

基于过程化管理和考核的大学物理混合式教学实践*

王晓颖 张素红 王明利

(燕山大学理学院 河北 秦皇岛 066004)

(收稿日期:2022-04-20)

摘要:针对传统大学物理教学中教师主导课堂,学生被动接受而缺乏主动性,学生平时投入少,考试前突击学习等典型问题,提出通过过程化管理和考核,线上和线下教学相结合的方式,提升学生的学习主动性,促进学生的个性化、深层次学习.对课程内容、考核方式进行了探究和改革,在将教学内容模块化的基础上,建立了一套包括模块预习考试、模块测试、在线讨论和期末考试相结合的多元化考核方式,最大程度地让学生参与到整个教学过程,达到提升大学物理教学质量,提高学生自主学习能力的目的.

关键词:教学改革 过程考核 大学物理 混合式教学

大学物理是每个高等学校理工科专业学生必修的公共基础课,为学生打好必要的物理基础,树立科学的世界观,增强分析问题和解决问题的能力,培养学生的创新精神和创新意识,起到了重要作用^[1~4].近年来,我校大学物理教学面临的突出问题就是学生的学习积极性偏低,普遍缺乏自主学习的意识,跟不上课程的教学节奏,平时投入少,考试靠突击,导致教学效果不理想.分析其原因,主要有以下两点:

(1)传统的教学方式主要是教师主导,学生被动接受,难以激发学生的学习兴趣.“满堂灌”的课堂教学方式,教师是主角,缺乏和学生沟通和交流,学生的学习完全是被动的接受知识.正如西安交通大学王树国校长所言,被动的学习毫无意义,在你的心里不会留下任何痕迹,因为你是被动的,根本没有感觉,主动的学习才会融入其中,因为你知道为什么学,你想学,你要学^[5].

(2)教学评价体系不科学.我校大学物理采用大班授课,总评成绩主要以期末考试成绩为主,加少量平时作业成绩.这种评价体系的最大的缺点就是缺乏过程性评价,导致学生重应试轻平时,作业抄袭现象严重,考试前突击学习,平时上课状态放松,旷课、上课看手机等现象较为普遍,课堂教学的效果大打折扣.

为了解决上述存在的问题,激发学生自主学习的热情,变被动学习为主动学习,变重考试结果为重能力培养,我们开始尝试近年越来越受到教育界重视的线上线下混合式教学模式.混合式教学的特点是以学生的学为中心,而不再以教师的教为中心.线上线下混合式教学的优势是把线上灵活的教学和线下传统的教学有机融合,包括线上线下教学过程的融合、考核方式的融合、教学手段的融合^[6,7].这一教学模式有助于促进学生的个性化、深层次学习,有助于培养学生自主学习能力和创新、探究意识^[8].

我们在教学内容模块化的基础上,对教学过程和考核方式进行了整体设计,建立了一套包括模块预习考试、模块测试、在线讨论和期末考试相结合的多元化考核方式,最大程度地让学生参与到整个大学物理的教学过程,达到提升大学物理教学质量,提高学生自主学习能力的目的.

1 “大学物理”混合式教学模式设计

1.1 教学流程设计

我们将每学期的大学物理教学内容分成了8个知识模块,每个教学模块分配6个学时,共48学时,每周讲授一个知识模块.每个班级课表上每周安排3次课,每次课2个学时.对每个知识模块,按图1所示的线上线下混合式教学流程实施教学.每个模块

* 2020年,河北省高等教育教学改革研究与实践项目“基于过程化管理和考核的大学物理教学实践”,项目编号:2020GJJG066;2019年,河北省高等教育教学改革立项课题“大学物理课程线上线下混合教学模式探索与实践”,项目编号:2019GJJG083

作者简介:王晓颖(1979-),男,博士,副教授,主要从事大学物理教学和非晶合金结构与性能分子动力学模拟.

