

附件 2:

编号	
----	--

高等学校物理实验课程教学研究项目 立项申请书

项 目 名 称 基于 MOOC 的《大学物理实验》
教学改革探索

项目负责人 孙迎春

项目承担学校 东北师范大学

联 系 地 址 吉林省长春市人民大街 5268 号

申 报 日 期 2020-08

预计验收日期 2022-08

教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会

二〇二〇 年制

填写要求

- 一、本表用 A4 纸张双面打印填报，一式两份，本表封面之上不得另加其他封面。
- 二、本表填写内容必须属实，所在学校应严格审核，对所填内容的真实性负责。
- 三、封面中编号栏请勿填写。
- 四、有关证明材料请附在申请表后，无需另作附件。

项目情况

项目名称	基于 MOOC 的《大学物理实验》教学改革探索		项目申请人	孙迎春		
项目承担单位	东北师范大学		申报时间	2020-09-10		
联合申报单位	无		申报金额	1000 元		
项目 第一 承担 者 情 况	姓名	孙迎春	性别	女	出生年月	1961-02
	职称	教授	职务	无	所在院系	物理学院
	最终学历	博士研究生	学位	博士	联系电话	13500890439
	通信地址及邮编	吉林省长春市人民大街 5268 号			电子信箱	Sunyc149@nenu.edu.cn
	经费下达单位名称	东北师范大学			开户行	中国银行长春自由大路支行
	银行账号	160401404399			备注	
	主要教学、科研经历					
<p>项目主持人从事物理教学工作 34 年，其中专门从事基础物理实验教学工作 20 余年，具有丰富的实验教学经验。掌握实验教学相关的理论知识，熟悉实验课程设计和教学规律。在近些年的实验教学改革中，依据国家颁布的物理实验教学大纲，依据“打基础、强训练、有扩展、有探索”的实验教学原则，对实验内容和题目进行了更新、重组和整合，结合信息技术的更新与教学模式的转变，开设了大量新的实验题目。深化了每个题目的阶梯性、层次性与延展性，能促使学生渐进式的形成逻辑、探索、研究模式的思维方式，灵活运用基本物理实验仪器，掌握实验数据的处理手段和方法，把培养学生科学素质落实到每个实验题目中去。</p> <p>在教学工作的同时，参与了《普通物理实验》、《基础物理实验》教材的编写，同时一直未间断地从事科研工作，作为特聘研究员在日本东京工业大学分子动力学实验室进行科研工作，并在吉林大学卫生部放射生物重点实验室和军需大学病毒研究所分别进行博士后研究工作。这些科研经历也为更好更有效的做好教学工作奠定了厚重的基础。</p>						

曾获教学、科研主要奖励情况						
1.获东北师范大学炜然奖教金，2015年6月； 2.获东北师范大学教学成果一等奖，主持，2014年12月； 3.获东北师范大学教学成果特等奖，参与，2016年11月； 4.获得吉林省教育厅教学成果一等奖，参与，2018年12月。						
参与人员情况	姓名	年龄	职称	工作单位	职务	承担的职责
	李金环	49	教授	党委书记,国家级实验中心主任	东北师范大学	负责项目整体规划
	贾艳	46	副教授	国家级实验中心副主任	东北师范大学	光学模块实验的设计、分析、研究与汇总
	王春亮	42	副教授	国家级实验中心副主任	东北师范大学	电学模块实验的设计、分析、研究与汇总
	陆子凤	46	讲师	光学实验负责人	东北师范大学	光学模块实验的设计、分析、研究与汇总
	刘俊平	56	副教授	无	东北师范大学	力学、热学模块实验的设计、分析、研究与汇总

项目申报基础（申报人教学经历、现授课程及所使用的教材、研究简历、研究基础）

教学经历：
1987年留校工作至今，一直从事物理教学工作，已有一线教学经历34年。

现授课程：
近20年来一直从事物理实验的教学工作。讲授的物理实验类课程有：《大学物理实验》、《基础物理实验》、《近代物理实验》、《探索物理实验》、《综合物理实验》等。

使用教材：
1.杨述武主编，《普通物理实验》1-4册，高等教育出版社；
2.孙迎春主编，《基础物理实验》，东北师范大学出版社；
3.刘春光主编，《近代物理实验》，东北师范大学出版社。

研究简历：
申请人自工作以来一直是教学科研两头抓。

科研方面：
2000年1月获得博士学位；
2002年6月博士后出站；
2001年12月完成1.5年的日本东京工业大学特聘研究员工作，

2004年12月第二个博士后出站。

之后主要的研究方向集中在生物物理的理论模拟研究和物理因子生物效应的实验研究方面，发表了多篇研究论文，SCI论文10篇（一区2篇），总计发表文章72篇，并获得鉴定项目一项。

