

大学物理考试改革的意义及实践

张晓宏 李琦 尹增谦

(华北电力大学物理教学部 保定 071003)

一、考试改革的背景及目的

物理学代表着一整套获得知识、组织知识和运用知识的有效方法和步骤。“大学物理”课在培养工科学生的科学素质和综合能力方面起着其他学科不可替代的作用。作为理工科院校基础理论教学中的必修课,在“大学物理”教学中应该达到两个最主要的目的,首先应使学生对物理学的基本内容有较全面、系统的理解。它的另一重要作用是使学生在逻辑思维能力、抽象思维能力方面得到系统的训练,为学生今后进一步学习专业知识,适应新理论、新技术、新工艺、新材料的发展,参与新技术研究开发,打下坚实的基础。

为了更好地实现培养 21 世纪高素质人才的目的,多年延续的传统教学模式中,许多方面都要作必要的调整,包括内容体系、教学方法和手段、以及成绩评定方式等。现在的大学生,从小学到中学接受了十几年纯粹的应试教育,多年形成的惯性效应,带到大学的学习中是很自然的。他们对大学课程的认识,尤其是对基础理论课的认识,往往还驻留在应对各种层次的考试上,而传统的物理课教学模式又与这种认识相吻合,同时物理课既没有统考的压力,也没有考研的动力,致使许多学生仅仅将物理课的学习定位在最后的学分考试上,而恰恰忽视了过程的重要性,从而淡化了大学物理课的真正目的。在大范围的基础课教学中,考试对教与学的指挥棒作用是毋庸置疑的,所以考试的改革应该作为教学改革的核心,同时也是教改的入手点。以考试的改革带动整体的教改,以考试的改革带动学生学习目的的改变。

二、考试改革的方法及内容

针对大学物理课程特点,我校大学物理考试的初步改革主要包括两个方面的内容,一个是在试卷中集中给出物理公式,另一个是增加具有物理背景的实际问题作为分析对象的能力题。

按大纲要求,大学物理包括了力学、热学、电磁学、光学及近代物理等内容,涉及大量的定理、定义

和公式。在教学要求上,主要是培养学生对具体问题,能够运用基本的物理学原理加以分析、讨论,提出解决问题的途径和方法,而只是最后的解题过程要使用相应的公式。在考试过程中,学生往往出现这种情况,在正确地分析问题以后,由于公式记不住或记不准确造成解题错误,而正确的分析思路也就被错误的公式掩盖了,仅仅从这道题目来说,并不能真正反映出对知识的掌握程度。在实行考试改革以前,就物理中的公式对学习该课程的影响问题,我们曾对我校 99 级 1200 余名本科生作过一次问卷调查,部分调查结果见表 1。

表 1

学习物理的主要困难	内容理解 44 %	数学知识运用 22 %	物理公式记忆 34 %
影响考试成绩的主要因素	内容理解不够 46 %	数学运用不熟练 18 %	物理公式记不住 36 %

从调查统计结果看,公式对学习、考试的影响都占了 3 成的比例。在与学生的座谈中了解到,一方面,面对大量公式的记忆,学生往往在考试前,拿出专门的时间背公式,但考试一结束,这种暂时记忆就消失了。另一方面,许多学生对学习物理没有兴趣的主要原因之一,就是面对大量公式产生了畏惧心理,从而影响了学习的积极性。针对这种状态,在试卷中集中给出教学内容所涉及的主要公式,并且教师在第一次上课时就明确告知学生,让学生在学习的初期就清楚地了解,学习大学物理的主要目的在于物理的分析方法,应把主要精力放在对基本原理、基本知识的理解上,只有在正确理解的基础上才能正确地应用公式。这样做首先使学生从心理上得到一定程度的放松,同时也进一步强化了本课程的教学目的。

考试作为教学过程的重要环节,考试内容应该充分体现教学目的及教学要求。具体做法是,由过去完全由试题库出卷,改为机器出题与手工出题相结合,将明显套用公式的试题删除。精选一些具有

