大学物理教学

大学物理混合式教学模式探索与实践*

万若楠　孙小广

（广州城市理工学院电子信息工程学院　广东 广州　510800）

（收稿日期：2022－02－14）

摘　要：以广州城市理工学院为例，以超星学习通系统为平台，结合本校特点构建大学物理混合式教学模式. 从教学背景、教学设计、教学实施、教学反馈 4 方面对混合式教学模式进行了阐述，同时在课程内容中注重渗入和设计课程思政主题元素. 通过对教学实践结果的横向、纵向比较，研究结果表明，混合式教学模式下，学生的期末成绩整体有了较大的提升，学生自主学习能力和积极性更高. 混合式教学实践更凸显以学生为中心的教学思想，注重知识、能力及价值的综合素质培养，教学成效明显.

关键词：大学物理　混合式教学模式　课程思政

1　教学背景

大学物理课程是高校理工类专业的一门必修基础课，是专业课的基础，对于培养学生的科学观察能力，批判思维的辩证唯物主义观，激发求知欲与探索精神，培养独立思考和理论联系实践的能力，都具有不可替代的作用. 但由于诸多实际原因，本校大学物理教学瓶颈日趋凸显，主要体现在以下几方面：

1.1　学生数学和物理基础薄弱

大学物理要求有较好的数学基础与高中物理基础，本校学生数学和物理基础比较薄弱，这就造成老师讲课时学生有时听不懂，甚至不想听的现象. 结果就是课堂氛围不活跃，学习积极性不高，考试成绩不理想.

1.2　教学课时减少

本校各专业大学物理课程总学时不同程度减少，比如土木、自动化只有 40 个学时，但教学内容与电气 64 学时教学范围一样. 在如此少的教学学时内完成繁多的教学内容困难相当大，难以圆满地完成教学任务.

1.3　传统教学模式单一

本校传统的灌输式、填鸭式、教师从头讲到尾的教学模式单一，瓶颈日趋凸显. 课堂氛围沉闷，学生参与度低，学习积极性不高，难以达到本校大学物理课程激发求知欲、培养独立思考能力、唤醒科学探索精神的育人培养目标.

2　教学设计

2.1　教学理念

课程教育采用“立德树人”这一根本任务作为指导思想理念，将思想政治教育的理论知识、价值理念以及精神追求融入课程，潜移默化地对学生的思想意识和行为举止产生积极影响，全方位培养德才兼备的人才. 物理学的基本理论渗透于自然科学的一切领域，应用于生产技术的各个部门，是许多科学领域和工程技术的基础. 随着社会进步和经济的发展，对高校大学生实践能力、创新能力以及分析解决问题的能力提出新要求，对大学物理学的教学也提出了新的挑战.

在疫情防控压力依然巨大的环境下，构建大学物理混合式教学模式[1]，基于超星平台自建 SPOC 展开混合式教学[2,3]，同时结合翻转课堂模式[4]. 教学过程主要分为课前线上学习、课堂难点突破、中期大作业、期末综合训练 4 个环节. 因材施教，以学生

* 2021 年度广州城市理工学院《大学物理》线上课程建设；2021 年度广州城市理工学院大学物理 A（二）课程思政示范课程培育项目支持.

作者简介：万若楠（1983－　），女，硕士，讲师，主要从事物理教学科研工作，研究方向为凝聚态物理.

为中心，目标为导向，注重知识、能力及价值的综合素质培养.

2.2　教学目标

(1) 通过本课程的学习，学生对物理学的基本概念、基本原理、基本规律有比较全面而系统的认识，了解各种运动形式之间的联系，并能灵活地加以运用.

(2) 学生熟练掌握基本物理规律，对科学实验在物理学研究和发展中的作用有正确的认识；提升学生的逻辑思维能力、抽象思维能力以及分析与解决问题的能力.

(3) 为学生进一步学习专业知识、掌握工程技术以及今后知识更新打下扎实的物理学基础.

