

人工智能时代下生物信息学课程思政教学改革探索

赵志新^{1*}, 吴 珍¹, 常伟东¹, 张 博¹, 郭耀东²

¹商洛学院生物医药与食品工程学院, 陕西 商洛

²商洛学院健康管理学院, 陕西 商洛

收稿日期: 2025年4月12日; 录用日期: 2025年5月14日; 发布日期: 2025年5月21日

摘 要

本文通过阐述人工智能时代对生物信息学课程思政建设的新要求, 深入分析课程思政建设中的现状与问题, 包括教学内容、教学方法、教师队伍等方面。其次探讨如何将思政元素有机融入生物信息学课程的各个环节, 包括在教学目标、课程内容、教学实践以及考核评价体系中的融入策略。最后提出通过多方合作、师资培训等方式促进生物信息学课程思政在人工智能时代的可持续发展, 以培养适应时代需求、兼具专业能力和良好思政素养的生物信息学人才。

关键词

人工智能, 课程思政, 生物信息学, 教学改革

Exploration of Curriculum Ideological and Political Teaching Reform in Bioinformatics in the Era of Artificial Intelligence

Zhixin Zhao^{1*}, Zhen Wu¹, Weidong Chang¹, Bo Zhang¹, Yaodong Guo²

¹College of Biopharmaceutical and Food Engineering, Shangluo University, Shangluo Shaanxi

²College of Health Management, Shangluo University, Shangluo Shaanxi

Received: Apr. 12th, 2025; accepted: May 14th, 2025; published: May 21st, 2025

Abstract

The paper focuses on the new requirements for the ideological and political construction of bioin-

*通讯作者。

文章引用: 赵志新, 吴珍, 常伟东, 张博, 郭耀东. 人工智能时代下生物信息学课程思政教学改革探索[J]. 教育进展, 2025, 15(5): 651-658. DOI: 10.12677/ae.2025.155814

formatics in the AI era, and then the current situation and problems in the ideological and political construction of the curriculum are deeply analyzed, including teaching content, teaching methods, teachers and other aspects. Secondly, how to integrate ideological and political elements into each link of bioinformatics is discussed, including the teaching objectives, course content, teaching practice and evaluation system. Finally, it is proposed to promote the sustainable development of ideological and political bioinformatics in the AI era through multi-party cooperation and teacher training, so as to cultivate bioinformatics talents who meet the needs of the times with professional ability and excellent ideological and political talents.

Keywords

Artificial Intelligence, Course Ideology and Politics, Bioinformatics, Reform in Education

Copyright © 2025 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

2025年1月,中共中央、国务院印发了《教育强国建设规划纲要(2024~2035年)》,纲要提出“加快构建以习近平新时代中国特色社会主义思想为核心内容的课程教材体系,把学校思想政治教育贯穿各学科体系、教学体系、教材体系、管理体系,融入思想道德、文化知识、社会实践教育”并强调“促进人工智能助力教育变革”。自十八大以来,党和国家一直围绕着培养什么人、怎样培养人、为谁培养人这一根本问题探索解决问题的方式方法,而要解决这一根本问题,需要高校进一步坚持立德树,强化政治引领,加强高校课程思政教育工作,将立德树人内化到教育的各个环节以及各个方面中去,要实现全员、全程、全方位育人的格局[1]。2020年5月28日《高等院校课程思政建设指导纲要》(教高〔2020〕3号)的颁布,标志着高校各学科、各专业、各课程的课程思政建设已经迫在眉睫。

近年来随着人工智能(Artificial Intelligence, AI)技术的迅猛发展,特别是以 OpenAI、DeepSeek 为代表的人工智大模型出现以后,各个学科领域都面临着变革与创新,特别是对于高等教育的课程教学工作。生物信息学作为一门交叉学科,融合了生物学、计算机科学、数学等多门学科知识,在生命科学研究、医学、农业等领域发挥着日益重要的作用。在 AI 时代,不仅要注重生物信息学课程知识和技能的传授,更要加强课程思政建设,使学生在掌握专业知识技能的同时,形成正确的世界观、人生观、价值观,培养学生的创新精神、团队合作精神和责任感等思政素养,这对于生物信息学学科的发展以及为国家和社会培养高素质人才具有深远意义[2]。

