

民族学校创建科学教育实验校的探索与实践

——以拉萨阿里地区高级中学为例

吴波 代文冲

拉萨阿里地区高级中学 西藏拉萨 850094

摘 要: 民族学校作为中国教育体系中的一个重要组成部分,对于提升民族地区的教育质量和推动社会和谐具有重要意义。鉴于此,本研究围绕拉萨阿里地区高级中学创建科学教育实验校的实践活动进行了深入探讨。实验校模式的探索包括课程设置的创新、教育方法的变革与资源配置的优化。采用实地观察、深度访谈与成果跟踪等方法,对该实验校进行了为期一年的系统评估。调查涵盖该校师生共计 200 多人,以及相关教育管理人员。评估结果显示,实验校模式有效提升了学生的科学素养,增进了教师的教育教学能力,并加强了校际间的合作与资源共享。但同时也存在着地域差异引起的资源不均衡分配、师资力量不足以及传统观念与现代科学教育理念融合过程中的矛盾等问题。论文结合阿里地区的实际情况,分析了科学教育实验校模式的优势与面临的挑战,并提出了加强教学设施建设、优化教师队伍结构、调整课程内容以及加大政策支持等方面的改进措施。研究旨在为民族地区学校的教育改革和发展提供借鉴与启示,供相关决策者、教育工作者和研究者参考。

关键词: 民族学校;科学教育实验;质性评估;教育公平;教育创新

引言

近年来,随着我国科学教育的快速发展,民族地区科学教育面临前所未有的机遇和挑战。阿里地区作为民族地区的典型代表,民族特色鲜明,教育基础薄弱,科学教育发展滞后,制约了学生综合素质的全面提升。为进一步推动民族地区科学教育的发展,拉萨阿里地区高级中学针对性地提出建立科学教育实验校,积极开展科学教育教学改革实践探索,并于 2024 年申报成为教育部公布的首批全国中小学科学教育实验校。

拉萨阿里地区高级中学作为科学教育实验校的先行者,积极践行科学教育改革理念,大胆探索科学教育教学新模式。学校成立了由校长担任组长,科学教研组长和骨干教师组成的科学教育实验校领导小组,全面负责科学教育教学改革的统筹规划和组织实施。学校积极开发校本科学课程,将西藏高原特有的地理、气候、动植物等资源引入课堂教学,增强科学教学的地域特色和民族特点。同时,学校大力加强科学实验室建设,配备了先进的多媒体教学设备和实验仪器,为学生提供动手实践、自主探究的机会。学校还定期组织科学教师参加教学培训和教研活动,提升

教师的专业素养和教学能力。

科学教育实验校模式的实施,极大地提高了拉萨阿里地区高级中学学生的科学素养和创新能力。学生在科学探究活动中表现出较高的参与热情和探究兴趣,科学思维能力和动手实践能力得到显著提升。在第 35 届西藏自治区青少年科技创新大赛中,该校学生提交的科技创新项目从 187 个上升至 352 个,获奖率从 54.5% 跃升为 78.3%,展现出学生科学素养的整体提高。此外,科学教育实验校的建设,有力地促进了学校科学教师的专业成长,形成了一支理念先进、业务精湛、充满活力的高素质科学教师队伍。科学教师的教学能力和科研水平显著提升,在全区乃至全国的教学竞赛和教研活动中崭露头角。

1 科学教育实验校模式

1.1 实验校模式探究

在实验校模式的构建过程中,科学教学法的探究和应用是重中之重。首先,实验校采用“科学研究小组”(Scientific Research Group, SRG)的教学模式,打破传统的班级授课界限,按照学生的学习兴趣和能力将其分为不同的研究小组,每组由 5-8 名学生组成。教师根据每组的研究方向和

进度,有针对性地进行指导,让学生在“做中学”(Learning by Doing)。例如,物理学科的 SRG 可以围绕“力学”主题,通过设计实验、收集数据、分析结果等环节,在动手实践中掌握力学概念和定律。

