

基于核心素质培养的应用物理学专业建设改革研究

王珩, 聂琴

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2022年10月15日; 录用日期: 2022年11月14日; 发布日期: 2022年11月21日

摘要

创新实践能力是当今本科生应该具有的核心素质。本文针对应用物理学专业的情况和现状, 结合作者在沈阳航空航天大学的工作经历, 从课程、项目和竞赛等方面提出了应用物理学专业建设改革的有效路径, 对应用物理学专业人才培养具有一定参考和借鉴意义。

关键词

应用物理学专业, 人才培养, 创新实践能力

Research on Construction Reform of Applied Physics Major Based on Cultivation of Core Competency

Heng Wang, Qin Nie

College of Science, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

Received: Oct. 15th, 2022; accepted: Nov. 14th, 2022; published: Nov. 21st, 2022

Abstract

Innovative practical ability is the central quality of current undergraduate. In this paper, according to the situation of applied physics major, in the light of the authors' experience in Shenyang Aerospace University, from the aspects of curriculum, program, and competition, paths on construction reform of applied physics major are presented, which have some guiding significance for talent cultivation of applied physics major.

Keywords

Applied Physics Major, Talent Cultivation, Innovative Practical Ability

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

培养高素质人才是高等教育的中心工作和根本任务,新时代背景下,创新实践能力是高素质人才应该具备的核心素养和重要能力。各个高等院校不断尝试更新教育教学理念、改革教育教学方法、拓展教育教学渠道,来提升本科人才创新实践能力的培养效果。创新实践能力的培养不是仅仅通过传统的课堂教学就能完成的,需要构建多层次、多渠道、全方位的培养路径,打造“知识传授、能力培养、素质养成”相融合的人才培养模式[1] [2] [3]。应用物理学专业作为大多数理工科院校理学院普遍开设的专业,同样面临着如何提升专业人才培养的任务和挑战,这既是对新时代高等教育新形势的积极回应,也是对自身专业发展的深度思考[4] [5] [6]。本文介绍了应用物理学专业的情况和现状,结合作者在沈阳航空航天大学应用物理学专业人才培养的经验,提出了适合应用物理学专业的创新实践能力培养路径。

2. 应用物理学专业情况与现状

应用物理学专业是将物理学中的原理和规律应用于其他工科领域的专业,属于物理学和其他学科相融合的专业,兼具理科的理论性和工科的应用性,是许多现代高新技术的基础和支柱。这就要求应用物理专业的学生既要拥有扎实的物理学理论基础、广阔的跨学科视野和良好的科学素养,又要具有积极的创新精神意识和丰富的实验实践能力。因此在专业课程设置上,一方面要保持物理学科知识的逻辑性和系统性,做好力学、电磁学、热学和光学等方面的教授,另一方面还要突出应用性,开设体现具体应用方向的专业方向课程,同时也要注意专业实验实习等实践教学环节。

目前,大部分地方性高校的应用物理学专业生存压力较大,从招生情况看,在高等院校录取率不断增加的形势下,家长和学生对应应用物理专业的认识存在偏差,第一志愿录取率低,生源质量不高,使得专业招生和办学规模不断萎缩;从就业情况看,应用物理学专业学生就业面相对较窄,以考研深造为主,部分学生毕业后从事与本专业无关的工作。

因此必须改革教育教学方法,提升人才培养质量,大力培养应用物理学专业本科生的创新能力和实践能力,把学生培养成为符合时代发展和社会进步需求的高素质人才。

3. 在创新实践能力等核心素质培养方面存在的问题

1) 应用物理学专业的主干学科是物理学,由于其学科和专业属性,造成专业课程繁多,且课程理论性较强,如《电动力学》、《量子力学》、《热力学与统计物理》、《数学物理方法》等课程,大量的公共基础课、专业基础课和专业方向课使学生学习压力较大,人才培养计划中的总学分往往在190分以上,使得学生将主要时间和精力都投入在理论课上,人才培养过程过于依赖传统的第一课堂,人才培养路径单一,人才培养质量参差不齐。

