

基于数学建模竞赛和社团提升高职学生科研素养的探究

周 松

(烟台职业学院, 山东烟台 264670)

作者简介: 周松, 女, 烟台职业学院讲师, 硕士。研究方向: 高等数学、数学建模教研与教学。

课题项目: 2022 年度烟台职业学院校本科研项目 (2022XBZC031)。

关键词

科研素养
创新能力
数学建模竞赛
社团

摘 要

科研能力是创新的源动力, 是科技与社会进步的源泉。大学生是国家未来建设的主力军, 高职院校应高度重视大学生科研素养的培养。大学生数学建模竞赛对提升学生科研素养和创新能力有极大的助力作用。为提升高职学生科研素养, 提出数学建模竞赛和社团双向促进的科研创新型人才培养模式, 并结合实践给出实施路径。

中图分类号: G715

文献标识码: A

文章编号: 2095-4530 (2023) 31-0028-05

收稿日期: 2023-05-18

科研能力是科技创新的源动力, 是社会发展的的重要推动力。人们通过科学研究不断地发现和探索事物的内在本质和规律, 从实践中来, 到实践中去, 在不断发现、探究、应用的循环中累积着量变, 进而实现质的飞跃。创新是当今时代发展的方向和主题, 是综合竞争力的体现, 是发展潜力的决定性因素。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出的“坚持创新驱动发展, 全面塑造发展新优势”强调了要激发人才创新活力。大学生是未来国家发展的中坚力量, 重视和加强大学生科研能力培养和创新能力提升对社会发展、民族振兴、个人发展具有十分重要的意义。

一、高职学生科研素养培养现状

大部分高职学生有一定的学习能力, 但理解力较弱, 缺乏对知识的研究性学习, 科研基础较为薄弱。与本科

院校相比, 高职院校科研氛围不够浓厚, 教学体系设计偏重于专业技能训练, 忽视探究性、研究性学习能力的培养, 缺乏对学生科研素养培养的顶层设计, 教学体系中缺乏科研素养培育的渗透; 较少开展面向学生群体的学术性讲座, 学生的科研视野受限; 对教师科研能力发展重视不够, 教师团队科研水平有限, 学生缺乏专业的科研训练指导。

由此可见, 高职学生科研素养的培育受学生基础和学校制度等因素的制约, 推进得较为缓慢。这种现状导致了高职院校更多培养出的是循规蹈矩的“传承型”人才, 而国家科技发展需要越来越多的“创新型”人才, 因此, 很多高职院校培养的人才素质严重滞后于国家和社会的需求^[1]。

二、高职学生科研素养的研究综述

目前, 越来越多的学者开始关注高职学生的科研素

养。高众等人^[2]以美国纽约市立大学7所社区学院为例,研究了通过科研训练项目提升培养人才质量和学生创新能力的特点和实施路径,为我国应用型大学和高职院校培养学生科研素养和应用型创新人才提供了一定的参考。

韩慧仙^[3]分析了高职院校科研育人的内涵,从学校、教师、学生层面分析了高职科研育人现状,介绍了湖南机电职业技术学院科研育人与科研活动、学校创文化、考核评价相结合的实践探索,为高职院校构建科研育人体系提供了思路。高军林、赵文华等人^[4-5]借鉴研究生导师制,组织高职学生参与导师制科研项目小组。以科研项目为载体实现因材施教和学生的个性化培养,提升拔尖学生的科研素养和创造性,进而提升学生的专业素质,并以点带面调动整体学习风气,提升学生对专业的热情和认可。该尝试为“科研导师制”在高职的推行提供了范例。蒋玉香等人^[6]结合某高职院校引进高职学生参与省级科研课题的成果实践,提出“科研式教育”模式。组织高职学生参与教师科研项目,通过该过程培养学生的科研素养,在提高学生科研能力水平方面取得了很好的成效。于文哲等人^[7]从“终身教育”理念出发,认为科研能力的培养对终身教育具有重大推动意义,从高职学生科研能力特点出发,提出利用课堂教学、实习、毕业论文做好设计,培养高职学生的科研能力,打好终身教育的基础。

