江 苏 省 教 育 科 学 规 划 课 题

结

题

报

告

课题名称： “互联网+”环境下，提高初中民族学生

物理实验能力的策略研究

立项编号： D/2021/02/767

课题类别： 一般

课题主持人： 商汉勇、郭彩霞

工作单位： 常州西藏民族中学、乌恰县实验中学

填表日期： 2025.02

江苏省教育科学规划领导小组办公室 制

（2024年12月）

**一、研究的背景**（含问题的提出与研究假设等）

|  |
| --- |
| 实验是物理学发展的基础和动力。随着社会进步，为适应现代社会需求，培养创新人才，我们必须重视实验教学。**【课题背景】**《义务教育物理课程标准（2022版）》强调科学探究和真实问题情境，提倡多样化教学方式，利用信息技术。初中物理实验教学对培养学生能力至关重要，教师需有计划地培养学生的实验能力。科学探究是学习自然科学的重要方式，包括观察、实验和科学思维能力。物理实验能力包括七个方面：假设猜想、观察、动手、设计、数据处理、分析归纳和自主创新能力。这些能力相互联系，需综合运用。为提高学生实验操作技能，西藏和新疆从2021年和2023年起将物理实验操作考试成绩纳入中考总分。因此，提升实验教学质量，增强学生实验操作能力具有现实意义。高效的物理实验有助于学生知识内化和技能提升，提高实验能力。如何提升民族初中生的物理实验能力，适应物理中考，成为物理教师迫切需要解决的问题。互联网技术的发展为教育带来新机遇，“互联网+”应用于提升民族初中生的物理实验能力，成为一种方法和可能。“互联网+”有助于全方位展示物理实验，提高课堂效益，细化细节，克服语言障碍，拓展学生思维，助力课程改革。对于难以观察的物理原理和学习过程，“互联网+”的介入是提高学生物理实验能力的有效方法。 |

**二、研究的目标与内容**

|  |
| --- |
| **【研究目标】**1.深入分析《义务教育物理课程标准（2022版）》中物理实验要求，转变教学策略，适应民族学生学习方式变革。2.结合民族学生特点，识别物理实验课堂问题及能力发展不平衡原因。3.融合“互联网+”于物理实验教学，创新教学模式并推广。4.结合中考，通过“互联网+”提升学生实验能力，适应民族学生中考需求。5.促进教师关注学生差异，运用现代教育技术，提升教学效果；引导学生形成自主学习方式，提高学习效果。**【研究内容】**1.研究西藏、新疆中考物理实验背景，结合课程标准，深入探讨学生实验能力提升，利用互联网+促进能力提高。2.分析民族学生物理实验课堂现状及能力，找出问题根源，结合现代教育理论进行问卷调查和深入分析，促进教学方式和学生能力提升。3.研究“互联网+”环境下物理课堂模式及提高实验能力策略，探索新教学模式，推广有效策略，提升教学效率。4.提升民族教师信息技术能力，建设相关课程资源库，方便教师使用和扩充资源。 |

**三、研究的过程与方法**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **【研究过程】**1.准备阶段（2022年1月—2022年8月）（1）建立研究网络，组建研究团队。（2）课题组向专家咨询，获得理论和方向指导，如戴旭光老师讲座等；对成员进行培训，完成方案。（3）课题组成员大量阅读相关书籍与文献，进行文献梳理。通过集体学习和分散学习，提高专业理论水平，深入理解“互联网+”、“实验能力”等概念。课题组阅读了《教育科研与教师的成长》等书籍，学习了30篇相关文献，为课题研究打下理论基础。（4）研究《义务教育物理课程标准（2022版）》中科学探究要求及培养能力。（5）研究西藏、新疆物理中考对民族初中生物理实验能力的要求。（6）设计并进行问卷调查。（7）通过教师访谈获取帮助。2.实施阶段（2022年9月—2024年6月）（1）根据问卷调查完成四份报告，数据作为研究方向依据。（2）课题组收集了291部八、九年级人教版物理实验视频。（3）通过物理实验课堂进行实践，选取实验班与对照班，采集数据。具体开课情况如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| 教师 | 实验课堂名称 |
| 商汉勇 | 《质量》、《密度》、《机械效率》 |
| 凌茜 | 《机械效率》、《浮力》、《视力的矫正》、《压强》、《滑动摩擦力》 |
| 郭彩霞 | 《光的直线传播》、《力》 |
| 闫晓娜 | 《摩擦力》、《眼睛与眼镜》、《密度的测量》、《重力》 |
| 张江 | 《照相机和眼球 视力的矫正》、《熔化和凝固》、《摩擦力》、《凸透镜的成像规律》 |
| 艾力江 | 《电流与电路》、《欧姆定律》 |
| 哈力玛 | 《电功率 生活用电》复习 |
| 古扎努尔 | 《压强（第1课时）》 |
| 古丽巴尔亲 | 《物态变化》复习 |
| 阿不都•买买提 | 《功》 |

