

# 符合专业特定需要的应用型大学物理教学模式改革

杨晓红

(沈阳工程学院 基础部, 辽宁 沈阳 110136)

**摘 要:** 大学物理课程改革是地方本科院校向应用型大学转型, 以实现应用型人才培养目标的必然要求。通过构建符合专业特定需要的应用型大学物理新模式, 即采取分专业设计差异化的教学内容、基于实例开展课堂教学、制定个性化考核方案等措施, 有效发挥了大学物理在培养应用型人才职业能力中的积极作用。

**关键词:** 大学物理; 应用型本科; 专业特定需要; 教学模式

**中图分类号:** G642.0

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-9617(2020)01-0114-04

## 一、应用型大学物理教学现状

地方本科院校向应用型大学转型是我国高等教育改革的一项重大举措, 转型中要求基础数学类和物理类课程也要依照应用型人才培养目标进行改革。应用型本科教育不同于普通本科教育, 培养的不是学术型、研究型人才, 而是服务生产、建设、区域经济发展所需要的应用型、技术技能型人才, 强调人才的专业实践能力、创新能力、社会适应能力及终身学习能力培养<sup>[1]</sup>。因此, 以培养知识型人才为目标, 注重知识系统性、完整性的讲授型教学模式已不适应时代发展的需要。以大学物理为例, 国内大多数应用型本科院校大学物理约64学时, 以系统地讲授力、热、电、磁、光等内容为主, 多年教学实践表明教学效果欠佳。首先, 各专业执行的教学大纲、教学计划一致, 造成各专业学生学习大学物理千篇一律, 对后续专业课程的铺垫、衔接不利,

学生普遍认为学习大学物理没用, 积极性不高。其次, 课堂教学中教师注重对理论的阐述、定理定律的推导及定理定律理想化的典型应用, 造成学生在学习时片面追求分数, 把精力主要集中在解题的策略和技巧上, 而忽略了物理实际应用性<sup>[2]</sup>。针对上述问题, 我们提出符合专业特定需要的应用型大学物理教学新模式, 该模式以各专业人才培养为导向, 依据各专业知识 and 能力特征, 选择大学物理教学内容; 在教学中基于实例开展课堂教学, 注重大学物理与专业课有效衔接, 注重理论知识与专业实践技能训练紧密结合; 以个性化考核替代传统以期末考试为主考核模式, 以发挥大学物理对应用型人才培养的积极作用。

## 二、设计符合专业特定需要的差异化大学物理教学内容

教学内容是教学活动的中心环节和关键因素。

收稿日期: 2019-09-12

基金项目: 沈阳工程学院教育教学重点研究项目(ZDDY201608)

作者简介: 杨晓红(1964-), 女, 山东苍山人, 副教授。

内容改革应以专业特定需要为导向,实施教学内容优化,以专业应用为目标整合教学内容。把具有相近培养目标的专业放在一起划分模块,每个模块内容不同,侧重点不同,独具特色,突出专业人才培养目标。以沈阳工程学院为例,学校共有17个工科专业,按照专业归并教学方向划分三大模块,即大学物理A:电气工程类;大学物理B:能源、动力、材料类;大学物理C:计算机、电子、信息类。

以大学物理B中能源动力专业为例,该专业致力于培养从事能源动力设备的运行、安装、检修、调试、工程设计和工程管理等工作的高级应用型工程技术人才,要求学生掌握能源与动力工程专业的基本理论、基本知识和基本技能。针对其知识和能力目标,大学物理教学内容选择了力学、热学、电磁学、振动和波动。教学内容、学时数、对应的后续专业课、专业基础课如表1<sup>[3]</sup>。

表1 能源动力专业大学物理教学内容

教学内容	学时数(总计64)	相关后续专业课/ 专业基础课
力学	16	工程流体力学、 理论力学 材料力学
热学	22	工程热力学 传热学 热力发电厂
电磁学	18	电路 电工技术基础 电子技术基础
振动、波动	8	汽轮机原理

