



基于通识知识下的大学物理 引导式教学研究与实践^{*}

肖立勇 韩文娟

(六盘水师范学院物理与电气工程学院 贵州 六盘水 553001)

沈小勤

(六盘水市水城区第二小学 贵州 六盘水 553600)

(收稿日期:2022-06-10)

摘 要:大学物理课程教学中,通识物理知识的引入在教学中起到至关重要的过渡作用.大学物理知识点是高中物理知识深层次的延伸,高中知识是大学物理知识的基石,在大学物理课程教学中合理有效地结合中学物理知识,对提高教学效率有积极促进作用.将结合大学生实际情况和人才培养方案,以强化中学物理知识为基础,以掌握大学物理知识为目标,把通识物理有效地融入到大学物理教授过程中,通过教学内容和教学考核的改革,使大学物理课程的教学效果以及学生的学习效果得到有效的提升.

关键词:通识知识;大学物理;教学考核;教学改革

1 引言

教育部颁发的《关于深化基础教育课程改革的进一步推进素质教育的意见》(教基二[2010]3号)、《关于2013年深化教育领域综合改革的意见》(教改[2013]1号)、《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》(教基二[2014]4号)3份文件中重点强调教学相互融合和过渡教学,融合和过渡教学在正常的教学过程中起到重要启发引导作用.课程内容衔接在具体教学过程中,充分体现了深化课程改革的基本要求和主要任务,中学物理到大学物理,在知识构架上有承上启下的关联,在知识内容体系上又是浑然一体、相辅相成的关系.在中学物理中,注重物理基础知识的讲解和应用,而对其相应理论知识的来源和理论推导的根本内涵没有深入讲解,同时在计算和理解上没有大学物理全面和透彻,如大学物理中常用到积分和微分等高等教学工具来

计算相应的物理量或分析实际物理问题,这是高中物理知识达不到的,但是基本的理论思想和高中物理是相同的,这就体现了中学物理在大学物理教学中的重要地位.在大学物理课程讲解中,要兼顾学生的实际情况,以学生为中心,在保障基本知识掌握的情况下展开课程内容教学,以确保大学物理的教学质量.

2 大学物理课程现状

在高等学校中,理工科专业基本上都要学习大学物理这门课程,本课程所传授的对象是具有不同物理基础的学生,对于理工科类的学生,在高中阶段基本上学了物理,在授课过程中较为轻松,而对于一些理学类的学生,如数学专业的学生,教授起来就相对要吃力一些,因为对于数学专业的学生,部分来自理科生,部分来自文科生,则在授课内容和难易程度上不好把握.同时对于学生的物理基础以及中学物

^{*} 贵州省教改项目资助,项目编号:2018520116;六盘水师范学院课程体系改革研究项目,项目编号:LPSSYjg-2021-20;六盘水师范学院教学内容和课程体系改革研究项目,项目编号:LPSSYjg-2021-20;六盘水师范学院一流课程《热学》课程建设项目,项目编号:LPSSYylkc202105;六盘水师范学院课程思政项目资助,项目编号:LPSSYkcszjg202108.

作者简介:肖立勇(1986-),男,硕士,副教授,主要从事大学物理和大学物理实验教学工作.

理知识体系,对不同地区的学生有很大的差异.除此之外,部分学生对教学方式和考核的内容还不太适应,以上种种原因,都是大学物理课程在教授过程中所面临的问题.

2.1 学生生源问题

对于西南地区的普通高校,在学生的生源上相对来说比较薄弱,针对中学物理的情况,对我校2020级的320余名新生进行调查,结果如图1和图2所示.图1是关于高考理综各分数段人数比例分布情况,从图1可以看出,大多数的成绩分布在100分到150分之间,超过200分的只占到3.34%,说明学生整体的理科学习水平较低,同时在图2理综物理各分数段人数比例分布中,又可以看出,物理成绩在30分以内的人数占41.43%,30分到50分的占39.88%,50分以上的才占18.69%,进一步说明学生在中学阶段的物理基础不牢,对物理的理解和应用不到位.针对以上情况,大学本科的大学物理教学必须要从实际情况出发,有针对性地对教学内容和方式有所改革,使课程内容和授课方式适应大学生的接受能力,以达到最优的教学效果.

