

Research of On-demand Teaching in the Course of *Process Control Engineering*

Peng Liu

Taishan University of Science and Technology, Tai'an, Shandong, 217000, China

Abstract

On-demand follow-up teaching is a teaching mode that takes students' needs as the starting point, dynamically adjusts the teaching content and method, and emphasizes students' subjectivity and initiative. This paper takes the course of *Process Control Engineering* of Taishan University of Science and Technology as the research object, and analyzes the characteristics and connotation of the follow-up teaching. In the long-term teaching practice summarizes the problems facing the *Process Control Engineering*, and the reverse teaching design, build the curriculum system optimization of "347" teaching reform system, aims to optimize teaching resources and methods, improve the teaching quality to further improve the implementation of on-demand follow-up teaching strategies and methods, at the same time strengthen the intersection with other disciplines, cultivate more talents with practical ability and innovation ability.

Keywords

reverse teaching; *Process Control Engineering*; follow-up teaching

按需跟进式教学在《过程控制工程》课程中的研究

刘鹏

泰山科技学院, 中国·山东 泰安 217000

摘要

按需跟进式教学是以学生需求为出发点, 动态调整教学内容和方法的教学模式, 强调学生的主体性和主动性。论文以泰山科技学院的《过程控制工程》课程为研究对象, 分析了按需跟进式教学的特点与内涵。在长期的教学实践中总结出《过程控制工程》面临的问题, 并进行了反向教学设计, 构建了涵盖课程体系优化方面的“三四七”教学改革体系, 旨在优化教学资源和方法, 提高教学质量进一步完善按需跟进教学的实施策略和方法, 同时加强与其他学科的交叉融合, 培养更多具有实践能力和创新能力的人才。

关键词

反向教学; 《过程控制工程》; 跟进式教学

1 引言

制造业是“永远不落的太阳”, 是现代文明的支柱之一; 它既占有基础地位, 又处于前沿关键; 既古老, 又年轻; 它是工业的主体, 是国民经济的基础。发展机械制造业是发展国民经济、发展生产力的一项关键性的战略。通过教学改革, 优化教学资源和教学方法, 提高教学效率和质量; 教学改革注重培养学生的综合素质和能力, 教学改革不仅关注学生的知识掌握情况, 还注重培养其创新精神、实践能力和社会责任感, 有助于推动过程控制工程学科的持续发展和创

新, 为国家的科技创新和产业升级提供有力的人才保障和智力支持。按需跟进教学经过了数十年的发展, 形成了比较完整的教育理念, 跟进式教学是一种以学生为中心, 根据学生的学习需求和兴趣, 动态调整教学内容和教学方法的教学模式。它强调学生的主体性和主动性, 鼓励学生积极参与教学过程, 通过项目实践、小组讨论等方式, 提高学生的实践能力和创新能力。跟进式教学不同于行动思维, 跟进式教学能够在高等教育环境纷繁复杂、学生主体需求多元多样下的环境, 综合利用在教学过程中记录的数字、数据、文字、记录、总结、视频等信息^[1], 把握每一名学生的具体情况, 从而做到因材施教, 以人为本。

2 按需跟进式教学的定义与特点

按需跟进式教育既是一种教育理念, 也是一种教育方法^[2]。最早, 有学者研究表明^[1]跟进式教育的内涵是围绕立德树人、教学跟进、管理跟进、服务跟进、活动跟进的五

【基金项目】泰山科技学院 2023 年度校级一流本科专业“电气工程及其自动化”。

【作者简介】刘鹏 (1990-), 女, 中国河北衡水人, 硕士, 讲师, 从事电气控制研究。

位一体的工作体系，构成了跟进式教育的内涵主体。本研究是在泰山科技学院《过程控制工程》中的长期教学中通过实践、记录、总结出来，以学生需求为出发点，制定了按需跟进式教学的研究内容。按需跟进式教学的研究内容包括以下四个方面，即主流意识形态、学生管理、学生需求和教学实施。

主流意识形态^[4]，以习近平新时代中国特色社会主义思想为代表的思想，为泰山科技学院自动化专业的教学改革提供了根本遵循和行动指南。学校通过深入学习贯彻这一思想，明确了“以学生充分发展为中心”的办学理念，并在此基础上探索出“四位一体双院制”特色育人模式。学生管理是按需跟进式教学顺利进行的重要保障，泰山科技学院通过实施书院制、异科导师制等创新管理方式，为学生提供一个温馨、包容、自由的学习生活环境。异科导师制则以跨学科为原则，为学生配备了专业导师，关注他们的全面发展和个性成长，这些管理措施的实施，为教学改革提供了有力的支持。学生需求是本次教学改革的出发点和落脚点。

