

# 基于研讨式教学方法的《电气工程建模与仿真课程设计》 课程改革探索

贺霞, 关欣, 杜燕, 曹雯

西安工程大学 电子信息学院 电气工程系, 陕西 西安 710660

**摘 要 :** 《电气工程建模与仿真课程设计》的实践性很强, 传统的“满堂灌”教学模式已经无法满足其培养质量的要求。本文针对《电气工程建模与仿真课程设计》课程内容和教学内容的特点, 提出了“分组分模块的研讨式”教学模式, 分析了该模式下的实施方案、实施过程以及评价体系。该教学模式以学生为中心, 可以很好地培养学生沟通以及解决复杂问题的能力, 从而有效提高教育教学质量。

**关 键 词 :** 研讨式教学; 课程改革; 建模与仿真

## "Electrical Engineering Modeling and Simulation Course Design" Based on the Research Teaching Method Curriculum Reform Exploration

He Xia, Guan Xin, Du Yan, Cao Wen

Department of Xi'an Engineering University, Department of Electrical Engineering, School of Electronic Information, Xi'an, Shaanxi 710660

**Abstract :** "Electrical Engineering Modeling and Simulation Course Design" is very practical, and the traditional "full room irrigation" teaching mode has been unable to meet the requirements of its training quality. According to the characteristics and teaching content of the course content of "Electrical Engineering Modeling and Simulation Course Design", this paper puts forward the teaching mode of components and module, and analyzes the implementation scheme, implementation process and evaluation system under this mode. This teaching mode is student-centered, which can well cultivate students' ability to communicate and solve complex problems, so as to effectively improve the quality of education and teaching.

**Keywords :** seminar teaching; curriculum reform; modeling and simulation

《电气工程建模与仿真课程设计》是电气工程及其自动化专业的一门重要的实践课程, 在我校已具有多年的教学经验。该课程以电路、电机学、电力电子技术、电力系统分析、继电保护原理、新能源技术以及相应的数学知识为基础, 通过分析电力系统运行特征, 建立对应的数学模型, 在此基础上, 利用电力系统相关软件进行模型的建立, 并通过仿真进行研究, 旨在培养学生运用所学的理论知识, 与实践相结合、独立解决问题的能力<sup>[1,2]</sup>。

传统的《电气工程建模与仿真课程设计》采用知识传授的教育模式, 即教师给出设计题目, 并讲授相关理论知识以及方案设计后, 学生便开始在宿舍或教室开始闭门造车, 进行参数的计算, 模型的搭建和仿真。在这过程中, 学生遇到问题, 老师对其进行指导帮助。在这种教学模式中, 只注重知识传授, 不注重启发学生的创新思维, 因此学生的自主学习、独立解决问题的能力没有得到充分的培养<sup>[3,4]</sup>。为了提高课程的教学质量, 培养学生以能力为导向的目标, 必须进行教学方法的改革。

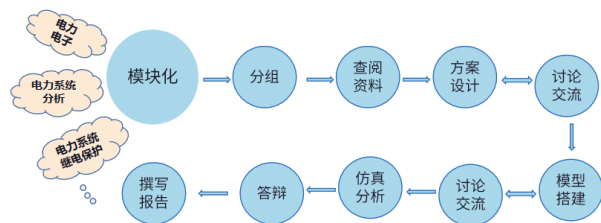
### 一、分组分模块的研讨式教学

“研讨式”教学模式源于早期的德国大学, 现已成为西方发达国家高校中一种主要的教学方法。研讨式教学是以解决问题为中心的教学方式, 以教师提出问题, 然后学生查找资料、研究、讨论、实践, 提出解决问题的方案, 在实际教学过程中, 将讨论、教学和实践有机结合, 让学生充分参与到课堂教学过程中,

充分发挥了学生的主体作用, 调动了学生的积极性, 能有效培养学生创新意识和独立解决问题的能力<sup>[5,6]</sup>。

研讨式教学模式适用于小班化教学, 但在我院电气工程及其自动化专业的学生每班人数在30人以上, 总人数达到150人左右, 这样选择相同课题的人数较多, 如果人人参与讨论, 则耗时较长, 效率较低, 不利用课程教学。为了解决这个问题, 在总人数不变的情况下, 本文对“研讨式”教学模式进行调整, 采用分

组分模块的研讨模式进行。具体的教学过程如下：



> 图1 研讨式教学过程图

## 二、基于研讨式课程设计改革实施

《电气工程建模与仿真课程设计》目前普遍采用的教学方法为学生选题后，教师进行监督答疑，学生在2周后进行汇报和撰写报告，最后由教师给出评定。在这一过程中，学生虽然获得一定的自主学习空间，但是学生的主体作用和学生与老师的互动交流远远不足。在引入研讨式教学模式后<sup>[7]</sup>，拟从以下几方面实施：

