

培两翼,突能力,提质量,民族地方高校物理学特色专业建设 与实践

成果总结报告

何永泰、司民真、董刚、向文丽、尹德都、徐媛、祝菲霞

楚雄师范学院物理学(师范)专业始于2001年,在专业办学初期,与其他地方院校一样面临专业办学目标不清晰、办学定位不准确、课程体系不完善、学科知识学习与教师职业能力培养之间的矛盾突出等问题。自2010年物理学专业获批为第六批国家特色建设专业以来,围绕专业办学存在的问题,针对应用型地方高校,学生基础差、实践能力弱、创新理念不足等现实,通过10年的研究探索和实践,以质量提升为核心,专业与职业教育为两翼,突出三种能力(专业认知能力、教师职业能力、创新实践能力)的民族地方高校物理学特色专业人才培养模式趋于完善,办学质量得到极大提升。2018年物理学学科列为云南省硕士点建设学科,根据2019年云南省高校专业综合评价结果,云南省13个专业点,排名第4位,2020年物理学专业获批为省级一流本科专业建设点。

该成果在与同类兄弟院校物理学专业中得到了应用推广和借鉴,如曲靖师范学院、玉溪师范学院、红河学院、保山学院等,产生了较好的效果,具有较强的示范性和推广价值。物理学专业培养的毕业生得到用人单位一致好评。

一、成果主要内容及做法

(一) 强化利益相关方需求与创新人才培养体系相融合

定期开展用人单位座谈会,充分了解中学物理教育对毕业生要求;定期召开在校生和毕业生座谈会,掌握学生对专业知识、能力培养需求,专业课程设置对职业发展的支撑情况;结合国家物理学专业质量标准 and 师范专业认证要求,构建以质量提升为核心,专业与职业教育为两翼,突出三种能力培养的“四大平台、八种模块”的课程体系。明确物

理学专业以中学物理教育培养合格师资为主体，兼顾卓越人才培养，为硕士点高校输送优质生源的目标定位。构建的“四大平台、八种模块”的课程体系如图 1 所示。

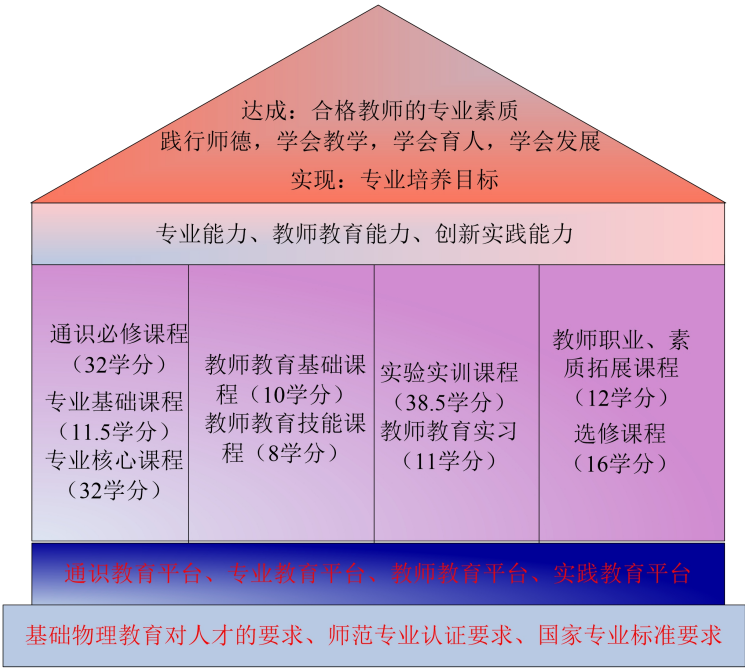


图1 物理学专业课程体系

四大平台是指通识教育、专业课程、教师教育、实践教育平台，八种模块是指通识必修课程、专业（基础、核心）课程、教师教育基础课程、教师教育技能课程、教师教育实训课程、实验实践课程、选修课程、教师职业素质拓展课程模块。

在课程体系设计中，注重学科知识学习的完整性,强化专业与教师职业教育深度融合，突出学生物理专业能力、教师职业能力和创新实践能力培养。实现专业人才培养目标，最终达成新时代教师专业素质“一践行，三学会”的要求，即“践行师德，学会教学，学会育人，学会发展”。

学生的教育教学能力明显提升，就业竞争力不断提高，2015 年来，学生参加全国物理学专业教师技能大赛获得一二三等奖 70 余项。毕业学生从事教育行业工作比例超过 75%。学生考研升学率逐年增加，