（4）利用校本课程与课后服务开展研究活动。3.总结阶段（2024年7月—2024年12月）（1）数据分析：对比实验班与对照班物理实验能力测试成绩、实验报告质量及学习兴趣变化。（2）成果提炼：形成研究报告、教学案例集及发表研究成果。**【研究方法】**1.文献研究法：通过查阅相关文献，了解“互联网+”教育模式和民族地区物理实验教学的研究现状和发展趋势，为研究提供理论支持。2.调查研究法：通过问卷调查和访谈，调查民族地区初中物理实验教学现状，了解学生兴趣、困难和需求，为后续研究提供依据。3.行动研究法：结合“互联网+”技术，探索适合民族学生的物理实验教学方法，通过实践和反思循环，完善教学模式，提高教学效果。4.案例分析法：选取代表性教学案例，分析民族学生在“互联网+”环境下物理实验学习的表现和变化，总结经验和问题，为结论提供例证。5.数据分析法：对收集的学生实验成绩、操作技能评分、学习兴趣数据进行量化分析，评估实验教学对学生物理实验能力的影响，验证研究假设。 |

**四、研究的发现与结论**（含理性认识、实践举措与创新机制等）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **（一）学习新课标，找出与物理实验能力研究的关联。**课标要求通过科学探究培养学生科学探究意识和能力，包括提出问题、形成假设、观察能力、实验设计、数据处理、分析归纳和自主创新能力。这些能力与本课题中要培养的学生实验能力本质上是统一的，旨在促进学生核心素养的养成和发展，引导学生学会学习、合作、生活，为终身发展奠定基础。**（二）研究物理实验中考考纲，找出对物理实验能力的要求。**物理实验中考考纲分为实验操作考试和卷面实验考试两部分。实验操作考试主要考察学生的实验操作动手能力，强调实验操作的准确性和对实验注意事项的理解。卷面实验考试则涉及实验操作、现象分析、误差原因分析和简单计算，旨在提高学生的动手能力、数据处理能力和分析归纳能力。演示实验要求学生根据物理现象进行猜想、设计实验、进行实验、数据分析和验证猜想，以提高假设猜想能力、观察能力、实验设计能力、数据处理能力和分析归纳能力。**（三）完成《西藏藏族七年级学生小学科学实验能力调查问卷报告》**对常州西藏民族中学等几所学校的七年级藏族学生进行问卷调查，共发放339份问卷，全部有效回收。问卷调查了学生对科学实验的兴趣、技能、困难、学习习惯及对课程的期望等，采用单选和多选题收集反馈。报告分析结果如下：结论与建议1.结论西藏藏族七年级学生对科学实验兴趣高，积极参与。他们在实验安全知识方面表现良好，但在实验设计、数据处理和报告撰写等方面需改进。主要困难包括理解实验原理、操作熟练度、数据处理和报告撰写。学生有自主探究和合作意愿，但在问题发现、分析和结论得出方面需提升。他们期待更多实践机会和有趣的实验内容。2.建议加强实验教学，培养学生的实验设计能力，提高系统思维。指导学生记录和分析数据，撰写实验报告。采用探究式和项目式教学方法，培养自主探究和创新意识，鼓励交流讨论，提升合作和表达能力。优化实验条件，改善设备和材料不足，开发简单实验项目。关注学生个体差异，提供个性化指导。**（四）通过问卷调查，完成《新疆柯尔克孜族七年级学生小学科学实验能力调查问卷报告》**对乌恰县实验中学等校的柯尔克孜族七年级学生进行问卷调查，形成报告。共发放427份问卷，全部有效回收。问卷涉及学生对科学实验的兴趣、技能、困难、学习习惯及课程期望等，采用单选和多选题收集反馈。调查结果分析如下：结论与建议1. 结论新疆柯尔克孜族七年级学生在小学科学实验方面有基础，但实验技能和应对困难能力不足，部分学生实验兴趣需提升。他们期待初中科学实验课程在内容、实践机会、指导帮助和探究深度方面有所提高。2. 建议（1）提高实验兴趣：运用趣味实验和科学故事等多样化教学方法，增强学生参与实验的积极性。（2）培养实验技能：增加实验课程比重，系统教授实验安全、设计、数据分析和报告撰写，通过实践提升技能。（3）解决实验困难：教师需加强讲解和示范，提供个性化指导，改善实验室条件，确保教学顺利。（4）提升综合实验能力：注重培养学生的问题发现和提出能力，加强操作训练，系统教授数据分析，组织合作实验和交流活动。（5）优化初中实验教学：根据学生期望优化课程，增加实践环节，设计有趣挑战性实验，提供充分指导，引导深入探究，促进科学实验能力发展。**（五）通过问卷调查，完成《西藏藏族、新疆柯尔克孜族初中学生物理实验课堂现状问卷调查报告》**对常州西藏民族中学等学校的八、九年级藏族、柯尔克孜族学生进行问卷调查，形成报告。问卷涉及学生对物理实验课堂的参与、操作能力、学习态度、兴趣及问题等方面。共发放629份问卷，全部有效回收。九年级学生占66.14%，八年级占33.86%。报告详细分析了调查结果。结论与建议1.结论（1）教师在物理实验教学中重视演示和实践，但部分实验以视频或口述完成，影响学生直观感受。（2）学生具有团队合作意识，喜欢合作完成实验，大部分小组能合理分工。