

# 基于学生能力培养视角下的高校生物化学教学改革

汪丹丹

景德镇艺术职业大学

**摘要:** 随着科学技术的持续进步,生物化学在诸多领域的关键作用日益凸显,高校亟需在课程内容和教学方式上开展创新实践,推动教学重心向能力培养方向转变,以培育契合学科发展需求、具备多领域知识融合能力的复合型人才。当前,我国高校生物化学教学仍面临诸多挑战,如教学内容滞后于学科前沿发展、教学手段较为单一、实践教学环节相对薄弱、评价体系缺乏灵活性等问题。本文从学生能力培养的角度出发,通过优化教学内容、创新教学方式、加强实践教学、改革评价体系等系统性改革路径,促进学生全面发展。希望通过本研究的探索与实践,为高校生物化学教学改革提供可操作、可推广的实施方案,助力培养适应新时代发展需求的创新型、实践型人才。

**关键词:** 学生能力培养; 生物化学; 教学改革; 实践教学

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.11.170

## 引言

随着生命科学的快速发展,生物化学作为解析生命本质的核心学科,其教学质量直接关系到高校创新人才的培养。面对社会对既有理论素养又有实践能力的复合型人才的需求,传统的生物化学教学模式逐渐暴露出“重理论轻实践”、“重灌输轻探究”的弊端,难以满足学生综合能力培养的需求。从学生能力培养的角度出发,对高校生物化学教学进行改革,既是学科发展的内在要求,也是培育契合新时期生命科学领域需求人才的重要举措。生物化学是一门复杂而抽象的学科,涉及分子生物学、代谢调节和信号转导等多个学科,学生在学习过程中往往会遇到理解困难和应用能力不强的问题。通过实施教学改革,对教学系统进行优化,可以使学生从被动接受到主动探究,在夯实学科知识根基的基础上,系统地提高他们的实验设计、数据分析和跨学科融合能力,为生物医药研发、精准医学等前沿领域的工作提供核心能力。

## 一、高校生物化学教学现状与能力培养困境

### (一) 教学内容与学科发展脱节

目前,部分高校使用的生物化学教材内容更新严重滞后,内容体系仍停留在经典理论框架下,缺乏对CRISPR基因编辑迭代和合成生物学酶工程等学科前沿的研究,导致教学内容与实践脱节。在知识组织方面,教材内容呈现碎片化特征,各章节知识点缺乏系统性的内在逻辑关联,导致学生难以构建完整的知识认知框架,进而限制了他们对知识的迁移运用能力以及科学研究创造性思维的发展。此外,教学内容与专业需求适配性不足的问题也较为突出。生物化学作为医学、农学、生物

工程等多个专业的基础课程,不同专业对代谢工程、结构生物学等知识模块的需求存在显著差异,但多数高校仍采用统一的教学大纲和内容,未能体现专业特色,使得学生难以感知学科知识在本专业领域的实际应用价值,这直接削弱了他们的学习投入度和专业认同感。

### (二) 教学方法制约学生主体性发挥

目前,生物化学课堂教学仍然是以教师为中心的单向讲授模式,这种“知识传授-被动接受”的教学模式削弱了学生的主观能动性,导致学生对代谢通路调节、蛋白质相互作用等核心知识的理解仅停留在机械记忆层面,很难形成对学科底层逻辑与内在联系的深刻把握。尽管部分高校尝试引入案例教学、小组合作等互动式教学方法,但实际效果不尽如人意。由于缺乏教师实时动态引导和科学的时间规划,小组讨论环节常出现参与度失衡现象——少数学生主导讨论进程,多数学生被动跟随,难以实现真正的思维互动与能力提升,最终背离了教学改革设计的初衷。

### (三) 实践教学环节薄弱

生物化学实验教学是培养学生生物化学实践能力的关键途径。实验内容主要以验证性项目为主,如蛋白提取鉴定、酶活测定等,学生只需要机械地按照标准流程进行,缺少自主设计实验变量和优化实验方案的探究式训练,限制了学生的实验设计和创新思维的发展。同时,实验教学资源的匮乏也成为制约因素之一。部分高校因实验设备老化、数量不足,被迫采用大班轮换教学模式,导致学生实际动手操作时间大幅压缩。更值得关注的是,实验教学与科研实践之间存在明显脱节,多数课程未能与学科前沿课题建立有效衔接,学生难以参与完整的科

