



基于主动学习法的《电磁学与电动力学》 教学方法改革研究*

刘倩 李彩霞 郑国旭 李慧

(哈尔滨理工大学电子科学与技术系 黑龙江 哈尔滨 150080)

张凤全

(哈尔滨市第十三中学校 黑龙江 哈尔滨 150001)

(收稿日期:2017-11-17)

摘要:主动学习法的独特之处在于让学生致力于对问题的思考和解决,将其应用到《电磁学与电动力学》课程的教学过程中,可以提高学生的学习兴趣,丰富课堂形式,进而达到改善课堂教学效果的目的.本文通过分析教师自我报告记录、对学生的问卷调查和学生考试成绩,来考察主动学习法对教学效果的影响.

关键词:教学方法 主动学习 电磁学 电动力学

1 主动学习法

MIT与瑞典的查尔摩斯工业大学、林雪平大学、瑞典皇家工学院通过共同探索研究,创立了CDIO工程教育模式,CDIO代表构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate),它以产品研发到产品运行的生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程^[1].CDIO教育理念是工程教育大改革理念的传承和发展,它将工程科学、工程学科知识和工程实践能力整合为一体.CDIO强调从个体能力到综合能力的培养,采用12条标准来描述满足CDIO要求的专业培养,这12条标准分别考察专业培养理念、课程计划的制定、设计—实现经验和实践场所、教与学的新方法、教师提高、考核和评估^[2].

在理工科学生的教学过程中,为了提高学生对知识的理解和掌握程度,CDIO教育模式提出了主

动学习的标准.主动学习方法^[2]让学生致力于对问题的思考和解决.该方法不将重点放在被动的信息传递上,而放在让学生更多地从事操作、运用、分析和判断概念.基于主动经验学习方法的优势在于,当学生被要求对概念(特别是新概念)进行思考时他们必须做出明确的回答.这样,学生不仅能学到更多,而且能更好地认识到该学什么该如何学.这个元认知过程有助于提升学生的学习能力以取得计划的学习效果,并养成终身学习的习惯.采用主动学习方法,教师可以帮助学生理解一些重要概念的关联,并能灵活地将这个知识应用到其他条件下.主动学习就是让学生参与到教学环节中,提高学生的主观能动性.

2 《电磁学与电动力学》教学重难点

为了适应学校宽口径教学的需要^[3],课程组在1999年将《电磁学》和《电动力学》两门课程进行整合,形成《电磁学与电动力学》课程.此课程是本专

* 教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会高等学校电磁学课程教学研究项目.

业一门重要的基础理论课^[4],它系统阐述了电磁场的基本理论,课程内容包括静电场规律及求解方法、静磁场规律及求解方法、电磁感应和暂态过程、电磁波的传播与辐射、狭义相对论,教学的重难点在于静电场和静磁场的求解、电磁波的传播方程及狭义相对论。

由于这些课程内容以数学工具为基础且侧重于理论分析,不易于理解和掌握,当学生对知识的分析和应用存在困惑,就容易产生厌学情绪,这种厌学情绪会降低学习兴趣,进而影响出勤及课堂听讲情况。如果不对这种厌学情绪及时进行预防及纠正,形成厌学—学不懂—厌学的恶性循环,会导致个别学生彻底放弃此课程。为了提高学生学习的主观能动性,改善学习效果,经课程组讨论决定将主动学习法引入《电磁学与电动力学》的教学过程中,通过教学方法的改变,提高学生学习兴趣,帮助学生提高对相关知识的理解和掌握水平及分析—解决问题的能力。

3 教学方法改革

主动学习法的精髓在于提高学生对课程的参与度,提升学习兴趣,进而改善学习效果,提升学生能力水平^[5~7]。本课程基于主动教学法进行教学时,以讲解为基础,在引入分析和提问环节的同时,引入反馈机制。因此,本文的教学方法改革包括讲解、分析、提问、反馈4个方面。

3.1 讲解

讲授是课堂教学的重要环节,其目的在于传授相关理论与方法。对于《电磁学与电动力学》课程来说,如果课堂讲授的内容局限于理论分析及推导,很难保证学生一直对课堂保持足够的兴趣。所以,根据主动学习法的要求,在进行课堂知识讲解时,需要引入实际的范例来帮助学生理解相关理论及方法。课程组要求,在至关重要的开课第一堂课上,应首先对学生介绍电磁学在生活中的各种应用,以此来建立学习兴趣。在课程内容的讲授过程中,也尽量结合时事多引入实例,在帮助学生理解相关知识的同时,保

