

# 以学生为主体的教学在实验环节的应用

## ——以电力系统继电保护实验为例

张莉 王昱丹

(文华学院机电学部 湖北武汉 430070)

**摘要:** 以学生为主体的教学是一种新的教学理论和方法,注重在开展教学活动时开发受教育者的情感和智力资源。“电力系统继电保护”课程是电气工程及其自动化专业的一门理论性和实践性都很强的专业核心课,其实验教学环节能有效提升学生对专业知识的理解和掌握。本文依照“教师的激励、鼓舞和引导学生自主学习为特点,在认知规则的基础上老师帮助学生提高的自主学习的意识,指导学生进行自主学习”的思路理念,探索以学生为主体的教学设计,其间使用费曼学习法在实验环节进行改革创新。实践证明,在该教学模式下,学生的主体意识加强,潜能得到挖掘。

**关键词:** 以学生为主体 费曼学习法 电力系统继电保护 实验教学

**中图分类号:** G642.0 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.24.149

### 一、以学生为主体的教学模式概述

以学生为主体的教学模式是一种新的教学理论和方法,以人本主义理论、建构主义理论、主体教育理论为基础,在开展教学活动时注重开发受教育者的情感和智力资源,充分调动学生的学习热情、激发学生的主动性和创造力,从而创造一种宽松和谐的教学氛围。以教师的激励、鼓舞和引导学生自主学习为特点,全面提高学生素质,学生的学习过程被看作是有潜力的、完整的人的成长过程。在认知规则的基础上老师帮助学生提高自主学习的意识,指导学生进行自主学习。在该教学模式下,教师将培养和发展以学生为主体作为其努力方向,和学生一起探索知识。

该教学模式具有以下三个内涵:

首先,学生应是课堂教学活动的主体,即课堂教学要以学生为中心,教师在组织教学活动中,充分考虑到学生自主学习的愿望,调动学生积极参与的热情,从而有效增加学生的自信心、学习动力和学习能力。

其次,以学生为主体的教学应该围绕学生的主体性,培养学生的自立、主动和创造的能力,即培养学生的主体意识,发展学生的主体能力并促使主体性格的形成,通过培养学生的主体意识,学生实现他们在课堂教学中的主体能力、主体需求和主体活动。发展学生的主体能力能让学生知道如何去把握教学活动,发掘他们内在的潜能。课程设计由学生和教师共同探讨,学生可决定学习内容,参与制定学习方法、学习任务及教学形式的过程,即在教学过程中,学生应作为主体,教师角色是顾问和学习环境的创造者。

再次,以学生为主体的教学活动的核心是让学生自主学

习。具体就是:学生是教学活动的中心,应该充分尊重学生的主体性。学生应该在自主学习过程中构建适合自身的学习方式,以学生为主体的教学模式能使学生成为学习的主人,加快学生的全面发展,在提升学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力上都有所裨益。

### 二、费曼学习法的教学原理

哈佛大学提出了“学习吸收率”模型,它用数字形式显示了采用不同的学习方式,学习者在两周以后还能记住学习内容(平均学习保留率)的多少,见(图1)。

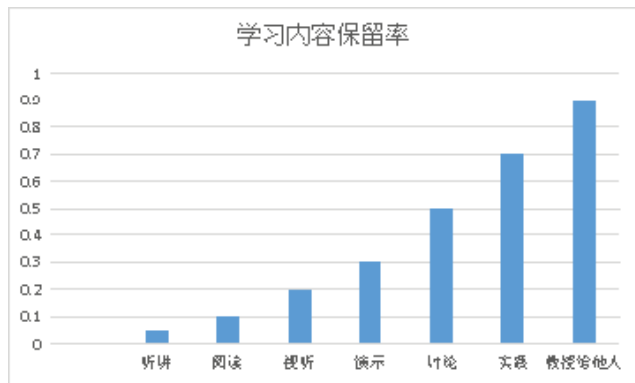
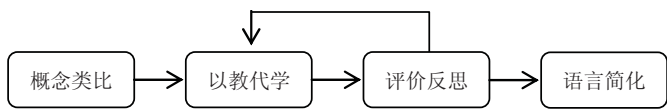


图 1

图1显示,“听讲、阅读、试听、演示”等传统方式的学习效果在30%以下,均为被动学习;而“讨论、实践、教授给他人”的主动式方法可以使学习效果在50%以上,其中学习效果最高的“教授给他人”。这里“教授给他人”的学习方法,就是费曼学习法。

费曼学习法是以著名物理学家理查德·费曼的名字命名的。所谓费曼学习法,就是求知者在学习的过程中,站在传

授者的角度，用最清晰、最简洁和易于让人理解的词汇，复述出所学的内容。其核心理念是“以教代学”，即把自己正在学的东西教给其他人，并且千方百计地让其他人学会。费曼学习法通常分为四个步骤：