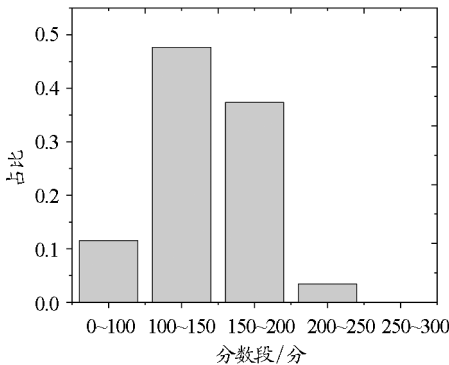


图1 高考理综分数段人数比例分布情况

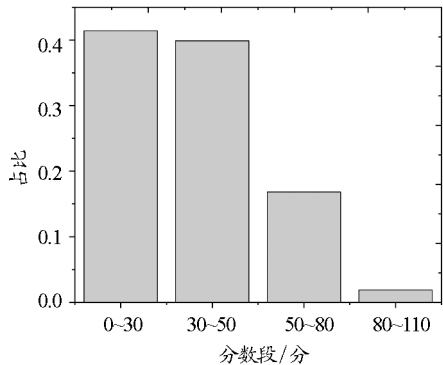


图2 理综物理分数段人数比例分布情况

2.2 课程知识体系问题

大学物理课程知识的基础是中学物理知识,但其深度和重点与中学知识有很大的区别.高中的物理知识重在讲解公式的运用,对公式的来源和本质问题没有过多的讲解.而大学物理的重点在于物理原理的来源和推导,在一定程度上是要培养学生分析和解决问题的能力,数学推导和物理思维的培养是本门课的一个重要目标.同时在知识构架上,大学物理知识比中学物理知识更全面,中学物理课程有力学、热学、电学、磁学、振动和波等,而大学物理的主要知识除了上述内容外,还有光学以及近代物理学等.内容的深度和广度要远高于中学物理,但大多数的基本问题都是建立在中学物理基础之上.例如中学物理在振动和波动部分都是从日常生活中的现象引入,介绍最简单、最基本的振动和波动现象,一般不定量讨论.而在大学物理的振动部分要讲到简谐振动、阻尼振动、受迫振动和共振等复杂的振动形式,在波动部分则涉及波的干涉、衍射、偏振等.而且都要从建立和求解微分方程出发作出定量研究.在教学过程中要把握好两者间的过渡关系,通过高中物理知识来启发学生分析能力和解决问题的能力,培养学生对大学物理的认可度,以提高学生学习大学物理的兴趣和自信心.

2.3 教学方式和考核问题

随着互联网的快速发展,大学生对网络教学和考核的方式已经基本上接受,但在考核的问题上还不够全面.在大多数情况下,教学没有针对学生的具体情况展开考核工作,也没有很好地根据学生的专业指定相应的考核内容,因此,导致考核内容乏味而没有吸引力.在以学生为中心的教学理念下,我们必须制定出符合当下学生学习规律和学习兴趣的考核制度,从而提高学生的学习效率.为此,我们应该增加以提高学生对基础知识的理解和知识拓展为目的的考查,要充分发挥学生的主观能动性,在具体的教学中,要多提问多讨论,尽量避免满堂灌教学模式,要多方面多层次地来考核学生.通过调查发现,作业占平时成绩30%的比例有56.3%的学生觉得

不合理,视频学习占平时成绩40%的比例有78.4%的学生觉得不合理,大多数学生提议要增加基本知识的考核和增加专业知识的考核,并以讨论或提问形式开展,这样可以把学生机械做题的学习方式转化为主动思考、分析和解决问题的学习方式.