近两年保持在 10%以上，近四年物理学专业学生就业升学情况统计如表 1 所示。

表 1. 近四年物理学专业学生就业升学情况统计表

年份	毕业生 人数	境内升学 人数 (率)	就业人数	就业率	教育行业就 业人数	教育行业就 业比例
2020 年	51	4+1 (9.8%)	51	100%	44	86.3%
2019 年	85	10 (11.8%)	85	100%	64	75.3%
2018 年	91	3	91	100%	75	80%
2017 年	86	3	86	100%	77	87.5%

(二) 强化“金课”建设与提供优质教学资源相融合

在省级校级《光学》《大学物理》《电磁学》精品课程的基础上，按照“线下一流课程”“线上线下混合式一流课程”标准要求，开展金课建设与培育。《大学物理》《电磁学》《电动力学》《力学》等课程获得校优质课程。《中学物理教学论》《电工学及实验》《热学》等为校级主干课程。专业以精品课、优质课、主干课程为主体构建课程群，出版《光学》《力学》《普通物理实验》《模拟电路实验》《数字电路实验》等系列教材，为专业人才培养提供优质教学资源，为金课建设奠定了基础。同时，按照“虚拟仿真实验一流课程”标准要求，建设大学物理虚拟仿真实验中心，大学物理（力、热、电、光及近代物理）实验 55 个项目，采取虚实结合模式开展。同时，开展课堂教学方式改革，引入雨课堂、翻转课堂等，将课程学习由课内延伸到课外，充分突显学生为中心的特点。

《大学物理》《光学》《电磁学》等精品课程平台资源，课程音像资料，为学生提供网络在线学习、检测，尤其在新冠肺炎疫情期间，为线上教学提供极大帮助。出版的《光学》《力学》《普通物理实验》

《模拟电路实验》《数字电路实验》等教材在近 6 届学生中使用，产生

了良好效果。大学物理虚拟仿真实验中心，每年为全校理工学生近2000人开放，尤其在新冠肺炎期间为了大学物理实验教学顺利完成发挥了重要作用。

（三）强化专业实践模式构建与能力培养相融合

以学生能力培养为目标，统筹安排实习、实验实训、专业竞赛、教师教学能力训练和创新创业能力训练，建立“四化一体”的实践创新及教师职业能力培养模式和“六项一目”第二课堂体系。强化第二课堂对第一课堂的互补延伸，突出学生专业实践能力、教师教育能力、创新实践能力的培养的系统性。

“四化一体”即为“实验教学模块化、实践教学案例化、教师职业能力训练系统化、实践创新项目化”。“六项一目”即为指社会实践与团学活动项目、实验室开放项目、大学生创新创业计划项目、专业学科竞赛项目、教师职业资格训练项目、科研训练项目。以培养学生教师教育能力和创新实践能力为目的。

创新实践及教师职业能力实践体系结构如图2所示。

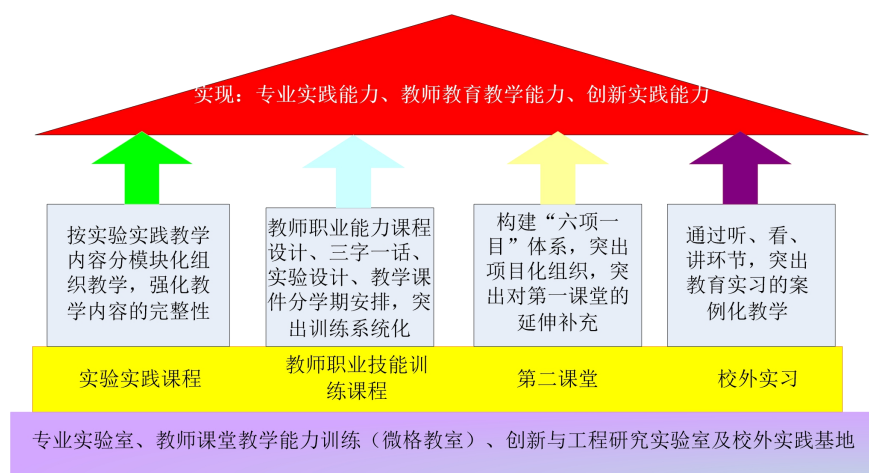


图2 创新实践及教师职业能力实践体系

其中，模块化组织实验教学，主要强调实验原理、实验设计、实验仪器设备使用、实验系统搭建、测试、数据分析及应用拓展。突出强化学生开展实验及创新能力培养。在实验教学组织中，依托虚拟仿真实验平台和实体实验室，采用线上线下混合式组织教学。线上利用大学物

理虚拟仿真实验平台，同学开展实验原理、实验操作视频、设备使用及仿真实验研究等内容。线下在实体实验室中，主要开展实验系统搭建、系统测试及拓展研究等。

（四）强化专业学科带头人培养与支撑专业发展相融合

2001 年，学校升本，物理学本科专业开始招生，当时，全系仅有 10 余人，教师中仅有硕士 1 人，实验条件仅有物理实验教学实验室。教师开展学科研究基础条件不具备，学科基础较弱。

