

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

孙振东 曹丽萍 张海洋 胡斌 刘润琴 辛宏伟 娄颜超 彭慧

(喀什大学物理与电气工程学院, 新疆喀什 844006)

摘要 近年来, 喀什大学本科生在中国大学生物理学术竞赛(CUPT)西北区赛和新疆区赛中屡获佳绩。在简要概述 CUPT 的基础上, 全面总结了喀什大学参加和举办该赛事以来在各阶段开展的实践活动中取得的成果、收获和体会, 进一步分析探讨了 CUPT 对喀什大学的影响, 以及对鼓舞和增强新生的自信心、启蒙本科生科研训练、培养大学生创新实践能力、增强学生的争辩与沟通交流和团队互助合作能力、促进学院教学育人质量提升和学校实现建设新疆一流大学目标等方面的积极作用, 以期推动学校第二课堂物理实践教学水平再上新台阶和高素质创新人才的培养目标的实现。

关键词 CUPT; 喀什大学; 物理实践教学; 创新意识; CUPT 线上模式

ANALYSIS ON FUNCTIONS OF PRACTICING THE CUPT AT KASHI UNIVERSITY

SUN Zhendong CAO Liping ZHANG Haiyang HU Bin LIU Runqin XIN Hongwei
LOU Yanchao PENG Hui

(School of Physics and Electrical Engineering, Kashi University, Kashgar, Xinjiang 844006)

Abstract In recent years, undergraduates in Kashi University have won a few awards in the northwestern and Xinjiang regional competition of the China Undergraduate Physics Tournament (CUPT), respectively. After a brief description of the CUPT, this paper summarizes in details the activities, achievements, and the gains about practices and organizations (during the COVID-19 pandemic) of the CUPT at Kashi University. Moreover, how these aspects affect on Kashi University in encouraging and enhancing freshmen's self-confidences, enlightening scientific research training for undergraduates, cultivating undergraduates' creative practical abilities, enhancing students' abilities of debate, communication and teamwork, promoting the quality of teaching and education of the college, and realizing the goal of building a first-class university in Xinjiang are further analyzed and discussed, which takes aims at promoting the level of practical teaching of physics in the second classroom onto a new step and cultivation of the creative and high-quality undergraduates at the application-oriented Kashi University.

Key words CUPT; Kashi University; practical teaching of physics; innovative ideas; online mode of CUPT

喀什大学坐落于中国内陆第一个经济特区的新疆南疆喀什, 是中国最西部培养师资和应用型人才的地方性高校, 是国家“中西部高校基础能力

建设工程”高校。学校物理学专业始建于 1962 年建校之初, 具有培养“扎根南疆、立足全疆、服务国家、影响中亚”高素质物理学人才基地的鲜明特

收稿日期: 2021-12-23; 修回日期: 2022-01-27

基金项目: 新疆维吾尔自治区第四批“天山学者计划”特聘教授科研启动经费项目(022017118)资助。

作者简介: 孙振东, 男, 教授, 主要从事物理教学科研工作, 研究方向为原子分子物理与光学, zdsun@sdu.edu.cn。

引文格式: 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.

Cite this article: 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)

色。物理学学科是喀什大学最早设立的四个学科之一,是南疆迄今唯一的物理学专业理学学士学位授权点,支撑着学校所有理、工科专业的大学物理教育,其水平高低直接影响着全校的发展地位及其对新疆尤其是南疆社会贡献的大小,所培养的学生综合素质与南疆初、高中师生的物理教育水平以及南疆高新技术人才能力的拓展密切相关。加强应用型高素质创新人才的培养是适应经济社会可持续发展、实现科技强国战略的重要环节,是新时代高校教育的重要任务。包括笔者在内的许多研究与实践都表明^[1-8],中国大学生物理学术竞赛(China Undergraduate Physics Tournament, CUPT)为大学生提供了一个进行自主探索性研究的平台,是当前我国高校物理学积极探索培养高素质创新型人才创新意识与创新能力的一个很好的途径,对喀什大学培养喀什经济特区和中巴经济走廊的建设以及“一带一路”倡议的实施所需要的高素质应用型拔尖物理人才具有重要的现实意义。

2018年,笔者将CUPT赛事首次引入喀什大学。近几年来,每年组织、指导和带领喀什大学学生代表队分别参加了CUPT西北区赛和CUPT新疆区赛。在至今参加的三届比赛中都取得了骄人的成绩,排名在疆内高校中逐年前移。新冠肺炎疫情期间,2020年8月8日至9日,学校圆满举办了西北区域内首次线上CUPT新疆赛区比赛,还获得了2023年CUPT西北区赛的承办权。在备赛、参赛和总结的全过程中,我们明显感到参赛学生的综合素质和创新意识都有了很大提高。本文通过对喀什大学参加和举办CUPT的实践经验与成果收获加以总结,进一步分析探讨CUPT赛事对喀什大学的影响和给学校带来的积极促进作用,以期学校在CUPT中继续提高水平,并进一步推动学校第二课堂物理实践教学水平再上新台阶和高素质创新人才培养目标的实现,也为吸引更多的疆内外高校加入CUPT大家庭提供有益的参考和借鉴。