学生先进行自主学习2个学时,需要完成的任务包括按照预习提要的要求对教材进行学习,观看重要知识点的教学视频,并参与在线讨论。

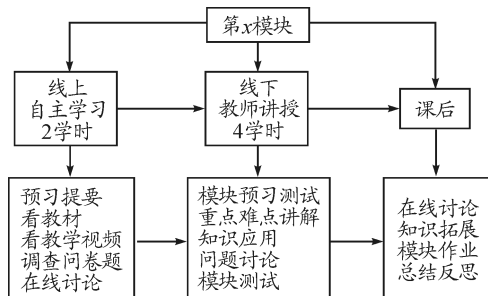


图1 大学物理线上线下混合式教学流程

在自主学习阶段,教师通过在线讨论和发布调查问卷题了解学生的自主学习情况,并通过教学平台给学生答疑,解决学生自主学习阶段遇到的问题。在线下教学阶段,在第一次见面课的开始,利用学习通平台进行教学模块的预习考试,以检测学生自主学习的效果。教师根据自主学习阶段学生的反馈和预习测试的结果,在课堂教学环节除了对重点、难点进行讲授,还会对学生存在的共性问题进行分析解惑。在线下教学的第二次见面课,主要讲授本模块的知识应用以及典型例题的讲解和讨论。在第二次见面课的最后阶段,进行该教学模块的模块测试,主要考查对本模块重要定理、定律的理解以及比较简单的应用。课后,学生完成模块作业,在线讨论并进行模块知识总结,学有余力的学生可在教师引导下对本模块知识进行拓展,进行深层次学习。

1.2 教学资源及线上平台建设

高质量的教学资源和功能完整的线上学习平台是完成混合式教学的基础,为此笔者教学团队在前

期花费了大量时间和精力进行了教学资源建设,并选择了学习通作为线上学习平台进行课程建设。线上学习平台资源建设的主要内容包括:笔者教学团队录制的大学物理重要知识点教学视频、为满足线上考试要求建立的大学物理在线考试题库、每个教学模块的预习提要、PPT教案及参考资料、发布模块作业、发布问卷题、发布在线讨论话题等。丰富的教学资源为学生进行自主学习提供了保障。

2 教学实例展示

下面以“机械振动基础”这一教学模块为例,对我校大学物理线上线下混合式教学流程进行具体介绍。

2.1 学生自主学习

在学生自主学习课时,教师提前在学习通平台发布《机械振动基础预习提要》,如图2所示,将这一知识模块的教学重点、难点以及学生需完成的线上学习任务、时间节点等明确告知学生,让学生明确该模块的学习内容和需要掌握的主要知识点。同时,教师在讨论区发布本模块的讨论问题,用问题去激发学生的求知欲,比如让学生判断一个球体和一个立方体在水面上的上下振动是不是简谐振动,水面的面积大小对振动频率是否有影响等等。同时,教师在线上平台给学生进行答疑,通过后台数据了解学生完成任务点的进度,及时对学生进行督促。在自主学习阶段,教师在学习通平台发布问卷题,通过问卷结果了解学生自主学习整体情况,学生也能通过问卷结果了解自己的问题所在,并在线下见面课前及时解决问题。

章节名称	模块4机械振动基础	学时:6
主要内容:简谐振动的运动学方程和动力学方程;固有频率;相位;简谐振动的能量;旋转矢量表示法;同方向同频率的振动的合成;拍现象		
线上学习要点:(观看教学视频6.1, 6.2)+教材6.1-6.2节(在3.29前完成)		
1. 以弹簧振子为例,弄清楚简谐振动的力学条件,记住简谐振动的运动方程、速度和加速度的表达式的形式。理解振幅、周期、频率和相位的概念。(P113想想看6.5,6.6;P119复习思考题6.1,6.2;6.4,6.9)		
2. 能够根据初始条件确定简谐振动的振幅和初相位,振动方程(P113想想看6.7;P113题6.1,6.2,6.3;P116想想看6.8)		
3. 记住简谐振动的能量的表达式。(P117想想看6.10)		
4. 理解和掌握利用旋转矢量法表示简谐振动,能熟练运用此方法确定简谐振动的初相位。(P118想想看6.14,6.15;例题6.6)		
6. 用旋转矢量法理解同方向同频率的简谐振动的合成,记住合振动的振幅公式和初相位的确定方法。(P121例题6.8;P121想想看6.16;P129习题6.16)		
7. 了解同方向不同频率的振动的合成,记住拍频的公式。		
本章难点:简谐振动方程的求解;简谐振动的旋转矢量表示法;简谐振动合成。		

