

物理教学中科研思维能力的培养的研究

熊红彦, 门高夫, 王光建

(河北工程大学 理学院, 河北 邯郸 056038)

[摘 要]大学物理学是工科各专业的一门非常重要的基础课, 本文介绍了如何精选教学内容, 将科研的思维方式引入物理教学, 加强对物理学研究方法和思维方法的训练, 切实有效保证物理学的教学质量, 对大学生了解前沿以及创新能力的培养具有特别重要的意义。

[关键词]科研思维; 前沿; 创新能力

doi:10.3969/j.issn.1673-9477.2015.03.036

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477(2015)03-119-02

大学物理作为基础课, 它的研究和推理方法对工科各专业的学生提高自身科学素养具有重要的意义。但是我们发现近年来的大学物理教材虽然引入了关于物理学研究方法和思维方法的介绍^[1], 并且很多教材也增加了物理学方法论方面的内容, 但是尚未形成完整的体系。如何精选物理教学内容, 将科研的思维方式引入物理教学, 如何将一些前沿的物理知识引进大学物理教学中, 使科研引领工科物理的教学, 这是一个值得深入研究的课题。

一、科研促进物理学教学内容的实施原则

首先注重教学内容的科学性, 主要体现在选题和训练过程的科学性上。在选题方面要以科学研究的基本阶段作为主线, 结合课程的内容来确定选题内容。其次是教学内容的基础性, 科学素养的培养应该在基础课的教学中进行。第三, 教学还要注重广博性。物理课蕴涵的科学思想和研究方法对其他学科具有指导性, 从而激发学生学习的兴趣, 调动学生学习的积极性和主动性, 不断地发展和完善学生的综合能力。

二、科研促进物理学教学的研究内容

在教学实施过程中, 由于教学任务和学生学习时间等客观条件的限制, 教师要深入挖掘教材, 着重体现培养学生科学素养的特点^{[2][3]}。

在大学物理理论课教学中, 我们首先从模型的建立、综合分析、理论联系实际等方面做了精心引导, 其次在教学过程中根据教师的科研项目、研究专长拓展教学内容, 引入或介绍相关最新研究成果, 体现与学生专业相关的前沿内容。

在我们的教学中, 模型的建立是非常重要的, 尽管教师一再强调研究模型的重要性, 然而学生对模型的作用印象仍然模糊不清, 我们通过给定一些

小问题, 比如“简谐振动”等, 将使学生更清楚的认识建立模型的要点, 如何简化模型, 对进行后面的分析有着直接影响。通过对模型的建立的引导训练可以更快更好地提高学生的主动构型能力。

学生对公式的理解经常是比较表面化, 有针对性的研究可以帮助学生提高对公式的理解能力, 并且增强学生的猜想、论证以及思维、想象的能力。

综合分析能力说的是学生对已经学过的知识的整体掌握程度和分析问题的能力, 是大家整体素质的一个表现。例如讲授保守场的时候, 对重力场, 引力场, 静电场的共性进行综合分析, 可以提高学生融会贯通的本领。再如振动、波动理论在力学、电学、光学等部分的运用等。

此外, 我们还要求任课教师在教学中以自己承担的科研项目为范例, 讲解物理知识的实际应用。知识的综合分析能力一般很难在考试中考核, 只能通过一个个项目进行训练和考察。对学生的科研思维能力的提高是大有益处的。

虽然教材上设立了一些接近实际应用的习题, 但大多都是为了使理解某个知识点而刻意加工简化过的, 对于为什么要这样去解决问题不去深究, 使好多学生在日后的工作中, 对怎样运用所学知识还是一片茫然。所以应让学生根据工作中遇到的问题来设定题目, 能够灵活使用所学知识分析问题。这对于全面提高学生分析理解、创造性思维将有很大益处。

在大学物理实验课教学中, 我们根据各个实验的内在联系, 将实验项目分成了一个个小的研究项目^[4], 比如说电阻的测量方法研究、示波器的使用研究、微小电压的测量方法研究、温度的测量方法研究等, 这样做就把一个个单独的实验联系起来了, 通过研究可以使站站在一个较高的层面上, 全面的掌握提出问题、分析问题和解决问题的方法和手