1 CUPT及其在喀什大学的开展

1.1 CUPT简述

CUPT是借鉴由苏联在1988年发起的国际青年物理学家锦标赛(International Young Physicists' Tournament, IYPT)的竞赛模式和IYPT的英文

竞赛题目,在我国高校本科学生中开展的一项以团队辩论对抗为形式的物理学术竞赛。IYPT赛事起源于莫斯科大学选拔优秀学生的活动,后被各国物理教育家广泛认可,并演变为国际青年物理学家锦标赛。南开大学于2008年首次将IYPT模式引入大学生物理能力训练,并于2010年举行了第一届CUPT。如今,CUPT已成为一项年度大学本科生参加的大规模全国性赛事,是教育部支持的落实《国家创新驱动发展战略纲要》和《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》精神的全国大学生创新竞赛活动之一。与我国的传统物理竞赛模式不同,这是一项开放性的全方位培养学生能力的物理学术竞赛^[1-3]。参赛选手以团队(一般由5人组成)合作的形式,对当年的17道IYPT赛题作答,在一年的赛季内完成在本校的备赛研究和在承办校的现场辩论赛两个阶段的赛程。在前一阶段,参赛队各成员将每一道题目看作一个科研课题,对17道涵盖许多方面物理知识的实际问题在理论与实验两方面展开一系列的合作研究,利用所学的物理与数学知识进行理论分析、建模,设计和搭建实验装置,观察实验现象,做出实验结果;在后一阶段,各参赛队围绕在前一阶段备赛中所研究问题的物理理论与基本知识、实验方案、实验对理论的验证、理论对实验现象和结果的解释、实验误差分析等进行辩论性讨论交流。在比赛现场,特别注重各参赛队成员的团队协作、快速反应、逻辑组织和文字表达等能力。每支参赛队均需通过赛前抽签参加若干轮辩论对抗赛,且每轮辩论赛各参赛队在四个阶段中分别扮演正方、反方、评论方、和观摩方角色进行题目展讲与比赛。在每一阶段的比赛中^[2],正反评三方每支队伍都只能由一人主控报告,其他队员不能替代主控队员进行陈述,但可以给主控队员递纸条协助交流。在每一轮对抗赛中每个队员最多只能作为主控队员出场两次。作为正方,在一支队伍的全部比赛中,每个队员作为主控队员进行陈述的次数不能超过三次。正方就反方挑战的题目进行12分钟的陈述报告;反方就正方的所选题报告进行2分钟的提问,就正方的解答与正方展开讨论10分钟;评论方对正方和反方的陈述提问3分钟,正反方针对该提问进行回答,之后,评论方对正方和反方的陈述给出4分钟的评述;观摩方不发表意见。五个裁判对观摩方不打分,对其他三方按评分表各项指标打分。最后,

依据各队(不同角色的加权系数不同)在所有轮次辩论赛的得分总成绩进行排名和评奖。

1.2 喀什大学参加 CUPT 赛事的实践与成果和收获

2010 年 7 月在南开大学举行的首届 CUPT 赛事仅有来自全国 12 所高校的 17 支队伍参赛。随着 CUPT 的影响力不断扩大,竞赛规模和参赛队伍数量急剧增加,到 2017 年 8 月在哈尔滨工业大学举行第八届 CUPT 上参赛队伍已有 73 所高校的 74 支队伍,并有 26 所高校观摩,CUPT 已成为全国高校大学本科生精英同台竞技、强强对话的物理学盛会^[5]。为了扩大 CUPT 赛事的参与度和保证竞赛的高水准,自 2018 年开始增加了 CUPT 区域赛。在 CUPT 省赛和区域赛后,CUPT 全国赛的参赛队伍为上一年度的前 36 名与 6 个区域(华北、东北、华东、中南、西南、西北)赛的前 4 名(如前述 36 所学校进入区域赛前 4,则名额顺延),共 60 所学校进行角逐,这为全国所有高等院校的学生参加 CUPT 省赛和区域赛及全国性 CUPT 进行物理学术交流提供了一个绝好的契机。于是,CUPT 西北区赛和 CUPT 新疆区赛于 2019 年在新疆大学和新疆师范大学分别举行,喀什大学等四个疆内高校的代表队参加了这两次比赛,新疆地区高校优秀大学生开始拥有了一个充分展示自己和相互交流物理知识的大舞台。截至今年,CUPT 新疆区赛的参赛和观摩队伍已涉及理工农医类等八所高校,已成为全疆范围内一个多学科多专业学生参与度高、师生受益面广、相互学习提高并具有一定影响力和认可度的高水平赛事,也为提升全疆高校参赛队伍在后续竞赛中的竞争力提供了一个良好的实践和展示平台。