研项目流程,包括假设提出、方案设计、结果分析等关键环节,进而限制了其科学素养提升与复杂问题解决能力的培养。

#### (四) 评价体系单一固化

当前生物化学教学评估体系存在显著的结构性缺陷:以期末考试成绩为主的评价模式过分强调知识的记忆,导致学生在考试中往往以死记硬背的方式应付考试,而忽视了实验设计、数据分析等核心能力的培养,形成了“重结果轻过程”的应试倾向。与此同时,评价的主体和模式也呈现出单一的特点,教师是唯一的评价主体,主要依据期末试卷和少量实验报告进行评判,缺少对学生课堂参与程度、小组协作成绩等过程因素的动态跟踪,也未引入自评、互评等多元化评价维度。这一评价机制既无法充分反映学生的学习投入轨迹和能力发展曲线,也难以及时提供学习策略调整的反馈指导,进而削弱了评估在教学改进和促进学习方面的导向功能。

## 二、基于学生能力培养的高校生物化学教学改革策略

### (一) 优化教学内容,构建能力导向的知识体系

当前生物化学教学改革需聚焦三条核心路径:其一,推进学科前沿与交叉知识融合,将2023年诺贝尔奖成果 mRNA 疫苗技术、人工智能驱动的药物设计等跨学科内容纳入教学体系,同时在医学、生物工程等专业增设特色模块,强化知识供给与产业需求的精准对接;其二,构建模块化、结构化知识框架,按照“基本原理—实验技术—应用创新”三层逻辑重构教学内容,以代谢途径为核心模块,通过代谢网络图式建立子模块间的调控关联,系统培养学生分析复杂生命现象的能力;其三,深化理论与实践融合,设计“糖尿病生化机理解析”“生物催化过程优化”等梯度化案例库,配套开发虚拟仿真实验平台,推动学生形成“理论推演—实践解决”的完整认知闭环,切实提升其知识迁移与创新实践能力。

### (二) 创新教学方法,激发学生自主学习的能力

当前生物化学教学改革需要建立“项目驱动—课堂翻转—虚拟赋能”三位一体的实践育人体系。在项目式学习层次上,围绕“天然药物活性成分的开发”等实际科学问题,组织学生开展分组协作,依次完成文献调研、技术路线规划、色谱分离实验、结构鉴定等全流程实践,系统培育学生的科研思维与团队协作能力。在课堂教学层面,将酶动力学等核心理论转化为模块化微课资源,

通过抑制剂作用机理研讨、酶活性测定实验验证等活动,结合阶梯式问题链设计,引导学生实现从理论认知到实践探索的深度转化。在技术支撑维度,开发分子对接动力学仿真、信号传导三维可视化等虚拟实验平台,突破高风险/稀缺性实验的操作限制,帮助学生直观理解代谢网络调控等抽象概念,最终形成虚实融合、能力递进的新型实践教学模式。

### (三) 强化实践教学,提升学生实验与创新能力

目前,生物化学实验教学改革需要建立分层递进的实践教育机制。具体来说,构建“基础验证—综合设计—科研创新”三个层次的实验体系:基础层采用分光光度计操作、电泳技术等标准化训练,夯实学生的基础技能;综合层通过“酵母菌发酵条件优化”等交叉知识点项目,着重培养实验设计能力;创新层依托教师科研项目或高校生创新计划开展新型酶制剂筛选等探索性研究,实现从技能积累到创新突破的能力跃迁。同时,深化产教融合,与生物医药企业共建实习基地,组织学生参与生化检验、工艺优化等生产实践,并开放高校重点实验室,引导学生参与蛋白质结构解析等前沿研究,实现仪器设备共享与科研思维培养的双重提升。此外,在实验报告中增设“改进建议”专项,对提出创新方案的学生给予绩效激励,并通过动态评估机制引导学生关注实验设计合理性、数据分析科学性等核心要素,切实激发其科学探索热情与实践创新能力。

### (四) 改革评价体系,促进学生全面能力发展

现行的生物化学教学评估改革需要建立三维立体的评价体系。在评价的维度上,要把学生的课堂表现、作业质量、项目结果、实验操作技能、期末考试成绩等都包括进去,其中过程性评价的比重不少于50%。例如,通过课堂表现来评估学生的参与程度、思维活跃程度,通过项目结果来评估他们的团队合作与解决问题的能力,通过实验操作能力来衡量他们的规范程度与创新能力,从而达到对学生综合能力的系统性评估。在评价主体方面,实行“教师评价+学生自我评估+同伴互评”的多方协作机制,并在小组活动完成之后,制作结构化反思表格,指导学生从任务贡献度、合作效能感等多个方面对自己进行自我评价和组间互评,教师则综合多方反馈确定最终成绩。在考核方法方面,采取了“笔试+技能操作+成果展示”的多元化方式,实验考核设置了现场操作打分和实验设计答辩两个部分,其中口头报告侧重于知识整合度和学术表达能力,而课程论文则侧重于问

