1。

表 2 学生投入状态记录表

学生状态	记录数字
非常不投入	1
不投入	2
一般	3
投入	4
非常投入	5

### （三）实验期研究

在教师允许学生进行实验后，学生将进行分组实验，此时注意观察是否有实验违纪现象，如表 1 所示，按违纪严重性分为 3 个等级。

表 3 违纪严重性分级表

违纪等级	违纪行为
轻度违纪	1.闲聊 2.发呆 3.离开实验台
一般违纪	1.试剂加错 2.试剂添加量严重偏离 3.打破空的试剂瓶
严重违纪	1.吹灭或试图吹灭酒精灯 2.打翻或打破试剂或酒精灯 3.未妥善处理废气

由于安装有摄像头，实验人员将不需要进入教室观察，避免了学生因为实验人员在场而紧张。

## 五、数据处理

课后实验人员对每个学生的课堂违纪现象进行单独统计，以学生 A 的统计为示例。

### （一）学生投入状态统计

该学生投入状态统计表如 4 所示。

表 4 学生 A 投入状态统计表

Time(min)	Observer_1	Observer_2	Observer_3	Observer_4	Average Score
1	3	2	4	3	3
2	4	2	4	3	3.25
3	5	2	4	4	3.75
4	5	3	5	5	4.5
5	5	3	5	5	4.5
6	5	4	5	5	4.75
7	5	4	5	5	4.75
8	5	5	5	4	4.75
9	4	4	5	5	4.5
10	3	4	5	4	4
11	2	4	5	4	3.75
12	1	4	4	3	3
13	1	3	2	4	2.5
14	1	2	3	3	2.25
15	1	2	2	4	2.25
16	2	2	3	3	2.5
17	2	2	3	3	2.5
18	3	2	3	3	2.75
19	3	2	4	3	3
20	3	2	3	3	2.75

在 Matlab 软件中，将学生 A 的投入状态观察结果通过插值法<sup>[3]</sup>绘得平滑曲线图，发现课开始后，在 5-8 分钟时候迎来高峰，然后投入状态明显下降，至 14-16 分钟达到最低，之后在较低水平波动。

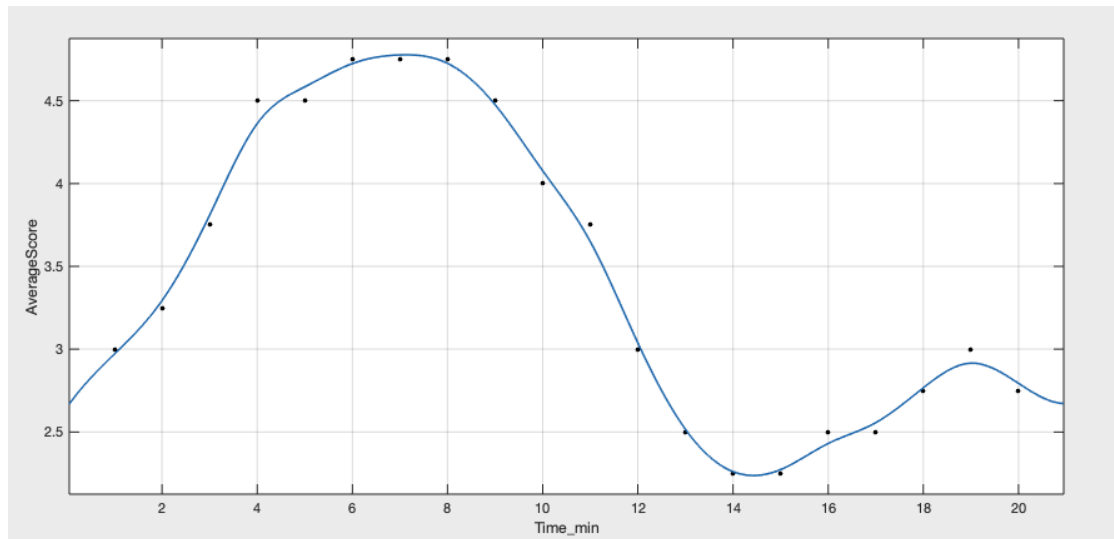


图 4 学生 A 投入状态波动图

## (二) 学生违纪情况统计

学生 A 的违纪情况如表 4 所示。

表 4 学生 A 违纪情况

Number	Breach of Discipline	Beginning Time	End Time
1	1	1:43	2:14
2	1	12:01	12:53
3	2	12:53	14:12
4	1	14:48	16:02
5	1	17:15	17:26

