

泸州市教育技术装备管理所文件

泸教技〔2019〕66号

关于同意泸县玄滩镇学校 《农村初中实验教学的创新策略研究》课题 立项的通知

泸县玄滩镇学校：

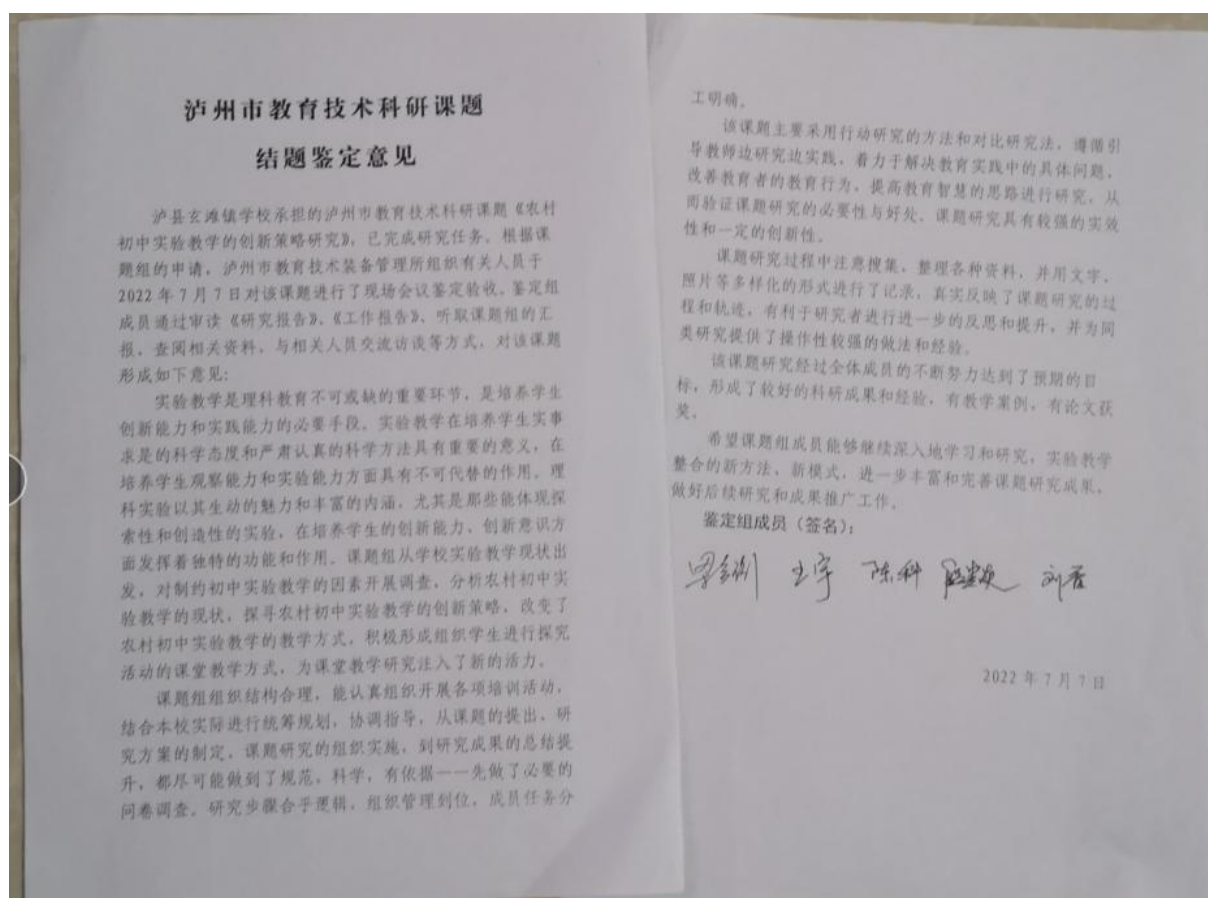
你校申报的《农村初中实验教学的创新策略研究》课题资料收悉。经评审和研究，同意立项。请切实按照课题的研究方案和《泸州市教育信息技术与实验教学科研课题管理办法》，认真开展研究工作，保证高质量完成课题研究任务，做好成果转化和结项工作。

特此通知

泸州市教育技术装备管理所

2019年12月25日





泸州市第十九届优秀教育信息技术与实验教学研究成果评审结果

（此表为市教体局的公示稿。请认真核对，如有错请于10月11日之前反馈。）

序号	成果名称	成果类别	成果完成人	等 级	成果完成单位
1	小学机器人课程开发与应用研究	研究成果	李维兵 董长胜 曾甜 张微 李德平	一等奖	泸州师范附属小学校
2	开展“课堂与网络直播”混合式教学的实践研究	研究成果	魏华 简丽 杨春燕 杨云友 刘启霞	一等奖	泸州市梓潼路小学
3	指导小学科技特色社团教师开发活动课程的实践体系	研究成果	许宗富 万晓忠 张远琴 郑平 胡绍容	一等奖	泸州市龙马潭区小街子小学校
4	农村初中利用信息技术培养学生核心素养研究	研究成果	赵毅、罗世军、万克良、罗元富、胡国民	一等奖	泸州市纳溪区打古镇初级中学
5	网络环境下农村中学教师信息技术应用能力提升策略研究	研究成果	雍远龙、徐小兰、魏庆伦、陈帮蓉、刘利	一等奖	泸州市纳溪区护国中学
6	农村小学融入创客教育的探索研究	研究成果	吴芳 陈静 胥刚 胡治强 王银善	一等奖	泸县兆雅镇明德小学
7	基于农村小学班级通应用的实践研究	研究成果	蔡蓉 黄长朋 陈熠 余元 姜伯香	一等奖	泸县玄锦镇石马中心小学校
8	基于核心素养培养的高中创新实验教学研究	研究成果	吴开其 余丽平 张晋 刘山川 唐晓岚	一等奖	四川省泸县第二中学
9	信息技术与实验教学整合的研究	研究成果	王金富 唐显影 徐永海 熊小红 马华	一等奖	泸县立石镇立石初级中学
10	构建小学数学智慧课堂的实践研究	研究成果	张永祥 谢大权 刘玉兰 罗在群 詹菊梅	一等奖	泸县城北小学校
11	农村小学生机器人实践与创新能力培养策略研究	研究成果	王玉贵、张洪彪、付凤林、王林、颜红	一等奖	叙永县向林镇中心小学校
12	城镇小学教师教育信息技术应用能力提升策略	研究成果	罗雪芹、周 燕、梁大容、曾维莉、朱茂华	一等奖	叙永县叙永镇东大街小学校
13	信息技术环境下实施高中政治“导思”课堂的实践研究	研究成果	黄彬、陈秋雨、何流、罗琴、涂利	二等奖	泸州市纳溪区护国中学
14	整合网络资源促进家校协同教育策略研究	研究成果	张祖红、袁利平、李应华、陈红梅、代阳娟、	二等奖	泸州市纳溪区丰乐镇中心小学
15	数字阅读在农村小学的实践研究	研究成果	李健 龚正华 邱思梦 贾梅 钟冬梅	二等奖	泸县太伏镇太伏中心小学校
16	农村学校优质教学资源共建共享策略研究	研究成果	甘立祥 李婷 张利 李雪 林刚	二等奖	泸县玄滩镇王河学校
17	基于信息技术的农村学校科学实验教学策略研究	研究成果	罗在兴 李伦琴 陈芪 谢玉琴 吴瞿珍	二等奖	泸县玄滩镇学校
18	信息技术助农村小学新教师成长	研究成果	杨文权 杨正良 张勇 熊丽 罗国建	二等奖	泸县百和镇五通中心小学校
19	提升小学教师信息化教学能力的实践研究	研究成果	徐辉 吕应芳 李富英 黄烈琴 曾红梅	二等奖	泸县青龙小学校
20	信息技术与小学科学实验教学整合的研究	研究成果	刘常平 伍春容 陈杰 杨军平 张美	二等奖	泸县玄滩镇涂场学校
21	农村初中实验教学的创新策略研究	研究成果	郑付凯 姜兴业 万利 杜永梅 杨喜娣	二等奖	泸县玄滩镇学校
22	农村幼儿园开展区域活动实践的研究	研究成果	先燕飞 陈利容 李莉 李敬	二等奖	泸县云龙镇中心幼儿园
23	极简技术下的智慧课堂探究	技术资源类	王惠	二等奖	泸县城东小学校
24	体验·创新·拓展——初中物理实验训练手册	技术资源类	李良波	二等奖	泸县二外国语学校实验学校
25	模拟保护色的形成过程	技术资源类	祝玉仙 邓强	二等奖	四川省泸州市泸州老窖天府中学
26	二氧化碳与植物的光合作用生成氧气的实验改进	技术资源类	杨勇 牟国容	二等奖	合江县九支初级中学
27	多功能变压器——涡流利弊分析仪	技术资源类	余静、陈鸿书、黄凯	二等奖	古蔺县金兰高级中学
28	运用信息技术构建农村初中学生个性化学习的策略研究	研究成果	韦涛 张朝均 李琦元 朱祥群 韩忠华	三等奖	泸州市江阳区丹林镇丹林中学
29	农村中学微课开发与应用模式研究	研究成果	张焱春、袁昌平、刘德华、刘涛、张德奎	三等奖	泸州市纳溪区护国中学
30	趣味口算	技术资源类	李刚惠	三等奖	泸州市纳溪区云溪实验学校
31	3D ONE建模基础教程	技术资源类	叶彬	三等奖	泸州市纳溪区河东小学
32	村小学生信息能力的培养研究	研究成果	黄仁蓉 杨月 周信信 王军 何萌晓	三等奖	泸县石桥镇马溪中心小学校
33	新沃白板对教师教学能力变革的研究	研究成果	王世成 王学荣 郑英惠 曾丽平 殷贵容	三等奖	泸县兆雅镇兆雅初级中学
34	用信息技术优化小学课堂教学的研究	研究成果	李刚 闵仕凤 段绪琴 毛海霁 骆香君	三等奖	泸县太伏镇万定中心小学校
35	课堂教学中有效发挥信息技术作用的实践研究	研究成果	潘五一 王光海 毛钱粮 何莉 周宗莲	三等奖	泸县玄锦镇玄锦初级中学
36	享有公平而有质量的科学实验教学研究	研究成果	郭光全 严忠平 杨益 陈桂全 张小敏	三等奖	泸县得胜镇宋观学校
37	信息技术环境下初中课堂教学创新案例研究	研究成果	杨怀笔 熊维超 先清平 谢云麟 虎智慧	三等奖	泸县得胜镇得胜初级中学
38	应用信息技术培养小学生数学思维能力的研究	研究成果	周兵 范耿平 李恒之 彭守余 刘天霞	三等奖	泸县立石镇团结中心小学校
39	采用信息技术手段 化解科学实验难题	技术资源类	胡仪刚	三等奖	泸县兆雅镇明德小学
40	小学STEM课程——设计和制作生态瓶	技术资源类	刘清容	三等奖	泸县玄滩镇玄滩中心小学校
41	农村高中班级个性化网络学习空间建设研究——网络技术应用学习	技术资源类	陈玉兰 周利 王洪梅	三等奖	四川省泸县第四中学
42	一氧化碳还原氧化铁微型实验	技术资源类	祝辉	三等奖	泸县二外国语学校实验学校
43	影子的秘密实验技术创新	技术资源类	熊小平	三等奖	泸县兆雅镇杨九学校
44	地球的形状实验技术创新	技术资源类	吴永凤	三等奖	泸县兆雅镇杨九学校
45	信息技术支持的地理教学活动设计	研究成果	李菲菲	三等奖	四川省泸州市泸州老窖天府中学
46	核心素养下巧用信息技术优化化学实验教学	技术资源类	唐霞、胡岚	三等奖	四川省合江县中学校
47	浮力的测量	技术资源类	陶飞	三等奖	合江县尧坝镇中心小学校

泸州市教育技术科研课题

农村初中实验教学的创新策略研究

研究报告

泸县玄滩镇学校 课题组

2022 年 5 月

目录

摘要	1
1 课题的提出	2

2 课题界定及理论依据	4
3 研究的目标与内容	6
4 研究的对象、方法和过程	6
5 课题的研究成果	9
5.1 提出了农村初中实验教学的“多元化”创新模式	9
5.2 实践了“走向生活，回归自然”的实验创新教学模式	17
5.3 培养了学生自主完成“家庭小实验”的创新策略模式	20
5.4 提升了教师“实验教学器材”的动手制作和创新设计能力	22
5.5 契合了“双减”背景下的学科实验融合的创新思路	26
6 课题的研究成效	31
6.1 教师方面	31
6.1.1 教师的实验教学观念发生了转变，认识有了进一步提高	31
6.1.2 教师对实验创新设计理清了思路，教学效果有了改善	31
6.1.3 教师的课堂教学水平得到了进步，教育科研能力有了提升	32
6.2 学生方面	35
6.2.1 学生的学习兴趣显著提高，自信心增强	35
6.2.2 学生实验操作水平得到了迅速提升	35
6.2.3 启迪了学生对实验大胆的创新精神	36
6.2.4 学生在科技创新大赛中取得较好成绩	37
6.3 学校方面	37
6.3.1 进一步加强了学校对实验教学工作的重视程度	37
6.3.2 进一步重视了学生在实验创新方面的能力发展	38
6.3.3 进一步完善了初中理化生实验器材的配备	38
7 成果的价值意义和创新点	39
8 成果的应用价值分析	39
9 研究的反思和不足	40
10 进一步研究的方向	40
参考文献	40
致 谢	41

