

电动力学混合式教学质量影响因素及改进措施

田翠锋 刘艳红 张子珍 刘红梅 王 萍

(山西大同大学物理与电子科学学院, 山西 大同 037009)

摘 要 混合式教学是传统教学与网络教学的有益结合, 为高校探索教学改革提供了一种有效模式。线上教学是对信息技术和教学管理与监控的考验, 而线上与线下内容协调成为难点, 因此, 如何把控混合式各个教学环节, 保障教学质量是目前混合式教改中突出的问题。本文以“电动力学”课程为例, 通过线上数据(超星平台)、线下数据和三届学生问卷调查, 分析了混合式教学过程中存在的问题, 获得了混合式教学质量的主要影响因素, 进而提出一定改进措施, 使混合式教学质量不断提高。

关键词 电动力学; 混合式教学; 教学质量; 影响因素

INFLUENCE FACTORS AND IMPROVEMENT MEASURES OF ELECTRODYNAMICS BLENDED TEACHING QUALITY

TIAN Cuifeng LIU Yanhong ZHANG Zizhen LIU Hong-mei WANG Ping

(School of Physics & Electronic Science, Shanxi Datong University, Datong Shanxi, 037009)

Abstract Blended teaching is a beneficial combination of traditional and network teaching, which provides an effective model for universities to explore educational reform. Online teaching is a test of information technology, teaching management and monitoring, and the coordination of online and offline content has become a teaching difficulty. Therefore, it is a prominent problem how to control all the teaching aspect and ensure the teaching quality in the present blended teaching reform. Taking the course of “Electrodynamics” as an example, by analyzing online data (Superstar platform), offline data and the questionnaires of three sessions, we found the problems in the process of blended teaching, obtained the main influencing factors, and further proposed improvement measures to continuously improve the blended teaching quality.

Key words electrodynamics; blended teaching; teaching quality; influencing factors

传统教学(C-Learning)和网络教学(E-Learning)各有优缺点。前者优势在于管控作用和师生面对面交流, 缺点表现在步调一致和被动式学习, 后者优点在于个性化和主动式学习, 问题主要体现在缺乏有效管控和不利于系统化学习。混合式教学(Blended-Learning)充分发挥两者的长处^[1], 弥补了两者的不足之处。学生可以灵活自主系统化学习, 教师不仅可以多方式互动交流, 还可以实时

监测学生学习情况, 调整教学设计。然而, 混合式教学仍存在线上教学弱管控以及线上与线下内容分配不科学等问题, 直接影响着混合式教学质量。如何有效组合网络教学和面授课程^[2], 使学生吸收知识板块最优化, 创新思维能力得到进一步提高, 具有重要的研究意义。

电动力学是物理专业一门理论课, 需具备电磁、高等数学和数学物理方法等基础知识, 需补充

收稿日期: 2022-10-06

基金项目: 山西大同大学教改项目(XJG2020216); 大同市重点研发项目(No. 2020019); 山西大同大学科研云网学专项研究(No. 2020YGGX002)。

通讯作者: 田翠锋, 女, 副教授, 主要从事物理教学科研工作, 研究方向为凝聚态物理, cftian_050@sxdtu.edu.cn。

引文格式: 田翠锋, 刘艳红, 张子珍, 等. 电动力学混合式教学质量影响因素及改进措施[J]. 物理与工程, 2023, 33(1): 50-53, 60.

Cite this article: TIAN C F, LIU Y H, ZHANG Z Z, et al. Influence factors and improvement measures of electrodynamics blended teaching quality[J]. Physics and Engineering, 2023, 33(1): 50-53, 60. (in Chinese)

矢量代数张量运算等知识。因此这门课独立性不强,公式推导居多,用公式演绎实验结论,难度性增大,需要面授公式关联性以及物理意义。由于学生知识背景参差不齐,完全统一面授课程存在一定的困难性。如何调动学生学习积极性,将不同层次的学生带入到电动力学课程中,线上学习显得尤为重要。因此开展电动力学混合式教学具有非常重要的实际意义。为此,本文对电动力学混合式教学实践中存在的问题和影响教学质量的因素做了分析,提出了相应的改进措施。

