

2025 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：基于 PBL+SPOC 深度融合的电工电子
基础课程信息化教学的研究与实践

单位名称：中南大学

项目主持人：覃爱娜

团队成员：李飞、刘波、毛先柏、陈丽萍

一、项目研究背景

近十年来，教育领域围绕信息技术、网络技术和计算机技术的有效利用，开展了大量的理论研究和实践改革，推动我国不断向教育现代化迈进。我国在教育技术、教育平台方面实现了“井喷”式发展，但在教育教学理念、模式方面的突破性、系统性创新不足，虽然翻转课堂、MOOC 等教学模式得到大力推广，但以传统课堂教学模式为核心的教学格局依然稳固。从改革长远发展看，只有对教育教学理念进行深度反思，才能够突破传统思维局限，找准教育教学改革的方向。

电工电子基础课程，涵盖了“电路”、“模拟电子技术”、“数字电

子技术”、“电工学”、“电工技术”、“电工电子实验”等课程，是工科类几乎所有专业不可或缺的重要技术基础课，在整个课程体系中占有重要地位，其教学质量决定着各专业学生对后续课程的掌握程度。课程显著的特点为内容多、理论性强，概念抽象，目前教学过程中存在的主要问题为理论与实践脱节、教学方式单一、学生学习积极性差和参与程度低等。因此，结合网络和先进的教学理念，针对课程开展教学模式的探索和改革，已成为教学改革的必然趋势。

问题导向式学习（Problem Based Learning, PBL）是广泛应用于国内外理论教学和实验教学中的教学方法，目前已成功应用于高校部分文科、理科和工科类课程中。尤其是在理论性极强的工科类专业课中，PBL 教学方式具有十分显著的优势，可让学生更深层次地理解所学知识，体验应用知识的乐趣，从而有效地激发学生的学习兴趣。因此，基于 PBL 教学方法的教学改革与创新首先在理论上，具有极大的应用潜力与优势。

2011 年加州大学福克斯教授专门针对 MOOC 规模过大、开放性不足等问题，设计了小规模、限制性的 SPOC 模式并在实践中应用。SPOC 模式因有效提高学生参与度、易于实现师生互动，有利于学生深度体验个性化、完整的学习过程而得到推广。目前不少国内高校已经开发出功能完备的 SPOC 系统，以 SPOC 平台为中心的教学改革实践成果显著，但目前相关理论支撑的不足使深度融合的教学模式改革难以实现，特别是混合式教学的目标取向和实现路径还有待进一步探索。

二、研究目标、任务和主要思路

1. 项目的研究目标是：在信息化的时代背景下，以现有的电工电子基础课程教学体系和 2023 版本科专业人才培养方案为基础，以提高教学质量为中心，以 PBL 教学法为抓手，深度融合现有 SPOC 平台和资源，加大教学改革力度，以基于信息化教学与创新能力培养为核心，构建“思维开放、能力高阶”的基于 PBL+SPOC 的电工电子课程信息化教学体系。以“新工科”人才培养为目标，将 PBL 教学模式引入到电工电子基础课程，并借助于 SPOC 平台以及各种智慧教学工具，在教学内容、教学方法、实验教学和考核体系等方面进行全方位改革，从而充分调动学生的主观能动性，提高课堂效率和学习成效，全面培养学生的自主学习能力、设计能力、创新能力、分析和解决问题的能力，以及工程实践能力。实现从课程建设与管理机制、多模式的教学、课程的管理与考核、师生之间的交互学习、教学资源的共享等多方面进行改革和实践，以提高教学质量和培养学生自主学习能力，达到教学的内涵式发展。

2. 根据目标，以信息化教学为主体，本项目的研究任务有：

- (1) 基于 PBL+SPOC 的数字电子技术课程信息化教学体系的构建
- (2) PBL 法贯通多模式教学方法的应用研究
- (3) “混合式”教学手段推进课程的教学研究
- (4) 教学资源的改革研究
- (5) 课程评价新体系的研究