教学方面：

1. 致力于从教的物理实验教学中，每年本科生物物理实验教学工作量不少于200课时；
2. 中国大学慕课平台上线开课了《大学物理实验》课程，课程负责人，2020年3月；
3. 出版《普通物理实验》教材1-4册，第二主编，高等教育出版社，2015年11月；
4. 出版《基础物理实验》教材，主编，东北师范大学出版社，2015年3月；
5. 在物理实验等杂志发表研究论文多篇；
6. 获得炜然奖教金；
7. 东北师范大学教学成果一等奖等奖项（第一获奖人）。

项目内容（解决的问题、实施方案、达到的目标）

解决的问题

探索和研究《大学物理实验》线上线下混合教学模式，提高实验教学的有效性。

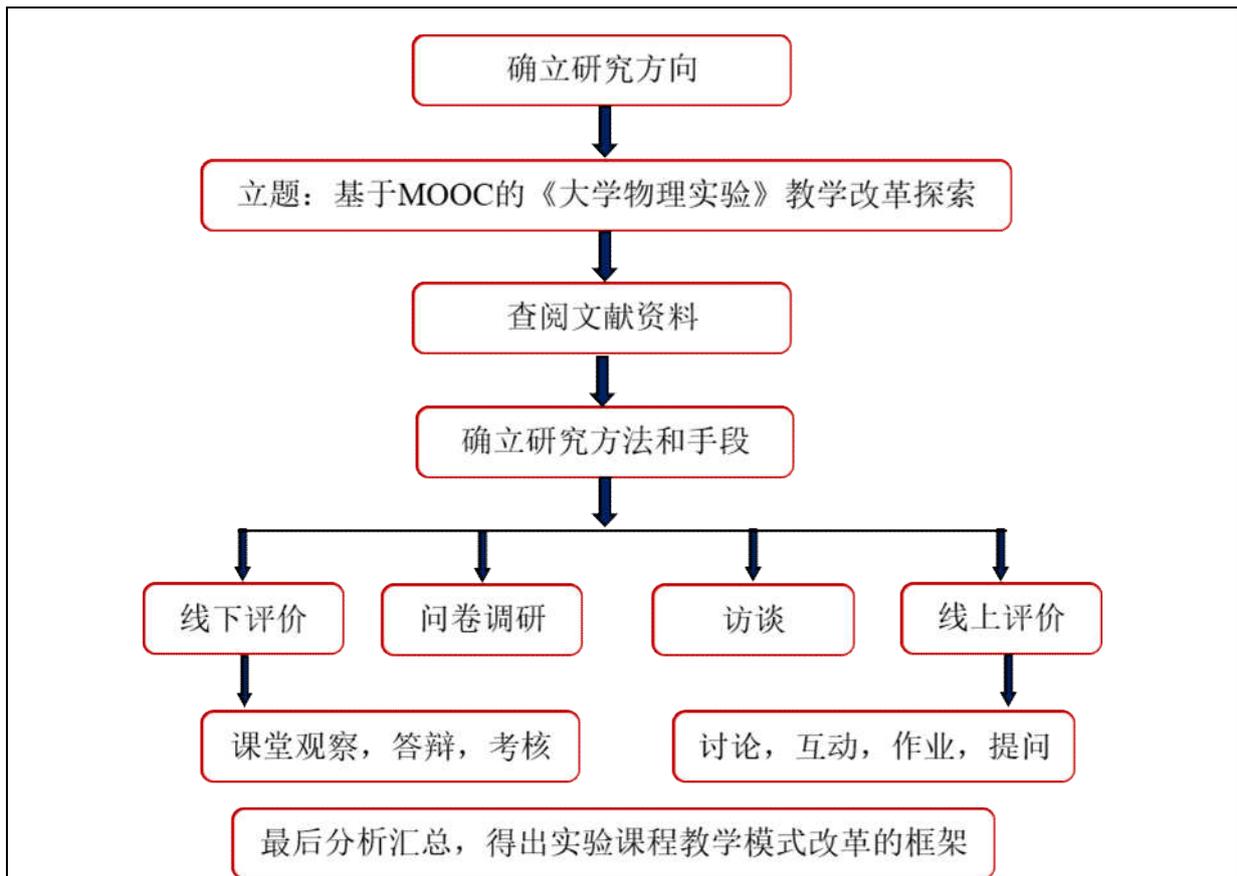
1. 非物理专业学生线上线下物理实验教学融合的模式优化；
2. 物理专业实验的“线上学习、线下实践”的有效衔接及有机融合；