持学习兴趣。此外,将各公式的物理意义进行介绍分析,也可以帮助学生进行理解和记忆。

3.2 分析

根据主动学习法的要求,课程组在知识点讲授的过程中,增加了分析的环节。分析的对象可以是某个公式、定理的推导过程,也可以是解题思路、解题方法。将一些重难点内容让学生自己动脑进行分析讨论,可以加深对这些知识的理解水平。在学生分析讨论后,教师必须对学生的分析过程进行评价和总结,对理解有偏差的地方及时进行纠正。采用分析这个环节的好处在于,分析的过程就是学生对新知识掌握理解的过程,也是调动学生主动性的过程。想要把分析这个环节贯穿在整个教学过程中,就必须给予学生足够的鼓励,让学生乐于参与到这个环节中来,愿意动脑进行分析,从而达到主动学习的目的。

3.3 提问

根据主动学习法的要求,在教学过程中还增加了提问的环节。提问的好处包括:

(1) 当采用提问的方式引出课程内容时,可以引起学生听课的兴趣,提高课堂听讲效率;

(2) 对讲过的内容进行提问,可以了解学生对知识点的掌握情况,并据此及时调整课程内容;

(3) 同学之间互相提问,不仅可以帮助学生加深对知识的理解,还可以锻炼其语言表达能力、沟通协作能力。不论是新知识的讲解、习题课还是总结复习,在课堂的任何时刻都可以提问,提问的目的在于让学生参与、思考,并掌握相关的知识。

3.4 反馈

整个教学改革过程中最必不可少的一个环节就是反馈。反馈是为了把主动教学法更好地应用到教学活动中,不断提高课堂教学效果和教师教学水平。反馈包括对教学内容的反馈和对教学方法的反馈两个方面,反馈的形式是多样化的。最直接的方式就是对教学方法和教学效果进行提问或进行调查问卷,间接得到反馈的方式有作业、测验、课堂听讲情况和回答问题的情况。当学生对教学内容和教学方法提

出建议时,一定要分析讨论、认真对待.通过了解他们想学什么、关心什么,适当调整课程内容、改善课堂氛围,以达到期望的教学目标.

4 教学效果分析

根据 CDIO 标准,教学效果分析建立在教师自我报告记录、对学生的问卷调查和学生考试成绩 3 个方面.教师的自我报告包括每节课预讲授的内容、实际掌握情况、需改进的地方.调查问卷对本门课程的教学方法、课程内容及意见建议进行统计分析,对两个不同专业的学生分别采用常规教学方法和主动教学法,给出相同的考试题目进行考评,对试卷成绩进行分析对比.

从教学效果上来看,主动教学法是学生普遍比较欢迎并且教学效果优良的一种教育教学方法,采用主动教学法后,班级平均成绩和最低分均有不同程度的提高.主动教学法可以有效提高学生的主动

性、参与性,进而改善教学效果.

参考文献

- 1 顾佩华,包能胜,康全礼,等. CDIO 在中国(上). 高等教育研究,2012(3):24 ~ 40
- 2 顾佩华,陆小华编译. CDIO 工作坊手册. 汕头:汕头大学出版社,2008. 2 ~ 12
- 3 宋明歆,靳添博. 省级精品课《电磁学与电动力学》题库的建设. 科技信息(科学教研),2007(34):337 ~ 342
- 4 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
- 5 马容莉,陈向荣,张丽月,等. 双向主动学习模式在护生临床带教中的实施. 解放军医院管理杂志,2017,24(04):387 ~ 389
- 6 赖祖龙,孙杰,陈刚. 基于主动学习的《测量平差程序设计》教学模式研究. 教育教学论坛,2016(34):143 ~ 146
- 7 林进. 试析过程性考核在课程教学中的应用. 教师,2015(35):88

Study on the Teaching Method Reform of *Electrodynamics and Electromagnetism* Based on Active Learning Method

Liu Qian LI Caixia Zheng Guoxu LI Hui

(Department of Electronic Science and Technology,

Harbin University of Science and Technology, Harbin, Heilongjiang 150080)

Zhang Fengquan

(No. 13 Middle School of Harbin, Harbin, Heilongjiang 150001)

Abstract: The uniqueness of active learning method is that let the students to think of the problem and solve the problem. By introducing active learning method in the teaching process of 《Electrodynamics and Electromagnetism》 course, it can increase the students' learning interest, enrich the class form, and then achieve the purpose that improving the teaching effect of class. The influence of active learning method on teaching effect is evaluated by analysis of teachers' self report records, questionnaires for students and students' grade.

Key words: teaching methods; active learning; electrostatics; electromagnetism