

# 人工智能环境下实践课程教学评价改革思考 ——以生物工程专业综合实验为例

韩正刚 沈威 饶德明 王亚伟 雷磊 李鑫 廖卫芳 杨江科  
(武汉轻工大学生命科学与技术学院 湖北武汉 420023)

**摘要:**随着人工智能(AI)技术的发展,其对高校实践课程考核的影响日益显著。以生物工程专业综合实验课程为例,近年来,学生提交的文献综述、实验方案及实验报告中频繁出现AI生成的痕迹,这给教师评估学生的真实能力带来了困难。为了应对这一挑战,本文提出了一种系统性的综合性实践课程评价改革方案。首先,将文献综述和实验方案设计过程细分为多个阶段,包括主题提纲构建、初稿撰写和终稿完善。每个阶段都要求学生提交阶段性成果,并接受教师的反馈和建议,以确保学生在整个过程中保持独立思考。其次,实验报告的撰写不再仅仅关注实验结果的呈现,而是更加注重对实验数据的深度分析。学生需要运用所学知识和技能,对实验数据进行科学的分析和解释,以展示其分析能力和科学素养。最后,引入非文字写作的答辩环节,通过口头陈述和互动问答,全面考察学生对实验背景、方法和结果的深刻理解和掌握程度。这种多元化的考核方式有助于更准确地评估学生的综合能力。

**关键词:**生物工程; AI工具; 过程性评价; 实践课程改革

## 一、前言

随着人工智能(AI)技术的飞速发展,其在各个领域的应用日益广泛,教育领域也不例外<sup>[1]</sup>。文字生成式AI技术的便捷性和高效性为学生学习提供了诸多便利,但同时也挑战着高等学校对学生独立思考和创新精神的培养。在大学课程中,以文字材料为考核形式成为AI生成内容的重灾区。常规的大学课程考核方式受到前所未有的挑战<sup>[2]</sup>。

以笔者所负责的生物工程专业综合实验课程为例,在该课程的文献综述环节,学生提交了关于脂肪酶与生物柴油的综述报告。然而,较多的材料存在明显的AI生成痕迹。这些痕迹包括但不限于语言风格的机械化、句式结构的单一化,以及引用虚构或不存在的参考文献等。进一步分析这些AI生成的文献综述内容,不难发现其虽然表面上结构完整、逻辑清晰,但往往缺乏深度和独到的见解。部分学生过于依赖AI工具,而忽视了自身对文献的深入理解和批判性思考能力的培养。在另一项综合实验方案设计的考核中,AI生成的内容同样存在诸多问题。虽然AI能够迅速生成结构完整的实验方案,但这些方案往往缺乏针对实验室实际条件的必要调整。例如,AI可能未充分考虑实验室设备的限制、试剂的成本以及实验操作的可行性等因素。这导致部分实验方案在实际操作中难以实施。

此类现象表明,传统的文字考核方式已难以适应AI工具带来的新挑战。我们必须正视这一现实困境,积极探索新的考核体系和评价方法<sup>[3]</sup>。基于过程性评价与答辩或许能为我们提供一条破局之路。同时,也鼓励学生积极学习和使用AI相关的新工具,通过加强对学生学习过程的监督和指导,以及强化学术诚信教育<sup>[4]</sup>。

## 二、生物工程专业综合实验考核方式

生物工程专业综合实验是生物工程专业一门重要实践课程<sup>[5]</sup>。该课程通过一系列综合性、设计性的实验项目,使学生能够综合运用所学的生物学、化学和工程学知识,掌握生物工程的基本实验方法和技能,并在实际操作中提高分析问题和解决问题的能力。我们生物工程专业综合实验考核包含四部分,分别是文献调研报告、实验项目方案、实验操作考核以及实验报告。其中,除了实验操作考核由指导教师现场打分评价,其余三项均为文字材料,这些文字考核材料往往是AI工具的强项。

文献调研报告属于个人考核项目,每位学生均需单独提交一份。实验项目方案属于小组考核项目,每组提交一份。实验报告属于个人考核项目,每位学生均需单独提交一份。

## 三、课程考核改革措施

通过对武汉轻工大学2021级生物工程专业综合实验课程的实施数据的深度分析,本文提出的改革方案从教学设计的源头上重构评价体系,提出具有生物工程学科特色的“过程追踪-深度剖析-课程答辩”评价模型。