但是，作为一个本科专业，没有相应学科发展作为支撑，专业办学根基不实，办学质量和水平难于提升。如何在专业办学的基础上，促进学科发展，支撑人才培养。物理学专业在学校学院支持，结合物理学专业实际情况，围绕学科建设的基本规律，以专业学科带头人培养为抓手，通过凝练学科方向、开展项目研究、建设研究平台、开展人才培养等，形成地方高校专业带学科，厚植专业基础的新机制，其结构如图 3 所示。

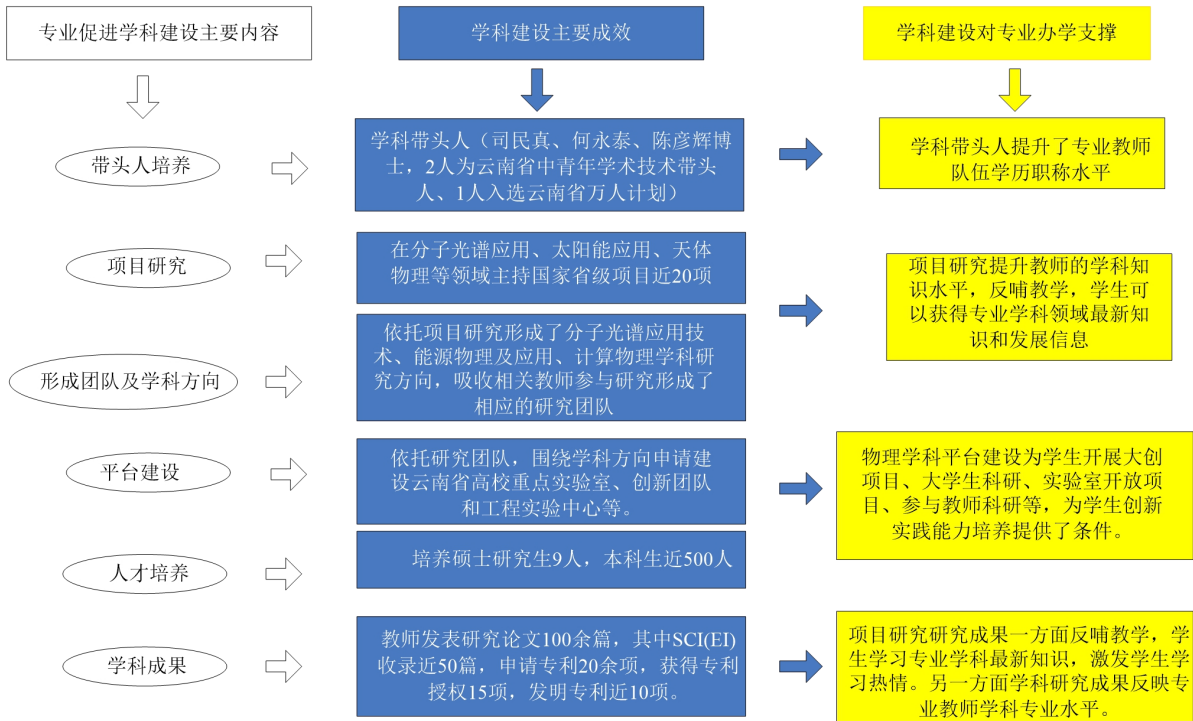


图 3. 专业带学科厚植专业基础机制图

专业学科带头人培养，立足教师的在职进修、学历提升培养和引进高层次人才相结合的方式，培养中重视教师的物理学专业背景，既强调物理学学科研究能力培养，也强调培养人的物理学专业教学能力。

表 2 学科方向带头人信息表

姓名	学位	毕业学校及专业	从事学科方向	所获人才称号	培养方式
司民真	博士	哈工大光学工程	分子光谱	省中青年学术带头人	在职培养
何永泰	博士	北理工光学工程	能源物理	省中青年学术带头人	在职培养
陈彦辉	博士	云台天体物理	计算物理	万人计划青年拔尖人才	引进

以国家级、省级专业学科平台为基础，学院按照公共基础实验室、专业实验室和工程实训及创新实验室及校外实践基地分层次建设物理学实验实践教学平台的思路，采用虚拟仿真与实体实验室相结合的原则，目前，专业校内有实验实训室 16 个，固定资产价值 1100 多万元，其中公共基础实验室 4 个、专业实验室 7 个、中学物理研究实验实训室 1 个、工程实训创新实验室 1 个、科技创新实验室 2 个，虚拟仿真实验室 1 个，另外，建立了 4 个校外实训基地，校内外实践平台满足专业实践教学要求。

