

多模态理论视域下机械控制工程课程教学模式探讨

顾永峰 郑珍珍 刘守梅 蔺艺辉

(青岛城市学院, 山东 青岛 266106)

摘要: 多模态理论在机械控制工程课程教学中的应用, 能够丰富师生交流渠道和媒介, 促进教与学结合方式进一步优化。教师从多模态理论出发探究机械控制工程课程教学模式创新路径, 减少实验设备、学时等因素对学生学习的制约, 促进学生对课程内容的自主学习、综合探究, 符合现代教育教学改革趋势。文章首先分析机械控制工程课程特点, 而后在多模态理论视域下探讨机械控制工程课程教学模式, 旨在为教师进行教学创新提供有益借鉴。

关键词: 多模态理论; 机械控制工程课程; 教学模式

机械控制工程课程是基于自动控制理论发展起来的关于控制理论的基础专业课程, 它将机械工程技术理论与控制理论进行结合, 能够为学生解决机械工程实际问题提供理论指导和具体方法, 具有图形多、内容复杂、系统分析计算量大、理论性强等特点。传统的机械控制工程课程教学模式采取的知识呈现手段相对单一, 很难对一些抽象内容进行有效呈现, 所以教师需要根据多模态理论加强教学创新, 为学生学习构建新型场域。在多模态理论中, 模态是指进行交流的媒介和渠道, 包括音乐、颜色、图像、技术、语言等多种符号系统, 多模态教学模式要求教师通过多种方式呈现知识点, 帮助学生准确理解抽象内容, 对其建立立体化认知, 其在机械控制工程课程的应用, 有助于提升教学工作质效, 达成预期教学目标。

一、课程特点

机械控制工程课程属于交叉学科, 融合了机械工程技术理论、控制理论知识, 能够为学生学习后续的比例控制、液压伺服、工程测试技术等专业课提供理论的基础。它是机械电子工程专业的基础必修课, 作为“桥梁”连接基础课和专业课, 与其他课程相比具有以下几个方面的特点: 首先, 要求学生储备的知识类型较多, 比如物理学、高数、复变函数等都是学生需要掌握的先验课程; 其次, 内容交叉性强, 涉及机械工程、电工学、力学、物理学等学科知识; 最后, 理论性较强, 涉及大量的数学推演与计算, 要求具备较高的数学知识基础。以上特点决定了机械控制工程课程内容相对复杂、抽象, 加之学生实践机会偏少, 所以学生在学习该课程时面临较大困难。很多学生反映, 这门课程中包含的理论和概念相对抽象, 而且理论性较强, 与实际应用脱节问题较为突出, 接受、理解相关内容的难度较大。结合新工科对人才培养工作提出的要求, 教师需要不断总结、积累教学经验, 并引入先进教育理念, 为教学方法创新奠定坚实基础。多模态理论强调交流媒介和渠道多元化, 注重视觉、触觉、听觉等多种感官的应用, 为机械控制工程课程教学模式构建与创新提供了理论遵循和新思路, 教师可以围绕多模态理论对机械控制工程课程教学模式作出改变。