2. 人工智能时代对生物信息学课程思政的新要求

2.1. 强调创新与批判性思维

人工智能时代信息巨量涌现,生物信息学领域数据量(特别是基因组、转录组等)呈指数级增长,要求学生具备创新性思维,能够在海量数据中挖掘出自己需要的数据特征和趋势,并能熟练应用新的算法(如动态规划算法以及机器学习算法等)和多种分析工具及数据库。当今时代信息良莠不齐,批判性思维要求学生要能够对 AI 生成的结果进行审慎分析和判断,避免盲目依赖以及判定信息的可挖掘性。例如,在生物信息学研究中,利用 Google DeepMind 发布的 AI 模型 AlphaFold3 可以预测蛋白质、DNA、RNA 等的几乎所有生物大分子的三维结构及其相互作用[3],学生需要运用批判性思维去分析并验证其准确性,这

就要求在课程思政建设中注重培养学生的创新和批判性思维习惯，引导学生树立科学的思维方式。

2.2. 注重数据安全

生物信息学涉及大量的生物数据，包括人类遗传资源、动植物种质资源等敏感信息。而 AI 技术特别是国外的大模型平台，在数据处理和分析方面的应用带来了数据安全、隐私保护等伦理问题。2025 年 4 月 4 日，美国国立卫生研究院(NIH)将禁止位于中国等国家的机构访问由美国国家癌症研究所(NCI)维护的全球最大的公开癌症数据库之一 SEER 数据库，以及人类基因组 - 表型数据库(dbGaP)等数据库，这些是全球生物医药人员长期依赖的用于研究及学习数据库。因此在课堂教学中，需要强调利用数据的国家安全和国家的数据安全，特别是珍稀的种质资源数据。并且在与国外高校或机构进行基因数据共享研究中，要确保数据的合法获取、匿名化处理等要求，因此在课程教学过程中要强调数据安全等方面的内容。

2.3. 培养跨学科协作精神

人工智能技术与生物信息学的结合是跨学科的典型体现，生物信息学本身也是多学科交叉的学科。在 AI 时代，学生不仅要掌握 Perl、Python 等生物信息学常用的编程语言，并利用多种开放工具(如 BLAST、MEGA 等)进行数据分析挖掘，更需要与不同学科背景的人员合作，共同解决复杂的生物信息学问题[4]。课程思政建设应注重培养学生的跨学科协作精神，让学生认识到跨学科合作的重要性，学会在团队中发挥自己的优势，善于利用不同学科(特别是数学、物理等)的方法和工具完成工作，以加强学生的专业自信心并践行“三全育人”要求[5]。如在建设秦岭药用植物转录因子数据库的过程中，需要联合计算机学、植物学等专业的教师共同合作完成。

3. 生物信息学课程思政建设的现状与问题

3.1. 教学内容方面

1) 思政元素融入不足

专业课程注重基础理论知识的学习，强调知识的系统性、专业性较为抽象，同时由于专业课程内容较多，而在压缩理论课时的当下，使得专业课程往往忽略了课程思政的教育。目前生物信息学课程的教学内容主要集中在专业理论和技术传授，如基因序列比对分析、转录组分析、蛋白质结构预测等方面。思政元素的融入往往是零散的、表面的，缺乏系统性和深入性。例如，在讲解生物信息数据库时，只是简单提及数据库如何检索及数据共享的好处，没有更深入探讨数据共享背后的数据国家安全和其社会意义。

2) 缺乏时代性内容

教师们在授课过程中主要使用教材，而教材从编写到出版一般需要 3~10 年时间，缺乏最新的时代性内容，特别是快速发展的当下社会。目前我校生物技术专业学生主要使用陈铭主编的《生物信息学》(第四版)，相较于其他教材出版时间属于比较新的(2022 年 3 月出版)。同时目前的课堂讲授未充分结合人工智能时代 AI 快速发展的特点，教学内容中也未更新融入思政部分。如没有针对性地将 AI 在生物信息学中带来的数据隐私保护等新挑战、新伦理等问题，纳入课程思政讲授内容；也未融入中国人工智能发展的最新成就(Deepseek)和国家政策(“人工智能+”行动)。

3.2. 教学方法方面

1) 传统教学方法为主

当下的生物信息学课程仍以传统的课堂讲授为主,教师单向灌输知识,缺乏学生学习的主动性与互动性。这种教学方法不利于思政教育的开展,难以激发学生的兴趣和思考。专业教师们授课过程中,经常会使用专业术语来传授专业知识,但这种方式往往会使得思政内容与讲授知识点“硬融合”,甚至学生会有一种为了思政而思政的感觉,从而导致专业课程的思政教学质量受到影响,无法真正深入到学生的心灵世界。如在讲解序列比对算法时,教师只是按照书本讲解算法原理,无法有效地将“科学家精神”等思政元素融入其中,让学生深刻体会动态规划算法背后的思维方式和逻辑价值观念。

