

数智时代高校生物工科数字素养的内容与培养途径

薛栋升

湖北工业大学, 生命科学与健康工程学院

DOI:10.32629/mef.v9i8.21691

[摘要] 在数智技术驱动科技和产业革命的背景下,数字素养是高校生物工科教育的重要内容。数字素养包含数字化的信息管理能力、学习能力、沟通与协作能力、创新能力、人文精神。并且数智化教学课堂、数智化应用系统实践锻炼、构建数智化培养的平台-人才-制度等全域生态,是高校培养大学生数字素养的有效路径。而且多层次的协同是生物类工科大学生数字素质培养的必然机制。

[关键词] 数字素养; 生物工科; 数智时代; 全域生态

中图分类号: Q81 **文献标识码:** A

Digital Literacy Content and Cultivation Approaches for College Students in Biological Engineering in the Era of Intelligent Digitalization

Dongsheng Xue

Hubei University of Technology, School of Life Science and Health Engineering

[Abstract] In the context of technological and industrial revolutions driven by intelligent digital technologies, digital literacy is an important component of higher education in biological engineering. Digital literacy encompasses digital information management skills, learning ability, communication and collaboration skills, innovation ability, and humanistic spirit. Intelligent digitalized classrooms, practice in intelligent digital application systems, and the construction of a full-domain ecosystem of platforms, talents, and institutions constitute effective pathways for cultivating digital literacy among college students. Multi-level collaboration is an inevitable mechanism for developing digital competence in students majoring in biological engineering.

[Key words] digital literacy; biological engineering; intelligent digital era; full-domain ecosystem

当前以大数据、人工智能、云计算为核心代表的数智技术,正持续推动新一轮科技革命与产业变革不断走向纵深。这类技术早已渗透到社会的各个领域,从底层逐步重塑着人们的认知观念、知识体系以及技术的发展路径。数智技术不仅在悄然改变大众的生产、生活与学习方式,更推动人工智能从最初的实验室前沿技术,逐步演变为驱动社会全面变革的基础性力量,为各行各业的转型升级持续提供动力支撑^[1]。

生物制造是支撑国家未来发展的核心高科技产业,也是全球各国争相抢占的未来技术高地,其发展水平直接关系到我国在生物医药、绿色低碳发展、农业食品等战略领域的核心竞争力。而生物工程专业的大学生作为产业未来发展的核心人才储备,其数字素养的培养质量,将直接决定未来中国生物制造产业的核心竞争力与长期创新发展潜力。

1 生物工程专业大学生数字素养的重要性

数字素养培养是数智时代高等教育的核心任务之一。就生物工程专业而言,其重要性体现在国家战略、学科发展、产业需求等多个层面,是人才培养过程中绝对不可忽视的重要内容。

1.1 提升大学生数字素养,是落实国家战略规划、推进高等教育数字化转型的核心要求。我国政府始终高度重视国民数字素养的培养工作,中央“十四五”规划中就明确将“普及提升公民数字素养”列为重要战略任务,把数字素养界定为新时代国民综合素质的重要组成部分。在全社会数智化转型持续深化的背景下,作为青年人才核心力量的大学生,其数字素养培养已成为高等教育领域的核心议题,数字素养本身的内涵也随着技术发展不断丰富演进^[2]。早期的数字素养大多聚焦基础的计算机操作与软件使用能力,而到了当下的数智时代,数字素养已经拓展为涵盖数据思维能力、智能工具应用能力、人机协同科研能力、数字伦理意识等多个维度的综合素养,成为新时代高素质人才必须具备的核心能力。对于生物工科这类兼具前沿性与工程属性的专业来说,强化学生的数字素养,既是对接国家战略需求、深化新工科建设改革的重要抓手,也是高等教育数字化转型在专业人才培养中的具体体现。