3. 项目研究的主要思路是：

通过广泛查询国内外相关文献，汲取国内外学者和同行的相关研究成果和实践经验，与有关学校进行交流学习，对省内的人才需求进行调查研究。在此基础上，根据高等教育对人才建设的需求，构建基于 PBL+SPOC 的课程教学体系，并确定相应的体系内容、方法和手段。同时进行新的教学模式下的资源合理配置和优化研究，逐步建立相应的评价体系，对新的模式下的教学效果进行评价。逐步建立和完善教学管理体系，做好整体规划，通过初步的应用，验证方案的可行性并进行改进，最后在实际教学中检查应用效果。体现为：

（1）对现有的课程体系和课程资源，进行进一步优化和整合；对现有的网络教学平台，进一步开发和应用。

（2）根据教学和学生的需要，依托现有的网络平台，开发一套基于 PBL+SPOC 的信息化教学体系，构建基于互联网的交互式学习平台，做到课堂教学和网络学习有机的统一。

（3）利用 SPOC，融合 PBL 教学法，改进教学模式、教学方法以及调整教学内容，恰当地把所教的内容与学生的创新能力和实践能力相衔接，提高学生的创新思维和应用实践能力，进一步提高教学质量。

（4）对分散教学资源进行教学资源的建设、整合以及应用，做到资源最大化的利用。

三、主要工作举措

1. 收集整理国内外关于电工电子基础课程教学体系、教学方法

和教学手段、资源建设以及人才培养模式改革等研究文献，为本项目的研究奠定理论基础；

2. 对学生进行问卷调查，到相关院校进行实地调查，掌握不同专业对电工电子基础课程的需求，为本项目研究奠定现实依据；

3. 通过一线上课教师的课堂教学和学生对学习效果的评价与反馈等，对体系进行不断修改和完善；

4. 通过全国的各种教学会议交流，比较国内外高校特别是理工科院对电工电子系列课程教学模式的改革与实践情况，并进行归纳分析，得出研究结论。

5. 确立改革实践方案

1) 构建基于 PBL+SPOC 深度融合的电工电子基础课程信息化教学体系

在学校政策的指引下，根据人才培养的需求，依改革目标，以加强学生自主学习、开放性思维和应用创新能力的培养，利用互联网的优势，整合资源，构建基于 PBL+SPOC 深度融合的数字电子技术课程信息化教学体系，涵盖理论教学、实践教学和创新能力培养三个层次，每个层次不同的需求，分成不同的模块，以满足信息时代和本科专业人才培养的需要。

2) 建设以问题为导向的线上线下相结合的信息化交互学习系统

以 PBL 法为抓手，课程教学中以问题为导向，采用 SPOC+本校教师授课的形式。课程 MOOC 分别为本校教师制作的国家一流和湖南省一流课程，通过整合课程资源，平台内容设有课程介绍、课程视频、

章节习题、课程考核、线上互动、问题讨论、上课统计等内容。教师结合专业特点来设计引导问题，突出课程的核心内容，并围绕问题进行线上线下课堂的设计，切实做到以问题为导向，最终达到“提出问题、分析问题和解决问题”的目的。

3) 构建信息化教学课程评价体系

为了保证学生学习的自觉性，监督学生的学习效果，重视课程学习全过程的跟踪和评价，课程构建了多层次的过程评价体系。该过程评价体系从知识点掌握、创新思维综合应用等方面客观评价学生的过程学习成绩。过程成绩占总成绩的 60%左右。

四、取得的工作成效

1. 通过对项目的建设和应用，教师素养大大提高，教学团队研讨气氛浓厚，教学水平得到提高，培养建立了一支高起点、高素质的课程群信息化师资队伍。

项目组经过多次组织学习和研讨，确定了 PBL 为抓手，结合 SPOC 课程，重新划分课程知识内容并分类重组，根据知识内容属性选择合适的呈现方式，同时根据学习金字塔原理选择合适的资源形式或教学活动展开。教学课题组成员每周进行集体备课，互相交流，共同探讨新方案的使用方法、教学过程中出现的问题，研究解决办法，将好的作法和经验分享和互学，形成互学、互比、互提、互进的局面。