姜婵^[8]通过实证研究分析了挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛活动对大学生科研能力的促进作用,为通过大学生科研竞赛活动提升学生科研水平的实践提供了理论支撑。孙玉锦、李明蓉等人^[9-10]以雅安职业技术学院为例,通过创建科研社团对学生开展科研技能培训。他们结合“第二课堂”鼓励学生开展研究性学习,激发了学生的科研热情,提升了学生的科研水平,并取得了多项优异成绩,为通过科研社团培育学生科研素养提供了借鉴。

大学生课外科研竞赛活动在大学生科研素养培育方面展现出了蓬勃的生命力,大学生数学建模竞赛是具有科研性质的大学生课外科技竞赛活动。全国大学生数学建模竞赛创办于1992年。自1999年起,全国大学生数学建模竞赛设立了专科组,高职院校作为高等教育重要的组成部分以极大的热情投入该赛事中^[11]。田忠^[12]根据自己作为高职数学教师多年负责数学建模竞赛活动的经验,总结了在高职院校开展数学建模竞赛的意义:全

面提升学生职业核心能力,促进教师科研能力提升,推动数学课程改革等。周素静等人^[13]通过问卷调研了两所职业院校参加过数学建模竞赛的学生,统计数据显示:大多数学生认为数学建模竞赛大大增强了自身的创新意识,提升了自身的创造能力,自身在知识应用、计算机应用、文献资料查阅、快速掌握知识技能、论文写作、团队协作等方面的能力提升较为显著。

通过文献整理与分析,笔者发现:①关于公共基础学科尤其是数学在提升高职学生科研素养方面的研究较少;②高职学生科研素养培育的研究主要基于科研项目、大学生课外科技竞赛、社团等载体,采用导师制等方式,但这些方法的应用比较孤立,缺乏有机的结合。本文基于全国大学生数学建模竞赛和烟台职业学院“数学建模协会”社团的实践,探究数学建模竞赛、数学建模社团融合研究生培养模式提升高职学生科研素养的路径。

三、提升高职学生科研素养的平台

全国大学生数学建模竞赛位列全国高校竞赛项目第五,每年一届,已成为全国高校规模最大的基础性学科竞赛,也是世界上规模最大的数学建模赛事。因其有助于满足高等教育改革和高校培养高质量人才的需求,该赛事自1992年创办以来发展极其迅速。数学建模竞赛问题出自实际应用情境,没有固定的答案,没有现成可套用的方法,需要学生充分运用自己的知识,发挥创造性思维分析问题、调查研究、收集资料、作出假设、建立模型、分析结果、作出评价与改进。参赛过程是一个完成科研课题的过程,对学生的模型应用能力、编程能力、论文写作能力、自主学习能力、资料查询与归纳整理能力、团队合作与管理能力等基本科研素养要求极高。数学建模竞赛是一次将所学知识创造性应用于实践的锻炼,是一场身临其境的实战,充分模拟了学生毕业后常遇到的情况,对培养创新型应用型高技能人才具有深远意义^[14]。学生通过参加数学建模活动,激发了对数学的兴趣,提高了综合运用所掌握知识和方法的能力,体会到了数学应用的奇妙和创新的乐趣。大学生数学建模竞赛对学生的综合素养要求极高,参加大赛对提高高职学生的创新能力和科研热情、提升学生的科学素养有极大的助力作用。

高职院校里活跃着各种学生社团,这些社团是一群有着共同爱好的学生组织起来的兴趣集体。科技类社团

往往由一群有志于某一学科、专业或某一研究方向的学生自愿参与组成,部分科技类社团依托实验实训室或对接相应的大赛,有专业特长的教师指导,有创新的条件和资源,社团成员愿意并投入大量精力去钻研、实践^[15]。因此,学生社团是培育学生科研素养和创新能力的有效平台。数学建模协会社团是普及数学建模竞赛的重要平台,可协助宣传建模竞赛、选拔参赛队员、组织建模培训等,在培育学生科研素养、提升学生创新能力和管理水平方面发挥着重要作用。