课题批准文号：泸教技〔2019〕66 号

课题负责人：王坤佐（中学副高级教师 泸县玄滩镇学校）

主要成员：

王坤佐	（男）	课题负责人	副高级教师	泸县玄滩镇学校副校长）
姜兴业	（男）	课题主研人员	一级教师	泸县玄滩镇学校技装主任）
郑付凯	（男）	课题主研人员	副高级教师	泸县玄滩镇学校物理教研组长）
万 利	（男）	课题主研人员	一级教师	泸县玄滩镇学校化学教研组长）
袁 艺	（女）	课题主研人员	二级教师	泸县玄滩镇学校生物教师）
杜永梅	（女）	课题主研人员	一级教师	泸县玄滩镇学校英语教师）
杨喜娣	（女）	课题主研人员	副高级教师	泸县玄滩镇学校美术教师）

研究起止年限：2019 年 9 月——2022 年 6 月

摘要

“农村初中实验教学创新策略研究”课题，是由泸县玄滩镇学校承担的泸州市级科研课题。课题于2019年9月启动，在市县行政、业务部门领导与专家的关心支持下，在学校领导的悉心指导下，至2022年6月按计划完成了课题研究的相关任务，历时三年。

初中理化生课程(物理、化学、生物)各科课程标准明确提出：实验教学在培养学生实事求是的理化生态度和严肃认真的理化生方法具有重要的意义，在培养学生观察能力和实验能力方面具有不可替代的作用。理科实验以其生动的魅力和丰富的内涵，尤其是那些能体现探索性和创造性的实验，在培养学生的创新能力、创新意识方面发挥着独特的功能和作用。

教育部《基础教育课程改革纲要（试行）》在“课程改革目标”中明确指出：要使学生具有初步的创新精神、实践能力，具有适应终身学习的基本技能和方法；要改变课程实施过于强调被动学习、死记硬背、机械训练的现状，倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手，培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力。

实验不仅是学生获取直观信息，认识理化生课程的窗口，而且是帮助学生认清理化生世界规律，形成理化生课程概念，理解和巩固理化生课程知识，提高各种能力的重要途径。

课题研究，从自身学校实验教学现状出发，经过对制约初中实验教学因素的调查，分析农村初中实验教学的现状与创新案例；探索了教师演示实验课堂的多元化教学策略；探索了走向生活，回归自然的创新教学模式；建立了学生课堂合作探究和家庭自主小实验相结合的学习策略模式；精制了大量视频、图片、动画来提升实验教学的质量，解决了教师实验器材的动手制作能力和创新设计能力并解决统实验教学时存在实际问题；在教育部“双减”背景下探索了初中实验教学各学科整合的方法，提出了初中实验教学中学科融合创新设计的思路，提出了实验教学创新设计并有效开展的策略。

课题实践，实现了教师课堂演示实验的有趣教学、有效的分组教学，提升了教师的课堂教学创新能力，启迪了学生的创新精神和实践能力，使学校育人质量稳步提升，较好地落实了“深度融合，高效教学，创新教学”。

【关键词】实验教学；农村初中；创新策略

农村初中实验教学的创新策略研究

研究总报告

1 课题的提出

1.1 研究缘起

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》“战略目标和战略主题”要求“坚持能力为重”。优化知识结构，丰富社会实践，强化能力培养。着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力，教育学生学会知识技能，学会动手动脑，学会生存生活，学会做人做事，促进学生主动适应社会，开创美好未来。

《教育信息化十年发展规划(2011-2020 年)》中明确指出的“实验教学对教育发展具有革命性影响，必须给予高度重视。”这就要求学校日常的学科教学活动中需要充分发挥实验教学在课堂教学中的作用，为促进教学效率不断提高，初中实验教学中各学科教学深度融合就显得尤为必要。

教育部发布的《关于加强和改进中小学实验教学的意见》建议：促进传统实验教学与现代新兴科技有机融合，切实增强实验教学的趣味性和吸引力，提高实验教学质量 and 效果。对于因受时空限制而在现实世界中无法观察和控制的事物和现象、变化太快或太慢的过程，以及有危险性、破坏性和对环境有危害的实验，可用增强现实、虚拟现实等技术手段呈现。

构建主义学习理论强调以学生为中心，要求学生由外部刺激的被动接受者和知识的灌输对象转变为创新能力加工的主体、知识意义的主动构建者。构建主义的教学理论则要求教师由知识的传授者、灌输者转变为学生主动构建主义的帮助者、促进者：要求教师应当在教学过程中采用全新的教育思想与教学结构全新的教学方法和全新的教学设计。

现代教学设计理论认为，初中实验教学中把多种学科知识集成于一体，并与其他教育要素（教师、学生等）共同作用，构成合理的教育系统结构，使整体功能大于各部分功能之和，达到系统优化的目标。创新学习的理论认为，人是能动的信息加工者，人的认识是由外界刺激和认识主体内部心理过程相互作用的结果，学习过程可解释为每个人根据自己的态度、需要、兴趣和爱好并利用过去的知识与经验对当前的学习内容作出主动地有选择的信息加工过程。由于实验创新的趣味化，为学习者多种感官参与并发挥作用。

主体教育理论强调尊重学生的主体地位，发挥学生在学习过程中的自觉性、自主性和创造性，以培养学生的创新精神，最终培养学生成为能进行自我教育的社会主体。

1.2 相关研究

随着科技创新飞速发展与对人们生活的挑战，为了使学能具备一定的创新素养，全世界发达程度不同的国家都重视创新能力和课程的整合，尤其是创新能力和理化生实验教学之间的整合。引发了很多一线教师和专家对实验教学和创新能力整合的研究热潮。通过文献查阅，对于理化生实验教学与创新能力整合的研究，多数是以整合后的体会形式出现。概括起来主要有以下观点：

- 实验教学中创新能力的设计可增强实验课堂教学的表现力和感染力，提高实验教学效率；
- 实验教学中创新能力的设计可以调动学生的学习积极性，有利于学生自主学习能力的提高和科学素质培养；
- 实验教学中创新能力的设计具有再现性，突破时间和空间的局限，进行虚拟实验，把抽象化为具体，增大课堂的知识容量，提高实验教学课堂的趣味性、实效性；
- 实验教学中创新能力的设计可以使初中理化生科学实验数据的获取、分析、处理变得方便、快捷；
- 实验教学中创新能力的多元化设计可以解决实验演示的器材为题；
- 创新能力可以成为生活习惯。
-

而比较系统地阐明初中实验教学创新能力与学科融合的方法、策略研究，公开陈述文献较少。

创新能力与初中阶段的理化生实验教学的整合带动了实验方法和实验技术的改革与更新，更是引起了实验教学理念、实验教学方式方法的变革。

1.3 研究现实

我们在对农村初中实验教学的调查分析中发现，农村初中理化生实验教学的现状与课程改革的要求还存在一定差距。

如：实验教学未得到应有的重视；通过对常规理化生课程课堂的观察得知，教师对实验教学的创新还有很大的差距。一方面是课程教师已经明白实验教学创新的重要性，但并不能保证在自己的课堂中能正确的实施，另一方面是课程教师缺乏对实验教学的明确认识。

课程教师缺乏要培养学生的动手操作能力的意识；一是在教学过程中采用实验教学，但是教师在实验教学中却没有真正地发挥实验的作用；二是教师在带领学生实验时，按照教师的实验步骤完成实验。

教学进度与实验的矛盾；不少教师为了赶进度及提高应考成绩，在整个教学方法的选择上大幅度地向应试倾斜。进而出现“根本就没有对学生开设分组实验”“甚至连教师的演示实验都有敷衍”的情况，即通过讲实验来完成，对于实验教学的创新开展就更难以实施。

学生在实验中遇到器材问题造成实验不成功，学生在实验过程中多次遇到实验不成功，不免会气馁，积极性受到打击。

课程教师缺乏对实验教学的改革与创新；教师在教学过程中，仍然采用传统的教学方法，使学

生在实验过程中不能充分发挥自身实践能力。

通过网络检索不难发现，尽管实验教学研究的课题文献较多，但实验教学作用和地位研究的较多，实验教学实践研究的少；分学科实验教学研究的较多，以理科实验教学综合研究的少；传统背景实验教学研究的较多，基于新课程改革实验教学研究的少；低效、盲目、重复性研究的较多，创新新和开拓性研究的少。

综上所述，我们结合我校教师对实验教学积累的研究方法和经验，提出“农村初中实验教学的创新策略研究”课题研究。

2 课题界定及理论依据

2.1 课题界定

2.1.1 农村初中

“农村初中”指位处农村的执行义务教育 7~9 年级的学校，是实验研究的范围。因存在地域性经济、文化的发展与城市学校有一定差距，如，学校学科课程教师人数较少，实验教学存在着以“学科各自为政，单兵作战”的现象，在实验“开齐开足”之后学生获得操作技能和运用所学解决问题相对较弱的事实。

2.1.2 实验教学

“实验教学”是指实践性教学的一种组织形式，也就是利用实验的方法，进行发现和验证知识的一种教学方法。它是一种有别于灌输式教学的实践性的教学方法和过程，随着新课改的逐步深入和扩大化，人们对于素质型人才的培养，也越来越重视，对于初中的学科课程而言，实验是帮助学生更好地理解和实践学科的重要方法，是学习实验课程的基础。

实验教学有个很大的优点就是对培养学生良好的学习习惯和学习兴趣有很大的帮助，还能够提高学生的动手实践能力、独立思考能力以及分析和解决问题的能力。在实验中除了能培养学生的学习兴趣和对待科学严谨的态度之外，还能够切实对发展学生的创新能力有很大的提高。

2.1.3 创新策略

“创新”是以新思维、新发明和新描述为特征的一种概念化过程。“策略”就是为了实现某一个目标，首先预先根据可能出现的问题制定的若干对应的方案，并在实现目标的过程中，根据形势的发展和变化来采用新（备用）的方案，或者根据形势的发展和变化来选择相应的方案，最终实现目标。

研究中的“创新策略”是实验教学的要求下，依托教材中可创新内容有“科学探究”“家庭实验”“自己动手做”“学生小制作小发明”等，将实验探究贯穿于课程落实始终，科学探究既是学生的学习目标，又是重要的教学方式之一，初中实验课堂应当也必然是开展探究活动重要阵地，在

实验创新过程中也促进教师反思和改进实验教学。

“农村初中实验教学创新策略研究”课题，旨在新时代教育理念的指导下，按照实验学科课程课标的要求，结合农村初中现有的器材和设备，在实验教学中进行有效的设计、制作、改进、优化，体现实验的现实性、直观性、安全性、可操作性，实现学生更多地参与实验，高效地分析实验现象、清楚的获取实验的结果，最终形成形象的实验报告，从而大大提高实验教学质量。

2.2 主要理论依据

2.2.1 实验学科教学论

教育部《基础教育课程改革纲要（试行）》在“课程改革目标”中明确指出：要使学生具有初步的创新精神、实践能力，具有适应终身学习的基本技能和方法；要改变课程实施过于强调被动学习、死记硬背、机械训练的现状，倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手，培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力。

初中实验课程(物理、化学、生物)各科课程标准明确提出：实验教学在培养学生实事求是的科学态度和严肃认真的科学方法具有重要的意义，在培养学生观察能力和实验能力方面具有不可替代的作用。理科实验以其生动的魅力和丰富的内涵，尤其是那些能体现探索性和创造性的实验，在培养学生的创新能力、创新意识方面发挥着独特的功能和作用。。

2.2.2 创造教育理论

陶行知在《创造的教育》中明确指出：“手脑双全，是创造教育的目的。中国教育革命的对策是使手脑联盟”。培养“手脑双全”、“开天辟地”的开拓型、创造型新人，乃是陶行知的创造教育的目的。早在 1927 年，他就提出了“在劳力上劳心”、“教学做合一”的主张。可以这样说，“手脑双挥”是陶行知创造教育的精髓。教师“所要造的是真善美的活人”；教师的成功是“创造出值得自己崇拜的人。”1944 年，陶行知又发表了《创造的儿童教育》，提倡要认识儿童的创造力，解放儿童创造力和培养儿童的创造力。陶行知曾形象地说：“行动是老子，知识是儿子，创造是孙子”，“要有孙子，非先有老子不可”。所以，陶行知创造教育的概念，就是把行和知、手和脑统一起来，培养学生“独出心裁”的教育。这就是他所言之“手和脑一块干，是创造教育的开始”的意思。因而，陶行知指出，教育的一切创造，归根到底是为了培养出理想的新人，去创造新的天地。

实验不仅是学生获取直观信息，认识实验课程的窗口，而且是帮助学生认清科学世界规律，形成科学课程概念，理解和巩固实验课程知识，提高各种能力的重要途径。

2.2.3 初中生心理学理论

初中生智力的发展，最主要的在于其新思维特点的出现。初中阶段的主要思维特点是思维的抽象逻辑性。这一特点体现于以下诸多方面：运用假设;具备各种逻辑推理能力;掌握各类逻辑法则。

3 研究的目标与内容

3.1 研究目标

(1) 通过课题研究, 让全校实验教学有效有序地开展, 提高学科教学质量。

(2) 通过课题研究, 设计实验教学创新模式, 创新实验课堂的组织与实施, 促进学科教师的专业发展, 提高学科教师的课堂实验教学水平和创新能力。

(3) 通过课题研究, 激发学生学习实验课程的兴趣, 培养学生敏锐的观察能力和实际动手操作能力; 培养学生善于发现问题, 提出问题的能力和勇于探索的精神, 敢于创新实践的能力; 培养学生不折不挠敢于克服困难的意志力以及实事求是的科学态度。