1.2 强化数字素养培养,是生物工科学科发展与教育升级的必然选择。数智化早已不是生物工科教育的附加内容,而成为专

业人才培养的核心组成部分。如今,生物信息学已是生物工程专业最核心的必修课程之一,各类生物数据的处理与分析能力,也成了生物领域科研工作必备的基础技能。作为一门典型的交叉学科课程,生物信息学打破了传统学科的边界,强调生物学、计算机科学、工学等多学科知识的融合应用,是生物专业学生接触数智技术、建立数据思维的核心载体^[3]。而随着数智技术的不断迭代更新,数智时代对生物工程专业学生的数字素养也提出了更高要求,学生不仅要掌握基础的生物信息处理技能,更要具备知识数字化转化、学习智能化应用、科研人机融合协同等综合数字素养。那种以人为绝对核心的传统单一学习与科研范式,正在数智时代逐步被淘汰,产业更需要具备扎实数字素养、能够适配人机协同新模式的新型科研与工程人才。这也倒逼着生物工科教育,必须将数字素养培养贯穿于人才培养的全过程。

1.3提升学生数字素养,是支撑生物制造产业转型升级、筑牢产业竞争力的基础保障。当前我国生物制造产业正处于向高端化、智能化方向转型的关键阶段,从上游的基因元件设计、代谢通路智能构建,到中游的发酵过程智能调控、工艺参数智能优化,再到下游的产物分离纯化与质量智能管控,数智技术已经贯穿了产业发展的全链条。产业的智能化升级对人才的能力结构提出了全新的要求,只掌握传统实验技能与工艺知识的人才,已经难以适配未来的产业发展需求。只有从大学阶段就系统培养学生的数字素养,帮助学生建立数据驱动的思维方式,掌握智能工具的应用方法,毕业生才能快速适配产业岗位的需求。以此为生物制造产业的智能化升级输送高质量的复合型人才,最终筑牢我国生物制造产业长期发展的人才根基,持续提升整个产业的核心竞争力。

2 生物工科大学学生数字素养的主要内容

数智时代的大学生必须以数字素养核心指标为导向,全面升级自己的数字素养。欧洲联盟2025年发布的数字素养内容,主要包括:信息搜索、评估与管理,沟通与协作,内容创作,安全、福祉与负责任使用以及问题识别与解决五个维度^[4]。英国联合信息系统委员会(JISC)2022年更新的数字素养框架涵盖6个维度,包括:数字熟练度和生产力,数字创造、问题解决和创新,数字学习与发展,信息、数据和媒介素养,数字沟通与协作,数字身份和福祉^[5]。

生物工科类大学生需要具有数字素养的几个核心维度,信息数字化管理能力;数字化学习能力;数字化沟通与协作能力;数字化创新能力;数字化福祉能力。信息的定制生成化获取已经成为生物工科类大学生获取信息的主要方式^[6]。信息的搜索、鉴定、组合等对生物工科的学习或科研具有重要作用,决定了其认知的广度和深度。数字化学习能力是指不仅能通过智能工具获取知识,同时能依靠智能工具的辅助,进行更高效的学习,特别是进行生物交叉学科,例如计算机、材料、数学等领域的知识或技能的学习。数字化创新能力的途径是人机混合协同创新,人机混合协同创新是教育的重要内容^[7],人机协同创新已经是

大学生必备的基本素质。数字化创新能力包括,数智化工具地应用、数智化平台理解、数字化手段的理解、数字化生态的融合等。数字化人文精神是构成未来教育不可替代的价值前提,它要求将技术进步及其制度化运用重新纳入“人”的价值讨论框架,以人的尊严、责任与可持续未来作为判断依据,既纠正以效率竞争为中心的单一化倾向,也为人类走出危机、重建意义秩序与公共生活提供持久支撑^[8]。

3 数智时代生物工科大学学生数字素养的培养途径

生物工科具有其特定的知识结构,生物工科大学学生具有差异化的自身禀赋。在数字素养培养途径设计上,应从内容设计、教师引领和环境支持三个方面协同推进。既要依据生物工科大学能力基础与发展阶段分层设置培育内容,也要发挥教师的示范与指导作用,还要完善课程、教学、评价和技术支持机制^[9]。

数智化课堂提升生物工科类大学生的数字素养。教师通过数字化教学内容或数字化教学手段和方式激发大学生提升自身数字素养的意识,引导学生增强数字素养。教师通过应用数智化的生物类绘图工具,数智化的精美动画呈现,数智化生物信息或制造场景的展示等激发或引导学生提升数字化素质。