以热学部分为例,《大学物理》热学中,功、热量、内能及热力学定理、定律在专业课“工程热力学”“传热学”中多次被提及,教材中图例也有相似之处。教师授课时应注意构建与后续专业课的联系,及时指出大学物理学中热、功等概念与专业课中相关知识点的区别与联系。再以电磁学部分为例,《大学物理》电介质极化中,无极、有极分子极化与专业课“高压电技术”电子式、偶极子极化是相同的,在后续专业课中还要继续学习离子式、夹层极

化<sup>[4]</sup>,教师在教学中应强调这些重要专业知识都以物理学介质极化为基础。可见,注重基础课与专业课的有效衔接与有机融合,会让学生真正体会到大学物理是专业课的基础,大学物理与专业课之间密不可分。

### 三、基于实例开展符合专业特定需要的大学物理课堂教学

目前,大多数应用型院校大学物理仍沿用教师讲、学生听,教师采用满堂灌的课堂教学模式,教师主要注重对理论阐述,并培养学生利用所学理论解决习题的能力,因此,学生把物理课看成是理论和公式的堆砌,很难与自己所学专业实践联系起来,从而丧失了学习动力。基于实例开展符合专业特定需要的物理教学就是按大学物理A、B、C三个模块的专业侧重点编写相应的物理应用实例,这些实例具有注重实用、贴近科技前沿与学生专业紧密相连的特点<sup>[5]</sup>。基于实例组织研讨教学的程序是:首先教师由实例作为开篇引入教学,然后讲授实例所包含的相关物理知识点,接下来由学生展开讨论,重点启发学生思考实例的拓展应用、组合应用,发掘学生的创意,训练学生运用所学物理理论解决实际问题的能力和创新能力。

以大学物理A中电气工程专业为例,在电磁学部分可设计电场中静电除尘、霍尔传感器、电容、电阻传感器、电磁炉、无线充电等实例。比如,讲电磁感应时可引入无线充电。首先将课题引入,无线充电在我们生活中无处不在,手机、家电及汽车都可以实现无线充电。然后提出问题,即如何实现无线充电,接着讲授与电磁感应相关的概念、原理等教学内容。2个具有一定距离带电体之间的耦合为弱耦合,当两者自身谐振频率达到一致时,就会产生强耦合,此时发射端不断地为系统提供电能,接收端不断地消耗电能,从而实现电能无线传输。最后启发学生思考如何实现无线传输,就是将具有相同频率感应线圈分别安装在发射端和接收端,并指

导学生设计出简单的发射电路和接收电路。

再以大学物理 B 中能源动力类专业为例,在力学部分可以设计多级火箭、陀螺仪、四旋翼无人机、宇宙塌陷与膨胀、黑洞等实例。比如,讲角动量及角动量守恒时可引入宇宙塌陷<sup>[6]</sup>。首先引入课题,即宇宙中物体有相互引力的作用却不会塌缩到一块,而是处于相对分散状态,其原因如何。讲解相关的概念、原理等教学内容后,由学生分组讨论问题 1:太阳对行星有引力,但行星却不会掉到太阳上;问题 2:地球有时要通过流星带但为什么绝不会有物体轰击到地球上;问题 3:人造地球卫星运动一段时间后,却会掉回地球上,问题由浅入深层层递进。显然,教师通过“无线充电”“宇宙塌陷”实例和学生进行互动,学生不仅掌握物理原理,关键是能够运用所学知识解决一些实际问题,训练学生创新意识和能力<sup>[7]</sup>,实现了应用型人才培养目标。

#### 四、构建符合专业特定需要的大学物理个性化考核模式

课程考核是教学过程的重要环节。目前,大多数院校大学物理考核采用统考、统评的方式。所有工科专业以期末一张卷(占总成绩 70% 以上)形式进行考核,这种考评模式是造成学生平时学习不认真,期末考前突击复习以应对考试的重要原因之一。显然,这种单一书面考试形式已不适合应用型本科院校学生<sup>[8]</sup>。为此,应构建符合专业特定需要的个性化考核模式,该模式注重对学生平时学习过程考核,注重对知识获取能力、应用能力,特别是学生专业能力的考核。以大学物理 C 中计算机科学技术专业为例,该专业致力于培养具有计算机系统软件设计、网络设计等综合知识和技能,能从事网络编程、信息处理等工作高级应用型工程技术人才,根据该专业学生能力目标制定考核方案,如表 2。

