

大学物理课程改革实践与研究*

史友进,孙厚谦

(盐城工学院 基础教学部,江苏 盐城 224003)

摘要:物理学原理是技术的源泉,是多学科交叉、转移和渗透的支撑点,在培养学生的科学素养、工程意识和创新思维等方面起着举足轻重的作用。在大学物理课程教学改革与实践中,针对各专业对大学物理教学内容的不同需求,修订教学大纲,编写合适的教材,探索教学新模式,根据学生入学状况进行分班教学,切实贯彻因材施教,取得了较好的效果。

关键词:大学物理;教学改革;个性发展;因材施教;教学模式

中图分类号:G642 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-5322(2006)02-0069-04

大学物理是工科大学生一门重要的必修课,在培养学生的科学素养、工程意识和创新思维等方面起着举足轻重的作用。但在高等教育向着大众化方向迅速发展的新形势下,在高中教育实行文理分科背景下,工科大学生的物理基础差距拉大,这给大学物理课程教学目标的实现带来了新的难题。优化教学内容,探索教学新模式,注重个性发展,切实贯彻因材施教,努力为培养合格人才服务是工科大学物理课程改革的必然之路。

1 针对专业需求,修订教学大纲

物理学原理是技术的源泉,是多学科交叉、转移和渗透的支撑点。发达国家本科层次的工科基础物理课程是培养计划中的核心课程,目的是保证学生受到坚实、深厚的物理基础教育。国内重点院校也相对比较重视基础物理教学,在师资、学时和设备等方面都有保障;但非重点院校工科大学物理教学面临的压力是巨大的,学生数量剧增,生源质量下降,学生学习兴趣不浓,教学质量下滑。研究高等教育向大众化方向发展所带来的负面影响及其原因,实行教育教学改革势在必行。体现学校办学定位,针对专业培养目标需求,考虑学生学力等因素,修订大学物理课程教学大纲是实施物理教育教学改革的重要基础。

我们采用问卷、座谈会等方式,贯彻我校教育教学改革指导思想,调研各专业系对大学物理课程改革的具体要求,进行统计分析、优化组合与设计,确定大学物理课程内容体系改革的总体思路,渗透大学物理教育的现代思想,构建新的大学物理教学内容体系。在处理方法上,精简部分经典物理内容,将精简的经典物理内容及近代物理的部分内容以自学、练习题等形式渗透到经典物理内容的教学中,突出教学重点,弱化教学难点。经过反复研究论证,制订出了新的教学大纲。

新教学大纲体现了素质教育、主体教育、科学教育、人文教育、创新教育、实践教育、终身教育的现代教育思想,在较少学时条件下极大地发挥了大学物理课程的地位和作用,既考虑课程的科学性、系统性,又明确服务于应用性人才培养的目标,适应当前学生特点,强调学生对基本概念和理论的全面认识和正确理解,具有特定方向上最基本的应用能力。

针对专业需求,新大纲分成三类:(1)机械类;(2)非机械类(除建工类外);(3)建工类。机械类专业大学物理课程教学大纲主要包括了力学、热学、电磁学、振动与波等教学内容;非机械类专业大学物理课程教学大纲主要包括了力学、热学、振动与波,波动光学及量子物理等教学内容;

* 收稿日期:2006-01-15

作者简介:史友进(1960-),男,江苏海安市人,盐城工学院基础教学部副教授。

建工类专业物理基础课程教学大纲主要包括了力学、热学、振动与波等教学内容。这种分类反映了专业系后续课程对大学物理课程的需求,较好地体现了的实用性和功利性。

2 优化教学内容,编写合适教材

优化教学内容,包括两个层面:一是面向专业培养目标的全局优化;一是体现大学物理课程属性的局部优化。专业教育教学改革,也要兼顾这两个方面,充分认识大学物理课程在现代工程技术人才培养中的地位和作用,给大学物理课程一定数量的学时是对大学物理教育教学改革的支持和帮助。

在国外一些著名大学,理工科一二年级不分系和专业,工科各专业数学课和物理课的学时与理科专业基本相同;在国内,卢德馨先生所著的面向 21 世纪教材《大学物理学》也建议使用 180 课时,但实际上目前我国工科院校大学物理课程的课时多在 110-140 之间。我们建议,我校大学物

理课程统一开设 96 学时的大学物理必修课,在适当精简经典物理、充实现代物理改革思路下,保证大学物理课程的相对完整性。我们将努力开出近 100 学时的物理类选修课,为学生拓宽物理视野,发展创新能力提供条件,也为学校的学科发展积蓄实力。大学物理必修课及选修课的设置构想见表 1。