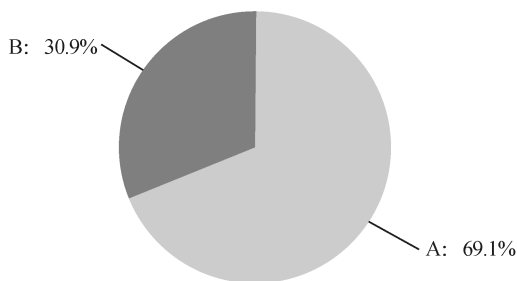
图2 机械振动基础预习提要

例如图3所示的一个问卷题,有69.1%的学生认为题目说法是正确的,这表明大部分学生对初相位这一概念的理解还不透彻,教师将正确结果反馈给班级学生,学生对这一知识点再进行深入理解并达到掌握.自主学习阶段主要突出学生的自学,培养学生主动获取知识的意识和能力,这对于学生将来学习其他课程也将有所帮助.

[单选题]单摆偏离平衡位置一个小角度 φ 后开始振动,开始运动时计时开始,则单摆振动的初相位为 φ .

已答:110

查看未答>



A. 正确

76人 69.1%

B. 错误

34人 30.9%

图3 机械振动基础问卷题

2.2 线下课堂教学

在自主学习阶段结束之后,后续将进行线下课堂教学.这一环节由教师主导进行,对重要的知识点、定理和定律进行深层次的剖析,这是实现知识内化和拓展的重要环节.图4为线下教学的基本流程,在该模块的第一次线下课开始的6 min,进行模块预习考试,用以检验学生自主学习的成果,预习考试成绩将计入期末总评成绩.测试结束后,教师可以即时查看学生成绩分布,了解整体情况.学生也能即时得到自己的考试结果,对自己预习阶段的学习效果有个清醒的认知,在课堂听讲时能有的放矢.

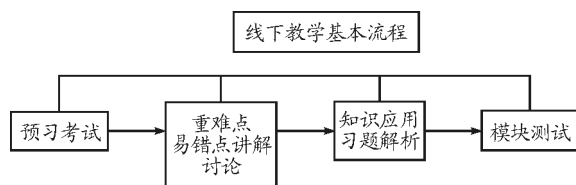


图4 线下教学基本流程

图5为该模块一个教学班的预习考试成绩统计,表明大多数学生的自主学习效果良好,只有少数学生未达到要求.

模块4-预习考试题(机械振动基础)(2)(题数:5,总分:100.0)

分数分布

100分 25人 (20.66%)

80~99分 52人 (42.98%)

60~79分 25人 (20.66%)

0~59分 19人 (15.70%)

未参加考试及待批阅的学生均以0分计算

图5 机械振动基础预习考试成绩分布

预习考试结束后,教师进行课堂教学环节的具体讲授.根据自主学习阶段的答疑、在线讨论、问卷的反馈信息以及预习考试的结果,突出重难点、易错点的讲解.对于某些典型问题进行短时的课堂讨论,比如前文提到的球体和立方体在水面振动是否是简谐振动,水面面积大小对振动频率的影响这一问题,通过课堂讨论,让学生真正理解系统做简谐振动需满足的条件以及如何确定系统振动的频率这一重要知识点.

在第二次线下课,进行本模块知识应用的讲解,并对习题集的典型题目进行解析.在第二次线下课的最后15 min,进行本模块的模块测试,对重要知识点及其简单应用进行考查,考试成绩将计入期末总评成绩.图6是该班级模块测试成绩分布.从图中可以看出,80分以上的学生超过了70%,表明大多数学生达到了本模块的教学要求,比较好地掌握了本模块的知识点.

