

基于“互联网+”的大学物理实验考核模式的研究*

古迪 朱伟玲

(广东石油化工学院理学院 广东 茂名 525000)

(收稿日期:2018-11-23)

摘要:针对当前大学物理实验考核评价中存在的问题,借鉴“互联网+”的创新理念和创新模式,构建了基于“互联网+”的大学物理实验考核模式.该模式中包括了基于“互联网+”创新模式的预习环节考核、实验操作环节考核、数据处理环节考核、讨论与交流环节考核和综合评定考核等方面.改革后的大学物理实验考核模式,充分发挥了“互联网+”的作用和优势,整个考核过程将贯穿于课前、课中和课后各个环节,将有效提高大学物理实验课程考核评价的质量.

关键词:互联网+ 大学物理实验 考核模式

1 前言

大学物理实验具有独立、独特的教学目的与任务,其覆盖面广,并具有丰富的实验思想和实验方法,同时又能提供综合性很强的基本实验技能的训练,是提高学生科学实验能力与科学素质的重要基础课程之一^[1~3].但是,目前大部分高校对大学物理实验的考评采用传统方式,即以学生每次实验后上交的实验报告为依据,汇总后得到最终成绩^[4~6].导致很多学生将更多的精力放在实验报告上,甚至有些学生实验过程中不认真做实验,课后抄袭他人实验结论等.这种考评方式不能真正体现学生的实验水平,也无法准确地反映出学生的创新能力,难以激发学生的创造性思维和做实验的积极性.

随着信息通信技术的飞速发展,“互联网+”为各个行业的改革、创新、发展提供了广阔的网络平台.在教育领域,在线课堂、微课、慕课等各种各样的“互联网+教育”学习资源模式给传统高等教育带来了巨大的冲击,也提供了发展机遇^[7~8].“互联网+教育”将会让传统教育焕发出新的活力.此外,移动客户端功能强大的智能手机在大学生中的普及,以及

国内运营商提高网速、降低资费的改革,为实现“互联网+”的大学物理实验改革提供了非常有利的条件.

2 “互联网+”的大学物理实验考核模式

本文借鉴“互联网+”的创新理念和创新模式,提出构建基于“互联网+”的大学物理实验考核方案,包括预习环节考核、实验操作环节考核、数据处理环节考核、讨论与交流环节考核、综合评定考核等方面,改革后的大学物理实验考核将贯穿于课前、课中和课后的各个环节,充分发挥了“互联网+”在大学物理实验考核中的作用和优势.

2.1 课前预习环节考核

实验预习的目的是为了使学生在实验前对实验的基本理论、基本原理、实验仪器、实验步骤、数据处理有较好的理解,从而在实验时能从容应对,达到良好的实验目的.但传统的预习模式就是学生阅读大学物理实验教材,写出预习报告.这种预习模式有很多弊端:一是预习抄书本、抄同学实验报告现象严重,对原理理解不深,就会对做实验感到困惑;二是缺乏有效测评监控手段,因实验课时有限,教师在实

* 广东石油化工学院教育教学改革研究项目,项目编号:JY201749,JY201752

作者简介:古迪(1991-),男,助教,主要从事大学物理实验教学与研究.

通讯作者:朱伟玲(1965-),女,教授,主要从事光学教学与研究.

验前无法量化考评所有学生的预习效果,让学生在侥幸心理,导致学生失去了预习的主动性和积极性.本文构建了“预习自测”“课前小测”和“教师考核”3个考核环节,由于“互联网+”技术的引入,该模式一方面有效引导学生自觉地预习,另一方面也将提高检测学生预习效果的效率,做到预习检查和考核覆盖到每一位学生,该模式将有利于提高学生自主预习的质量.

预习自测环节,学生在预习过程中,可随时使用手机或电脑等设备登录大学物理实验预习自测题库进行自测.自测题库包含单选、多选、判断等题型,题目内容包括实验目的、实验原理、实验内容以及注意事项等各方面.自测完毕,系统自动阅卷,将错题进行统计和分类,并将结果反馈给学生.学生便可立即了解到哪部分预习效果较好,哪部分预习效果不足,这样便能针对性查漏补缺.学生再次预习后,可再次进行自测,直至获得预习通过资格,这有效提高了学生自主预习的积极性,有效实现了对学生预习质量和预习效果的测评监控.