3.2 研究内容

(1) 研究初中实验教学与创新之间的关系

包括: 检索学习“实验教学”“创新”课堂教学的理念、案例, 寻找、探索实验教学与创新之间的关系。

(2) 研究农村初中实验教学的创新策略。

包括: 运用创新理念对学生实验、演示实验、探究性实验、校本课程实验等的设计, 提炼在农村初中实验教学中的创新策略。

4 研究的对象、方法和过程

4.1 研究对象

(1) 泸县玄滩镇学校 2019 年至 2022 年的全体在校学生。

(2) 义务教育初中段的物理(教科版)、化学(鲁教版)、生物(人教版)学科实验教学。

4.2 研究方法

问卷调查法。通过听课、座谈、编制发放调查问卷, 对多层次、多类别、多特征的课型状况进行充分地调查与研究。了解目前我校实验教学的现状, 了解学生的实验操作水平, 了解教师们对实验的操作水平, 了解常态下实验教学中存在的各种弊端, 搞清目前农村初中实验教学现状, 构建实验教学的创新模式。

文献研究法。充分利用现有的文献(教学大纲、教材、教参、教育理论书籍等)资料作为本课题研究的理论支持, 把握国内和实验教学相关的研究动态, 借鉴网络上已有的研究成果和经验, 找到新的技能和方法, 为课题研究提供理论框架和方法。

个案研究法。在实验的开展中, 实行同课异构策略, 研究出在什么样的方法下, 才能获得最有

效的实验开展。对农村学校实验教学中有代表性的教学案例进行研究分析，权衡利弊得失，扬长避短，形成有一定实用价值的整合案例，综合多个案例的优点总结形成具有我校特色的农村实验教学特色模式。

行动研究法。是在教学中开展研究，在研究中深化教学。在研究前，教师要研究教学模式和教学方法，准备教学资源，提出研究问题，设计教学方案。在研究中，教师要进行实证研究，在实证中要注重学生的亲身体验，对某些不合理的内容和环节及时进行反思、修改、调整。在研究后，教师要听取学生意见，认真进行总结，并且与课题研究组的其他教师进行交流和研讨，最后写出研究总结。

课堂实践研究法。通过课堂实践，运用本课题模式解决实际问题。在信息技术条件下，进行教学实践，并对实践进行不断的反思，通过计划、实践、反思等步骤进行。以解决实际问题为目的的研究，就是要创造地运用理论解决实际问题，自然条件下进行实践，并对实践进行不断的反思，通过计划，实践，观察，创新、反思五个步骤进行。

实验研究法。通过对本课题的研究和探索，在实际的课堂教学中，不断摸索出探究性实验教学中有利于实验设计的方式和技巧，完善教学设计方案，通过合理的教学内容优化探究模式，提高学生科学探究能力。

对比探究法。加强实验开展效果的细化对比，并将这些对比结果进行分析量化，找出其效果成功与失败的原因。

归纳总结法。在课题研究过程中，将各种现象的研究、各种方法的运用、各种资料的收集，归纳总结出基于信息技术的农村实验教学经验，构建出高效的农村实验教学课堂。

分组讨论交流。分组讨论是展现学生的合作意识和团队意识的重要形式，也是初中实验课程的理念，是课程标准中倡导的探究学习的，发现问题、分析和解决问题，突出创新精神和实践能力培养的重要形式和手段。

4.3 研究的过程

4.3.1 准备阶段（2019年2月——2019年5月）

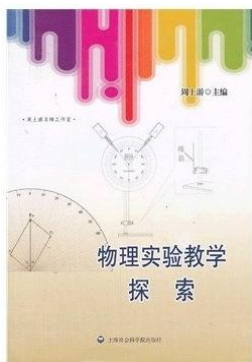
论证课题研究的必要性和可行性，拟研究方案；在理综组教师中宣传发动，定课题组成员；学习研究理论；提交课题立项申请材料。

4.3.2 实施阶段（2019年6月——2021年12月）

（1）查阅相关资料，进行理论学习，了解本课题有关的国内研究动态；

（2）编制发放理化生实验调查问卷表，了解我校实验教学中的问题，找到课题研究的切入点，初步建议创新思路；

（3）检查学校的物理、化学、生物准备室和多功能实验室，清点实验教学相关器材、相关设备仪器的使用情况，初步展开创新实验探究；



- (4) 分物理、化学、生物学科，选择实验教学案例进行创新实验探究；
- (5) 定期召开学科组研究分析会，汇报、收集、交流学科实验创新成果；



- (6) 定期召开课题综合研究分析会，汇报、收集、提炼实验创新成果；
- (7) 收集整理实验过程中各种资料，编撰论文集，形成资料文献；



4.3.3 总结阶段（2022 年 1 月——2022 年 5 月）

- (1) 提炼固话实验创新成果，在全校理科组教师会上进行交流、推广；
- (2) 整理分析研究结果，撰写《工作总报告》、《研究报告》、《成果报告》；
- (3) 做好课题结题工作，申请专家组鉴定，做好评估与验收工作。

5 课题的研究成果

经过三年的课题创新实验研究，达到了预期目的，取得了令人满意的效果。在课题创新实验的影响带动下，初中理化生组的教师们转变了传统的教育观念，进一步更新了教育思想，提高了理综组教师的课堂教学能力，培养了老师和学生们的实验创新精神，极大激发了学生的学习兴趣和，学生们的学习成绩和实验操作技能也得到了很大的提升。

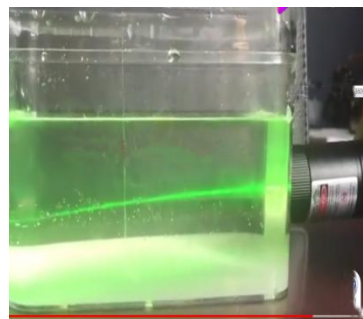
5.1 提出了农村初中实验教学的“多元化”创新教学模式

5.1.1 “课堂趣味演示”模式

趣味性的实验情境结合幽默生动的语言更能够直击学习者的感觉，把抽象的事物具体化、把复杂的事情简单化、把理性的事物感性化、把枯燥的事情趣味化，从而使课堂教学达到事半功倍的效果。在课题研究中，我们提出了科学“趣味演示”实验教学模式。

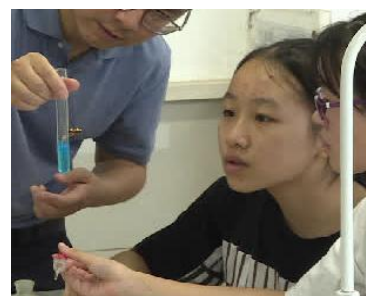
实验教学的“趣味”课堂与我校数学“趣动”课堂、语文“趣读”课堂一脉相承、互相联系的，但作为初中段理化生实验的“趣味”课堂又与“趣动”“趣读”课堂有区别。“趣动”课堂注重学生在数学课堂上自主活动，通过自主活动来学习和掌握数学知识，“趣读”课堂注重学生在语文课堂上自读感悟，而我们理化生的“趣味”课堂则注重的是背后的原理，学科专业知识的运用，这就要求我们理化生的实验课堂设计要有创新，要别具风格，并推动每一位实验老师在每一堂实验课前都要进行精心的构思，设计出几处引入的亮点、过程的亮点、现象的亮点，让课堂的引入更有情境味，让课堂的过程更有趣味性，让实验的结果更有说服力，同时引发并激起孩子们主动学习物理、化学、生物知识的兴趣。

在教学《光总是沿直线传播吗》时，教师采用激光笔、平面镜（玻璃砖改制）、糖水、水雾喷瓶、直尺、多媒体课件，将激光笔、平面镜、玻璃砖等粘上薄磁片，便于以黑板背景演示。过激光笔和喷出的水雾，可以直观显示出光的反射和折射，也可直接描点后画出光路图，同时教师提前配置好不均匀糖水，显示光路的弯曲，课堂演示教学生动有趣，实验效果极好。



化学实验的现象最为明显和生动的，常常伴随颜色变化、发光放热、烟雾气泡、沸腾爆燃等。为了安全，部分实验只能设计为教师的趣味演示。如在《物质的燃烧》教学中通过镁带剧烈燃烧伴

随的的发光和烟雾现象，让学生明显感受化学变化的神奇和魅力，培养学生学习化学的兴趣；如《物质的鉴别》教学中，由生活中的物质引入，联系实际，通过颜色的变化，沉淀的出现，气泡的产生等等，让他们感受化学的趣味性、实用性，了解化学对生活的指导意义，从而激发学生的兴趣。



在教学《认识霉菌》（生物）时，生物组陈老师在学校食堂要了很多馒头，假装吃不完放在教室或实验室阴暗的地方一段时间，当再次拿出来后就已经变质发霉了，学生感到诧异后，再告诉学生今天我们的学习内容是《真菌、细菌》，通过精彩带有悬念的引入设计，让本堂课的趣味性一下就体现出来，让学生的学习欲望得到了激发，通过“趣味课堂”模式的创新策略设计，提高了教学的效率。



5.1.2 “小组合作探究”模式

（1）建立合理的实验小组

小组合作探究式学习也是要讲究科学合理的安排的，只有组建合适的实验小组，才能将小组合作探究学习落地实处，合作探究活动才能不流于形式。

初中实验小组的分组要做到严格控制人数，教室内分组一般采用 4 人一小组，实验室可以按实验做 2 人一组，目的是让每个小组成员都有事做，避免个别学生游离于小组之外，要让他们感受自己在小组中的重要性，使学生产生合作的意识，培养合作的精神，初步形成小组的凝聚力。

在组建小组的时候先让学生自由的组合，体现民主，一般情况他们会平时比较要好的同学组成一组，这无疑给小组顺利合作奠定了基础，收到事半功倍的效果，这就是教师的创新策略。合作学习的习惯非一天两天养成，是在一次次的活动中，在一次次的合作探究中逐渐形成的，这就要求老师具有分组实验的耐心，让学生们在小组探究中自己磨合，便于后期交流分享。

➤ 教室内采用如图所示的学生分组策略：

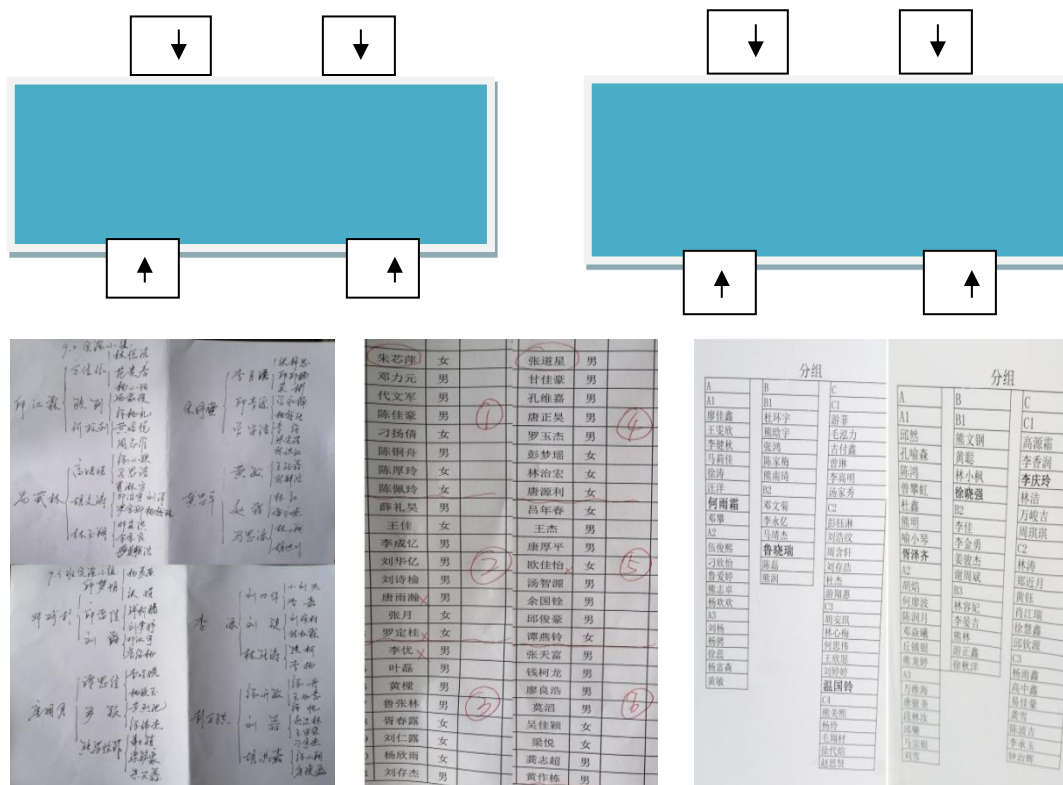
A1	B1
B1	C1

A2	B2	A3	B3
B2	C2	B3	C3

A4	B4
B4	C4

（ A1 层次为优秀生，B1 层次为中等生，C1 层次为潜能生）

➤ 2. 实验课堂学生座位采用如图所示的位置方向



部分班级内公示小组学生名单

(2) 明确小组成员分工

在小组实验之前，教师应让每个小组先明确分工，强调每个学生责任，让学生认识到每个环节的重要性，从而培养学生认真、严谨、负责的科学态度。操作实行“责任制”，同时还要推行岗位轮换制。即每个同学不能不断重复同一个任务，必须经常轮换，以便训练学生实验操作、观看、记录、分析、分享等多个能力，从而实现让每个学生全程参与实验，进而发展学生的思维能力、实验能力、观察能力，提高学生的科学素养。