1 电动力学混合式教学存在问题

混合式教学发展已有 20 多年,规模由原来个别学校个别专业转变到全国各高校大范围开展。存在的问题主要体现在总体规划设计、质量监控和评价标准、各大平台功能设置满意度等^[3]。2008 年我校电动力学被评定为山西省精品课程,网站主要展示课件、大纲、录播课程等,线下课程安排 72 学时。网站相当于叙述式媒介,缺少互动设置,学生对网站关注度偏少。2019 年获批山西省精品课程共享课程(电动力学),开展慕课(MOOC 在线开放课程)建设。同时利用超星学习通平台开展混合式教学,线上增加了习题、讨论、考试等,平台提供了数据统计功能,使监控更科学,评价反馈更及时。混合式教学虽然灵活多样,学生可以根据自己的时间和基础安排学习,但仍存在一些问题,现分析如下:

1.1 线上课程及平台人性化问题

1) 缺乏互动和有效管控

电动力学课程线上部分在超星学习通平台完成,其中视频、作业、讨论和签到量化计入最后成绩。从视频数据来看,部分学生观看视频并非循序渐进式,而是集中突击式。从学生评价反馈来看,认为视频较长,不能互动,容易被其他事情吸引,可能这边放着课程那边就去玩去了。Carr 研究远程教育学生留存率,结果显示线上课程比线下课程学生流失率高出 10%~15%^[4]。作业和讨论部分存在粘贴复制,考试过程中有断线和离开考试界面问题,说明学生自控能力不强,教师的管控作用薄弱。讨论的问题复杂抽象,超出学生的知识背景^[5]。

2) 平台人性化功能设置问题

超星平台为慕课建设提供了后台支持,功能丰富,基本满足了师生的需求,但仍有需要改进

的。比如,有时候学生还没准备提交作业,系统自动提交。再如,平台对填空题答案辨别僵化,对公式表达式无法灵活识别。另外还有一些问题:安卓手机端无法批改图片作业,电脑端图片无法放大,无法识别图片重复率等。

1.2 线上与线下教学内容的协调问题

混合式教学设计难点是线上与线下课程内容分配。如果线上课程视频按照线下课堂录制,线下部分重复讲解,那么学生就对线上部分失去兴趣。若线上视频只有概念和重要原理,缺少实例,学习者机械感增强,内容理解不到位,反而更愿意接受线下课堂。这也说明线上内容缺少一定创新性和应用性,致使部分学生流失。从表 1 数据中可以看出,电动力学课程需要改进方面主要集中在“创新性和应用性”与“线上与线下分配比例”两方面。

表 1 电动力学课程需要改进的方面(多选)

选项	比例
教师专业能力	25%
教学内容	37%
创新性和应用性	54%
线上与线下分配比例	46%

1.3 教学评价体系和监控机制不够完善

伴随着混合式教学进校进课堂,传统教学评价体系 and 监控机制不够完善。例如“辅导”,评价指标为“合理安排课后练习”,安排不够明确,方法不够具体。对于考核方式,2019 年之前的电动力学线上活动没有考核指标,只有线下期末考试,相对单一。2019 年电动力学开展混合式教学,线上与线下按比例考核,3:7 或者 4:6,线上各部分再按照比例分配。疫情期间,紧跟线上教学,学校增加了线上听课查课内容,成立了学院督查委员会,制定了一系列监控标准,切实有效地监控了线上教学质量。

2 电动力学混合式教学质量影响因素

这些问题中哪些是影响混合式教学质量的主要因素?众所周知,教学质量从广义的角度来看,包括学校的教学服务质量和学生的学习质量。影响混合式教学质量的因素如图 1 所示,教学服务质量主要取决于教师素质、教学管理和教学条件,由于信息化技术加入,混合式教学质量教学条件还应该由第三方平台服务质量(表 2)。根据第一

部分的分析,目前影响电动力学混合式教学质量的主要因素集中在教师素质(图2,比例28%)中的教学设计和师生互动(表2),教学管理中的制度与监控,教学条件中的网络教学平台与社会反馈上。教学质量与学生的学习质量密切相关,学生学习态度对混合式教学质量影响最大(图2,比例35%),学生生源、学前知识(数学物理方法、电磁学等课程)对电动力学课程的学习影响较大。

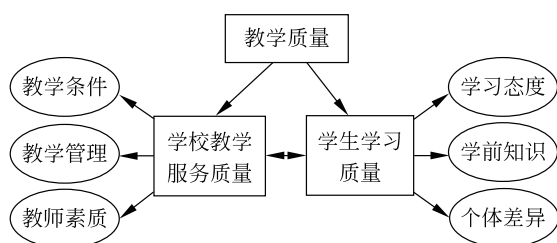


图1 混合式教学质量影响因素

表2 学校教学服务质量影响因素

教师素质	教学管理	教学条件
教学态度	管理人员素质	多媒体及演示模型
教学能力	软硬件支持	网络教学平台
教学方法	管理制度	实习实践基地
教学设计	教学监控	图书电子资料
师生互动	评教改活动	社会教育环境及反馈

