



# 智慧教育背景下大学物理混合式教学的研究与实践\*

李磊 尹淑慧 王轶卓

(大连海事大学理学院 辽宁 大连 116026)

(收稿日期:2020-03-25)

**摘要:**构建了以课堂教学为本、校内线上教学平台为辅、雨课堂为桥的“三位一体”的大学物理混合式教学模式.利用雨课堂和校内 Blackboard 平台,将课前一课上一课后各环节有效地结合起来,使课程集传统性、数据化、智能化等特点于一体.教学实践表明,这种教学模式有效地提升了学生学习的兴趣与主动性,优化了课堂教学效果.

**关键词:**大学物理 雨课堂 混合式教学 Blackboard 平台 线上线下

线上线下混合式教学模式越来越受到高校的重视,成为我国高校教学改革的主流趋势.这种教学模式把在线教学的泛在属性和传统课堂的面授学习有效地结合起来,实现了网络教学和传统课堂相结合的信息化多维教学模式<sup>[1]</sup>.

大学物理是高校理工科专业重要的基础理论课,课程不仅为学生学习后续专业课程打好必要的物理知识基础,而且对于提高学生分析问题和解决问题的能力,培养学生的探索精神和创新意识起着十分重要的作用.然而当前的大学物理教学现状却不容乐观<sup>[2]</sup>.

从教学方式角度来看,大学物理教学仍然是大班形式的传统讲授模式<sup>[3,4]</sup>,其优势主要表现为:教师提供了一种明晰、直接的途径帮助学生掌握学科知识.但认知科学研究表明,传统讲授教学法下,学生的学习效果与教师的主观期望相差巨大:一方面,讲授法只在实现低阶学习目标方面有效;另一方面,由于需要学生听懂和记忆教学内容,但学生课堂注意力和记忆保持时间有限,因此详细讲解大量知识点的传统讲授教学法收效甚微<sup>[5]</sup>.

从物理教育角度来看,大学物理传统教学中,存在着概念理解、问题解决、物理认识论等问题<sup>[5]</sup>.以我校大学物理教学中存在问题为例:

(1) 学生习惯于被动的听,教师习惯于主动的

讲.主要表现为:学生主动性学习意愿不强,探索精神有待提高;同时,以学生为中心的教学理念有待深入,大班上课的师生互动效果一般,教学效果反馈缺乏有效数据支持.

(2) 学生原有知识的惯性较大,对大学物理的学习产生反向作用力,特别是先修课程高等数学在大学物理新知识中的应用,学生存在认知难度.

(3) 课程原过程化考核方式精细化程度不高,而且考核结果未形成有效的学习预警机制.

(4) 原有课程体系与学生所在专业的结合度较低;课堂教学与现代化教学资源相互脱节.

为解决上述等问题,课程教学团队主要从教学平台建设、教学模式重构、智慧教学工具引入、考核模式优化 4 个方面进行了课程建设.

## 1 大学物理线上教学平台的建设方案与应用

通过建设具有本校特色的线上课程平台,为解决教学资源建设与教学资源共享之间的技术问题提供了有力保障.

### 1.1 线上资源建设情况

我校大学物理线上教学资源基于校园网的 Blackboard 平台,它集碎片化教学视频、教学课件、在线测试、习题解答、知识扩展等功能模块于一体,为学生提供了自学与自测的线上课程教学平台.其主要模块如图 1 所示.

\* 辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目“基于 SPOC 的大学物理混合式教学模式研究与实践”,辽教函:[2018]471;大连海事大学本科教学改革项目“基于 OBE 理念的大学物理课程教学改革研究与实践”,项目编号:2020Y99;2020 年大连海事大学“课程思政”示范课程立项:大学物理.

作者简介:李磊(1977-),男,博士,副教授,研究方向为大学物理教学和电离层物理研究.

