

浙江省高等教育课堂教学改革研究项目

申 请 书

项目名称：依托云实验室，构建混合式
教学模式下的开放实验课堂

申 请 人：王 旂

申请学校：浙江大学

通讯地址：浙大紫金港校区东三电工电子实验教学中心

联系电话：180 6796 9667

电子邮箱：wangee@zju.edu.cn

浙 江 省 教 育 厅

2016 年制

一、简表

项目 简况	项目名称	依托云实验室，构建混合式教学模式下的开放实验课堂				
	项目类别	A、基础课 B、专业课 <input checked="" type="checkbox"/> C、实验课 D、其他				
	起止年月	2016.10 — 2018.10				
项目 申 请 人	姓名	王 旂	性别	女	出生年月	1970.7
	专业技术职务/行政职务		高级工程师	最终学位/授予国家		硕士/中国
	所在学校	学校名称	浙江大学		邮政编码	310058
					电话	180 6796 9667
		通讯地址	杭州市余杭塘路 866 号浙大紫金港校区东三教学楼 210 室			
	主要教学 工作简历	时间	课程名称	授课对象	学时	所在单位
		2016 春夏	电路与电子技术实验 II	本科生	64	电气工程学院
		2015 秋冬	电路与电子技术实验 I	本科生	64	电气工程学院
		2015 秋冬	电路与模拟电子技术实验	本科生	48	光电信息科学与工程学院
	主要教学改 革和科学研 究工作简历	时间	项目名称			获奖情况
		2016.5	以课程练习为主线优化系列课程，课内外交融线上线下结合推进研究探索性学习			浙江大学教学成果一等奖
		2015.10	世界高水平大学在线课程的应用与教学法研究			浙江大学教学研究项目
		2012.9	系统关联化、研究开放式电类基础课程教学模式的探索与实践			浙江大学教学成果一等奖

项目参与人 (可无)	姓名	性别	出生年月	职称	工作单位	分工	签章
	姚纓英	女	1962.4	教授	电气工程学院	课程规划与设计	
	熊素铭	女	1975.7	讲师	电气工程学院	课程管理	
	周箭	男	1972.10	讲师	电气工程学院	课程建设	
	干于	男	1973.4	工程师	电气工程学院	教学资源	

备注：项目参与人不超过四人，没有参与人的务必填写“无”。

二、立项依据：（项目的意义、现状分析）

互联网使高等教育发生了深刻的转变，不论课程与教学模式都在经历着一场数字化、网络化、全球化的历史性变革。以移动互联网、社交网络、云计算、大数据为特征的新一代信息技术的快速发展，使“教”与“学”不再受时间和空间的限制，知识获取的方式发生了根本性的变化，从而推动教育向数字化、网络化和智能化发展。可以看到，这场变革带来的不仅是教育技术和手段的革新，更是对学习、教学、组织模式的冲击及由此给教育理念和体制带来的深层次影响。这种新型的教育模式较好地体现了“以学生为中心”的教育理念，是对原有教学结构的一种创新。

聚焦到工程教育的重要基地——实验室和实验教学，这种创新将促使教学资源从封闭到开放，教育机构从单一到多元，学习方法从被动到主动，教学过程从灌输到互动，发生多维度的转变。这些转变都正在倒逼着我们，拓展和延伸实验室的空间、挖掘更为丰富的教学资源、设计更适于自主学习的教学方法，进而构建出一种新型的实验教学课堂，以承载上述转变。

传统的工科实验室，完全基于人工管理，实验室资源开放性不足，与“教学规模扩大、课件持续更新、仪器更新换代”之间的矛盾日益突出，这些都根本性地制约了实验教学模式创新。然而，借助于新一代的互联网、大数据、云计算等技术，无疑使得整合优质教学资源，打造一个智能化、信息化的“智慧实验室”成为可能。依托于这个“智慧实验室”，构建一种新型的“以学生需求为导向，以学生体验为核心”的开放性实验课堂，是本课题的立项目标，也充分迎合了当前“互联网+教育”模式下对实验教学改革和创新人才培养的需求！