现代物理知识

物理背景的实际问题,这些问题可能是工程技术方面的,或日常生活中的,甚至可以是社会热点问题中涉及到的。例如 2000 级大学物理第一学期试卷中就有这样一个题目,要求分析电力开关中拉弧现象出现的原因,并提出解决问题的方法。这实际是要求学生运用电磁感应的基本原理分析产生的原因,而解决的方法也是从基本原理出发,从造成现象的几个因素入手,提出可能的解决途径。能力题的评判标准不是惟一的标准答案,而是从学生运用基本原理分析问题的角度去考察思路。改卷中发现,大部分学生都能够给出合理的分析,有的学生不仅从原理上把问题分析得很清楚、很全面,而且提出了一些具有创造性的解决方法。对于出色的答案,能力题得分可以考虑加权,即超出该题的基本分。在 2000 级大学物理第二学期考试中,我们把当前的国际热点问题吸收到了试题中,即在各国大力发展、使用隐形武器的形势下,让学生从电磁波反射及吸收的角度,分析隐形飞机表面涂层的简单物理机理。这里涉及到的原理就是课上讲过的光的干涉应用。

三、考试改革的效果及作用

考试中出能力题也具有两方面的积极作用。对学生来说,由于将分析问题的思路作为直接考核的目标,会促使学生在学习过程中,有意识地侧重对问题的深入分析、理解及所学知识的实际应用上,使他们认识到物理在分析实际问题时的基础作用,也提高了学习物理的兴趣。对教师而言,必须改变过去传统的教育观念,必须充分注意到物理思维方式的培养,而不仅仅是将知识和解题的技巧交给学生。

大学物理考试改革对学生的影响,在 2000 级学生的问卷调查中有直接的反应,见表 2。

表 2

影响考试成绩的主要原因	内容理解 73 %	数学运用不熟 16 %	物理公式记不住 10 %
考试给出公式	因此放松物理学习 9 %	可有更多时间拓宽知识面 70 %	无所谓 21 %
考试出能力题	促进把物理知识应用于实际 40 %	能反应分析、解决问题的能力 42 %	无所谓 18 %

从调查的结果看,在影响学习成绩的因素中,对内容的理解程度所占比例比 99 级上升了近 30 %,说明这届学生主要的注意力已经出现了明显的转

移,这正是改革的目的。至于仍然有 10 % 的学生认为公式记不住,通过与学生座谈了解到,是因为试卷上只给出了主要公式,而没有给出结论式推导公式。实际上,结论式推导公式只是对具体问题分析的结果,在正确理解内容的基础上是比较容易得出的,属于教学基本要求。考试给出公式会不会放松对物理的学习,一直是教师比较担忧的问题。调查结果表明,这种负面影响很小。而更积极的作用是使学生在心理上有所放松,使他们有更多的兴趣去学习与课程有关的知识(如新教材中大量开阔知识面的阅读材料)。有 84 % 的学生对考试中增加能力题的做法表示欢迎,这也从另一个方面反映出考试改革对教学的导向性,以及学生对教学目的认同性。

为了更详细地了解学生对考试改革的认识,在问卷调查之后,又对部分学生进行了书面调查。被调查的学生中,绝大多数对已实施的考试改革持积极的肯定态度,对改革的反应基本上与改革前的设想目的相一致。比如有的学生这样写道:“对于在考卷上给出公式,我觉得是必要的,因为只有真正了解了公式的含义,才能正确使用它。也不至于在考试中因一时疏忽写错公式而未得高分,从而未充分反映学生的实力。物理课的目的是锻炼学生的思维,提高能力。……物理是基础课,在不久的将来,我们所学的物理知识都可能被称为‘常识’。不管盖什么形式的、多高的楼,地基是最重要的。有的学生不愿学物理,主要是考试的负作用,而不是真正的厌学物理”。“物理考试中给出公式,有利也有弊,但总体来说,利还是大一些,给出常用公式可以减轻许多负担,使心理也趋于平衡,不再像以前那样胆战心惊了,所以我认为非常值得推广”。“……出能力题可体现学生的思维方式,使学生的思维突破课本的约束”。

要达到高质量的教学效果,必须充分注意教与学的两方面因素,它涵盖了教学的全部过程和各个方面,考试改革仅仅是其中的一部分,或说是一个重要的环节。学生在关心能否顺利拿到学分的同时,也表现出对教学改革的热情与支持,说明他们实际希望得到的是高质量的教育服务。

作者简介

张晓宏,华北电力大学物理教学部副主任,副教授,硕士,长期从事大学物理教学及信号检测研究工作。