课前小测环节是预习效果考核的核心环节.学生在教师的监督下输入学号登录大学物理实验课前小测题库进行测试.课前小测既是检验学生预习效果的监控环节,也是防止学生在的自测环节串通答题,替代答题等,课程小测题量较少,时间约5 min,测试卷进行随机组卷,呈现给学生的都是随机出现的测试题.学生进行小测期间,教师可同时检查学生预习报告的完成情况.课前小测完毕,系统自动阅卷,并将结果反馈给学生及教师,通过的可进行实验,未通过的需继续进入教师考核环节;此外,由反馈结果,教师可有效地掌握学生预习的效果,对那些预习不足的部分,可进行针对性讲授和分析.

教师考核环节是对未通过课前小测的学生进行重点检查.首先检查学生的预习报告是否写得完整、规范,然后通过简短而有针对性的提问,检查他们对实验目的、原理、内容、步骤、注意事项等了解的情况.若达到实验预习要求,则允许进行实验;若未达到实验预习要求,则取消本次实验资格,要求重新进行预习.该环节是作为检查预习效果的一个重要补

充,有效监督学生的预习效果,促进学生自觉按要求进行预习.

预习阶段的“预习自测”“课前小测”和“教师考核”3个考核环节,将有效地改变传统实验中无序、低效预习的状态,积极引导学生进行自觉预习,并实现有效的考核和反馈,真正做到有效的实验预习,为实验课程的顺利开展提供重要的保障.

2.2 课中实验操作环节考核

传统的大学物理实验中,一般是教师事先讲解实验操作的具体步骤,学生做实验时,就按照教师所讲授的实验步骤一步步进行实验操作.这种“广播体操式”实验模式,一方面不利于学生发现问题,思考问题及解决问题,不利于培养学生的实验操作能力,另一方面不利于提高学生对物理实验的学习兴趣.因此,传统的大学物理实验教学中,未能有效地实现提高学生科学实验能力与科学素质的教学目标.此外,在传统的大学物理实验操作环节考核中,主要依靠实验指导教师观察学生的实验操作情况,考察学生的仪器实验规范性、熟练性及操作步骤是否正确,并按照评分标准给出相应实验操作环节的考核分数.但由于学生人数多,实验指导教师难以同时观察和记录所有学生实验操作的情况;此外,实验时间较长,仅靠实验指导教师也难以记录所有学生完整的实验情况.因此,传统实验操作环节的考核便被简单化,甚至流于形式或缺失.这样低效的实验操作环节考核一方面没有形成有效的反馈和监督,从而导致个别的学生心存侥幸,投机取巧,抄袭或篡改实验的数据;另外一方面,也不利于实验指导教师及时发现,记录和统计学生操作实验时各个环节出现的问题.

在“互联网+”的大学物理实验考核模式中,由于经过预习阶段的严格而全面的检查和考核,通过的学生能掌握大部分的实验原理和实验步骤等,因此,我们提倡采用启发式的讲授法去讲解实验的重点,难点及注意事项,无须去讲授和示范或演示实验中的每一个步骤,将更多的实验课时间交给学生自己进行实验的操作,让学生在实验操作过程中根据预习所得到的知识去思考问题,发现问题和解决问