上面四个部分之间的关系又不是相互独立的，主流意识形态为学生管理提供了理论指导和价值引领，确保了学生管理的正确方向。主流意识形态规定了教学实施的根本要求和价值取向，确保教学实施符合国家的教育方针和政策。教学实施则是主流意识形态在教育教学中的具体落实。学生管理为教学实施提供了良好的学习环境和秩序保障，学生需求是贯穿主流意识形态、学生管理和教学实施的核心要素。按需跟进教学是一种以学生为中心，根据学生的学习需求和兴趣，动态调整教学内容和教学方法的教学模式。它强调学生的主体性和主动性，鼓励学生积极参与教学过程，通过项目实践、小组讨论等方式，提高学生的实践能力和创新能力。

3 过程控制工程现状与目标

过程控制工程作为自动化专业的核心课程，它以控制系统设计与实施为核心任务。过程控制工程的授课内容包括控制结构设计、控制规律选择、控制算法优化、控制参数整定等。通过对被控制工程的调节和优化，达到快速调节、提高产能、降低成本的目标。基于过程控制工程的上述特点，过程控制工程的教学改革目的是增强学生的工程实践能力和解决复杂问题的能力。但是这门课程还存在以下三方面的问题，这些问题都是笔者在教学中发现并总结出来的：

教学目标和方向不明确。在过程控制课程的实际教学中，笔者注意到一个不容忽视的现象：部分教师对于课程教学培养目标的认识尚显模糊，往往难以明确阐述某一门课程或实验内容在学生能力培养体系中的具体作用，以及在设定教学方向时如何巧妙地构思实验项目。遗憾的是，一些教师仍惯性地沿用着长期沿袭下来的实验项目，缺乏创新与调整，这不仅使得课程内容显得陈旧过时，难以捕捉时代前沿的精髓，而且教学重点不够鲜明，难以有效突出对学生核心

能力的培养。如此一来，所开设的课程在提升学生综合能力方面所发挥的作用便大打折扣。

缺乏较为完善的课程体系。课程体系是一个综合性的框架，它由一系列精心构建的元素所构成，包括特定的课程理念、明确的课程目标、丰富而相关的课程内容、条理清晰的课程结构，以及高效有序的课程活动方式。然而，就当前状况而言，众多章节实验课程的开设尚未能成功构筑起一个相对完备的课程体系。课程内容未能充分映射出课程理念与目标的核心要求，显得缺乏针对性和导向性；课程结构则显得杂乱无章，缺乏清晰的逻辑层次和内在联系；此外，不同实验项目的实施流程也缺乏明确性和规范性，导致教学实践中的随意性和低效性。为了提升实验课程的教学质量，我们亟须对课程体系进行系统的优化和完善，确保每一个组成部分都能紧密围绕课程目标展开，共同服务于学生综合能力的培养和提升。

章节后的练习题内容单一。学生们普遍反映课程内容显得单调乏味，课后作业大多局限于逻辑推理题型，导致学习动力不足，难以有效激发学生的参与热情。此外，课程内容相对陈旧，未能紧跟科技发展的迅猛步伐，显得与时代脱节。在培养学生的工程实践能力与创新能力方面，实验环节尤为薄弱，缺乏足够的实践机会来锻炼学生的实际操作和创新能力。

4 按需跟进式教学的实施策略

针对《过程控制工程》的现状，按需跟进式教学的首要实施策略是对课程体系的优化。优化后的课程体系应当是一个高度整合、目标导向且灵活适应的系统，它应包含以下关键元素，以确保学生能够获得全面而深入的学习体验：

第一，明确的课程理念与愿景：这是课程体系的基石，它定义了教育的核心价值、目的以及期望学生达成的长远目标。课程理念应反映时代需求、学科发展趋势及学生个体差异，为课程设计提供方向性指导。

第二，清晰界定的课程目标：具体、可衡量的课程目标，不仅指导教学内容的选择与组织，也作为评估学生学习成效的基准。这些目标应涵盖知识掌握、技能发展、情感态度和价值观等多个维度。

第三，结构化且连贯的课程内容：课程内容需紧密围绕课程目标设计，确保知识的系统性、逻辑性和前沿性。同时，内容应体现跨学科融合^[5]，增强学生的综合应用能力。因为过程控制工程是一门以控制系统设计与实施为核心任务的综合性课程，不光要分析问题，还要对相对类似的问题灵活处理。在过程控制工程中，理论与实践是相辅相成的。为了深化理论理解，我们可以引入更先进的控制算法和技术，并解释它们在工业过程中的应用。例如，自适应控制能够根据过程参数的变化自动调整控制器参数，从而保持系统的稳定性和性能；预测控制则能够利用历史数据和模型预测

未来的过程状态,并据此制定最优的控制策略。

第四,科学合理的课程结构:课程结构应体现层次性、递进性和关联性,确保学生从基础到高级、从理论到实践逐步深入。这包括合理的课程顺序、模块划分、学分要求等。

第五,多样化的教学方法与活动:采用项目式学习、探究式学习、合作学习等多种教学模式,结合线上与线下资源,激发学生兴趣,促进深度学习。同时,设计实践性强的实验、项目或案例分析,增强学生的动手能力和问题解决能力。

