

“赛教融合，协同育人”理念下数学专业创新型人才培养模式探索与实践

张丽娜

西北师范大学数学与统计学院，甘肃兰州，中国

【摘要】针对数学基础学科人才培养中竞赛与课堂教学割裂、学生实践创新素养培育不足等现实问题，依托西北师范大学数学专业教改实践，本文构建并落地“赛教融合，协同育人”创新人才培养体系。研究搭建线上教学资源平台，将竞赛思维、竞赛内容与实训流程嵌入课程全教学周期，完成跨课程纵向知识图谱搭建，系统挖掘竞赛载体蕴含的思政育人要素，实现赛事训练与专业教学深度耦合。实践表明，该育人体系有效提升数学专业课程的高阶性、创新性与挑战度，全面强化学生知识综合运用、团队协作与创新实践能力。研究形成的实施路径可为同类院校数学专业创新人才培养提供参考，亦为基础学科“101 计划”落地实施提供实践案例支撑。

【关键词】学科竞赛；人才培养；高等数学；人才培养；教学改革

1.引言

教育部在基础学科“101 计划”推进工作中明确提出，需抢抓人工智能发展机遇，深化拔尖创新人才培养机制改革，系统性提升基础学科人才培养质量^[1]。数学作为自然科学、工程技术学科的底层支撑，其人才培养质量直接决定教育强国建设根基。学科竞赛是基础学科拔尖创新人才培养的重要载体，能够有效检验学生理论知识内化成效与综合实践解决能力，可充分激发学生学科学习内在动力、系统塑造创新思维^[2]。

当前国内高校数学专业人才培养普遍存在教赛脱节问题。学科竞赛培训多独立于常规教学体系开展，与专业课程内容缺少有机衔接，形成“教学、竞赛二元分离”格局；传统课堂以理论讲授为主，缺少面向学生创新实践能力的系统化训练；各专业课程知识点相互孤立，学生难以构建复合型知识体系以求解复杂实际问题。基于上述教学痛点，结合西北师范大学数学与统计学院已完成的系列教学改革实践，构建完整的“赛教融合，协同育人”培养模式，将全国大学生数学竞赛、数学建模竞赛等主流赛事资源全面嵌入专业课程各教学环节，实现赛事培育与课堂教学协同发展，为大学数学专业人才培养提质增效提供可行方案。

2.赛教融合育人模式的构建基础

2.1 优质课程体系与前期教改积淀

依托本校数学与应用数学国家级特色专

业建设基础，教学团队对标课程“两性一度”建设标准，建成梯度清晰、层次完整的一流课程体系：《数学分析》获批国家级一流本科课程，《微分几何》完成国家级一流课程申报评审；《常微分方程》《泛函分析》《线性代数》《数值分析》4 门课程获评省级一流本科课程，多门课程认定为校级一流课程。团队同步完成多轮课程考核改革、线上线下混合式教学改造、课程思政示范课程建设等工作，先后立项校级混合式一流课程、课程思政示范课等教改项目，为本研究赛教融合模式的落地实施奠定扎实的教学改革基础。

2.2 复合型竞赛指导教学团队

研究组建以教授、副教授为核心的数学建模课程教学团队，全体成员全程参与校、省、国家级数学类竞赛的组织、培训与一线指导工作，全面掌握各类竞赛命题特征、赛事规范与人才成长规律。团队负责人及核心成员斩获全国高校教师教学创新大赛全国三等奖、甘肃省一等奖、全国大学数学微课大赛西北赛区一等奖等多项教学竞赛荣誉，主持完成多项校级、省级教学改革课题，兼具课堂教学与赛事指导双重实践经验，实现竞赛实训与专业课堂教学双向贯通。

2.3 成熟竞赛实践与完善保障机制

团队长期组织学生参与全国大学生数学建模竞赛、全国大学生数学竞赛、全国高校计算机能力挑战赛等各级学科赛事，累计斩

获多项国家级奖项,学生参赛覆盖率与赛事获奖率逐年稳步提升。在前期试点教学阶段,团队探索形成赛题案例课堂植入、基于竞赛命题设计探究任务等标准化教学方法,为赛教融合体系系统化搭建积累充足实践经验。同时,学校与学院建立学科竞赛专项经费保障机制,经费覆盖竞赛培训、赛事组织、教学资源开发等全流程工作,为赛教融合模式长效运行提供政策与经费双重支撑。