如图 5 所示，将学生 A 的违纪情况和投入状态制作成统计图。发现违纪情况和投入状态有反相关关系，在投入状态较低的时候尤其容易出现严重的违纪情况。

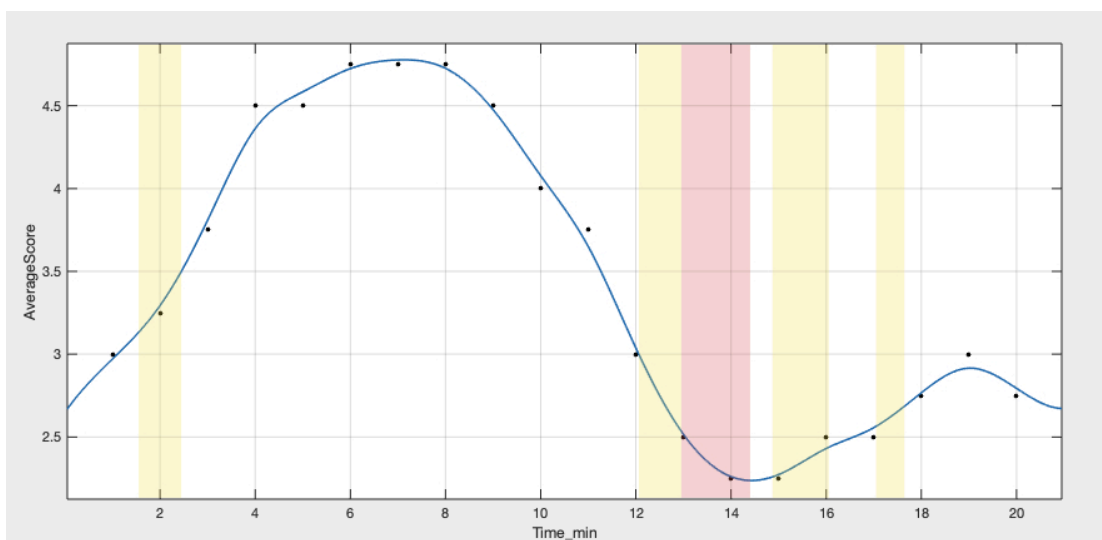


图 5 违纪情况和投入状态关系图

### (三) 实验期违纪统计

在实验期间，通过摄像头对学生的违纪情况进行雷达图<sup>[4]</sup>统计，其中轻度违纪因为其连续性，以时间为单位统计。其中，1.闲聊 2.发呆 3.离开实验台。一般违纪和严重违纪因为其间断性，以次为单位统计，一般违纪中，1.试剂加错 2.试剂添加量严重偏离 3.打破空的试剂瓶；在严重违纪中，1.吹灭或试图吹灭酒精灯 2.打翻或打破试剂或酒精灯 3.未妥善处理废气分别制作两个雷达图。