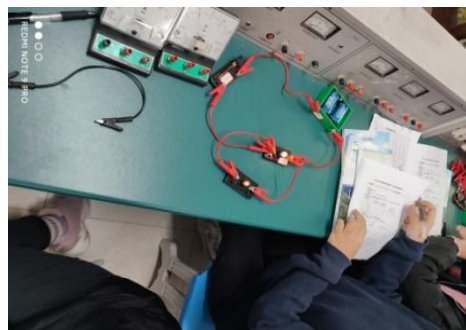
2021 级 9.6 班学生欧佳怡在化学学习中，因过分担心实验操作的规范性、担心玻璃试管容器的损坏划伤自己、担心实验产生的废气液体和气体对自己造成不利，刚开始学习化学时一直有抵触思想，抗拒操作。化学万老师了解该情况后，对该女同学所在的小组成员进行了调整，指定该名同学分组实验时负责进行观察，记录，实验结束后多次请她代表该小组进行分享发言。不到一学期的时间，该名同学不但没有了抵触化学实验的情绪，反而能大胆的进行实验的分析和交流，甚至能进行实验的操作和指导。通过小组的建设和分工，学生能力的提升效果显著。

(3) 营造良好的合作探究氛围

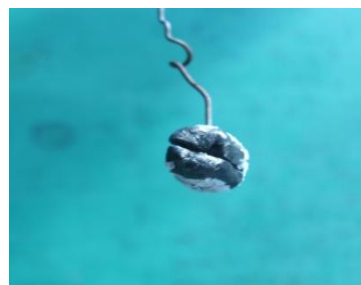
心理学研究表明：人们在心情舒畅的状态下学习工作，才能思路开阔，思维活跃；而在情绪低落时，思路狭窄，思维迟钝。同样道理，学生也只有在宽松、和谐、自主的环境中进行探究学习，才能敢想、敢说、敢做、敢怀疑、敢标新立异。罗杰斯说过：“有利于创造活动的一般条件是心理的安全和心理的自由”。要使学生积极主动地探求知识，无拘无束地展开讨论，必须转变师生的角

色，建立平等和谐、民主友好的师生关系，为学生营造一个宽松愉快的学习环境，把学习的主动权交给学生，让学生成为学习的主人。因此，教师在引导学生合作探究过程中要因人而异，通过巧妙的诱导，积极营造良好的学习氛围，激发学生好奇心和探索欲望。在良好氛围的影响下，感染学习的心情，学生便能兴趣盎然地投入到小组合作探究中去。宽松愉快的合作探究氛围，也就能激发学生的合作探究情趣，从而充分调动学生参与探究活动的主动性和积极性。

在教学《连接串并电路》时，给每组学生准备了相同的器材来连接线路。其中第二组有两位同学抢先连接了串联电路，但不管怎样连，灯泡就是不亮。于是其他组员在“讥笑”的同时，各自发表了自己的看法，指出灯泡不亮的原因，分别得出电池卡槽松动、线路接头没接好、灯泡没拧到位、电池没卡到位等等；良好的气氛形成后，学生们更加积极的合作探究、反复讨论、调整操作、创新实验，通过愉快的合作气氛，使学生的思维得到碰撞，相互间得到启发。学生们既体会到小组合作学习的趣味性，又充分发挥了小组人员各自的才能，形成学习的互补性。



在教学《细胞的生活》（生物）的教学中，袁老师提前准备了许多日常生活中常见的物质，如花生、葡萄、玉米、大豆、油菜籽等，让一些积极的学生进行表面的认识，首先营造良好的探讨氛围，再进行燃烧设计探究细胞内含有的物质种类。通过营造快乐的气氛，让实验更加生动，学生印象更加深刻。同时从日常生活中的常识，认识细胞中含有的物质。从感性认识到理性认识，从动植物细胞的比较推理得出细胞膜控制物质进出，同时通过学生的愉悦的亲身体验，可以较好培养学生观察能力、操作能力、逻辑推理能力。



（学生通过花生的燃烧认识细胞中的物质）

（4）给予充足时间讨论与交流

在学生通过小组合作学习，获取了有关信息后，要注意给学生充足的时间，让学生对获取的信息进行整理、分析。让每位学生充分发表自己的见解及聆听别人的意见，通过充分的讨论，获得对问题的共识。同时鼓励组与组之间提出质疑。通过交流、质疑，让学生感受到成绩是大家共同努力

获得的，意识到自己在其中的作用。

同时，有了充足的时间，组与组之间还可以形成竞争，培养学生合作精神和竞争意识，达到知识的共享和智慧的共享。反之，时间较短，则会给学生留下遗憾，更重要的是会浇灭学生创造性学习的热情，让学生滋生敷衍了事的不良习惯。

在《种子植物—种子的结构》这一节的教学中，给予学生充足的时间对生活中的常见种子进行选择，如胡豆、菜豆、玉米等。同时给予充分的实验设计，让学生都能展示自己小组的解剖结果，认识到自己小组所选种子的结构，胚的结构，各结构的功能，最后归纳出属于那类种子。通过充分的小组合作探究与交流，充分发挥学生学习的主动性、创新性。



(5) 为学生提供有效的指导和帮助

在学生进行小组合作探究学习时，教师也不能袖手旁观，而应深入到学生中，认真倾听并观察各小组的活动，及时了解各组合作探究的进度讨论的焦点、效果，做到心中有数，同时针对学生在合作学习中存在的问题进行指导和帮助。如：发现学生分工不清、讨论无序或偏离主题时，要及时帮助学生明确分工，指导学生围绕问题进行讨论，及时把学生的讨论拖回主题



学生找不到解决问题的方法时，教师要注意点拨，引导学生寻找解决问题的恰当的方法和途径。在学生进行汇报时，要注意引导、帮助学生，对问题及解决问题的方法形成一个清晰的认识。发现合作学习好的小组要及时表扬，调动起学生的积极性，使小组合作学习能有效地进行。

5.1.3 “信息技术手段”模式

实验的手段除了课堂老师的演示、学生的分组，我们还可以充分利用现代多媒体的作用，通过播放图片、动画、声音、视频等，可以作为课堂实验的辅助，可以解决部分实验的难点，也可以成为课堂实验的亮点。

①解决实验中的时间限定问题

初中物理化学生物实验中都有部分探究活动受到时间条件限制，不利于学生直接观察和研究，相关的实验教师讲授起来也比较困难。而利用现代信息技术可以模拟事物原型，模拟实验的长时间

环境以及动态的变化过程，让学生有亲临其境的感觉，特别是利用信息技术中的快速和慢速动画来模拟科学实验，让学生有了感性、真实的反映，从而提升实验的效果，让学生有效获取知识和能力，培养了学生的实验能力。

物理的某些实验时间过于短暂不便于记录，如《能量的转移和转化》，则可以通过视频慢速播放子弹穿过物体（苹果、鸡蛋）发生的能量转化，学生们通过视频中强烈的视觉冲击，深刻的理解了能量的转移。



（子弹慢速穿过苹果的视频截图）



（子弹慢速穿过鸡蛋的视频截图）

生物的某些实验过于漫长不便于观察，如《植物的生长》，则可以通过视频快速播放植物生长周期内的种子萌发、发芽、成长、开花、结果等过程，学生们通过视频中奇特的视觉感受，深刻的了解了植物的生长与变化。

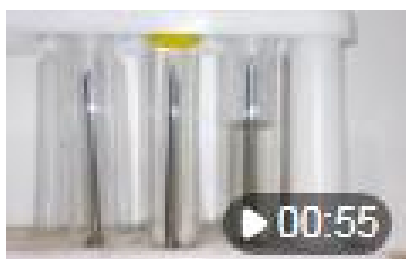


（种子快速发芽成长的视频截图）

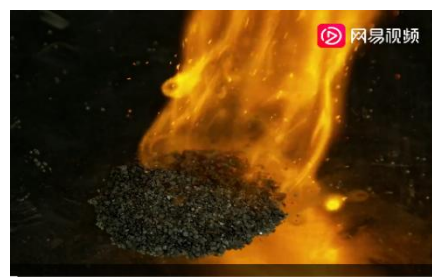


（花朵快速绽放过程的视频截图）

化学中《铁钉的生锈》也需要较长时间，《燃烧与爆炸》则反应迅速，我们同样可以通过现代教育技术手段进行呈现，解决我们实验时间不易把控的难点。



（铁钉生锈的加速视频截图）



（火药燃烧的慢速播放视频截图）

②解决实验中的空间限制问题

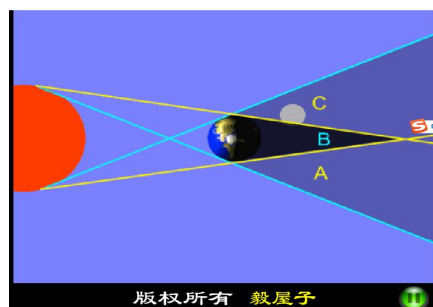
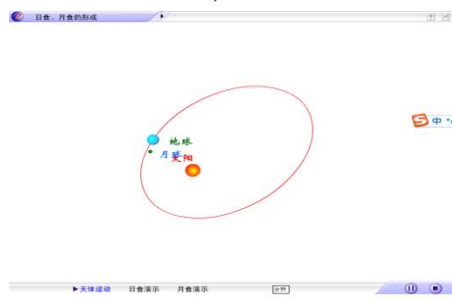
初中物理、化学、生物实验的教学中，也有一些实验受空间地域条件的限制，无法通过传统实验完成，如宇宙的运动太过宽广，分子的运动太过微小、动植物全球分布太多广泛等，只能采用模拟的手段进行实验，从而让学生理解概念，获取知识和技能，培养学生的实验能力。宏观事物的运动，地域巨大的变化等实验，我们可以利用以空间点为轴线进行动画制作编辑，再现物理变化规律，化学变化特点、生物气候分布及动植物全球分布等。

比如，在讲分子热运动与分子动理论时，可以利用动画的形式模拟实验，让学生观察动画中个分子压缩前、压缩后的分子之间的距离变化，观察电子运动的模型，这样的一个简单的动画，学生看得很清楚，分子的间隙不言而喻。



(通过视频或动画显现微观细胞、分子、原子、电子、离子运动变化规律)

又如，物理讲解宇宙的运动，光的直线传播与地球日月三者运动的关系时，利用现代信息技术，可以使讲述大大简化，学生们直观、形象地观察，就能够感知星球之间的关系，了解日月食各种现象产生的原因和过程，从而揭示宇宙运动的奥秘，实现利用现代信息技术模拟实验，达成物理实验教学目的。



还有化学中关于材料的加工与合成，利用视频展现一些大型工厂（酒厂，炼钢厂），即安全可靠，也能感受其中的化学变化，了解相应的化学知识。



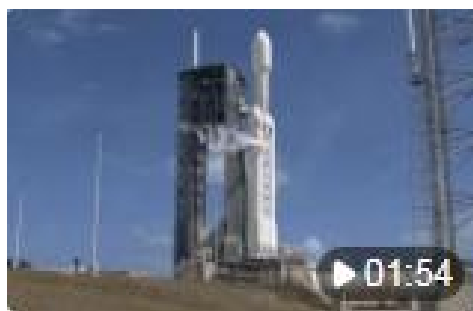
③解决实验中的极端环境问题

初中物理化学和生物的学科实验中，总有一些实验是需要极端的环境才能实现的，这样的实验需要特殊条件的，如超导电阻需要极低温，炼钢厂、核聚变则需要及高温，频率极高才能产生超声波，地震泥石流才能监测次声波，电磁波又有较强的辐射作用，深海的带鱼承受极大的液体压强，火山灰形成的空气又有污染腐蚀。

相关学科实验教材要通过引导学生对火山自然现象的了解，通过模拟火山喷发实验，让学生研究火山喷发和地震现象的形成过程，认识这种自然现象原因。然而这一教学内容宏观抽象，所举的事例也相距甚远，学生缺少相应的知识基础与生活经验。因此，通过现代信息技术的作用，突破极端环境的限制，通过视频或动画把危险多变，复杂难懂的现象变得集中、具体和形象，把“火山”“地震”“泥石流”“核变化”“火箭发射”“超导体”鲜活地呈现在学生面前，不仅让学生对地球的地壳运动有了深层次的认识，更使学生经历了科学研究的一般过程。



（教师运用视频播放火山喷发）



（教师运用视频播火箭发射）

④解决实验中的生命安全问题

信息技术是传统教育的有效补充，充分利用现代信息技术的优点，对高危的实验和不可能演示的实验来进行实验教学，将现代信息技术应用到我们实验的课堂中，不仅有效提高了学生的学习效率，让实验操作更简单易懂，而且还提升了学生的安全意识。如化学实验中人体 CO 煤气中毒的原理，重金属中毒的原理，强酸强碱的腐蚀作用，燃烧与烧伤烫伤安全；生物实验中的人体解剖，骨骼的成长发育，人体各器官的构成，野生蘑菇等植物的中毒现象；物理实验中的触电事故，火灾与爆炸，高强度激光对视力的影响，高频噪声对听力的影响，惯性与交通事故等等。在相关内容实验教学中，利用现代多媒体信息技术的特点，模拟实验原型、实验环境和实验过程，促进学生观察、分析，从而有效解决实验问题，助推实验课堂质量的提升。同时我们在实验教学中要把信息技术模拟实验和传统实验结合起来，发挥实验更大的优势，提升实验教学效率，培养学生的实验能力。