3 教学研究和实践

根据以上实际问题,为了更好地提升学生在大学物理方面的兴趣和知识面,必须从教师、教学内容和考核机制上进行改革和实践,以便适应学生的接受程度和提高学生的学习效率.

3.1 提升教师教学水平 拓展教师知识面

对于高校教师而言,在基本的教学能力优化的基础之上,还要进一步提升自身的专业知识素养.对于大学物理课程来说,高校教师必须要熟练掌握中学物理知识,并能够熟练应用高等数学解决物理问题,然后在此基础之上,结合大学课程内容进行教学,同时还要拓展教师自身的知识面,也要全方位了解化学、生物和政治经济等方面的知识,充分利用交叉课程的混合教学来培养学生.根据学生的实际情况和目前教学手段的发展,在平时的教学工作中教师应该多学习、多思考、多调查、多改进,要把新时代人才培养理念与现实情况及特征相统一,制定出符合学生学习方式的教学方法,要逐步转变传统的教学理念,使用现代化教学方法和方式,根据学生的实际情况来开展教学.要因材施教以最优化的形式尽

可能地提升学生的学习效果,以此来达到培养综合性人才的目标.

3.2 改革教学内容 优化教学设计

随着现代教育技术的发展,在教学手段上,基本实现了互联网教学,在教学方法和方式上有很大的改革,在一定程度上适应学生的学习方式,但在教学内容和教学设计上,还存在一定的不足.对于我国西南地区的地方性高校,学生的中学知识掌握不牢,在运用和理解上还存在一定的偏差.在大学物理的学习中存在很多的盲区,若在课程设计中不强调和深化中学知识的内容,则学生的学习兴趣 and 自信心会受挫.根据以上主要原因,本文将讨论如何从配套中学物理知识来讲授大学物理知识,在中学物理知识之上,通过引导启发式来讲授大学物理知识,以最优的教学方式提升教学效果.

在教学内容上,中学的教学内容和大学的教学内容基本一致,只是大学的教学内容比中学的内容更加深化和全面,在理解层次上也要难一些.在教学过程中,注重基础知识和通识知识的讲解,由浅入深,深入浅出,在保证学生学习自信心的基础上,深化内容,强理解和应用.如表1所示,在力学部分、电磁学部分以及热力学部分等,要强化通识知识的讲解,激发学生中学知识点的记忆,然后深化大学物理知识的积分和求导思想要点,再结合数学计算来解决问题,培养学生利用高等数学分析解决物理问题的能力.

表 1 大学物理中的通识知识与深化知识对比情况

知识	力学部分	电磁学部分	热力学部分	
通识知识	$a = \frac{F}{m}, v = v_0 + at,$ $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2, F_{\text{向}} = m \frac{v^2}{R}$	$F = qE, F_{\text{洛}} = qv \times B, F_{\text{安}} = IL \times B$	$\Delta U = Q_{\text{吸}} - W$	
深化知识	$v = \frac{ds}{dt} \rightarrow s = \int v dt,$ $a = \frac{dv}{dt} \rightarrow v = \int a dt$	$\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{\sum_{\text{内}} q_i}{\epsilon_0},$ $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{L} = \mu_0 \sum I_{\text{内}}, d\mathbf{F}_{\text{安}} = I d\mathbf{L} \times \mathbf{B}$	$dU = dQ - dW,$ $dU = \frac{i}{2} R dT,$ $dW = PdV$	

在教学设计上,要充分发挥学生的主观能动性,针对教学内容,要尽可能地启发学生主动思考,

从基本的通识知识来引导学生,让学生逐步地融入课程教学.通过提问和思考,激发学生自己去发现问题

题和解决问题. 以匀变速运动为例, 首先提出速度和位移的通识表达式, 然后提出为什么是这样表述, 引导学生思考微分的含义, 再进一步利用积分来解决

问题, 最后推导出通识公式, 如图 3 所示. 通过夯实理论计算推导, 不仅可以强化学生的基本知识点, 也逐步培养学生分析问题和解决问题的能力.

