

开放教育大学物理课程开设情况及存在问题研究

李景娟

(国家开放大学教务部 北京 100039)

邹 斌

(中央民族大学理学院 北京 100081)

王 霞

(中国人民解放军陆军防化学院 北京 102205)

张洪波

(临沂科技职业学院公共教学部 山东 临沂 276000)

(收稿日期:2020-10-26)

摘要:开放教育是实现“人人、处处、时时可学可考”终身教育价值理念的一种新型人才培养模式,是终身教育体系的重要组成部分.大学物理作为普通高等教育的一门基础课程,在理工科专业的课程体系中起到承上启下的重要作用.文章梳理了国家开放大学开放教育中的理工科相关专业大学物理课程的开设情况,以及专业课程与大学物理基础知识的关联度,分析了当前课程设置存在的问题.

关键词:开放教育 大学物理 课程开设

物理学是研究物质世界最基本、最普遍规律的学科,也是科技发展的理论源泉,是其他自然科学和应用型学科发展的基础.各全日制高校都认识到了物理学科的重要性,将大学物理作为大学教育中的基础课程,尤其是理工科专业,大学物理是必修的专业基础课.大学物理主要包括力学、电磁学、热学、光学、近代物理等内容,可以说是中学物理的延伸扩展,在中学物理的基础上加入了更深刻、更本质的知识,有效地增加了物理的应用范围,为后续其他专业知识的学习奠定了基础,能够帮助加深对专业课程的理解.同时,物理类课程的开设在培养学生的逻辑思维、创新能力及应用意识等方面有着不可替代的作用^[1].

与全日制高校对物理教育的重视形成鲜明对比的是,开放教育各专业中基本没有大学物理课程的学习.本文以国家开放大学开放教育本、专科理工科相关专业为研究对象,梳理目前大学物理相关课程开设情况,以及后续专业课程与大学物理基础知识的相关性,分析课程设置存在的问题.

1 开放教育大学物理课程开设情况

根据国家开放大学招生简章^[2],2020年秋季学期招生专业(含方向)172个,其中,高中起点本科专

业11个、专科起点本科专业(含方向)51个、专科专业(含方向)110个.

在170多个专业(含方向)中,仅有6个专业开设了大学物理相关课程,分别是园艺[本科(专科起点)]专业和电厂热能动力装置(专科)专业在公共基础课模块开设了《大学物理》(本),风力发电工程技术(专科)专业在公共基础课模块开设了《大学物理导论》,光伏发电技术与应用(光伏材料与器件方向)(专科)和光伏发电技术与应用(光伏电池与系统方向)(专科)专业在公共基础课模块开设了《大学物理导论》.另外,小学教育(专科)和小学教育(新疆试点)(专科)专业在专业拓展课模块开设了物理课程.

在这几个专业中,园艺[本科(专科起点)]和小学教育(专科)专业的后续课程设计和所需的知识储备其实与物理差距较大,专业课的学习不以大学物理课程的学习为前提,无需开设该课程.其他4个专业在后续的多门专业课的学习中都涉及到力学、电磁学等基本物理知识,而力学和电磁学是大学物理课程的主干内容,因此,《大学物理》作为先修课开设是十分必要的.但与全日制高校的大学物理课程不同,这几个专业开设的大学物理相关课程的课程性质均为选修,重视程度明显不足.除此之外,其他160多个专业(含方向)均未开设大学物理或普通物

理等由中学物理向大学物理知识或其他专业知识过渡的衔接课程。

2 大学物理课程与开放教育部分专业课程关联度分析

通过深入调研开放教育专业课程与大学物理课程的关联,发现工学、资源开发与测绘大类、材料与能源、土建大类、制造大类、环保气象与安全大类等学科的相关专业中有多门课程和物理课程存在密切的联系。如机械类、矿山机电类、水利水电、建筑类专业开设的专业课程工程力学、岩土力学、建筑力学、流体力学与流体机械、液压与气压传动、电工电子技术等,这些专业课程的内容都是物理知识的递进与发展,必须在掌握相关物理知识的基础上进行学习。