步骤一：Concept 概念类比。选择一个你将要学习的知识或技能并找到可以类比的简单知识。

步骤二：Teach 以教代学。模拟教学，将知识或技能教给他人。

步骤三：Review 评价反思。发现“以教代学”过程中的难点，再次学习，加深理解。

步骤四：Simplify 语言简化。最终用简化后的语言描述知识或技能。

循环二、三步骤，直至解释正确、清晰后进入第四步骤，简化语言。

费曼学习法首先要求学生在学习的过程中积极学习、主动学习、创新性学习，然后将学习成果讲授给他人，通过“讲授”来验证和巩固自身的学习成果，并在此过程中实现知识或技能的应用。

通过深入浅出的解析，运用费曼学习法能帮助人们提高三种能力。一是在接收和研判大量信息的过程中，可以拓宽视野，培养出远见能力；二是在处理碎片化知识的过程中，能逐渐提高洞悉事物的能力；三是借助输出知识，可以调整思维模式，让人学会从多重视角看待问题，进而增进创新能力。

### 三、使用费曼学习法贯彻以学生为主体的教学设计实践

“电力系统继电保护”这门专业课程理论性强，逻辑缜密，学时分配为40学时理论加上八学时的实验。面对“内容多学时少”的矛盾，就要求每个学时的课程，都是浓缩的精华，能够将继电专业的重要知识点穿起来，成为启发这一系列知识点的能量球，既能激发学习兴趣，又要能为学生的学习提供必要的启动能量。在实验环节这一块，如果使用传统的教学方法，教师示范讲解，学生照猫画虎，教学效果差强人意。为此，在该课程的实验环节，我们探索使用了以学生为主体的教学理念，充分发挥费曼学习法的优势，把课堂交给学生，对课程环节进行了精心设计，进行了如下实践创新。

#### （一）扩容实验课堂教学模块，实践费曼学习法

为了实现让学生有更多的机会开展自主研究，我们将“电力系统继电保护”实验课堂进行了扩容，在原有“理论回顾+实验操作”的基础上增设了“课后小结”环节，形成“理论

回顾+实验操作+课后小结”三个模块，每节实验课的最后进行课后小结。这个小结不是由老师进行总结，而是交由学生。我们摒弃了传统的教师讲学生听的教学模式，为学生搭建展示的舞台，让学生居于课堂的中心地位，成为舞台上最重要的表演者。

践行费曼学习法的第一步，是明确学习范畴，进行概念类比。比如我们将励磁系统类比为人体“心脏”，系统的电压类比成人体“血压”，系统有功类比成人体“肌肉”，系统无功类比成人体“脂肪”，而继电保护整定值的设定就是“注射疫苗”。当发生短路电流大于整定值时，保护动作，这就好比注射完疫苗，当身体遇到病毒侵蚀时免疫系统会启动。抽象难懂的概念变成了熟悉的人体器官参数后，知识鲜活起来。对于总结的内容，包括讲解实验原理，分析实验数据，针对实验中遇到的问题进行探讨，全部要求用自己的语言通俗易懂地表达。

我们对于上台同学的讲解内容进行了规定：前一组讲过的内容，后一组可以换角度讲解和多维度补充，但不能简单重复。通常经过一个课堂的几个小组的总结后，重点难点知识被反复从不同角度进行了阐述，被“重点攻关”，加深了学生理解。第二步“以教代学”和第三步“评价反思”环节组成了费曼学习法中的一个反馈环节，学习效果得以强化。

在所有小组总结完毕，我们会组织大家进行“金句提炼”，即用最简单明了的一个词语或是一句话，来高度概述所学知识。比如励磁控制系统性能实验总结为“一次人体心脏检查”，三段式电流灵敏性校验总结为“人体免疫力水平检查”。

对于实验课堂上的小结环节，有学生反馈“在小结的过程中自己给自己讲明白了”，“当学中文的室友问我实验课做什么时，我可以讲清楚了”。这种输出式的学习，促使学生知识更加条理化、系统化，学习效果明显提高。费曼学习法与“教学相长”的理念完美契合。

#### （二）建立“竞争+互助”和谐课堂，师生共同进步

“电力系统继电保护”经典实验之一是“输电线路三段式电流保护”实验。这个实验涵盖了继保的基本思路、保护原则、数值整定等重要知识点，实验接线多达42根。考虑到学生缺少工程实践经验，在搭建实验背景时，老师都会手把手地示范。这种全程指导的方式由来已久，半天实验课下来，老师筋疲力尽，而学生则形成依赖思想，只会一步步模仿着做，基本不动脑思考，不会的地方就求助老师。

为此，我们在实验课上引入竞争机制，在各小组间开展竞赛。在接线准确的前提下，对求助次数，用线数量以及用时长短进行排名，并以此作为实验课实操成绩的打分标准。竞争机制一引入，果然调动了学生的积极性，操作最快的组