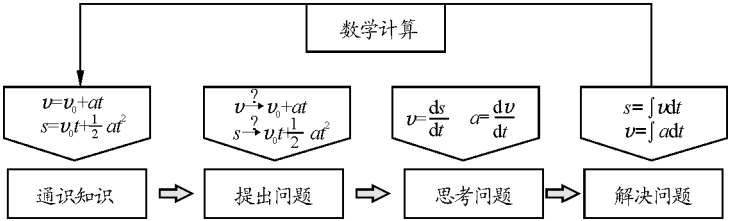


图 3 教学设计结构图

3.3 完善考核机制 提升考核合理性

基于混合式教学, 加强学生的平时考核, 促进学生的学习积极性和主动性, 结合互联网教学手段, 在平时考核过程中, 除了正常的作业和考勤以外, 要增加学生的课外学习情况考核. 在平时考核的评价中, 设置作业、视频学习、讨论、章节测验和考试等, 同时还要合理设置考核的内容, 以中学内容为基础, 突出大学物理内容的要点, 同时要根据学生的专业设置与专业相关的内容, 以此来提升大学物理课程与专业课程的融合度, 在考核内容比例的设置上要强调出学生的自主学习情况, 如平时考核成绩 = 作业 $\times 10\%$ + 视频学习 $\times 30\%$ + 讨论 $\times 30\%$ + 章节测验 $\times 20\%$ + 考试 $\times 10\%$, 从平时考核成绩的比例中突出了自主学习和自主讨论, 激发学生的学习主动性和积极性.

4 教学改革和成效

通过教学内容和考核方法的改革, 在混合式教学基础上, 学生对课程的接纳度和兴趣度得到了一定的提升, 从考核成绩分布和质量上也进一步合理化, 如图 4 所示.

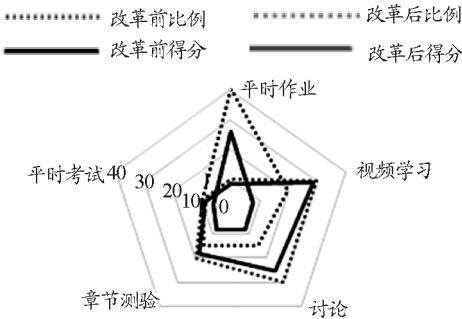


图 4 平时成绩结构分布情况

从结果来看, 平时成绩的设置和学生学习的效

果更加匹配, 同时也反映平时考核驱动从被动学习偏向自主学习, 突出了学生的自主学习能力, 同时学生对课程的认可率、兴趣度以及综合成绩也得到相应的提升. 如图 5 所示, 其中的认可率从 86.7% 提升到 98.5%, 兴趣度从 76.8% 提升到 95.8%, 及格率从 80.7% 提升到 94.2%.

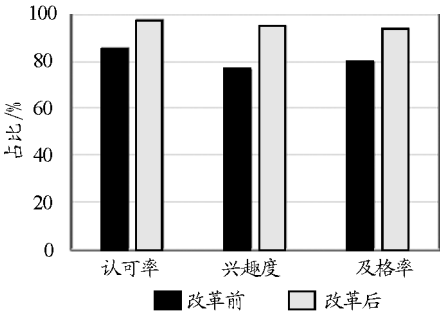


图 5 教学效果统计情况

通过教学改革, 教学效果和教学成效得到一定的提升, 但在以后的教学改革中还要继续优化教学内容设计, 提高教学手段并完善考核方式, 在学习中不断改进, 把大学物理教学提升一个新的台阶.

