

药品生物技术专业核心课程校企协同型课堂生态的构建

罗凯¹ 覃鸿妮^{1*} 谢钰珍¹ 吴凡¹ 胡海艳¹ 胡振新²

(1. 苏州工业园区服务外包职业学院, 江苏 苏州 215123; 2. 苏州晶睿生物科技有限公司, 江苏 苏州 215123)

摘要:随着新质生产力的发展和生物医药产业的战略地位提升, 高等职业教育在培养高素质技术技能人才方面面临挑战。本研究针对苏州市高等职业学院药品生物技术专业核心课程存在的问题, 提出了校企协同型课堂生态构建方案。旨在通过产教融合和校企合作, 优化课程内容和教学方法, 提高教育质量。具体内容包括重构岗位需求的课程体系、整合教学资源、完善评价机制等。研究采用问卷调查、企业走访等方法, 分析了现状并设计了改革策略。结果表明, 理论与实践相结合的校企协同型课堂生态有效提升了学生的职业技能和素质, 促进了学生全面发展。

关键词:校企协同; 课堂生态; 药品生物技术

中图分类号: Q81

文献标识码: A

文章编号: 3006-001X(2024)05-0017-05

DOI: 10.12462/FETR.issn3006-001X.2024.05.006

Construction of a Collaborative Classroom Ecosystem Between Schools and Enterprises for Core Courses in Pharmaceutical Biotechnology

Kai Luo¹, Hongni Qin^{1*}, Yuzhen Xie¹, Fan Wu¹, Haiyan Hu¹, Zhenxin Hu²

(1. Suzhou Industrial Park Service Outsourcing Vocational College, Suzhou, Jiangsu 215123; 2. Suzhou Jingrui Biotechnology Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu 215123)

Abstract: With the development of new quality productivity and the strategic position of the biopharmaceutical industry, higher vocational education is facing challenges in cultivating high-quality technical and skilled talents. This study proposes a collaborative classroom ecosystem construction plan between schools and enterprises to address the problems existing in the core courses of pharmaceutical biotechnology at Suzhou Higher Vocational College. Aim to optimize curriculum content and teaching methods, and improve educational quality through the integration of industry and education and school enterprise cooperation. The specific content includes restructuring the curriculum system for job requirements, integrating teaching resources, and improving evaluation mechanisms. The study used methods such as questionnaire surveys and company visits to analyze the current situation and design reform strategies. The results show that the school enterprise collaborative classroom ecology that combines theory and practice effectively enhances students' vocational skills and qualities, and promotes their comprehensive development.

Keywords: school enterprise collaboration; classroom ecology; pharmaceutical biotechnology

一、引言

(一) 研究背景

随着科技创新和关键性技术的突破, 新质生产力带来了全新的生产方式和经济形态, 促使高等职业教育不断更新教育理念、创新人才培养模式, 更新和调整教学内容, 引领并适配这种新的人才需求, 确保教育的针对性和前瞻性。

在我国的医药体系里, 生物医药被视为一个关键的子领域。从“十三五”规划开始, 国家依据“十四五”规划和

2035年远景目标纲要, 强调了加强生物医药产业中基因和生物技术的战略科技实力的重要性, 并将生物医药产业的发展提升至战略层面。随着生物医药产业的持续创新和发展, 全国的生物医药行业正面临着人才的普遍短缺和结构性问题。特别是苏州工业园区, 作为生物医药产业的重要集聚地, 其人才短缺的问题变得尤为突出。

(二) 研究意义

面对生物医药行业的持续创新和技术的高速发展, 人

作者简介: 罗凯, 硕士研究生, 讲师, 研究方向为药品质量管理、职业教育研究; 谢钰珍, 硕士研究生, 副教授, 研究方向为分子生物学、职业教育研究; 吴凡, 硕士研究生, 讲师, 研究方向为生物制药和教学研究; 胡海艳, 硕士, 讲师/工程师, 研究方向为功能纳米材料; 胡振新, 博士研究生, 高级工程师, 研究方向为分子生物学。通讯作者: 覃鸿妮, 博士研究生, 副教授/工程师, 研究方向为分子生物学、职业教育研究。

才的结构性问题变得日益突出;在生物医药行业中,存在许多不同的细分领域,各种规模和种类的企业都有其独特的“个性化”特点,这为单一企业提供了“定制”人才的机会,但这并不利于整个行业的人才流通;学校与企业共同培养人才时,缺少明确的规划,对质量的控制不够严格,导致质量无法得到确保;由于企业深层次的需求未能得到充分满足,缺乏参与职业教育的积极性,以及产教融合在深度和广度上的不足,本研究依据学校“为产业办教育”的教育理念和生物医药类专业的办学实践,从药品生物技术专业的核心课程出发,积极尝试建立一种校企双主体协同育人的创新机制。这旨在形成一个产教深度融合、校企精准对接、全方位协同育人的教育格局,逐步构建一个校企融合互动的“协同型”课堂生态,从而提高学校在生物医药类技术技能型人才培养方面的能力和水平,为苏州市和园区生物医药产业的转型升级和高质量发展提供有力支持。