### 1. 文献综述的过程性重构

学生需分阶段在作业管理系统(维普)中提交文献综述的提纲、初稿、修改稿和终稿。具体步骤如下:

在课程启动阶段,学生需明确文献综述的主题,并搭建综述提纲。近两年,我们的主题为脂肪酶催化制备生物柴油。一个优秀的综述提纲应当涉及生物柴油的定义及其应用、生物柴油的不同制造工艺及其优缺点、酶法制备生物柴油的新工艺及其进展、脂肪酶的重组表达技术等关键内容。我们不鼓励学生把每一个领域都写到,可以写生物柴油这个主题下的一个细分领域,例如生物柴油制备工艺下面的脂肪酶固定化技术(如包埋法、吸附法或交联法)及其研究进展。这也可以避免学生的考核材料同质化。学生可以借助AI工具生成综述写作框架,在思考AI提示词的时候学生应当对自己综述的基本内容有所思考。指导教师对学生综述提纲,做出评价并提出修改建议;接下来,学生需分阶段提交文献综述的初稿和终稿。教师针对每一稿的科学性和创新性给出批注反馈,指导学生逐步完善综述内容。整个流程下来,通过文献查阅和综述撰写过程,学生需逐步构建个人在实验项目主题领域的知识体系,形成对生物柴油制备技术的深入理解和独到见解。

需要特别注意的是我们建议在文献综述评价中重点关注学生独立思考的评价。在综述的结尾部分需要有带有作者个人观点的分析、评价和结论性文字。例如,学生综述内容涉及酶法制备生物柴油的新工艺,那么文末需要对酶法在整个生物柴油制备领域的优势与局限性进行全面剖析。可以指出虽然酶法具有反应条件温和、对环境友好等显著优点,但目前在工业规模应用上还面临着成本较高、酶的稳定性有待提升等问题。并且基于这些分析得出自己的结论,如酶法制备生物柴油在未来有

很大的发展潜力,但需要在降低成本和提高酶效率方面加大研发投入才能更好地实现工业化推广。

## 2. 实验方案的过程性重构

实验方案的考核分初步设计、讨论反馈、优化完善三个阶段。每一个阶段都在作业系统中提交。初步设计阶段,学生需根据课程指导书和文献调研结果,初步设计实验方案。方案应包含实验目的、原理、方法、步骤、预期结果等内容。学生需将初步设计的实验方案提交给指导教师进行审阅,并与指导教师进行面对面或线上讨论。指导教师针对方案的可行性和创新性给出反馈意见,指导学生进行修改和完善。学生根据指导教师的反馈意见,对实验方案进行优化完善,确保方案的科学性、可行性和创新性。

在实验教学过程中,实验方案的制定与优化是至关重要的环节,这一过程要求学生全面考虑诸多方面的因素。首先,学生必须充分考虑实验室设备的限制、试剂的类型以及实验操作的可行性等因素,这些是开展实验的基础条件。在课程开始时,学生会拿到本课程的所有试剂耗材、实验室仪器、重组表达质粒、表达宿主细胞的清单,这些信息是学生制定实验方案的前提条件。其次,参与实验的小组人员分工和时间安排也是实验方案中的重要组成部分。具体实验项目需要指定到个人,明确每个成员在实验过程中的具体任务。这有助于提高实验效率,避免职责不清导致的工作推诿或重复劳动现象。最后,在实验方案中学生需要考虑到较难实验步骤的存在,需要制定备用的实验方案或者排查错误的方案。

## 3. 实验报告的深度分析转型

实验报告中,学生需对实验结果进行准确、客观的描述,并通过图表和图像等形式进行直观展示。在结果分析部分,学生需运用统计学方法和专业知识对实验结果进行深入剖析,探讨实验结果与预期结果的差异及其可能原因。同时,学生还需对实验结果进行批判性分析,指出实验过程中可能存在的误差和局限性,并提出改进措施。例如,在脂肪酶催化生物柴油制备的实验中,学生可以通过测定酶活回收率、操作稳定性等技术指标来评估酶固定化效率。通过对比不同固定化方法的酶活回收率和操作稳定性等指标,学生可以得出最优的酶固定化方案。

