

应用型高校中的应用物理学专业课程建设研究*

王 珩 徐世峰 王利岩 马 佳 孙景超

(沈阳航空航天大学理学院 辽宁 沈阳 110136)

(收稿日期:2020-02-25)

摘 要:应用型高校中的应用物理学专业要以培养高素质应用型人才为根本目标.文章分析了大部分高校中应用物理学专业的现状,并以沈阳航空航天大学教学为例,从培养方案、教学方法等方面提出了应用型高校中应用物理学专业课程建设的途径.对应用型高校中应用物理学专业课程建设具有一定参考意义.

关键词:应用型高校 应用物理学 课程建设

近年来我国高等教育的毛入学率逐年攀升,已经由精英化阶段逐渐进入大众化阶段和普及化阶段.新的时代背景下,国家制定了中长期教育发展规划纲要,建立了高等院校分类体系,确立了人才培养层次,重点明确了加大应用型人才培养力度.大部分地方性高校和行业特色型高校为顺应教育新形势、适应经济发展态势,都将以建设应用型高校为目标,以培养高素质应用型人才为社会进步和经济发展贡献力量^[1~3].而应用物理学专业作为大部分高等院校理学院或者物理学院普遍开设的传统老牌专业,在新时期下,同样面临着如何转型发展的机遇和挑战.这既是对高等教育新形势的积极回应,也是对专业自身发展的深度思考.课程是实现人才培养的主渠道和主阵地,是教育者教书育人的核心要素,是提升人才培养质量的关键环节^[4~6].本文以沈阳航空航天大学应用物理学专业为例,针对应用物理学专业现状,明确课程建设的指导思想,提出了应用型高校中应用物理学专业课程建设路径.

1 应用型高校应用物理学专业现状

从招生情况看,近年来随着高等院校录取率的不断增加,由于物理类专业被家长和学生认为是难学、难就业的冷门专业,造成招生规模逐渐缩小,且生源质量不断下降,专业中非第一志愿录取的学生占较大比重,可见应用物理学专业生源质量不容乐

观.

从专业情况看,物理学是一门理论性和逻辑性极强的学科,包括力学、热学、电磁学、光学和近代物理学等内容,各部分联系紧密,对学生的培养要求较高.课程设置过于强调系统性、逻辑性和完整性,过分重视理论教学,实践课程环节育人效果不明显.同时面临着课程内容陈旧,教学方法老套的问题.

从就业出口看,应用物理学等物理类专业毕业生就业形势不乐观,就业面较为狭窄,以考研深造为主,专门招收物理类专业毕业生的企业单位较少,迫使部分学生毕业后从事与本专业不对口的行业,造成专业口碑差的后果,又反过来影响了物理专业招生.

由此可见,面对高等教育的新形势、新局面,地方性院校和行业特色型院校必须更新教学理念,转变教育思想,以提高应用物理学专业综合能力素质为目标,以课程建设为突破口,培养高素质物理类专业人才.

2 应用型高校中应用物理学专业课程建设的指导思想

进行课程建设首先要明确课程建设的指导思想.应用物理学专业是以物理学的基本规律、实验方法和最新成就为基础,来研究物理学在其他领域的应用,属于物理学与其他工学专业有机结合的应用

* 2017年国家自然科学基金项目“基于消除光栅衰减的高性能光致聚合存储材料研究”,基金编号:11604223;2019年教育部第一批产学研合作协同育人项目“新工科背景下光电子学方向师资力量提升”,基金编号:201901253020;2018年辽宁省教育厅教学改革项目“依托虚拟仿真中心建设,切实提高实践教学效果的探索与实践”;2017年沈阳航空航天大学教改项目“导师制下理科人才创新实践能力培养模式研究”.

作者简介:王珩(1982-),男,博士,副教授,硕士生导师.

型专业,是现代高新技术发展的基础,是多种技术学科的支柱.应用型高校中的应用物理学专业要积极围绕“地方性、行业性、服务性、开放性”的办学定位,明确专业方向,更新教学理念,改革教学方法,夯实理论基础,提升实践能力,培养创新意识,提高综合素质,塑造职业精神,培养为地方经济和行业领域发展贡献力量的高素质应用型人才.