别成就感爆棚。在自主学习过程中学生不只有情感的投入,还有内在动力的支持,因此,能从学习过程中获得积极向上的情感体验,这种体验凭传统教学方式是难以达到的。

人本主义心理学认为,在交往中与人友善、亲近是人类最深切的愿望,即人社会化的根源只在于自己。在互相帮助和互相协作的动机驱动之下,学生之间能够建立一种友好合作关系,共同承担任务和解决难题,学生倾向于维持这种友好的合作关系,相互之间的交往与互相尊重也会促进学习和共同进步。课堂上学生之间的互助,正是遵循这一原则而展开的实践活动。

引入竞争的同时,我们鼓励互帮互助,同学之间相互学习。对于操作中普遍容易出现的问题,老师讲解后选择一个示范组别,并由示范组别做经验分享。当学生替代了老师成为求助对象,来自同学的鼓励、钦佩、赞赏比起教师的评价更能激发学生的学习积极性,也更能给他们产生学业上的成就感。

一般来说,教学管理要求教学秩序井井有条,但以学生为主体的教学模式的课堂秩序却可能会表现出某种程度的无序。但就是这种灵活性的课堂管理,能保证学生的深度参与。在实验课堂上,我们允许带手机,可以拍实验现象,记录实验数据。学生可以通过自己拍摄的视频反复查看保护动作的顺序,去验证已掌握的理论知识。

在以学生为主体的教学中,学生是学习的主角和主体,在经过精心设计的教学情境中,学生主动地参与到教学活动中,课堂活动经过教师有效的安排、引导和监督后,学生的学习由被动学习转为主动学习,学习动力大大增加,教师从实验指导教师变成实验引导员,教师的教学不再那么费力,但效果却更加显著。在整个教学过程中,学生可充分利用动手能力强的优势,通过讨论、合作和实践操作的方式来完成任务,整个过程的课堂气氛非常和谐、融洽和愉快。在这样既有竞争又有合作的课堂中,大家共同进步。

### (三) 重视学生反馈,邀请学生参与课程设计

在这次以学生为主体的教学改革中,我们重视学生对实验课堂的反馈,不断优化调整实验教学环节。“学生是学习和发展的主体”,因此,参与课程设计体现了教学中学生的主体地位。学生在参与优化课程环节的过程中,由被动接受安排的“客体”变成了积极探究的“主体”,增强了学生的参与意识,积极性和主动性也得到了最大限度的发挥。

比如,学生对实验指导书上的接线图提出了优化建议,我们邀请学生自己用 AUTOCAD 的知识重新画图,在实验教具上进行了 2.0 版本的制作,上课学生看到自己的建议被采纳并且在教具上使用,很有成就感,主体意识得到增强;有学

生反馈设备台套数有限,单组人数过多影响实验效果,我们的实验批次也从一个班一批,调整为一个班两批,保证每个学生都有机会动手;更有学生提出应顺应电力技术发展,更新实验设备设施,这对实验室建设提出了新的要求,也是我们进一步提高教学效果的有效途径。

### 结语

以学生为主体的教学改革,就是一切以提高学生学习主动性积极性,强调教学互动,提高教学效果为目的。学生是教学活动的主体,因此,教学活动必须编排合理,组织有序,符合学生的年龄特征和学科教学的要求,要时刻围绕学生的兴趣、情感来提高学生课堂参与度。本次我们重点实践的费曼学习法,能对学生的交流表达、自我评价、总结等多方面能力进行综合性培养,可以增强学生的课程适应性与参与度,发展学生的综合思维,从而促进学生的全面发展。

在以学生为主体的理念下,对“电力系统继电保护”的实验教学环节进行了课堂模块扩容,打造“竞争+互助”的课堂氛围以及采纳学生反馈意见的系列改革和创新,促使学生从“被动听模仿做”到“主动学创新做”的转变,潜能得以释放,能力得到提升,同时也为该课程后续的教学优化提供了参考经验。

### 参考文献

- [1] 理查德·费曼. 别闹了,费曼先生[M]. 上海:生活·读书·新知三联书店,2005,223.
- [2] 钟传根. 以学生为主体的教学模式在高职英语教学中的应用研究[D]. 江西科技师范大学,2018.
- [3] 庞安彤. 费曼学习法在中职学校地理教学中的应用研究[D]. 山东师范大学,2016.
- [4] 廖碧莲,宋邵剑. 电力系统继电保护课程的教学改革实践[J]. 装备制造技术,2014(09):212.
- [5] 王秀云. 新课时下的电力系统继电保护原理课程改革探讨[J]. 中国职工教育,2014(6):130-131.
- [6] 王珏. “费曼学习法”教学原理分析及应用[J]. 广西职业技术学院学报,2020,13(04):98-102,115.
- [7] 郭影强. 理解费曼学习法的奥秘[J]. 中国信息技术教育,2020(Z4):16.
- [8] 吴小琴. 掌握以教为学的费曼技巧,提升高职学生的学习效率[J]. 青年与社会,2018(30):113-114.

### 作者简介

张莉(1976—),女,硕士,工程师,主要研究方向:电力系统继电保护,新能源发电技术。

通讯作者:王昱丹(1984—),女,硕士,讲师,主要研究方向:电力系统继电保护,新能源发电技术。