

基于学科竞赛引领“课赛创一体化”应用型创新人才培养模式的探索与实践

杨宁选 刘云虎 范 婷 王雪燕 邓保霞 魏忠然

(石河子大学理学院物理系, 新疆 石河子 832003)

摘 要 在国家大力实施创新驱动发展战略和积极推进“大众创业、万众创新”的时代背景下, 高校作为人才培养的主阵地, 培养具备创新创业能力的应用型人才是高校的根本任务之一。学科竞赛作为应用型创新人才培养的育人载体, 在培养学生创新能力、提升其实践操作水平及综合素养等方面发挥着非常重要的作用。本文以石河子大学学科竞赛为例, 梳理了当前实践创新人才培养中的问题, 提出了学科竞赛引领“课赛创一体化”应用型创新人才培养模式, 把学科竞赛作为实践教学的重要组成部分, 将课程教学、学科竞赛以及创新创业教育有机融合, 构建起相互促进、协同发展的育人新体系, 为高校创新人才培养提供有益借鉴。

关键词 学科竞赛; 创新实践能力; 创新人才; 教学模式

EXPLORATION AND PRACTICE OF CULTIVATING AN INNOVATIVE TALENTS SYSTEM BASED ON SUBJECT COMPETITION PRACTICE TEACHING CHAIN

YANG Ningxuan LIU Yunhu FAN Ting WANG Xueyan DENG Baoxia WEI Zhongran

(Department of Physics, College of Science, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003)

Abstract Under the background of the national implementation of innovation-driven development strategy and promotion of “mass entrepreneurship and innovation”, universities, as the main position of talent training, cultivate applied talents with innovation and entrepreneurship ability is one of the fundamental tasks of undergraduate universities. As a carrier of training applied innovative talents, subject competition plays a very important role in cultivating students' innovation ability, practical operation ability and comprehensive quality. Taking the subject competition of Shihezi University as an example, this paper analyzes the current problems in the training of practical innovative talents. It proposes a training mode of application-oriented innovative talents led by subject competition, taking subject competition as an important part of practical teaching. This model organically combines course instruction, subject competition, and entrepreneurship education, building a new system that promotes mutual growth and coordinated development. This provides valuable insights for universities in cultivating innovative talents.

Key words subject competition; innovation practice ability; innovative talents; teaching mode

收稿日期: 2025-03-28

基金项目: 2024 兵团本科教育教学改革研究项目(BTBKXM-2024-Y21)。

通信作者: 杨宁选, yangnx_1981@163.com。

引文格式: 杨宁选, 刘云虎, 范婷, 等. 基于学科竞赛引领“课赛创一体化”应用型创新人才培养模式的探索与实践[J]. 物理与工程, 2025, 35(4): 79-85.

Cite this article: YANG N X, LIU Y H, FAN T, et al. Exploration and practice of cultivating an innovative talents system based on subject competition practice teaching chain[J]. Physics and Engineering, 2025, 35(4): 79-85. (in Chinese)

在全球科技竞争日益激烈的情况下,创新已跃升为推动社会持续进步和经济蓬勃发展的核心驱动力。创新是一个民族进步的灵魂,也是一个国家兴旺发达的不竭动力^[1-5]。随着《中国制造2025》战略的稳步推进,以及自主创新创业的大力倡导和施行,全面提升当代大学生的创新创业能力就显得尤为重要,一方面,它有助于全方位提高大学生的综合素质与能力,让他们在知识、技能以及思维等诸多方面获得长足发展;另一方面,它能够为国家战略的实施储备充足且优质的人才资源^[1-3]。加强大学生创新精神和创业能力的培养,在高校全面开展切实有效的创新创业教育,引导并鼓励更多的大学生投身到创新创业中去,对大学生参与社会竞争、实现自身价值以及助力国家发展等方面,都有着很强的现实意义与深远的影响^[1-5]。

创新创业人才的培养是一项复杂且系统的工程,需要全方位、深层次地融入人才培养的各个环节。以物理实验作为基础开展的诸多物理学科竞赛,例如全国大学生物理实验竞赛(CUPEC)、中国大学生物理学术竞赛(CUPT)以及挑战杯等,在培养学生创新精神与创业能力方面具有得天独厚的优势^[6-8]。这些竞赛能够为学生搭建起一个实践与探索的平台,让他们在参赛的过程中充分施展才华,激发创新思维,锤炼创新能力、历练创业本领。然而,就目前的实际情况来看,现有的学科竞赛组织管理方式却难以有力地支撑起实践创新人才培养模式,主要表现为^[2]:

(1) 在学科竞赛中,知识传授与学生创新能力培养之间的关联程度较低,二者未能形成有效的协同效应,这对于理论知识和竞赛成果之间的相互融合不利。同时,还存在着重学科竞赛,轻创新创业基地建设,这也使得学生缺乏一个相对稳固且专业的实践环境来持续深化他们在竞赛中所收获的成果。

(2) 学科竞赛成果与创新创业之间的结合不够紧密。目前的竞赛往往呈现出“短平快”的特点,多数情况下,竞赛成果仅仅止步于竞赛阶段,后续缺乏进一步的深化拓展以及有效的应用转化,这无疑造成了人力、物力等诸多宝贵资源的浪费,也使得竞赛原本所蕴含的价值未能得到充分挖掘和发挥。

(3) 尽管学校已经建设了部分创新创业工作室,旨在为学生提供相应的活动场所,方便他们开展各类创新创业活动。但这些工作室在管理模式上较为单一,教师团队建设不够完善,管理制度不够健全。更为关键的是,对于学生所开展项目的进展情况,缺乏有效的追踪机制,无法给予学生专业且及时的指导,这在很大程度上制约了学生创新创业能力的进一步提升。因此,我们迫切需要将创新创业教育与物理学科竞赛紧密地结合起来,探索并构建出一种基于学科竞赛的创新创业教育生态系统以及与之相匹配的创新型人才培养模式,为培养出更多高质量的创新创业人才奠定坚实的基础^[9]。

1 以物理学科竞赛为育人载体

物理学科作为自然科学的基础,在现代科技发展中占据着十分重要的地位,发挥着无可替代的作用。物理学科竞赛作为一种特殊的教育活动,以其独特的竞赛形式和内容,为培养创新人才提供了广阔的平台。在竞赛中,学生需要灵活运用所学的物理知识,从不同角度去思考、分析和解决复杂的实际问题,这不仅考验了学生的知识储备,更锻炼了他们的创新思维 and 实践能力。通过参与竞赛,学生能够接触到物理学研究课题的前沿科学问题,激发学生对科学研究的兴趣。此外,还能够深刻体会到团队协作的重要性,明白如何与队友默契配合、优势互补,共同攻克难题,这些都是创新人才所必备的核心素养。

1.1 全国大学生物理实验竞赛

全国大学生物理实验竞赛(CUPEC)是一项在全国高校学生群体中颇具影响力的重要物理学科竞赛,旨在激发大学生对物理学和物理实验的兴趣,让学生在参加竞赛过程中,培养其创新精神和实践动手能力,在竞争中也能提升学生的团队协作意识,促进其综合素质全面发展。全国大学生物理实验竞赛分为创新赛和教学赛,创新赛分为命题类作品、自选类作品和讲课类作品三种类型,教学赛竞赛内容广泛,涵盖基础物理实验、综合物理实验以及设计性物理实验等多个领域。在备赛进程中,学生需深度理解物理实验原理,熟练掌握实验仪器操作技巧,并运用所学知识解决实

验中遭遇的各类难题。通过参与此类竞赛,学生能够将课堂所学物理知识切实应用于实际实验,有效提升其实践能力与创新能力。

1.2 中国大学生物理学术竞赛

中国大学生物理学术竞赛(CUPT)是一种极富挑战性的团队竞赛,借鉴国际青年物理学家锦标赛模式,要求学生针对开放性物理问题展开研究与探讨。竞赛流程包含问题研究、团队辩论等环节。在问题研究阶段,学生需自主查阅大量文献资料,精心设计实验方案,开展实验探究并得出相应结论。在团队辩论环节,学生需与其他团队交流切磋,展示研究成果并回应质疑。竞赛时参赛者分为正方、反方和评论方,以对抗辩论形式进行比赛。裁判通过队员的赛场表现,依据评分表对团队进行科学评价。这种竞赛形式能够有效培养学生的科学研究能力、批判性思维能力以及团队协作精神,助力学生在学术交流与竞争中不断提升创新能力和综合素养。