2018 年,笔者将 CUPT 赛事首次引入喀什大学。同年秋季学期,在高台校区和新泉校区分别为物理与电气工程学院学生举行了 CUPT 宣讲会,介绍 CUPT 赛事内容、比赛流程和组织报名选拔。通过学生个人自愿报名,进行了喀什大学第一届 CUPT 校内三轮选拔赛,确定了 15 名候选队员参加 CUPT 新疆区赛和西北区赛。参赛师生从零开始,充分利用课外时间,就 CUPT 题目展开分析讨论。大家查阅英语资料,根据所学的大学物理知识构建理论模型,利用计算机进行计算模拟,使用简易或可替代的简单器材以及可及的实验对象搭建实验装置,录制预实验现象视频,并制作结果分析的 PPT。经过仅半年多的努力,在自治区

天山学者的具体指导和全额经费资助下,发挥团队合作的优势,首次参加了 CUPT 新疆区赛和西北区赛并崭露头角,在两项赛事中均取得了大会二等奖的优异成绩。同时,通过积极组织申报,成功申请到了 2020 年的 CUPT 新疆区赛的承办权。经过参赛,参赛师生们都得到了难得的锻炼机会,发现了自身的不足,开阔了眼界,增长了知识和见识,对自我有了重新认识,也对学习目标做了重新规划,更是激发了学生对物理学术探究的激情。同时,为增强 CUPT 参赛选手的榜样作用,学校与山东大学联合申报了 2019 年度“樱花科技计划”项目,并获得科技部批准。为此在 2019 年国庆节期间,学校优先推荐了三位参加过 CUPT 竞赛的同学作为代表团成员赴日访学交流,参加了由日本科技振兴机构(JST)全额资助的为期七天的“中日青少年科技交流(樱花科技计划)”。这再次表明,喀什大学的在校本科生不仅能走出南疆和新疆与国内“985”或“211”的著名高校精英一同辩论竞技,也有能力走向国内、走向世界在国际学术舞台与世界其他国家的师生共同交流学习。三名同学通过“樱花科技计划”展现了喀什大学学生的能力,也在一定程度上提高了喀什大学的国内外知名度,并在在校生中产生了积极的影响,起到了鼓舞和示范引领作用。2019 年 5 月,在学校天山学者的倡导和指导下,三名访日同学中的一位又牵头组织创立了“喀什大学物理学术与创新社”,旨在以协办喀什大学大学生物理学术竞赛为载体,强化社团育人和自我教育功能,努力在全校本科生中营造热爱、学习、和运用物理知识的良好氛围。自成立以来,该社团致力于培养喀什大学广大物理爱好者的自主创新能力,组织学生参加中国大学生物理学术竞赛和全国大学生物理实验竞赛以及物理学术报告会和研讨会,积极锻炼社团同学的分析和解决问题的能力,培养他们的科研素质、创新意识、团队合作精神和交流表达能力等,使他们的知识实践、技能拓展、素质养成达到全面协调发展。

CUPT 赛事在喀什大学的初步成功实践在学生中产生了很大的影响,对笔者鼓舞也很大,次年学生报名参赛的热情空前高涨。2019 年 11 月校内 CUPT 宣讲后,在社团的协助下,由 300 多名本科生参加的 2020 CUPT 大学生物理学术竞赛喀什大学海选赛初赛完成。寒假期间,各 CUPT 参赛队队员坚持开展居家实验和公式推导或数值模拟,返校后进入实验室开展研究,进行数据处理及