优化教学内容是课程改革的基本点,加强教材建设是课程建设的重要方面。教材是学生学习之托,教师施教之据,在整个教学活动中占据重要地位^[1]。教材编写要体现精选教学内容,适应课时少的要求,突出重点,不面面俱到,避免大学物理课程概念讲得不如中学透,练习难度不如中学大,学生认为“大学物理课程学不到东西”的恶性循环。为了在激发学生的学习热情和求知欲上起到较大作用,我们试图新编大学物理教材,力求增加适量趣味性问题和工程问题,思考题穿插于正文中,启发学生思维,培养创新能力。

表 1 大学物理课程设置建议

Table 1 University Physics Curriculum Proposition

类别	课程名称	教学内容	学时数	说明
必修	大学物理 (经典)	运动学	8	力学部分减少与中学物理的重复,弱化质点力学内容,突出刚体;热学部分以热力学规律为主,辅以统计解释;电磁学部分的通量定理与环路定理只要求理解,不要求应用。
		刚体动力学	10	
		热力学基础	10	
		振动与波	12	
		电磁学基础	24	
必修	大学物理 (近代)	相对论基础	8	近代物理是新材料、新技术的基础,也是进行科学素质教育的重要内容,适当加强符合时代需要。
		量子力学基础	16	
		固体物理基础	8	
选修	光学技术	几何光学 波动光学	24	光学技术作为选修,是必修课的补充,又为专业应用服务。
	计算物理	数值计算方法	24	可以选择经典力问题、统计物理问题、电磁学问题、量子力学问题之一。
		物理问题计算	24	
	纳米科学	纳米科学 纳米材料	24	拓展视野,接触前沿。
	双语物理	物理专题	24	提高语言能力,为国际合作服务。

3 改进教学模式,体现主体原则

教学改革是高校改革的核心,课堂教学是教改的关键,传授知识是教师的天职,培养学生的学习意识和创新精神是教师的不懈追求。物理学是

研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本最普遍的运动形式及其相互转化规律的学科。大学物理课程的作用,一方面在于为学生较系统地打好必要的物理基础;另一方面使学生初步学习科学思想方法和研究问题方法,对学生开阔思路、激

发探索和创新精神、增强适应能力,提高人才素质都有非常重要的作用。传授知识、培养能力、提高素质是大学物理教学的终极目标,如何构建以提高全体学生的基本科学素养为根本目的、以学生的发展为本、以强调培养学生的自主学习能力和提高学生的主动创新精神为特征的大学物理教学模式,是新时期高等教育的需要。发掘现有教育资源,优化教学内容和手段,建立适应于非重点院校办学定位、办学特色的一种特色明显、高效的工科物理教学新模式是当前大学物理教学改革的重要研究方向。

长期以来,我国高等学校的教改中,专业结构改革和课程体系改革占据了主导地位。教学方法的改革未得到充分的重视,当前的教学过程依然是课堂、教师、书本,灌输式、填鸭式充斥课堂,师生关系基本处于单向传输状态,缺乏学问探讨和情感交流,导致了教与学的分离,影响了人才培养的质量。过去,不少工科大学生在学习大学物理课程时反映大学物理内容好懂,习题难做;现在,却有不少学生感到大学物理内容难懂。这反映了不少学生学习信心不足。因此,要树立起一种教学指导思想,就是让学生充分体会学习成功的快乐,增强学习信心,激发学习兴趣,调动学习积极性。为此,我们在大学物理课程教学中改革课堂教学模式,充分发挥学生的主体作用和教师的主导作用,让学生自主学习。所谓自主学习,就是学习者在学习各方面(动机、行为和元认知)或者学习的整个过程,主动做出调节和控制,它具有能动性、有效性和相对独立性等特征。自主学习是素质教育和终身学习的需要,是培养创新思维和创新能力的核心。其精髓在于自主、创新。自主,就要充分发挥学生的主动性,培养学生主动提出问题、发现问题、解决问题的能力、独立思考能力、自我学习能力等;创新,就要培养学生敢想、敢说、敢做、敢于质疑、敢于提问、敢于创新的精神。让学生成为学习真正的主人,强化学生在教学中的主体地位,突出教师在教学中的主导地位^[1]。物理的学习,以其内容多、难度大,让许多学生感到“头痛”。在教育教学中提高学生自主学习的意识、培养他们的自主学习能力,使学生能根据自己的特点进行高效的、富有创造的学习是提高物理教学效率的有效手段^[2]。为此,我们编写

了《大学物理导学与练习》,采取的学习要求、教材导读、问题讨论、内容提要、典型例题、练习题、自测练习的编写结构,为实施导学-讨论-总结-练习课堂教学新模式提供了充分条件。