（人体骨骼结构、煤气中毒、人体触电事故、交通安全事故等相关视频截图）

5.2 实践了“走向生活，回归自然”的实验创新教学模式

“走向生活，回归自然”是指不要把学生的束缚在教室这个太小的空间里，教室之外才是孩子们学习物理、化学、生物的广阔天地，教师的课堂也可以延伸到这些地方。

农村初中有着得天独厚的自然环境，适合教材实验活动内容的延伸、拓展，如：

物理课程中噪声的防治与减弱、生活中气象万千的物态变化，家庭生活的电路组成；

化学课程中水域的污染和保护、岩石与能源矿产、材料的生产与制作；

生物课程中如植物生长与环境、动物的交流与通讯等等。

如果让学生进行实地考察，直接与大自然接触，亲身体验，我们可以引导学生到自然中去考查探究，然后把考察的结果和大家一起交流分享，就能使实验课取得了更好的教学效果。

本环节实施注意事项：
1、注意过程安全。如防溺水、防触电、防毒气、防中毒等；
2、注意保护环境。如垃圾处理、节约能源、节约资源；
3、注意品德培养。如言行举止、纪律意识、公德意识。

例如（物理1）在教学9下物理《9.2 认识家庭电路》时，在经过学校同意且保证安全的前提下，物理教师组织学生到学校后勤的配电房进行参观，结合电路板让学生知道家庭电路的组成和电路的连接方法，知道配电装置和量电装置，让物理回归生活。



（学生观察配电房智能电表）



（学生观察配电房干路总开关及电流电压指示表）

例如（物理2）在教学物理八年级下册第九章《9.1 压力的作用效果-压强》实验时，实验室里面的海绵太小，配重砝码太轻，不贴近学生实际，实验资源和实验器具的情况还是制约着物理实验课的教学工作，学生无法感压力作用效果带来的巨大变化。为了体现实验的“高大明”，我们物理组教师在保证安全的前提下，带领学生在部教学楼背后的沙坑进行演示，让孩子们到教室外的广阔天地去亲自感受压力作用的明显效果，通过沙子被压后的凹陷程度的转换，多位同学亲身体验压力（自身重力）和受力面积对压力作用的影响，通过生动形象贴近生活的体验，直观构建了压强的概念，对物理原理的理解也更深入透彻。



（图为：通过沙子的凹陷程度反映压力作用效果与受力面积的关系）

例如（物理3）在教学《改变世界的机械—杠杆》时，为了突破本课的重点难点，让学生认识杠杆，理解杠杆的五要素，本课设计为户外创新演示教学，教师带领学生到实验楼门口的材料临时堆放工地进行探究。教师（大个子学生）都不能搬动的石块，学生（小个子）实用撬棒轻松将其撬动了。通过学生在大自然的体验，直观构建了省力的概念，对杠杆五要素的理解也更加深刻。



在教学（物理4）《改变世界的机械—轮轴》时，教师提前进行了教具准备，如自行车，玩具车、扳手、水龙头等先让学生观察，建立轮和轴的概念。然后教师带领学生到户外宽阔领域进行认识和探究，了解汽车的方向盘、自行车的脚蹬包含的轮轴原理。



（观察玩具车方向盘认识轮轴）



（演示介绍自行车的传动装置、连接装置、轮轴原理）

例如（物理5）在教学《简单的机械—斜面》时，教师带领学生到小学部操场的斜坡进行探究，先请一个同学骑自行车直线上坡行驶，再请该同学S弯曲行驶上坡顶。最后进行对比、讨论、交流。通过户外的创新实验设计，了解了斜面的工作原理和使用方法，同时，通过课外实地观察，了解了自行车上的物理知识：（1）：脚蹬通过链条的传动带带动后轮；（2）车把是杠杆原理；（3）刹车利用了摩擦力。



（学生单人直线骑上斜面坡顶视频截图）



（图为学生双人S线骑上斜面坡顶）

例如（化学）在教学《怎样使水变清——水的净化》时，针对生活中饮水安全的实际问题，利用走向生活相回归自然的创新教学模式，实地考察了解学校自来水、学校池塘、玄滩水库、玄滩自来水公司、污水处理公司等地，让化学回到生活，让课堂走向大自然，学生兴趣更高，教学效果更好。



（学生调查学校池塘的水质并设计水的过滤实验）

例如（生物）在教学《生活中的藻类、苔藓和蕨类植物》时，生物组教师带领学生到学校教学实践基地附近寻找，并且在寻找过程中，提示学生都是在何种环境下找到的这类植物，这样不仅让学生体会到了自己寻找生物的乐趣，也让学生更好的认识到藻类、苔藓和蕨类植物生活的环境，可以由此推测生物的生长环境及特点。



（学生到学校课外基地寻找并采集苔藓及蕨类植物）

5.3 培养了学生自主完成“家庭小实验”的创新策略模式

5.3.1 家庭小实验的意义

初中生在校时间有限、学习任务重，理综实验组教师想利用每周 2-3 课时完成教材中的学生实验、演示实验在时间上是不够的，实验质量、实验效果也成问题。我们课题组尝试利用学生课余时间，引导学生开展同步的物理家庭小实验、化学家庭小实验、生物家庭小实验，学生充分有效地利用业余时间自主学习，变被动为主动，变做枯燥无味的书面作业为学生喜欢的、感兴趣的实验。

家庭小实验有利于课堂实验教学的有效拓展，有利于学生的学习能力、实践能力和创新能力的提高，对于一些在实验学习上有浓厚兴趣或天赋的学生，家庭小实验能够为他们提供动手、探究、创新的机会，培养学生的探究和创造的兴趣，培养学生的创新意识和创新能力，同时还能增进家庭成员间的感情。

5.3.2 家庭小实验的材料

家庭实验的材料和仪器准备都可以让学生自行设计、动手改造、网上购买，也可以从生活用品及生活垃圾中收集用来代替实验材料，如：塑料袋（无色、黑色），纸杯、矿泉水瓶、蔬菜、水果、种子、餐盘、脸盆、罐头瓶、吸管、废旧电池等等。既培养学生环保节约的习惯，也培养学生实验创新能力。让学生直接感受理化生学科与日常生活之间的密切关系，在日常生活中接受动手能力教育，培养学生喜爱初中实验的情感，在潜移默化中提高自身的实验学科素养。

5.3.3 家庭小实验的分类

①探究型家庭小实验：探究型家庭小实验研究范围广，原理比较简单，材料易取，安全可靠，实验过程简单清晰，效果明显。

例如：（生物）探究种子的萌发是否需要光？学生可以从家里找到花生种子，取大小相似的花生种子 30 粒，平均分配到两个装有湿巾纸的玻璃瓶 A 和 B 上，A 罩上透明塑料袋，B 罩上黑色塑料袋（扎有相同数量的小孔，便于气体进入），将 A 和 B 都放到阳台上，观察现象。



例如：（化学）探究制取二氧化碳的方法。准备一只空矿泉水瓶、一袋小苏打粉、一袋白醋、一只气球，将 3 小勺苏打粉盛入矿泉水瓶，再倒入适量白醋，二者中和作用使瓶中出现二氧化碳泡沫，将气球套在瓶口，释放大量的二氧化碳气体使气球鼓起。



②模拟型家庭小实验：模拟型家庭小实验可通过类比法来设计，很多微观现象与宏观现象都有相似性。例如：（生物）学生通过光学显微镜观察人口腔上皮细胞，了解细胞的基本结构。教师可让学生回家打一个生鸡蛋，看卵黄膜（卵黄膜类比细胞膜），再用筷子将卵黄膜戳破，看到卵黄流出，可以此推断出细



胞膜的作用。

例如：（物理）瓶吞鸡蛋实验。启发学生思考，为什么鸡蛋能从比自己小的瓶子口进去？然后让学生准备材料：熟鸡蛋、细口瓶、纸片若干、打火机。先将熟蛋剥去蛋壳，再将纸片撕成长条状，然后将纸条点燃后仍到瓶子中，等火一熄，立刻把鸡蛋扣到瓶口，并立即将手移开。由于瓶内的压力变小，瓶子外的压力大（大气压强）就会把鸡蛋挤压到瓶子内。同时可以进行创新设计：当瓶子中气体的压力大于瓶子外面的压力时，瓶子会发生什么变化？



③应用型家庭小实验：应用型家庭小实验指学生在家庭中通过易得的器材，自行进行相关设计，得出的实验成品可以作为家庭生活的应用，或者该实验可以解决家庭生活的一些问题，或者将一些废弃的东西进行了二次利用等等。



例如：（生物）很多的家庭喜欢养花，但家庭若用普通的土壤栽培花草，家里会有泥土不干净，所以学生就可以利用生物知识在家配置植物无土栽培培养液，用培养液来养花。无土栽培是用适当的方法将幼苗固定在瓶内，使幼苗的根浸入培养液，放在温暖向阳的地方，注意通气，花草若能受到精心照料，可以生长得很好，同时该实验还可以收获一个绿色美观的家，一举两得。

例如：（化学）利用化学知识去油渍，同时探究乳化现象。首先在两个杯子中各加入适量的水和数滴食用油，观察杯中液体是否分层？（食用油在上层，水在下层）再向其中一个杯子中滴入 5-6 滴洗洁精，振荡或充分搅拌，观察两杯中液体是否分层？（加入洗洁精的瓶子不再分为两层）然后把两杯中液体倒掉，并用水冲洗杯子，比较这两个杯子的内壁是否干净？（滴加洗洁精的瓶子比较干净）



例如：（化学）家庭利用白醋除水垢实验。生活中水垢的主要成分是碳酸钙，碳酸镁等碳酸盐，醋里面的醋酸会与其发生反应，产生溶于水的物质矿物质和二氧化碳气体。学生可用此化学反应去除水垢。首先再壶中加入适量的白醋和水；放入水壶的刻度 10% 的白醋，加满水然后把水煮开，静放一个小时，再用小毛刷进行清洗。本实验反思，陈醋的效果没有白醋的好。



④趣味型家庭小实验：趣味家庭实验是指通过家中易得的器材就可以完成的，准备简单，现象明显，过程有趣，结论有用的家庭实验。

例如：（化学、生物）生鸡蛋放入醋中的反应实验。把生鸡蛋放入醋中，其中小部分露在外面，两个小时后用手触碰没有和浸没醋中的部分都没有变化，但有一层泡沫出现。第二天早上，泡沫还在，用手触碰浸没醋中的部分和没有浸没的部分，发现浸没的部分蛋壳变软了，变得非常有弹性，没浸没的部分还是跟原来一样硬。醋和鸡蛋壳里的碳酸钙反应，生成醋酸钙和二氧化碳气体。



例如：（物理）在8年级讲摩擦力时，可设计家庭筷子提米实验要求学生完成。首先需要准备矿泉水瓶、大米、筷子，然后将大米装进矿泉水瓶后抖动压实，再将筷子插入矿泉水瓶子中，随后筷子即可将大米提起。在实验中，由于杯子内米粒与筷子之间的挤压，使杯子、筷子和米粒紧紧地挤在一起，压力越大，摩擦力越大。所以被提起。



例如：（化学）自制碳酸饮料。在玻璃杯中加入凉开水、糖、一种果汁粉、小苏打和柠檬酸后进行搅拌。（小苏打和柠檬酸的量要少）可根据个人口味酌情加入糖、果汁粉、小苏打和柠檬酸。通过操作活动，激发对实验活动的兴趣，体验成功的喜悦。同时通过实际动手操作，培养实验操作及观察能力，认识碳酸饮料的制作过程及方法。还可以进行创新设计：



1、家庭内成员相互品尝一下，看谁对你的饮料评价最好。
2、谈一谈你的碳酸饮料的味道如何、是如何配制的、配制时心情怎样？
3、小苏打和柠檬酸在水中结合产生气泡，是什么气体？

总之，在教学中实施家庭小实验，可以补充课堂教学中学生参与度不足，提高学生的实验能力，培养学生的创新精神等等。随着新课程改革的实施，家庭小实验的地位将日趋上升，它将与实验室的实验一起书写生物学素质教育的新篇章。

5.4 提升了教师“实验教学器材”的动手制作和创新设计能力

虽然国家重视农村中实验教育，均衡发展也购买了很多得实验教学器具，但有些玻璃仪器容易损毁，有些铁质器材容易生锈，有些导线容易老化脆弱等等，所以农村初中物理、化学、生物学课教学仪器仍有短缺现象，仍然时时制约实验教学的有序开展。我们课题组教师以及初中理化生组的教师们积极动起手来，发挥自己的创造能力，发扬自己的创新精神，通过收集一些废旧器材或者利用身边易得物品自制教具、校外课外采集标本、对于一些要求高的器材在网上进行选购、实在不能解决的通过变通替代等等办法，进行了有关实验器材的创新研究，解决了很多实验问题。

