

电磁学教学改革与实践^{*}

孟旭东

(河北北方学院理学院 河北 张家口 075000)

(收稿日期:2018-12-17)

摘要:电磁学课程是物理学专业的一门基础课,结合河北北方学院的教学实践,对电磁学课程的教学改革进行了研究,提出了具体的改革措施,对今后电磁学的教学有一定的参考价值.

关键词:电磁学 教学改革 创新能力 课程考核

电磁学是物理学专业必不可少的一门基础课程,是后续课程(电动力学、量子力学等)学习的基础,在现代科技领域中,电磁学的基本原理应用十分广泛,并且它的研究方法深深地影响着学生学习能力的培养.所以,在教学过程中,要注重培养学生的创新精神、创新意识,多加训练学生的创新思维,不要只是一味地对知识进行讲解,要注重提高学生的综合素质.另外,电磁学的课程内容十分复杂,具有抽象的知识,学生不容易接受.所以,对电磁学课程进行教学改革已经是必然趋势.本文结合笔者的教学实际,就电磁学教学过程中存在的问题,提出了电磁学教学改革的几点建议.

1 教学内容改革

1.1 现代物理知识和传统经典物理知识相结合

传统的电磁学教学过程只强调电磁学静态的知识理论体系结构,课堂呈现的大都是理论公式和习题,远离生活实际,造成电磁学知识的抽象和枯燥乏味,学生体会不到电磁学的重要性和现实意义.因此,在讲解课本内容基础上,将近代物理的内容融合到教学过程中,将电磁学基础理论知识与现代应用技术紧密结合起来,增加和电磁学紧密相关的现代物理热点专题介绍,如超导现象、铁电物理、磁性物

理等内容^[1].这些教学内容的引入,使教学变得生动有趣,不仅激发了学生的学习兴趣,使学生较好地掌握处理电磁学问题的方法和思路,而且还能增强学生分析问题和解决问题的能力,为全面提高教学质量奠定基础.

1.2 数学基础和物理知识相结合

电磁学课程运用高等数学知识较多,为了学生更好地学好电磁学,加强在教学过程中高等数学知识的讲解,如矢量的运算等,在此基础上,初步掌握场的建立以及矢量的梯度、散度、旋度运算的运用^[2].

1.3 实验教学和理论教学有机结合

物理学是建立在实验基础上,实验教学是整个教学体系中最重要的一环.在教学中加强实验教学的内容,使理论和实践紧密相接,设计与电磁学理论教学相关的物理实验,不仅有益于帮助学生构建起电磁学理论的知识体系,牢固掌握和应用相关知识,增强学生综合应用理论知识的能力,同时也培养了学生的动手能力、创新能力以及科研能力.比如:在讲解静电场时同时做静电场的描绘实验,这样学生们就能够直观地观测到同轴电缆的电场和电势分布,极大地激发了学生学习的兴趣.在讲磁介质时相应做动态磁滞回线实验,学生就能够很容易区分

^{*} 河北北方学院 2017 年度教育教学改革研究项目“《电磁学》课程的教学改革与实践”,项目编号:JG201743

作者简介:孟旭东(1981-),男,硕士,讲师,主要从事物理教学与研究.

什么是硬磁材料和软磁材料,等等。

2 教学方法改革

电磁学课程内容系统性强,知识抽象,基本定理基本定律的推导比较多,而且在推导过程中必须建立在微积分基础之上,学生学习的难度较大,对电磁学的学习有畏惧情绪,所以在教学过程中必须以学生为本,充分发挥学生的主观能动性,使学生由被动学向主动学转变,因此,在教学方法上,我们采用启发式教学模式,让学生积极参与到教学中,体现学生的主体地位,激发学生的学习兴趣。此外,在课堂教学过程中注重对比教学法的运用,例如,在静电场和稳恒磁场的讲解中,对比学习高斯定理及环路定理,在电介质和磁介质中对比讲解介质的极化现象和磁化现象,等等。这样在类比的过程中,学生就能更加清晰地掌握所学的物理知识^[3,4]。

3 教学手段改革

3.1 电磁学的理论教学和演示实验有效结合

电磁学的一些定律或定理比较抽象,难以理解,通过演示实验和理论讲解的结合,能够把抽象问题形象化,从而加强学生对抽象物理活动和物理现象的认识和理解,培养学生分析和观察能力,提高学习兴趣,从而激发出学生的创造力。例如:在演示奥斯特实验时,一小磁针放置在通电的直导线附近,小磁针会发生偏转,说明通电直导线会产生磁场。这样会使学生直观地感知到磁场的存在。

3.2 多媒体和传统教学手段相结合

多媒体课件授课是现代化教学手段之一,多媒体在教学中发挥着其特有的优势。在电磁学课堂教学过程中经常需要用音频和视频来演示生动的物理过程,而传统的教学手段难以呈现;利用自己制作的多媒体课件,可以图文并茂,更加直观地表述物理规律,生动地展现动态的物理过程,使传统单调的课堂丰富起来,提高学生的学习兴趣 and 积极性。但它并不能完全代替传统“粉笔+黑板”的教学方法。尤其在涉及公式推导方面的问题,传统教学方式要优于课