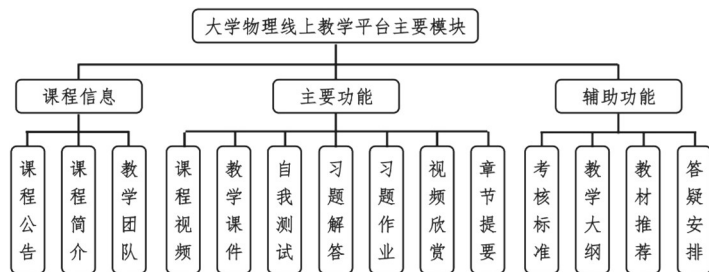


图1 大学物理线上教学平台主要模块

## 1.2 线上资源主要模块简介

### 1.2.1 课程视频模块

以本校在线开放课程建设项目为依托,完成了教学视频的录制,视频录制及布置方案:(1)采取碎片化结构,每个知识点视频的录制时间力求控制在5~10 min;(2)视频以章节为轴线布置在Blackboard平台;(3)提供章节知识点导图、重点难点指导、教学课件等视频匹配资料。

### 1.2.2 习题作业模块

以章节为基础,形成定期测试。布置方案:(1)从题库中随机抽题进行组卷;(2)每位学生只能测试一次,答题不受时间限制;(3)测试由平台自动评分,学生即时可见测试成绩。习题作业模块作为学生课堂学习和线上自学的重要检测方式,测试成绩是平时成绩的主要构成部分,其占课程总成绩的15%。

### 1.2.3 自我测试模块

包括期中考试和期末考前模拟测试。布置方案:(1)统一设定抽题范围,系统随机抽题;(2)每位学生只能测试一次,测试具有时间限制;(3)测试由平台自动评分,学生即时可见测试成绩。期中考试成绩作为平时成绩的构成部分,其占课程总成绩的10%;期末测试仅供学生模拟测试使用,测试成绩不计入总成绩。

### 1.2.4 习题解答模块

教师通过电脑录屏方式,完成每一道课后练习题的解答视频录制,以独立点播的形式布置在平台上供学生使用。其反复点播的特点,减少了教师传统答疑的大量重复性工作。

### 1.2.5 视频欣赏模块

包括其他优质教学视频、演示实验教学片段、Flash动画资源等。作为课程平台的拓展资源,对传统课堂教学和自录教学资源形成有效的补充,将课

内教学与课外自主学习相融合,有利于感兴趣学生的深入学习。

### 1.2.6 试题库模块

为了便于测试题的整理和自动评分,实现选定范围内的系统随机抽题,试题库建设及布置方案如下:(1)以章节为单元形成章节试题库;(2)题型主要包括选择题和填空题。这样的试题库设计既保证了每位学生的考核内容相同、又确保测试题目各不相同,实现了测试的随机性与灵活性。

## 1.3 线上资源应用情况

根据开课学期和授课层次不同,基于本校Blackboard平台建立了4个独立的课程线上教学平台,2018年视频资源首次在超星平台布置。累计已为全校15400多人次学生提供了在线教学服务;Blackboard平台、超星平台课程总访问量为355.34多万次。

## 2 大学物理线上线下混合式教学的实践

### 2.1 构建“三位一体”混合教学模式

构建课堂教学为本、线上学习为辅、智慧教学工具为桥的“三位一体”混合教学模式,解决了传统教学与新技术手段的融合问题。

#### (1) 传统课堂:教学之本

相对线上教学来说,传统课堂教学具有师生面对面交流方便、教师容易根据学生掌握情况调节上课节奏、控制学生注意力等优点。但是对大班制教学来说,传统课堂教学存在无法保证师生有效地沟通、学生注意力无法有效集中等缺点。

为解决上述问题,结合线上学习,通过“雨课堂检测线上学习效果、线上知识拓展性讨论、授新环节”开展课堂教学。在授新环节中,结合雨课堂工具,通过实物/视频演示、课堂研讨、边讲边练、同伴讲评等开展教学活动,改善教学效果。同时,在教学

中注重讨论环节的设计,并对学生存在的错误概念进行及时纠正,消除学生原有的迷思性概念<sup>[5]</sup>.