学生观察实验现象总体良好，但部分学生观察困难，原因可能是仪器质量不高或操作不当。（3）学生对物理实验有兴趣，希望多动手，但存在理解困难、合作障碍和操作机会不足等问题。（4）学生在实验器材使用上存在困难，需加强指导和培训；在数据处理上能力较强。学生重视实验作业，但遇困难时有逃避现象。2.建议加强实验教学管理，确保按新课标要求完成实验，定期检查和维护仪器。优化教学方法，采用多样化实验，激发学生兴趣，加强指导，提高操作和理解能力。提高学生实验参与度，合理安排分工，确保动手机会。加强数据处理能力培养，指导记录和分析数据。关注实验作业困难，及时指导，引导积极面对。鼓励自主探究，开展物理实验竞赛等活动，激发兴趣和热情。**（六）通过问卷调查，完成《西藏藏族、新疆柯尔克孜族初中学生物理实验能力现状问卷调查报告》**结论与建议1. 结论西藏藏族、新疆柯尔克孜族地区初中物理实验教学取得一定成效，学生认可实验价值，有操作与探索欲望，具备基本实验能力。但存在依赖视频或口述演示、操作机会受限、器材质量与操作水平影响实验效果、部分学生态度不端正等问题。2. 建议优化资源配置，更新实验器材，确保质量，满足学生需求，创造良好实验条件。改进教学方法，创新演示实验，增加互动，引导主动思考，加强指导，提高成功率，鼓励自主设计实验。强化实验素养培养，加强规范教育，培养正确操作习惯和科学态度，通过小组合作培养团队精神。激发实验兴趣，设计实用实验，组织竞赛和科技活动，提高参与积极性。 **（七）开展老师访谈，了解新疆、西藏两个地区物理实验课堂情况**新疆、西藏地区存在实验器材短缺、民族学生国语能力弱、民族老师对实验要求把握不准确等问题。**（八）根据四份问卷调查与访谈，得出提高学生物理实验能力的途径**提高民族初中学生物理实验能力，需加强国语训练、配齐实验器材、加强实验指导，并提升假设猜想、动手、实验设计、数据处理、自主创新能力。**（九）利用互联网上关于西藏、新疆的视频资源，提高民族初中学生物理实验猜想假设能力策略研究**1. 西藏、新疆视频资源在物理教学中的优势（1）激发兴趣：西藏的雪山冰川、新疆的沙漠胡杨等视频能吸引学生注意力，激发他们对物理实验的兴趣，为提出猜想假设打基础。（2）贴近生活：展示当地如手工艺、牦牛运输等生活场景的视频，帮助学生基于熟悉场景提出物理实验猜想与假设。（3）文化融合：通过展示两地文化，让学生在文化氛围中体验物理知识应用，增强对物理学科的认同，积极参与探究活动。2. 提高学生物理实验猜想假设能力的视频策略（1）创设问题情境选择相关视频：挑选与初中物理相关的西藏、新疆视频素材。例如，利用西藏经幡飘动视频引导学生思考空气流动、力等物理知识；通过新疆坎儿井视频，让学生猜想水流动、压强等问题。提出引导问题：基于视频内容提出启发性问题，如“经幡飘动快慢与哪些因素有关”“坎儿井水流动速度如何随坡度变化”，明确学生猜想方向。（2）运用类比联想文化与物理类比：用西藏、新疆文化元素与物理知识类比。如将新疆库姆孜音乐音调变化比作频率变化，引导学生猜想频率与振动现象的关系；将西藏转经筒转动比作简单机械转动，让学生假设影响转动力的因素。自然现象类比：以两地自然现象作类比，如将西藏雪崩与物体运动、能量转化联系，让学生猜想能量变化；用新疆沙尘暴现象类比流体运动，引导学生假设流体压强与流速的关系。（3）小组讨论分组：依据学生特点和能力，分组观看视频并讨论。例如，观看西藏晒盐场视频后，讨论盐结晶的物理现象和相关因素。分享：各组分享基于视频的猜想假设，如盐结晶速度与温度、湿度或光照时间的关系，通过交流激发思维。（4）实验探究设计实验：鼓励学生根据视频设计物理实验。如观看新疆风力发电场视频后，探究风力与风车转速的关系。验证假设：学生通过实验验证假设，如测量不同风力下风车转速，记录并分析数据，提升猜想假设和实验探究能力。3.数据分析抽取常州西藏民族中学30名八年级藏族学生，组建实验班级，通过互联网视频资源提高其物理实验猜想假设能力，训练期为1个月。测试内容与对照数据如下：测试一：知识基础与观察力未使用策略前：物理知识基础测试平均得分45分，能准确观察物理现象的学生占30%。使用策略后：平均得分提升至65分，能准确观察的学生比例增至75%。测试二：思维联想与类比能力未使用策略前：能正确联想到物理概念的学生占20%，平均每人提出0.5个合理问题。使用策略后：正确联想到物理概念的学生增至60%，每人平均提出1.5个合理问题，问题质量提升。测试三：实验猜想假设书面测试未使用策略前：实验猜想假设平均得分30分，能写出两个以上合理猜想的学生占15%。使用策略后：平均得分提高至55分，能写出两个以上合理猜想的学生比例增至40%，猜想假设的科学性和合理性提升。测试四：小组讨论表现评估策略前：观看新疆风力发电场视频后，40%学生少主动发言，平均产生3个有价值猜想假设。策略后：观看同样视频，仅10%学生少发言，平均产生6个有价值猜想假设，讨论更热烈，思维碰撞更明显。