误差分析,并于2020年春季学期举行了复赛和决赛,选拔出15名优秀选手组成CUPT喀什大学代表队进行集训。经过数月的积极备战,三个参赛代表队及指导教师克服了因新冠肺炎疫情管控、时间冲突等诸多困难,在实验、理论、研究结果PPT展示、辩论等各方面经过充分的准备,参加了2020年度CUPT新疆区赛和CUPT西北区赛。比赛中,各参赛队凭借对挑战物理问题的深入分析和研究,辩论现场的应对自如、团结协作、出色发挥,继2019年弥补在喀什大学CUPT历史上的空白后,2020年再次取得重大突破。2020年8月15日至17日在兰州大学为主会场的CUPT西北区赛中,经过3天的激烈角逐辩论,喀什大学第2代表队获得198.625分,名列48支代表队的第22名,荣获一等奖(见图1),这是喀什大学学生首次获得该赛事的一等奖,也是此次疆内参赛高校的唯一一支一等奖获奖队伍,在疆内参赛高校队伍的成绩中名列第一;喀什大学第3代表队和第1代表队均获二等奖。另外,在CUPT西北区赛一周前进行的2020年CUPT新疆区赛中,经过两天四轮共计12个阶段的对阵,喀什大学的三个代表队获得新疆赛区的1项特等奖和2项一等奖以及最佳选手奖的好成绩。对这两次竞赛,学校教务处以“我校大学生在2020年中国大学生物理学术竞赛中取得新突破”为题,在喀什大学主页和微信公众号上于8月20日分别进行了新闻报道。之后,该报道于8月23日被转载于IYPT青年物理学家主页上。通过参加上述赛事,参赛队员们在辩论能力及心理素质等方面得到了很好的锻炼,在开阔眼界的同时也鼓舞了在校大学生学习物理的兴趣,提升了学生研究创新和团队协作的能力。作为笔者,我们深感喀什大学通过参与和举办CUPT赛事,丰富了校园的科技文化,为广大学生尤其是理工科的学生更好地发展自己的综合科研能力提供了一个动手实践的好机会,充分发挥了他们所具有的理科天赋和工科能力,在培养学生综合素质特别是综合创新能力和技能方面发挥了作用,是当今大学生实现自己的理想追求和丰富学生创新教育十分有效的实践环节。

2021年,我校学子代表队再接再厉,在CUPT新疆区赛和西北赛区中双双再获佳绩,献礼建党百年华诞。他们在从2020年10月底就开始备战的过程中,热情高涨、积极投入、克服了新冠肺炎疫情的影响等种种困难搭建起实验装置,开动脑

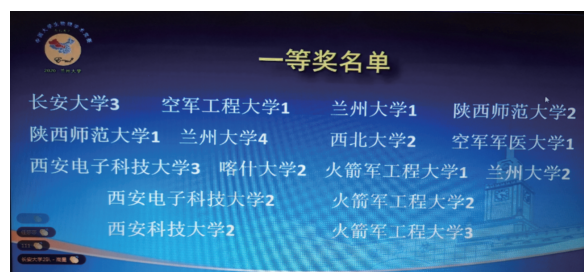


图1 2020年CUPT西北区赛一等奖名单

筋、集思广益、认真钻研,在一次次失败实验中总结教训,在教师的精心指导下,成功地完成了17个比赛题目中的14个,为比赛取得优异成绩打下了坚实的实验基础。在比赛中各队队员相互鼓舞士气、合理分工、团结协作、密切配合、各尽所能,用自己的智慧与热情再次为学校成为疆内一流高校在实践教学环节赢得了学术荣誉。5月29日至30日,在由疆内6所高校参赛的14支队伍中,经过2天总共4轮56个阶段的对阵,喀什大学2队荣获第一名、喀什大学1队荣获第二名,两队同时获得大会特等奖;喀什大学3队荣获第六名和大会一等奖。2021年6月18日至20日,正值我校期末考试周的周末,CUPT西北区赛在西安电子科技大学举行,21所高校的56支队伍参加了比赛。经过2天总共4场16轮48个阶段的对阵,各校参赛队员展现出新时代大学生良好的专业素养和实践能力,我校选派的三支队伍均获大会团体二等奖,其中喀什大学2队的成绩位列所有二等奖获奖队伍的第一名、再次排名新疆各参赛高校的第一名。

2021年6月底,在中国青年报社主办的“寻找全国高校百强学生社团”评选活动中,由CUPT赛事应运而生的喀什大学学生社团“物理学术与创新社”,通过高校推荐、网络投票、技术筛查、专家评审等层层选拔,从全国各地高校的3871个学生社团中脱颖而出,荣获“全国高校百强学生社团”称号。此前,“物理学术与创新社”还先后获得“2020年度喀什大学明星社团”和“喀什大学2020年‘五四’优秀学生社团”荣誉称号。

2 喀什大学举办CUPT新疆区赛的实践和西北区赛

2.1 喀什大学以线上模式首次举办CUPT新疆区赛

从2010年首届到2019年第十届,前十年的

CUPT 全国赛都是各高校的参赛队伍到承办高校举行队员面对面的辩论赛,参赛队伍也由首届 12 所高校的 17 支队伍增加到 64 所高校的 65 支队伍,影响力日益高涨。这其中各高校所在的 CUPT 省赛和自 2018 年开始增加的 CUPT 六大区域赛也都是在承办地举行。在新疆师范大学举办的 2019 年 CUPT 新疆区赛上,经过申报和评选,喀什大学获得了 2020 年 CUPT 新疆区赛的承办权,拟定于 2020 年 5 月 8 日至 10 日在新泉校区举行。