### (2) 线上学习:教学之辅

线上学习平台非常适用于大量学生进行群体信息共享,其丰富的教学资源有利于学生课后自学.但是线上学习要求学生具有极强的主动性学习意识;而且,学生与教师在线互动沟通实际效果远差于课堂教学.此外,由于不同学校的课程教学要求存在较大的差异性,因此单纯引入其他优质外来教学资源辅助教学时,会出现“水土不服”的现象.

为解决这一问题,根据本校教学大纲,发挥师资力量相对丰富的优势,组建团队进行线上教学资源的自建,形成模块化的线上教学体系.而对于不同教学层次,灵活选取不同的教学模块.在教学方式上,构建“教师课前布置任务—学生在线自学—课堂测试研讨”的线上学习模式.线上学习内容一般选取学生易于理解或有一定基础的知识点,学时约占总学时的20%.

### (3) 教学之桥:雨课堂智慧教学工具

雨课堂利用手机微信,学生可以随时随地学习.教师通过雨课堂推送的教学内容.但是由于面向对象仅为本班学生,其不适合不同班级学生资源共享.

在教学过程中,以雨课堂为对接工具,利用其实时互动、数据即时反馈的功能,有效积累大班课堂教学的互动数据,与线上学习数据相辅相成,形成了线上线下教学数据的无缝对接,提高了学生抬头率,增加了学生点头率,优化了课堂教学节奏.

## 2.2 解决传统教学与线上学习对接问题

探索基于雨课堂智慧教学工具的课堂教学模式,解决了课堂教学与线上学习的对接问题.

在教学设计过程中,遵循教师课堂讲授为轴心,以雨课堂为重要辅助手段,让数据化、智能化的信息支持来服务于传统课堂,提升学生学习的主动性,有效地解决了传统式教学与线上学习的对接性问题.教学中采用的雨课堂主要功能如下:

#### (1) 预习任务推送

教师课前发布预习任务,根据预习及测试题回答情况,形成学生预习成绩.预习成绩作为平时成绩的构成部分,占课程总成绩的5%.

#### (2) 随机点名提问

通过随机选择学生,教师课前提问线上学习内

容、上一节课掌握知识的情况,提高了学生课后复习的主动性与积极性.

#### (3) 限时答题测试

课堂教学中,通过精心设计的练习题让学生限时答题,测试其对知识的掌握程度.此成绩作为平时成绩的构成部分,占课程总成绩的10%,在期末时采用归一化手段进行评分.

#### (4) 课堂弹幕投稿

对于不喜欢主动提问的学生,此项功能提供了很好的学习效果反馈途径.其不但方便学生实时反馈课堂学习中遇到的问题,更有利于学生对讨论的问题发表意见.这种智能化的课堂互动方式的引入,既增强了课堂的趣味性,调节了课堂的严肃气氛,又解决了大班制上课情况下,学生发言机会较少的问题.

#### (5) PPT同步展示

学生实时地在手机上获得教学内容,避免了在课堂拍照抄写课件的麻烦.这不但有利于学生更加专注听课和思考,而且课后方便学生通过手机随时查看课件、回顾教学内容、给老师留言、继续探讨相关问题.

#### (6) 教学数据反馈

课堂测试的反馈数据,不但让教师实时地了解学生对知识点的掌握情况,快速定位学习成绩需要关注的学生,而且可以根据答题情况,调整并优化教学方案.同时,在课堂上对于显示“不懂”较多的PPT内容,可以即时地引起教师注意,调整教学节奏与教学方式.

## 2.3 建立课程考核模式

建立“过程化、精细化、即时化”的课程考核模式,解决了考核环节与学生学习行为预警的脱节问题.

完善并形成了由线上和线下、课堂和课后、开卷和闭卷、限时测试和开放测试等形式的“过程化、精细化、即时化”的考核模式,如表1所示.课程成绩=期末考试+平时测试,期末实行全校统一闭卷考试;平时测试包括课前预习、课堂测试、章节测试、期中考试,均由雨课堂和Blackboard平台来完成,实现评分自动化、反馈及时化,考核公平化,成绩评定透明化;同时,利用其智能化优势,科学统计学生平时成绩,建立课堂与线上学习行为的二维数据库,通

过设定相应阈值,快速发现学生的学习问题,进而对其学习行为进行即时、精确、有效地预警.