2) 培养计划中的专业实验、专业实习等实践教学环节落实执行不到位, 育人效果不明显。实验和实践教学环节是培养学生创新能力、动手能力、分析解决问题能力的重要渠道, 特别是在应用型人才培养的过程中, 其作用更是不言而喻。然而在现实教学中, 学生存在只注重理论教学, 而忽视实践教学的心理, 使得实践教学成了走过场、走形式的过程, 造成应用物理学专业学生大都理论水平较高, 具有较强的理论分析、计算和模拟能力, 而实践动手能力较差, 严重制约了学生的全面发展与提升。

3) 大学生创新创业项目和学科竞赛是提升学生创新精神和实践能力的重要载体, 而根据笔者多年的从教经验来看, 对于大部分应用物理学专业学生来说, 主动参与各类创新项目和学科竞赛的积极性不高, 认为参加这些项目和竞赛会分散学习精力、耽误课程学习、影响考试分数, 不愿意投入更多的时间到第二课堂的学习上, 即使部分同学参加了创新项目或者学科竞赛, 也偶有“浑水摸鱼”的心理, 很难真正融入项目和课题当中, 未能充分发挥第二课堂的应有育人作用, 致使项目、竞赛在创新实践能力培养方面发挥作用不够明显, 学生缺乏创新意识、实践能力和良好的跨学科视野。

4. 应用物理学专业建设改革路径

针对上述人才培养过程中存在的问题, 作者结合近年来的实际工作经历和经验, 提出应用物理学专业建设的改革路径。

1) 更新教育理念, 优化培养方案

作为高等教育工作者, 应该不断更新教育教学理念, 积极回应时代对高等教育提出的新要求。专业培养方案是人才培养理念的直接体现, 也是人才培养过程的根本依据。对于应用物理学专业来说, 保证学科基础课程完整性和系统性的前提下, 应该遵照学校的办学定位和特色来合理设置专业方向课程, 将专业的发展融入学校大环境中, 只有这样才能借助学校的平台更好的发展专业, 才能更好的体现应用物理学专业的应用性。拿作者所在的沈阳航空航天大学应用物理学专业来说, 我们的专业定位就是为地方经济建设和航空航天领域培养创新实践能力突出的应用型人才, 因此在专业方向课程教学中融入航空航天技术领域的案例和元素, 例如在激光原理与技术课程中加入激光加工航空器件、光电传感器在航空器中的应用等, 既向学生传授了专业知识技能, 又培养了学生的航空航天情怀。

同时做好培养方案优化, 适当降低完成学业所需学分, 我们将原来 193 学分降低至 176 学分, 学分的降低并不是意味着培养要求的降低, 恰恰相反, 是希望学生充分发挥主观能动性, 将更多的时间和精力投入到课堂教学之外的活动中, 从而提高自身的创新实践能力。

2) 加强实践课程建设, 保障实践教学效果

实验实践类课程是培养学生创新实践能力的重要方式和有效渠道。应用物理学专业实验实践环节主要包括专业实验、专业实习、毕业设计等。实验实践教学是应用物理学专业人才培养过程中非常重要的组成部分, 在培养学生创新实践能力方面具有不可替代的重要作用。专业实验是专业理论课程的验证、延伸和应用; 专业实习开阔学生专业视野, 进一步提升实践能力; 毕业设计则是考察学生综合能力的环节。专业实验、实习和毕设这些实验实践过程一方面可以在校内的专业实验室进行, 在专业教师的指导下完成; 另一方面也可以依托外校实践教学基地完成, 大学生校外实践基地一般都是依托行业和企业建设而成, 拥有优良的专业仪器设备可供学生使用, 同时还可以聘请行业企业人员担任校外兼职导师, 他们拥有丰富的生产实践经验, 是培养学生创新实践能力的宝贵资源, 有利于专业的“双师型”师资队伍建设。

良好的实验实践教学效果除了依赖于实验实践教学硬件条件和师资队伍建设外, 也离不开完善的实验实践教学制度体系和质量监控体系的保障。所谓规范建设、制度先行, 教学制度体系规范了师生双方的教学行为, 质量监控体系则为实验实践教学效果的衡量提供了依据。