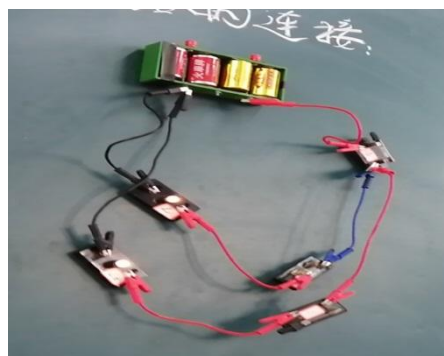
5.4.1 自制教具

我们在用足用活现有教学仪器、设施的前提下，可以深入挖掘地方的物产资源，就地取材，开展教师自制教具，发动学生制作学具活动。新课程的改革，需要大量的自制教具，自制教具的活动是课改的一个突破口。有人提出：“经济条件较好的地方不要自制教具。”但我们课题研究组认为，不管经济如何我们都要自制教具，不但要自制教具，而且还要大力提倡。因为教师参与自制教具活动有利于提高教师的自身素质、创新素质和创新能力。再者，我们全国普遍存在教育经费紧张的问题，尤其是农村地区，学校没有钱购买工业产品。教师和学生都能参与自制教具，既省时、省力又省钱，实验效果明显。教育部也非常重视自制教具这项工作，在教学仪器配备目录上注明了可自制教具的内容。开展自制教具活动，有利于促进教师深入研究教材。在教具研制过程中，是学习课标，吃透教材，拓宽知识领域，促进形象思维，开发教师潜能的过程。

例如（物理）：在9年级《认识家庭电路》的教学中，我们物理组教师和学校后勤配合，利用一些木工工具制作了一个“高-大-明”的家庭电路演示板，在教学过程中使用这样的器材学生都会被震撼到；



例如（物理）：在9年级《连接电路》的教学中，我们物理组统一将电池、开关、灯泡等用强磁铁包好后再粘贴在教室黑板上进行演示，取得了极好的效果！



（教师自制电路板和用强磁铁自制设计电学器材）

例如（物理）：在八年级物理《液体压强》的实验教学中，同学和老师都就地取材，利用学生的矿泉水瓶，钻出几个小孔来演示液体压强与深度关系，通过自制这样的教具，学生们更好的理解物理来源于生活。



例如（物理）：在教授八年级物理第四章《光的直线传播》一课时，为了让学生更容易理解光沿直线传播，影子的形成，日月食等现象，我校物理组教师利用乒乓球、硬纸壳自制教具，结合视频课件，本课学生兴趣浓厚。

5.4.2 采集标本

在农村，有着得天独厚的自然环境，初中物理实验课中尤其是生物，凡是适合在当地自然环境中教学的内容，如水域的污染和保护、植物与环境、能源矿产、岩石、土壤等等，如果能让进行实地考察，直接与大自然接触，就能使实验课取得了综合的教学效益。因此，我们引导学生制作蝴蝶、蜻蜓等动植物标本，采集矿石、土壤等，这些都是让学生津津乐道的趣事。

生物实验中我们一般要求采集制作比较简易的、常见的是植物标本。在采集植物标本时应注意选择发育完好，但不太大的健壮植株，连土一起掘起，然后小心地把土去掉。标本的制作采回的植

物标本首先进行压制，压制时需用清水洗去根间的泥土及花叶上的污物，并作适当修剪，一般留两三片叶即可，对于过长的标本可取根部、中段及上端各一，但应注明整个植株的高度。



(学生采集植物叶片、花卉、各种昆虫标本)

学生自制标本，锻炼了动手操作能力，培养了创新意识和实践能力，提高了学生自主观察、发现问题、分析问题的能力，这个过程需要教师的引导，更需要教师的“放手”。老师要充分利用学校的教育资源，通过标本模型的制作，让每一位学生都能亲自动手尝试，在尝试中获得灵感，让标本模型制作成为生物教学的一种重要手段，更是生物新课程教学的一个亮点。

5.4.3 网络选购

网上购物突破了传统商务模式的障碍，对教育也有巨大的影响力，对于新时期的教育无疑也可以达到“多赢”的效果。网络选购器材的最大优点，可以买到当地没有的器材，规格特殊的器材，也可以获得较大的有用的器材信息，总的来说其器材价格更便宜。同样，物理实验室中有些统一采购的器材已经不适用现在的实验教学，容易损坏，故障较多，规格不一等等，学校按照对课题组经费保障的承诺，对我们物理、化学、生物学科的实验器材进行大力投入，选购了部分优质的教学器材，用于实验教学。

例如（物理）：物理实验室中，有的天平已经老旧测量不准，有的滑动变阻器生锈卡顿，接触不良，故障频出，学生实验的导线尖锐易伤手等等。特别是实验的导线的问题，常常影响实验不成功，电路断路小灯泡不亮，两表无实数，经我们物理组商量学校同意，我们在网络购买了分组实验的优质鳄鱼夹导线，近两年的9年级的电学分组实验，故障率至少减少了百分之80，分组实验效率极高，同时也得到玄滩周边学校的物理教师以及来我校实验监考教师好评、拍照和借鉴。



例如（生物）：生物实验室中，需要大量的动植物的观察标本，经学校统一，生物教研组在网络上精心选购了各种类型的标本，品种齐全，品质保证，规格统一，利于生物的实验教学的有效开展。



图为生物组网络选购的玻片标本和昆虫标本)

5.4.4 替代器材

农村地区学校实验条件落后，甚至连最基本的实验条件都达不到，如何来对学生进行有效的实验教学呢？这个问题也不是解决不了的，在我们广大的农村地区有丰富的动植物自然资源。我们要因地制宜，根据当地特有的地理环境和动植物自然资源，开展有效的实验教学。选择可以找到的实验器材，有选择完成教学目的，有针对性开展实验教学，不要求面面俱到但要让学生掌握其中的实验原理。

如在物理教学《平面镜成像规律》这一课时时，如果要在教室内进行分组实验，为了安全卫生，可以用等大的干电池（废旧）代替点燃的蜡烛探究出平面镜正立等大等距的特点。例如测量细铜丝直径时，可用学生体育跳绳进行替代细铜丝，高大明亮。



例如（生物）实验室没有蚕卵孵小蚕，那就让学生在野外去找菜青虫来替代小蚕进行观察它的生长变化过程，并做好观察记录。这样学生就能亲自参加观察实践活动，提高了学生参与学习的积极性，直接感知的实验过程，让学生在教材上的实验材料的同时也能学科学、用科学。如此一举两得，既完成了教学任务，让学生掌握了科学规律又丰富了学生的学习生活，增强了学生的学习兴趣。

5.5 契合了“双减”背景下的学科实验融合的创新思路

学科融合是我们课题之初的构想，也是我们课题研究的亮点和特色。学科融合既是学科发展的趋势，也是产生创新性成果的重要途径。我们初中阶段的物理、化学、生物、部分地理等相关的学科可整合融合看为初中科学，我们有许多相同的教学方式，如实验探究，我们有许多相通的教学内容如：科学探究、生命科学、物质科学、地球和宇宙和科学技术、社会环境等。我们进行了初步学科统计：

7 年级上册有：观察生物、地球、物质的特性等

7 年级下册有：代代相传的生命、对环境的察觉、运动和力、地球与宇宙等

8 年级上册有：物质及其变化、水和水的溶液、天气与气候、生命活动的调节等

8 年级下册有：能量的转化与守恒、代谢与平衡等

9 年级上册有：电与磁、微粒的模型与符号、空气与生命、植物与土壤、电路探秘等

9 年级下册有：生物与环境、人的健康、可持续发展、物质转化与材料利用等

①物理跨学科融合实践活动要求

跨学科 综合性 作业	项目式作业	科技成果（如我国载人航天、载人深潜、北斗导航、量子通信等）、科普读物及科创活动等为主要内容的项目式作业或跨学科作业。	阅读分享、科创作品、科学小论文等。	教师可与学生一起规划诸如物理与数学、生物、地理、体育等学科的研究主题，请相关学科教师协作设计多样化活动任务，让学生根据兴趣和能力自主设计或选择任务，自行组织研究小组，自主安排时间完成。
------------------	-------	--	-------------------	--

②化学跨学科融合实践活动要求

跨学科综合 性作业	跨学科综合性 作业	挖掘化学与生活、化学与环境、化学与化工、化学与农业、化学与安全、化学与健康、化学与材料等内容，开发的具有跨学科综合实践能力培养价值的作业；作业设计应明确目标，指导学生根据实际确定跨学科综合项目，制定实施方案，亲历实践过程，用跨学科综合的视角去分析、解决应用性问题，形成跨学科综合实践成果。	通过项目式学习等，形成跨学科综合实践成果。	通常在某单元或学期结束后开展。学生根据意愿选题、选择项目组，合作完成跨学科实践性作业；明确作业要求，聚焦问题解决，强化跨学科应用，物化跨学科综合成果，注重展示交流，强化评价激励；加强安全管理，确保安全；每生每年至少完成 1 次跨学科综合性作业。
--------------	--------------	--	-----------------------	--

③生物跨学科融合实践活动要求

跨学科 综合性 作业	研学旅行	利用家乡或其它地区的研学资源，组织学生开展生物学主题研学旅行。	研学随笔、研学报告、研学分享交流等	可由学校定期组织学生利用寒暑假或节假日在父母或老师的陪同下开展研学。
	项目 主题活动	围绕珍爱生命、健康生活、粮食安全、生态保护、传统节日等主题开展跨学科综合项目研究、公益宣传等活动。	项目研究报告、主题小报、宣传海报、社区宣讲、志愿者等	可以结合相关主题活动日、学校综合实践活动课程开展，做好学科渗透、五育融合。
	生物学 艺术活动	开展标本制作（如腊叶标本、石膏倒膜植物篆刻标本、石刻标本、拓印标本、叶脉创作标本、昆虫标本等）、生物学绘画、摄影比赛或展览。	标本实物、绘画作品、照片等	可以利用学校的社团活动课、选修课或寒暑假开展，教师需要做好专业指导。

我们课题组在实验创新策略研究中，在大量的实验中发现物理、化学、生物的学科的共同学科共性，相同的教学手段，相通的教学内容，正好契合了新课改的“发展学生的核心素养体现”，正好契合了“双减”背景下学生作业设计的融合要求，正好加强了理综组教师的交流和合作，提高了学生的学习效果。我们课题组提炼的创新融合实验案例有以下：

学科融合案例 1（物理、化学、生物）：制作水果电池

学科融合知识点：

物理知识点：	1 电子的移动形成电流 2 铜失去电子带正电看做正极
化学知识点：	1 金属锌和酸反应置换氢气并消耗电子 2 金属铜化学活泼性不一样，不和酸反应
生物知识点：	柠檬、橘子、柚子、苹果、土豆等水果中富含果酸。

创新实验目标：

- 1、让学生了解水果电池的制作原理，激发学生爱学习的积极性。
- 2、培养学生动手实验的能力。
- 3、体会物理、化学、生物学科知识融合的魅力

实验方式：学生准备实验仪器、药品，小组合作探究，教师指点。

实验形式：分小组合作探究+家庭兴趣实验。

实验用品：酸性多汁的水果，不用柑橘、柚、柠檬等有间隔的水果。铜片（钥匙）、锌片（铁片）、电线、用电器、灵敏电流表、发光二极管。

实验原理：铜和锌的金属活性不同，其中更活泼的金属片锌能置换出水果中的酸性物质的氢离子，消耗了电子，为了平衡，铜就会失去电子带上正电，形成电流。

实验引入：当电池被废弃后，由于长期机械或腐蚀等作用，使得电池内重金属与酸碱等物质泄漏出来，引起严重的环境污染问题。随着废电池产生量的逐年增加，废电池的环境污染问题日益突出。如何才能够生产出一种既实用又环保的电池成为我们必须思考的问题。我们能不能制作一些既没有污染，又有些用途的绿色电池呢？水果电池就是一个不错的选择。

实验提示：这种水果电池一个水果的电压只有1伏左右，要驱动用电器就要用很多个串联才能达合适的电压。同时，这种水果电池的电流也很小，只能驱动功率很小的用电器。

实验步骤：（1）把一个铜片、一个锌片插入一个水果内，两片之间要近一点，但不能碰片，多个水果都这样插好；（2）用电线把每个水果的正极（铜片）和负极（锌片）之间串联起来，开头的的一个正极（铜片）接用电器电源正极，收尾的一个负极（锌片）用电线和用电器的负极联接起来，这样电流回路就形成了，其中就会有电流产生，打开用电器，就可以使用了。（3）分别测量这些水果串联后的电压及通过的电流。



（学生家庭探究水果电池的电压）



（灵敏电流表的实数明显偏转）

学科融合案例 2（化学、生物）： 会变色的牵牛花

学科融合知识点：

化学知识点：	1、白醋具有酸性，小苏打水具有碱性 2、两种水中和会产生二氧化碳气泡
生物知识点：	1、牵牛花中变色的花青素相当于石蕊试剂，遇酸变红遇碱变蓝 2、观察花瓣的颜色、形状、结构等

实验内容：会变色的牵牛花

将牵牛花放进分别装有白醋和小苏打的水中，牵牛花变色，引出花青素；

实验目标

- 1、让学生了解牵牛花放进分别装有白醋和小苏打的水中，牵牛花会变色。
- 2、了解引起牵牛花变色的是花青素
- 3、能积极思维，有主动探究科学奥秘的兴趣。

实验方法： 演示法、练习法、讲授法

实验仪器： 牵牛花，小苏打，白醋，水，玻璃杯

创新引入：“明明是紫色的牵牛花，怎么一会儿就变成 和蓝色的了，是谁施了魔法呢？”“学校门口的牵牛花开了，刚好可以摘来给我们的同学做实验。没想到实验最后还出现了意外”。牵牛花怎么变色呢？回去按老师的步骤探究下看看我们的实验吧！