2) 缺乏多样化的思政教学手段

生物信息学作为生物技术本科专业的一门专业基础课,专业性很强较难掌握,学生在学习时的关注点主要在考试内容上。因此,当教师在专业课程中进行课程思政教育时,学生可能会觉得这些内容与课程无关,并且不是考试的重点,导致他们对这门课程思政的重视程度不够,学习效果也不佳,并且大多数教师也不会充分利用现代信息技术和 AI 工具(如雨课堂等)开展课程思政教学。如可以利用 AI 模拟推演人类进化演变场景从而让学生能够深入参与,也可以利用虚拟现实(VR)技术展示生物信息学的科学史和科学家的故事以进行思政教育。

3.3. 教师队伍方面

1) 思政意识和能力参差不齐

生物信息学课程教师大多是生物或计算机等理工科专业背景出身,其自身的思政理论水平相对一般,思政意识和将思政元素融入课程的能力较弱。如部分教师不知道如何在生物信息学教学中自然地融入思政元素,或者只是简单的说教,缺乏感染力和说服力。并且由于专业课程基础理论知识的学习更注重知识的系统性、专业性,使得一些专业课程往往忽略了思想政治教育的重要性。

2) 缺乏思政培训与交流

学校和学科层面缺乏针对专业课教师系统的思政培训以及较少的交流机会,使得教师只能自己摸索从而难以提升课程思政教学水平,致使课堂形式较为单一,教学过程学生参与的积极性也不高。如较少组织教师参加关于专业课程思政建设的研讨会以及邀请思政专家对生物信息学教师进行专门的培训。

4. 将思政元素融入生物信息学课程的策略

4.1. 在教学目标中体现思政要求

1) 明确思政目标层次

《生物信息学》课程是一门理论与实践相结合的综合课程,既有理论知识传授,更有实践能力培养,还有思想价值引领。要把握好“三个关系”(图 1),即明确从知识传授到能力培养到价值引领的相互关系;明确课堂内外融入式设计中知行合一的相互关系;明确思政课程授课方法与专业课程授课方法的相互关系,真正实现“课程思政”与“思政课程”的无缝链接,基于课程思政完成生物信息学课程顶层设计。因此在生物信息学课程的教学目标中,应明确思政教育的具体目标。在知识目标层面,学生要了解生物信息学领域的数据安全、伦理规范和法律法规;在能力目标层面,学生要具备运用思政思维解决生物信息学实际问题的能力,具备从生物学数据库检索、获取、存储和解释基因组、转录组、蛋白质组等各种生物信息数据的能力,并在数据处理中遵循相关规范要求;在情感态度价值观目标层面,学生要树立正确的科学观、价值观,增强对生物信息学专业的社会责任感。同时要更新课程标准,增加思政考核模块,从多角度分析和挖掘本课程所蕴含的思政元素[6]。笔者自 2024 年获批校级生物信息学课程思政示范建设项目后,已将思政目标纳入课程建设中并正在构建本课程的思政案例库。