(4) 通过理论学习来培养学生辩证唯物主义的世界观、科学素质和科学思维方法、增强学生的爱国主义观念.

2.3　教学内容

打破传统的各专业教学内容单调统一，实施线上＋线下混合式模块化教学[5,6]，将大学物理的力学与电磁学内容整合为 5 大教学模块，模块内容清晰，既紧密联系，又互相区别分界，实现教学内容一体化. 5 大模块内容关系如图 1 所示.

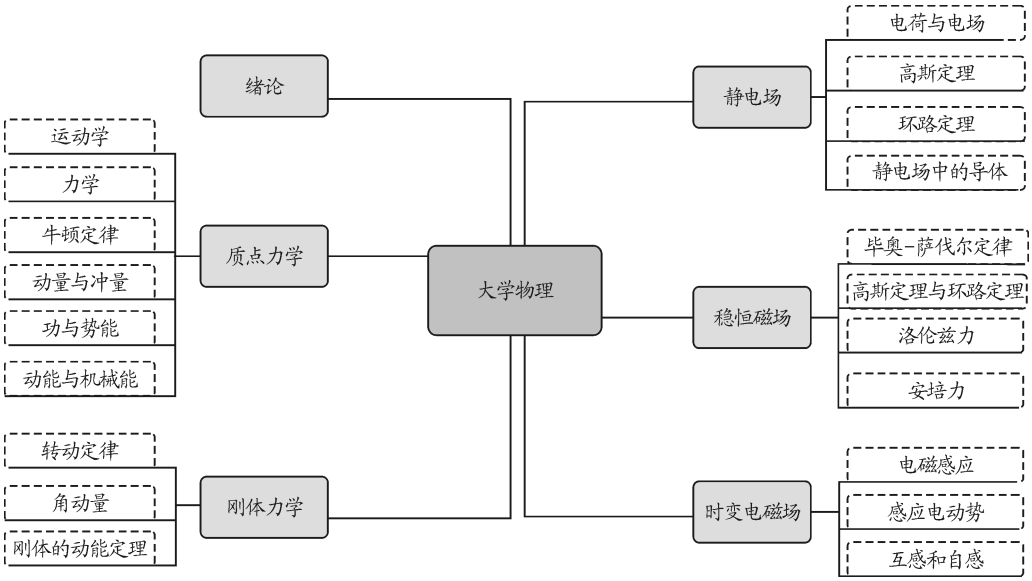

图 1　5 大教学模块内容

2.4　线上资源充沛

大学物理课程面向广州城市理工学院工科类专业大一下及大二上学期的学生，每学年选课人数在 2 000 人以上，已连续开课 15 年. 疫情期间，结合国家精品慕课及本校大纲建立了适合本校的 SPOC，物理教学中心全体教师参与了疫情期间的在线教学，题库已具备相当规模，本课程已连续两个学期统一在线考试. 2020—2021 学年第一学期开始，课程团队结合本校学生的学习特点对自建 SPOC 进一步优化设计，已初步形成具有本校特色的在线课程，目前已经过两个学期的混合式教学实践. 课程教师团队具有丰富的在线教学及混合式教学基础.

在线课程教学活动根据学习过程分为预习分析、知识学习(视频＋课件＋测试)、扩展阅读、课后作业或讨论、中期测试、期末测试 6 个部分. 总评成绩＝50％平时成绩＋50％期末测试. 平时成绩采用过程评价(视频、测试、作业、讨论、期中考试)各占一定比例，期末考核采用系统随机抽题考核，增加开放性题目.

2.5　融入思政元素

课程思政教育是课程教育的一个组成部分，根据教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》关于对公共基础课及理、工类专业课程思政的指导思想[7]. 大学物理的课程紧抓课程思政元素，把课程思政润物细无声地融入到知识内容中，让学生在学习到科学知识的同时，更能培养学生的科学素养和浓厚的爱国主义精神，实现课程思政一体化. 图 2 是第五章“时变电磁场”融合几点思政元素的思维导图设计.