可是,2020 年寒假里,突如其来的新冠肺炎疫情在全球迅速蔓延,寒假后各高校推迟开学和管控校园出入。在这样特殊的时期,我们在学校的组织下采用直播的形式开展了线上教学,保证学生在宿舍能够有计划有安排地学习,做到了“停课不停学”。基于这种线下课堂教学转为线上教学的事实,我们于 2020 年 6 月 26 日尝试进行了 CUPT 校赛线上比赛。通过赛前修改比赛规则、摸索线上竞赛的流程,制定应急预案,细化参赛队员、裁判员、志愿者、组织者角色的许多工作,使用腾讯会议软件,我们顺利地举办了这次 CUPT 校赛,同时积累了宝贵的线上赛的组织和准备经验。于是,根据疆内新冠肺炎疫情形势变化及疫情防控要求,为保障各位老师和同学的安全,7 月初,经与疆内各参赛高校商量,我们决定放弃前期为 CUPT 新疆区线下比赛的一切竞赛组织和安排准备工作,将 2020 年 CUPT 新疆区赛推迟到 8 月线上举行。2020 年 8 月 8 日至 9 日,各参赛高校师生克服种种困难,以极高的热情参与竞赛,我们使用钉钉和腾讯会议办公软件在疆内首次线上圆满地举行了 2020 年 CUPT 新疆区赛。开幕式于 8 日上午 9:30 在主会场喀什大学物理与电气工程学院学术报告厅举行(见图 2),嘉宾及参赛师生共 117 人参加了线上开幕式,4 所高校的 11 支队伍参加了比赛。我们在新冠肺炎疫情面前迎难而上、团结协作、拓展思路、集思广益,尤其是学生志愿者们无私奉献、热情服务、工作细致准确,开创性地将 CUPT 新疆区赛搬到了线上,使得该竞赛的薪火传承得到延续。本次线上赛的竞赛指南也为 8 月 15 日至 17 日在兰州大学举行的 2020 年 CUPT 西北区赛以及今年 5 月 29 日至 30 日在石河子大学举行的 2021 年 CUPT 新疆区赛提供了很大帮助。



图 2 2020 年 CUPT 新疆区线上赛开幕式

2.2 喀什大学承办 CUPT 西北区赛

CUPT 西北区赛为西北地区高校师生提供了一个进行物理教育学术探讨、相互取长补短的优质平台,为促进西北地区各高校的物理本科教育改革和拔尖创新人才培养注入了新的动力,为“双一流”建设及创新型国家建设等提供了人才培养的有力支持。CUPT 西北区赛至今已举办四届。自 2018 年开始的 CUPT 区域赛制度,极大地扩大了该赛事高校教师和学生的参与程度,西北赛区参赛高校和参赛队伍数逐年递增。2018 年 6 月 9 日至 11 日在西北大学举办,有 17 所高校的 41 支代表队参赛;2019 年 5 月 31 日至 6 月 2 日在新疆大学举办,有 18 所高校的 42 支代表队参赛;2020 年 8 月 15 日至 17 日在兰州大学举办,有 20 所高校的 48 支代表队参赛;2021 年 6 月 18 日至 20 日在西安电子科技大学举办,有 21 所高校的 54 支代表队参赛。2022 年 7 月 16 日在西安交通大学举办的 CUPT 西北区赛中,全国大学生物理学术竞赛(西北赛区)委员会决定了 2023 年度 CUPT 西北赛区的承办单位,我校获得了 2023 年 CUPT 西北赛区的承办权。目前,我们筹备西北赛区和参加第十四届全国 CUPT 比赛准备工作正有条不紊地开展。喀什大学代表队将借承办方之利、努力使成绩更上一层楼,进一步推动学校本科生科研素质的培养和大学物理教学的改革。