笔者所在的沈阳航空航天大学应用物理学专业,偏重于光电子技术应用方向,强调以扎实的物理学和数学为基础,深入学习光学理论及应用,同时以良好的创新实践能力培养为依托,突出光电子技术和应用的培养,着力培养服务国家航空航天等国防工业和辽宁地方经济建设的高素质应用型人才.明确的指导思想是专业课程建设有效进行的前提,在指导思想的引领下,才能提出专业课程建设的路径方案.

3 应用型高校应用物理学专业建设路径

3.1 优化培养方案 完善课程体系

培养方案是教学工作的基本纲领,反映了专业

的知识结构及人才培养规格,是有效组织教学、合理配置教育资源以及课程的依据.培养方案是建立在课程体系基础之上的,课程体系是实现人才培养目标的主要载体和直接途径.应用型高校中应用物理学专业的课程体系的确立和设置,一方面要遵从学科的逻辑性、科学性和系统性,另一方面要以市场需求、行业需求为导向,以培养学生的知识、能力和素质为目标,培养“宽口径、厚基础、强能力”的高素质应用型人才.

围绕人才培养目标,构建由公共基础课、专业基础课、专业方向课和专业实践课等模块组成的课程体系.明确课程与培养目标之间的映射关系,明确课程与课程之间的衔接关系,图1为我校应用物理学专业的课程体系流程图,清晰地显示了课程之间的流程关系.在新版的培养计划中,将专业培养计划的学分由原来的193学分降低至176学分,学分的降低并不意味着对学生培养要求的降低,正相反,这样可以让学生将更多的时间和精力投入到各类创新项目、学科竞赛等第二课堂中去,有机融合第一课堂和第二课堂,提高学生综合能力素质.

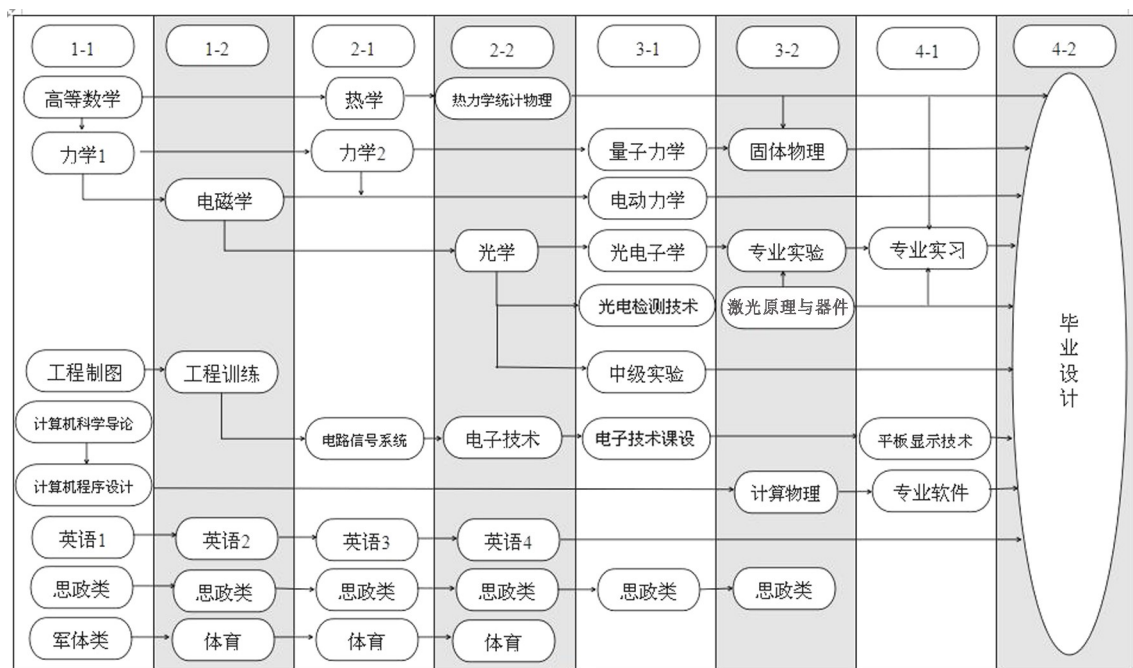


图1 沈阳航空航天大学应用物理学专业课程体系流程图

同时要注意将专业发展充分融入学校的大环境之中,紧密围绕学校特色学科,在专业课程内容中有机融入学校的行业特色元素.比如在力学中的流体力学章节加入与我校航空航天特色相关的飞机机

翼设计案例,在专业实验中增加航空部件激光制造项目等.