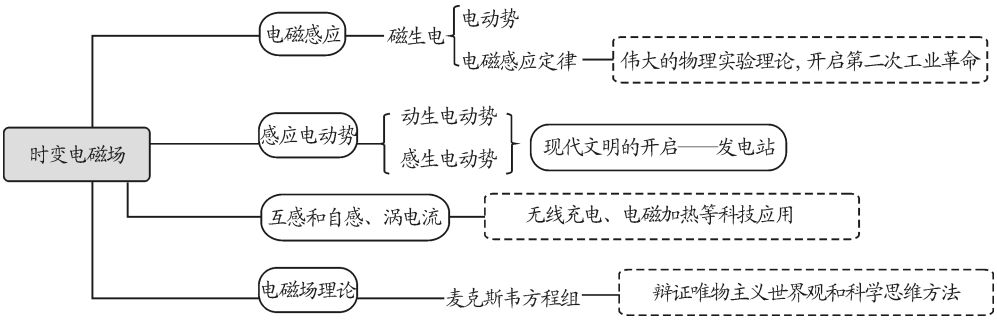

图 2　“时变电磁场”思政元素的思维导图设计

世界正处于百年未有之大变局，国家、社会发展所需要的科技工作者和工程师除了需要扎实学识和创新能力，更应该有长远的眼光和宽大的胸怀，能够理解国家的大国方略. 在关系国计民生和国家未来地位的大科学项目中大多与基础科学的突破息息相关，大学物理课程融入思政元素，非常有助于培养学生的科学素养和家国情怀，为祖国的伟大复兴贡献自己的力量. 表 1 为“稳恒磁场”思政元素点设计.

表 1　“稳恒磁场”思政元素点设计

知识单元	课程思政点	融入方式与教学方法	思政育人预期成效
毕奥-萨伐尔定律	古代四大发明之一“罗盘”，郑和七下西洋，中国古代悠久灿烂文明，做到“文化”自信	① 教师引入案例，讲授知识，融入思政元素； ② 学生自我独立分析，学习知识，汲取正能量； ③ 教师评判学生掌握知识的正确性与程度. ④ 教学中学生潜移默化地养成勤奋好学、积极向上、为国贡献的精神	① 坚持文化自信，践行社会主义核心价值观. ② 达到增强学生的科技强国意识，增强强国有我的责任感. 把个人发展融入到祖国大发展的热潮中去
磁场的高斯定理与环路定理	数学和物理紧密相连，科学家工匠精神，社会主义核心价值观		
洛伦兹力 安培力	速度选择器、质谱仪、回旋加速器，形成科技强国的价值观，爱国情怀		

3　教学实施

（1）课前线上学习环节

学生登录学习通完成知识学习及测试，并以宿舍为小组通过思维导图向教师反馈重难点，教师根据学生的自学数据及反馈调整上课内容.

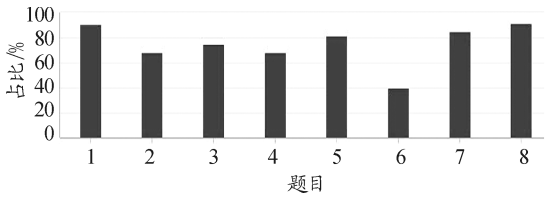

图 3　学生课前线上自学数据统计

（2）课堂教学环节

采用混合式教学模式，线上线下结合，图 4 是“时变电磁场”线上线下教学实施思维导图. 针对本校学生基础差的学情增加重难点梳理，针对随堂测试中的正确率为 30% ～ 80% 的题目组织同伴讨论，提高学生的相互学习能力及学习内容留存率.