3 CUPT 赛事实践对喀什大学的作用探析

上述实践活动和成果既扩大了喀什大学的社会影响,也在以下五个方面(图 3)给学校带来了积极的促进作用。

3.1 增强新生的自信心,重新自我认识定位,起到榜样引领作用

建立在实验基础上的物理学是自然科学的基

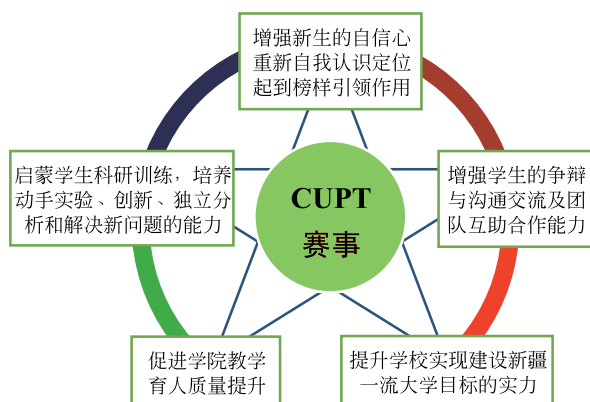


图3 CUPT 赛事实践对喀什大学的作用

础。在理工科各专业中,大学物理是其他课程所不能替代的一门重要的基础课程,在应用型高校创新人才的培养上具有举足轻重的地位。近几年,应用型喀什大学大一新生普遍存在物理基础薄弱的问题。许多学生觉得物理比较抽象、难懂,认为自己中学物理学得较差,对大学物理学习存在畏惧心理,再加上学校师资和办学条件等处于相对劣势,教学班级多又以民汉合班授课,学生物理学科知识水平的提高面临不小的挑战。其实,在物理课本中抽象、难懂的物理原理在我们的日常生活中皆有体现,生活处处有物理,学物理应该感到生动形象,但学好物理、弄懂其中蕴含的物理道理,需要勤于思考、学会留心观察。况且,新生的生源地和教育背景不同,各地基础教育水平和教学条件也不一样,不同素质的新生在大学的物理学习中应更注重分析问题方法和创新能力的培养与训练,CUPT 恰好为新生提供了从高中应试思维转变到大学研究思维的平台,因而易被新生喜闻乐见,从而 CUPT 的队员多为大一新生。通过参加 CUPT 赛事,队员不但把自己对中学学过的许多赛题涉及的知识进行了全面梳理复习和重新理解,而且其正确性和逻辑性在 CUPT 备赛和与队员的经常讨论中尤其是辩论赛中会得到检验和修正,使队员的专业功底有了质的提升。进一步,为了解答比赛题目,他们还不得不自学和积累更多的新知识,从而会有更多解决问题的思路 and 想法,他们的创新能力在寻找实现这些想法的创新意识过程中得到了自然提升,呈现其知识的积累由量变到能力质变的飞跃,在 CUPT 竞赛中取得佳绩就是对这种跃变的证实与写照。另一方面,一部分学习能力强、进步非常明显的优秀学生

在竞赛获奖后会产生强烈的励志作用和影响力,在通过校园和网络的宣传后对其他同学产生广泛的影响和极大的鼓舞,同时更增强了参赛队员的自信心,催生了他们重新认识自我、高要求定位自己的大学学习目标甚至人生目标的动机。历时九个多月的 CUPT 的备赛和比赛过程几乎贯穿两学期,每学年获得 CUPT 的校赛、省赛、区域赛奖励的同学又有许多,他们都起着这样由点到面的激励和榜样作用。显见,这在人才培养和协同创新方面的价值与新时期我国的发展理念高度契合。而且,经历过竞赛的学生切实在物理理论研究能力、科技英语能力、实验动手能力、团队合作、逻辑组织、口头表达、以及现场快速反应能力等方面得到了充分的锻炼,一个充满自信的新生,他(她)的这种增强的自信心常常还会表现在他(她)们的学习、工作和生活的其他许多方面,使其终生受用。这样,既能提升学生获得物理知识、科学方法、创新能力、团队合作交流能力的专业技能,又形成了新生抗钝化的多种榜样力量,起到助推大学生的培养向综合素养全面发展的引领作用。3 名参加过 CUPT 的同学被学校推选赴日本高校国际交流访学进一步体现了这种鼓舞和示范引领作用在学校中产生的积极影响。

3.2 启蒙学生科研训练,培养动手实验、创新、独立分析和解决新问题的能力

每年提前一年公布的 CUPT 的 17 个竞赛题目都是一个个科研课题。竞赛前,参赛队员需要仔细分析和选择题目、检索和阅读中英文文献,查找和理解与问题相关的物理和数学基本理论、建立物理模型、设计实验方案、在预实验中观察到现象、解释实验现象、定量测量多参量物理量的变化、处理和分析实验数据、分析实验误差、得出研究结论、总结和撰写研究报告、制作 PPT 报告、参加团队辩论赛。这个探究与发表流程使参赛队员不仅积累了题目所涉及的相关领域的基本知识,掌握了解释题目相关自然现象的最基本规律和方法,还经历了一个完整的课题研究全过程,而且每个队员要按分工至少踏踏实实地研究 3 个题目、完成三次上述科研训练的过程,才能在竞赛中有较高的辩论竞技实力。况且,每年都不同的这 17 道题目开放度很大,参赛队员根据自己对题意的理解要去弄清对赛题的研究方法与技术、需要测量的物理量及其参数,这些都需要他们自己通过多次反复地尝试和实验或仿真计算模拟完成。所