三、项目实施方案及实施计划

1. 具体改革内容、改革目标和拟解决的关键问题：

● 改革内容：

实验教学在工程教育中发挥着不可替代的作用。计算机和网络技术的发展，为整合优化教育资源提供了新的手段。国内现有面向实验教学的“互联网+”教育产品中，基本属于基于互联网的远程实验教学范畴（包括远程演示实验、远程仿真实验、远程虚拟实验和远程交互式实验）。互联网还仅仅被当作是提高教学水平的一种外在工具，并没有真正与教学融为一体。因此对于传统的实验教学，并没有形成实质性的改变。

本课题旨在重构传统的实验教学模式，与互联网建立一种新型紧密机制，以期在实验教学的各环节都能体现“以学生为中心”的教育理念和“互联网+”的教育特色。具体来说就是：依托网络化的教学环境，深度整合教学资源，运用混合式（在线+线下）教学方法，借助于大数据、云计算等先进信息技术，确立一种实验教学管理模式，用以固化实验教学流程（涵盖教学资源管理、师生信息管理、教学过程管理、实验数据管理、教学评价管理等）。将“实验室”、“教师教学”、“学生实验”三者与互联网深度融合，最终构建一种基于混合式教学的开放实验模式。

● 改革目标：

更加关注“人物互动、虚拟教学社区”等互动型的教学体验，更加关注“基于实验数据的实验者行为分析”等个性化的教学手段，强化“以学习者为中心”的教学理念。使教学过程更趋于智能化、舒适化，吸引和帮助学习者参与其中。从而调动其学习兴趣，激发学习动力，持续增强其自主学习的“粘性”。最终达到并实现：构建一个开放创新的实验教学生态环境。

● 拟解决的关键问题：

教学模式的建立，核心问题是教学管理流程的设计，它应充分体现和反映一种科学的、高效的实验教学管理机制。即如何通过流程设计，将日常教学中看似时空分离的各个零散环节加以梳理、整合、定义，并赋予各环节之间的逻辑关联，再以软件的形式进行可视化呈现，将是本课题拟解决的关键问题。

2. 实施方案、实施方法、具体实施计划（含年度进展情况）及可行性分析：

● 实施方案：

采用实验室建设、教学模式建设前期同步进行、后期逐步并轨的实施方案。

其中，实验室建设应以网络化、智能化为建设目标。教学模式以在线教学和线下课堂教学相结合的混合式教学为主体。

二者初步成型后，在网络实验室进行混合式教学，并应完成至少两轮的教学试点，进行模式探索和提炼，最终逐步形成可固化的教学管理流程。

● 实施计划：

2016.9-2017.1：网络实验室初步建成，可承担常规实验教学。教学设备运行顺畅，网络管理逐步成熟。

同时进行混合式教学的模式建设，着重进行在线教学资源建设。

2017.2-2017.8：在网络实验室展开第一轮混合式实验教学试点，本轮重点是教学内容的重构和优化，以适应网络实验环境下的教学特色。本阶段结束后，应形成丰富的、充足的、数字化的教学资源库，并存储于网络化环境中，可供师生灵活取用。。

2017.9-2018.2：在网络实验室展开第二轮混合式实验教学试点，本轮重点是固化教学流程，形成各教学管理模块，并进行明确定义，包括模块间的逻辑定义。本阶段结束后，应形成清晰的教学管理流程，并教学效果上达到预期的先进性。

2018.3-2018.6：总结、优化，形成研究成果，提交报告并结题。

● 可行性分析：

截至目前，网络化实验室建设已初具雏形。已完成实验室布局，主要实验设备已接入局域网，在试点教学班测试数据传输，结果符合预期，网络运行和服务器运行正常。

混合式教学模式经过项目组近两年的不断探索，已形成初步思路和一定积累。同时，经过一年多的试点课程教学，已建设了一批在线教学资源，主要包括视频教学录像和适用于在线教学的知识点图谱。

基于上述良好基础，课题立项后，在网络化环境下正常开展混合式教学的难度将适当降低，加上后续两轮教学试点，最终形成可固化的教学管理流程，具备较强的可行性和可控性。

3. 预期成果：

- 混合式教学模式的量化模型及其关键参数；
- 云实验室环境下的开放式实验教学管理流程；
- 云实验室环境下的混合式教学资源库；
- 相关教学研究论文；
- 项目总结报告。

