

应用技术型高校《自动控制原理》课程教学实践

赵晴¹ 牛晓燕² 窦春梅¹ 郭扬¹

(1. 石家庄铁道大学四方学院电气工程系, 河北石家庄 051131;

2. 河北工业职业技术大学, 河北石家庄 050019)

摘要:《自动控制原理》是电气类专业的专业基础课, 理论与实践性并重。本文探讨了在新工科建设中, 应用技术型高校开展自动控制原理的教学实践。坚持立德树人, 将课程思政元素有机融入课堂教学, 采取案例教学, 实验探究, 翻转课堂等多样化的授课形式提升教学质量, 有效地践行了将价值塑造、知识传授和能力培养融为一体的育人模式。

关键词: 自动控制原理; 翻转课堂; 课程思政

高等教育必须立足“培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人”这个根本问题, 树立新的价值坐标, 实现新的作为, 坚持与新时代同向同行。坚持“立德树人”与“传道授业”同向同行, 教师在传道授业的过程中, 要坚持以“学生为主体, 以教师为主导”的教育理念, 不仅仅关注学生知识的教授, 也关心他们内在的需求。把课堂还给学生, 要以学生的需求和接受度作为中心目标去规划、落实教学内容, 为最大限度的发挥学生的主动性、积极性和创造性提供平台与机会。“立德树人”要贯彻于教学过程的始终, 与课程专业结合, 深挖课程思政案例, 潜移默化中影响学生的思想观念、价值取向、精神风貌。

一、实践背景

《自动控制原理》是我校电气工程系自动化、电气工程及其自动化和轨道交通信号与控制专业的专业学位课。目前, 这些专业的学生多选择此门课程作为考研专业课。我校学生入学时, 录取批次为本科二批, 学生的追求目标、学习状态和心理状态与大一学生有明显差异, 思维活跃但自学能力、自我管理能力和创新能力等需要系统性锻炼提升。

该课程涉及人数众多, 做好分层教学, 解决好深造学生和以就业为目标同学对该课程的不同需求, 十分必要。本课题旨在针对《自动控制原理》课程在教学实践中存在的教学方法单一、学生被动式学习为主和师生交流较少等问题, 开展翻转课堂教学模式的探索, 探讨如何将翻转课堂教学模式应用于该课程, 制定出适合我校学生本体的教学实施计划、适宜开展翻转课堂的教学内容、具体章节教学模式的实施过程, 并对课堂教学模式前后的教学效果进行对比。通过在该门课程的实践, 制定出较完善的教学反馈机制。

二、课程实施情况

(一) 筹划阶段

基于该课程的重要地位, 按照“因材施教”的原则, 最大限度地激发有志考研同学的学习热情。教学过程中, 适度延伸教学内容, 加大满足考研深度的习题练习。2019年12月对《自动控制原理》实验班进行筹划, 并于2020年5月开始实施。在自愿的原则下, 面向自律能力、抗压能力强的同学进行实践。希望通过不同的课程实施方式, 提高参与实践同学的深度学习能力, 团队协作能力。提高考研专业课成绩, 进而提高考研上线率。

课前宣讲及学生选课阶段。第四学期期末进行课程宣讲会。面向我系相关专业所有学生, 说明《自动控制原理》实验班的学

习形式、教学内容、考核办法。会后, 建立了“学习讨论组”, 便于暑假开展促学活动。暑期发布实验班理论教学日历, 体现章节教学活动形式。

(二) 课程过程

第五学期第1-2周, 进行选拔考试, 了解学生的学习意愿, 自学能力及掌握水平。第2周下放学期进度表及活动内容细化表。第3-14周按照教学计划开展教学, 加强课程小结、习题课难度; 根据具体教学过程, 不断调整实施计划(如进度调整、教师讲授占比等), 教学数据收集选用雨课堂。