以,题目的探究性和动手实践性非常强。然而,令人感到幸运和感兴趣的是,这17道题目都是来自贴近社会和日常生活实践中的现象与问题、蕴含着深刻的物理道理。这就容易让学生感到亲切和客观真实、认识到所学的物理知识非常有用,会促使他们愉快而有趣地探究和描绘竞赛题目中的物理图像,运用数学和物理知识将这些真实的物理问题抽象简化为物理和数学模型,在智能化新技术的赋能下,理论解释实验,实验验证或发现理论。这种运用物理学中的原理、定理和公式去分析和解决赛题的过程本身就是理解新事物、新现象和创新的过程,从而能非常有效地提高参赛学生独立分析与解决新问题的能力。经过这些锻炼,学生自身的科学素养和敢为人先的创新精神就不知不觉地得到塑造,从而为他们未来的学术深造和创新创业以及终身学习都奠定了非常坚实的基础,有能力去深入地开展一些勇于探索未知的创造性工作。

3.3 增强学生的争辩与沟通交流及团队互助合作能力

CUPT提高了大学生快乐学习物理的积极性,也为学生搭建了一个展示自我、提升自我的舞台,使学生在物理学术问题的研究解答与争辩过程中既积累了学科知识,又学习了逻辑技巧和思维方式转换,展现了在交流中学习,增强了沟通交流能力。然而,当今国际科技竞争更迫切需要既分工明确又密切配合的团队互助合作精神。对此,CUPT的理念和目标契合了这种时代要求。它要求以五个人组队合作的形式在备赛中运用物理学基础知识和技术以及物理实验方法研究与日常生活相关的实际问题,以参赛队伍辩论的形式进行比赛。

在CUPT的准备阶段,一方面,参赛学生在指导老师引导下,每个队员按分工的题目积极主动地对赛题进行自主探索性研究;另一方面,团队各队员对赛题都互相了解,常常互相讨论交流,交换表达各自的学术观点。这样,发挥每个人的优势、将不同的想法汇集在一起、集思广益就会有亮点出现。队员进行协同研究、通过集体讨论来分析解决遇到的问题,可以使队员学习到其他队员已有的相关知识,理解他人在讨论中显现的思维过程,又充分体现了团队合作精神。此外,在以团体对抗形式进行学术辩论的CUPT比赛阶段,发言主控通过思路清晰、主线明确、逻辑地讲解和演示

对题目的研究过程和结果,以流畅的语言和应变能力去礼貌地据理争辩,再加上各队员协助下的集体合作,取得比赛最佳战绩则是不言而喻。所以,CUPT的备赛和比赛过程将提高参赛队员的沟通交流与争辩能力和培养他们的团队互助合作精神有机地结合和互相渗透在了一起。

3.4 促进学院教学育人质量提升

CUPT备赛与比赛的实践与收获为笔者所在的物理与电气工程学院与时俱进地修订强调实践教学的人才培养方案提供了参考,促进了有针对性地通过修改教学内容和改革教学方式等手段对专业教学持续改进。CUPT培养学生创新能力模式也为教师在大学物理课程与大学物理实验课程的教学方法改革方面提供了借鉴经验。实践证明,CUPT的科研训练模式是物理学科教育建设的重要举措之一。近四年,注重将竞赛资源和成果引入日常教学和科研中,丰富了本科生毕业论文(设计)内容,12人完成了基于赛题的本科生毕业论文,也为学生申请大学生创新创业实践训练项目和教师申请教改教研课题奠定了基础,指导大学生创新创业训练项目国家级3项、自治区级10项、校级14项,主持教改教研项目省部级4项、校级5项,发表论文8篇,受到同行的关注。参加过CUPT训练的同学普遍有良好的口才和逻辑表达及抗压能力,在教学实习和国内学术交流中都有上乘表现,1人获首届新疆高校师范生教学技能竞赛一等奖1项、2人获二等奖2项。前两批喀什大学CUPT的参赛队员中,考研报考人数有所增加,他们中的36名考取国内外高校的硕士研究生。

喀什大学学生社团“物理学术与创新社”成立后,常态化的社团活动不断创新形式、丰富内容,大力支持广大同学参加CUPT等各类学科竞赛,为丰富校园科技文化注入了新的活力。

物理与电气工程学院领导高度重视并整合人员和经费等客观因素的限制,新成立了社会实践教学和双创中心,通过规范的形式和工作安排提高了创新实践教学的培养质量和可持续性发展。该中心积极组织学生参加CUPT和全国大学生物理实验竞赛(创新赛)等学科竞赛、创新创业训练计划等各级物理类创新实践活动,不断培养学生的专业应用能力和提高学生的创新创业意识,近四年获得全国大学生物理实验竞赛三等奖2项6人次和优秀奖4项18人次,37名学生考取华为HCIA认证和HCIP认证且通过率逐年上升,得