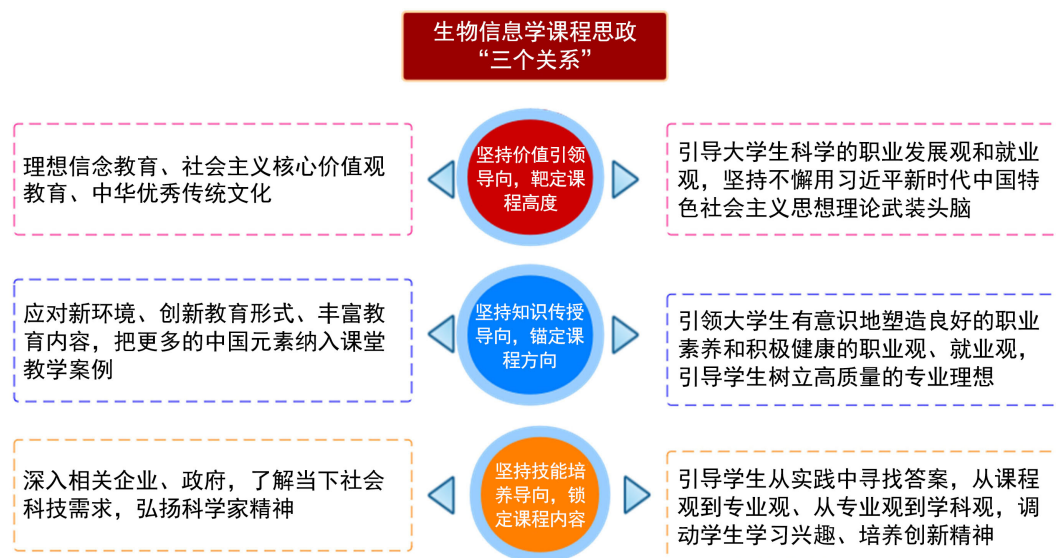


Figure 1. The “three relationships” in the ideological and political education of bioinformatics courses

图 1. 生物信息学课程思政 “三个关系”

2) 将思政目标与专业目标结合

将思政目标与生物信息学的专业教学目标有机融合, 使思政教育贯穿于整个教学过程。如在讲授 DNA 序列比对算法教学目标时, 既要让学生掌握算法的原理和应用, 也要让学生理解算法设计背后的创新思维和严谨性要求, 培养学生的科学精神。课堂是学生学习的主要场所, 教师在教学过程中改变传统教学理念, 充分挖掘专业课程中蕴含的思政元素, 以在传授理论知识和实践技能的同时, 做好学生人格建成的灵魂工程师, 真正实现“立德树人”, 培养社会主义建设者和接班人。因此需要做好思政目标与专业目标的“七结合”, 即课程教学与爱国主义教育相结合; 课程教学与传统文化教育相结合; 课程教学与辩证唯物主义教育相结合; 课程教学与“三德”教育相结合; 课程教学与法律意识教育相结合; 课程教学与科学素养教育相结合; 课程教学与创新创业教育相结合。

4.2. 在课程内容中融入思政元素

1) 挖掘专业知识中的思政素材

深入挖掘生物信息学专业知识中的思政素材, 坚持专业知识传授和育人目标提升相结合, 讲好身边故事, 增强学生的角色代入感, 发扬新时代的“雷锋精神”。比如在讲解基因组学这章内容时, 以基因组是每个细胞所固有的遗传信息, 不受外界环境的影响为切入点, 告诉学生虽然社会环境多变, 但要坚守本心、不忘初心, 学习“心有大我、至诚报国”的黄大年精神, 做一颗永不生锈的“螺丝钉”。另外, 通过分享我院“援非专家”张军老师的先进事迹, 传播社会正能量, 引导学生热爱党热爱教育事业, 学习张老师攻坚克难的坚定意志和无私奉献的高尚情操。

2) 结合人工智能热点问题

结合人工智能时代 AI 在生物信息学领域的热点问题融入思政元素。如针对 AI 在基因编辑中的应用 [7], 探讨其可能带来的伦理道德风险, 如基因歧视、等优生选择。同时 AI 还有可能引发潜在的公平公正问题, 富裕人群(如埃隆马斯克)可利用基因编辑技术为子女创造更多优势, 而贫困家庭则难以实现, 这会进一步加剧社会的不平等问题。此外, 基因编辑技术还可能导致人类基因单一化, 破坏社会的遗传基因多样性, 影响人类应对未来环境适应的能力。因此可引入此类问题, 让学生思考如何在发展 AI 技术的同时消除潜在的伦理道德风险, 并实现社会的公平公正。

4.3. 在教学实践中渗透思政教育

1) 项目式学习

采用项目式学习方法,让学生在解决实际项目的过程中接受思政教育[8]。如组织学生开展基于 AI 的蛋白质结构预测分析实验,要求学生遵循数据安全原则,尊重团队成员的意见,培养学生的团队合作精神和责任感。同时通过课堂讲授的理论和实践上机操作(编程及数据挖掘分析),可以指导学生运用所学的知识和技能参加全国大学生生命科学竞赛、大学生创新创业大赛、服务地方等项目,引导学生掌握从生物学数据库检索、获取、存储和解释基因组等各种生物信息数据,并应用生物信息学软件(BLAST、FASTA、MEGA 等)及 Perl 编程等技术对数据进行解读、分析,适应现在大数据发展需要,培养学生实际运用数据学习的技能。