模块4-随堂测试题(机械振动基础)(1)(题数:5,总分:100.0)

分数分布

100分 52人 (42.98%)

80~99分 34人 (28.10%)

60~79分 20人 (16.53%)

0~59分 15人 (12.40%)

未参加考试及待批阅的学生均以0分计算

图6 机械振动基础模块测试成绩分布

2.3 课后:模块作业 线上讨论 知识拓展

见面课结束以后,学生对本模块知识进行总结,然后按要求提交该模块的课后作业,对该模块的相关问题还可以继续在平台讨论区进行在线讨论.对

学有余力的学生,教师可以引导其进行知识拓展,进行更深层次的学习.比如,我们的教学过程中对互相垂直的不同频率的简谐振动的合成、阻尼振动和受迫振动只是进行了简要的介绍,教师可以引导学有余力的学生对该部分内容进行深入的学习,解答他们遇到的问题.

以上是以机械振动基础这一知识模块的教学为例,对我校实施的线上线下混合式教学的详细流程进行了介绍.我们每个学期8个知识模块的教学内容均依此方式进行混合式教学,通过过程化管理、过程化考核,达到培养学生的自主学习意识,提升自主获取知识的能力这一根本目的.

3 课程评价方式

教学模式和教学方法的改革必须有与之相匹配的教学评价方式才会产生良好的效果.针对线上线下混合式教学的特点,我们的课程采用多元评价方式,将过程性考核和终结性考核相结合,注重过程评价.如图7所示,学生总评成绩由5部分构成:教学视频任务点的学习(13%)、预习考试(8%,共8个模块,每个模块1分)、模块测试(16%,共8个模块,每个模块2分)、在线讨论(3%)、期末考试(60%).总评成绩中过程性考核占40%,课程终结性考核占60%.信息化平台实时记录学生的平时成绩,学生可以随时查看,这种学习成果的即时性反馈能对学生产生一定的激励作用,提升学生的积极性.

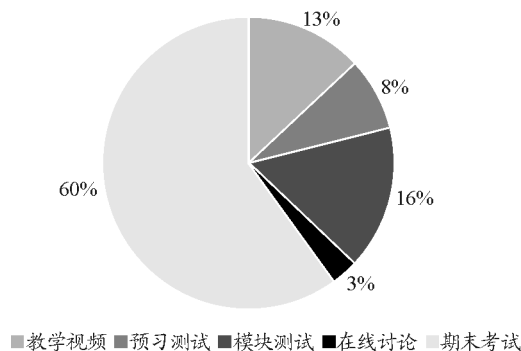


图7 课程考评分配比例

在管理方面,为了保证公平性,我们对模块的在线考试有严格的管理制度.每次考试在教室进行,教师严格监考,在学习通后台实时监控,对违纪学生即时做出相应的惩罚措施,如警告,教师强制收卷终止违纪学生继续考试,严重者取消该次考试成绩.通过

严格的管理,规范学生的行为,提升学生遵守规则的意识.

4 教学效果

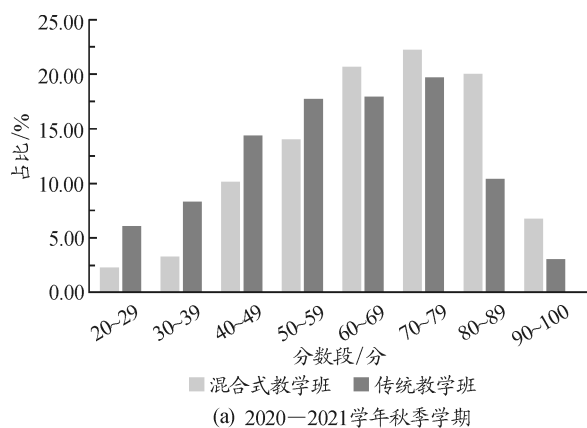
通过上述线上线下混合式教学模式的实践,实施教改的班级其大学物理课程的教学效果有了明显改善,主要体现在以下几个方面:

(1) 师生间的互动频繁,从每个模块的预习阶段开始,学生能积极参与教师发布的在线讨论、答疑人次较以往显著增多;