4 按照学生能力,实行分班教学

随着高校招生规模的扩大,理工科大学生的物理基础差距也逐步扩大,在普通高校更为明显。这给大学物理课程的教学带来了不小的影响,一度出现学生大学物理课程考试大面积不及格,一些学生经受了失败的痛苦,一部分学生的学习热情受到挫伤。我们对我校2003级学生“大学物理”考试成绩与高考选科关系作了相关研究,结果是高考选考物理的学生平均分为72.9分,与高考未选考物理的学生平均65.4分相比高7.5分,高考选考物理的学生不及率为17.2%,与高考未选考物理的学生不及率26.3%相比低9.1%。由此可见,学生大学物理课程学习成绩与高考选科关系密切。因此,我们在2004级大学物理课程教学中实施了按照学生能力分班教学。

为了搞好好分班教学,提高教学效果,我们分析了高考未选考物理的学生大学物理课程学习失败的原因,主要是:(1)学习信心不足。高考未选考物理的学生中,相当数量的学生高中物理学习存在困难,形成了对物理课程的畏惧心理。(2)物理基础薄弱。由于高中选修文科,物理课程高二就不学了,最基本的内容也没有印象了。(3)学习态度问题。一些学生进入大学后,有松口气的情绪,学习上放松了。

针对大学物理学习能力较低学生的特点,我们在教学中采取的主要措施是:(1)注重激发学生物理的学习兴趣、帮助他们克服这种畏惧心理因素,提高他们对大学物理的认识,直至很好地完成大学物理的学习任务。(2)适当增加学时、补充高中物理知识,较好地提高他们对基础知识的掌握,降低了学习大学物理的难度。(3)给新生上好第一堂课,强化对学习大学物理意义的认识,充分挖掘学生身上的积极因素,了解学生的困难所在,帮助学生从思想上、认识上、心理上重视大学物理这门课程的学习。(4)经常进行必要的小测试,及时掌握学生的学习情况。

实施按学生能力分班教学,取得了较好的教学效果。2004级高考未选考物理的学生大学物理课程考试平均分与2003级相比提高5.3分,不

及格率下降 8.9%。高考未选考物理的学生与高考选考物理的学生相比,平均分差别有所减小,不及格率下降显著。实行分班教学也存在一些问题,主要是增加教学组织和管理的难度与工作量。总结实施分班教学的经验教训,我们建议在新一届学生的大学物理教学中,注意关心学习能力较差学生的学习,利用双休日给这些学生补课,为他们的学习扫除障碍,让他们取得学习成功,促进心智健康全面发展。

5 注重个性发展,培养合格人才

人的素质、能力并非均一,具有可区分的个性差异性。如学生的个性差异就可表现为智力因素、学习潜力、学习方法、学习态度等方面的差异。个体先天性的差异,决定了教育必须重视个性,从个性出发,促进学生身心的充分和全面发展,是教育教学改革的潮流。我们的高等教育应该正视、发现、尊重这个差异,认真研究人的成长规律,创

造一定的环境和条件,通过个性化教育,让每一个体都能根据各自的特长、爱好、选择发展方向。良好的教育氛围,对学生个性发展,培养学生的创造精神极为重要。因此,重视个性的差异,因材施教,使各种类型的学生充分发展自己的个性是高等教育的一个重要思想。

我们大学物理教育教学改革中,注重个性发展,努力培养合格人才。既让大多数学生能在紧张、热烈、愉快、活泼、和谐协调及乐观向上的教育气氛中自主思考、自由选择的机会,成为学习的主人,又让有竞争力的学生参与课外科技活动和教师的科研项目,师生平等的讨论,共同研究问题,取得了可喜的成绩,在江苏省高校大学生第 3 届物理及实验科技作品创新竞赛获 2 等奖 1 项,3 等奖 3 项。教育教学改革是无止境的。我们将继续深入进行大学物理教育教学改革,为学校事业发展和为社会培养高质量的合格人才增彩添光。

参考文献:

- [1] 廖亚利,黄卫春,王益云,等. 高校教材建设与教材管理改革研究[J]. 华东交通大学学报,2005,22(6):169-172.
- [2] 高潭华. 试论物理教学中开展自主学习的教学模式[J]. 引进与咨询,2005(6):77-78.

Practice and Reserch on Course Reform of University Physics

SHI You - jing, SUN Hou - qian

(Department of Fundamental Sciences, Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, China)

Abstract: Physics is the fountainhead of technology and the strong point of multidisciplinary communication which effects much in cultivation of students' scientific attainment, engineering sense and new thoughts. Education reform practices are reported in this paper, including teaching content, lecture design, teaching material and class ability in university physic course.

Keywords: university physics; teaching reform; personal development; teaching according to student's aptitude; lecture design