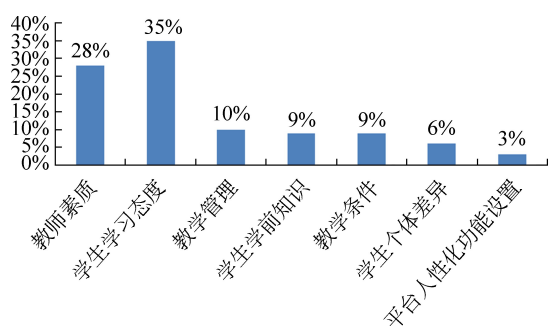


图2 混合式教学质量影响因素所占比例

3 提升混合式教学质量的启示和成效

明确了影响混合式教学质量的主要因素,接下来需要做的工作就是提升教师素质、科学化管教学、激发学生学习兴趣,并做好闭环工作中的反馈。

3.1 提升教师素质

2018年2月,教育部等五部委发布了《教师教育振兴行动计划(2018—2022)》,提出了国家基础教育改革政策和教师队伍建设的目标:即“教师

综合素质、专业化水平和创新能力显著提升,为发展更高质量更加公平的教育提供强有力的师资保障和人才支撑”。学校和学院制定了培养培训制度,电动力学老师除了新教师岗前培训、全员教学能力培训外,还有:

(1) 各类教育学习,例如老师们参加了山西省“信息化教学能力提升”专题研修班,光电教研室学习了“全面振兴本科教育、提高教学质量”相关政策。

(2) 参加教学研讨会,例如2018年,三位老师参加了第十七届全国电动力学研讨会,各高校专家分享了教学方法经验,讨论了考试内容及形式,相互借鉴。2019年11月,团队成员参加了2019新时代高校物理教学改革与创新研讨会。

(3) 讨论分享经验,例如课题组成员讨论慕课及翻转课堂等多种形式教学方式特点及经验。按照混合式教学的基本规律,首先进行学情分析,了解与教学内容相关知识背景和学生学习能力等,其次分解知识板块,根据大纲要求将知识点分类,可以自学和引发思考部分整理成微课放在线上,难点部分放在线下教学,合理分配线上与线下教学内容。将与电动力学知识密切相关的日常生活应用放在讨论区,激发学生学习兴趣,提高参与度。

效果:从物理与电子科学学院物理专业2020—2022届调查教学方面改进需求来看,教师专业能力需要改进由29.17%降到18.18%,说明教学团队中整体能力在提升。课程内容改进需求降了7%,主要集中在内容创新性和实用性问题。原因可能是,虽然学生也参加物理学术竞赛和毕业设计(与电动力学课程内容相近的课题),但是毕竟是小众收益。因此前沿性和应用性内容需要加在相应的章节中。

3.2 细化评价标准和监控机制

高等学校实施教学质量监控,其终极目的是不断提高教学质量并最终实现高等教育的可持续发展^[6]。可以通过外部控制法和自我管理法^[7],对混合式教学质量进行严密监控、评估和干预。学校依据教育部的《普通高等学校本科教学工作水平评估方案(试行)》,设定了教学主要环节质量标准。其中理论教学质量标准分4个一级指标和13个二级指标。例如,对于辅导,相比于旧评价指标,新评价指标分3个二级指标,包括工作态度、时间要求和方式方法,在方法中提到了采取集中和分散相结合的辅导答疑方法和采取基于网络信息平台的辅导答疑方法。新评价指标加入了混

合式教学质量评价指标,为科学判断教学质量提供了依据。2021年,依据《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》和各类评估认证要求,我校制定了山西大同大学人才培养质量达成度评价办法。每门课程分别做课程目标达成度评价和毕业要求达成度。课程目标达成度分析过程,计入线上课程参与度(知识点讲解视频、作业、讨论、测试)和线下课程考试成绩。这种评价方式可以有效衡量学生学习水平和学习内容掌握程度。通过分析达成度,有利于整理思路,便于优化教学设计。总之,监控与评价需要步调一致,协调发展。

