|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | 《冲出地球（二）  小小工程师》 | **年级** | 六年级 |
| **跨学科** | 物理、化学、数学统计 | **学习组织形式** | 小组合作 |
| 授课教师：刘依依 | | | |
| **学 情 分 析** | | | |
| 六年级学生已具备基础科学探究能力，能理解小苏打与柠檬酸的化学反应原理，但对变量控制和数据分析缺乏系统经验。学生普遍表现出对动手实践的高度热情，但存在三方面典型特征：一是易被直观现象吸引而忽视过程记录；二是倾向于单一变量思维（如仅关注燃料量）；三是数据分析和优化建议的严谨性不足。约30%学生有机器人等工程活动经验，能较快掌握迭代方法，而部分学生需要结构化支持（如分阶段记录表）。教学需通过"问题聚焦-实验验证-优化改进"的工程师思维框架，引导学生从现象观察走向定量分析，同时利用航天工程案例强化科学态度培养。 | | | |
| **教 学 目 标** | | | |
| 1. 通过对模型火箭的探究，体验工程师的研究历程。   2.通过模拟实验，学生能提出问题，优化实验，对数据进行分析。 | | | |
| **教 学 过 程** | | | |
| **一、聚焦飞行高度**  1.聚类问题：如果进一步研究的话，你们主要想研究什么问题呢？  聚焦：模型火箭怎么飞的更高呢？   1. 提出问题：模型火箭怎么飞得更高呢？   学生猜测：增加燃料的量。  4.讨论研究最佳配比  （1）加多少呢？演示小苏打和柠檬酸最大的使用量。小苏打2勺4g，柠檬酸40ml  （2）那什么是最佳配比呢？引导要求：飞的高，但不浪费。我们可以逐步试一试。  5.分组实验，记录数据   1. 分组实验，记录三次数值，计算出飞行高度，观察底座内小苏打是否完全消耗，同时请观察底座中小苏打是否能够完全消耗。 2. 组内根据现象及数据，思考分析原因，或是否有进一步可优化的地方。   6.数据汇总，分析讨论（各小组利用平板进行在线文档填写）  7.交流汇报，聚焦问题  （1）小结：增加量之后有部分小组的高度的确增加了。  （2）引导再次发现问题：  有部分小组（1勺小苏打+40ml柠檬酸）为什么加量之后反而高度降低了？  大部分小组实验后小苏打还有残留，说明了什么？  再次发现问题：容器太小。反应不充分。 | | | |
| 二、设计优化结构  1.如何让模型火箭飞的更高呢？大家一直认为换个大点的容器。之前的火箭模型是现成的材料，老师找不到与之前一模一样的箭筒。老师找到了一些常见材料，如果是你，你会选择什么器材？（出示器材图片）  2.学生讨论  聚焦：（1）直管底座和宽管底座选什么？  讨论点：宽管可以加大小苏打和柠檬酸接触面积，反应充分。（预设：若有学生提到摇一摇，可以引导）  （2）底座和塑料瓶的接口要注意什么？  讨论点：瓶口口径问题，聚焦气密性。  3.讨论实验方案  （1）引导：这个塑料瓶最大的体积是100ml，我们实验时最多能加到多少量？（教师演示，确定最大量40ml）小苏打的最大量是4勺。  （2）这套模型火箭能不能飞得更高呢？它的最佳配比是什么呢？  （3）小组讨论实验方案：从4勺小苏打+40ml柠檬酸开始，观察小苏打是否有残留，若有，则减少小苏打的量，直到实验出飞得高，不浪费的最佳配比。  （4）  4.出示实验注意事项  5.汇总数据（平板上在线填写汇总表），分析数据，交流  数据汇总，我们找到的最佳配比是什么？   1. 若进一步研究，你觉得还可以从哪方面优化改进呢？   学生讨论。 | | | |
| **三、真实火箭探索的艰难**  1.谈话：长征三号乙运载火箭成功升空100次，它在发射过程中也经历了很多。  视频：长征三号乙的失败历程。  2.布置课后作业：我们的模型火箭还可以进一步优化，请大家继续研究。 | | | |
| 教学反思  **跨学科融合成功：**学生通过燃料配比实验（化学）、高度测量（数学）、结构优化（工程）的完整流程，真实体验了STEM学习模式，部分小组甚至自发绘制了"飞行高度-燃料量"折线图。  **工程思维培养见效：**80%的小组在第二轮实验中能主动提出"减少小苏打残留"的改进方案，体现了从"盲目尝试"到"问题导向"的思维转变。  **职业启蒙效果突出：**长征火箭视频引发热烈讨论，有学生课后追问"如何成为火箭燃料工程师"，实现了科学教育与生涯规划的有机结合。 | | | |