

新工科背景下的机器学习与数据挖掘 课程思政建设研究

李凌霄^{1*}, 许安见¹, 何宇楠²

¹重庆理工大学理学院, 重庆

²重庆理工大学数学科学研究中心, 重庆

收稿日期: 2024年3月1日; 录用日期: 2024年3月29日; 发布日期: 2024年4月3日

摘要

本文以新工科背景下的机器学习与数据挖掘课程为例,详细探讨了如何在课程教学中融入思想政治教育,实现学生的全面发展。本文首先阐述了课程思政建设的理论基础,包括教育目标、教学内容、思政元素、思政方法、思政效果等方面,指出课程思政建设应该以学生为主体,以教师为主导,以课程为载体,以实践为平台,以质量为保障,以效果为评价的多元化教育理念,从而实现专业知识教育和思想政治教育的有机结合,实现知识、能力、情感、价值的全面培养。然后本文介绍了机器学习与数据挖掘课程思政建设的实践探索,主要围绕该课程的课堂教学、课后作业、课程项目设计三个方面,展示了课程思政建设的具体实践过程和教学效果,包括思政主题的提出、思政案例的展示、思政问题的引发、思政方法的运用、思政元素的渗透、思政互动的促进、思政要点的梳理、思政收获的股份、思政启示的引出等,最终体现课程思政建设的教学效果,包括知识效果、能力效果、情感效果、价值效果等。本文的研究和实践,能够为新工科教育的发展以及新时代的人才培养工作,提供了一种可能的路径和方法,具有重要的借鉴和参考价值。

关键词

新工科, 机器学习与数据挖掘, 课程思政, 教育教改

Research on the Ideological and Political Education Construction of Machine Learning and Data Mining Course under the Background of New Engineering

Lingxiao Li^{1*}, Anjian Xu¹, Yunan He²

*第一作者及通讯作者。

¹College of Science, Chongqing University of Technology, Chongqing

²Mathematical Science Research Center, Chongqing University of Technology, Chongqing

Received: Mar. 1st, 2024; accepted: Mar. 29th, 2024; published: Apr. 3rd, 2024

Abstract

This article takes the machine learning and data mining course under the background of new engineering as an example to explore in detail how to integrate ideological and political education into curriculum teaching and achieve the all-round development of students. Firstly, this article expounds on the theoretical basis of ideological and political education construction in the curriculum, including educational objectives, teaching content, ideological and political elements, ideological and political methods, ideological and political effects, etc., pointing out that the ideological and political education construction in the curriculum should be student-centered, teacher-led, curriculum-based, practice-based, quality-guaranteed, and effect-evaluated diversified educational concept, so as to realize the organic combination of professional knowledge education and ideological and political education, and achieve the comprehensive cultivation of knowledge, ability, emotion, and value. Then this article expounds on the practical exploration of ideological and political education construction in the machine learning and data mining course, mainly focusing on three aspects: classroom teaching, homework, and curriculum project design of the course, showing the specific practical process and teaching effect of ideological and political education construction in the curriculum, including the proposal of ideological and political themes, the display of ideological and political cases, the triggering of ideological and political problems, the application of ideological and political methods, the penetration of ideological and political elements, the promotion of ideological and political interaction, the combing of ideological and political key points, the sharing of ideological and political gains, and the elicitation of ideological and political enlightenment. Finally, this article reflects on the teaching impact of ideological and political education in the curriculum, including its effects on knowledge, abilities, emotions, and values. The research and practice presented here offer a potential path and method for the development of new engineering education and talent cultivation in the new era, which is of significant reference value.

Keywords

New Engineering, Machine Learning and Data Mining, Ideological and Political Education Construction, Educational Reform

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着科技的快速发展和社会的深刻变革,工程教育面临着新的挑战 and 机遇。为了适应新时代的需求,我国提出了新工科建设的战略,旨在培养具有创新精神、创业能力和责任感的高素质工程人才[1]。新工科建设的核心是以工程问题为导向,以工程实践为基础,以工程创新为目标,以工程思维为特征,以工程素养为要求,实现工程教育的理念更新、内容改革、模式创新和质量提升。其中,机器学习与数据挖掘是新工科建设的重要支撑和引领领域,是人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术的核心和