1.3 师范生教学技能竞赛

师范生教学技能竞赛主要考查学生的教学设计、课堂教学组织、教学语言表达以及教学反思等能力。在竞赛筹备过程中,学生需精心构思教学方案,合理选用教学方法与手段,进行模拟课堂教学。在比赛中注重学生的师范技能,如教学组织能力、语言表达能力、教学方法和技巧、教学与板书设计等。目前师范生教学技能竞赛包括“格致

杯”物理师范生教学技能竞赛、“华夏杯”全国物理教学创新大赛、“田家炳杯”全国师范院校师范生教学技能竞赛和新疆高校师范生教学技能竞赛,通过参与师范生教学技能竞赛,学生能够将物理专业知识与教育教学理论有机结合,提升自身教学实践能力。

2 人才培养模式的构建与实施

2.1 以学科竞赛为牵引,构建了“五位一体”的物理学科竞赛组织管理模式

创新创业教育既是一个实践与应用体系,也是一个具有严谨内在逻辑的理论体系。实践是创新创业教育的出发点和归宿。充分发挥学科竞赛在应用型创新人才培养中的作用,解决传统人才培养模式存在的问题,促使学生主动将理论知识应用于实践,提升解决实际问题的能力。我们以学科竞赛为牵引,构建了“物理实验中心+创新实训工作室(培训课程)+学科竞赛+悟理竞赛科学协会+竞赛团队”五位一体的物理学科竞赛组织管理模式,如图1所示。

“五位一体”的物理学科竞赛组织管理模式涵盖学院、专业系、创新工作室、学生社团和学生五个层面。学院层面负责制定学科竞赛的整体发展规划与相关政策,提供资金支持与场地保障,营造良好的竞赛氛围。专业系层面依据竞赛内容与要

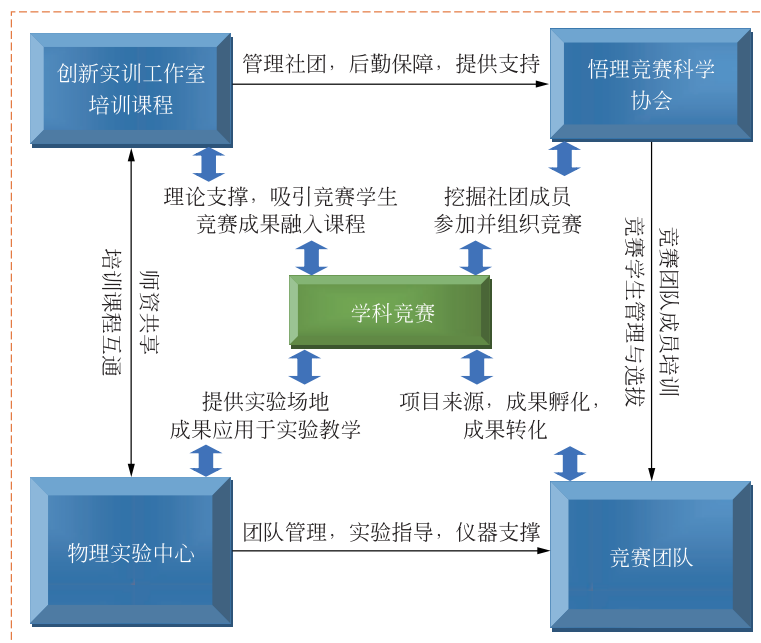


图1 “五位一体”的物理学科竞赛组织管理模式

求,整合专业课程资源,选派竞赛指导教师。创新工作室具体组织协调各类物理学科竞赛,制定竞赛实施方案,引导学生开展研究与实践,为学生提供专业指导。学生社团协助创新工作室做学科竞赛宣传、选拔并培训参赛学生。学生层面则踊跃参与竞赛,在竞赛中锻炼自身能力。通过这种“五位一体”的组织管理模式,将学科竞赛打造成获取创新项目来源的有力抓手,充分发挥创新实训工作室与物理实验中心的平台优势,实现了不同专业学生之间、实验课程师资团队以及各类仪器设备等资源的有效联动。以学生社团作为坚实依托,全面且有序地对竞赛组织、培训、学生选拔以及项目团队组建等诸多重要环节进行科学有效的管理。最后,紧紧围绕项目团队这一核心,保障和实施竞赛成果转化的持续性、灵活性和高效性。