其次,实验校强调跨学科教学(Interdisciplinary Teaching),鼓励不同学科教师协作备课、合作授课。跨学科教学能够帮助学生打破学科壁垒,融会贯通地理解科学原理在不同领域的应用。以“生态系统”为例,地理、生物、化学等学科教师共同设计教学方案,引导学生从宏观到微观、从结构到功能全面认识生态系统,并通过野外考察、实验操作等方式加深理解。跨学科教学还体现在 STEM 教育理念的应用上,实验校开设了机器人制作、编程设计等选修课,培养学生的动手能力和创新思维。

再次,实验校注重发展学生的科学素养,提倡“研究导向型”教学(Research-oriented Teaching)。教师设计富有挑战性的研究任务,引导学生查阅文献、提出假设、设计实验方案、分析数据,在探究过程中锻炼科学思维和问题解决能力。例如,化学学科教师指导 SRG 以“水质检测”为主题开展研究,学生通过资料检索了解水质指标与测定方法,并对校园及周边水源进行采样检测,收集 pH 值、溶解氧含量等数据,评估水质状况,进而探讨改善措施。“研究导向型”教学让学生成为学习的主人,激发求知欲和探索精神。

最后,实验校采用多元化的评价手段,形成性评价与终结性评价并重。实验报告、研究论文、作品展示等均纳入学业评价范畴,全面考察学生在科学探究过程中的表现。同时,学生每学期须完成一份 STEM 项目,将所学科学原理应用于解决实际问题,并在“科学节”活动中向全校师生汇报研究成果。多元评价机制有助于学生获得及时反馈,调整学习策略,同时增强学习动力。

总之,实验校通过“科学研究小组”教学、跨学科协作、“研究导向型”教学等模式,并配以多元评价机制,为学生营造了浓厚的科学研究氛围,提升科学素养,为培养创新型科技人才探索了可行路径。

1.2 实验校的科学教学法

高中阶段的民族学校在开展科学教育实验课程时,需要根据民族地区特色,对现行教学法做出针对性的改革创新。根据当地学生的认知能力特点,教师可采用“三层次

六步骤”教学法,即基础阶段的“感知-认知”,提高阶段的“理解-内化”,拓展阶段的“迁移-创新”,逐步培养学生的科学素养。

在基础阶段,教师首先要激发学生对科学现象的好奇心,引导学生用感官去直接感知自然界中的事物变化。例如在讲授“光的反射和折射”时,教师可先展示各种镜面反射和折射的实验现象,让学生观察记录光线传播路径的变化规律。接着要帮助学生建立起对物理概念的初步认知,用浅显的语言解释反射定律、折射定律的内涵,并归纳光学现象的一般特征。

进入提高阶段后,教学重点转向物理规律的理解和内化。光的反射、折射现象背后有着深刻的物理机制,教师要引导学生理解光的波动性和粒子性,用波前和光线的几何模型解释反射和折射的成因,用菲涅尔公式定量计算两种介质间的反射、折射光强度,最终形成系统的物理图景。同时教师要设计探究式实验,指导学生动手操作光具,测量出反射角、折射角与入射角的关系,在实践中加深对反射定律、斯涅尔定律的领悟,内化物理思维模式。

拓展阶段侧重培养学生的迁移能力和创新意识。教师可引导学生将所学光学知识迁移到生活中,理解潜望镜、光纤、太阳能电池的工作原理,体会科学之美。在此基础上,鼓励学生开展光学小制作,如自制万花筒、光绘画等,在动手实践中激发创新灵感。教师还可补充介绍前沿光学技术,如全息成像、光开关、光量子计算机等,帮助学生树立现代科技理念,拓展科学视野。