高职院校不仅要教会学生各种专业技能,更重要的是要培养学生的学习能力,引导学生学会思考问题、研究问题,学会用高效的设计和规划来解决问题,而实现这些首要的就是加强学生的科学研究能力的培养^[16]。对于高职教师来说,革新培养理念,搭建培养平台,创新培养模式,引导学生在自主学习和实践过程中形成较强的科研能力和较好的科学素养是十分必要的。

四、通过数学建模竞赛、社团提升学生科研素养的指导理念

(一) 大赛与社团相结合,创新人才培养模式

依托数学建模协会社团,组建竞赛小组,以赛促学。数学建模协会社团于每年9—10月纳新,通过社团活动为社员普及数学建模竞赛知识,并筛选优秀学生,组建数学建模储备小组,为次年9月的全国大学生数学建模竞赛储备人才。利用社团活动,初期(10月—次年5月)采用“老带新”的方式,由上届参赛队员组成的社团骨干指导新一届参赛储备队员进行初期的竞赛准备:了解数学建模竞赛,安装软件,辅助组队,传授经验和技巧,进行前期基本模型辅导等。在“老带新”的过程中,教师辅助协调新老学员双向选择,结成“一对一”(一人带一队)的队伍,领队负责全程协助指导教师在冲刺阶段(次年6—9月)的答疑和疏导。

全国大学生数学建模竞赛在每年9月举办,在有限的时间内考查学生的数学模型知识储备、分析调研能力、创新应用能力、快速学习能力、编程能力、论文写作能力、团队合作能力等多方面综合素质。建模竞赛既是对学生知识素养的检验,又是对学生创新能力与科研素养的考查,为学生提供了展示创新思维和实践能力的舞台。其实用性和挑战性吸引了越来越多的大学参与。备赛培训初期以社团组织为主,冲刺阶段以教师组织“课题

组组会”指导为主,社团骨干辅助。大赛为新一届社团储备人才,参赛队员多为新一届数学建模协会社团骨干成员,队员们在备赛参赛过程中习得的优秀习惯和获得的综合素养将为其合作管理数学建模协会社团奠定坚实的基础。

(二) 创新知识传递模式、学习模式,凸显以学生为主体的教育理念

改变过分依赖课堂、依赖教师讲解的传统知识传递模式,借助社团活动、微信平台等多元化的方式传递更丰富立体的知识。学生管理数学建模协会社团微信公众号,教师监督审核,依托公众号科普数学建模知识。社团骨干成员在主办社团活动、编辑制作公众号推文的过程中,会以知识传播者的角度,从更高的层次理解加工知识,严谨地传递知识;同时,为了让学员更容易接受,会用创新的方式去组织和呈现推文内容。这有助于促进社团骨干成员对知识的深刻领悟,激发其创新能力。而社团学员由于社团活动浓厚的学习氛围、多样的知识接收渠道,增强了学习兴趣。

大赛培训摒弃“教师讲,学生被动接收”的传统学习模式,采用“课题组组会”模式赋予学生充分的学习自主权。大赛培训时间短、任务重,必须充分调动学生的主观能动性,让他们成为学习的主人。数学建模竞赛主要考查的是学生的科研素养和创新能力,“课题组组会”学习指导模式将传统的“教师要有一桶水,才能给学生一杯水”的低效率接收模式,转变为“教师给学生一只桶,让学生自己装满水”的模式。教师指导学生自行做好学习规划,筛选学习资源,自行组织小组内线上学习讨论;定期(冲刺阶段一周两次)召开线上集体会议,听取各小组汇报学习成果、感悟,分享遇到的问题,根据学生的汇报提问、答疑、点评;根据各小组当期学习内容安排对应的论文写作练习,批改论文,引导学生在自主探索中提升科研素养,发展创新思维。