3.赛教融合协同育人模式的实施路径

3.1 锚定核心育人矛盾,确立融合建设目标

结合数学专业教学规律与学科竞赛育人逻辑,本研究重点破解三类核心教学矛盾:一是打通竞赛思维方法与专业课程内容的边界,实现两类知识体系有机融合;二是将竞赛完整训练流程嵌入课程教学全周期,实现赛事培育与常规教学同步推进;三是建立多课程知识点纵向关联框架,构建适配复杂问题求解的综合知识体系。通过三类问题的系统性解决,本研究达成“以赛促学、以赛促教、以赛促创”的核心育人目标,全方位培育学生创新实践能力与综合专业素养。

3.2 搭建线上 SPOC 平台,整合一体化教学资源

依托智慧树在线教学平台,本研究建成“竞赛辅导 SPOC 在线课堂”作为赛教融合线上核心载体。平台面向全校数学及相关专业学生开放,无修读学分要求,实现竞赛教学资源普惠共享。平台完成四大标准化资源模块开发,实现竞赛素材与专业课程知识点精准匹配。

竞赛指导模块系统梳理各级数学赛事参赛条件、分层备赛方案、参赛时间节点,为学生提供全周期个性化参赛指导。

赛题资源模块收录历年数学竞赛、数学建模竞赛全部试题、优秀获奖论文与代表性参赛作品,完成赛题核心知识模块拆解,并与《常微分方程》《解析几何》等课程知识点一一对应,实现竞赛试题课程化解读。

赛题思政案例库模块从经典竞赛命题中挖掘家国情怀、科技自立自强、严谨工匠精神等思政元素,实现知识传授与价值引领一体化设计。

探究任务模块以历年经典赛题为蓝本,设计适配不同教学阶段的分层探究任务,可供授课教师直接用于课堂探究教学。另外,平台直播功能投入常态化运行,定期组织竞赛获奖学生开展线上经验分享沙龙,搭建学

生互助交流渠道,营造实践创新的良好育人氛围。

3.3 打通授课环节,打造融合教学模式

本教学实践依托线上线下混合授课模式,把学科竞赛实训内容穿插进课前自主预习、课堂新知讲授、课后巩固提升各个教学环节,让竞赛与日常课堂教学真正结合、形成稳定长效的教学模式。通过“做中学、学中做”的育人路径,实现了数学专业教学由“重理论轻实践”向“理论实践并重”转型^[3]。

课前预习中,教师借助雨课堂发布和当日讲课内容相适配的简易数学建模实例,供学生提前自主学习。学生结合课上学过的基础理论搭建初步模型,带着思考走进课堂,主动建立起课堂探究的兴趣。

课堂新知讲授中,讲解基础知识点后,借助相关的竞赛真题展开实操延伸教学,让学生直观感受数学理论在工程实际场景中的应用,同时挖掘竞赛题目中蕴含的思政元素,把立德树人的育人目标融入到日常授课中,完整达成“知识传授、能力培养、价值引领”三位一体育人目标^[4]。

课后,教师结合授课进度,从 SPOC 教学平台挑选难度匹配的探究类任务作为练习。学生以小组合作的方式完成探究任务,在实操过程中锻炼团队配合能力,提升处理复杂实际问题的综合素养。

3.4 梳理知识点关联,构建跨课程知识图谱

以历年各类数学竞赛真题为基础,系统拆解赛题求解所需全部核心知识点,搭建跨专业课程纵向关联知识图谱,破除单门课程知识孤立的教学局限。以“高温作业专用服装设计”建模赛题为例,该问题求解综合运用《常微分方程》非线性建模、《数值分析》差分算法、《数学实验》Matlab 编程实现等多模块知识,研究据此搭建三门课程知识点关联图谱,厘清知识内在逻辑与现实应用场景。知识图谱能够引导学生搭建一体化、系统化的数学专业知识体系,强化跨模块知识融会贯通与综合应用能力,这一建设思路契合《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准(2018)》对数学类专业构建完整学科知识框架、培养跨领域知识综合应用与建模实践能力的硬性要求^[5]。