基础,是解决工程问题、推动工程创新、服务工程实践的重要手段和工具[2]。机器学习与数据挖掘课程是信息与计算科学、人工智能、大数据等专业的核心课程,是培养新工科人才的基础课程,是提高新工科人才的工程能力和工程素养的关键课程。机器学习与数据挖掘课程不仅涉及专业知识和技能的传授,更涉及价值观的引导、思想方法的培养、人格品质的塑造等方面,是实施课程思政的重要载体和平台。

课程思政是指在课程教学中,将思想政治教育与专业知识教育有机结合,将思想政治教育的内容、方法、手段、效果融入到课程教学的全过程,使课程教学成为思想政治教育的有效途径和重要阵地[3]。课程思政建设是新时代高等教育的重要任务和方向,是提高课程教学质量和效果的必然要求,是培养社会主义建设者和接班人的根本保证。机器学习与数据挖掘课程思政建设的目的是在传授专业知识的同时,培养学生的爱国情怀、社会责任、创新意识、人文素养等,使学生在掌握机器学习与数据挖掘的理论和方法的基础上,能够运用工程思维和工程素养,解决实际工程问题,服务国家和社会的发展。另一方面,机器学习与数据挖掘课程思政建设的意义则是在提高学生的专业水平的同时,提升学生的思想境界,增强学生的道德修养,塑造学生的良好人格,为新工科人才的全面发展和社会主义现代化建设的需要提供人才保障和思想保障。

近年来,为了探索新工科背景下的机器学习与数据挖掘课程思政建设的有效途径和方法,国内外已有一些相关的研究和实践。例如,骆世广[4]以《数据挖掘技术》课程为例,采用以项目为导向、以任务为驱动、以多样化教学为手段、以多元化考核为评价的教学模式,将思政元素融入课程教学的全过程,实现了课程思政的育人功能;魏伟一等[5]编写了《Python 数据挖掘与机器学习》教材,提供了思政大纲和思政案例,将社会主义核心价值观和中华优秀传统文化渗透于教学内容中,培养学生的创新精神和工匠精神;韦南等[6]以《机器学习与数据挖掘》课程为例,从课程设计、课堂教学、课后作业、课程项目等方面介绍了课程思政建设的具体实践,评估了课程思政建设的实践效果。王倩等[7]以《数据挖掘与知识发现》课程为例,从师资队伍建设和课程思政实施、效果评价机制等方面开展课程思政建设的探索与实践,实现了切合专业特色的全课程育人。

上述这些研究和实践都为新工科背景下的机器学习与数据挖掘课程思政建设提供了有益的借鉴和参考,但同时也存在一些不足之处,主要表现在:1) 缺乏对课程思政建设的理论基础和方法论的深入探讨,主要依赖于教师的个人经验和教学风格,缺乏系统性和规范性;2) 缺乏对课程思政建设的全面评价和反馈机制,主要依赖于教师的主观判断和学生的客观反应,缺乏科学性和有效性;3) 缺乏对课程思政建设的创新点和价值贡献的明确阐述,主要依赖于教师的自我总结和学生的自我感受,缺乏客观性和说服力。

针对以上这些不足之处,本文试图从理论和实践两个层面,对机器学习与数据挖掘课程思政建设进行更深入地研究和探索,旨在为新工科人才培养和课程思政建设提供更有价值的借鉴和参考。

2. 机器学习与数据挖掘课程思政的理论基础与目标

对于机器学习与数据挖掘课程思政的基础与目标,首先要以马克思主义为指导,以社会主义核心价值观为主线,以培养社会主义建设者和接班人为目标,以全面育人为根本,以立德树人为核心,以创新发展为动力,以服务社会为宗旨,以学生为主体,以教师为主导,以课程为载体,以实践为平台,以质量为保障,以效果为评价的多元化教育理念。在课程教学中,要将思想政治教育与专业知识教育有机结合,将思想政治教育的内容、方法、手段、效果融入到课程教学的全过程,使课程教学成为思想政治教育的有效途径和重要阵地。进一步地,该课程教学在传授专业知识的同时,还要培养学生的爱国情怀、社会责任感、创新意识、人文素养等,使学生在掌握机器学习与数据挖掘的理论和方法的基础上,能够运用工程思维和工程素养,解决实际工程问题,服务国家和社会的发展。如下图1所示,本课程要以专业性、科学性、创新性的思维方式,围绕课程知识为什么学、学什么、怎么学以及学习效果如何评价四

个方面,结合思政要素融入到课程教育教学中,通过精心设计的项目式教学环节,以春风化雨、润物无声的方式巧妙将思政元素自然融入专业课程教学内容中,最终才能达到立德树人的根本目的。