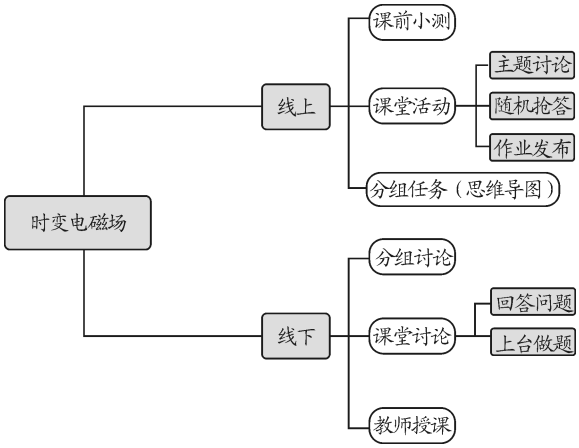

图 4　“时变电磁场”线上线下教学实施思维导图

（3）大作业环节

中期以优秀学生为组长组成学习小组、互助学习，通过小组汇报答辩的方式，把知识、能力及价值

考核融为一体.

(4) 综合训练环节

学生提交视频、论文、海报等作品结合物理学知识传播科学,组织评优,推荐投稿科普中国栏目,实现价值推广.

4　教学反馈

4.1　混合式教学班与传统教学班对比分析

对混合式教学班与同期同专业的其他传统教学班进行对比分析,期末成绩表明:混合式教学班成绩提高明显,分数达到80分以上的比例为38.36%,相比传统教学班提升了11.69个百分点,不及格率降至4.11%,传统教学班则为10.67%,百分点下降了6.56个,具体如图5所示.此外,通过学习情况调查问卷对比分析表明,混合式教学班的学生在知识、能力、信心等各方面自我感觉的指数都有明显提升,可见学生的综合素质得到了提升;分析学生不同阶段的课前小组汇报发现,学生的学习能力有所提升.

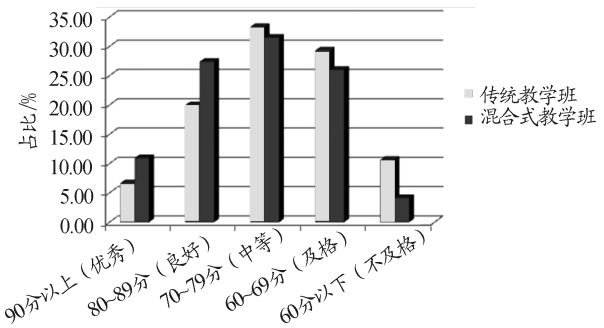

图 5　同期同专业混合式与传统教学班的期末成绩对比图

4.2　不同时期教学班对比

将混合式教学班与不同期同专业的传统教学班进行对比,大学物理期末考试数据比较分析表明:采用混合式教学方式后,学生的整体成绩分布提高了,成绩达到70分以上的比例达到了78%左右,传统教学班比例为60%左右,提升了约18个百分点,不及格率混合式教学班为3.51%,传统教学班为9.43%,下降了约6个百分点,具体如图6所示.计算平均分和标准差发现,平均分提升了9分左右,标准差值降低了4.5左右.由此可见,采用混合式教学方式后,加大对学生平时学习的能力考查,培养学生的自主学习能力,教学效果有了较显著的提升.