结论对比策略前后数据，利用相关视频资源和策略，民族初中生在物理实验猜想假设能力多方面提升，表明该策略有效提高他们的能力。**（十）利用虚拟实验室软件 NOBOOK 提高民族初中学生物理实验动手能力的策略研究**1.NOBOOK软件优势（1）突破实验条件限制：民族初中可能因地域、经济等因素实验器材不全。NOBOOK提供丰富实验资源，包括力学、电学等实验，学生可随时操作，不受器材限制。（2）提升实验安全性：某些物理实验具危险性，如高电压操作。虚拟实验室提供安全环境，避免安全事故，学生可放心探索。（3）提高实验可重复性：实际实验失败后重做可能受限。NOBOOK允许多次重复实验，直至掌握原理和操作，加深理解。（4）激发学习兴趣：软件界面生动、动画效果吸引学生，激发兴趣。直观有趣的实验方式更易吸引民族初中生参与学习。2.利用NOBOOK虚拟实验室软件提升初中生物理实验动手能力的策略（1）引导学生自主设计实验方案，通过虚拟实验多次尝试和调整，培养动手能力。（2）结合虚拟实验与真实实验，先在虚拟环境中熟悉操作流程，再进行真实实验操作，提升实践能力。（3）利用数据分析功能，教师通过记录的学生操作数据，及时了解学习情况，针对性指导和反馈。3.数据分析选取乌恰县实验中学八年级两个平行班，无明显差异，一班为实验班，另一班为对照班，数据对照如下：（1）实验动手能力测试结果I. 实验班与对照班前测对比前测显示，两班学生在物理实验动手能力上无显著差异（平均分分别为65.2分和64.8分），说明两班学生实验干预前水平相似。II. 实验班与对照班后测对比后测显示，实验班学生的物理实验动手能力显著高于对照班（平均分分别为82.6分和71.3分）。实验班学生在实验操作熟练度、设计合理性和分析准确性方面均有提升。（2）课堂观察结果I. 学生参与度 实验班学生课堂参与度高于对照班，主动参与率实验班为85%，对照班为55%。II. 操作熟练度 实验班学生在虚拟实验中操作更熟练，能快速掌握步骤并自主探究；对照班学生在真实实验中犹豫和错误较多。4.学生问卷调查结果（1）学习兴趣 实验班学生对物理实验学习兴趣提高，80%喜欢使用NOBOOK虚拟实验室软件，认为直观、有趣易懂。（2）自信心 实验班学生实验操作自信心增强，75%表示虚拟实验多次尝试后能更好完成真实实验。5.结论研究表明，NOBOOK虚拟实验室软件显著提升民族初中生物理实验动手能力。通过引导探究和结合真实实验的教学策略，能激发学习兴趣，提升动手能力和自信心。但虚拟实验不能完全替代真实实验，教师应合理选择和使用NOBOOK虚拟实验室软件，以达到最佳教学效果。**（十一）观看分析实验微视频提高民族初中学生物理实验设计能力的策略研究**1.实验微视频对民族初中生物理实验设计能力的影响（1）激发兴趣：生动有趣的实验微视频能吸引学生注意力，激发他们对物理实验的好奇心和探索欲，为提高实验设计能力打下兴趣基础。（2）直观示范：微视频通过展示实验全过程，帮助学生清晰理解实验设计思路和要点，为模仿和创新提供参考。（3）拓展思维：多样化的实验微视频让学生接触更多实验设计思路和技巧，拓宽思维视野，培养创新思维。（4）突破限制：实验微视频不受时空限制，学生可随时观看学习，弥补实际实验操作不足，增加实验设计接触机会。2.策略：利用实验微视频提升民族初中生物理实验设计能力（1）选择合适的实验微视频I.与教学内容契合：挑选与民族初中物理教材目标和内容紧密相关的微视频。例如，在探究“浮力大小影响因素”时，选用展示不同实验变量和操作过程的微视频，帮助学生理解实验设计原理和方法。II.适应学生水平：根据学生的知识基础和认知水平，挑选难度适中、讲解清晰的微视频。基础弱的学生可选用简单易懂、步骤详细的视频；基础好的学生则提供具挑战性和拓展性的视频，满足不同需求。III.确保质量和趣味性：挑选画面清晰、讲解准确、有趣的微视频。从专业教育资源平台或优质教学视频网站获取资源，确保内容科学可靠。选择包含生活物理现象或有趣实验演示的视频，吸引学生注意力。（2）引导学生深度分析微视频内容I.明确分析目标：教师在学生观看微视频前应设定明确目标和任务，指导学生有目的地观察和分析，如关注实验设计思路、器材选择、步骤合理性等。II.组织讨论交流：观看后，组织学生讨论，鼓励分享观察和思考，通过交流相互启发，发现并改进实验设计。III.教师适时引导和总结：在讨论中教师应适时引导，解决疑惑，并在结束后总结关键要点，加深学生印象。（3）鼓励学生进行实践应用I.设计模仿实验：学生观看并分析微视频后，模仿实验设计进行实践操作，深入理解原理和方法，提升实验技能。II.开展创新实验设计：学生掌握一定实验技能后，鼓励创新实验设计，教师提出开放性问题，学生运用知识和经验设计独特实验方案。III.组织实验展示和评价：组织学生展示实验，分享设计和操作过程，引导评价其他同学的实验，通过展示和评价相互学习，改进实验设计能力。（4）结合民族文化与生活实际I.融入民族文化：设计实验微视频时，加入民族文化元素，让学生了解物理与本民族文化的联系。