2) 实验教学中的思政教育

生物信息学需要较多的上机实验,因此可在实验教学中渗透思政教育。例如,在实验室使用过程中,要求学生爱护公共教学设备,鼓励从多角度多方面完成实验项目,不拘泥于老师给出的实验方案,从而培养学生的科学创新创造能力;在实验数据分析中,引导学生实事求是,要求实验结果具有可重复性,严禁弄虚作假,培养学生的科研诚信品质。

4.4. 构建思政导向的考核评价体系

1) 考核内容多元化

构建思政导向的考核评价体系,考核内容应多元化。除了对专业知识和技能的考核外,还应包括对思政素养的考核。在考试中设置关于生物信息学数据安全、道德伦理方面的论述题,考查学生的思政思维能力;在平时作业中要求学生分析课程案例中的思政元素,考查学生感悟理解思政案例的程度。笔者所带的生物信息学课程实施以“促进学生四层能力(基本能力→专业能力→创新能力→综合能力)发展为目标”,制定了多元化的考核模式(图 2),主要分为综合成绩 30%(主要考查基本能力、综合能力,包括考勤 5%、小组任务 10%、线上自主学习 15%)、上机实验实践操作 20%(主要考查专业能力、综合能力和创新能力)以及期末考试 50%(主要考查基本能力、专业和综合能力),此成绩考核方式在 2023~2024 第一学期(生物技术 2101 班)的混合式教学中首次运用,取得了很好的教学效果。同时在专业课程考试中适当增加了课程思政内容的部分考题,逐步实现课程思政有目标、教学组织有方法、课程考核有依据、教学质量有保证。期末考试《试卷分析表》表明,生物技术 2101 班(34 人)平均成绩达到 82.78 分,显著高于去年的生物技术 2001 班(31 人)的 74.26 分,同时 90 分以上的人数也从 9.68%提高到 14.71%。课程结束后的在线调查显示,改革后的考核内容和评价体系更全面、也更受学生欢迎。

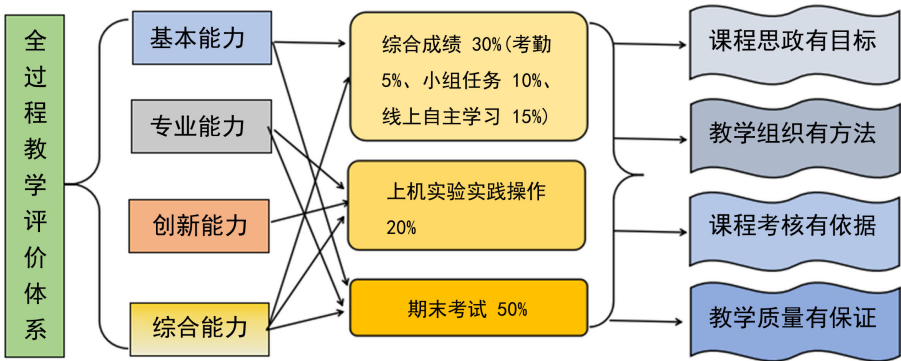


Figure 2. The method of course examination
图 2. 课程考核评定方法

2) 评价主体多元化

评价主体应多元化,包括教师评价、学生自评和互评等[9]。在学生的小组项目评价中,除了教师对学生的评价外,还包括学生之间互相评价彼此在项目中的表现,如团队合作精神、项目式探索情况等,这样可以促进学生自我反思和相互学习。而校内外专家及督导评价应包括课程开设次数,教师团队业务素质,知识结构以及年龄结构等方面。同时要积极构建生物信息学教学课程组,实施以课程组为团队的教学模式,努力创建立德树人和创新能力教育的新思政教学课程结构体系。

5. 人工智能时代生物信息学课程思政的发展路径

5.1. 多方合作,协同育人

1) 学校与企业及地方政府合作

学校与测序及数据分析公司、医药检测等相关企业开展合作,共同推动课程与时俱进,贴合市场实际需求。企业可以为学校提供 AI 在生物信息学应用的实际案例,为课程思政提供丰富的素材;学校可以为企业培养具有良好思政素养的人才,满足企业的社会责任感需求。我校部分学生毕业后进入测序公司从事数据分析挖掘工作,其工资收入远高于同班其他人,显示本课程具有良好的发展及就业前景。同时笔者作为洛阳市科技特派员,与地方乡村合作,将合作的科学研究成果作为教学案例反哺教学,巧妙渗透大学生知农、爱农的乡村情怀教育,正面引导当代大学生积极投身乡村振兴和服务基层发展的时代洪流,为地方经济社会发展作出一份贡献。