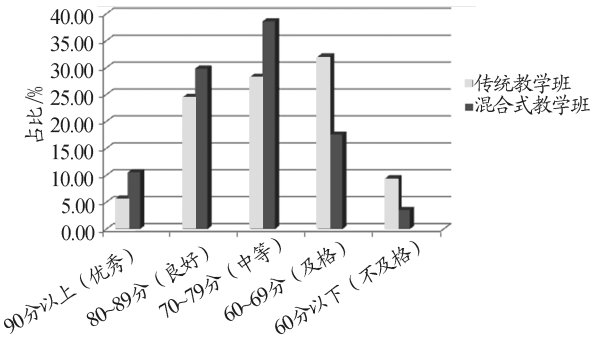

图 6　同专业不同期混合式与传统教学班的期末成绩对比图

5　结束语

在新形势背景下,利用超星平台,注重教学内容的设计并加大对学生平时学习的考核,教学效果提升明显,学生整体成绩分数提高,高分比例增多,不及格率降低,说明混合式教学有利于培养学生的自主学习意识和提升学生的自我学习能力.同时在教学内容中注重对思政元素点的设计,有利于培养学生的家国情怀和科学素质.在后期的教学实践过程中,可以进一步思考如何设置合理的考核活动方式以及相应比例设置,从而更大程度地激发学生的学习能力和自主性,提高教学效果;在思政元素点的选择和融入方式上也要多加思考和设计,真正做到入脑入心,达到润物细无声的思政育人效果.

参 考 文 献

1　李淑侠,刘晓艳,高亚臣.大学物理线上线下混合教学模式研究[J].黑龙江教育,2021(11):40～41

2　李存,任俊亚,吴瑞田,等.基于超星学习通的大学物理混合式教学实践[J].黑龙江科学,2021(9):31～33

3　刘红兵,熊汗溱,章世晅,等.基于SPOC的“大学物理”混合式教学探索与实践——以东华理工大学为例[J].东华理工大学学报(社会科学版),2019,38(1):85～87

4　李晓春,李新梅.大学物理混合式翻转教学实践与探索[J].物理与工程,2021(31):95～98

5　张丽萍,石岩,孔令宜.三大系统下的大学物理“混合式”教学构建——以绪论课为例[J].大学物理,2021(8):58～62

6　李磊,尹淑慧,王轶卓.大学物理线上线下混合式一流本科课程的建设探索[J].物理与工程,2021,31(Z1):70～75

7　王青.课程思政背景下面向未来的课程建设[J].物理与工程,2021,31(5):3～6

(下转第24页)

3 DING Lin,张萍,徐祯.物理教育研究中的实验/准实验研究[J].物理与工程,2021(1):3～7

4 丁林,张萍,贾泽皓.物理教育研究中的量化研究方法[J].物理与工程,2019(3):3～7

Quantitative Research on Influencing Factors of University Physics Scores

——Taking China Agricultural University as an Example

Li Haiyan　Liu Yuying

(College of Science, China Agricultural University, Beijing　100083)

Abstract: In order to stimulate the enthusiasm of students in learning, process evaluation and assessment play an important role in the learning of college physics courses. This article takes aquatic products major of China Agricultural University as an example, and conducts quantitative research on the impact of different process evaluation methods on course performance. We analyzed the correlation between the four influencing factors (stage test, attendance rate, chapter summary, homework) and the final grade of the course. The research results show that not all of the four impact factors are highly correlated with final grades (more than 95% confidence level). Stage test scores and final scores have the highest correlation; whereas attendance rate and homework scores have the second highest correlation with final scores, and chapter summaries have the least correlation with final scores.

Key words: university physics; physics education research; quantitative methods

(上接第 19 页)

Exploration and Practice on Blended Teaching Mode of University Physics

Wan Ruonan　Sun Xiaoguang

(College of Electronic Information Engineering, Guangzhou City University of Technology, Guangzhou, Guangdong　510800)

Abstract: This paper takes Guangzhou City Institute of Technology as an example, uses the Chaoxing Learning Link system as a platform, and combines the characteristics of the school to construct a university physics blended teaching model. The blended teaching mode is expounded from four aspects: teaching background, teaching design, teaching implementation, and teaching feedback, and at the same time, it focuses on the infiltration and design of course ideological and political theme elements in the course content. Through the horizontal and vertical comparison of the results of teaching practice, the research results show that under the blended teaching mode, the overall final grade of students has been greatly improved, and the students' autonomous learning ability and enthusiasm are higher. The blended teaching practice highlights the student-centered teaching idea, pays attention to the comprehensive quality training of knowledge, ability and value, and the teaching effect is obvious.

Key words: university physics; the blended teaching model; ideological and political curriculum