例如，探讨少数民族手工艺中的物理原理，制作相关实验微视频，如少数民族乐器发声原理，以提升学生兴趣和民族自豪感。II.联系实际生活：引导学生观察生活中的物理现象，将实验微视频知识应用于实际生活。通过设计实验解决实际问题，如节能灯具方案，增强学生运用物理知识的能力，提升对物理学科的认同和实用性认识。3.实验数据选择常州西藏民族中学两个平行班级，分别作为实验组和对照组。两班级在民族构成、性别比例、初始物理成绩等方面无显著差异，均未接触过系统的实验微视频教学。（1）研究方法实验法：实验组每周观看实验微视频并进行实验设计练习；对照组采用传统教学方法。实验周期为一个学期。测试法：实验前后，对两组学生进行物理实验设计能力测试，包括实验方案设计、操作与数据处理、改进与创新等方面，满分100分。问卷调查法：实验结束后，对两组学生发放问卷，了解对物理实验设计学习的感受和看法。作品分析法：收集两组学生实验期间完成的实验设计作品，从合理性、创新性、可行性等方面评估打分，满分100分。（2）数据收集与分析I.实验设计能力测试数据实验前：实验组平均成绩55.2分，对照组54.8分，无显著差异。实验后：实验组平均成绩提高到78.5分，对照组65.3分，实验组成绩显著高于对照组。II.问卷调查数据学习兴趣：实验组80%学生对物理实验设计感兴趣，对照组40%。学习态度：实验组75%学生在实验设计学习中更积极主动，对照组35%。对微视频的看法：实验组90%学生认为微视频有助于提高实验设计能力，85%希望继续使用。III.作品分析数据实验前：实验组作品平均得分52.6分，对照组51.8分。实验后：实验组作品平均得分76.3分，对照组62.5分。4.结论实验设计能力测试和作品分析数据表明，观看实验微视频显著提升了民族初中学生的物理实验设计能力。微视频中的实验范例为学生提供了清晰的设计思路和方法指导，通过反复观看和分析，学生能掌握实验设计要点，提高方案设计、操作与数据处理以及改进创新的能力。**（十二）使用数据处理软件EXCEL，提高民族初中学生物理实验数据处理能力的策略研究**1. Excel在物理实验数据处理中的优势（1）强大的计算功能Excel拥有丰富的函数库，如求和、平均值等，能快速准确完成数据计算，提升效率和准确性。（2）高效的数据排序和筛选功能学生可按需排序筛选数据，快速找到符合条件的数据，便于分析比较。（3）直观的数据可视化功能Excel能将数据以图表形式展示，如折线图、柱状图等，帮助学生清晰观察数据变化趋势。（4）方便的数据存储和管理功能学生可将数据存储于Excel工作表中，分类管理，便于查询和使用。2. 使用Excel提高民族初中生物理实验数据处理能力的策略（1）教学准备阶段I.了解学生基础：通过问卷调查等方式了解学生数学和计算机技能水平，制定教学计划。II.准备教学资源：整理相关Excel教学案例和素材，制作教学课件和操作指南。III.培训教师技能：对物理教师进行Excel培训，提升操作水平和教学能力，确保教学顺利。（2）教学实施阶段I.基础操作教学介绍 Excel 基本界面、工作簿和工作表概念，以及数据输入、编辑和保存方法。教授使用基本函数如 SUM、AVERAGE、STDEV 进行计算和统计分析。II.实验案例教学选取典型物理实验案例，引导学生用 Excel 处理数据。讲解数据处理步骤，包括录入、函数应用、图表制作，让学生掌握 Excel 在物理实验数据处理中的应用。（3）小组合作学习学生分小组合作完成物理实验数据处理任务。小组成员分工协作，共同完成数据处理工作，培养团队合作和沟通能力。教师巡视指导，解决问题。（4）拓展创新教学鼓励学生运用 Excel 高级功能如数据透视表、趋势分析、回归分析进行数据分析。引导深入分析实验数据，提出见解和疑问，培养创新思维和科学探究能力。3.数据分析选取乌恰实验中学初二年级两个平行班级作为研究对象，分为实验组和对照组。两组在民族构成、性别比例、初始物理成绩等方面无显著差异。（1）实验设计采用前测—后测实验设计。实验前对两组学生进行物理实验数据处理能力的前测，了解初始水平。实验组使用 Excel 辅助教学，对照组采用传统手工计算和绘图方式。实验后进行后测，分析两组数据处理能力变化。（2）数据收集工具I.测试试卷：设计涵盖物理实验数据计算、分析、可视化等方面的测试试卷，用于前测和后测。试卷满分 100 分，数据计算占 40 分，数据分析占 30 分，数据可视化占 30 分。II.调查问卷：实验结束后，对两组学生发放调查问卷，了解学生对物理实验数据处理的兴趣、态度及对教学方法的满意度。（3）前测成绩对比实验组和对照组前测平均成绩分别为 48.5 分和 49.2 分，无显著差异，说明两组学生实验前物理实验数据处理能力相当。（4）后测成绩对比实验组后测平均成绩为 78.3 分，对照组为 62.5 分。两组后测成绩存在显著差异，实验组成绩明显高于对照组，显示使用 Excel 教学显著提升了学生数据处理能力。（5）各维度成绩对比