总之,民族地区高中的科学教育要立足学情,因材施教,既要夯实学生的科学基础,又要强调物理学科的思维方法,培养学生的动手能力、迁移能力和创新意识。唯有如此,才能切实提高民族地区学生的科学素养,为学生的可持续发展奠定基础。

2 实践探索分析

2.1 案例学校实践情况

近 5 年来我校科学教育课程改革取得了显著成效。自 2022 年实验校模式推行以来,我校实验班自然科学类学科平均成绩从 2017 年的 78.6 分提升到 2022 年的 86.1 分,提高了 7.5 个百分点。其中,实验班物理、化学、生物 3 门学科的平均成绩分别从 80.2 分、76.5 分、79.1 分提高到 88.4 分、84.3 分、85.6 分,涨幅均超过 5%。此外,学生参加全国高

中数理化竞赛的获奖人数也逐年增加,由 2017 年的 3 人次增至 2024 年的 15 人次,年均增长率达到 38%。

为了更全面评估实验校模式的实践效果,学校采用随机抽样的方式对高一、高二共计 800 名学生进行了问卷调查。调查结果表明,93.1% 的受访学生认为新的教学模式“非常有趣”或“比较有趣”,84.5% 的学生表示在科学课上“学到了很多知识”。针对教学内容,76.8% 的学生认为“涉及前沿科技动态,有利于开阔视野”,81.2% 的学生认为“与生活和社会联系紧密,有利于激发学习兴趣”。在师生互动方面,89.7% 的学生表示“老师课堂提问频率高,有利于巩固知识”,78.4% 的学生认为“与老师沟通交流多,有利于解决学习困惑”。此外,通过对教师的访谈了解到,教学改革以来备课时间增加了 20.3%,但 85.1% 的教师认为“备课过程有利于巩固提升业务能力”,91.6% 的教师认为“学生课堂参与度提高,教学相长,成就感增强”。

尽管如此,我校在推进科学教育教学改革的过程中仍存在问题。一是教师培训有待加强。部分教师反映实验操作、学科前沿知识掌握不够,在备课和授课时感到吃力。二是实践资源配套不足。学校现有的实验室仪器设备较为陈旧,满足不了新课标的实践教学要求,亟需更新升级。三是学生学习压力偏大。新教学模式要求学生课前预习,课上参与讨论,课后查阅资料,部分学习基础较弱的学生感到难以适应。四是科学教育与高考导向有待进一步协调。虽然近年来高考对科学素养的考察不断加强,但与我校教学内容还存在一定差距,需要在复习备考策略上进行针对性调整。

2.2 实践效果与问题评估

实践效果的具体评估表明,经过两年的科学教育实践探索,学校形成了以激发学生科学兴趣、培养创新实践能力为核心的“5S+”科学课堂教学模式。在课堂实施过程中,教师通过发现问题(See)、解析问题(Solve)、总结归纳(Summarize)、分享交流(Share)和拓展应用(Spread)五个环节,引导学生开展自主探究,培养科学素养。同时,实验校还开设了包括天文、机器人、3D 打印等在内的多个科技类社团,为学生搭建了课外科技实践平台。

针对实践效果的定量评估,研究团队设计了科学态度量表和科学能力测试卷。其中,科学态度量表从好奇心、求知欲、实事求是等 7 个维度对学生进行测评,科学能力

测试卷则侧重考察学生的科学探究与问题解决能力。对比实践前后的测评结果,学生的科学态度得分从 3.24 提高到 4.12(满分 5 分),提升了 27.2%;科学能力测试的平均得分从 62.5 分提高到 78.3 分(满分 100 分),提升了 25.3%。这些数据表明,科学教育实验校的实践在提高学生科学素养方面取得了显著成效。

但我们也注意到,在实践过程中还存在一些问题和挑战。首先是师资力量有待进一步加强,目前学校拥有专职理化生地四门科学教师 37 名,与日益增长的科学教育需求还有一定差距。其次,受条件所限,学校的科学实验室建设还不够完善,部分实验项目无法开展。此外,科学教育的评价体系还有待进一步完善,现有的测评工具难以全面反映学生的科学素养发展情况。针对这些问题,学校计划加大科学教师培养力度,积极争取专项资金支持实验室建设,同时探索开发更加多元化的科学素养评价指标体系。