5 结束语

基于通识知识下的大学物理引导式教学研究与实践, 是当前大学物理教学改革的重要组成部分, 也是大学物理教师一项艰巨的任务. 研究和实践表明, 正确引导学生从已学过的高中物理知识过渡到大学物理知识, 由于理论的深度和广度以及计算难度和复杂性方面都发生了质的飞跃, 作为大学物理教师, 如何从教学方式、教学内容、教学手段等各环节帮助学生顺利完成这种过渡和飞跃, 从而提高教学质量, 是每位大学物理教师应该研究的问题.

参考文献

[1] 伍春燕,朱燕娟,张春华.从中学物理到大学物理的过渡与升华——浅谈大学物理的学习方法[J].中山大学学报论丛,2002(1):123-125.

[2] 张雷,曹欣伟,张艳丽,等.“课程思政”融入大学物理教学的探索与思考[J].物理通报,2021(9):68-71.

[3] 韩星星,竹有章.应用型本科大学物理与中学物理有效衔接研究[J].物理通报,2021(7):31-33.

[4] 李杨,张国恒,彭毛措.新形势下民族地区大学与高中物理衔接研究[J].物理与工程,2020,30(3):69-73,78.

[5] 鹿桂花.西部高校大学物理与中学物理的教学衔接研究——以伊犁师范大学为例[J].伊犁师范学院学报(自然科学版),2019,13(3):74-80.

[6] 肖立勇,韩文娟,刘海,等.基于专业人才培养下的大学物理教学研究和考核改革[J].物理通报,2021(10):14-18.

[7] 孙光辉,龙云泽.关于大学物理与中学物理衔接问题的教学研究探讨[J].物理与工程,2018,28(S1):59-62.

[8] 宋国利,梁红,苏春艳.大学物理课程与中学物理课程有效衔接方式的研究[J].物理与工程,2012,22(1):56-58.

[9] 黄顺,韦冬平,刘海丹,等.民族院校大学物理与中学物理教育衔接问题研究[J].物理与工程,2017,27(4):60-65.

[10] 吴钦,周雨青,丁萍,等.浅谈大学物理与中学物理的衔接[J].高等工程教育研究,2012(3):176-180.

[11] 傅文雪,鲁同所,雷阳,等.大学物理课程体验式教学模式的实践研究[J].广西教育学院学报,2021(4):174-177.

[12] 温淑敏.大学物理多元化教学模式探索[J].集宁师范学院学报,2021,43(5):25-26,29.

[13] 王海霞.高校学生学习大学物理的研究与策略[J].教育教学论坛,2015(52):193-194.

[14] 王春芳.浅谈大学物理《力学》中的教学思考[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2022(1):49-52.

[15] 王书琴,尹玲燕,李浩舰.教学模式与教学方法思辨[J].当代教育实践与教学研究,2016(6):175,174.

[16] 秦彦军,尹伟,李萍,等.关于应用型地方本科院校“大学物理”课程教学改革的几点思考[J].科技与创新,2020(24):99-101.

Research and Practice on Guided Teaching of University Physics Based on General Knowledge

XIAO Liyong HAN Wenjuan

(School of Physics and Electrical Engineering, Liupanshui Normal University, Liupanshui,Guizhou 553001)

SHEN Xiaoqin

(NO.2 Elementary School of Shuicheng District of Liupanshui, Liupanshui,Guizhou 553600)

Abstract: In university physics teaching, the introduction of general physics knowledge plays a crucial transitional role in teaching. The university physics knowledge point is the deep extension of the high school physics knowledge, and the high school physics knowledge is the cornerstone of the university physics knowledge. In this paper, in combination with the practical situation of university students and the talent training scheme, on the basis of strengthening high school physics knowledge, master university physics knowledge as the goal, the general physics professor of physics at the university of into the process effectively, through the reform of teaching contents and teaching appraisal, causes the university physics curriculum teaching effect and student’s study effect effectively.

Key words: general knowledge; university physics teaching; examination; teaching reform

— 9 —