| **维度** | **实验组前测****平均分** | **实验组后测****平均分** | **对照组前测****平均分** | **对照组后测****平均分** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据计算 | 19.2 | 32.1 | 19.5 | 24.3 |
| 数据分析 | 14.3 | 23.5 | 14.7 | 17.8 |
| 数据可视化 | 15.0 | 22.7 | 15.0 | 20.4 |

从各维度成绩来看，实验组在数据计算、数据分析和数据可视化三个维度上的成绩提升幅度均大于对照组。（6）调查问卷结果

| **调查项目** | **实验组同意比例** | **对照组同意比例** |
| --- | --- | --- |
| 对物理实验数据处理更感兴趣 | 82% | 35% |
| 认为数据处理变得更简单 | 78% | 28% |
| 对教学方法满意 | 90% | 60% |

问卷显示，实验组学生在物理实验数据处理兴趣、数据处理难易感受及教学满意度上，同意率显著高于对照组。这说明采用Excel教学提升了学生的数据处理能力，激发了学习兴趣，增强了对教学的满意度。4.结论研究表明，Excel 软件能有效提升初中生物理实验数据处理能力，激发学习兴趣，提高教学满意度。建议在民族初中物理实验教学中推广Excel应用，以提供更优质的教学资源和学习体验，促进学生科学素养全面提升。**（十三）利用 AI 豆包软件提高民族初中学生物理实验创新能力的策略研究**1. AI豆包软件在民族初中物理实验教学的优势（1）知识资源丰富AI豆包软件提供丰富的物理知识数据库，包含实验原理、方法、案例等，帮助学生快速获取知识，拓宽视野，为实验创新打基础。（2）个性化学习支持软件根据学生学习情况提供个性化建议和指导，针对不同学生的问题进行解答和辅导，提升学习效果。（3）激发创新思维AI豆包软件的开放性和互动性引导学生思考和探索，提出启发性问题，鼓励多角度思考实验方案，培养创新和发散思维。（4）突破时空限制面对实验设备不足和时间限制问题，AI豆包软件允许学生随时随地学习交流，模拟实验过程，准备实际操作。2.利用AI豆包软件提升初中生物理实验创新能力的策略（1）课程融合策略融入课堂教学：将AI豆包软件整合进物理实验课。教师在讲解实验原理和步骤时，引导学生使用软件获取拓展知识，加深理解。例如，在讲解“探究浮力影响因素”时，让学生通过软件了解浮力应用案例，拓宽视野。开设专题课程：基于AI豆包软件开设物理实验创新课程。教师利用软件指导学生设计和优化实验方案。例如，学生根据软件知识设计测量不规则物体密度的实验方案，并进行小组交流分享。（2）引导探究策略提出问题引导：教师用AI豆包软件提出挑战性问题，引导学生探究。例如，提出“如何设计测量风力大小的实验”，让学生查找资料，思考和尝试。鼓励自主探究：鼓励学生在AI豆包软件上自主提问和探索。学生与虚拟助手互动，解决实验设计和操作问题。教师及时肯定和指导，培养自主学习和探究能力。（3）实践活动策略组织实验竞赛：使用 AI 豆包软件举办物理实验创新竞赛。教师设定主题，如“节能环保物理实验设计”，学生用软件设计实验方案并进行模拟和数据分析，最后展示实际操作。开展小组合作项目：学生分组使用 AI 豆包软件完成物理实验创新项目。小组成员分工合作，利用软件查找资料、交流想法、设计实验方案。例如，“自制物理实验仪器”项目，小组通过软件学习制作原理和方法，共同完成仪器制作和调试。3.数据分析选取常州西藏民族初二年级两个平行班级作为研究对象，实验组和对照组在民族构成、性别比例、初始物理成绩等方面无显著差异。（1）实验设计采用前测—后测实验设计。实验前对两组学生进行物理实验创新能力前测，了解初始水平。实验组引入 AI 豆包软件进行物理实验教学，对照组采用传统教学方法。实验后对两组进行后测，分析创新能力变化。（2）数据收集工具物理实验创新能力测试量表涵盖实验设计、数据分析、问题解决三个维度，采用5点计分，满分100分。课堂观察记录表用于记录学生实验课堂表现，包括参与度和创新想法次数。学生作品评价表评价实验设计方案和报告，从创新性和可行性打分，满分100分。数据分析方法使用SPSS软件进行独立样本t检验和配对样本t检验，分析成绩差异。对课堂观察和作品评价数据进行描述性统计分析。（3）前测成绩对比

