**课题中期评估报告**

课 题 名 称 数字手段提高初中物理实验教学有效性的实践研究

课 题主持人 赵刚、盛宏立

主持人所在单位 常州市新北区实验中学

中期评估时间 2022年1月

《数字手段提高初中物理实验教学有效性的实践研究》

中期评估报告

《数字手段提高初中物理实验教学有效性的实践研究》自立项以来，所有组员积极学习相关资料，通过理论学习，开设研究课，探究典型案例，取得了阶段性的研究成果，现将一阶段以来的研究工作，作如下汇报：

一、课题简介

1、课题由来

国外，尤其是发达国家（或地区）将数字手段整合到中学物理实验教学做法较早，传感器技术较为成熟，教学条件比较优越，数字实验室早已成为基础教育中的必备工具。在我国，2002年上海首先将数字化实验室引入基础教育中，2003年中国教育部制定的《普通高中物理课程标准（实验）》也将数字化实验室引入到国家新课程理科实验教学中，正式拉开了我国基础教育部分广泛使用数字化实验的序幕。目前，全国大多数省市的中学纷纷建立数字化实验室，数字化实验室作为理科实验室发展方向，已得到大部分专家、学者的公认。然而，已配备数字化实验室的学校在常态化的初中物理实验教学中，数字化实验的应用还是相对较少，教师对于如何利用数字化实验突破传统实验所遇的困惑，如何利用数字手段深化新课程理念、营造良好学习氛围、提高实验教学的有效性等，部分农村学校由于条件有限，没有配备完整的数字化实验室，对于如何利用数字手段、情境介入传统的模拟实验教学提高教学有效性等问题，缺少一定的研究和总结，所以我们提出了《数字手段提高初中物理实验教学有效性的实践研究》这个课题进行研究。

2、概念界定

**数字手段：**本课题界定的数字手段包括完整的数字化实验系统和在传统实验的某个环节或某个部分用数字技术代替。完整的数字化实验系统是用计算机对实验器材、数字传感器、数据采集器等器具获得的实验数据进行采集、处理的实验系统，其结果常常以数据表格、坐标图像等形式呈现。传统实验的某个环节或某个部分用数字技术代替可以是利用数字情境、可读数传感器介入传统的物理模拟实验，也可以是利用数字技术对模拟实验的数据进行处理和分析。这种新的实验教学手段，有利于提升课堂实验教学的有效性。

**有效性：**所谓教学的有效性，教学论专家余文森这样解释：“教学有效性是指通过教学活动，学生在学业上有收获、有提高、有进步。”在物理实验中引入数字手段，可以突破传统实验手段的一些弊端，能全面、动态、量化的得到实验数据，更科学、有效的处理数据，有利于学生建构物理概念，总结物理规律。引入数字手段还可以提高部分在数字技术有一定能力学生的学习兴趣，有利于基于学生兴趣的差异性教学的完成。

二、研究内容

1、理论研究：通过线上或线下查找资料、文献，组织有主题的沙龙，进行头脑风暴等方式，了解国内外对数字手段介入物理实验的研究现状，已有的一些成果，还待研究的方向等。

2、提高学生概念建构有效性的实践研究：在成员间形成初步的固化的有共识的理论研究的基础上开展课例研究，探讨数字手段如何提高学生概念建构的有效性。

3、提高学生规律总结有效性的实践研究：在成员间形成初步的固化的有共识的理论研究的基础上开展课例研究，探讨数字手段如何提高学生规律总结的有效性。

三、研究方法

1、文献研究法。广泛收集与课题相关的各种理论著作和研究资料，从中汲取优秀的研究成果，结合实际教学，确定研究课题。在研究过程中，还要进一步注意文献资料的积累和总结，坚持以先进的理念引导实践。

2、课例研究法。通过课堂实际教学，不断观察、反思、改进和总结数字手段提高学生概念建构有效性和规律总结有效性的方法、内容及取得的阶段性成果，逐步推进研究过程。

四、课题开展情况

1、准备阶段

依托于“邵宏名教师成长营”这个平台，为了数字手段在初中物理实验教学中能被广泛应用，从而提高实验教学的有效性，依据学校实际，在充分调查研究的基础上，招募成员，成立课题研究小组。组织课题组成员不断学习讨论，达成初步的有共识的思想基础上撰写开题报告，申报课题。