(一) 课程大纲的设置。课程教学大纲是教师实施教学内容的根据，也是评价学生是否达成的重要标准，主要包括培养目标、教学内容、课时设置、考核方式等。教学内容需考虑其实践性和创新性。由于课程设计的时间仅有两周，并且要完成两次集中研讨，时间紧，任务重。所以课时设置尤为重要。为了更好地完成教学内容，所以大纲中应规定分组、选题以及方案设计应在课余时间完成，另外课程设计报告撰写也应该安排在课后进行，这样可以节省时间，让学生有充分的时间准备研讨内容，从而提高其培养质量。

(二) 选题的设置。针对不同的学生，不再采取统一命题，而是根据学生的需求，将内容划分为几个不同模块（电力电子、电力系统分析、继电保护等），然后由相关的老师结合学生的需求和课程设计的相关内容，设置不同的主题，设计主题时需考虑课题的实用性。

(三) 分组讨论。学生在选题后，指导教师根据选题情况进行分组，一般4~5人一组，组内学生需要分工合作，需要通过查阅资料和讨论交流，初步确定设计方案，最后每组学生介绍本组方案，并与其他组进行组与组之间的讨论，最终确定可行的设计方案，以便进入建模仿真的环节。分组过程中需要注意人数的控制和人员搭配问题，由于专业人数较多，为了确保每个学生参与，分组前，指导老师应正确估计设计课题的任务量，使每组学生人数要与任务量基本匹配。另外，由于每个学生的水平差异比较大，为了达到更好的教学效果，分组时，在以学生为中心的前提下，适当进行人员搭配，使每组人员各方面尽量均衡，充分发挥每个人的特长，保证课程设计能高质量完成，从而达到培养目标<sup>[8]</sup>。

(四) 研讨方式。针对不同类型的主题、不同阶段，可以采取不同的研讨方式。例如以学生为主、教师为辅的研讨方式和以教师为主、学生为辅的研讨方式。例如在方案设计阶段，教师可以起主导作用，从宏观上把控，及时解决学生提出的问题；在模型搭建阶段，可以采取学生为主、教师为辅的研讨方式，学生起

主体作用，充分发挥团队合作精神，组与组充分讨论交流，针对同一问题可以采取不同的解决方案。

(五) 教学模式选择。针对部分课题，可以采用案例式和研讨式相结合的教学模式，可以起到互相补充互相促进的作用。针对比较抽象的课题，可以采用对教师给出的案例进行研讨，在研讨过程中，学生和教师积极沟通交流，并将研讨的结果应用于学生选择的课题，从而起到举一反三的作用。

## 三、研讨式教学在《电气工程建模与仿真课程设计》中的实施方案

实施研讨式教学模式时，教师应根据培养方案和课程特点，制定完善的教学大纲，主要包括教学目标、教学内容、学时分配、考核方式等。然后教师对其教学内容进行分解，从中筛选出可供实施研讨式教学的内容，提出合理的研讨主题。制定研讨主题时需考虑学生自身学习情况、继电保护理论教学内容的重难点以及所选主题的前瞻性和实用性。继电保护模块中的主题主要包括电流保护和重合闸的配合、距离保护以及变压器保护等。下面以“继电保护”模块中的距离保护为例，详细介绍采用研讨式教学模式的实施过程如下：

(一) 资料收集。根据学生所选择的课题，学生需查阅相关学术论文、期刊或者其他网络资源，收集相关知识，主要包括继电保护中的前沿知识、距离保护的整定计算、各种继电器的特性以及工程实际中距离保护的实现方案等，培养学生掌握学科领域的前沿性和追踪学术热点的能力。

(二) 方案设计。方案设计前，教师根据学生查阅资料的情况，介绍设计内容的基本要求和设计任务，讲解距离保护的整定计算方法、不同类型继电器动作情况等基本概念以及方案设计中注意事项。然后针对设计内容，提出研讨内容，主要分为方案设计过程中的研讨内容和仿真过程中的研讨内容，具体如下：

方案设计过程中的研讨内容：

- 1) 长距离和短距离输电线路中影响距离保护的各种因素；
- 2) 距离保护使用的电压等级及其优越性；
- 3) 重载条件下，系统振荡对距离保护的影响。

仿真过程中的研讨内容：

- 1) 继电器的实现方式；
- 2) 三段保护动作过程中配合问题怎么实现？

(三) 分组研讨，全班交流。针对研讨内容，每个小组推荐1-2名代表进行交流，发表本组的观点，其他学生听取后进行补充和评价。所有组研讨结束后，大家相互总结，相互评价，最终完善本组的设计内容，并进行适当拓展。

(四) 总结交流。教师针对各组发言交流情况，进行全面准确地分析和评价，客观地指出研讨过程中存在的问题和优点，并根据存在的问题，提出整改措施。重点指出影响距离保护的要素，如串补电容等以及不同继电器的实现方法，必要时展示一些相同的案例，使学生加深对距离保护的理解。