科学的培养方案和课程体系,解决了以往存在的人才培养综合素质不高、人才培养质量参差不齐、

人才培养过程缺乏系统设计等问题,专业学生综合素质明显提高,有两名学生在校期间获评为“沈阳市优秀大学生”和“沈阳市优秀共青团员”;还涌现出因创业成果突出而受到省市领导接见的创新创业典型;在高层次人才培养方面,专业毕业生考研录取率近年来一直在30%以上。

3.2 更新教育理念 改革教学方法

面对新时代环境下成长起来的大学生,高等教育工作者不应一味固守传统的教育理念和教学方法,应该不断推陈出新,适应时代发展。在应用物理学专业课程的教授中,要善于利用现代化教学技术和工具,比如多媒体、仿真软件等,将复杂、晦涩的物理理论、物理模型等向学生展示清楚;要善于采用雨课堂、超星尔雅等教学软件工具,有效组织课堂,调动学生上课积极性,实施翻转课堂,提升课程教学质量;要善于利用优质网络课程资源,采用MOOC, SPOC和其他形式在线课程等实行“线上+线下”混合模式的教学。

为了提升教师教学技能,应鼓励教师积极参加各类教育教学比赛,以比赛为牵引提升教学水平。我校应用物理学专业教师近年来积极参加各级各类教学竞赛,先后获得教指委举办的辽宁省物理课程青年教师讲课比赛一等奖2项,东三省物理课程青年教师讲课比赛二等奖1项、三等奖1项,教育部在线教育“智慧教学之星”称号等。

课程建设要以培养学生的知识、能力和素质为目标,探索过程化、多元化、形成性的课程考核评价方式,改变一张试卷决定成绩的评价机制,建立课程成绩反映知识掌握、技能提升和素质养成的考核方式。例如,在光电子学专业课程中,改变以往主要靠试卷分数评价成绩的方式,引入光学仿真软件模拟和小论文撰写等考核环节。训练学生使用TracePro, Lighttools等光学软件完成器件设计等模拟仿真过程,提高学生创新意识和实践能力;通过小论文的撰写提升学生的专业能力,也锻炼了学生的科学素养。通过这些方式,全面、客观、深入地考察学生对课程内容的掌握,提升了人才培养质量。

3.3 重视实践教学 提升综合能力

实践教学环节是应用物理专业课程体系的重要组成部分,在培养学生科学素养、创新意识、实践能力、协作精神的过程中起到不可替代的关键作用,应

用物理学专业的实践环节主要包括:专业实验、专业实习、毕业设计,以及各类创新创业项目和学科竞赛等。

专业实验、实习和毕业设计等可以在学校的专业实验室由专业指导教师指导完成,也可以依托行业企业,建立校外实践教学基地,在校外企业导师的指导下高质量完成,这更加有助于学生接受企业文化熏陶,为后续步入工作岗位奠定基础。近年来我校应用物理学专业高度重视实践教学平台建设,构建了支撑专业实验等实践教学环节的实验室平台;物理实验中心获批辽宁省虚拟仿真教学中心;依托辽宁激光产业园建设的实践基地获批成为辽宁省大学生校外实践教学基地,该基地可以承担专业实验、专业实习和毕业设计等实践教学环节,还兼有人才定向培养和科研合作功能;我们还与卡西欧公司合作共建了校企合作育人基地。