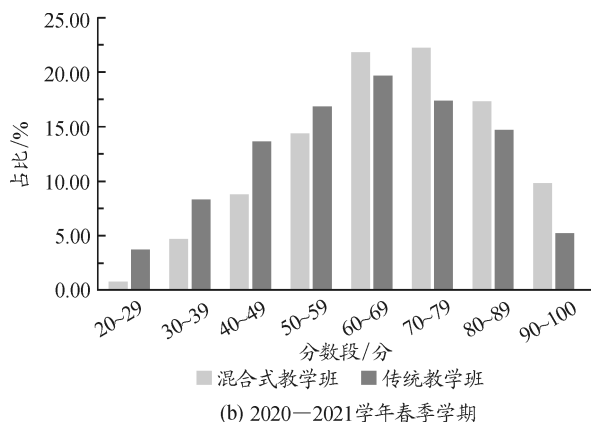
(2) 由于每次见面课都有相应的考试,线下课堂教学时的出勤率以及课堂上学生的听课状态都大为改观,“低头族”逐渐减少;

(3) 从学生考试结果看,混合式教改班的成绩无论及格率还是优秀率均高于实施传统教学的平行班.

如图8所示,笔者将2020—2021学年每学期的混合式教学班和传统教学班同一批考试的期末卷面成绩进行了对比.



(a) 2020—2021学年秋季学期



(b) 2020—2021学年春季学期

图8 期末考试卷面成绩对比图

混合式教学班的期末试卷成绩的及格率和优秀率明显高于传统教学班,这表明我们所进行的线上线下混合式教学改革对提升大学物理课程学习效果是非常有帮助的。

5 结束语

通过建设网络教学平台,开展了大学物理线上线下混合式教学,对教学内容、教学模式和考评体系进行了系统化的改革.充分利用信息技术的优势,通过多元化的过程评价考核机制,激发了学生的学习主动性,提升了学生的自主学习能力、探究能力和分析解决问题的能力.该教学模式摒弃了传统大学物理课堂教师主导教学,学生被动接受知识的弊病,真正地实现了“以学生为中心”的教育理念,促进了学生的个性化、深层次学习.通过对期末考试卷面成绩的比对,混合式教学班级的卷面成绩明显优于传统教学班级,这说明这一教学模式的教学效果优于传统教学模式.在我们的后续教学过程中,将在现有基础之上,继续对教学资源、教学方法和手段、考评机

制等关键点进行持续的提升和改进.

参考文献

- 1 李鸿明,萨仁高娃,韩元春,等.大学物理网络教学平台混合式教学的实践研究[J].教育教学论坛,2018,5(22):159~160
- 2 潘小青,侯春菊.翻转课堂和互动教学在物理基础课中的实践[J].物理与工程,20017,27(5):77~83
- 3 李淑青,段晓丽,程永喜,等.大学物理课程与新式教学方式的融合探究[J].物理通报,2020(3):18~22
- 4 张立宏,雷慧茹.应用型高校大学物理模块组合式教学设想[J].高师理科学刊,2019,39(8):91~95
- 5 杜允,袁晓平.主动学习导向的大学物理课堂教学改革与实践[J].教育教学论坛,2021,10(43):29~33
- 6 刘文彦,曲铭镭.大学物理实验线上线下混合模式教学探讨[J].大学物理实验,2019(9):128~130
- 7 朱子忠,黄静怡.物理线上教学与线下教学的比较研究[J].物理通报,2021(4):139~141
- 8 王辉,吴平,朱浩,等.基于“金课”建设的“大学物理”线上线下混合教学实践[J].大学物理,2021,40(3):51~56

Practice on the Blended Teaching of University Physics Based on Process Management and Assessment

Wang Xiaoying Zhang Suhong Wang Mingli

(School of Science, Yanshan University, Qinhuangdao, Hebei 066004)

Abstract: In view of the typical problems in traditional university physics teaching, such as classroom instruction is dominated by teacher, the students accept knowledge passively but lack initiative, and the students cram for the final. For improving students' learning initiative and promote students' personalized and in-depth learning, we propose to combine process management and assessment with online and offline teaching. On the basis of modularizing the teaching content, a set of diversified assessment methods including module preview examination, module test, online discussion and final examination are established. In this way, the students can participate in the whole teaching process, the quality of university physics teaching and students' independent learning ability are improved.

Key words: teaching reform; process assessment; university physics; blended teaching