具体分析课程内容可以发现,大学物理力学中的质点动力学、刚体力学,电磁学中的稳恒电流、电磁场,热学中的热力学等内容在机械、水利、土建等应用型专业中都有需求。下面对开放教育中涉及的相关课程进行具体分析。

2.1 力学相关课程

在开放教育工科相关专业中,力学相关课程相对较多,工程力学、建筑力学、流体力学、弹性力学、岩土力学、机械原理等都是相关专业的必修课。这些课程内容都涉及力学分析,大学物理中的力学部分是直接或间接的先修课程。

以工程力学为例,该课程是矿山机电技术(矿山机电设备运行与管理方向)(专科)、机械电子工程与管理(专科)、水利水电工程[本科(专科起点)]以及土木工程[本科(专科起点)]等专业一门重要的专业基础课,包括理论力学和材料力学两大板块。该课程是后续流体力学、机械设计基础、流体力学与流体机械、建筑结构试验、混凝土结构设计原理、高层建筑施工等专业核心课程的基础,在多个专业课程体系中起到重要的支撑作用。本课程内容丰富,理论力学研究质点系和刚体系统机械运动(包括平衡)的基本规律,包括物体的受力分析、力系简化和物体及物体系统的平衡,质点和刚体的运动学分析,质点与质点系的动力学分析的研究方法等。材料力学的主要任务是在满足强度、刚度、稳定性的要求下,为构件工程设计提供必要的理论基础和计算方法。课程特点是既有丰富的理论,又具有很强的实践性,而且基本

概念多、知识点多、公式多、原理多,学生有时会感到抓不住重点,甚至理解困难。另外,课程理论性和逻辑性较强,知识结构严谨,前后联系密切,如果没有大学物理力学部分的学习基础,该课程学习起来具有一定的难度。

2.2 电学相关课程

在开放教育电类相关专业的人才培养方案中,都提到电路分析基础、模拟电子电路和数字电子电路等课程。这几门课程涵盖了从电路基本理论和电路分析方法、集成运算放大电路和反馈电路、组合逻辑电路和时序电路的组成及分析方法等理论知识,到信号处理、触发器以及数字电路和集成电路的典型应用等应用型知识。各部分内容联系紧密,知识体系前后衔接,对物理概念、数学知识要求较高。比如要想理解模拟电子电路中的反馈,就要求电路理论分析的基础要好,而电路分析基础,也是建立在高等数学和大学物理的基础上。

另外,模拟电子电路和数字电子电路这两门工科课程也是对逻辑思维能力和物理抽象能力有较高要求的科目,这也是需要在大学物理课上潜移默化培养出来。

2.3 热学相关课程

热工基础是开放教育电厂热能动力装置(专科)专业的必修课,是讲授热能与机械能相互转换基本理论和热量传递规律,以提高热能利用完善程度的一门技术基础课。其课程内容包括工程热力学和传热学两部分,涉及热能与机械能的相互转换、热力学过程和热力循环分析、传热过程的基本规律、控制热量传递过程的技术措施等。要想分析解决实际传热问题,就需要从本质上理解热能转换,而对热能转换的理解离不开热力学过程和热力学基本定律等基本概念和规律,这些是大学物理课程热学部分的基本内容。

综合上述分析可以看出,开放教育虽然主要涉及面向生产实践的应用型专业,但有些专业的课程设置中,部分课程内容与大学物理基础知识存在着较为密切的联系。在实际教学中,如果能找出这些课程用到的物理知识,找出各专业课程在这些物理知识上的递进与发展关系,进而研究、建立相应的大学物理课程体系,在开放教育相关专业中开设大学物理课程,必将提升专业课程的学习效果,推动教学质量的提升。

3 开放教育中大学物理课程缺失带来的问题

开放教育是我国终身教育体系的一个重要组成部分,实施的是本专科高等学历教育,以培养应用型人才为目标,实行的是“宽进严出”和“完全学分制”的学习制度,在课程设置和教学安排上必须以学生为中心.开放教育理工科专业不开设大学物理课程,严重影响学生能力的培养和其他课程的学习效果.主要表现在以下几个方面.

