

基于AI的《系统建模与仿真》课程教学改革研究

刘世杰 孟丽丽 赵会珍 张亚莉

(华北理工大学, 河北唐山 0623210)

摘要: 人工智能的飞速发展,为我国高等教育提供了新的发展契机,推动人工智能赋能教育改革成为当下高校教学工作的重中之重。系统建模与仿真课程是工业工程专业的核心课程之一,面向人工智能浪潮与市场对于专业人才需求的变化,高校需推动人工智能赋能系统建模与仿真课程教学改革,以培养适应未来社会发展所需的拔尖创新人才。基于此,文章简要概述系统建模与仿真课程改革的背景,分析系统建模与仿真课程的内容、特点与难点,在此基础上提出具体的教学改革策略,期望为相关教育工作者提供有益参考。

关键词: 人工智能; 系统建模与仿真; 课程改革

引言: 2024年政府工作报告中提出要开展“人工智能+”行动,教育领域积极响应号召,将人工智能融入教学过程,以充分发挥人工智能技术为师生带来的福祉。传统教学模式下的《系统建模与仿真》课程教学以教师讲授为主,且部分内容相对陈旧,与实际应用脱节,难以培养学生的实际操作能力和解决复杂问题的能力。人工智能技术的应用,能够创新教学内容与教学模式,并为学生提供个性化的学习路径与资源,让教学回归教育本质,培养适应时代需求的高素质人才。文章对基于AI的《系统建模与仿真》课程教学改革展开研究,能为推动教育教学改革,促进教育现代化发展提供有益的参考和借鉴。

一、系统建模与仿真课程改革的背景

近些年,大语言模型、虚拟仿真等人工智能在高等教育领域的应用为教学方式的创新带来新的契机。虚拟教研室、AI互动课堂等融合人工智能的教学模式应运而生。与此同时,工业领域对于系统建模与仿真的智能化需求激增。Ansys SimAI作为新一代创成式AI平台,能够在几分钟内评估新设计的性能,实现设计阶段测试速度提升10到100倍,在航天、汽车等行业广泛应用。但面对复杂多变的工业场景,仍需专业人才进行模型优化与调整。为适应教育与行业的变革,高校亟须在建模与仿真课程中融入人工智能技术,借助智能教学平台开展教学,以增强教学效果,提升学生科学思维,促使学生将系统建模与仿真知识更好地应用于工程实践。

二、系统建模与仿真课程的内容及特点

系统建模与仿真课程设置的目的在于帮助学生建立科学的建模思维并提供使用的系统建模方法,有效解决工程实践中的问题。该课程涵盖系统的基本概念、建模与仿真的基本原理与步骤、常见的系统建模方法,如活动循环图法、Agent方法等。能够让学生了解系统建模仿真的基本原理,掌握系统建模的方法以及常见的生产系统模型及求解算法,并熟练运用Flexsim仿真软件对各类生产生活问题进行建模仿真。

系统建模与仿真课程具有综合性、实践性和理论性强的特点。其具体体现在融合了数学、物理、计算机科学等多学科知识,要求学生具备跨学科的思维和知识运用能力。同时,该课程强调学生要亲自动手搭建模型、进行仿真实验,并对结果进行分析和优化,从而提高自身的实践能力和创新思维。

三、系统建模与仿真课程教学难点

(一) 理论课程教学进度缓慢

系统建模与仿真课程教学内容涉及高等数学、概率论与数理统计等多门基础学科。学生学习这门课程,必须以扎实掌握先修课程知识为前提,并在此基础上实现知识的深化运用。

在这些基础课程的学习过程中,教学流程比较细致且学生能

够通过习题来巩固所学内容。但在系统建模与仿真教学过程中,部分教师教学方法失当,单纯罗列公式,忽略了对学生知识理解与应用能力的培养,而这恰恰是该课程的教学核心。另外,课程开设的事件安排不够合理。高等数学在大一上、下学习开设,概率论与数理统计在大二下学期开设,而系统建模与仿真直到大四上学期才开课。长时间的间隔,使学生对基础知识点遗忘严重,导致他们难以在新学习过程中,直接运用这些知识。学生在学习系统建模与仿真课程时,既要复习遗忘的基础知识,又要学习全新内容,学习负担加重。为帮助学生跟上教学节奏,教师不得不花费大量课堂时间,回顾基础课程知识,这直接拖慢了整体教学进度。