项目式学习是一种有效的教学方法,它能够将理论知识与实践活动紧密结合起来。在过程控制工程中,我们可以设计一些具有挑战性的项目,如设计一个智能温度控制系统、实现一个自动化生产线的过程控制等。通过项目的实施,学生可以深入了解控制系统的设计流程、调试方法和优化策略,同时锻炼他们的实践能力和团队协作能力。此外,虚拟仿真技术也是一种重要的教学手段。通过模拟复杂的工业过程,我们可以为学生提供更真实的实践环境,帮助他们更好地理解控制系统的工作原理和性能特点。同时,虚拟仿真技术还可以降低实验成本和风险,提高实验的安全性和可操作性。

第六,评估与反馈机制:建立全面的学习评估体系,包括形成性评价和终结性评价,注重过程监控和结果反馈。通过自我评价、同伴评价、教师评价等多种方式,帮助学生明确学习进展,及时调整学习策略。为了全面评价学生的学习效果,我们需要构建包括知识掌握、实践能力、创新能力、团队协作等多个维度的评估体系。通过定期的测试和考试来检查学生的知识掌握情况;通过项目实践和实验活动来评估学生的实践能力和创新能力;通过团队合作和小组活动来考查学生的团队协作能力和沟通能力。

同时,我们还需要建立持续反馈与改进机制。通过定期的问卷调查、访谈等方式收集学生和教师的反馈意见,及时发现教学过程中存在的问题和不足,并进行持续改进和优化。例如,可以根据学生的反馈调整教学内容和方法;可以根据教师的建议完善教学资源 and 设施;还可以根据行业的变化和发展更新教学内容和案例。

第七,灵活性与适应性:课程体系应具备足够的灵活性,能够根据科技进步、社会需求变化及学生个体差异进行适时调整。同时,鼓励师生共创课程内容,增强课程的适应性和创新性。

为了充分发挥按需跟进式教学的作用,我们对教学体系采用了反向教学设计^[6]的方案,这一设计是根本性的改革。

改革明确了“三重”教学方向:重视基础知识的牢固建立、强调融会贯通能力的培养、紧密对接行业需求。依据这一方向,我们精心构建了三层递进的实践教学体系:基础知识层、融会贯通层、工程设计和创新层,进行逐层递进式教学,以达到提升学生综合解决问题的能力,这一逐层递进的教学模式有效促进了学生能力的全面提升。

在实际教学过程中,我们采用正向实施策略,以学生为中心,针对不同层次的能力培养需求,灵活运用多种教学方法,如项目式学习、翻转课堂等^[7],并推行按需跟进式的教学实践活动。通过这一系列改革举措,我们旨在培养出既具备扎实理论基础,又拥有卓越实践能力和创新思维,能够灵活应对复杂工程挑战,满足社会需求的创新型人才。

5 结语

过程控制工程的教学改革是顺应时代发展与行业需求的必然趋势,传统教学模式已经难以满足当前的教学需求。因此,进行教学改革,引入按需跟进教学方法,成为提高过程控制工程教学质量的关键。本研究把按需跟进式教学的内涵注入过程控制课程的教学中去,对基础知识层、融会贯通层、工程设计与创新层三个层次的教学体系进行反向设计,并优化了课程体系的七个方面,旨在提高学生四个方面的能力,形成了一种“三四七”的按需跟进式教学改革体系。通过对按需跟进教学在过程控制工程中的研究与实践,我们发现这种教学方法能够显著提高教学质量和学生的学习效果。未来,我们将继续深化教学改革,进一步完善按需跟进教学的实施策略和方法,同时加强与其他学科的交叉融合,培养更多具有实践能力和创新能力的人才。

参考文献

- [1] 浦玉忠.“跟进式教育”理念创新研究[J].南通大学学报:社会科学版,2018,34(1):136-142.
- [2] 韩晓庆,浦玉忠.“跟进式教育”理念的内涵解读[J].苏州科技学院学报:社会科学版,2007,24(5):111-115.
- [3] 薛健飞,浦玉忠.“跟进式教育”理念的价值认同机理研究[J].河海大学学报:哲学社会科学版,2016,18(6):16-21.
- [4] 许都.“跟进式教育”理念下高职大学生主流意识形态认同教育研究[J].湖北开放职业学院学报,2023,36(345):81-83.
- [5] 孟祥毅.“过程控制工程”阶梯式项目教学法+联合导师制的教学实践与研究[J].科学咨询(科技管理),2020(10):3-4.
- [6] 邓晓燕,高红霞,黄道平等.过程控制工程实验课程教学改革与实践[J].实验室研究与探索,2017,36(2):214-217.
- [7] 许弟建,彭宇兴,田芳等.提升学生过程控制工程应用能力的实验教学探索与实践[J].教育教学论坛,2018(9):260-261.