题,这样一方面提高学生自主动手解决问题的能力,另一方面也让学生明白实验前预习的重要性,让学生明白预习得充分才能在实验中更好地解决问题,有利于促进学生预习的自觉性.此外,随着数字视频采集、处理和点播技术的快速发展,各种各样的视频直播如雨后春笋般冒出.而这种基于“录播一点播一交互”的视频录播模式可有效地引入到“互联网+”的实验操作环节考核当中.每个实验桌上,有相应的摄像头和录音设备,学生进行实验时,开启摄像和录音功能,自动记录学生实验操作时的每一个细节.实验指导教师除了可以在实验室巡视考察学生实验操作情况外,还可以在主控机上观察所有学生实验操作时的视频,而且视频播放过程中可方便运用播放、停止、暂停、快进、快退等功能,可有效了解和记录学生每一步的实验操作情况,考察学生的仪器使用规范性、熟练性及操作步骤是否正确等,并给出对应的教师评价.而学生也可以播放和观察自己实验时的视频并给出自我评价分数,这样一方面有利于学生认识和发现自己实验环节中存在的问题,以便及时改进;另一方面,实验视频的录播也形成一种有效监督,督促学生认真积极进行实验,毕竟学生也不愿意他们不恰当的行为被拍摄和播放.这种“互联网+”的实验操作环节考核模式,将教师评价和学生自评进行有机结合,给出了更为真实和有效的实验操作环节考核评价,形成有效的反馈,有利于促进学生实验的积极性.

2.3 课后数据处理及讨论与交流环节考核

实验数据处理是锻炼学生分析能力、数据处理能力和书写表达能力的重要环节,要求学生运用所学知识对实验现象和结果进行初步的整理和计算,得出较为合理的计算结果,此外还要对实验相关内容或思考题进行讨论.但在传统的实验中,实验数据的处理方法,处理要求及思考题等较为固定,从而导致学生得不到多样化的锻炼;学生的实验报告中还存在相互雷同,相互抄袭的现象;此外,学生也仅在实验报告中对实验相关内容或思考题进行讨论,不利于师生以及生生之间的交流.

本文拟借助“互联网+”的优势,鼓励学生课后

在QQ群,微信群等对实验原理、实验现象、实验心得体会、实验数据处理方法以及思考题进行讨论与交流,以合作和激励为相互支持;鼓励学生采用多样化的方法对实验数据进行处理,例如,利用Excel, Matlab, Origin等软件,根据实验的内容编写合理的程序进行数据处理等;指导学有余力的学生设计实验开展进一步的实验探索;学生优秀的作品还可以共享在微信公众号等网络平台上,这样可促进学生进行相互的学习等.该模式将不仅仅根据学生的实验报告进行考核,还根据学生在该环节的积极性,学习态度以及回答的内容进行评定.“互联网+”的考核模式在数据处理、讨论与交流环节考核中,有利于加强师生以及生生之间的交流和讨论,有利于将实验由课堂延展到课外,有利于巩固物理实验课程的教学效果.

2.4 综合评定考核

根据学生的课前预习环节,课中实验操作环节,课后数据处理环节和讨论与交流环节进行综合评定,此外,对运用相关实验内容进行创新发明的学生进行适当加分,以示鼓励.基于“互联网+”的物理学物理实验考核流程如图1所示.

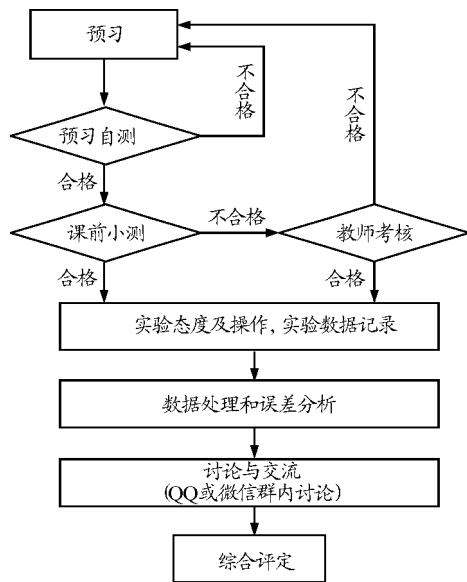


图1 基于“互联网+”的物理学物理实验考核流程图

3 小结

本文分析当前大学物理实验考核评价中存在的问题,构建了基于“互联网+”的物理学物理实验考核

模式. 该模式中,在预习环节引入了基于网络资源数据库的预习自测、课前小测和教师考核等考核评价,引导学生自觉地进行实验的预习,提高预习的质量;在实验操作环节中,引入“录播一点播一交互”的视频录播模式进行辅助考核,将教师评价和学生自评进行有机结合,给出更为真实和有效的实验操作环节考核评价. 在课后的实验数据处理及讨论中,鼓励学生在QQ群、微信群等对实验现象、实验心得体会以及思考题进行讨论与交流,引导学生将实验由课堂延展到课外. 改革后的大学物理实验考核模式,充分发挥了“互联网+”的作用以及优势,整个考核过程将贯穿于课前、课中和课后各个环节,将有效提高大学物理实验课程考核评价的质量.