(二) 理论课程内容抽象、应用性强

系统建模与仿真作为综合性课程,融合多门基础课程知识,其原理复杂、内容抽象。在理论教学环节,部分教师把重点放在公式推导与抽象原理讲解上,没有有效结合实际应用场景讲授仿真理论。学生因教师教学侧重失当,难以领会系统建模与仿真在实际场景中的作用,形成课程内容与实际脱节的误解,进而觉得课程枯燥,进而影响教学质量。

(三) 实践环节教学

实验教学环节重实现轻分析。系统建模与仿真实验,均围绕现实生产背景设计,具备较强的实践关联性。但在实际实验教学中,学生普遍将重心置于模型仿真程序的实现,对系统问题分析和模型优化重视不足。实验阶段,学生的关注点放在模型能否顺利运行。待模型运行后,多数学生仅停留在对运行结果的表面描述,未能运用所学理论知识,对结果成因展开深度剖析。当需要优化模型时,学生采取的策略比较单一。以产品堆积问题为例,学生多通过修改设备加工时间、增加设备数量等简单操作应对,完全忽视这些调整在真实生产场景中的合理性与必要性。学生这种“重实现、轻分析”的行为,不仅阻碍对生产系统建模与仿真核心知识的系统性掌握,还限制解决复杂生产实际问题能力的培养。

(四) 缺少对仿真技术的扩展应用

系统建模与仿真作为一门应用性极强的课程,本应着重培养学生将技术应用于实际的能力。但在实际教学过程中,教学环节局限于理论讲解、实验操作和课程考核。学生的学习重心仅放在能否通过考核上,很少对仿真技术在不同生产场景,尤其是复杂或新兴场景中的应用进行探索。面对新型生产系统时,多数学生缺乏主动运用所学技术进行创新实践的意识,难以将课堂知识灵活迁移到实际工作场景中。

(五) 考核与评价方式不完善

理论教学考核,以检验学生理论知识掌握程度为目标,采用期末考试卷面成绩为主,结合考勤、课堂表现、课后作业成绩的

方式。但在大班教学中,课堂表现难以量化,教师的主观判断容易左右评分,致使平时成绩评定有失公允。而且,课后作业抄袭成风,教师难以甄别,导致无法真实反映学生的理论知识水平。实验教学考核的初衷,是考查学生运用仿真技术解决实际问题的能力。现行考核主要依据实验过程完成情况与实验报告。但由于实验指导书事无巨细,学生多机械照搬步骤,单纯凭借这两项考核,无法全面且精准地衡量学生运用仿真技术应对实际问题的能力。

四、基于 AI 的系统建模与仿真课程教学改革策略

(一) 基于行业发展,更新教学内容

随着 AI 技术在各个领域的广泛应用,《系统建模与仿真》课程的教学内容也需要与时俱进,进行相应的优化与更新。首先,更新基础理论知识。对系统建模与仿真的基础理论知识进行更新,融入 AI 相关的数学基础,如概率论、线性代数在机器学习中的应用。同时,介绍 AI 算法的基本原理和模型结构,使学生具备理解和运用 AI 技术进行系统建模与仿真的理论基础。其次,增加 AI 技术模块。在教学内容中增加专门的 AI 技术模块,包括机器学习、深度学习、强化学习等。详细讲解这些技术在系统建模与仿真中的应用场景和方法,如使用卷积神经网络(CNN)进行图像系统的建模与仿真,使用循环神经网络(RNN)进行时间序列系统的预测和仿真。其三,引入实际案例和项目。结合实际案例和项目,让学生在实践中掌握 AI 技术在系统建模与仿真中的应用。例如,引入智能交通系统、医疗诊断系统等实际案例,让学生分析如何利用 AI 技术对这些系统进行建模和仿真,解决实际问题。同时,安排课程项目,让学生自主设计和实现基于 AI 的系统建模与仿真方案,提高学生的实践能力和创新能力。

(二) 创新教学方法,增强教学质效

1 采用混合式教学模式

结合线上线下教学资源,采用混合式教学模式。线上,借助超星学习通、虚拟实验室等资源,让学生自主学习基础知识和理论;线下,通过课堂讲授、小组讨论、实验实践等方式,加深学生对知识的理解和掌握。例如,在讲解 AI 算法时,先让学生在课堂上观看相关的教学视频,然后在课堂上进行小组讨论和案例分析,最后通过实验实践让学生亲身体验算法的应用。

2. 实施项目式学习

以项目为导向,实施项目式学习。教师设计具有挑战性的项目任务,让学生以小组为单位完成项目。在项目实施过程中,学生需要综合运用所学的知识和技能,解决实际问题。例如,让学生设计一个基于 AI 的智能家居系统的建模与仿真项目,培养学生的团队协作能力和解决实际问题的能力。