实施方案：

1. 总体思路：

依据教学大纲的要求，构建合理的线上线下混合式教学模式的结构框架，落实到每一个具体的实验专题，给出全方位最为优化的高水平的实验教学体系。

2. 研究路径：



3.教学理念：无论是线上还是线下的教学，基于“问题驱动，兴趣引领，协作探究，多元评价”进行专题教学内容的设计。

4.研究方法：分为线下和线上两部分。

线下：主要采用观察课堂上学生的思考状态和动手能力，实验报告的书写情况，课中答辩表述情况及考核结果，来分析他们对内容的理解和掌握情况；

线上：主要通过讨论区和互动区的表现和表达，提出问题的深度和广度，作业完成情况等来分析教学效果；此外，通过调查问卷和访谈的方式，获得学生对教学模式改革的效果的反馈信息；

最后，通过对学生线上线下共同学习的考核和研究，改变传统实验课单一课堂授课的方式，挖掘线下线上深度融合教学体系，达到提高学生能力和提高教学效果的最佳组合方案。

达到的目标：

各学校各专业学情不同，实验教学具有较大的差异。本研究以我校实验教学具体情况出发，从本学期教学数据的总结入手，总结经验、发现问题。通过经验的总结、问题的优化，进一步优化实验教学线上线下的融合的程度，提高实验教学的有效性。

1.构建基于 MOOC 平台的线上线下混合式教学框架。

通过对国内外在本研究方向上现状的分析，依据大学物理实验教学大纲内容的要求，构建基于 MOOC 平台的大学物理实验线上线下混合式教学模式的框架结构，对每一个具体的实验专题进行从内容的定量到层次、教学方法和手段的尝试到总结、实验的基础性到延展深入的囊括，同时综合不同地域、不同学情等多个角度，给出最为优化的高水平的专题教学体系。

2.梳理线上线下混合教学的研究资料。

通过线下课堂观察、实验报告内容的查看、线上问题讨论和互动、设置问卷调查及对学生的访谈等手段，去获取基于 MOOC 的大学物理实验教学模式改革的第一手调研资料，分析总结出学习后学生对课程内容掌握与否的成因、影响因素等，最终形成系统性的对改革有优势的方面加以巩固，有欠缺的方面寻找对策加以完善和提高的总结材料。

3.建构线上线下教学效果的综合评价体系。

通过几方面的综合评价体系考核改革效果，比如：线下学习期间以组为单位的学生答辩汇报和互评、针对专题内容的超课程范围深入探究、线上学习时互动、讨论、作业和提问、期末实验操作测验、对基本理论内容的笔试等一系列手段，系统考察学生的掌握情况和能力的提高。最终实现学生能够进行自主探究的能力水平。

4.探索线上线下实验课程育人的方法。

提出解决以上问题及达到目标的原因：

1.现状与背景分析：

不平凡的 2020 年伊始，突如其来的疫情打破了原有的生活秩序，各学校都不得不改变教学模式，由正常的在教室师生间面对面的授课，调整为利用各类网络资源进行的网上授课。各高校充分利用慕课平台、实验资源平台和各级各类在线课程平台、校内网络学习空间等，积极开展了线上授课和线上学习等在线教学活动，真正做到了“停课不停教、停课不停学”的教学热潮。在此特殊时期和浪潮的推动下，以实物场景教学的大学物理实验的授课也从实验室走上了宏大的网络空间。

(1) 国内研究：目前，国内基于 MOOC 的大学物理实验教学模式改革的研究很少。由于大学物理实验是实践类课程，需要进入实验室利用实验仪器设备动手操作才能完成，因此，以往的教学模式也只是在理念和内容排列等方面的改革，线上教学可以实

现，但关于线上的教学研究却很少。在中国大学慕课网页上查找统计，截止到 2020 年 3 月末，国内上线的大学物理实验课程（包含普通物理实验课程）共有 15 门，多以趣味、建模、虚拟等为侧重点（比如：国防科技大学，华东师范大学等学校），而以教学大纲要求的内容上线的大学物理实验 MOOC 却很鲜见。但是，突发的新冠肺炎疫情又迫使我们把本在线下实验室完成的课程内容移到线上进行，因此，对每个实验教师都面临着新的挑战。近期有些大学设计了“宅+实验”的学生自行设计实验方案（比如：东北大学，复旦大学，南开大学，东南大学，重庆大学等），帮助学生设计利用手机应用和电脑软件的一些功能，就地取材进行简易的物理实验（比如：用小球和细线绳进行单摆实验，用蒸锅的蒸屉进行刚体的转动素养，用细弦线进行弦振动实验等），开了学生的学习热情和探索精神，收到较好的效果。

