

应用型本科院校生物制药专业学生自我调节学习能力培养的探索

陈海龙*, 徐宛鹭, 李幸, 许龙, 朱官兴

泰州学院药学院, 江苏 泰州 225300

DOI: 10.61369/SDME.2025270022

摘 要 : 本文依托泰州学院生物制药专业办学现状和资源, 尝试优化创新人才培养目标、培养路径和评价机制, 探讨培养学生自我调节学习能力, 使学生具备动态适应生物医药行业变革的能力和终身学习的意识, 本研究对于“产教融合、科教融汇、能力为重”背景下生物制药专业应用型人才培养具有实践意义。

关 键 词 : 生物制药; 人才培养; 自我调节能力; 培养路径

Exploration of Cultivating Self-regulatory Learning Ability of Students Majoring in Biopharmaceuticals in Applied Undergraduate Colleges

Chen Hailong*, Xu Wanlu, Li Xing, Xu Long, Zhu Guanxing

college of pharmacy, Taizhou university, Taizhou, Jiangsu 225300

Abstract : Based on the current situation of the biopharmaceutical undergraduate program at Taizhou university, this paper attempts to optimize and innovate the personnel cultivating goals, paths, and evaluation mechanisms. It explores how to cultivate students' self-regulated learning abilities, thereby enabling them to possess the ability to dynamically adapt to the changes in the biopharmaceutical industry, as well as the awareness of lifelong learning. The research in this paper has practical significance for cultivation of engineering technical personnel in the biopharmaceutical undergraduate program under background of "integration of industry and education, integration of science and education, and emphasis on ability".

Keywords : biopharmaceuticals; the personnel cultivating; self-regulated learning; cultivation path

生命科学发展日新月异, 生物制药技术迅猛发展, 基因编辑技术快速迭代, 药学研究也从以化学为主体的传统模式向以化学与生物技术交叉的模式转变^[1-3]。生物医药产业化进程加快, 呈现以下发展趋势: (一) 靶向药物、基因药物等创新药物成为热点; (二) 抗体药物和细胞治疗剂等技术平台多样化; (三) 人工智能应用于靶点发现与化合物筛选等; (四) 智能制造提升产能和质量。同时生物医药产业面临巨大挑战, 如前沿领域与交叉学科等理论与技术发展日新月异; 具备多学科交叉背景的高素质工程人才缺口较大^[2,3]。云计算、人工智能等信息技术的发展, 也给生物医药产业及人才培养带来挑战, 传统教学已无法满足生物医药产业对应用型人才的要求。

生物医药飞速发展对人才知识结构、创新能力和实践技能等提出新要求。这要求应用型高校不但要培养具备扎实知识和技能的人才, 更需培养学生具备动态适应生物医药行业变革的能力和终身学习的能力。自我调节学习是实现学生终身学习的核心素养和必备能力, 对生物制药人才培养具有支撑作用。本文结合泰州学院生物制药专业教学实践, 探讨自我调节学习在人才培养中的作用, 该探讨将对“产教融合、科教融汇、能力为重”背景下生物制药专业教育与能力培养具有借鉴意义。

一、自我调节学习理论依据

自我调节学习 (Self-Regulated Learning, SRL) 理论是齐默曼 (B. J. Zimmerman) 以阿尔伯特·班杜拉 (Albert Bandura) 的自我调节理论为基础发展而来, 指学生通过元认知、

动机和行为策略的主动调控, 实现目标导向的学习过程^[4-6]。

国内外开展了很多关于教学中自我调节学习能力培养的研究。齐默曼认为自我调节学习对学习活有重要影响: 学习者选择策略, 评价进步, 相应调整行为和学习策略, 完成学业任务^[7-9]。国内将自我调节学习融入教学实施。如郑兰琴等开发出培养自

基金项目: 江苏省高校“青蓝工程”优秀骨干教师培养项目、泰州学院2023年度教育教学改革研究课题 (2023JGB11) 和2025年度教育教学改革研究课题 (2025JGB24) 共同资助。

作者简介: 陈海龙 (1985-), 男, 汉族, 山东临沂人, 博士, 副教授, 研究方向: 微生物与生化药物生物合成研究。

我调节学习能力的软件,通过任务理解、设定目标和计划、选择和实施策略等模块培养学生自我调节学习能力。徐屹等将自我调节学习引入大学数学教学,让学生学会“学习”、“工作”和“生存”^[6]。柳琴等探讨自我调节学习在护理与法教学中的应用,发现自我调节学习有助于提升护理专业学生自我效能感水平和元认知调节能力^[10]。探讨培养学生自我调节学习能力,使学生具备动态适应生物医药行业变革的能力和终身学习的意识,对生物制药专业人才培养具有实践意义。