3.5 联动多元育人主体,构建协同培育机制

整合学校教务处、数学与统计学院、计算机科学与工程学院跨部门、跨学科资源,建立“专业授课教师+竞赛专职教练+学生

骨干”多元主体协同育人长效机制。专业教师负责将竞赛素材转化为常规课堂教学内容，夯实学生理论基础；竞赛教练开展系统化赛事专项集训，提升学生参赛实战能力；学生骨干依托经验分享、小组帮扶等形式，带动低年级学生广泛参与学科竞赛与创新实践。学院将竞赛指导工作纳入教师年度教学考核指标，充分调动教师参与赛教融合改革的积极性，形成全员协同育人格局。

4.赛教融合育人模式的实践成效

4.1 教改成果

经过三年完整周期的系统化实施，本研究形成一批可复制、可推广的标准化教学成果。赛教融合线上 SPOC 资源平台稳定常态化运行，四大资源模块全部建成并持续迭代更新，平台累计服务在校学生 3000 余人。以《解析几何》为试点课程，形成完整、标准化的赛教融合课堂实施方案，可为《数学分析》《常微分方程》等核心课程改革提供参考范本。依托本育人体系指导学生参与各级数学赛事，累计产出 12 项代表性高质量获奖作品并完成集中成果展示。建成赛题思政案例库、跨课程知识图谱、分层探究任务库三类核心教学资源，形成体系完备的赛教融合标准化资源包，为同类教学改革提供长期资源支撑。

4.2 人才培养综合成效

学生综合素养得到提升。依托赛教融合完整育人体系，学生实践创新、团队协作、复杂问题求解等核心素养得到系统性培育；学生赛事参与覆盖面、整体获奖率实现大幅增长，专业知识综合应用能力全面强化，人才培养产出更好匹配行业与社会对数学创新型人才的需求。

课堂效果明显提升。融入竞赛实训内容后，整门课程的授课质量有了实实在在的提升。以往数学课大多偏重理论讲解，课堂氛围偏沉闷，而把竞赛相关实践内容融入日常教学，能够更好落实课程高阶性、创新性与挑战度的建设要求。学生不再被动听讲，主动钻研、自主思考的积极性明显提高，整堂课的课堂效率与学习效果都有肉眼可见的改观。

教师教研素养同步提升。参与本次教学改革的一线教师，在推进赛教融合的全过程中，都参与了竞赛试题资源整合、课堂探究

任务设计、多学科知识点串联整合等一系列实际工作。这促使老师们主动深挖课程内容、大胆更新原有授课模式，课堂实操授课水平和教学科研能力得到同步锻炼和成长。

5.结语

赛教融合是数学基础学科创新人才培养的有效路径，其核心逻辑在于破除竞赛培训与常规课堂教学的割裂壁垒，推动赛事资源与专业教学深度耦合、协同育人。本文结合西北师范大学数学与统计学院完整落地的教学改革实践，构建以线上 SPOC 资源平台为载体、混合式教学为实施手段、跨课程知识图谱为内容支撑、全学段分层培育为目标的赛教融合协同育人体系，有效解决传统数学专业人才培养中学生实践创新能力培育不足的核心痛点。

该育人体系既可全面提升学生综合知识运用与赛事实战能力，也能优化数学专业课程整体教学质量、同步发展教师教学研究能力，为数学专业创新人才提质培养提供可落地、可复制的完整实践范式。后续团队将持续深化赛教融合教学改革，迭代完善线上线下一体化教学资源、优化多元协同育人实施机制，扩大试点课程覆盖范围，加强与省内、外高校教学改革交流，共享成熟实践经验，助力基础学科“101 计划”纵深推进，为教育强国建设贡献数学学科育人力量。

参考文献

- [1] 教育部. 教育部推进基础学科系列“101 计划”——为拔尖创新人才培养筑基 [EB/OL]. 教育部官网, 2024.
- [2] 宁啟杏. 以学科竞赛驱动基础学科拔尖创新人才的培养——以广西壮族自治区为例 [J]. 教育科学论坛, 2024 (04):16-19.
- [3] 杨永富, 胡真, 宫奕波. 新工科导向下大学数学课程创新能力培养体系的构建与实践 [J]. 大学数学, 2022,38 (05):45-51.
- [4] 郑秀亮, 李清, 刘晓洁. 数学建模课程思政教学设计原则与实施策略探析 [J]. 河北北方学院学报 (社会科学版), 2025,41 (02):107-110.
- [5] 教育部高等学校教学指导委员会. 普通高等学校本科专业类教学质量国家标准 (上册) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2018:110.