通过这样的研讨过程，首先锻炼了学生自主学习的能力，学

生通过收集资料,分析并提取所在的问题;其次,通过两次研讨过程,可以调高学生的积极性,培养基层沟通和解决复杂问题的能力;最后,通过教师和学生之间的点评,对学生存在的问题进行补充完善,进一步剖析问题的本质,从而加深学生对问题的理解,提高培养质量<sup>[9]</sup>。

#### 四、基于研讨式教学的评价体系

制定合理的考核方式是提高课程质量的关键,也需要匹配课程教学内容和教学方式。当前的考核方式为平时成绩、技能操作、答辩、报告等4部分组成,占比分别为30%、40%、10%、20%。较之前传统的考核方式,其考察内容更加广泛、更加全面。不仅仅注重基础知识的考察,还需要着重考查学生解决组织问题的能力、沟通能力以及团队协作能力<sup>[10,11]</sup>。评价体系如图2所示:



> 图2 评价体系

(一) 平时表现。平时表现主要包括学生考勤、查阅资料的

情况、课堂中思考问题以及回答问题以及团队合作情况,该部分主要考查学生基础知识的掌握以及解决问题的能力。研讨式教学需要学生对选定的课题进行充分准备,这样才能达到预期效果。主要通过学生提交的预习报告以及研讨过程中本人发言以及对老师和其他学生提出问题的回答情况进行评定。

(二) 技能操作。技能操作主要包括对方案的设计以及模型的搭建和仿真分析,这部分主要考查学生解决复杂问题的能力以及团队协作能力。在研讨式教学过程中,要求学生应当在讨论过程中,要能结合老师和其他学生提出的建议,并结合工程实践中的影响因素,进行综合有效地分析,最终完善自己的设计方案,在此过程中,教师鼓励学生适度的创新性。此环节主要通过学生在讨论过程中对问题的整合能力以及提交的设计报告进行评定。

(三) 答辩。答辩主要包括PPT的制作、语言的表达能力、成果的展示与分析以及回答问题情况等,此部分主要考查学生的沟通能力。研讨式教学过程中学生的沟通能力主要包括学生语言表达能力和学生理解他人观点的能力。此部分主要通过学生汇报过程中的表现进行评定。

(四) 设计报告。设计报告主要包括格式规范性、问题阐述准确性和全面性、方案设计合理性以及创新性等。此部分主要通过学生提交的设计报告进行评定。

#### 五、结语

近年来,全国各大高校相继开展了研讨式教学的探索和实践,本文结合课程特点和自身教学经验,从提高《电气工程建模与仿真课程设计》的课程质量方面入手,提出了分组分模块的研讨式教学,主要分析了研讨式教学的优势、实施方案、流程和评价体系。该教学模式能充分发挥学生的主体作用,调动学生的积极性,能有效培养学生创新意识和独立解决问题的能力,实现师生双方共赢。

#### 参考文献

- [1] 张宏 王洪坤 赵咪等. 双碳目标下电力系统建模与仿真课程教学改革研究与实践[J]. 中国教育技术装备, 2023(02):109-112.
- [2] 张雷. 研究生课程培养创新思维能力的探索—以电力电子系统建模与仿真课程为例[J]. 中国现代教育装备, 2022(377):106-108.
- [3] 廖丽琼. “启发式”+“互探式”+“转化式”+“研讨式”四维立体教学模式探微[J]. 教育现代化, 2019(101):16-17.
- [4] 周隽. 基于OBE理念的建模与仿真课程教学改革[J]. 计算机教育, 2021(8):121-124.
- [5] 刘士平 崔晶晶 邹昱. 浅析分组分层“研讨式”教学法[J]. 工业和信息化教育, 2015(3):48-50.
- [6] 肖帆 吴开华 陈庆光 祝磊. 研讨式与案例式相结合的教学模式在“光电系统设计”课程中的探索[J]. 教育教学论坛, 2019(25):215-216.
- [7] 周栋 曹睿卓 刘建勋. 基于研讨式教学的课程设计改革研究[J]. 当代教育理论与实践, 2018, 10(2).
- [8] 黄道敏 张金林 张容等. 课程设计中的研讨式教学模式初探—以“电子技术课程设计”为例[J]. 工业和信息化教育, 2015(03):45-47.
- [9] 杨鑫 周力行 罗日成 杨廷方. 基于研讨式教学法的《高电压技术》课程教学改革探索[J]. 高教学刊, 2015(15):93-94.
- [10] 范一强 张懿奕. 研讨式教学学生学业评价策略探析[J]. 高教学刊, 2022(3):82-85.
- [11] 关伟民 蓝磊. “高电压技术”课程课堂教学改革与实践[J]. 中国电力教育, 2014(06):58-59.