二、多模态理论视域下机械控制工程课程教学模式探索与实践

(一) 梳理并合理分配课时教学内容

教师在基于多模态理论构建机械控制工程课程教学模式时,

要重视教学内容的梳理与课时分配, 为引入先进教学技术, 丰富师生、生生交流媒介和渠道做好准备。机械控制工程课程内容主要包括3个部分, 第一部分是包含传递函数、拉普拉斯变换等内容在内的数学模型, 第二部分是包含稳定性分析、频域分析、时域分析等内容的系统分析方法, 第三部分是涉及系统的综合和校正的系统分析方法应用知识, 整体上而言理论性偏强, 对学生知识基础、学习能力基础要求较高。为了降低学生学习难度, 确保学生按照预期完成学习任务, 教师需要根据课时安排合理调整教学内容。在整个课程中, 数学模型处于基础地位, 掌握数学模型是学生学习另外两部分内容的前提。在系统分析方法部分, 主要编入了稳定性分析、频域分析、时域分析等内容, 其中时域分析学习是学生其他系统分析方法的基础, 稳定性分析、频域分析是学生学习的难点所在。系统校正部分介绍了通过3种分析方法设计控制器及校正装置, 以提升系统准确性、稳定性、快速响应性, 使其满足控制系统需要的方法。教师分配课时时, 要优先保证第一部分、第二部分内容的深入讲解, 引导学生准确掌握相关理论与基本概念; 要引入实际的系统问题, 引导学生运用掌握的基本控制理论知识对其进行分析和解决, 从而深化学生知识理解层次, 同时帮助他们找到各章节内容之间的联系, 构建出结构完整的知识体系。

(二) 增强教学可视性

多模态理论注重视觉、触觉、听觉等多种感官的应用, 教师在围绕该理论进行机械控制工程课程教学模式构建时要进一步增强教学可视性, 引导学生调动多种感官探究知识。比如, 教师可以依托新媒体技术对一些复杂图形、抽象内容进行直观化呈现, 帮助学生准确理解系统校正相关知识, 以提升他们解决实际工程问题的能力。在系统校正这部分内容中, 系统分析方法相对抽象, 教师可以通过新媒体技术呈现系统分析方法在工程实际中的应用场景与过程, 帮助学生理解相关知识点, 并建立知识框架, 比如进入LabVIEW和MATLAB/Simulink增强教学可视性。LabVIEW提供了图形化编程环境, 具有编程功能强大、界面设计友好等优势, 可以很大程度上解决教学直观性不足的问题。教师可以将其与MATLAB/Simulink联合应用到系统分析方法教学, 让学生利用软件对所做题目正确性进行验证。在系统分析方法学习中, 二阶

系统的时域分析属于较为基础的分析方法,二阶系统中的振荡频率、阻尼比2个参数能够影响系统动态性能,如果缺少图像的辅助,学生很难仅仅通过阅读教材内容、教师讲解理解相关内容。教师指导学生在系统时域分析软件中进行练习,则能够促使他们直观地看到这两个参数影响系统响应的过程。学生通过操作系统输入系统参数之后,软件界面就会呈现系统的响应曲线,他们可以通过改变参数大小具体感知其对系统动态性能的影响,继而对枯燥、抽象的理论知识形成深入理解。

(三) 增加项目教学

机械控制工程课程需要主动适应新工科背景,帮助学生掌握运用所学知识解决机械工程实际问题的能力,所以在根据多模态理论进行教学活动时教师要增加项目教学环节,以项目为依托调动学生多重感官。如此,一方面可以让学生在完成项目过程中掌握、理解、学习到更多化学知识,还有助于培养学生的创新能力、合作与协作能力,为促进学生学科素养以及综合素养的发展提供保障。教师应选择贴近工程实例,将其转化为项目主题和任务,促使学生完成具体学习项目的过程中探究、运用学科知识。比如,在液压伺服比例控制系统中阀控缸系统是较为常用的系统,如何提升阀控缸系统的响应性也是液压系统的实际问题。针对这部分内容,教师可以设计阀控缸系统数学模型构建、阀控缸系统快速响应性分析、提升响应速度等3个项目。其中,阀控缸系统数学模型构建这一项目又包括如下子项目:(1)对动量方程、压力方程、液压流量方程等液压传动相关知识进行复习,从知识积累层面做好学习准备;(2)运用大学物理知识、液压传动相关知识构建阀控缸数学模型;(3)结合微分方程构建过程绘制出系统方框图;(4)建立传递函数。“阀控缸系统快速响应性分析”项目要求学生基于在前一个学习环节构建的数学模型进行时域分析和频率分析,探究系统参数对阀控缸系统快速响应性。“提升响应速度”项目要求学生结合计算与分析结果,探究如何通过增加环节、改变系统参数提升系统的响应速度。