（2）国际研究：在国际上，如何进行大学物理实验课线上教学的问题也是随着疫情的来临时开始火热。美国哈佛大学是从 3 月 10 日前后开始“关闭校园”时发起在线授课，随后，美国其他高校纷纷关闭了校园，也都开始“网络教学”，集中探讨实验在线教学的计划和思路。拟采取的在线教学方式主要是以下五方面内容：

① 观看实验教学视频+数据处理：老师录制实验操作过程的视频；把采集的实验数据发给学生，让学生做数据处理；主要的视频共享平台是 youtube；在线交流平台是 Zoom；也有老师上传自己的实验记录，让学生基于实验记录写报告；还有基于“误差分析”教材，让学生学习、实践误差分析相关内容的；

② 让学生做仿真模拟；主要的仿真工具（平台）Phylets、PhET（免费）；和 <https://www.pivotinteractives.com/>（收费）；

③ 基于智能手机的实验，主要工具 Phyphox；以及 Physics Toolbox apps <https://www.vieyrasoftware.net;>

④ 让学生在家做探索课题：这是在探索中的；

⑤ 利用已有的远程实验，通过分享屏幕等方式开展教学；

纵览国内外大学物理实验教学的现状，依据“问题引领，兴趣驱动，协作探究，多元评价”的教学理念，进行基于 MOOC 的大学物理实验课程教学模式改革的研究是十分必要的，并有着重大的意义和社会价值。

2. 本项目组已有的研究和实践基础：

本研究依托于东北师范大学国家级物理实验教学中心，并以已经在中国大学慕课开课的《大学物理实验》课程为平台，作为研究和实践的必要基础。在多年的研究和

工作中，积累了大量的教学经验，形成了具有引导和启发式的教学方法，进行了很多具有专业特色的教学研究，取得了丰硕的研究成果：

(1) 实验教学成果丰硕，积淀了良好的教学氛围，教学改革实践内动力足：

① 在物理实验教学改革方面进行了很多的研究，获得了可喜的成果，先后获得省级、校级教学成果特等、一等、二等奖多项。

② 完成高教社、吉林省教育厅和东北师范大学教学研究项目多项，在物理实验相关期刊发表教学文章多篇；

(2) 平台建设成效显著，提供了良好的教学支持，教学效果辐射效应明显。

在高等教育出版社出版了“十二五”国家级规划教材——《普通物理实验》1-4册，并在东北师范大学出版社出版了《基础物理实验》教材一部；

依托于国家级实验教学示范中心，构建的六级四层次实验教学体系，在国内反响良好；是《大学物理实验》在线课程群建设的主导单位。

(3) 团队建设可持续化，职称年龄结构合理，实验和理论前沿有机融合。

本课项目组负责人及主要成员全部为物理学院普通物理实验课程的一线教师，常年从事大学物理实验和基础物理实验及探索物理实验的教学工作，有足够的能力和时间来进行课题的研究。另外，学校的资料和设备齐全，还有上线的课程在运行，学生群体为全校理科的所有学生，学生体量大，统计分析规律样本数量足，各方面条件均具备顺利完成项目的必要条件。

预期成果（教材、教案、论文、课件等）

预期成果：预期发表相关研究论文 2 篇

1.依据实验类型或实验目标，提出适合我校两类学生（物理专业、非物理专业）线上线下混合式实验教学的优化建议，特别是考核建议，发表相关研究论文；

2.获得如何通过线上资源和线下实践促进学生实验课程的投入程度和提升实验思维的方法；最后，全面探索如何设置大学物理实验线上教学成效的评价，发表相关研究论文。

学校 推 荐 意 见	学校拟配套金额	学校和学院给予的项目配套经费分别是 20 万元和 1 万元。其他方面也给予全面的支持。
	<p>该研究项目紧跟国家人才培养战略需求。结合《大学物理实验》课程发展实际，提出基于 MOOC 的《大学物理实验》教学模式实践探索的研究。该项目在落实立德树人、培育高素质人才等方面具有重要意义，更进一步顺应教育现代化的趋势。因此，给予特别推荐。</p> <div style="text-align: center;">  <p>学校或教学主管单位（公章） 2020 年 9 月 15 日</p> </div>	
全国 高等 学校 物理 教学 研究 会 意 见	<p>理事长签字</p> <p>年 月 日</p>	
物理 类 专 业 教 学 指 导 委 员 会 意 见	<p>教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会 中山大学（代章） 年 月 日</p>	