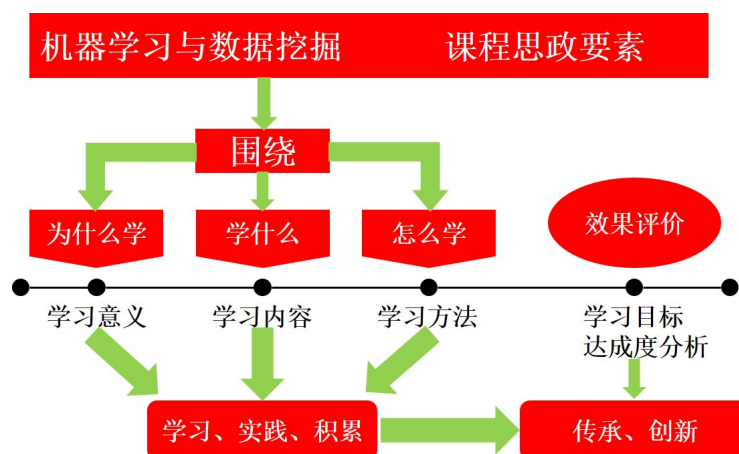


Figure 1. Basic framework of integrating ideological and political education elements into the curriculum

图 1. 融入课程思政要素的基本框架

根据上述课程思政要素的设计理念,本课程思政建设的教学基本目标主要包括以下几个方面:

1) 知识目标。使学生掌握机器学习与数据挖掘的基本概念、原理、算法、技术和应用,了解机器学习与数据挖掘的发展历史、现状和趋势,认识机器学习与数据挖掘的社会价值和影响,形成对机器学习与数据挖掘的科学认识和正确评价。

2) 能力目标。使学生具备运用机器学习与数据挖掘的理论和方法,分析和解决工程问题的能力,具备运用机器学习与数据挖掘的技术和工具,开展工程实践和创新的能力,具备运用机器学习与数据挖掘的知识和技能,参与和推动社会发展的能力。

3) 情感目标。使学生培养对祖国和人民的深厚感情,对社会主义事业的坚定信念,对科学和技术的热爱和敬畏,对工程和创新的熱情和追求,对自然和人文的尊重和关怀,对生命和健康的珍惜和维护,对自我和他人的认同和尊重,对学习和成长的自信和勇敢,对困难和挑战的坚韧和乐观,对成功和失败的平和与反思,形成积极健康的情感态度和价值取向。

3. 机器学习与数据挖掘课程思政元素的挖掘与建设

思政元素是指在机器学习与数据挖掘课程教学中,能够体现思想政治教育的内容、方法、手段、效果的各种因素,是课程思政建设的具体表现和载体。具体而言,对于本课程的思政元素可以从思政主题、思政案例、思政方法以及思政效果等几个方面进行考虑和设计。

3.1. 思政主题的设置

思政主题是指在课程教学中,能够反映思想政治教育的核心内容和主要目标的主题,是课程思政建设的灵魂和核心。思政主题应该紧扣社会主义核心价值观,突出时代特征,贴近专业特色,符合学生特点,体现教育意图,激发学习兴趣,引导价值取向,塑造人格品质。对于机器学习与数据挖掘这门课程,可以根据需要设置以下若干思政主题,以供师生互动,提升课堂氛围。

1) 机器学习与数据挖掘的历史与现状。通过介绍机器学习与数据挖掘的发展历程,展示我国在该领

域的重大成就和贡献，培养学生的民族自豪感和自信心，激发学生的爱国热情和奋斗精神，引导学生继承和发扬科学家的爱国主义和创新精神。

2) 机器学习与数据挖掘的原理与方法。通过讲解机器学习与数据挖掘的基本概念、原理、算法、技术和应用，阐述马克思主义的科学世界观和方法论，培养学生的科学思维和科学态度，激发学生的求知欲和创新意识，引导学生运用马克思主义的立场、观点和方法，分析和解决工程问题。

3) 机器学习与数据挖掘的人文与艺术。通过探讨机器学习与数据挖掘的人文与艺术，展示中华民族优秀传统文化的魅力和影响，培养学生的人文知识和人文情怀，激发学生的审美能力和艺术创造力，引导学生运用中华优秀传统文化，丰富和美化工程实践和创新。