2.2 按照“知识传授-综合应用-拓展创新”逻辑,进行“课-赛-创”一体化教学新范式改革

“课-赛-创”一体化教学范式是以专业主干课

程为基础构建的实践教学新模式,如图2所示。首先,竞赛培训阶段以课程为主,以全校公共课“大学物理”和“大学物理实验”课程为依托,开设全校公选课“趣味物理探索”和“CUPT-学习物理新思路”课程,课程内容包含文献检索、Matlab、Origin、AI、Comsol及PPT等软件学习和上机演练、科研海报制作、沟通与交流辩论技巧等,针对物理竞赛夯实基础能力。在综合应用阶段,引导学生将所学知识应用于竞赛项目中,通过解决实际竞赛问题,加深对知识的理解和掌握,提升综合运用能力。在拓展创新阶段,鼓励学生在竞赛基础上进一步开展创新性实践活动,如参与科研项目、申请专利等,培养学生的创新思维和开拓精神,实现从知识学习到能力提升再到创新创造的跨越发展。“课-赛-创”一体化能够把知识传授、能力提升和素质培养融为一体,实现了课程教学、学科竞赛与创新创业教育的深度融合,有效促进学生创新能力与综合素养的提升。

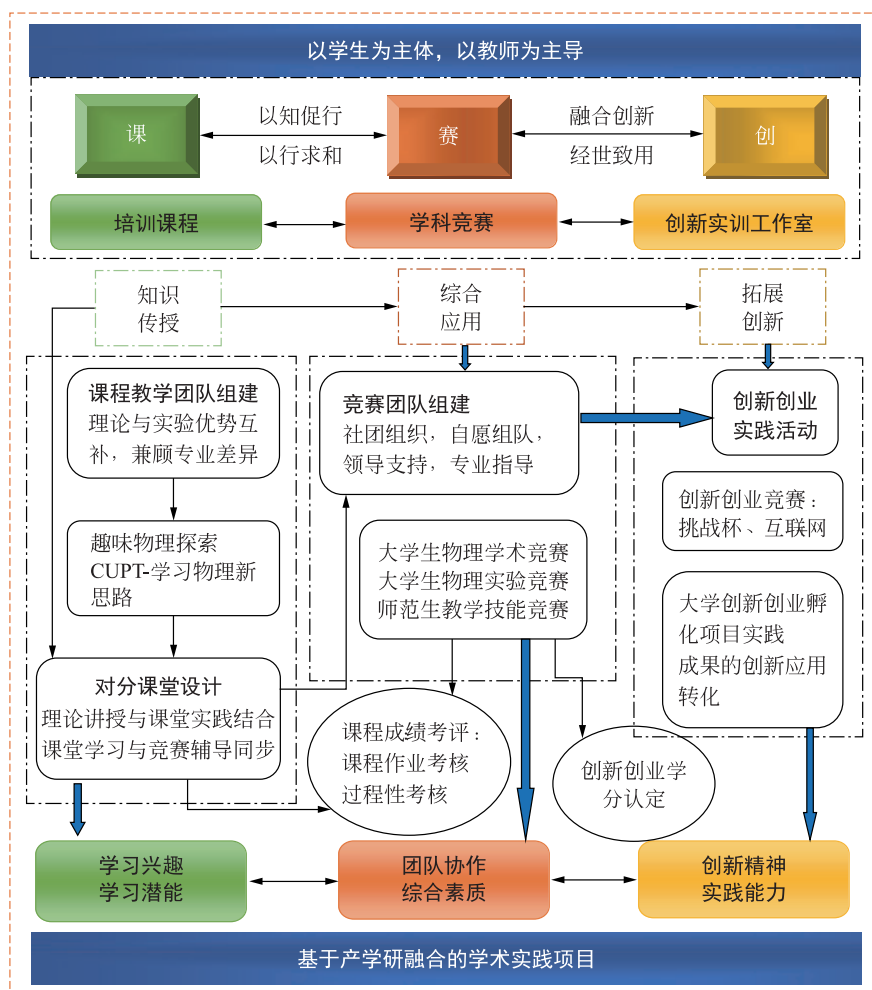


图2 “课-赛-创”一体化教学新范式

2.3 依托创新实训工作室和学校创新创业基地, 打造可持续性发展的创新创业成果转化体系

物理学科竞赛结束后,对竞赛项目成果进行深度挖掘与拓展,发挥竞赛成果的价值与影响力,加强竞赛成果的可持续性研究。学校设立物理学科竞赛创新实训工作室,为学生提供实践环境与实验设备,并配备项目指导导师。学生在导师的指导下继续开展学科竞赛项目研究与创新创业实践活动,查阅文献资料,融入自己的新设想,不断丰富和完善竞赛成果。对于优秀的竞赛成果可以发表研究论文,申请项目专利,可以改造成毕业论文或毕业设计;对于新设计的实验项目和实验仪器,可用于大物实验教学。此外,创新工作室通过举办创新创业沙龙、经验交流会、学术研讨会等,进一步激发学生创新灵感,助力他们更加深入地钻研竞赛成果的应用与推广,探索出一条可持续性发展的创新创业成果转化生态系统,让学科竞赛成果的价值得以充分彰显(图3)。