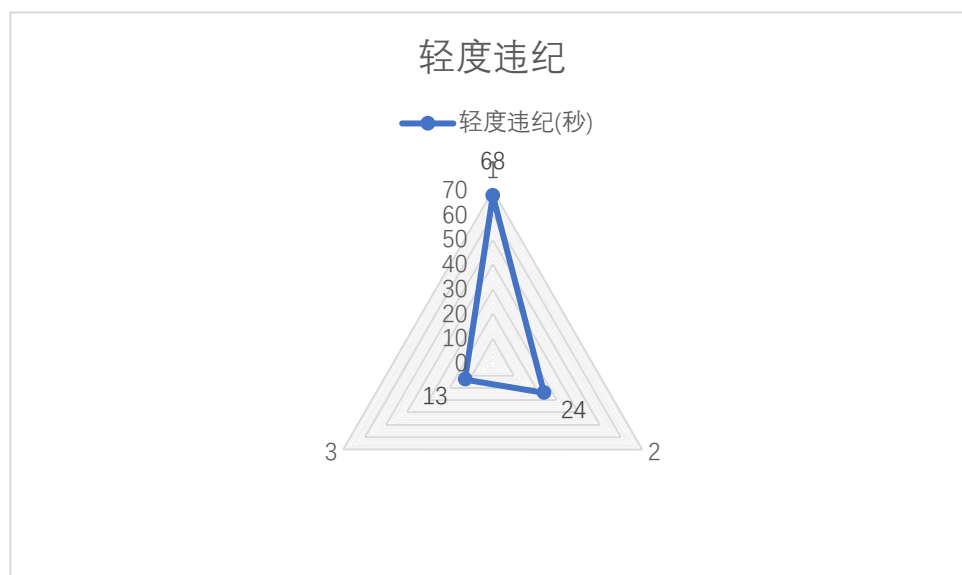


图 1 轻度违纪统计图

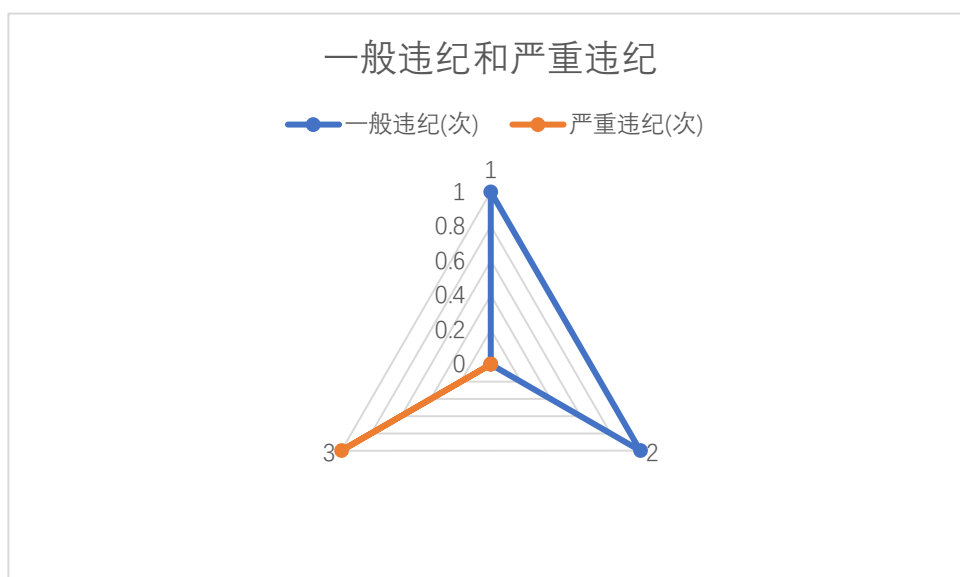


图 2 一般违纪和严重违纪统计图

研究发现，学生 A 轻度违纪较多，一般违纪和严重违纪较少，但是总体违纪现象较为严重，在与其它学生的对比中，可以通过雷达图的面积比较两位学生的违纪情况，再与之前的投入状态进行对比，寻找规律。

### 参考文献：

- [1]胡建德,周巧玲.新课程标准下高中化学实验的创新与探究[J].课程教育研究,2019(52):207.
- [2]李文杰.浓硫酸与铜反应实验的改进[J].化学教学,2019(07):63-65.
- [3]靳海娟.MATLAB 在《数值分析》课程中的教学研究——插值方法及其应用分析[J].长治学院学报,2019,36(02):59-62.
- [4]陈宗荣.基于雷达图的学生学业水平评价技术[J].中国教育信息化,2015(22):76-78.