数智化应用系统实践锻炼提高生物工科类大学生的数字素养。通过数智化的生物工科模拟试验,数智化的生物蛋白分子设计,数智化设计生物工厂,以及利用数智化的科研平台进行研究等。不仅让学生熟悉数智时代的学习或科研基本技能,同时逐步陶冶学生数字素质情操。

构建数智化培养的平台-人才-制度等全域生态提高生物工科类大学生的数字素养。生物工科的高校首先建设数字素养的教育平台,例如开发虚拟与实践一体化的数智工具包。其次,建立高效高智的教师人才,开发多样化的提示数字素养测评工具。例如,开发数字素养自适应测评工具,对大学生提示素养的发展历程进行动态评价和监测。最后建立数字素质培养的制度。建立全链条的数字素质培养制度,引导或激励学生不断提高自身的数字素质。

生物类工科类大学生的数字素质关系到国家生物制造的基础。数字素质的培养核心内容具有多个维度。生物类工科大学学生数字素质的培养途径是一个多层次的协同体系,同时其也是应有的必然机制。

4 结语

对于高校的生物工科学生而言,构建扎实的数字素养不仅是适应未来职场的关键能力,更是支撑国家产业实现跨越式发展的基石。本研究立足数智时代背景,系统解构了该群体应具备的五维素养框架,从基础的信息管理与数字化学习能力,到高阶的跨学科协作与创新型应用能力,并特别融入了数字人文的精神。这一框架既与国际数字胜任力标准接轨,又精准回应了生物大数据解析,分子建模等学科痛点,确立了“人机共生”在生命科学研究中的主导地位,有效规避了单纯技术崇拜所带来的伦理风险。

在培养策略上,本文摒弃了传统的单向教学模式,转而构建“内容-师资-环境”三位一体的协同机制,并设计了从通识启蒙、虚拟仿真到科研实战的进阶式培养闭环。该体系充分尊重生物工科的学科规律,强调理论与实践的深度融合。面对生成式人工智能的迅猛发展,未来的素养培育亟需前瞻性地将“提示词工程”与数据合规教育纳入其中,以确保人才培养与技术革新的同频共振。综上所述,生物工科人才的数字素养培育是一项系统工程。唯有通过政府还有产业界与学术界的跨界联动,并持续优化教育的生态,才可以培养出既深谙生命规律又娴熟驾驭数字技术的复合型的人才。这将为我国生物制造产业突破技术壁垒,实现“健康中国”国家战略目标,提供坚不可摧的智力引擎与人才支撑。

[参考文献]

[1]祁占勇,王艺霏.赋权与挑战:人工智能时代教育研究的元方法论审思[J].浙江社会科学,2026,(5):1-13.

[2]刘姝,陈洁.数智时代大学生数字素养评价指标体系构建与应用研究[J].中华女子学院学报,2026,(4):82-91.

[3]李敏,项炬,李洪东.“人工智能+X”背景下生物信息学方向科技创新人才培养体系探索与实践[J].工业和信息化教育,2021,(10):10-13.

[4]Cosgrove J,Cachia R.DigComp 3.0:European digital competence framework—Fifth edition[M].Luxembourg:Publications Office of the European Union,2025.

[5]Redecker C.European framework for the digital competence of educators:DigCompEdu[R].Seville:Joint Research Centre,2017.

[6]杨苗苗,韦忠心,周晓芳,等.高校大学生使用生成式人工智能的现状与思考[J].公关世界,2026,(13):187-189.

[7]万力勇,张心怡,王月.生成式人工智能背景下人机共创数字教育资源质量控制:框架与策略[J].远程教育杂志,2025,43(3):54-63.

[8]邬大光,叶子凡.理性认识人文精神在人工智能时代的价值[J].高等教育研究,2026,(47):1-12.

[9]万力勇,王婷,张婷,等.面向生成式人工智能的学习者提示素养:框架、指标与培育路径[J/OL].现代远程教育研究,1-10[2026-09-07].

作者简介:

薛栋升(1978--),男,湖北省十堰市人,副教授,博士研究生,研究方向:生物制造与合成生物学。