到了企业及学校的一致认可;促使学校将 CUPT 的成绩纳入教师绩效考核及学生的奖学金评奖以及获得社会实践第二课堂学分的规则中;加强了 CUPT 指导教师团队建设,积极支持自治区天山学者团队发挥的引领作用;调整了相关经费使用范围来支持学生前期实验研究材料费及参赛注册费和差旅费等等。

3.5 提升学校实现建设新疆一流大学目标的实力

专业竞赛是检验专业教育成效的标尺之一,专业竞赛成绩也是各专业、各学科评估中人才培养质量评价的重要指标之一^[7]。通过 CUPT 实践活动丰富了喀什大学学生的第二课堂和校园文化,提升了学校学风、办学质量和学校竞争力,积淀了丰硕的物理专业竞赛成果,充分展示了学校物理类专业人才培养质量,有效地扩大了学校在校内外以及中亚国家的知名度和影响力,提升了学校实现建设新疆一流大学目标的实力,也为吸引更多的疆内外高校加入 CUPT 竞赛大军提供了有益的参考和借鉴。

4 结语

CUPT 为大学生提供了一个进行自主探索性研究和科研训练的平台,为喀什大学积极探索培养新时代高素质创新型人才提供了一个很好的新途径。笔者在本文以喀什大学 CUPT 的具体实践探索和取得的成果以及新冠肺炎疫情下线上 CUPT 的成功举办为例,介绍和分析了如何在教师的指导下,以参赛学生为主体、以 CUPT 为载体和平台,在鼓舞和增强学生的自信心、培养大学生创新实践能力和团队互助合作能力、促进学院教学育人工作的改进、提升学校实现建设新疆一流大学目标的实力方面的积极作用。当然,我们会在这些初步工作的基础上,继续总结和反思,进一步利用好 CUPT 平台,更好地推动地处偏远的应用型喀什大学高素质创新人才的培养。

致谢: CUPT 赛事在喀什大学的实践过程中得到了喀什大学校领导、自治区物理学会领导、校外专家、喀什大学教务处老师、喀什大学物理与电气工程学院基础物理实验教学示范中心老师、喀什大学物理与学术创新社同学的热情指导和大力协助与帮助,在此一并表示衷心的感谢!

参 考 文 献

- [1] 张晚云,曾交龙,陆彦文,等. 依托大学生物理学术竞赛培养高素质创新人才[J]. 大学物理, 2011, 30(6): 35-37.
ZHANG W Y, ZENG J L, LU Y W, et al. Cultivating creative high-quality talents by way of CUPT [J]. College Physics, 2011, 30(6): 35-37. (in Chinese)
- [2] 李川勇,王慧田,宋峰,等. 中国大学生物理学术竞赛及其对培养学生综合能力的作用[J]. 大学物理, 2012, 31(5): 1-4.
LI C Y, WANG H T, SONG F, et al. China undergraduate physics tournament and its enhancement of students' comprehensive ability[J]. College Physics, 2012, 31(5): 1-4. (in Chinese)
- [3] 黄潇潇. 中国大学生物理学术竞赛的作用探析[J]. 高等理科教育, 2014, 116(4): 92-96.
HUANG X Y. An analysis on the function of physical academic competition of Chinese undergraduates[J]. Higher Education of Sciences, 2014, 116(4): 92-96. (in Chinese)
- [4] 张国锋. 依托大学生物理学术竞赛尝试大学物理研究型教学[J]. 物理与工程, 2018, 28(3): 66-69+74.
ZHANG G F. Carrying out university physics research teaching based on CUPT[J]. Physics and Engineering, 2018, 28(3): 66-69, 74. (in Chinese)
- [5] 杜勇慧,洪优,王建刚,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)
- [6] 王珩,徐世峰,王利岩,等. 以物理学术竞赛为依托培养高素质人才—以沈阳航空航天大学为例[J]. 大学物理实验, 2020, 33(3): 118-121.
WANG H, XU S F, WANG L Y, et al. Cultivation of high-quality talent based on China undergraduate physicists' tournament[J]. Physical Experiment of College, 2020, 33(3): 118-121. (in Chinese)
- [7] 江丽,封志兵,张华,等. 基于赛教融合的创新型人才培养模式的探索—以东华理工大学地球物理类专业为例[J]. 中国地质教育, 2020, 29(3): 30-34.
JIANG L, FENG Z B, ZHANG H, et al. Exploration of innovative talent training model by competition and teaching blending—taking geophysics majors of east China university of technology as an example[J]. Chinese Geological Education, 2020, 29(3): 30-34. (in Chinese)
- [8] 李佳莲,徐豪,岳鑫,等. 北京师范大学物理学术竞赛线上赛模式探讨[J]. 物理实验, 2020, 40(5): 22-27.
LI J L, XU H, YUE X, et al. Discussion on the online mode of Beijing normal university physics tournament[J]. Physics Experimentation, 2020, 40(5): 22-27. (in Chinese)