表1 大学物理考核方式构成信息

	课前预习	课堂测试	章节测试	期中考试	期末考试
成绩比例/%	5	10	15	10	60
考核地点	线上	课堂	线上	线上	考场
考核方式	雨课堂		Blackboard平台		闭卷考试
评分方式	自动评分	自动评分	自动评分	自动评分	教师批阅
考核目的	自主学习能力	课堂知识掌握、理解能力	课后消化知识、综合运用知识的能力	阶段性知识掌握能力检测	独立的利用所学知识解决问题的能力

### 3 教学效果分析

以我校航海类专业大学物理教学为例,每学期总计10个教学班,目前全部采用本校的Blackboard线上学习平台进行辅助教学.其中,课程负责人的A06班级作为实验班级,在总结前期教学经验的基础上,实行了线上线下混合式教学模式.

近两年上课学生情况如下:(1)2018学年总计共有970名学生,其中实验班级83人;(2)2019学年总计955名学生,其中实验班级85人.教学实践表明,雨课堂和线上资源的应用,学生认可度高,线上课程年度访问量始终位居本校Blackboard平台第1名,实验班级学生成绩得到显著提高.图2为2018学年和2019学年10个教学班级的学生成绩分布统计.

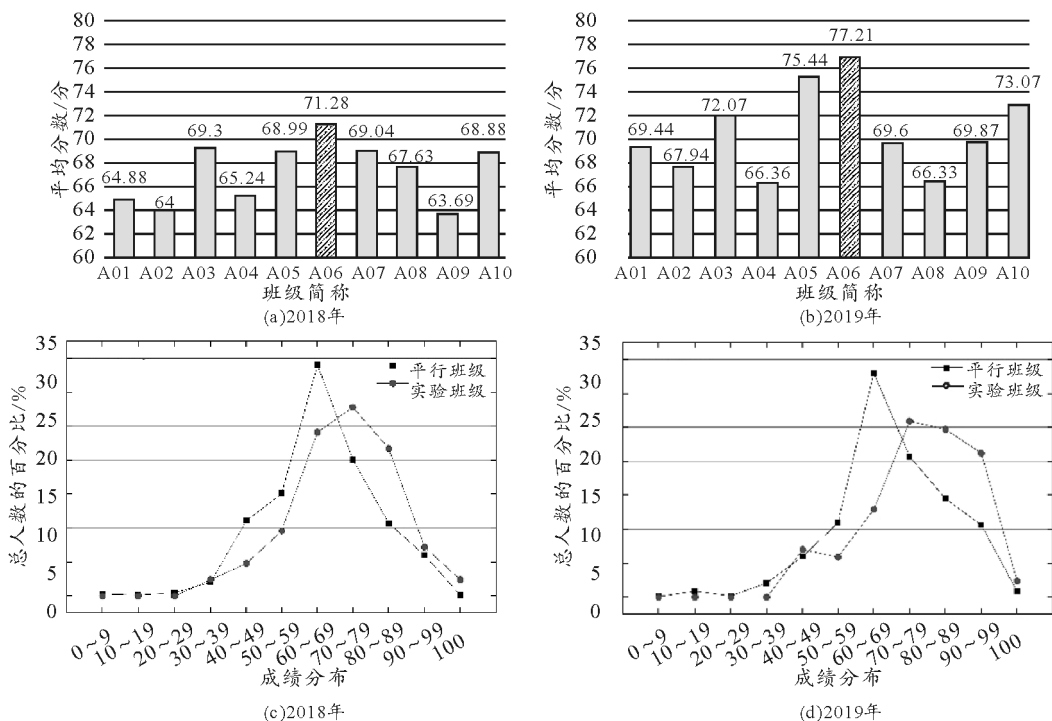


图2 2018学年和2019学年学生成绩分布统计

如图2所示,10个教学班级全校统一考试的结果表明:

- (1) 从各个成绩段学生人数分布情况来看,实验班级和其他9个平行班级的成绩均呈正态分布;
- (2) 两个学期中,实验班级A06班平均成绩最

高;同时,随着教学模式的优化,2019学年学生平均成绩比2018学年提高了5.93分;

- (3) 2019学年,其他9个平行班级的平均成绩为69.19分,实验班级平均成绩高于其他班级8.02分;

(下转第12页)



新教育时代电子杂志(教师版),2014(8):201

5 呼和满都拉,冀文慧,杨洪涛,等.毕奥萨伐尔定律建立的探讨[J].物理通报,2014(11):18~23

6 付林兴,邓志武.毕奥-萨伐尔定律的推导[J].湘潭师范

学院学报(自然科学版),2006,28(1):28~29

7 穆良柱,陈熙谋.毕奥-萨伐尔定律建立过程中的数学分析[J].大学物理,2008,27(11):5~7

## An Analysis Method on the Process of Establishing Biot-Savart Law

Yang Shengyun Su Libo

(School of Physics and Engineering, Xingyi Normal University for Nationalities, Qian Xinan, Guizhou 562400)

**Abstract:** Biot-Savart Law is used to calculate the magnetic field intensity around the current carrying conductor. Its establishment process is not only a pure experiment, but also a conclusion based on Biot's delicate experiment and mathematical analysis. Then this paper studies Biot-Savart Law and finds that this law can be obtained from a simple analysis method.

**Key words:** Biot-Savart Law; current element; bending current carrying conductor

(上接第9页)

差值相对2018学年提高了1.8分;

(4)2019学年,实验班级成绩优秀率为23.5%,高于平行班级的11.5%;增幅也好于2018学年;

(5)两个学期的学生不及格率,实验班级均低于平行班级。

综上所述,实验班级成绩要好于其他普通班的成绩.同时也表明随着教学方式的优化,实验班级成绩得到进一步地提高,验证了教学模式的良好效果。

#### 4 结束语

线上学习平台为全校学习大学物理课程的学生提供了丰富的数字化教学资源,解决了教学资源在不同专业班级间共享的问题,有利于不同教师之间进行资源共享;而雨课堂强调面向教师课堂中特定选课学生,它更有助于公共基础课下教师教学独立性的发挥。

线上线下混合式教学,既浓缩了课堂教学精华,又发挥了在线学习优势,形成了大数据时代背景下的智慧教学新模式,实现了课堂教学立体化互动、教学资源智能化推送、教学评价即时化反馈、教学过程数据化决策<sup>[6]</sup>.课程教学从“教师为中心”转变为

“学生为中心”,从“单纯内容设计”转变为“有效策略设计”;教师从“简单的教”转变为“有效的引”,学生从“被动的听”转变为“主动的学”,有效地提升了学生学习的兴趣与主动性,为教师提高教学质量提供量化的数据支持,实现了线上与线下教学的无缝对接,切实提高了学生的“抬头率”,提高了课程教学质量。

#### 参考文献

- 1 李育洁,王云峰,何伟岩.大学物理的信息化多维教学模式探究[J].物理通报,2019(05):9~11
- 2 张孟,陆慧,张先梅,等.建立科学的考核方式提高大学物理课程学习成绩[J].物理与工程,2018,28(01):100~105
- 3 孙燕云,何钰,吴平,等.大学物理线上线下混合式大班教学模式初探[J].物理与工程,2019,29(5):85~89
- 4 韩思思,罗莹.大学物理教学研究现状与展望——基于10年核心期刊论文分析[J].大学物理,2018,37(06):50~56
- 5 张萍,DING Lin,张静.传统大学物理教学的困境及成因分析[J].物理与工程,2019,29(01):25~30
- 6 刘邦奇.智慧课堂的发展、平台架构与应用设计——从智慧课堂1.0到智慧课堂3.0[J].现代教育技术,2019,29(03):18~24