3.2. 思政案例的设计

思政案例是指在课程教学中，能够反映思想政治教育的具体内容和实际效果的案例，是课程思政建设的实例和证据。思政案例应该紧扣思政主题，突出思政要点，贴近专业实际，符合学生兴趣，体现教育目的，激发学习动机，引发思考讨论，促进能力提升，塑造人格品质。同样地，对于机器学习与数据挖掘课程，通过引入如下的若干思政案例，可以有效活跃课堂气氛，促进学生的学习兴趣。

1) 机器学习与数据挖掘相关领域的专家故事会谈。可以选用我国科学家在机器学习与数据挖掘领域的杰出代表，如李开复、吴恩达、何凯明等，介绍他们在该领域相关的学习经历、科研成果、社会贡献等，展示他们的爱国主义和创新精神，激励学生学习他们的优秀品质和崇高风范，努力成为新时代的科技英才和社会栋梁。

2) 机器学习与数据挖掘的内涵与本质认识。可以选用机器学习与数据挖掘的经典算法和技术，如支持向量机、神经网络、深度学习、聚类分析等，介绍它们的理论基础、算法流程、应用领域等，阐述它们的科学性和有效性，并将其与对应的哲学理论知识进行联系结合，引导学生运用马克思主义的科学世界观和方法论，掌握和运用这些算法和技术的内在本质，进而实现解决工程问题和创新需求。

3) 机器学习与数据挖掘的价值与影响。可以选用机器学习与数据挖掘的典型应用和案例，如人脸识别、语音识别、自动驾驶、智能医疗、智慧城市等，介绍它们的功能特点、社会效益、发展前景等，分析它们的价值取向和影响因素，引导学生运用社会主义核心价值观，评价和指导这些应用和案例，服务国家和社会的发展。

3.3. 思政方法的拓展

思政方法是在课程教学中，能够实现思想政治教育的教学方法和手段，是课程思政建设的途径和工具。思政方法应该紧跟教育规律，突出教学特色，贴合教学内容，符合学习规律，体现教学目的，激发教学活力，引发教学互动，促进教学效果，提升教学质量。对于机器学习与数据挖掘课程，可以考虑融合以下几种典型的思政方法，从而激发学生的学习热情，提升学生的学习效率。

1) 情境教学法。情境教学法是指在机器学习与数据挖掘课程教学中，根据思政主题和思政案例，设计和营造一定的教学情境，使学生在情境中感知、体验、参与、思考、创造，实现知识的获取、能力的培养、情感的陶冶、价值的塑造。比如通过多媒体教学的方式，在课堂上给学生播放一些思政相关的图片、视频、语音材料，或者围绕这些材料设计一些情景表演、访谈等。情境教学法可以增强学生的学习兴趣 and 主动性，提高学生的学习效率和质量，培养学生的综合素养和创新能力。

2) 项目教学法。项目教学法是指在机器学习与数据挖掘课程教学中，根据思政主题和思政案例，设计和组织一定的教学项目，使学生在项目中探究、实践、合作、交流、反馈，实现知识的应用、能力的提升、情感的升华、价值的实现。比如将课程内容与学生创新创业项目、数据挖掘挑战赛的实践活动相

结合,鼓励学生积极参加实践锻炼,同时遵守公平公正的竞赛精神。项目教学法可以增强学生的学习动力和自主性,提高学生的学习深度和广度,培养学生的协作能力和创新能力。

3) 讨论教学法。讨论教学法是指在机器学习与数据挖掘课程教学中,根据思政主题和思政案例,组织和引导学生进行一定的教学讨论,使学生在讨论中表达、倾听、互动、反思,实现知识的交流、能力的提高、情感的沟通、价值的协商。比如围绕当前大数据时代下的 AI 技术滥用问题,开展相应的讨论甚至辩论会,对于科技发展和人文伦理之间可能存在的新问题、新冲突进行分析,探讨科技与人文之间如何平衡发展。讨论教学法可以增强学生的学习参与性和主体性,提高学生的学习自信性和表达性,培养学生的沟通能力和协调能力。

3.4. 思政效果的综合评价

思政效果是指在课程教学中,能够体现思想政治教育的教学成果和育人效果的指标,它是课程思政建设的评价和反馈。思政效果应该紧密联系教学目标,突出思政特征,贴合教学实际,符合评价规律,体现评价目的,激发评价动力,引导评价改进,促进评价提升。对于机器学习与数据挖掘课程,其思政效果可以从如下的知识、能力、情感和价值四个方面进行综合评价,最终形成基于构建“数理 + 技理 + 哲理 + 伦理”的多元思政教学改革模型。