实验器材:醋、小苏打、牵牛花、水、两个玻璃杯

实验步骤：

- 1:将小苏打倒入其中一个玻璃杯中，加水搅拌均匀
- 2:将醋倒入另一个玻璃杯中
- 3:在每个杯中分别放入一朵牵牛花，静静等待牵牛花变色

实验结果吧：

放在醋里的牵牛花变成红色的了；

放在小苏打水里的牵牛花变成很接近蓝色的颜色了。

实验创新：

1、实验做完后，当两种水混合在一起的时候竟然冒出了很多很多的泡泡。

2、实验做完啦，牵牛花还可以在纸上画画。

实验揭秘：

- 1、原来牵牛花里含有一种色素（花青素），这种色素会随着外界酸碱度的变化而变色。白醋呈酸性，花变成红色；苏打水呈碱性，花变成蓝色。
- 2、把两种水倒在一起的时候，酸碱两种物质发生化学反应而产生二氧化碳泡泡。



学科融合案例 3 (物理、化学)：探究燃料的热值

学科融合知识点：	
物理知识点：	1、煤炭、汽油、柴油是燃料，柴火、酒精、蜡烛、煤气、天然气是燃料。 2、燃料燃烧都能放出热量(内能)，是化学能转化为内能的过程。 3、氢的热值最大，为 $3 \times 10^8 \text{J/Kg}$
化学知识点：	1、燃料能够燃烧，燃烧是一种剧烈的化学变化。 2、燃料在燃烧过程中燃料的化学能转化为内能。 3、氢气燃烧是化合反应，只生产水，没有污染。

实验目标：

1. 知道燃料在燃烧过程能将化学能转化为内能并放出热量。
2. 知道什么是燃烧值的概念、单位及其表示的物理意义。
3. 知道提高燃料利用率的途径及措施。
4. 知道氢的热值最大，以及在物理和化学学科中的作用

实验过程

一、引入实验

你知道的燃料有哪些?燃料燃烧有什么特点?不同燃料在燃烧时有什么不同呢?

二、介绍燃料的燃烧值：

类比法:铁一定比棉花重吗?应取相同质量的煤与柴草相比。那么，质量相同，就一定是煤放出的热量多吗?其实还应补充一条:要让它们都充分燃烧。在它们都烧完、烧尽的条件下，才看可比性。为了比较不同燃料的这一差异，我们引入一个新的概念：

- ①定义:1 千克的某种燃料完全燃烧放出的热量叫做这种燃料的燃烧值
- ②单位:焦/千克。单位: J/kg
- ③物理意义:燃烧值直接反映了燃料的燃烧特性。

三、初略探究柴草、干木柴、煤炭、天然气、氢气的热值

取相同质量的相关燃料，初略探究烧制一壶水能升高的温度。



学科融合案例 4（物理、生物）： 树荫下的光斑-光的直线传播

学科融合知识点：

物理知识点：	1、树荫下的光斑是太阳光沿直线传播形成的； 2、圆形的光斑的形状是物体（太阳）的形状；
生物知识点：	1、了解植物生长的环境 2、了解树叶的形状及疏密分布

实验目标

- 1、通过仔细观察树荫下的光斑，描述观察到的现象，积极思考，发现并提出可探究的问题。
- 2、培养在对自然现象的观察中发现问题的意识和能力；
- 3、体验探究树荫下光斑的过程，能针对问题提出猜想，设计简单实验，有控制变量的意识，并能用已学知识论证结果；

实验重点：探究树荫下光斑的过程；

实验难点：探究过程的设计；

实验过程：

一、课前复习、新课引入：

小孔成像的原理是什么？

小孔成像现象中所成的像是什么性质？

二、探索新识：

【发现问题】树荫下的光斑，有不同的形状，那些较小的圆形光斑为什么较暗呢？

【提出猜想】地上光斑形状与树叶间缝的形状有关，那么影响光斑形状的因素有哪些呢？

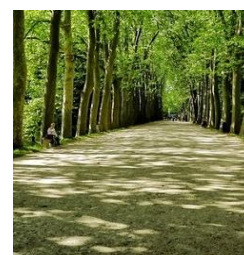
【设计方案】在一张厚的卡纸上切出四种形状的孔，分别用卡片纸覆盖住不同的孔，只留下一个孔，让阳光通过，比较地上光斑形状。

【实验探究】1. 在地上铺一张白纸，把带空的纸置于约 1 米高处，让阳光通过不同

的孔，观察地上的白纸上出现什么形状光斑。（记录表一中）

2. 用另一张纸覆盖住有菱形的纸上，遮住孔的一部分，让阳光通过小孔，观察纸面上出现的光斑的形状。

3. 移动覆盖的卡片，改变通光孔的大小，观察白纸上光斑形状。（记录表二中）



孔形状	正方形孔	三角孔	菱形孔	圆形孔
光斑形状				
〈表格一〉				
孔的大小	大孔	中等孔	小孔	
光斑形状				

6 课题的研究成效

6.1 教师方面

6.1.1 教师的实验教学观念发生了转变，认识有了进一步提高

通过课题研究，重视实验教学的作用，设计实验教学创新模式，创新目前实验教学的开展方式，创新实验课堂的组织与实施，促进学科教师的专业发展，提高学科教师的课堂实验教学水平 and 创新能力，促使教师观念的转变，更有序高效地开展实验教学，提高学科教学质量。

通过课题研究，老师们更新了教学理念，以实验教学为载体，以课堂教学为主阵地，以学生为中心承认学生的个体差异和创新能力的不同，在教学中依托实验教学，对问题进行分组探究，形成个性的探究和共性的实验结论，培养学生多疑、多思、多问、多动手的良好学习习惯。通过实验教学实践，教师尝到了甜头，学生得到了发展。

通过课题组研究，深入到教师的实验课堂，采集第一手教师实验教学的案例，然后课题组在充分吸取大家宝贵意见和建议的基础之上，对实验教学进行优化，最后对优化后的案例进行充分论证和检验，找出解决问题的策略，最后固化形成可行性的实验教学模式，在校内、镇内进行交流，为年轻教师的实验教学有较大的指导意义。



（图为理化生组教师进行课题交流）



（图为镇内学校物理组教师实验交流）

6.1.2 教师对实验创新设计理清了思路，教学效果有了改善。

坚持“以人为本”，在夯实和强化基础理论、基本技能同时，注重学生个性化培养，把学生的兴趣与志向与学科的科学探究结合起来，培养学生科研能力与创新思维。使实验教学由传统的验证理论提升到培养创新思维与能力的高度。

改变传统基础实验的实验教学模式，创建“以培养能力为核心，系统化、多层次、多模块、研究型、开放式”、符合研究教学型办学定位的实验教学新体系。通过学科整合，使实验教学内容充分体现课程依托实验教学与学科依托学生生活实践结合的转化创新特点。使实验教学体系类型由单纯的教学型转变为研究教学型。



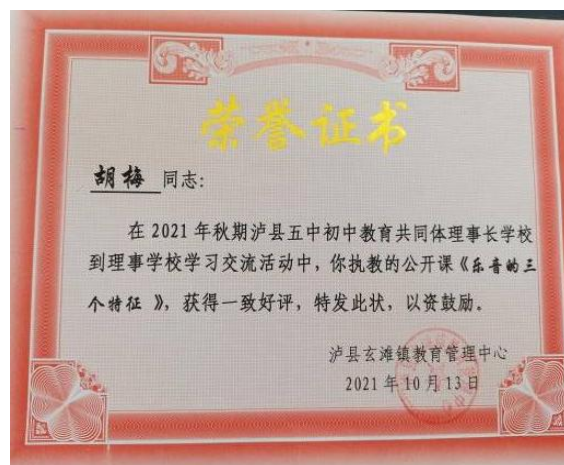
(图为物理教师的实验教学课堂)

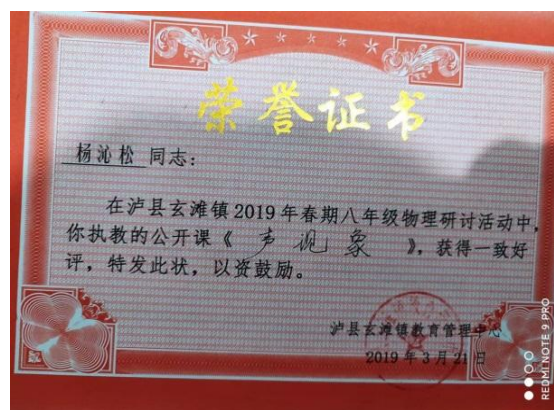
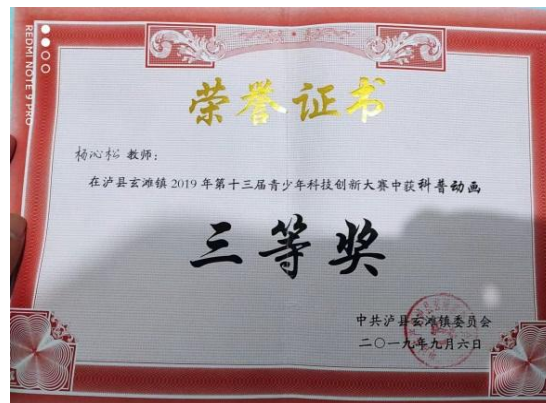
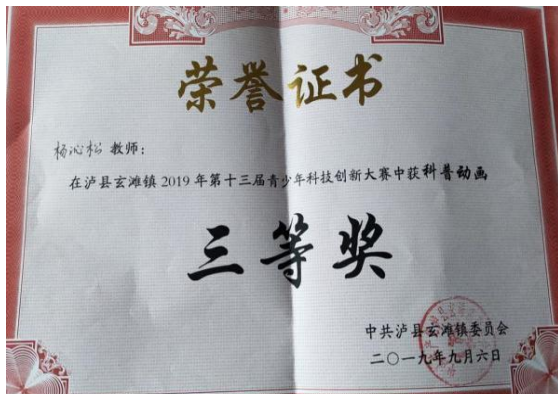
(图为化学教师的实验教学课堂)

6.1.3 教师的课堂教学水平得到了进步，教育科研能力有了提升。

当面对了多年的教科书突然之间变得陌生时，当面对新教材中五颜六色精美的图片时，当看着所谓的“活动与探究”教学单元时，曾经茫然过:这样的实验课该怎样上?探究性实验该怎样教?在一步步的摸索和尝试中，实验课堂中教师的“教”不断让位于学生的“学”，教师的“演示实验”不断让位于学生的“主动探究”，教师的“总结结论”不断让位于学生的“交流讨论”....师生双方相互交流、相互沟通、相互启发，分享彼此的思考、交流彼此的情感体验，从而达到教学相长和共同发展。



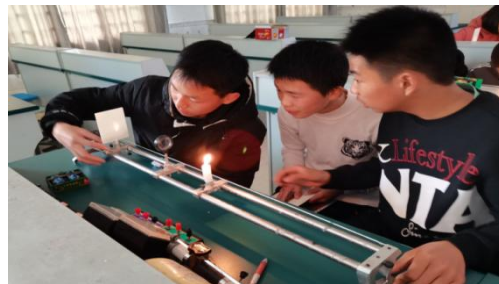
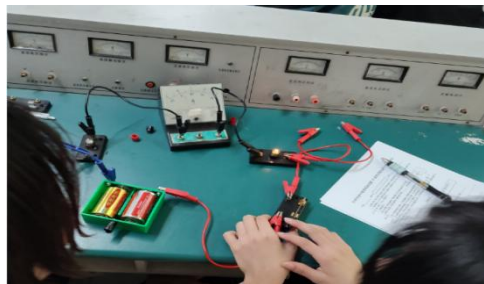




6.2 学生方面

6.2.1 学生的学习兴趣显著提高，自信心增强

开展课题研究后，学生学习初中实验的积极性大大提高，他们能主动参与实验学习活动，他们强烈的上进心及求知欲在理化生课上得到了充分满足，爱上了初中实验这几门学科，学生对实验的掌握更加系统，记忆更牢固。



(学生积极参与物理实验)



(学生积极参与化学实验)



(学生积极参与生物实验)

6.2.2 学生实验操作水平得到了迅速提升

学生学习方式发生了显著变化，学习方式呈现出多样化，增强了学生协作学习的能力，利用各种创新设计创设的学习环境已经不是在使学生刻意的学习实验，而是把重点放在实验的观察和实验操作过程中，更有效地培养了学生各种观察和实践操作的综合能力。

开展实验创新教学研究，使课堂充实，完善，拓展。学生在实验课教学中，操作遵循规律，创造性的自主发现和自主探索，敢于质疑，大胆实践创新，创造性更为突出。提高了学生的创新和实践能力。

学生对实验充满强烈的参与欲望，改变了以往对初中实验毫不关心，不愿动手的习惯，主动积极地参与到实验操作中。近年来在县上统一的初中实验操作考试中都取得了优异的成绩。



2019~2021 年泸州市初中实验操作考试平均分与县、镇、校比对

年度	物理			化学			生物		
	校平均	镇平均	县平均	校平均	镇平均	县平均	校平均	镇平均	县平均
2019 年	8.63	9.02	9.52	8.75	8.97	9.21	8.96	9.13	9.21
2020 年	8.89	8.91	9.07	8.97	9.11	9.26	9.08	9.12	9.14
2021 年	9.12	9.05	9.08	9.26	9.25	9.30	9.26	9.18	9.25