五、通过数学建模竞赛、社团提升学生科研素养的实施路径

(一) 以社团为平台,着力提升学生的科研素养、创新能力、管理能力

数学建模协会社团下设高数辅导答疑、公众号运营、建模大赛辅导、建模成果转化创新项目四大部门,分别肩负夯实高数基础、建模知识线上科普与社团宣传、建

模队员选拔和辅导、建模成果转化创新的使命。丰富的社团活动能够满足学生不同层次的需求,旨在助力学生筑牢数学根基,全方位了解数学,提升数学学习的兴趣,植入数学情怀;科普和辅导数学建模大赛,提升学生的数学应用能力和科研素养;构建科技创新培养机制,将建模成果进行转化,培养学生的创新创业理念。社团组织与活动由学生自主策划,教师监督审核,充分发挥了学生的主观能动性,调动了学生的积极性,而由学生自主设计策划贴近学生视角的活动内容,更能满足学生需求。社团组织管理过程中的各种难题对社团骨干的管理水平、应变能力提出了极高的要求,学生从学员成长为管理员,在不断的学习和传承中总结经验,有助于提升自身管理水平和综合素养。

(二) 以数学建模竞赛为驱动,为提升学生科研素养和创新能力提供原动力

全国大学生数学建模竞赛以其应用性、创新性、挑战性的特点吸引了越来越多的学校和学生参赛,精心规划的备赛过程和极具挑战的参赛过程让参赛队员受益匪浅,能力提升迅速。数学建模是数学走向应用的必经之路,学生通过参与数学建模培训与大赛,能够亲身感受将数学应用于实际的魅力。数学建模竞赛集知识、能力和素质的培养与考查三位于一体,有力地促进了创新型、科研型优秀人才的培养^[17]。数学建模竞赛获奖队员多为社团骨干,通过社团活动为学员科普大赛。往届参赛队员分享备赛、参赛经历和收获心得让更多学生了解和投身于大赛,大赛的挑战性和参与其中的成长与收获成为学生自主学习的内驱力,助力学生提升自主学习能力、知识应用能力、创新能力、团队合作能力等。

(三) 实行“双导师制”,搭建应用型人才培养新平台

实行“双导师制”的好处有以下几方面:第一,专创融合。与专业老师合作,发掘数学建模与学生专业的对接点,用数学解决学生的专业问题,让学生在专业学习中体会数学应用的魅力,学会用数学思维、数学方法解决专业问题,实现数学水平与专业能力的相互促进。第二,将数学建模与创新创业结合。数学建模的强大应用性和创新性创新创业大赛的需求和理念不谋而合,基于数学模型的问题解决是优秀创新创业项目的雏形。与创新创业导师联合培养,打造基于数学模型的创新创业项目,可大大提升学生的热情,激发学生的创新能力。

第三,联合企业导师共同搭建应用型人才培养平台,通过社团和大赛培训培养学生的建模能力及科研素养,与企业导师协同,引导学生将所学知识运用到解决企业实际问题的场景中,运用数学方法提出创造性的解决方案,在实践中历练,提升学生的创新能力水平。

(四) 创新人才培养模式,助力学生在自主学习中提升科研素养

鉴于传统课堂教学中,学生被动学习的学习效率低下、主体意识薄弱等问题,教师可以创新人才培养模式。备赛初期教师可以教授基本的科研规划技巧,如时间规划、资料查询、知识归纳整理技巧,论文写作技巧,团队沟通意识等。教师可以引导和监督学生组建团队、自行制订学习计划、收集学习资料、自主学习,定期召开建模小组组会,听学生汇报学习成果;采用“翻转课堂”模式,负责发问、方向引领、问题疏导,给予学生充分的自主权,全方位调动他们的主观能动性,使学生的自我管理、自主学习、团队沟通、团队管理等能力在备赛过程中得到质的提升。以学生为主体并不意味教师完全放任,教师需全程密切跟踪,及时做好方向纠偏、方法指导、问题答疑、论文修改、团队疏导等工作,引导学生在自发的组织和规划中逐渐具备较高的科研素养。