效果:从3个年级的电动力学期末成绩大概看出,学生学习质量有所提高(表3),考虑到生源、考试难度等原因,成绩可能出现波动。

表3 电动力学 2016级—2018级期末平均成绩

年级	2016级	2017级	2018级
平均成绩	70.9	69.9	72.5

3.3 激发学生兴趣,增加互动和参与度

在讨论、课堂、作业等环节,由知识点引发问题、生活中应用场景引发思考、拓展看问题的角度、精炼作业和测试题目,增强人机交互性,提升学生学习兴趣和解决问题的欲望,改变线上线下课程缺乏互动的局面。

效果:(1)讨论问题涉及应用场景方面,学生踊跃讨论并且给出的答案较为丰富。例如:“怎么安装路由器可得到最佳信号?”图3展示了学生所给结果关键词。说明学生对此类问题产生了兴趣,激发了探讨的欲望。

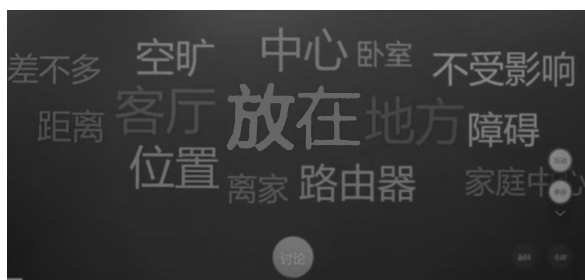


图3 智慧教室上课学生讨论结果图

(2)学生结合本专业相关知识,发挥团队创新能力,在山西省大学生物理学术竞赛以及华北地区物理学术竞赛中屡次获奖。对于未知答案的物理问题,学生借助实验、matlab程序等仿真软件探索物理科研问题,发挥了沟通能力、自学能力、创造能力。

(3)学生毕业设计题目涉及电动力学知识点的有“电四极矩的电场分布”(当年评为校级优秀论文)、“应用matlab和镜像法求任意夹角导体板电势分布”、“上下半圆直导线阵列的电场分布研究”、“三角形缺陷对平行板电容器电场分布的影响”等。利用matlab程序仿真模拟电场分布,可以创新性解决实际电磁问题。

3.4 网络教学平台与反馈

教学条件中的影响因素涉及到网络平台和反馈问题。针对平台人性化功能问题,一方面与平台技术人员沟通解决,另一方面可以变换思维,借助各种软件工具,直到解决问题。对于反馈问题,可以来自社会、学校和学生,其中学生反馈是最直接和最有效的。首次反馈是课后,教师主要通过作业、问卷、答疑辅导(企业微信、学习通、QQ等)等形式,了解学生知识点掌握情况。再次反馈为课程结束后,通过教务系统,查看学生评价反馈,了解教学内容及教学方法的不足之处,可以有针对性地改进教学设计,有利于提高混合式教学质量和学生的核心竞争力。最后是毕业后反馈,主要是调查毕业去向与满意度。

效果:2020年11月的教育部本科教学评估结论之一,办学定位、培养目标适应学校自身发展需要和地方、行业发展需求;重视学生发展,人才培养质量不断提高。2020—2022届物理专业学生对电动力学课程混合式教学的满意度为100%。(问卷结果显示100%,若按照对课程没有建议的人数统计应为82%)说明学生对电动力学课程混合式教学的开展持支持态度。从就业的角度来看,物理专业学生毕业后大部分进入高校读研读博(64%),另外一些进入中学、企业和自谋职业,说明大部分学生愿意进一步针对应用性和前沿性问题开展研究。

4 结语

通过电动力学精品课程建设和实践,从中可以发现,混合式教学质量问题主要凸显在教学设计、互动环节、监控与评价体系等方面。为了提高混合式教学质量,需要全面考虑各种影响因素,提高教师的认识和信息技术应用能力,细化并补充评价体系指标和监控机制,丰富教学教改活动。从电动力学课程的教学数据和三届学生反馈结果来看,采用混合式教学模式是切实可行的,但同时

(下转第60页)

和作用,而是意味着对教和学的关系、对教师和学生知识、能力、品格三者之间关系从观念到实践的深刻更新和转化。

5 结语

课程“土壤”是课程思政的“根”之所在(与课程观的更新理念对应);立德树人是课程思政的“本”之所归(与教育观的更新理念对应);融入转化是课程思政的“魂”之所系(与教学观的更新理念对应)。

作为“思想引领”和“目标引领”,课程思政的实施正在推进着我们从课程观上提升教师的课程理念,从教育观上发展教师的教育理念,从价值观上激励学生的学习动力,从学习观上转换学生的学习方式,从评价观上转变对学生学习成果的评价方式。

本文系朱铨雄,王向晖,尹亚玲.大学物理课程思政“五大关系”的理性探讨——从思政视角探讨大学物理课程思政[J](物理与工程,2021:31(4),123-130)一文的续篇。

参 考 文 献

- [1] 许涛.构建课程思政的育人格局[N].光明日报,2019-10-18(15).
- [2] 李雪勤,十三经注疏·毛诗正义(中)[M].北京:北京大学出版社,1999:757-758.