依托学科平台，本科生参与教师科研、指导学生申请大创项目、校大学生科研和实验室开放，近 5 年参与学生人数达到 500 人次，学生发表论文近 80 篇、承担各类项目 10 余项，有力支撑了和促进了专业人才培养。

二、成果主要创新点

（一）构建了强化学科基础，专业与职业教育深度融合，突出学生三种能力培养的“四大平台、八种模块”课程体系。明确以中学物理教

育培养合格师资为主体，兼顾卓越人才培养，为硕士点高校输送优质生源的办学定位。

（二）强化“金课”建设与改革，提供优质教学资源，以《大学物理》、《光学》云南省省级精品课程和大学物理虚拟仿真中心为基础，通过网络课程平台建设，采用雨课堂、翻转课堂等，开展线上线下混合式教学，大学物理实验采用“虚实结合”模式组织，在新冠肺炎疫情期间发挥重要作用，满足学生多元化学习的需求。出版《光学》《力学》《普通物理实验》《模拟电路实验》《数字电路实验》等系列教材，为专业人才培养提供优质教学资源。

（三）形成了地方高校专业办学与学科建设的新机制。以物理学专业办学为基础，以培养专业学科带头人为抓手，凝练学科方向，开展项目研究，建设国家、省、校级专业学科平台，通过培养研究生，吸收本科生参与教师科研、实验室开放等等，实现学科研究反哺专业人才培养。

（四）建立了“四化一体”的实践创新及职业能力培养模式和“六项一目”第二课堂体系。通过改革实验实践课程教学模式，实现“实验教学模块化、实践教学案例化、教师职业能力训练系统化、实践创新项目化”；强化第二课堂育人的系统性，构建“社会实践与团学活动项目、实验室开放项目、大学生创新创业计划项目、专业学科竞赛项目、教师职业能力训练项目、科研训练项目”，突出课外第二课堂对课内第一课堂的创新实践教学互补延伸。

三、成果的推广应用成效

（一）物理学特色专业人才培养模式对专业人才培养质量提升作用突出。学生专业及教师教育综合能力不断提高，近年来，毕业生从事教育行业工作比例超过 75%，考研上线率达到 10%。2020 届毕业毕业生 51 人，44 人从事教育行业工作，占比达到 86.39%。楚雄彝族自治州中学近 50%物理教师为学院物理学专业毕业生，部分毕业生成为学校领导及业务骨干。

（二）“金课”建设成果对人才培养作用突出。《大学物理》《光学》《电磁学》等精品课程平台资源，课程音像资料，为学生提供网络在线学习、检测，尤其在新冠肺炎疫情期间，为线上教学提供极大帮助。出版的《光学》《力学》《普通物理实验》《模拟电路实验》《数字电路实验》等教材在近6届学生中使用，产生了良好效果。

（三）国家级、省级、校级专业学科平台，育人作用突出。云南省高校分子光谱实验室、物理实验室教学示范中心、大学物理虚拟仿真实验创新实践中心、材料物理与能源应用技术创新团队、晶硅切割与太阳能电池组件加工工程实验中心等，每年为学生开放超过10000人时数，团队吸收本科生开展科研及创新实践近100人/年，培养研究生9人，教师主持国家及省级项目近20项。大学物理虚拟仿真实验中心能完成55个实验项目，每年为全校理工学生近2000人开放，尤其在新冠肺炎期间为了大学物理实验教学顺利完成发挥了重要作用。

（四）专业建设成效明显，办学社会声誉突出。2012年来，学生公开发表学术论文80余篇，获国家授权专利4项，学生参加全国中学物理教学技能大赛等获奖60余项。教师队伍中有云南省中青年学术技术带头人2人，云南省万人计划青年拔尖人才1人，彝乡科技领军人才1人，1名教师获得全国“模范教师荣誉”称号。2名教师参加云南省高校教师讲课比赛获一等奖2项，西南地区教师讲课比赛二等奖1项。2018年，物理学科列为云南省硕士点建设学科，2019年云南省专业综合评价中，物理学专业在云南省高校13个专业办学点中，排第4位，2020年物理学专业入选国家“双万计划”省级一流本科专业建设点。

另外，该成果在同类兄弟院校曲靖师范学院、玉溪师范学院、红河学院等物理学专业人才培养中得到借鉴和推广，具有较强的示范性和推广价值。同时，楚雄一中、楚雄紫溪中学、楚雄州民族中学和师院附中应届毕业生用人单位，对近年毕业生的教育教学能力给予了高度认可。

同时，专业办也学得到了地方党委政府的高度认可，2020年11月23日，楚雄州委杨斌书记等领导专程到物理学专业所在物理与电子科学

学院考察指导工作，看望专业学科带头人，并参观学院实验室，对学院专业办学成绩给予了充分肯定。