件授课。针对电磁学课程涉及内容广的特点,适当地采用多媒体和传统教学方式相结合的形式,可以提高讲课效率和效果。

3.3 课程网站及超星学习通和传统教学相结合

互联网迅速发展,如今已渗透到各个领域,其中“互联网+教育”无疑是被应用的非常广泛的一种。通过互联网和教育的结合可以加快推进我国的教育信息化,提高教学效率,并使之更加适合新时代的学生群体。因此,加强校级精品课程电磁学网站的建设及学习通电磁学课程的建设工作显得尤为重要。在精品课程网络建设过程中,将电磁学教学大纲、教学计划、教学视频、电子教案、试题库和教学课件等相关内容在课程网站上与学生共享,以供学生结合教材进行课前预习和课后复习。利用这些资源,学生可以提前进行自学,粗略掌握基本内容,通过课堂提问和讨论,加深对基本内容的理解和掌握^[5]。通过超星学习通平台及时发布详细的任务,在平台和平台之外和学生及时交流。也可以利用学习通开直播,和学生面对面的互动交流、个性化辅导,总结学生容易疑惑的知识点,在课堂上详细讲解。超星学习通的教学发挥了智能手机的便携作用,是传统课堂教学的延伸与补充,不仅增强了师生的互动,而且有利于师生碎片时间的管理,进一步拓展了教师的教学方法,使教学更加灵活更有针对性,大大提升了电磁学教学的效果。

4 课程考核改革

闭卷考试是传统教学模式理论课程考核方式的主要形式,这种考核形式主要检验学生对理论知识的理解和掌握情况,对于学生动手能力及理论知识运用到实践的能力很难考核。为了改变这种单一考核模式的弊端,我们在教学中采用过程性考核的考核方式,过程性考核主要包括课程作业、阶段性学习测验、课堂练习、实践教学、专题讨论、平时学习、期末考试等。比如专题讨论不仅考查了学生运用知识解决实际问题的能力,还考查了学生对学科前沿

(下转第23页)

展新能源技术的核心课程,本文针对目前教学中存在的主要问题,结合河北大学新能源材料与器件专业培养目标及学科特色和优势,构建适应创新人才培养的教学-科研一体化教学思路,通过调整教学内容,创新实践教学,切实提高教学质量,提升学生的分析能力,培养具有自主学习能力和科研、实践能力的创新型人才,满足科学研究和社会生产的需求。

参考文献

- 1 Donald Neame. 半导体物理与器件. 北京:电子工业出版社,2011
- 2 尹选春. 新工科课程教学研究与实践. 新课程研究, 2018(2):74 ~ 76
- 3 滕晓云,杨景发,王淑芳. 基于实践能力培养的新能源材料与器件专业实验. 实验室科学,2017(3):78 ~ 80
- 4 教育部. 关于全面提高高等教育质量的若干意见. 北京:中国高等教育,2012. 20 ~ 24

Teaching Reform Exploration of *Semiconductor Physics and Devices* Course by Utilizing Disciplines Advantages

Teng Xiaoyun Yang Baozhu Yang Jingfa Su Ya Zhang Jianfei

(College of Physics Science and Technology, Hebei University, Baoding, Hebei 071002)

Abstract: According to the present teaching situation and characteristics of the course "Semiconductor Physics and Devices", the classroom-teaching is reformed by relying on the key discipline, which adjust to the cultivation of innovation talents. This article discusses how to improve the teaching quality by renewing teaching content and developing innovation practice teaching, so as to provides valuable experience and reference for improving the quality of personnel training.

Key words: semiconductor physics and devices; education reform; disciplines advantages

(上接第 20 页)

知识、新技术、新成果、新发展的了解程度. 本课程考核改革的目的是通过过程性考核建立一套科学全面的电磁学课程考核评价体系,以考促学,全面提高教学水平. 过程性考核方式改变了学期末一次考试评定学生成绩的办法,这种考核办法得到了学生们的欢迎,同时也极大地激发了学生的学习兴趣^[6].

5 结论

综上所述,就是近年来结合我校物理学专业电磁学教学的实际情况,通过电磁学课程的教学改革,提出了适应我校物理学专业学生的教学方法,使学生在掌握基本物理学知识的基础上,提高自身分析问题、解决问题的综合实践能力,培养其创新能力,

成为满足社会需求的高素质人才.

参考文献

- 1 孟旭东,韩冰. 大学物理教学改革与实践. 才智, 2015(3):123
- 2 胡南,郑光平. 大学物理电磁学教学的思考与实践. 教育教学论坛,2016(23):194 ~ 195
- 3 朱家昆,蔡亚璇,陈勇,等. 类比法在大学物理电磁学教学中的运用. 教育教学论坛,2017(11):199 ~ 200
- 4 赵凯华,陈熙谋. 电磁学(第3版). 北京:高等教育出版社,2011
- 5 牟致栋. 《电磁学》研究性教学内容中课堂演示实验的设置. 教育现代化,2018(31):52 ~ 55
- 6 刘倩,宋明歆,殷景华,等. 过程性考核在《电磁学与电动力学》教学中的改革与实践. 物理通报,2016(11):32 ~ 34