2. 构建了“思维开放、能力高阶”的基于 PBL+SPOC 深度融合的电工电子基础课程信息化教学模式的教学体系。

项目组加大教学改革力度，以基于信息化教学与创新能力培养为核心，把现有的电工电子类课程教学体系转变为基于 PBL+SPOC 的电工电子课程信息化教学体系。以已经建设完成并在“爱课程-中国大学 MOOC”上运行多期的三门精品在线开放课程为引领，秉承“建以致用”的理念，结合学校课堂教学，构建了围绕 PBL+SPOC 进行的电工电子基础课程理论与实践信息化教学模式的教学体系，形成线上线下双线互联的、思维开放、灵活多元、深度交互的高阶教育教学模式。

3. 项目团队及成员取得了以下成绩：

(1) 覃爱娜，李飞等，主编出版新形态教材 1 部-《电子技术（第二版）》，中国水利水电出版社，2023. 11；

(2) 毛先柏，李飞指导全国机器人及人工智能大赛获国家一等奖 1 项、二等奖 1 项，指导蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才赛获国家一等奖 4 项；覃爱娜、刘波、毛先柏获省级一等奖 7 项；毛先柏指导全国大学生电子设计竞赛获国家一等奖 1 项；第五届全球校园人工智能算法精英大赛国家一等奖 1 项；覃爱娜，李飞，毛先柏等指导学科竞赛优秀指导教师奖，2023. 6~2024. 12；

(3) 陈丽萍，获全国高校青年教师电子技术、电子线路授课竞赛中南地区一等奖，全国三等奖各 1 项；湖南省高校青年教师电工学课堂教学竞赛二等奖 1 项；湖南省电子信息教学案例设计竞赛三等奖 1 项；2023. 6~2024. 12；覃爱娜、陈丽萍等获校本科教学质量奖 3 人次，2024. 1。

(4) 覃爱娜、陈丽萍等发表教改论文 3 篇，2024. 1~2024. 12；

4. 形成教育教学方案 2 套和实验平台 1 个

(1) 基于 PBL+SPOC 深度融合的电工电子基础课程信息化教学方案, 1 套

(2) 开放式精品示范课堂教学方案, 1 套

(3) 电工电子网上实验系统平台, 1 个

5. 教学改革成果得到推广, 受益学生众多, 育人效果显著

(1) 项目主持人对湖南交通工程学院各专业骨干教师作了主题为“智慧课程建设与教学改革”报告, 2024. 11

(2) 项目主要成员对长沙工业学院作了“课程建设专家报告会”, 2025. 01

(3) 校外 MOOC 平台选课学生和校内 SPOC 学生共约 150000 人。

五、特色和创新点

项目的主要特色和创新点包括:

(1) 教学体系: 以 PBL 教学法为抓手, 深度融合现有 SPOC 平台和资源, 加大教学改革力度, 以基于信息化教学与创新能力培养为核心, 构建了“思维开放、能力高阶”的基于 PBL+SPOC 的电工电子课程信息化教学体系, 达成提高教学质量、人才培养的要求。

(2) 创新性地提出了从课程体系、理论课程和实践课程信息化、多模式的教学与评价、师生之间的多重交互、教学资源的共享等“五位一体”的改革思想;

(3) 理念与教学设计: 以“学生为中心”的教学理念和“多元

化”教学设计推进课程的建设与教学改革。项目充分利用课程内容的特点，结合课程的性质和学生对知识掌握、应用以及探究的要求来开展设计问题，注重学生对复杂问题的分析能力和解决能力的培养，激发学生对知识的探究能力，做到知识、素养和能力的融合和统一。

（4）教学手段深度信息化：在传统的 PPT+黑板教学手段的基础上，结合先进教学理念，深度融合自建的国家级和省级一流课程的 SPOC 课程，利用电工电子教学实验中心网站、慕课堂、雨课堂等先进的信息化手段开展电工电子系列课程的“混合式”信息化教学，做到线上资源与线下教学的双线结合，传统教学手段与现代网络技术相结合；现场实验和网上虚拟实验相结合；课堂教学与网络平台交互学习的有机统一。