表 2 计算机科学与技术专业大学物理考核方案

成绩构成	考核形式	分值	专业/职业能力
平时学习过程考核	小组讨论	10	语言沟通、交流能力、逻辑思维能力
	课后作业	10	分析问题解决问题能力
	平时测验	10	分析问题解决问题能力
	课程项目	10	运用所学理论解决实际问题能力
个性化考核	编写小程序 (物理现象仿真系统设计)	10	软件、程序设计专业能力
期末考试	闭卷	50	综合运用知识能力

表 2 中“课程项目”是针对不同专业设计个性化考核项目,要求学生撰写一个自己感兴趣且与专业相关应用实例并解析其原理和应用。“编写小程序”是为计算机专业学生量身定制的考核项,让学生利用所学专业知识,设计一个物理现象仿真系统。显然,该模式使学生的职业能力训练目标与大学物理教学的每一个环节一一对应,考核目标明确,针对性强,定会激发学生的学习积极性,也能锻炼学生的专业能力、知识获取和应用能力。总之,

针对不同专业应用型人才目标而制定个性化考核方案能够体现应用型人才培养目标。

大学物理课程改革是适应地方本科院校应用型人才模式改革的需求。构建符合专业特定需要的应用型大学物理模式,分专业设置差异化教学内容;基于实例开展课堂教学;按学生职业能力标准进行个性化考核等措施在我院个别专业进行了尝试。教学实践表明,学生学习兴趣和课堂参与度明显提高,学生更加积极主动,课程改革取得初

步成效,为地方本科院校大学物理课程改革提供了可借鉴的经验。但仍存在一些问题,按专业特定需要实施教学,需要学校、各专业系部、专业教师及学生等多方面的积极配合,更需要任课教师在长期教学实践中不断探索与革新。总之,应用型大学物理改革是一项长期复杂的系统工程,需广大教师在教学实践中不懈努力探索。

#### 参考文献

- [1] 冯友君.新建应用型本科高校大学物理教学改革探索[J].四川旅游学院学报,2015(4):87-89.
- [2] 王 琼.地方本科高校转型下大学物理教学改革的几点建议[J].大众科技,2014,16(179):154-155.
- [3] 朱丽娟.能力本位的应用型本科大学物理教学模式改革[J].廊坊师范学院学报:自然科学版,2015,15(5):109-111.
- [4] 吉晓瑞.大学物理课程分专业设置教学内容的探索与实践[J].沈阳工程学院:社会科学版,2018,14(1):110-113.
- [5] 孙 辉.基于实例的应用型大学物理教学模式改革[J].物理通报,2017(10):16-20.
- [6] 尹燕来.大学物理拓展与应用[M].二版.北京:高等教育出版社,2004.
- [7] 邵 非.基于创新性应用型人才培养的大学物理教学内容的构建[J].高教学刊,2016(4):129-130.
- [8] 张伟强.卓越工程师教育培养计划下的应用型本科大学物理教学改革[J].中国电力教育,2011(26):96-97.

## Teaching Mode Reform of Major-specific Applied College Physics Education

YANG Xiao-hong

(Department of Preparatory Courses, Shenyang Institute of Engineering, Shenyang 110136, China)

**Abstract:** The teaching reform of college physics education is a must while a regional university is transforming towards an application-oriented university and achieving its goal of educating more qualified application-oriented personnel. Building up the new model and preparing the lessons for major-specific applied college physics education, teaching based on real life scenarios and constructing student-differentiated assessment plans are the key methods to maximize the effectiveness of college physics education in educating qualified application-oriented personnel.

**Keywords:** college physics; application-oriented college; major-specific needs; teaching mode reform

(责任编辑 祁 刚 校对 伯 灵)