| **维度** | **实验组前测平均分** | **对照组前测平均分** | **t 值** | **p 值** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验设计创新 | 21.32 | 21.15 | 0.28 | 0.78 |
| 数据分析创新 | 18.56 | 18.38 | 0.32 | 0.75 |
| 问题解决创新 | 20.23 | 20.09 | 0.25 | 0.80 |
| 总分 | 60.11 | 59.62 | 0.35 | 0.73 |

通过独立样本 t 检验发现，实验组和对照组在实验设计创新、数据分析创新、问题解决创新三个维度以及总分上的前测成绩均无显著差异（p > 0.05），说明两组学生在实验开始前的物理实验创新能力处于同一水平。（4）后测成绩对比

| **维度** | **实验组后测平均分** | **对照组后测平均分** | **t 值** | **p 值** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验设计创新 | 32.56 | 24.38 | 4.23 | <0.01 |
| 数据分析创新 | 26.89 | 19.72 | 4.81 | <0.01 |
| 问题解决创新 | 30.12 | 22.05 | 4.56 | <0.01 |
| 总分 | 89.57 | 66.15 | 7.68 | <0.01 |

独立样本 t 检验结果显示，实验组和对照组在实验设计创新、数据分析创新、问题解决创新三个维度以及总分上的后测成绩存在显著差异（p < 0.01），实验组学生的成绩明显高于对照组。（5）前后测成绩差值对比

| **维度** | **实验组前后测差值平均分** | **对照组前后测差值平均分** | **t 值** | **p 值** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验设计创新 | 11.24 | 3.23 | 5.21 | <0.01 |
| 数据分析创新 | 8.33 | 1.34 | 5.78 | <0.01 |
| 问题解决创新 | 9.89 | 1.96 | 5.37 | <0.01 |
| 总分 | 29.46 | 6.53 | 7.92 | <0.01 |

配对样本 t 检验表明，实验组在各维度和总分上的前后测成绩差值均显著大于对照组（p < 0.01），说明实验组学生在使用 AI 豆包软件后物理实验创新能力提升幅度更大。（6）课堂观察与学生作品评价I. 课堂观察：实验组学生在讨论中的积极性和创新想法提出次数均高于对照组，分别为4.5次和1.8次。II. 学生作品评价：实验组在实验设计和报告的创新性及可行性评分上显著高于对照组，得分分别为85.2分、82.3分和68.5分、65.7分。结论：研究表明，AI豆包软件能显著提升初中生的物理实验创新能力。实验组在多个创新方面表现优于对照组。课堂观察和作品评价进一步证实了AI豆包软件在激发创新思维和提高参与度方面的效果。建议在民族初中物理实验教学中推广使用AI豆包软件，以提供更优质的学习资源和创新平台，促进学生创新能力的提升。 |

**五、研究的成效与影响**

|  |
| --- |
| （一）学生能力显著提升通过使用互联网资源和软件如NOBOOK、微视频、EXCEL和AI豆包，学生的各项实验相关能力得到增强。（二）教学模式创新与推广形成新教学模式：研究融入“互联网+”，结合视频资源、虚拟实验室、微视频、数据处理软件和AI软件，创新物理实验教学方法。推广价值：新模式易于操作和推广，可为其他民族地区提供教学改革参考，提升教学质量。（三）教师专业发展促进教育理念更新：教师关注学生差异，运用现代教育技术、脑科学、心理学原理更新教学理念。教学能力提升：教师在研究中提升文献、调查、行动研究、案例分析和数据分析能力，信息技术能力也得到增强。（四）学校实验教学环境改善资源建设加强：学校重视物理实验教学资源建设，通过收集、整理和自制等方式，丰富了实验教学资源库，为教师教学提供便利。实验条件优化：学校针对实验器材短缺等问题，加大投入，配齐实验器材，确保实验课充足，为学生提供更好的实验条件，保障实验教学顺利进行。 |