(1)缺乏知识体系的渐进性,学习效果难以保证

不经过大学物理的学习直接进入专业课,让学生在中学物理的基础上对接相关专业知识,会存在知识上的断层,使学习难度增大,严重影响学习效果.比如,对于中学物理基础薄弱的学生,对工程力学课程中直接用到的力学概念会感到困惑,如“力偶”这一概念就相对难以理解,很多同学无法建立直观生动的认识.又比如“力矩”这一概念,虽然在高中物理课程中讲到力矩,其定义为“力与力臂的乘积称为力矩”.但并不涉及力矩矢量这一重要属性.如果学生没有学过《大学物理》,就不知道力矩是矢量,更不知道力矩的定义式 $\mathbf{M}=\mathbf{r}\times\mathbf{F}$ 是什么.因此,在工程力学课程中遇到这样的表达式就会感到茫然和困惑,这无疑会对学生的学习和教师的讲授造成极大的困难.

(2)不符合学生认知规律,教学过程难以开展

2014年国务院印发了《关于深化考试招生制度改革的实施意见》^[3],对高考考试招生制度改革作出了全面部署,高中物理课程由必考科目变为选考科目,选考物理的学生人数急剧减少,未选考物理的学生不仅物理知识结构断档,而且物理的思维方式也被弱化,导致大学阶段的课程学习难度增加.为此,针对新高考制度的实施大学中学的物理教师积极探索解决问题之路,提出物理教学的应对策略^[4,5].相比较而言,开放教育在读生一般是在职工作人员,中学基础较弱,没有通过高考这座桥,物理知识更是严重碎片化,知识结构不完善,生源水平参差不齐,这给以物理知识为基础的专业课程教学带来极大挑战.另外,没有力学基础,基本的受力分析方法掌握不牢固,对理论模型或实际复杂体系的分析无从下手,不仅教学进度难以推进,而且会导致学生的学习积极性降低,学习效果更加难以保证.

(3)不符合当前重视基础学科的方针政策

2018年,教育部印发了《高等学校基础研究珠峰计划》^[6],提出要夯实基础,充分认识基础学科的基石作用,全面加强基础学科建设,推动基础学科与应用学科均衡协调发展.重视基础理论和学科建设,对数学、物理等重点或薄弱基础学科给予更多倾斜.并于2020年提出了“强基计划”^[7],重点突出基础学科的支撑引领作用,培养基础学科拔尖的学生.在大力加强和发展基础教育的背景下,开放教育中物理教学的缺失明显与高等教育方向不符,与当前教育政策不符.

4 结束语

在建设应用型高校,培养优秀应用型人才的背景下,大学物理是理工科相关专业应该开设的基础课程,开放教育也不能例外.从能力培养的角度来说,大学物理类课程的开设在培养学生的逻辑思维、创新能力及应用意识方面有着不可替代的作用,物理学习有助于科学思维能力和科学精神的培养.从知识完整性和渐进性角度来说,通过物理课程的学习,学生可以有序地将物理知识与专业课程中的内容对接,从而掌握完整的专业知识链.

另一方面,目前我国科技发展趋势呈现出多学科融合发展相互促进的态势.在某些领域的产业发展中遇到的瓶颈涉及物理学相关的理论和技术.因此,为理工科学生开设大学物理这样的基础课程,其重要性和必要性也是显而易见的.

参考文献

- 1 林晓南,张祖荣,曹慧.大学物理研讨式教学模式[J].高等教育研究学报,2013,36(S1):83~85
- 2 http://sun.zs.ouchn.edu.cn/szsj/B7304index_1.htm,国家开放大学阳光招生服务平台
- 3 国务院.国务院关于深化考试招生制度改革的实施意见[M].北京:人民出版社,2014
- 4 叶伟国.基于新高考模式下“大学物理”教学方法的探索与实践[J].物理与工程,2018,28(Z1):54~58
- 5 黄国龙.新高考物理教学面临挑战和实施策略探索[J].物理通报,2018,37(3):2~7
- 6 http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/moe_784/201808/t20180801_344021.html,教育部关于印发《高等学校基础研究珠峰计划》的通知
- 7 http://www.moe.gov.cn/srcsite/A15/moe_776/s3258/202001/t20200115_415589.html,教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见