3 学科竞赛在人才培养模式中的作用

3.1 启蒙学生科研培训,培养学生创新能力

学科竞赛为学生开启了接触科研的大门,

CUPT 赛题都是开放的研究课题,在竞赛中,学生需要分析赛题、查阅文献进行实验方案设计、科研问题研究与数据分析。CUPEC 竞赛要求学生针对竞赛题目(命题类),通过查阅文献、设计实验步骤,尝试提出创新性解决方案。这些竞赛能够启蒙学生的科研思维,培养其创新能力。学生在持续探索与尝试中,学会从不同视角思考问题,突破传统思维局限,提出创新性观点与方法。

3.2 激发学生学习兴趣,培养学生实践能力

CUPT 竞赛每年发布 17 道赛题,涵盖力、热、光、电磁、流体力学,这些题目都具有极强的趣味性与挑战性,能够有效激发学生的学习兴趣。CUPEC 竞赛命题类赛道每年发布 4 道赛题,也是极具有创新性。学生在解决竞赛中的问题时,会主动学习相关知识,积极探索未知领域,这不仅深化了学生对知识的理解,还提升了其动手与实践能力。

3.3 增强学生思辨能力,培养学生团队精神

CUPT 竞赛与 CUPEC 竞赛都是以团队形式参与的比赛,在竞赛准备过程中,团队成员既要分工明确又要密切配合,赛题往往需要团队协作才能圆满完成。在这个过程中,团队成员担任不同角色,共同为实现竞赛目标努力。通过团队协作,

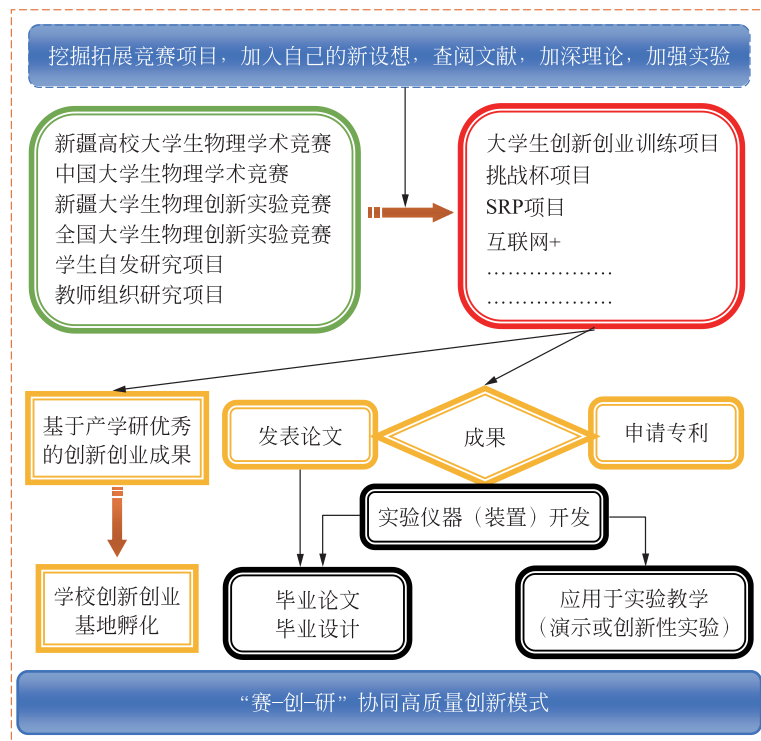


图3 可持续性发展的创新创业成果转化生态系统

大家学会与他人沟通合作,发挥各自优势,培养团队精神。此外,CUPT 竞赛是辩论形式的竞赛,在竞赛中,团队成员相互交流、合作探讨。但与其他团队辩论时,主辩手需清晰表达本团队的观点,同时批判性思考其他团队的观点,这种交流与碰撞能够培养学生的批判性思维,增强思辨能力。