每讲课前精心完成教学准备。课前发布《翻转课堂学习表》及授课课件, 包含教材内容的范围、重难点、重点例题、思考题、作业题、慕课学习要求; 备好实施计划、课堂活动计划、翻转课堂记录表(学生、助教、教师)。课中采用三学学时, 第一课时, 应用雨课堂随机分组, 组内进行学习任务互查、讨论重点推导及例题, 主讲老师和助教深入各组旁观、随时提供帮助; 第二课时, 应用雨课堂随机点名功能, 按照每讲主要内容, 分条目进行课上翻转讲解, 每一条目学生讲完后, 教师对学生讲解的内容和呈现形式进行全面评述, 并根据教学的重点、难点、疑点在学生理解的基础上做升华性的讲述, 渗透分析问题方法。主讲教师对学生讲解进行简要记录, 学生补充笔记。第三课时, 主讲教师以提高学生分析、综合、提炼的能力为目标, 就本讲的体系进行再强调, 并完成组内、助教的该讲评分。

第15-16周拓展经典理论中的考研内容。第17周全年级统考。

(三) 对实验教学环节进行更新

该课程计划中含12学时的实验, 在保证学生完成从物理模型到数学模型转换的基础上, 侧重MATLAB仿真, 对经典理论中有关时域法、根轨迹、频率特性的计算样例进行验证, 通过改变参数条件, 体会系统的固有特性变化对系统性能的影响, 将三种分析方法有机的结合起来, 对系统进行定性分析, 从响应曲线上理解系统校正的方法, 从而增强学生对整个自动控制原理体系的把握。

(四) 后期效果追踪

第七学期, 考研小组定期讨论、备考。

第八学期, 汇总考研专业课成绩, 分析考题, 更新习题。

(五) 止损预案

1. 由于面向不同专业, 课程时间安排在所有相关专业的课余时间, 学生可以回原教学班级进行旁听。由于实验班在原有总学时不变的情况下, 加大了课程深度, 因此, 旁听仅限于前3周, 学生可以通过中国大学开放MOOC补充学习。

2. 如果出现整体进度不理想的情况, 课时延迟4学时为限, 将加大老师讲授比重, 以70%为上限, 新知识的授课过程, 务必保证学生的理解反馈过程。

三、思政元素引入

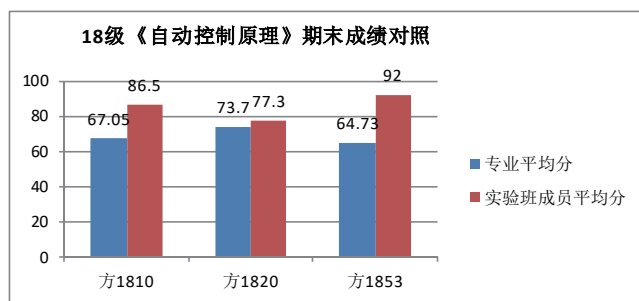
高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以

及为谁培养人这个根本问题。要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人,努力开创我国高等教育事业发展新局面。“课程思政”就是教师在各类课程教学过程中有意识、有计划和有目的地设计教学内容和教学环节,将国家倡导的道德要求、价值观念、思想认识和治理理念有机融入国家发展要求的合格人才的教育教学理念。各门课程都要守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应。

《自动控制原理》是理论性强、综合性强的专业课,学生学习有一定的难度,在备课的过程中挖掘思政元素,自然融入到教学过程中,能够有效的调动课堂气氛,增强学生的学习兴趣。例如在第三章线性定常系统的稳定性分析中,从行业、身边可见的稳定性引入,如:针对我院学生就业行业进行引例,根据《2020年中国铁路现状与未来发展展望》报告,2020年全国铁路营业里程14.63万公里,其中高铁3.79万公里。目前,我国运营时速最高的是京沪高铁。发展的前提是稳定,为保证铁路系统能够安全稳定的运行,在各子系统的各个环节中均有体现,信号系统中的“故障-安全”原则(降级显示),设备的布置进行冗余设计(双机热备、三取二、两次按压、延迟办理)等等。通过这样介绍研究报告,自然引入了行业层面,同学们在惊叹行业大发展的同时,深化了铁路设计的“以人为本”思想,同时引出后续课程中的相关应用,课程《铁道信号可靠性与安全性》就是应用理论性的分析,指导信号设计方向的。面向电气专业的同学,可以引入电力系统的电压和频率稳定性作为身边的样例进行说明,电压和频率的波动会引起负载的震荡、加速负载设备的老化或者损坏。近期,学校因院外高压故障,线路切换,在恢复供电过程中突然停电。这其中高压突然断路,切换线路的应用,即是为了稳定性采取的冗余设计,但由于突然的失压这个不稳定性,后续校园内发生的教学楼三相电缺相,部分照明未能恢复的问题,充分体现了电压不稳,引起的用电器损伤。后续学习《电力系统的暂稳态分析》中,对电力系统电压的稳定性进行深入分析,从而有效防止因电力系统电压的稳定性而造成的损失。通过例证的引入,增强同学们的专业认同感。此外,课程思政是锦上添花,决不能喧宾夺主,课程内容才是王道,通过案例式的引入,重新整合课程内容,换种呈现形式,能有效激发学生的学习兴趣。