[投稿日期] 2015-06-13

[基金项目] 河北省人文社科教育类重点项目“科研促进物理学教学的研究与实践”的研究成果

[作者简介] 熊红彦 (1965-), 女, 湖北荆门人, 教授, 硕士生导师, 研究方向: 应用物理教学法。

段。教学过程中我们还根据教师的科研项目、研究专长拓展教学内容,引入或介绍先进的测试、测量方法。例如在“电阻的测量方法研究”项目中,我们根据电阻的阻值范围以及测量要求,选择不同的测量方法和仪器,这样一个项目中就会包含电磁学、近代物理等多个学科内容,通过一系列的深入研究就会使学生对科学研究的过程有一定的认识 and 了解,更好的把握和理解有关物理知识及知识之间的相互联系。

整体的教学实施过程中教师是学习过程的组织者,学生变成了积极主动的知识探究者,学生是学习过程的主体,教师起到了点拨和指导的作用。在这样的学习过程中,更能激发学生的探究兴趣,从而培养学生的创新素养。

三、科研促进物理学教学的实施过程与效果

为了提高物理教学质量,激发同学们的学习热情,训练他们的科研思维能力,我们在理论课讲授和实验课教学两个方面进行了有益的尝试。

在大学物理理论教学的过程中我们选择信电学院13级计算机1、2班以及信息1、2班作为试点班级。除了讲授教学大纲规定的内容以外,我们还要要求任课教师在教学中穿插自己承担的科研项目中所涉及到的前沿物理知识。比如,在讲授电磁学内容的时候,为学生补充磁性材料研究的现状、磁性材料的前沿知识以及磁性材料在我们生活中的具体应用,要求学生课后自己查阅相关资料并写出一个调查小论文,论文作为一次作业,其成绩计入平时成绩。这样学生的学习就有了很大的积极性,对所学内容也有了更深的理解,会主动去查阅资料,了解一些相关的前沿知识。同时,我们会定期为试点班的同学们举办一些小型的学术讲座,邀请相关专业的老师为同学们做科普性质的学术报告,以提高同学们对物理学的兴趣。

在大学物理实验教学的过程中,我们要求试点

班的同学除了完成规定的实验内容外,在课余积极加入到任课教师的科研项目中来。比如,同学们在老师的指导下做了光信息处理的相关实验后发现,物理学与科学前沿是如此接近,他们获得了大量感性的知识,在做实验过程中也巩固了其他专业课所学知识(如信号与系统),培养了初步的科研实验能力。

另外,我们还组织培训同学们参加“中国大学生学术物理竞赛”,以竞赛形式促进同学们对物理学习的兴趣,增强同学们对大学物理课程的认同感。

我们以13级2个专业6个班级为试点班,大量的问卷调查显示:同学们在培养科学素养方面满意率达到95%;基于文献查阅能力提高方面的满意率达到了92%,然而在调动积极性方面满意率为88%,知识面拓展满意率达到98%,同时,进取精神方面也有比较满意的效果。

科技论文写作、独立思考能力和提高兴趣方面大家感觉不理想,这与他们在应用方面的能力、经验积累不足有关系,与教师的引导也有直接的关系,为此我们应该加强这些方面的培养与训练。

四、结论

我们调查发现,80%以上学生对这种教学内容和教学方法满意,达到了预期的目标。可见科研的思维方式引入物理教学在培养学生科学素养等方面的成效是显著的。

参考文献:

- [1]何振海.重建本科教育:美国研究型大学本科教育改革的经验及启示[J].高等理科教育,2005(5):15-16.
- [2]王倩.校本课程开发与高校课程改革[J].河南师范大学学报(哲学社会科学版),2005(3):169-172.
- [3]徐桂秋,李华良.高等学校科研与教学的关系的认识与实践[J].辽宁教育研究,2004(9):42-43.

[责任编辑 王云江]

The research of cultivating scientific thinking ability in physics teaching

Xiong Hong-yan, Men Gao-fu, Wang Guang-jian

(School of Science, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: University physics is an important basic course for most engineering majors. In order to improve the quality of teaching of physics effectively, this paper selects the teaching content, introduces scientific thinking into the university physics teaching, and strengthens the research method and thinking method in physical training. The results show that it is especially important for the students to understand the new frontier of physics and cultivate the innovation ability.

Key words: scientific thinking; new frontier of physics; innovation ability