3.4 增强学生学习自信,促进专业学风建设

当学生在学科竞赛中取得优异成绩时,会收获成就感,增强其学习自信,这种自信会进一步激发学生的学习动力,促使其更加积极主动地学习,也会带动整个班级的学习风气。从近几年学生参加比赛来看,应用物理学与物理学专业保研的学生基本都是参与过学科竞赛培养的学生,学生在学科竞赛中的积极表现会对本专业其他学生产生示范和引领效应,带动更多学生参与学习与竞赛活动,促进专业良好学风的形成。

4 基于学科竞赛驱动的人才培养模式的成效

石河子大学自 2019 年开始探索学科竞赛驱动的人才培养模式,到 2022 年基于学科竞赛引领的“课赛创一体化”应用型创新人才培养模式逐步完善,目前创新人才培养成效显著,受益学生规模巨大。课程方面,“大学物理实验”“趣味物理探索”和“CUPT-学习物理新思路”等课程全校 14 个学院 23 个理、工、农、医、药等专业学生选修,其中“大学物理实验”每年超过 2500 名学生选修,“趣味物理探索”和“CUPT-学习物理新思路”等课程选修及参加物理学科竞赛的学生每年超过 500 人次。在学生竞赛成绩方面,学生在各类物理学科竞赛中佳绩频传,全国大学生物理实验竞赛(新疆赛、西北赛、国赛)总计参加了 11 次,荣获一等奖(特等奖)13 项,二等奖、三等奖(优秀奖)68 项,其中在第七届全国大学生物理实验竞赛(创新)和第十届全国大学生物理实验竞赛(创新)中两次荣获一等奖。中国大学生物理学术竞赛(新疆赛、西北赛、国赛)总计参加 16 次,荣获一等奖(特等奖)25 项,二等奖和三等奖 20 项。师范生教学技能竞赛包括“格致杯”“华夏杯”“田家炳杯”及新疆高校师范生教学技能竞赛(校赛、省赛)荣获一等奖(特等奖)7 项,二等奖、三等奖(优秀奖)39 项。这些成绩充分彰显了学生在创新能力与实践能力方面的显著提升。在学生升学与就业方面,不少学生

因学科竞赛的锻炼,在研究生保研复试中脱颖而出,被国内重点高校录取。参与过学科竞赛的学生在就业市场上也具有较强的竞争力,众多学生凭借竞赛中积累的实践经验与创新能力,成功入职知名企业。另外,该人才培养模式还有力促进了物理学科竞赛创新实训工作室教师教学水平与指导水平的提升。目前,工作室共有 23 位指导老师,其中教授 7 人,副教授 12 人,正高级实验师 1 人,高级实验师 2 人。具有博士学位教师 13 人,硕士生导师 21 人,兵团英才 2 人,自治区“天池英才”青年博士 3 人,石河子大学“3152”学科带头人 4 人。教师在指导学生竞赛过程中,不断更新教学理念,改进教学方法,提升自身教学与科研能力。此外,该人才培养模式的改革理念被疆内其他高校广泛认可与推广,“五位一体”的竞赛组织管理模式和培训体系在新疆高校起到示范和引领作用。

5 结语

本文在国家大力倡导自主创新创业及为培养契合社会发展所需创新人才,需对传统物理学科人才培养模式进行升级改造的大背景下,构建了学科竞赛引领“课赛创一体化”应用型创新人才培养模式,并进行了行之有效的实践。以实践创新人才为培养为目标,把物理学科竞赛作为育人载体,构建“物理实验中心+创新实训工作室+学科竞赛+物理竞赛科学协会+竞赛团队”五位一体的物理学科竞赛组织管理与培训模式,充分发挥学科竞赛在启蒙学生科研训练、激发学生学习兴趣、增强学生思辨能力等方面的作用,实现“以赛促学、以赛促创、以赛促研”人才培养模式,实施取得了显著成效。