(四) 加强线上资源应用

相对而言,机械控制工程课程的课时较为紧张,教师很难在课堂上对所有知识点进行详细讲解,故而在多模态理论视域下进行教学活动时要重视线上资源应用,借其丰富师生交流渠道和媒介,通过颜色、图像、技术、语言等多种符号系统直观化呈现知识,指导学生开展自主学习。教师通过加强线上资源应用,能够有效解决线下教学课时不足问题,促使学生在自主学习中深化知识理解层次、拓展知识边界,提升解决机械工程实际问题的能力。比如,教师可以通过学习通平台开发机械控制工程线上教学资源,并将这些资源划分为线上答疑、教学资料(包括电子教案、电子课件、电子图书等)、网络视频课堂、线上自主学习等4个部分,为构建线上与线下混合教学模式奠定基础。另外,教师还可以把项目教学中的部分内容转化为线上教学资源,比如通过线上教学平台发布预习任务,指导学生提前熟悉需要掌握的内容,提升其课堂学习效率。在课堂上,教师可以通过线上资源通过图文结合

或者微课的形式呈现讨论主题或者案例,组织学生进行课堂讨论,从而促使学生准确理解讨论内容、积极参加讨论过程,逐步进入深度学习。

(五) 注重“赛教结合”

新工科时代要求学生在掌握丰富理论知识的同时,具备强大实践能力,能够运用专业知识解决复杂的工程问题。为了提升学生工程经验,培养他们运用所学知识解决机械工程实际问题能力,教师要通过“赛教结合”的方式丰富知识传递渠道,调动学生多种感官,实现多模态的机械控制工程课程教学。“赛”主要指职业技能大赛,要求在机械控制工程课程教学中重视职业技能大赛元素的融入,通过融入大赛元素调动学生多种感官,促进学生探究与实践。教师通过职业技能大赛元素的融入,能够营造良好的竞争氛围,提升学生参加机械控制工程知识学习、技能训练的积极性。而且,通过大赛能够锻炼学生实践能力、创新能力,促使他们主动发现自身不足,而后进行针对性强化训练。在竞赛中,学生与来自不同班级、不同院校的学生同台竞技,能够通过比赛过程积累解决机械工程实际问题的新思路、新方法,并发现自身在机械控制工程课程学习方面的不足。教师可以鼓励学生参与每年的《“西门子”杯智能制造挑战赛大赛》,通过“赛”带动“教”与“学”的变革,加强多模态理论的应用。学生为了实现自己的创意,在比赛中取得好成绩,需要掌握触摸屏组态、PLC编程与调试、气动控制、单片机、机械控制基础等方面知识和技能。他们备战、参赛的过程,既是深化知识理解层次的过程,也是综合应用各学科知识,提升工程经验与能力的过程。

三、结语

综上所述,多模态理论强调多感官参与,教师以之为理论指导构建机械控制工程课程教学模式,引导学生在学习过程中充分调动视觉、触觉、听觉等感官,能够进一步提升其学习体验与实效。在教学机械控制工程课程的相关实践中,教师要准确把握课程特点,针对性地优化教学内容与方法,综合应用音乐、颜色、图像、技术、语言等多种符号系统,从而丰富交流的媒介和渠道,加强学生知识探究与内化。

参考文献:

- [1] 陈建军. 智能控制工程在机械电子工程中的运用分析[J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(04): 23-25+28.
- [2] 次小天. 控制工程在机械电子工程中的应用研究[J]. 科技资讯, 2024, 22(04): 46-49.
- [3] 张祥宁, 张婷婷. 农业机械控制工程技术发展分析[J]. 山东农机化, 2024(01): 45-46.
- [4] 彭得士. 控制工程在机械电子工程中的应用[J]. 大众标准化, 2022(08): 175-177.
- [5] 梁萍, 安林超, 程雪利, 等. 基于学生能力培养的《机械控制工程》课程教学的改革与实践[J]. 造纸技术与应用, 2024, 52(03): 67-69.