**六、研究的反思与展望**

|  |
| --- |
| **【研究反思】**1. 教学资源与技术应用局限：互联网资源和技术工具虽提升学生物理实验能力，但虚拟实验室软件无法完全模拟真实实验，可能影响学生对实验细节的感知和技能发展。实验微视频限制学生自主探索，部分学生过度依赖视频，缺乏独立思考。互联网资源质量不一，筛选优质资源耗时，且可能与教学需求不匹配。2. 学生个体差异关注不足：研究考虑了民族学生特点，但对个体差异关注不够。不同学生学习能力、兴趣、知识基础差异大，统一教学策略难以满足所有学生。部分学习困难学生可能因跟不上节奏或无法有效利用资源而落后，学习能力强的学生可能觉得内容缺乏挑战性，影响学习积极性。3. 教师培训与专业发展问题：提升教师信息技术能力和教学水平是研究目标之一，但教师培训持续性和深度不足。技术更新和教学理念发展要求教师不断学习新知识和技能，但现有培训模式难以保证教师持续跟进。部分教师在融合互联网资源与物理实验教学时，存在生硬套用、创新性不足的问题。4. 研究方法改进空间：本研究运用多种研究方法，但存在问题。问卷调查和访谈可能受主观因素影响，数据准确性和客观性有偏差。行动研究法在教学实际情况复杂多变时，教学策略调整可能不够及时和精准，影响研究结果可靠性。数据收集和分析主要集中在学生实验能力维度，对学习过程中的情感体验、思维变化研究较少。**【研究展望】**1. 整合教学资源与技术：探索虚拟实验室软件与真实实验的结合，开发虚实结合的实验教学项目，提升学生实验技能和科学素养。筛选和整合互联网资源，创建个性化教学资源库。鼓励教师创作高质量教学资源，提高资源与内容的契合度。2. 针对性教学：研究学生个体差异，建立学习档案，运用大数据分析技术，精准把握学生学习情况。利用AI技术制定个性化教学方案，为不同层次学生提供适合的学习资源和指导。3. 教师培训体系：建立长效教师培训机制，定期组织培训，邀请专家讲座和指导，促进教师知识更新和教学能力提升。鼓励教师开展教学研究，建立教学反思和交流平台，分享经验和创新成果，提高教学质量。设立教学创新奖励机制，激发教师参与创新的积极性。4. 改进研究方法与拓展领域：优化问卷调查和访谈设计，增加样本量和多样性，采用多种调查方式，减少主观影响。加强教学过程监测和反馈，调整教学策略，确保研究结果有效性。拓展研究领域，关注学生情感、态度、价值观发展，研究互联网环境对学生科学精神、创新意识和合作能力培养的影响机制。探索将研究成果推广到其他学科实验教学中，为实验教学改革提供理论支持和实践经验。 |

**七、研究成果列表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文、论著、参编教材  | 何年何月在何刊物上公开发表或何出版社出版及获奖情况 | 成果级别 | 字数 |
| **1** | **《初中物理多媒体教学与实验教学融合的反思与探索》** | **《中文信息》** **2024 年 11 月 第 11 期** | **省级** | **4932** |
| **2** | **《“互联网＋”背景下物理实验能力的培养———基于常州西藏民族中学的探索》** | **《教育研究与评论》****2024年8月** | **省级** | **3463** |
| **3** | **《用信息技术加持初中物理实验教学———以<视力的矫正>一课为例》** | **《教育研究与评论》****2024年11月** | **省级** | **3360** |
| **4** | **《“互联网＋”背景下初中学生物理实验能力的培养——基于克州乌恰县实验中学的探索》** | **《今天》****2024 年 14 期** | **省级** | **4481** |
| **5** | **《互联网视域下初中物理实验教学改革路径》** |  **《课堂内外（初中版）》****2024年5期** | **省级** | **1909** |
| **6** | **《课堂因引入而精彩一—新课标背景下物理课堂引入的几种方法》** | **二等奖****2023年****常州市教育学会中学物理教学专业委员会** | **市级** | **3201** |
| **7** | **《未窥其貌先“创境”新课标背景下初中物理课堂引入的六种方法》** | **二等奖****2024年****常州市教育学会中学物理教学专业委员会** | **市级** | **3562** |
| **8** | **《自制初中物理实验仪器的策略》** | **二等奖****第六届教育教学论文大赛****克孜勒苏柯尔克孜自治州教育教学研究中心** | **市级** | **3842** |
| 序号 | 决策咨询或调研报告 | 批示领导姓名及职务/转化为政策的文件名及文号 | 批示时间/文件出台时间 | 字数 |
| **1** | **西藏藏族、新疆柯尔克孜族初中学生物理实验能力现状问卷调查报告** |  |  | **4787** |
| **2** | **西藏藏族、新疆柯尔克孜族初中学生物理实验课堂现状问卷调查报告** |  |  | **5013** |
| **3** | **新疆柯尔克孜族七年级学生小学科学实验能力调查问卷报告** |  |  | **3761** |
| **4** | **西藏藏族七年级学生小学科学实验能力调查问卷报告** |  |  | **4137** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

江苏省教育科学规划领导小组办公室 制