参 考 文 献

- [1] 蒲贤洁, 吴小志, 韩忠, 等. 培养拔尖本科生的 CUPT 教学模式的探索与实践[J]. 物理实验, 2022, 42(10): 14-19.
PU X, WU X, HAN Z, et al. Exploration and practice of CUPT teaching mode for cultivating top-notch undergraduates[J]. Physics Experimentation, 2022, 42(10): 14-19. (in Chinese)
- [2] 张静, 游泳, 邓建杰, 等. 基于学科竞赛的物理实验中心创新创业基地建设研究[J]. 物理通报, 2023, 4: 98-102.
ZHANG J, YOU Y, DENG J J, et al. Research on the

- Construction of Innovation and Entrepreneurship Base Based on Subject Competitions in Physics Experiment Center[J]. Physics Bulletin, 2023, 4: 98-102. (in Chinese)
- [3] 樊利, 丁珠玉, 唐曦, 等. 构建多学科竞赛平台培养实践创新人才[J]. 西南师范大学学报, 2016, 41(8): 178-182.
FAN L, DING Z Y, TANG X, et al. On Construction of Multi-disciplinary Competition Platform for Cultivating Practical Innovative Talents[J]. Journal of Southwest China Normal University, 2016, 41(8): 178-182. (in Chinese)
- [4] 高岩, 陈秀艳, 何燕, 等. 如何发挥大学生物理实验竞赛在创新型人才培养中的作用[J]. 大学物理实验, 2023, 36(1): 128-130.
GAO Y, CHEN X Y, HE Y, et al. How to Play the Role of Undergraduate Physics Experiment Competition in the Cultivation of Innovative Talents[J]. Physical Experiment of College, 2023, 36(1): 128-130. (in Chinese)
- [5] 杨珺, 曾孝奇. 学科竞赛促进“大学物理实验”课程教学改革与持续创新的思考[J]. 物理与工程, 2022, 32(5): 40-43.
YANG J, ZENG X Q. Teaching Reform and Continuous Innovation of College Physics Experiment Course Based on Subject Competition [J]. Physics and Engineering, 2022, 32(5): 40-43. (in Chinese)
- [6] 蒲贤洁, 吴小志, 杨骏骏, 等. CUPT 模式下的居家物理实验线上教学实践[J]. 物理与工程, 2021, 31(2): 100-106.
PU X J, WU X Z, YANG J J, et al. Online Teaching Practice of Home-Base Physics Experiment in CUPT Mode[J]. Physics and Engineering, 2021, 31(2): 100-106. (in Chinese)
- [7] 杜勇慧, 洪优, 王建国, 等. 基于大学生物理学术竞赛的创新素质教育研究与实践[J]. 大学物理实验, 2019, 32(1): 131-133.
DU Y H, HONG Y, WANG J G, et al. Research and Practice of Innovative Quality Education Based on China Undergraduate Physicists' Tournament[J]. Physical Experiment of College, 2019, 32(1): 131-133. (in Chinese)
- [8] 孙振东, 曹丽萍, 张海洋, 等. 中国大学生物理学术竞赛在喀什大学的实践及其作用探析[J]. 物理与工程, 2022, 32(5): 44-51.
SUN Z D, CAO L P, ZHANG H Y, et al. Analysis on Functions of Practicing the CUPT at Kashi University[J]. Physics and Engineering, 2022, 32(5): 44-51. (in Chinese)
- [9] 蒋红梅. 以学科竞赛为驱动的数学专业应用型人才培养模式研究[J]. 产业与科技论坛, 2023, 22(3): 196-198.
JIANG H M. Study on the training mode of applied mathematics professionals driven by subject competition[J]. Industrial & Science Tribune, 2023, 22(3): 196-198. (in Chinese)
- (上接第 69 页)
- [5] 雷丹, 史顺平, 赵晓凤, 等. 数字化教育背景下的大学物理混合式教学模式探索与实践[J/OL]. 大学物理, 2024.
LEI D, SHI S P, ZHAO X F. Exploration and practice of blended teaching mode of college physics under the background of digital education[J/OL]. College Physics, 2024. (in Chinese)
- [6] 何明睿, 杨海彬. 基于 OBE 理念的大学物理混合式教学改革——以“角动量守恒”教学为例[J]. 物理与工程, 2025, 35(1): 102-107.
HE M R, YANG H B. Blended teaching reform of college physics based on OBE concept: taking the teaching of “conservation of angular momentum” as an example[J]. Physics and Engineering, 2025, 35(1): 102-107. (in Chinese)