此外,专业教师还要鼓励和支持学生参加大学生创新创业项目和各种学科竞赛等,比如大学生物理学术竞赛、大学生物理实验竞赛等等。这些竞赛是实施第二课堂育人的重要平台,能有效弥补第一课堂在育人方面的不足,培养综合素质过硬的应用型人才。以我校应用物理学专业为例,学生在校期间积极参加各类创新创业项目和学科竞赛,近5年专业学生全员参与大学生创新创业项目,包括多项国家级和省级项目;近5年获得“互联网+”全国大学生创新创业大赛、大学生物理实验竞赛、全国大学生数学建模竞赛、全国大学生物理学术竞赛等省级以上竞赛获奖135人次,2019年获得了全国大学生物理学术竞赛国赛二等奖,取得了历史性突破,同时学生也发表了多篇学术论文,申请了国家发明专利。

通过这些实践教学,不但使学生夯实了专业知识,提升了专业技能,养成了专业素质,也培养了学生的跨学科视野、合作交流能力等,同时还塑造了青年人正确的价值取向和人生态度。

构建培养高素质应用型人才的应用物理学专业课程体系是一项复杂的、持久的工程,需要社会、学校、专业、教师等多方面的共同努力。面对新形势和新环境,应用型高校的应用物理学专业必须打破传统、凝聚共识、凝炼特色、服务社会,才能为地方经济和行业领域的发展作出突出贡献。

(下转第22页)

让学生讨论解释为什么实际的现象是这样的呢?

参考文献

- 1 格兰特·威金斯,杰伊·麦克泰格. 追求理解的教学设计(第2版)[M]. 上海:华东师范大学出版社,2017
- 2 李刚,吕立杰. 大概念课程设计:指向学科核心素养落实的课程架构[J]. 教育发展研究,2018(08)35~41
- 3 邵朝友,崔允灏. 指向核心素养的教学方案设计:大观念的视角[J]. 全球教育展望,2017(06)11~19
- 4 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版)[S]. 北京:人民教育出版社,2018
- 5 任虎虎. 指向深度学习的高中物理教学研究[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,2019

Teaching Strategy on High School Physics Big Concept Oriented to Deep Learning

Ren Huhu

(Taicang Senior High School, Taicang, Jiangsu 215411)

Abstract: Big idea is a bond connecting macro-concepts of curriculum and micro-teaching design. The teaching based on big idea is the logical start to facilitate the deep learning. It also guarantees the learning process as well as the pursuit of the value. The strategies oriented big idea in Physics at high school prove effective. The strategies are as follows: The core learning objectives are set from the whole to the part. The concepts are promoted to change based on exploration and integration. Scientific arguments are emphasized to get the meaning across to students. The challenging tasks are assigned to realize the application in practice.

Key words: big idea; deep learning; new curriculum standard; teaching strategies

(上接第18页)

参考文献

- 1 顾明远,石中英. 国家中长期教育改革和发展规划纲要解读[M]. 北京:北京师范大学出版社,2015
- 2 教育部,国家发展改革委,财政部. 教育部、国家发展改革委、财政部关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见[Z]. 教发[2015]7号
- 3 周旭. 新时代背景下提升高校人才培养质量的思考[J]. 教育教学论坛,2019(37):45~46
- 4 吴文娟,杨定宇,程科,等. 工程专业认证在应用物理学专业的应用探索[J]. 教育教学论坛,2019(40):156~157
- 5 石东平,龙晓霞,程正富,等. 物理学专业应用型人才培养课程体系改革探索与研究[J]. 重庆文理学院学报(自然科学版),2009(6):52~56
- 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

Research on Curriculum Construction of Applied Physics Speciality in Applied Universities

Wang Heng Xu Shifeng Wang Liyan Ma Jia Sun Jingchao

(College of Science, Shenyang Aerospace University, Shenyang, Liaoning 110136)

Abstract: Applied physics in application-oriented university should take cultivation of high-quality application-oriented talent as basic goal. In this paper, present situation of applied physics in most university is analyzed, and taking Shenyang Aerospace University as example, from the aspects of cultivation plan and teaching method, the path of curriculum construction of applied physics in application-oriented university is presented. It will have some referential significance for curriculum construction for applied physics in application-oriented university.

Key words: application-oriented university; applied physics; curriculum construction