四、教学改革基础

1. 与本项目有关的教学改革工作积累和已取得的教学改革工作成绩：

项目组成员近五年承担的相关教学改革研究项目：

- 2015 年浙江省高等教育精品在线开放课程：《电路原理与实验》；
- 2014 年浙江省高等教育课堂教学改革研究项目：探索并改进 “FlippedClass Model”；
- 2013 年浙江大学“世界高水平大学在线课程的应用与教学法研究”：“在线课程和课堂学习”混合量化教学模式研究；
- 2014 年电气工程学院教学改革研究项目：基于“在线学习与课堂教学有机融合”的基础实验课程教学模式探索；
- 2014 年网络教育精品资源共享课程网站：电路原理（<http://jpkc.scezu.com/dlyl/>）

项目组成员近五年取得的相关教学改革成绩：

- 2016 年浙江大学教学成果一等奖：以课程练习为主线优化系列课程，课内外交融线上线下结合推进研究探索性学习；
- 2015 年“十二五”国家级规划教材：《电路实验教程》；
- 2012 年浙江大学教学成果一等奖：系统关联化、研究开放式电类基础课程教学模式的探索与实践。

2. 学校已具备的教学改革基础和环境，学校对项目的支持情况（含有关政策、经费及其使用管理机制、保障条件等，可附有关文件），尚缺少的条件和拟解决的途径：

- 已具备的教学改革基础和环境：

- 1、浙江大学一鼎阳科技有限公司网络化测量联合实验室。

2016 年 5 月建成并挂牌。该实验室目前能够实现 24 小时在线的透明化实验资源管理，从根本上改变了以往实验室完全基于人工的管理模式。教师可在线开发课件，并形成教学资源库，实现跨区域共享。学生可在线学习课件并预习实验，可自主设计并完成实验，不局限于课堂教学，较大程度上激发学生的实验兴趣。实验过程可实时监控，实验数据实时存储。实验效率与设备利用率明显提高。

- 2、2015 年浙江省高等教育精品在线开放课程：《电路原理与实验》。

课程于 2016 年 9 月正式上线（<http://zjedu.mooccollege.com/course-home/820>），面向全省开展在线教学，与校内课程同步运行。现已完成 110 个网络化教学资源建设，除视频资源外，还包括作业和试题库。

- 学校对项目的支持情况：

浙江大学高度重视本科教学改革，并为教师教学改革提供了良好的相关环境。学校制订了《浙江大学本科教学工作奖励暂行办法》（浙大发教〔2006〕48 号）、《浙江大学专业技术职务评聘工作实施办法》（浙大发人〔2012〕25 号）、《浙江大学加强高水平教育教学工作办法》（浙大发本〔2010〕126 号）等系列文件，鼓励广大教师积极申报及实施本科教学改革，在教师晋升、聘岗中，明确规定，对投身教学改革取得成果的教师给予政策奖励。

学校有专门管理部门，组织教师申报、管理教学改革项目。近年来，学校已设立了校级教学改革项目，如专业综合改革、通识核心课程、大类课程及教学方法改革等，为教师申报省级教学改革项目奠定了很好的基础。

- 尚缺少的条件和拟解决路径：

更大规模的视频教学资源有待制作，尚缺少专业制作团队和可靠的硬件制作平台。拟采取部分自制、部分外包的办法。自建录制平台，可完成少量的简单的视频资源录制和后期编辑制作。高质量的视频资源还需外包，希望得到学校相关部门的技术支持。

五、经费预算

[illegible]

六、专家组名单及评审意见

姓名	职称	专业	所在单位	签字
蒋焕煜	教授	农业工程	生工食品学院	蒋焕煜
颜洽茂	教授	汉语言文学	人文学院	颜洽茂
马博森	教授	语言学	外语学院	马博森
冷建兴	教授	船舶与海洋工程	海洋学院	冷建兴
赵新兵	教授	材料科学与工程	材料学院	赵新兵
尹永成	教授	数学	数学学院	尹永成
段治文	教授	当代中国社会发展研究	马克思主义学院	段治文

评审意见：

该项目通过创造云平台实验教学系统，利用云平台完成实验建模和共享实验结果，进行线上线下相结合的混合式教学模式改革，可以使得更多的学生受益，辐射面增加。

建议项目对于如何开展线上线下的混合教学模式，进行适当详述。

特向浙江省教育厅推荐，给予该项目立项。

负责人（签字）

2016年 10 月 11 日

七、申请人所在学校意见

(公 章)

学 校 领 导 签 字

年 月 日