(上接第 53 页)

也看到了不足之处。随着电动力学混合式教学实践的开展,需要融入教育理论,不断补充和完善混合机制,切实有效地提高混合式教学质量。

参 考 文 献

- [1] 何克抗.从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展(上)[J].电化教育研究,2004,(3):1-6.
HE K K. On the latest development of the theory of educational technology in the angle of blending learning(I)[J]. E-education Research, 2004, (3): 1-6. (in Chinese)
- [2] 解筱杉,朱祖林.高校混合式教学质量影响因素分析[J].中国远程教育,2012,(10):9-14.
XIE Y S, ZHU Z L. Factors influencing blended teaching quality at higher education institutions[J]. Distance Education in China, 2012, (10): 9-14. (in Chinese)
- [3] 孙忠梅.地方高校慕课共建共享学分互认的探索与实践[J].中国大学教学,2018,(2):21-22.
SUN Z M. Exploration and practice of co-construction MOOC and mutual recognition of credits in local colleges and Universities[J]. China University Teaching, 2018, (2):

- [3] 张华.走向儒学课程观[J].全球教育展望,2004(10):34-38.
ZHANG H. Toward confucian vision of curriculum[J]. Global Education, 2004(10): 34-38. (in Chinese)
- [4][5] 朱铨雄,王向晖,尹亚玲.大学物理课程思政“五大关系”的理性探讨——从思政视角探讨大学物理课程思政[J].物理与工程,2021,31(4):123-130.
ZHU H X, WANG X H, YIN Y L. Preliminary rational discussion on the “Five relationships” of the Curriculum ideology in University physics[J]. Physics and Engineer, 2021, 31(4): 123-130. (in Chinese)
- [6][7] 多尔.后现代课程观[M].王红宇,译.北京:教育科学出版社,2000:224,19.
- [8] 赫尔巴特.普通教育学[M].李其龙,译.北京:人民教育出版社,2015:6.
- [9] 雅斯贝尔斯.大学的观念[M].邹进,译,大学活页文库第一辑,上海:华东师范大学出版社,1998:9.
- [10] 习近平在中国人民大学考察时强调 坚持党的领导传承红色基因扎根中国大地 走出一条建设中国特色世界一流大学新路[N].人民日报,2022-04-26(1).
- [11] 伊列雷斯.我们如何学习——全视角学习理论[M].孙政璐,译.北京:教育科学出版社,2014:37.
- [12] 约翰·D.布兰思福特,安·L.布朗,罗德尼·R.科金等人编著.人是如何学习的——大脑、心理、经验和学校[M].程可拉,等,译.上海:华东师范大学出版社,2002:3.
- [13][15] 拉塞尔·L.阿克夫,丹尼尔·格林伯格.21世纪学习的革命[M].杨彩霞,译.北京:中国人民大学出版社,2010:17.
- [14] 多尔.后现代课程观[M].王红宇,译.北京:教育科学出版社,2000:12.

21-22. (in Chinese)

- [4] CARR S. As Distance education comes of age, the challenge is keeping the students[N]. The Chronicle of Higher Education, February 11, 2000, A39.
- [5] 王青,郭应寿.《费曼物理学II》和《电动力学》混合式线上教学实践[J].物理与工程,2020,(3):3-10.
WANG Q, GUO Y S. The Practice of blended teaching in Feynman Physics II and Electrodynamics Courses[J]. Physics and Engineering, 2020, (3): 3-10. (in Chinese)
- [6] 黄秋明,王正,龚蓓.高等学校教学质量监控与评价体系研究[J].职业技术教育,2003,(1):19-23.
HUANG Q M, WANG Z, GONG B. Study of monitor and evaluation system of teaching quality in higher schools[J]. Vocational and Technical Education, 2003, (1): 19-23. (in Chinese)
- [7] 邱丽敏.高等教学质量监控与评估体系的构建[J].宁波大学学报:教育科学版,2003,25(4):84-87.
QIU L M. Construction of teaching quality monitoring and evaluation system in higher education[J]. Journal of Ningbo University (Educational Science Edition), 2003, 25(4): 84-87. (in Chinese)