参考文献

1 黄凯,曹进,常峰. 大学物理实验教学的思考. 内江科技, 2018, 39(9):69, 106

- 2 王婧. 大学物理实验课程考试改革方法探索. 大学物理实验, 2017, 30(6):133 ~ 135
- 3 武立华,刘志海,张杨,等. 基于 OBE 理念的大学物理实验教学体系探索. 实验技术与管理, 2018, 35(10):188 ~ 189, 196
- 4 程鲲. 大学物理实验的考核模式. 安顺学院学报, 2013, 15(5):127 ~ 131
- 5 欧阳玉花,陈娟娟,王小云. 注重过程的大学物理实验成绩评定办法. 物理实验, 2017, 37(S1):37 ~ 40
- 6 董春颖,孙光兰,张博洋,等. 大学物理实验课程考核方式的探索与实践. 北华航天工业学院学报, 2017, 27(3):53 ~ 56
- 7 孙明珠,唐勤,贾亚民. “互联网+”时代大学物理实验的教学研究与探索. 物理与工程, 2017, 27(S1):185 ~ 188
- 8 时阳光,张广斌. 大学物理实验考核方式的探索与实践. 物理与工程, 2016, 26(S1):241 ~ 243

(上接第 81 页)

为 0.110 A 是合理的. 关于电表读数问题的更多例子,可参阅文献[5,6],此处不再赘述.

4 建议

《义务教育物理课程标准(2011年版)》要求学生会使用简单仪器进行实验,会正确记录实验数据. 刻度尺的读数是中考的考察重点. 对长度测量中累积放大法有效数字的位数,有教师要求学生“计算结果与原刻度尺精确度必须一致”,也有教师从数学的角度要求“计算结果与总长度有效数字位数一致”,正是这两种不同的要求导致了解答例 1 时的争议,因此,笔者建议告诉学生累积放大法将测量误差进行了平均,相当于提高了刻度尺的精确度,可以将计算结果保留到精确度提高后的下一位,这样既能够让结果更具科学性,也在学生理解的能力范围之内. 以此与同仁们商榷,希望能够与同仁们达成共识,避免类似争议.

虽然中学阶段不要求学生掌握仪器的示值误差(限) Δ_{INS} ,也不要求作测量误差估计,更不要求计算测量不确定度;但是,作为教师应该清楚科学的测量结果如何表示,这样教师才能引导学生用更科学的

方式表示测量结果,才能在教学中做到深入浅出、厚积薄发.

参考文献

- 1 郭悦韶. 大学物理实验. 北京:清华大学出版社,2012. 7 ~ 11
- 2 张映辉. 大学物理实验. 北京:机械工业出版社,2009. 9 ~ 14
- 3 国家质量监督检验检疫总局,国家质量监督检验检疫总局计量司. JJF 1059. 1-2012 测量不确定度评定与表示. 北京:中国质检出版社,2012. 24
- 4 张丽,潘华锦,齐建英. 大学物理实验中的测量结果不确定度得有效数字位数. 测绘技术装备, 2014(2):55 ~ 57
- 5 宋昌杰. 对高中物理实验中电表读数的思考. 物理教师, 2015(3):54 ~ 55
- 6 赵重阳. 对物理实验中获取原始数据时测量仪器读数规则的思考. 物理教师, 2016(5):49 ~ 52

更正

本刊 2019 年第 4 期第 90 页“测量不规则固体的一种新方法”文章的第二作者杨能勋,单位为:延安大学物理与电子信息学院;第三作者韩秀昆,单位为:榆林市横山区第十一小学. 特此更正.