2、实施阶段

（1）加强理论学习，保证研究落实

我们采用了集体学习和分散学习相结合的方法，通过上网、学习专著、查找文献并撰写文献综述等方式，引导课题组成员了解国内外对数字手段提高物理教学的研究现状，转变对待数字手段的观念，掌握理论引领实践研究。课题组看过张溶菁编写的《中学物理数字化实验研究》、王美编写的《数字化实验室的建设》等著作，认真学习了《数字化技术在初中物理教学中的有效应用》、《初中物理DIS数字化实验教学的研究》、《中学物理实验与传感器整合研究述评》、《浅谈数字化实验在初中物理实验教学中的应用》等多篇相关论文，同时通过“邵宏名教师成长营”汲取其他理论研究成果。在学习的过程中，发现原来的课题研究目标过大，容易使研究停留于表面而不深入，且配备数字化实验室的学校较少，课题研究有困难，经过专家的认证，将课题名称改为《数字手段提高初中物理实验教学有效性的实践研究》。

（2）开展课例研究，推进研究过程

课题组成员在形成初步的有共识的理论研究的基础上积极开展课例研究活动。迄今为止，课题组每位成员都至少开设过一节研究课或做过一次讲座，整个课题组一共开设了课例研究课14节、讲座2次。

五、初步研究成果

1、理论成果

初步得出数字手段可以提高学生建构概念的有效性。以“蒸发快慢”的概念为例，学生建构概念难点一直是认为谁先蒸发完，谁就蒸发的快。由于传统实验的局限性，无法测量液体质量微小的变化，而借助高灵敏度的传感器，可以测量出微小变化量，从而让学生了解蒸发快慢是指相同时间内的蒸发量。

初步得出数字手段可以提高学生总结规律的有效性。以“凸透镜成像规律”为例，传统实验学生一般只会得出2-3组数据，在规律的总结上有困难，利用数字手段收集整班学生数据，集合到同一张图像中,学生可以直观、清楚看到实验数据集中的区域，从而快速、准确的总结出凸透镜成像规律。

2、实践成果

|  |  |
| --- | --- |
| 姓名 | 主要成果 |
| 赵刚 | 研究课《成像规律复习》、《弹簧测力计测密度》，自制教具《焦耳定律探究装置》获江苏省创新实验设计大赛二等奖。 |
| 盛宏立 | 研究课《机械能及其转化》、《熔化》，论文《数字传感技术在初中物理研究性学习中的应用—以“机械能及其转化”为例》发表于《实验教学与仪器》，自制教具《利用霍尔元件自制无刷电机模型》获常州市自制教具比赛一等奖。 |
| 匡志海 | 研究课《八年级期末复习——小石块密度的测量》，论文《谈初中物理实验教学过程中不容忽视的几点策略》发表于《数理化解题研究》，2021被评为新北区高新教育展基金会第三届优秀教师和区政府嘉奖。 |
| 崔庆国 | 研究课《再制密度计》、《电阻》，论文《数字化实验在初中物理实验教学中的应用及策略分析》发表于《教研周刊》,自制教具《液体密度计》获新北区中小学自制教具比赛一等奖，2020被评为“常州市优秀教育工作者”。 |
| 李芳 | 研究课《影响浮力大小的因素》，论文《基于核心素养的初中物理实验的改进和创新》发表于《教学与研究》。 |
| 胡烨 | 讲座《初中物理智慧云实验方式探讨》，研究课《物质的导热性》。 |
| 张振镖 | 研究课《中考复习—测量物体的密度》。常州市物理基本功大赛一等奖 |
| 邵宏 | 讲座《基于思维科学发展的初中物理实验系统》。 |
| 严子豪 | 研究课《过冷水的研究》。 |
| 沈丰彬 | 研究课《熔化》。 |
| 季佳琳 | 研究课《动能势能机械能》。 |
| 陈杭 | 研究课《熔化》。 |

六、存在的问题

1、课题组成员理论素养方面还有所欠缺，希望能得到专家的指导。

2、老师的工作繁重，精力有限，研究的深度和广度有所欠缺。期间有三位老师因各种原因离开了课题组，为了课题的顺利进行，我们邀请了匡志海、季佳琳、陈杭、沈丰彬四位老师加入课题组。

3、只有少数学校配备数字实验室，研究条件不尽如人意。

七、后续研究计划

1、继续抓好理论学习,丰富成员的理论素养。

2、切实抓好课题研究的管理，对课题研究状况不断进行认真及时的调查诊断。

3、继续深入系统的开展课题研究，通过课例研究进行经验交流、课题研讨并积极撰写论文。

4、进一步加强课题资料收集整理工作，通过分析、归纳、提炼、总结，形成部分可推广的数字手段提高初中物理实验教学有效性的典型案例。