1) 知识效果。知识效果是指学生在机器学习与数据挖掘课程学习中,对专业知识和思政知识的掌握程度和运用能力的效果,是课程思政建设的基本效果。知识效果可以通过考试、测试、作业等方式进行评价,主要反映学生的知识水平和基本理论掌握情况。

2) 能力效果。能力效果是指学生在机器学习与数据挖掘课程学习中,对专业能力和思政能力的熟练程度和提升效果,是课程思政建设的重要效果。能力效果可以通过项目、实验、实践等方式进行评价,主要反映学生的实践水平和应用能力。

3) 情感效果。情感效果是指学生在机器学习与数据挖掘课程学习中,对专业认识和思政情感的陶冶程度和升华效果,是课程思政建设的深层效果。情感效果可以通过问卷、投票、访谈等方式进行评价,主要反映学生的认知态度和情绪意识。

4) 价值效果。价值效果是指学生在机器学习与数据挖掘课程教学中,对专业价值和思政价值的塑造程度和实现效果,是课程思政建设的终极效果。价值效果可以通过行为、成就、贡献等方式进行评价,主要反映学生的价值取向和价值实现。该评价可以对相关学生从目前学习到今后毕业工作的长时间内持续追踪调查,其中学生在不同时间段的意见感悟也可以用于反馈指导思政建设,不断优化思政教学内容和方法。

4. 机器学习与数据挖掘课程思政建设的实践探索

为了进一步探索新工科背景下的机器学习与数据挖掘课程思政建设的有效途径和方法,本文以重庆理工大学理学院信息与计算科学系的机器学习与数据挖掘课程为例,围绕课程思政建设的具体实践过程,包括课堂教学、课后作业、课程设计这三部分核心内容进行详细阐述,各部分相关内容分别如下所示:

4.1. 课堂教学实践

课堂教学是课程思政建设的重要环节,是实现思政教育目标最主要的途径。在课堂教学中,我们遵循以下原则:

1) 注重思政教育的导入。在每一节课的开始,我们都会通过提出一个与机器学习和数据挖掘相关的问题或案例,引起学生的注意和兴趣,同时引入思政教育的内容,如机器学习与数据挖掘的社会意义、

历史发展、国际竞争、法律规范等，使学生能够从宏观和微观的角度，认识机器学习与数据挖掘的重要性和价值，树立正确的学习理念和思考方法。

2) 注重思政教育的融入。在每一节课的主体部分，我们都会通过讲解机器学习和数据挖掘的基本概念、原理、方法和应用，同时将思政教育的内容融入到专业知识的传授中，如机器学习与数据挖掘理论背景中蕴含的科学精神、创新思维、社会责任、民族自豪感等，使学生能够在理解机器学习与数据挖掘理论技术细节的同时，也能够感受到其中的思想内涵和文化底蕴，培养正确的价值观和世界观。

3) 注重思政教育的巩固。在每一节课的结束，我们都会通过总结回顾、提问交流、小测验等方式，巩固和检验学生对机器学习与数据挖掘的专业知识和思政教育的内容的掌握程度，同时也会给予学生一定的反馈和评价，鼓励学生的优点，指出学生的不足，促进学生的进步和成长。

4.2. 课后作业实践

课后作业是课堂教学的延续和补充，是课程思政建设的教学目标、教学内容、教学方法的巩固和深化，是课程思政建设的教学效果的检验和反馈。在课后作业布置过程中，我们将遵循以下原则：

1) 注重思政教育的延伸。在每一次课后作业中，任课教师除了设计一些与机器学习数据挖掘相关的问题或任务，要求学生在课后自主学习和探索外，同时也要求学生结合思政教育的内容，进行一定的思考和分析，如机器学习与数据挖掘的应用场景、社会影响、道德问题、国家战略等，让学生对一些相关案例进行分析判断，给出自己的主观回答，从而使学生能够将课堂所学的知识 and 思想运用到实际的问题和情境生活中，拓展学习的视野和深度，提升思想的高度和广度。

2) 注重思政教育的反馈。在每一次课后作业的批改和评价中，我们都会对学生的作业进行认真的阅读和点评，给予学生一定的分数和评语，同时也会对学生的思政教育的内容进行一定的评估和指导，如机器学习与数据挖掘的价值取向、思想立场、道德规范、社会责任等重要内容进行针对性讲评，使学生能够明确自己的认识和不足之处，增强自己的自信和自律意识。