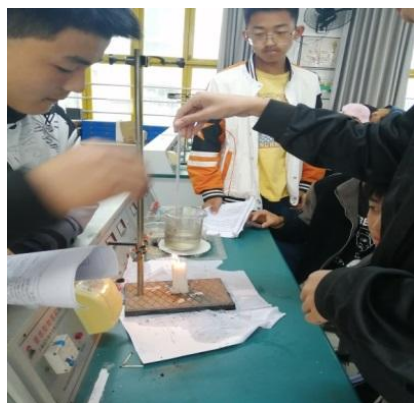
6.2.3 启迪了学生对实验大胆的创新精神

通过课题研究，拓展了学生的视野，激发学生学习理化生课程的兴趣，培养学生敏锐的观察能力和实际动手操作能力；培养学生善于发现问题，提出问题的能力和勇于探索的精神，敢于创新实践的能力；培养学生不折不挠敢于克服困难的意志力以及实事求是的实验态度。

通过课题研究，老师们走近学生、启发学生、激发学生的创新和创造能力。我们教学的主体是学生，我们教育的最终目的就是让学生掌握知识技能，具备创新能力。在实验教学中，我们的教学目的既要让学生自己能做要求的实验，掌握正确的实验方法和步骤，又要培养学生的创新思维，敢于质疑，善于自主设计，喜欢怎样的教学模式，具有哪些创新能力点，所以对我们的教学主体一定要有正确的认识，全面的了解。

我们课题组成员以及相关教师从以下几个方面对学生的能力特点进行了摸底调查：学生对实验操作的喜欢程度。学生已具备哪些家庭小实验的条件。你参加过哪些科技创新实验大赛并获得如何的成绩。你认为现状实验学科教师有哪些优点和不足，应该做哪些改进。

有的学生虽然学习的主动性和积极性不强，但仍然保留一个求知的心智---好奇、好动、好问，甚至是好破坏，我们课题组就是要根据学生的这些特点，教学中认真组织实验操作，通过形象的实验探究，让学生感受到实验的乐趣，在学生亲自操作和体验中，认识到实验的重要性和趣味性，渐渐明白实验的原理和方法，得出结论。



（图为学生临时设计烧制温水测量）



（图为学生快乐探究氧气的性质）

6.2.4 学生在科技创新大赛中取得较好成绩

学生在实验中得了学习的方法、探究的技巧，从而掌握的知识更牢固，实验动手技能更熟练，并能将自己在实验中的体会、感悟记录下来。先后有 11 篇学生文章（作品）获县级及以上奖，有 35 人次在多种活动中获奖。

泸县第三十七届青少年科技创新大赛获奖作品名单

序号	项目名称	项目类别	申报者	指导教师 (三人内)	所在学校	奖次
120	《电动小车》	创新制作（小学）	张祥禹	罗霞	泸县玄滩镇学校	三等奖
121	《上古投石机》	创新制作（小学）	郑绍	夏丁义、郑付凯	泸县玄滩镇学校	三等奖
169	《电动探险小船》	创新制作（初中）	余国铨	郑付凯、李雯雯	泸县玄滩镇学校	二等奖
268	开发新能源	科幻画	邱柏词	李梅	泸县玄滩镇学校	三等奖
269	未来世界	科幻画	刘鑫翔	李梅	泸县玄滩镇学校	三等奖
270	漫游太空	科幻画	彭韦鑫	李青葵	泸县玄滩镇学校	三等奖
271	人工智能	科幻画	邱江玲	陶飞凤	泸县玄滩镇学校	三等奖
272	天空之城	科幻画	胥昊	陶飞凤	泸县玄滩镇学校	三等奖
56	科学防疫，从我做起	教师方案	胡梅	泸县玄滩镇学校		三等奖
81	《电动机原理演示》	教师制作	郑付凯	泸县玄滩镇学校		三等奖
3	消防安全小知识	科普动画	林鑫	林发源	泸县玄滩镇学校	一等奖
11	杠杆原理在生活中的应用	科学微电影	林鑫	林发源	泸县玄滩镇学校	三等奖

（学生科技创新案例详情见附件材料）

6.3 学校方面

6.3.1 进一步加强了学校对实验教学工作的重视程度

物理、化学、生物课是以实验为基础的学科，实验是学生获取知识、进行知识创新的重要手段，是培养学生的科学兴趣、科学态度、提高学生科学研究能力的重要途径。通过县级课题研修培训，提供教师参与实验创新课题的研究的机会，提升教师的实验探究创新意识，有利于教师科研能力的提升，能更好促使教师的专业发展；

通过镇内、校内课题专业知识交流，改变部分物理、化学、生物教师传统的教学方式，有利于教师知识结构的完善，有利于教学能力的提高，有利于促进教育共同体的合作和交流，也有利于学校特色教学的发展。



（图为课题组教师参加县级科研培训）



（图为课题组成果在校级教师会交流）

6.3.2 进一步重视了学生在实验创新方面的能力发展

实验教学在学校的教学活动中占有重要的地位，实验室活动的开展关系到学校理、化、生的发展，它对培养学生是否有创造力和想象力起着在重要作用，同时实验室活动的开展还培养了学生观察能力，动手动脑能力。

学校举行了青少年科技创新大赛，科幻画手抄报比赛，青少年电脑制作大赛等。

6.3.3 进一步完善了初中理化生实验器材的配备

学校根据国家的配备标准和学校的实际情况进行了标准化建设配备，种类齐全件数达标为教师的演示实验、学生的分组实验以及课外科技活动的开展提供了有利的保证。为了能高效地将实验仪器管理与利用结合起来，我校成立了实验教学领导小组，在校领导的带领下，我校实验教师严格地对实验仪器的管理与利用。使仪器设备始终处于随时可使用状态，充分高效地利用仪器，有效地促进我校初中理化生实验教学质量的提高。

泸县2020年玄滩镇学校教学仪器电子订单									
订购学校（盖章）：玄滩镇学校					填表人姓名及手机号：刘静15884162715				
编号	名称	规格 型号 功能	单位	预算 单价	配备数量			订数	小计
					一 类	二 类	三 类		
02002	打孔器	4件	套	10.9	2	1	1	2	21.7
02129	水槽		个	12.6	23	15	12	15	188.4
13001	温度计	红液，0℃~100℃	支	3.3	45	23	15	20	65.2
29025	条形磁铁	学生用	套	3.9	23	15	12	12	46.4
29028	蹄形磁铁	学生用	套	2.7	23	15	12	12	31.9
25012	激光笔		个	5.7	4	2	1	4	22.7
62073	滴管		个	1.4	45	23	15	30	43.5
64005	镊子		个	3.4	45	23	12	15	50.7
64032	石棉网		个	6.3	23	15	12	23	144.4
70088	硫酸铝钾(明矾)	500g	瓶	21.7	2	1	1	2	43.5
75003	高锰酸钾	500g	千克	130.4	0.5	0.2	0.1	2	260.8



7 成果的价值意义和创新点

《初中实验新课程课标》指出：初中实验学习要以探究为核心，探究既是实验课程学习的目标，又是实验课程学习的方式，实验课程应向学生提供充分的初中实验探究机会。

针对这一理念，农村初中的实验教学就应为学生提供平台，为学生的探究准备充分的条件，为学生“量身定做”合适的实验，让学生自然顺畅的达成实验探究的目标，循序提高。同时改变教师开展实验课活动教学“可上可不上”的错误观念。

本课题的研究对理化生课堂中让教师实现多方面的转变，如：在实践中灵活运用、初中实验组合，适应课改的需要，走在教学的前沿；促进初中实验教师专业的成长、教育观念的转变，提高发现问题和解决问题的能力，提高了教师的独立探究（操作）能力，提高了教师的团结合作意识，提高了教师的课堂教学能力，从而提高了教学效率，提升了教与学的质量，树立了学校的良好形象。让学生通过亲历实验探究的能力获得亲身实践体验，产生积极的情感，并在实验学习中学会合作、探究、动手的能力。

这些有价值意义的研究，形成了小范围内的“名师效应”。课题研究的三年以来，我校的教学成绩，特别是理化生实践操作的成绩都呈良性发展的优势，校内一批优秀教师脱颖而出，自然而然，该课题的研究就赢得了学校师生、家长和社会的好评。从而产生了较大的影响，吸引周边学生到我校就读。

该课题的研究，促进了我校实验教学的开展，让初中实验教师更加注重自己在课堂实验教学中的开展，教师也更多的在关注自己的教学行为，放手让学生们去做，给学生足够的时间和空间去思考问题，发挥了学生的学习主动性。实验是理化生学科教学的灵魂，通过实验教学，培养了学生形成良好的实验习惯，同时培养了学生的观察能力、动手能力、思维能力、创造能力，从而达到提高学生的综合素质的能力。

8 成果的应用价值分析

此课题的应用价值：开发了精品案例并实施到教学中，形成特色课堂，在本地区进行展示交流，拓展了影响面；剖析了现行状态下初中实验课不能正常开展，尤其是实验探究课不能够全面铺开的主要原因和制约因素。大部分初中实验课教师能分享和发表自创的典型案例和论文，扩大研究的影响力，提升了农村初中实验教学的效果，使农村初中实验教学能够常态化，更符合初中实验课程新课标的要求。

通过实验创新策略探究，改变了农村初中实验教学活动中教师以课本为主讲实验的教学方式，积极形成组织学生进行探究活动的课堂教学方式，能够设计出适合本地区实际情况的课堂实验教学案例，也要符合大众需求，能够在基层学校教学中顺利实施，能够运用到平常的教学中去，但是又要有一定的创新，能够体现自己的教学特色，能够有较好的移植性，能够被广大教师接受。从学生的需求角度和学生知识技能水平，探寻适合本地区的教学方案，通过对教学内容的折断整合，对案例的重新开发，使教学能够适应地域需要，能够提升学生的探究技能和提高学习的兴趣。

通过物理化学生物学学科的融合，发挥理化生学科间的整合作用，促进学生自主学习能力的提升，培养学生自主探究的学习习惯。在平时课堂教学中进行效果的检测，利用定期课堂交流展示阶段的成果，通过小组的评议发现了疏漏和不足，互相学习互助提高。

9 研究的反思和不足

通过本课题的研究，教师们在平时的教学中能够注重课堂实验教学的创新设计，让学生通过真实的体验，深刻的感知学习内容的本质，最终实现课堂教学效率的有效提高，促进学生实验素养的形成，提升学生的实验探究能力。

同时，在研究的过程中，课题组也认识到了由于教学设备、仪器以及年轻教师本身科学素养的限制，有些教学环境无法实现较好的创新设计，有的学科之间的内容不能较好融合，从而影响了学生对部分教学内容的深刻理解与认知。

另外，课题组教师的创新理论水平仍然显得不足，需要通过“学习强国”、学习各种教育理论进行提高；对于课题成果提炼时时，又存在段落语句表述的专业性和行文章节段落标题的规范性显得不足；对于课题成果的全面推广工作做得不够。

10 进一步研究方向

我们不会因为自己取得的一点点成绩就停止不前，我们深知，课题研究没有终结，研究中还存在很多的不足，还有待于进一步完善。因此，我们将继续做好课题的后续研究工作，将课题研究成果进一步优化，同时认真剖析课题研究中出现的问题及今后的努力方向，从而更加深刻的改进教师初中实验教学的理念与方式，努力提高学生的科学素养。

课题研究过程饱含辛苦却又充满乐趣，感谢学校主要领导的大力支持，感谢物理、化学、生物学科组所有教师的宝贵意见，希望我们课题组成员珍惜成果、完善成果、应用成果、推广成果，如果课题得到专家组的肯定后，我们将在全校教师大会上做汇报交流，进行成果推广。同时今后将在我们课题的框架下，带领我们每个学科组的教师继续申报相关的课题进行研究。

主要参考文献

- [1]《初中科学课堂实验创新设计策略的研究》
- [2]《新课改下初中物理实验教学的改进与创新研究》
- [3]《初中物理实验教学方法的创新思路研究》
- [4]《浅谈初中物理实验教学的改进与创新策略》
- [5]《基础教育课程改革纲要》（试行）》
- [6]《物理课程标准》《化学课程标准》《生物课程标准》
- [7]姜东娇. 化学实验教学与学生创新能力培养[J]. 化工设计通讯, 2018, 44（9）：159.
- [8]王晓霞. 初中生物实验教学的优化开展[J]. 文理导航(中旬), 2016年02期.
- [9]丁铁明. 谈初中物理实验教学与学生创新能力的培养[J]. 学周刊, 2014, (36):183.

致 谢

时光飞逝，经过三年的摸索、研究和浅显的自我总结，泸县石玄滩镇学校课题《农村初中实验教学的创新策略研究》已经进入课题结题阶段，在这三年研究期间，我们得到了泸州市教育技术装备所、泸县电教馆领导、玄滩镇教管中心和学校各位领导和专家的悉心指导和大力支持，在此，学校课题组所有成员表示深切的敬意和由衷的感谢！

感谢玄滩镇学校各位领导、同事们的大力支持，如果没有你们的的支持和帮助，研究工作不会进展得如此顺利。我们深知，我们的探索还有很多不尽如人意的地方，所以敬请各位专家领导不吝赐教，我们将虚心学习，继续努力，会以更加饱满的热情和认真的工作态度做好今后的每一项工作，争取更大的进步和更多的收获。

泸县玄滩镇学校

《农村初中实验教学的创新策略研究》课题研究组

2022. 06. 15