题导向和文献综述的深度,以多维证据链构建全面反映学生知识掌握、技能运用和科研潜能的综合评价体系。

### 三、教学改革的保障措施

#### (一) 加强师资队伍建设

当前生化教师队伍建设需要构建“三维赋能”的发展机制:在专业能力提升层面,建立“学术研究+教学创新”双轨机制,通过定期选派教师参加国际生物化学学术研讨会、专业教学技能培训班和企业实践研修,同步设立教学改革专项课题,鼓励教师把CRISPR技术前沿、AI辅助药物设计等前沿研究成果转化为教学资源;在团队合作方面,将代谢调控、蛋白工程等课程模块划分为结构化的教学小组,通过集体备课、微课共建、跨校联合教研等方法,对教学设计进行系统的优化和开发,并定期组织教学示范课观摩和反思研讨会。在产教融合维度,实施“双导师制”,聘请生物医药企业首席科学家和国家重点实验室研究员担任兼职教授,以“工业酶制剂研发案例分析”等专题讲座,联合指导高校生创新计划,共建虚拟仿真实验平台等方式,把基因编辑技术产业化应用、细胞治疗产品质量控制标准等产业场景引入教学环节,形成“学术研究—技术转化—人才培养”的协同育人生态。

#### (二) 完善教学资源建设

当前生物化学教学资源建设需要构建“三位一体”的支持体系:在教材建设方面,组织骨干教师团队编写模块化教材,将mRNA疫苗技术、AI蛋白结构预测等学科前沿研究成果融入到教材中,配套研发梯度化习题库和案例库,并同步搭建微课程视频、三维动画和虚拟操作的网络课程平台,实现知识的立体传播。在硬件保障方面,加大实验设备投入力度,重点配备高通量测序仪、液质联用仪等先进仪器,建立跨院系资源共享机制,提高仪器的利用率,并构建智能化的实验耗材管理系统,优化资源配置。在虚拟仿真层次上,分阶段开发分子对接仿真、代谢通路动力学演示等数字化实验项目,建立覆盖基础训练到科研创新的虚拟仿真资源库,配套研发实验预演系统与远程操作平台,形成“虚实互补、能级递进”的实训教学模式,有效破解高风险/稀缺性实验资源获取难题。

#### (三) 建立健全教学管理与激励机制

当前生物化学教学改革需要建立“双轮驱动”的保障机制:在资源保障方面,学校要设立专项基金,重点用于支持教学科研项目的立项、开发模块化教材以及购

置高通量测序仪等先进实验设备,并通过建立资金使用动态监管机制,为教学改革提供坚实的物质基础。在激励机制方面,需要完善双向激励机制,一方面,将PBL教学效果、虚拟仿真课程开发等纳入教师绩效评价指标体系,对在课程创新、产教融合等方面有突出表现的教师,给予职称评审和教学成果奖等实质性奖励;另一方面,建立“生化创新之星”奖学金和“科研实践津贴”等激励计划,为在项目学习和学科竞赛中取得突破性成果的学生提供国际学术会议参会资助、企业实习推荐等发展支持,形成“教师主动革新教法—学生积极投身实践”的良性互动生态。

### 结语

本论文针对当前生物化学教学中存在的课程内容滞后、实践训练不足、评价体系单一等突出问题,提出系统性改革方案,旨在全面提升学生的自主学习、实验操作、科学探究及创新能力。在教师队伍建设方面,通过选派教师参与企业实践与国际学术交流,同步提升其教学能力与行业经验,提高教师的“双师”素质;在教学资源保障方面,加快建设智能教学平台、虚拟仿真资源库等新型教学设施,将教学改革成果纳入职称评审中,并设立学生科研创新奖等激励机制,为改革的推进提供保障。在此基础上,未来进一步探索人工智能技术支持下的个性化学习路径规划、拓展跨国联合培养项目的国际化视野,以及精准对接产业学院与行业需求等创新实践,持续推动教学改革向智能化、国际化、融合化方向深入,构建契合生命科学前沿发展趋势的高质量人才培养体系。

### 参考文献

- [1] 张明,李华.基于项目式学习的生物化学教学改革实践[J].高校生物学教学研究,2023,13(2):34-38.
- [2] 王艳,刘杰.虚拟仿真技术在生物化学实验教学中的应用研究[J].实验技术与管理,2022,39(8):187-191.
- [3] 赵强,陈丽.多元化评价体系在生物化学教学中的构建与应用[J].中国高等教育,2023,(10):56-58.
- [4] 孙梅,周健.高校生物化学教学内容优化与大学生创新能力培养[J].生命的化学,2022,42(5):923-928.
- [5] 刘洋,吴晓.校企合作模式下生物化学实践教学体系的构建[J].教育与职业,2023,(8):98-101.