3) 注重思政教育的激励。在每一次课后作业的展示和分享中，我们都会选取一些优秀的作业，让学生在课堂上进行展示和分享，同时也会给予相关学生一定的奖励和表扬，对学生的思政教育的内容进行一定的肯定和鼓励，如涉及的机器学习与数据挖掘的创新成果、社会贡献、民族荣誉以及国家利益等，使学生能够感受到自己的价值和成就，激发自己的学习动力和热情。

4.3. 课程项目设计实践

课程项目设计是课程思政建设的重要组成部分，也是课程思政建设的高潮和亮点，是展示和检验思政教育效果的重要平台。在课程项目设计中，我们主要遵循以下原则：

1) 注重思政教育的选择。在每一个课程项目的选题中，我们都会给予学生一定的自主权和选择权，让学生根据自己的兴趣和专长，选择一个与机器学习数据挖掘相关的问题或任务，但同时也要求学生考虑思政教育的内容，选择具有一定的社会意义和价值的选题，如机器学习与数据挖掘的公共服务、数据挖掘的民生改善、机器学习的国防建设、机器学习和数据挖掘的文化遗产等，使学生能够将自己的学习和实践与社会的需求和发展相结合，体现自己的社会责任和使命感。

2) 注重思政教育的实施。在每一个课程项目的实施中，我们都会给予学生一定的指导和支持，让学生按照机器学习数据挖掘的流程和方法，进行数据的收集、清洗、训练、挖掘、可视化等步骤，同时也要求学生运用思政教育的内容，进行数据的解释、评价、应用、推广等步骤，对机器学习数据挖掘的科学性、合法性、安全性、有效性等方面进行阐释，使学生能够在完成机器学习与数据挖掘课程项目任务的同时，也能够自觉遵循行业标准规范，展现自己的专业水平和素养。

3) 注重思政教育的评价。在每一个课程项目的成绩评定中,我们都会对学生的项目进行全面的考核和评价,给予学生明确的分数和评语,同时也会对学生的思政教育的内容进行一定的考察和评价,如通过项目答辩的方式,考查学生对机器学习与数据挖掘的社会效益、道德风险、国家利益等方面的认识,使学生能够清楚自己在项目实践中的优缺点,进而提高自己的项目设计的质量和水平。

5. 结论

本文以新工科背景下的机器学习与数据挖掘课程为例,探讨了课程思政建设的理论基础和实践探索,旨在为新工科人才培养和课程思政建设提供有益的借鉴和参考。本文从教育理念、教学目标、教学内容、思政元素、思政方法、思政效果等方面,阐述了课程思政建设的理论基础,指出课程思政建设应该实现专业知识教育和思想政治教育的有机结合,实现知识、能力、情感、价值的全面培养。此外,本文还从课堂教学、课后作业、课程项目设计等方面,介绍了该课程思政建设的实践内容,展示了课程思政建设的具体实践和教学效果,力图为新工科教育的发展和 innovation,为新时代的人才培养和育人工作做出一定的贡献。

基金项目

本文得到了重庆理工大学本科教育教学改革研究项目(2023YB116),省级一流本科专业建设点-信息与计算科学(0101230246)项目的支持。

参考文献

- [1] 甘国强,李萍,薛克敏.新工科背景下校企联合课程思政智慧教学探索[J].广东教育,2022(7):46-53.
- [2] 王兴梅,赵一旭,战歌.新工科背景下机器学习课程思政建设的研究与实践[J].高教学刊,2022,8(5):193-196.
- [3] 王亚歌,刘拥,杜梦丽,等.课程思政融入机器学习课程教学的探索与实践[J].电脑知识与技术:学术版,2022,18(33):167-170.
- [4] 骆世广.数据挖掘课程思政教学研究与设计[J].湖南人文科技学院学报,2023,40(5):105-110.
- [5] 魏伟一,张志昌,张国治.新工科下基于项目驱动的“数据挖掘”课程教学改革研究[J].计算机应用文摘,2022,38(20):64-66.
- [6] 韦南,殷丽华,宁洪.本科“机器学习”课程教学改革初探[J].网络与信息安全学报,2022,8(4):182-189.
- [7] 王倩,任家东,何海涛.融合 OBE 和 CDIO 理念的“数据挖掘与知识发现”课程教学改革研究[J].工业和信息化教育,2022(9):75-80.