依据现行《教学大纲》的规定,生物工程专业综合实验支撑生物工程专业工程教育认证中的第11条毕业要求。此条毕业要求为项目管理,具体而言,学生需要深入理解并熟练掌握工程管理原理与经济决策方法,并且能够在多学科相互交融的环境下灵活运用这些知识与技能。鉴于此,课程考核对实验报告提出了更为全面和深入的要求。实验报告不仅仅要涵盖对实验结果的分析与讨论这一传统内容,还必须深入剖析实验项目在经济与效率方面的表现。这一要求旨在着力培养学生将科学研究与工程经济有机融合的思维模式,促使学生学会从经济性和效率的角度对实验方案进行深度解读与分析。例如,在实验报告中学生需要将本项目所获取的酶法实验数据与文献中化学法制备生物柴油的数据展开细致的比较工作。在这个过程中,要充分考虑到多种成本因素对实验方案经济性的影响,其中环境成本是不可忽视的重要方面。化学法制备生物柴油可能会产生较多的污染物排放,这不仅对环境造成损害,在当前注重可持续发展的社会背景下,还可能面临高额的环境治理成本或者潜在的环保处罚风险。通过对各种因素的综合考量,学生需要得

出像单位酶活成本这样的关键经济指标,这些指标能够为后续的工程应用提供强有力的数据支持和决策依据。

## 4. 多维答辩评估体系的创建

实施答辩考核完全可以避免AI工具的干扰。可以以实验小组作为考核对象来开展答辩活动。在答辩环节,考核内容涵盖学生课题背景、实验方案论证、实验结果分析以及技术经济等多个重要方面,并且针对每个方面教师会提出1-2个具有针对性的问题。

在考核课题背景方面,教师会针对课题的研究背景、目的和意义进行提问。例如,在生物工程相关的实验课题中,教师可能会问到我国生物柴油产业的发展现状如何,在整个能源结构中所占的比例是多少等问题。对于实验方案论证部分,教师重点关注其科学性、可行性和创新性。例如,在答辩过程中,指导教师可以针对学生选择NKA-9树脂作为脂肪酶固定化载体这一情况提问决策依据。此时,合理的回答应当全面且深入,包括从树脂的价格权重方面考虑其成本效益,在载酶量权重上分析其对脂肪酶负载能力的影响,以及在再生性能权重方面权衡其在多次使用过程中的性能稳定性等多方面因素的综合考量。在实验结果分析方面,教师会依据学生的实验报告内容进行提问。例如,在毕赤酵母发酵实验中,如果实验报告中记录了发酵过程中溶氧量的变化,教师会要求学生基于实验数据,详细分析在哪些发酵阶段溶氧量出现明显变化的原因。最后,在科学研究与工程经济相结合的考核点上,教师会提出相关问题。例如,在答辩过程中,指导教师可以提问学生如何优化酶固定化技术以提高生物柴油产率和降低成本。这一问题要求学生站在综合的角度思考问题,学生可以从酶源选择(如寻找更高效、更适合特定反应条件的酶)、固定化方法优化(探索新的固定化技术或者改进现有技术的参数)以及反应条件调控(如温度、pH值、底物浓度等因素的优化)等多个方面入手提出切实可行的改进建议。

## 四、结论与展望

随着AI时代的到来,大学实践类课程的考核评价正面临着前所未有的挑战。为了培养具有独立思考和创新精神的新工科人才,需要积极探索创新性的评价方法和手段,以构建一个更加全面、科学、合理的课程考核体系。基于此,本文就生物工程专业实验课程考核体系提出了基于过程性评价与答辩的双重策略。接下来,我们继续探索将AI技术与教育教学深度融合,构建更加完善、科学的实验课程考核体系,为培养具有创新精神和实践能力的生物工程专业人才提供有力保障。

### 参考文献:

- [1]苏燕.人工智能背景下的教育改革探索——评《人工智能与教育:智能教育新时代》[J].中国教育学报,2024,(12):114.
  - [2]李宁.生成式人工智能驱动教育变革的路径探索[J].教育科学研究,2024,(12):5-11.
  - [3]张春美,郭红戈,曹俊琴.新工科背景下人工智能课程教学模式改革探索[J].教育教学论坛,2024,(16):55-58.
  - [4]杜瑾.生成式人工智能背景下高校AI素养教育实施方案研究[J].图书馆理论与实践,2025,(01):111-121+136.
  - [5]盛辉泉,葛飞,李艳宾.产学研深度融合背景下“生物工程专业综合实验”课程改革与实践[J].科教导刊,2024,(08):124-126.
- 作者简介:韩正刚(1981-),男,汉族,陕西渭南人,副教授,博士,研究方向:工业酶催化与转化