二、生物制药专业学生自我调节学习能力的培养目标

在教学中,引导学生预设目标、制定计划、选择并实施学习策略,并对学习过程和结果实施自我监控、自我评价和自我调节,以达到人才培养目标:在认知维度上,激发学习动机,使学生掌握生物制药知识建构方法,具备运用 PDCA 循环优化方案的能力;在行为维度上,建立学习计划调整机制,开发反应器操作日志等过程性评价工具,使学生能依据自我监控、评价和反思实施自我调节学习;在情感维度上,通过案例教学培养学生对生物制药行业、职业认同感,并设置创新创业学分强化学习动力。通过对学生认知、行为和情感等维度的培养,使学生成长为具备自我调节学习以动态适应生物医药行业变革的能力和终身学习意识的新型工程技术人才。

三、生物制药专业学生自我调节学习的培养路径

(一)专业课程实验实践教学体系重构与优化

应用型本科高校培养的学生是应用型技术人才,学生多会在生物制药生产线创造价值,意味着应用型本科教育应倾向于能力课程体系,而非学科体系。重构专业课程实践教学体系以培养具有自我调节学习能力的技术人才值得我们深思。以泰州学院生物制药专业人才培养为例,符合国家本科教育教学标准要求下,将单一的、相互独立的传统专业课实验、实践教学模式重构为模块化的实验、实践教学新模式,分为基础能力训练、工程实践强化和反思能力培养三个模块化的教学体系,体现出实验、实训教学连贯性和系统性及与行业专业场景的融合。

基础能力训练模块包括生物技术制药、生物制药工艺学、生物药物分析和生物药剂学等配套实验教学课程,结合传统教学、虚拟仿真平台和反转课堂等教学模式,完成相关项目训练。如生物技术制药实验,学生先通过基因工程菌构建虚拟仿真平台自主完成基因组 DNA 制备、载体制备、目的基因获得、目的基因和载体拼接、重组 DNA 导入宿主细胞及重组菌筛选等基础知识和技能的线上学习,再进入实验室,完成产天冬酰胺酶2大肠杆菌基因工程菌构建训练。在虚拟仿真平台学习中,后台记录过程操作并给予评价;而在实际实验中,学生可依据仿真平台反馈结果,对错误操作加以修正。该实验教学体系较好地体现课程体系系统性和连贯性,如在生物技术制药实验完成产天冬酰胺酶2基因工程菌构建,进而生物制药工艺学实验完成产天冬酰胺酶2工程菌的诱导表

达、分离纯化及固定化等。

工程实践强化模块开设发酵条件优化与过程控制、生物制药综合实验、生物制药课程设计、GMP 车间实训、见习和毕业实习等实践环节,此环节以实训基地项目代替传统实践。如发酵条件优化与过程控制,采用虚拟仿真教学平台,将“发酵法生产青霉素”项目通过虚拟仿真在课堂上再现,组织学生就“碳源”、“氮源”和“溶解氧”等知识点展开讨论,加深学生对发酵相关知识和原理的理解。生物制药综合实验环节,采纳实习基地的项目,如发酵法生产 RNA、某抗体纯化工艺优化、某固定化酶工艺开发等项目课题。而在生物制药课程设计中,我们采用实习单位生产项目“年产20吨云芝糖肽原料药工艺设计”、“年产6000万粒云芝糖肽胶囊剂生产工艺设计”等项目。在该模块,学生根据兴趣、自我认知和对任务的理解,自主选择相关课题,校内教师、聘请关联企业的工程师等则转化为项目导师,而学生则转变为“企业员工”身份参与到项目实施中自主完成学习和训练,督促学生预设学习目标和计划,制订和实施研究策略,并在策略实施过程中具体完成自我监控、自我评价和自我调节学习,在项目结束后,学生分组讨论,完成报告并汇报答辩,学生进一步加深理解、反思和总结,进而不断成长。专业见习、实习和毕业设计的完成更是瞄准中国医药城产业岗位需求,推动专业实习和毕业设计在中国医药城药企实习基地完成。该模块实施不但可使学生在基础训练模块下掌握的知识技能进阶式的理解和强化,更能够培养学生养成自我调节学习的意识和能力。

随着信息技术在教学中的应用,许多新型教学模式被利用以提高教育质量。区块链技术作为数据科技手段在教育教学方面有助于学生、教师 and 学校的自我反思。为更好培养学生自我调节学习能力,构建反思能力培养模块。该模块将区块链技术与新型教学方式相结合,如虚拟仿真平台、翻转课堂、大学慕课等多种教学模式。一方面,可以形成区块链成绩单,对学生学习过程、进度、教师评价和已学技能等多种信息建立学习数据档案,对实验操作、学习过程等全流程溯源管理。学生可根据学习目标和内容,自主制定学习计划,还可以自我监测和管理,记录学习过程,了解学习成果,便于及时做出学习策略调整。而教师可及时了解学生成绩、知识掌握和学习兴趣等,针对性进行教育教学活动。另一方面,通过该模块区块链技术,还可以共享教学大纲、教学视频等教育资源,帮助学生自主学习或复习巩固知识。