四、实践效果

翻转课堂的目的是促进学生自主学习能力的提升,加大理论分析的思考、系统建模及系统校正等内容所占比例,教学不局限于基础理论计算,更加注重系统的认识,理论分析能力的提升,以及学生自律、团队协作能力的提高。



第一轮教学结束后,实验班成员与一般教学班的期末成绩比较,按专业统计,成绩提高4-28分不等,卷面成绩远远高于单纯讲授式的教学。以上是显性的比较,更为重要的,精神层面才是学生获得的最大收获。如:面对挫折的态度、处理问题的多样性思维、对专业的认可、学习自信的提升等。

学期末,对实验班学生开展问卷调查,针对个人学习时间、掌握程度、出现学习动摇的点、对老师指导的定位等方面。统计结果表明:绝大多数学生,课前通过B站、中国大学MOOC等学习课本知识点,并标出自己的薄弱点。在上课期间通过小组讨论、翻转课堂、教师总结,进行疑难知识点处理。课后进行总结并整理相关笔记。在小组讨论与自我学习过程中,绝大多数的人对根轨迹的绘制产生了极大的兴趣,有了清晰、深刻的认识。据学生本人粗略估计,每周除上课外,自觉在自动控制原理课程上花费的时间最多14小时,最少两个小时。总结:绝大多数同学认为老师授课内容及方式很好,而且通过课前不同形式的预习,大幅提高了自主学习能力,更加深刻地理解所学知识,并对教师在授课中涉及的有关行业、就业、考研的相关信息非常感兴趣。

五、提升空间

下一步,针对下一轮次的教学对象,对教学实施计划进行调整。参考2018级的反馈情况及2019级的开班选拔试卷答题情况,了解到2019级学生的学习现状,据此进行了调整。进一步明确每讲课前需要预习的内容,内容细化、条目化,目标更加明确,注重学生课前学习的习惯培养,学生根据各自的情况,分三个层次逐级深入。课前学习阶段,增加课件的发布,学生课前重点对公式推导、例题进行理解。课中,按照PPT内容引领讨论及讲解,讲练结合。以上调整,目的是使参与翻转课堂的同学能够更容易坚持自主学习,达到学习能力的提升。

六、结语

专业课教师,在落实“立德树人”的基础上,贯彻“以‘学生为主体,以教师为主导’的教育理念”,给予每位学生以个性化的指导,在课程中渗透新技术与课程的结合,感受我国在相关领域的取得的瞩目成就,增强学生们的爱国自信,同时,增强学生学习课程的兴趣、学习主动性和行业认同感,使专业课程焕发新的生机。

参考文献:

- [1] 陈万球,高等教育必须坚持与新时代同向同行[N].光明日报,2018-05-07(06).
- [2] 马丽,赵晴,曹永红,徐红.独立学院自动化专业教学体系改革实践与研究[J].中国教育技术装备,2014(6):80-82.
- [3] 习近平,把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N].人民日报,2016-12-09(01).

项目信息:2021年河北省课程思政示范项目。2020-2021年度河北省高等教育教学改革研究与实践项目。项目编号:2020GJJG444。

作者信息:赵晴(1980-),女,河北石家庄人,硕士/高级工程师,研究方向为轨道交通信号与控制,计算机控制。