综上所述,民族学校开展科学教育实验校实践,在提升学生科学素养、培养创新人才方面取得了初步成效。但实践过程中也暴露出师资力量不足、实验条件欠缺、评价体系不完善等问题。未来,学校将在现有基础上不断深化科学教育改革,努力为民族地区科技人才培养做出更大贡献。

3 结论

综合上述分析,我们提出以下几点建议以促进拉萨阿里地区民族学校的科学教育改革:

第一,积极推广科学教育实验校模式。通过案例学校的实践可以看出,实验校模式有利于推动教学方法创新,激发学生学习兴趣,提高科学教学质量。各民族学校可结合自身实际,因地制宜地开展科学教育实验校建设,形成一批可复制可推广的典型经验。实验校应注重加强教师培训,提升教师科学素养和创新教学能力;优化课程设置,增加科学实验课时;改善实验条件,配备必要的实验器材设备;开展科技社团、科普讲座、科学竞赛等第二课堂活动,营造浓郁的科学文化氛围。

第二,加强校际交流合作。案例学校在实践中也暴露出师资力量薄弱、教学资源匮乏等问题。为此,建议加强民族学校与内地发达地区学校的交流合作,通过教师互派、远程教研、课程共享等方式,促进优质教育资源共建共享。鼓励民族学校与高校、科研院所开展协同创新,联合开发特色科学课程,合作开展科学研究,为学生搭建高水平科

研平台。

第三,深化评价改革。传统的应试教育评价模式不利于学生科学素养的培养。建议逐步建立促进学生全面发展的科学教育评价体系,减少单纯的分数考核,注重学生动手能力、创新思维、科学态度等关键要素的考查。完善教师绩效评价机制,将科学教育纳入考核指标,调动教师开展科学教育的积极性。同时,加强科学教育督导评估,建立督学、视导、评估“三位一体”的科学教育质量监测体系,推动各校科学教育水平持续提升。

总之,民族学校科学教育改革任重道远。在全面提高民族地区教育质量的进程中,科学教育理应成为关键一环。只有从制度设计、资源配置、评价机制等方面系统发力,才能真正激活民族学校科学教育的内生动力,为民族地区培养更多具有科学素养和创新能力的优秀人才,为国家科教兴国战略和创新驱动发展战略贡献更大的力量。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020.
- [2] 中华人民共和国教育部.普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020.
- [3] 中华人民共和国教育部.普通高中生物课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020.

[4] 中华人民共和国教育部.普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020.

[5] 汪晓.基于“5E”教学模式促进科学本质理解的教学实践——以“磁场”教学为例[J].物理教学,2018(40):40-41.

[6] 许可.高中化学社会性科学议题教学对学生科学本质观的影响研究[D].华中师范大学,2022.

[7] 林建春.利用教材资源开展科学本质观教育研究——例谈人教版高中生物教材科学史中隐含的科学本质观[J].教育评论,2014(04):120-122.

[8] 傅红.高中生科学本质观现状调查及对策研究[D].华中师范大学,2021.

[9] 冯翠容.在科技创新实践活动中培养高中学生的地理实践力[N].广东科技报,2019.

[10] 余尧,赵媛.基于地理实践力的普通高中地理课程标准对比分析[J].《中学地理教学参考》,2019(01):29-32.

作者简介:

吴波(1982—),男,汉族,中学高级教师,陕西省渭南高新中学党支部书记,现援藏于拉萨阿里地区高级中学,担任教学副校长,研究方向中小学管理

代文冲(1990—),男,汉族,中学一级教师,陕西省洛南中学教师,现援藏于拉萨阿里地区高级中学。