3. 落实个性化教学

智能辅导系统的应用能够实现个性化的学习指导。通过利用自然语言处理和机器学习技术,能够实时理解学生的问题,并根据学生的知识水平和学习进度提供针对性地解答和建议。例如,当学生在建模过程中遇到困难时,智能辅导系统可以通过分析学生输入的问题,快速定位相关的知识点和案例,为学生提供详细的解释和示例,帮助学生克服困难。这种个性化的辅导方式,能够满足不同学生的学习需求,提高学生的学习效果。

(三) 强化实践教学,培养学生动手能力

首先,在课程中增加实验教学环节,让学生通过实验操作掌握 AI 技术在系统建模与仿真中的应用。例如,安排实验让学生使用机器学习算法对数据进行分类和回归分析,使用深度学习模型进行图像识别和语音处理等。通过实验教学,提高学生的动手能力和实践技能。其次,在实践课程中,教师可以指导学生通过仿

真软件进行建模与仿真,并对比手工仿真与计算机仿真的结果,深化学生对于模型的重要性的认知。同时,教师还可引入仓储物流系统、生产系统等案例,将优化布局与生产流程、瓶颈工序分析等作为分析目标,引导学生展开分析,为建模做准备,培养学生对生产服务系统发现问题、解决问题的创新能力和工程意识。最后,鼓励学生参加竞赛和科研项目。鼓励学生参加各类与系统建模与仿真相关的竞赛和科研项目,如全国大学生数学建模竞赛、智能仿真设计大赛等。通过参加竞赛和科研项目,让学生在实际的应用场景中锻炼自己的能力,提高学生的创新能力和综合素质。

(四) 革新考核方式创新反馈机制

系统建模与仿真课程过往考核方式存在的局限,充分借助人工智能与信息化工具,依托线上教学平台开展全面、客观的课程考核,成为必然趋势。

借助人工智能技术的数据分析功能,线上教学平台可实时收集并分析学生的自主学习数据,包括学习时长、资源访问频率、作业完成的准确率和时效性,以及参与讨论、回答问题的活跃度等信息,实现对学生学习过程的精细化追踪。这种多元化的考核模式,促使学生从单纯重视理论知识的记忆,转变为关注对知识的深度理解、分析、比较与融合,进而掌握发现、分析和解决问题的方法与技能,有效培养学生的独立思考与自主创新能力。

传统的考核模式下,期末考试的形式,通常都是给学生一个实验案例,让学生进行建模,并提出改进方案,再运行模拟,并完成实验报告,这样的考核方式,比较片面化。因此,人工智能时代,借助人工智能工具,教师可以从知识拓展学习、知识点即时测评、作业完成质量、线上线下互动讨论、案例分析汇报等多个维度,对学生的学习状态进行全方位、动态化的监测。例如,利用智能批改系统对学生作业和测试进行自动分析,发现学生在知识掌握上的薄弱环节,助力教师及时调整教学内容与进度。同时,借助人工智能技术打造即时反馈体系,通过在线测验、线上线下相结合的作业、小组案例分析与汇报等多种形式,实现学生学习进度和知识掌握情况的实时反馈。系统能够依据学生的答题情况,自动生成个性化的学习建议和辅导资料,为学生提供针对性地指导。教师也可基于这些反馈数据,对教学方法进行动态调整,给予学生更具针对性地学习指导。

五、结束语

人工智能时代, AI 技术已深度融入各个领域,推动社会加速变革。《系统建模与仿真》作为培养学生解决复杂系统问题能力的核心课程,教学改革势在必行。因此,高校可从优化教学内容、创新教学方法、整合教学资源以及革新考核评价体系四个维度入手,以培养其适应时代需求的创新思维与实践能力,推动高等教育的高质量发展。

参考文献:

- [1] 冯鹏,唐然,陈小平,等. 高等院校基础工程教学与人工智能融合模式探讨[J]. 科教文汇,2025,(06):86-90.
- [2] 刘卫平,陈瑜. 新质高等教育的价值意蕴、内涵特征与路径探索[J/OL]. 湘南学院学报,1-7[2025-03-31].<https://doi.org/10.20277/j.cnki.xnxyxb.2025.01.019>.
- [3] 曹维琪. 浅谈人工智能对教育变革的影响[J]. 才智,2025,(08):1-4.
- [4] 武子文,孙文磊,高建雄. 新工科背景下生产系统建模与仿真课程教学改革[J]. 中国现代教育装备,2025,(01):65-67
- [5] 黄文霞,陈端玉. 智能制造背景下生产系统建模与仿真课程教学改革[J]. 西部素质教育,2023,9(24):158-161.