2) 本课程与其他专业合作

基层教学组织是高等学实施校立德树人、落实教学任务、促进教师教学发展、开展教研活动、推进教学改革的基本教学单位,是联系教师与学生、落实教学工作的“最后一公里”,其建设和管理水平直接关系到学校的教学水平和人才培养质量。目前生物信息学课程已由多位专业课教师和马克思主义学院教师共同组建思政课程组,将章节或知识点分配给适宜的教师进行讲解。这样不仅能充分挖掘和拓展专业课程的育人价值,更能推动专业课程向课程思政走深走实。而由多位不同专业背景教师组成的思政课程组,在教学实施和保障中起着重要作用,将有利于课程组的协同作用,也将有利于提高教师教学水平和育人水平。

5.2. 加强师资培训,提升教师思政素养

1) 定期开展思政培训

学校定期为各专业课教师开展思政培训,邀请校内外思政专家、知名学者等进行授课。培训内容主要包括思政理论知识、课程思政教学方法等,开展如何将习近平新时代中国特色社会主义思想融入生物信息学课程思政教学的培训。同时系内结合中国大学慕课(MOOC)、智慧树等多个在线开放平台,定期组织本课程的思政教研活动,分享教学经验和案例,共同探讨如何有效实施思政教育[10]。

2) 组织教师参加思政交流活动

组织教师参加课程思政交流活动,鼓励教师多参加全国性的课程思政研讨会、培训会,与其他高校相关课程教师进行交流合作,如共同申报项目、合编教材等。通过这些交流活动,教师可以学习到其他高校的先进经验,拓宽自己的课程思政视野。同时本学院及课程组教师要通过集体备课、教学示范课观摩、多媒体课件评选、优秀教案展览、教学技能竞赛和教学名师评选等活动,锤炼教学方法,提高教学水平和课程思政能力。

6. 结语

快速发展的人工智能浪潮为生物信息学为代表的专业课程思政建设带来了新的机遇和挑战。本文通

过深入分析生物信息学课程思政现状与问题,提出了将思政元素融入生物信息学课程的策略,包括在教学目标、课程内容、教学实践和考核评价体系中的融入方法。同时,文章也探讨了生物信息学课程思政在 AI 时代的发展路径,如多方合作、师资培训等建议。通过不断加强生物信息学课程思政建设与发展,不仅能促进思政课程与各类课程的交流与合作,也深化了高校思想政治教育工作改革,推动思政与课程的协同育人新格局的建立,并推进“三全育人”教育机制在高校的践行。

基金项目

商洛学院课程思政示范建设项目(24SFKC06);商洛学院教改项目(24JYJX112);陕西省教育科学规划课题(SGH18H403);陕西省高等教育教学改革重点项目(23BZ067)。

参考文献

- [1] 陈建华,王子龙.“三全育人”理念下高校“大思政课”建设的现实困境及超越路径[J].南京航空航天大学学报(社会科学版),2025,27(1):106-112.
- [2] 赵志新,吴珍.应用型本科高校生物信息学课程教学改革初探[J].教育教学论坛,2018(34):248-249.
- [3] 杜珊妮.“诺奖神器”AlphaFold3 现在开源[N].中国科学报,2024-11-13(002).
- [4] 张卫婷.人工智能技术在生物信息学中的应用[J].电子技术与软件工程,2021(16):229-230.
- [5] 丁芝侠,李赛,杨乐.“课程思政”背景下人工智能导论课程的研究与实践[J].大学,2024(17):115-118.
- [6] 朱珠,韩蓉.“新农科”背景下园林苗圃学课程思政教学路径探索[J].安徽农学通报,2023,29(4):159-163.
- [7] 张子悦,周欣智,吕斌.人工智能驱动的基因编辑技术及其应用[J].中国生物化学与分子生物学报,2025,41(4):522-532.
- [8] 彭小清,郭菲,陈超,等.项目式学习模式的生物信息学专业课程教学[J].计算机教育,2024(8):142-145.
- [9] 李艳娟.大型工程软件课程教学方法及多元化课程考核方法改革与实践[J].高教学刊,2022,8(19):130-133.
- [10] 谢满云,邱佳宁,李惠玲,等.人工智能时代眼科学课程思政:机遇、挑战与提升[J].科学咨询(科技·管理),2024(5):11-15.