3) 充分发挥项目和竞赛的引领支撑作用

创新实践能力的培养除了通过理论课程和实验实践课程等第一课堂实现外, 各类创新项目和学科竞赛也能起到重要的引领和支撑作用。

项目主要包括大学生创新创业训练计划项目和专业教师的科研项目等。大学生创新创业训练计划项目旨在提高学生的创新意识、实践能力和创业精神等, 由学生自由组队, 配备指导教师, 给予一定经费支持, 用于开展项目研究和实践, 是目前高校中主要的创新创业项目平台; 除此之外, 还可以让学生参与到专业教师的科研课题中, 将科研课题分解为若干子课题, 吸纳感兴趣并有能力的学生参与其中, 让学生提前接触专业领域的前沿知识, 可以极大的提升学生的创新意识、实践能力和跨学科视野等, 还培养了学生的交流能力、科学素养和成本意识, 同时在与专业教师的日常接触中, 教师的一言一行、一举一动也都会给学生树立良好的榜样, 实现了全方位育人和全程育人。

各类学科竞赛同样是培养学生创新实践能力的良好渠道, 应用物理学专业学生可以参加物理实验竞赛、物理学术竞赛、“挑战杯”比赛、“互联网+”创新创业大赛等等。通过参加这些竞赛, 夯实了专业知识基础, 拓宽了专业视野, 塑造了专业精神, 养成了专业素质, 进而增强了创新实践能力。

4) 不断提升专业教师育人水平和教学能力

专业教师是学生成长过程中的领路人, 只有充分发挥专业教师的育人作用, 才能培养出一批合格的高素质人才, 因此必须把提升专业教师能力、素质和水平放在专业建设的突出位置。对于应用物理学专业来说, 要求专业教师不仅具有良好的教学能力和水平, 也要具备突出的科研能力素质和较强的创新实践能力。专业教师可以结合自身科研情况, 将最新的科研成果和前沿学术动态及时引入课堂教学当中去, 发挥科教协同育人优势, 增加课程的高阶性和创新性, 还可以吸纳具有一定能力和热情的学生进入专业教师的课题组, 让学生提前接触课题项目, 培养其创新精神和跨学科视野, 以及合作交流的能力, 为后续攻读研究生打下良好基础。

除此之外, 还要求专业教师开拓视野、与时俱进, 不断提升课程思政育人能力和信息化教学能力。广大专业教师应不断加强课程思政意识和能力, 将思政育人和专业教学有机融合, 充分挖掘课程中的思政元素, 发挥课程育人的主渠道作用, 将课程建设成为融“知识传授、能力培养、价值引领”于一体的一流课程。同时还要加强教师自身信息化教学水平, 将信息技术与教育教学深度融合, 利用好现有的在线课程平台, 如超星学习通、雨课堂和中国大学慕课等, 改革教学模式、更新教学内容、变革教学方法, 提升人才培养质量和效果。

5. 结语

综上所述, 创新实践能力是应用物理学专业人才的核心素质, 我们应该不断更新教育教学理念, 改革教育教学方法, 克服专业办学中的不利因素, 整合资源、凝心聚力, 培养出具有良好创新实践能力的高素质应用物理学专业人才。

基金项目

感谢以下基金项目对本论文的资助: 教育部 2021 年第二批产学合作协同育人项目“以高素质应用型光电人才为目标的课程体系研究与实践”(202102575005); 教育部 2020 年第一批产学合作协同育人项目“以应用型人才培养为目标的实践基地建设的探索与实践”(202002068015); 2021 年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目“目标导向、信息融合、思政引领的理学基础课程教学改革研究与实践”; 2021 年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究优质教学资源建设与共享项目“基于创新思维培养的《创造性思维与创新方法》跨校修读课程教学研究与实践”。

参考文献

- [1] 钟平, 李博. 深化实践教学改革, 促进学生创新实践能力培养[J]. 教育进展, 2017, 7(6): 410-414.
- [2] 胡俊杰, 王金山. 加强校企深度合作, 创新实践人才培养“三进三出”模式[J]. 社会科学前沿, 2018, 7(1): 48-52.
- [3] 张晚来. 应用型本科学生分层次创新实践能力培养新模式的研究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2020(3): 198-199.
- [4] 刘文彦, 王显德. 针对大学生创新能力培养的物理实验教学模式改革的探讨[J]. 大学物理实验, 2019(2): 118-120.
- [5] 李丽, 马崇庚, 潘娜娜. 工科背景下应用物理学专业人才培养模式的研究与实践[J]. 科技创新导报, 2016, 13(25): 157-158.
- [6] 黄兴奎. 地方本科高校应用物理学专业人才培养的探索[J]. 当代教育理论与实践, 2015(4): 87-89.