六、实施效果

数学建模竞赛队员均从大一学生中选拔,队员良好的学习习惯,高效的行动力和执行力,出色的团队沟通能力,优秀的科研素养、创新能力和综合素质受到专业课教师的一致好评。这些队员在大二通常是各专业技能大赛、科创大赛的主力队员并在这些赛事上斩获多枚奖项。2020届参赛队员升本率100%,对继续深造和科学研究有浓厚的兴趣,升入本科后均以备战研究生考试为目标。数学建模协会社团规模和影响力不断扩大,2022级社团成员突破700人。在社团带动下,社员学习数学的热情空前高涨,参加全国大学生数学建模竞赛和创新创业大赛的人数和获奖率屡创新高,成绩斐然。

七、结语

当今时代发展需要更多的高技能创新型人才,无论是本科教育还是高职教育,都需要注重培养学生的科研

意识,勇于探索、刻苦钻研、团结合作、不断创新的科研精神,并使学生会运用搜集、调查、实验、统计、总结等科研方法。数学作为重要的基础学科,有着广泛且深厚的受众基础和爱好者,数学也是高职教学体系中重要的公共基础课,受众面广,是学生在大学阶段较早接触的课程之一。社团是深受大学生喜爱的发挥创意和拓展能力的平台。通过数学建模竞赛与数学建模协会社团协调配合,创新人才培养模式、知识传递模式,能够大大提升学生对数学建模竞赛的关注度和参与率。数学建模竞赛有助于学生深入了解数学的应用领域,点燃学生的创新和探索热情。社团活动和数学建模竞赛的培训能大大提升学生的科研素养和创新能力,学生在此过程中习得的学习能力和学习习惯能够为其成长打下良好的基础,“一次参赛,终身受益”正是这项赛事的真实写照。以数学建模大赛和社团提升学生科研素养和创新能力对推动学生全面发展,培养高技能创新型人才具有重要意义和价值。

参考文献

- [1][7] 于文哲,刘建梅.终身教育视野下高职学生科研能力的培养[J].学理论,2011(26):129-130.
- [2] 高众,刘继安.美国社区学院学生科研训练模式探析——以纽约市立大学七所社区学院为例[J].中国高校科技,2018(10):43-46.
- [3] 韩慧仙.高职院校科研育人实施路径的探索与研究[J].辽宁高职学报,2020(11):97-100.
- [4] 高军林,朱务标.高职教育中的因材施教与高职专业导师责任制的实施与思考[J].中国职业技术教育,2014(14):51-53.
- [5] 赵文华,高军林,王俊.基于科研导师制下高职院校个性化教育的实践探索[J].高等职业教育(天津职业大学学报),2017(4):65-68.
- [6] 蒋玉香,曹淑红,狄文伟.高职专业“科研式教育”实践探析[J].辽宁高职学报,2013(8):9-11.
- [8] 姜婵.大学生科研竞赛活动与大学生科研能力培养——基于“挑战杯”的调查[D].武汉:华中师范大学,2018.
- [9] 孙玉锦,李明蓉,陈慧,等.培养高职学生科研素养的路径研究——以雅安职业技术学院为例[J].四川生理科学杂志,2020(1):110-112.
- [10] 李明蓉,孙玉锦,陈慧,等.培养高职学生科研能力的探索实践[J].四川生理科学杂志,2020(2):219-222.
- [11] 郑丽.高职院校数学建模活动探析[J].教育与职业,2014(12):187-188.
- [12] 田忠.高职院校开展数学建模活动的意义与发展方向[J].太原城市职业技术学院学报,2011(11):31-32.
- [13] 周素静,余敏.高职院校开展数学建模活动和竞赛的意义、现状与对策[J].科教文汇(上旬刊),2017(16):59-61.
- [14] 凌巍巍.探索数学建模对高职院校人才培养的作用[J].职业教育(下旬),2014(10):49-51.
- [15] 李俊涛.以专业社团为载体的高职学生创新创业教育研究与实践[J].创新创业理论研究与实践,2018(9):111-113.
- [16] 李邦玉,张丽.高职学生科研素养培育实践——以食品营养与检测专业为例[J].农产品加工,2020(2):108-110,114.
- [17] 李大潜.数学建模是开启数学大门的金钥匙[J].数学建模及其应用,2020(1):1-8.