(二)建立校企协同机制和进阶式教学模式

在地方应用型本科院校中,高校与相关专业企业深度协作成为高素质工程人才培养的热点。为提高我校生物制药专业工程技术人员培养质量,提高学生自我调节学习能力,在人才培养中建立校企合作机制。聘请知名企业领军人物和工程师作为兼职教师,参与人才培养方案修订和教学授课,在见习、实习和毕业(设计)论文环节实施双导师制,企业工程师指导生产性实训,校内教师侧重方法论引导,实现“资源融合、场景联动、能力递进”。另一方面,进阶式教学模式,不同阶段的工程项目贯穿于四年学习过程。一层次实践项目为基础训练阶段,训练基础知识和技能;二层次实践项目为引导一组相关核心课程知识、技能与思

维的强化项目。三层次实践项目突出专业方向，体现生物制药核心知识和能力的综合性，并强化反思能力培养。这种进阶式教学模式为实现人才培养的无缝连接建立了从生物医药行业需求引入专业课程的机制，持续将行业前沿知识和技能引入到课程体系，突破传统地方应用型本科教育“理论与实践脱节”的局限，结合地方高校“学生被动学习普遍、自主规划能力弱”的实际问题，通过校企协同设计的培养路径，让学生自我调节学习能力在真实场景中自然生长，避免形式化培养导致的能力虚浮。

（三）创新评价机制

地方应用型高校课程评价机制常缺乏对学生综合素质和能力的评价，不能满足“产教融合、科教融汇、能力为重”背景下地方应用型本科高校的生物制药专业教育与能力培养的要求。借鉴其他同类型高校的经验，探索将知识、技能与能力等考核相结合的多渠道评价机制，进而体现对学生综合素养的评价。具体包括过程性考核与期末课程考核。其中过程性考核包括平时考核、小组自考核、结课考试等。平时考核占20%，主要考核平时作业、课堂讨论与汇报、课上参与程度和出勤率等；小组自考核占30%，不仅考核学生团队合作、解决问题、语言表达、创新等各个维度的综合能力，还要重点增加对学生自我调节能力培养的考核，后者主要从计划性、执行度和反思能力等三个维度评估；不仅教师参与考核，学生小组组长也参与考核，全体同学在听

取汇报过程中参与考核，以实现考核体现出真实水平；结课考试占50%，主要考核生物制药基本概念、基本原理和技能等掌握程度。

四、结语

本论文以泰州学院生物制药专业应用型工程技术人才培养为例，符合国家本科教育教学标准要求下，将传统专业课实践教学模式重构为基础能力训练、工程实践强化和反思能力培养三个模块化实践教学体系，体现出实训教学内容的连贯性和系统性及与行业专业场景的融合。建立校企协同机制突破传统应用型本科教育“理论与实践脱节”的局限，结合地方本科高校“学生被动学习普遍、自主规划能力弱”实际问题，通过校企协同设计培养路径，让学生自我调节学习能力在真实场景中生长。创新评机制，体现“产教融合、科教融汇、能力为重”背景下应用型本科院校生物制药专业教育与能力培养相结合。通过体现“目标导向－任务驱动－评价反馈”的培养路径，探讨培养学生自我调节学习能力和终身学习的意识，对生物制药专业人才培养具有实践意义，后续探索还可以尝试开发生物制药专业能力数字画像系统，为同类院校提供可复制的实践经验。

参考文献

- [1] 吴梧桐,王友同,吴文俊.持续快速发展的生物制药产业[J].中国药学杂志,2010,45(24):1881-1888.
- [2] 裴卉青,杨子杰,郭放.未来生物医药产业发展趋势研究[J].中国生物工程杂志,2024,44(1):8-18.
- [3] 姚文兵 主编.生物技术制药概论(第5版)[M].中国医药科技出版社,2025.
- [4] 阿尔伯特·班杜拉.思想和行动的社会基础:社会认知论[M].上海:华东师范大学出版社,2001:473-550.
- [5] 郑兰琴,李欣,陈凤英.大学生自我调节学习能力培养策略的实证研究[J].中国远程教育,2006,12:30-36.
- [6] 庞维国,韩贵宁.我国大学生学习拖延的现状与成因研究[J].清华大学教育研究,2009,30(6):59-65
- [7] 孙雨萌.自我调节学习循环模式在高校俄语专业学习中的应用研究[D].辽宁师范大学学位论文,2013.
- [8] 徐钟庚.自我调节学习理论及其教学意义[D].华东师范大学学位论文,2001.
- [9] 徐屹.自我调节学习在大学数学教学中的应用[J].教育与职业,2013,20:147-148.
- [10] 柳琴,张银玲,张立华.自我调节学习在本科生护理与法课程设计与教学实践中的应用研究[J].中华护理教育,2025,22(8):949-955.