(三) 研究目标与内容

遵循政府部门大力发展“一号产业”的要求,结合学校“为产业办教育”的办学理念,依托校企合作优势,深化岗课赛证融通,将生物医药生产相关岗位的能力需求、生物药品制造人员行业企业规范、园区高技能竞赛的考核标准以及行业/企业的新工艺、新知识、新动向融入到课程教学中,校企双方共谋人才培养方案和课程标准,共建结构化教学团队,共享省工程技术研发中心和区域生物医药公共实训基地两大平台资源,在人才培养、应用研究、社会服务等方面共同发展,逐步构建校企融合互动的“协同型”课堂生态,使培养的人才无缝对接产业发展与职业岗位的需求,更好地为区域经济发展服务。

研究的具体内容涵盖了以下四个方面:其一,按照药品生物技术专业的人才培养计划,结合课程教学标准和“岗课赛证”的四维整合,重新构建与岗位需求紧密相关的课程结构;其二,我们整合了江苏省工程技术研发中心、生物医药高技能人才公共实训基地、园区高技能竞赛和企业新兴产业培训体系等多方面的产教融合资源,将真实项目融入教学过程中。依托生物医药产业学院的支持,我们构建了一个包括“学习协同、指导协同、资源协同和过程协同”在内的校企协同型课堂生态系统;其三,基于专业的培训目标,并结合企业的岗位技能评估标准,我们完善了课程的评价机制,以促进学生的全方位成长;其四,我们坚持将专业教育与思政教育相结合的原则,将道德教育融入到课程教学中,将价值观融入知识的传递和能力的培养中,帮助学生建立

正确的生命观、责任观、科学观和质量观。

(四) 研究对象及方法

本研究以药品生物技术专业往届毕业生和苏州工业园区生物医药产业园相关企业为研究对象,采用产业调研、企业走访、问卷调查等方法获取数据,通过相关数据统计、归纳、分析,全面梳理生物医药产业发展现状及行业企业对生物技术类人才的需求特点,进而从顶层设计、资源建设、教学管理、质量评价等方面深化校企合作,打造校企协同型课堂生态。

二、药品生物技术专业核心课程现状分析

培养人才是高等教育机构的核心使命,课程不仅是人才培养的基础组成部分,也是专业建设的关键所在,对于塑造能够满足社会需求的高质量技能型人才具有至关重要的作用。外国高等教育机构在学校与企业合作的课程建设方面积累了丰富的经验,并取得了显著的成果,其中有许多值得我们深入思考和学习的。然而,由于我国的国情和教育模式存在差异,我们不能简单地将海外校企合作的课程建设理念直接应用到我国的教育背景中。现阶段,我校的药品生物技术专业核心课程设置为大二。在目前的校企合作的理论和实践教学,教师更倾向于关注教学内容的知识结构,但仍然受到学科教学的限制,忽视了项目选择的实用性和知识技能培养的前沿性。另外,目前针对基因合成、蛋白表达和细胞培养的教学内容与企业实际生产流程存在一定的脱节,这已经成为药品生物技术专业在培养学生方面的一个明显弱点,不利于学生更好地适应和融入社会。导致上述问题的主要因素包括:其一,职业培训的定位模糊,课程内容并未发生实质性的变化,以及与企业对人才的实际需求脱节;其二,企业的主动参与程度不足,导致学校与企业之间的信息交流存在不平衡;其三,在校企合作的课程开发过程中,存在一些环节的不完善,例如课程内容会根据产业的发展进行不定期的更新,教学方法会根据教师团队的需要进行灵活的调整,以及根据教学环境和内容来及时完善课程的考核和评价体系,这些因素都导致了教学效果的降低。

另外,生物医药作为我国的关键战略新兴产业,其技术的持续创新和迅速发展导致学校的课程建设无法跟上行业标准的快速更新。因此,深化产教融合,创新校企协同育人机制,优化课堂生态,实现人才培养与产业需求的无缝对接变得非常迫切。

三、校企协同型课堂生态具体构建过程

(一) 基于岗位需求, 实施精准型能力培养

在进行专业课程的项目化教学改革时, 我们必须密切关注社会进步和职业特性对高质量技术和技能人才的需求。以《基因工程技术》这门课程为研究对象, 课程建设团队在企业专家的专业指导下, 以培养目标岗位一分子构建岗位的职业能力为核心, 进行了深入的专业调查, 详细分析了分子构建岗位的典型工作职责, 并明确了岗位所需的职业能力。为了深入掌握分子构建岗位的核心技能, 并进行有针对性的能力培训, 我们选择了本专业的126名曾在该岗位工作的学生。以他们在顶岗实习阶段的综合鉴定成绩作为因变量, 以及跟岗实习阶段的80项单项能力成绩作为自变量, 我们使用SPSS软件进行了多元回归分析, 从中筛选出了41项关键的岗位能力(图1)。针对岗位的核心能力, 我们设定了教学目标并对学生的学习情况进行了分析; 项目一旦完成, 就会根据岗位能力的提高来进行学业评估。在整体的教学设计中, 我们始终坚持以培养岗位能力为核心, 形成一个完整的教学闭环, 旨在帮助学生更好地掌握职业技能并提高他们的职业修养。

知识技能(20个)	专业通用能力(16个)	社会交往适应能力(5个)
微量移液器的使用	认真踏实、吃苦耐劳	配合执行能力
DNA的酶切与连接	职业认同感、责任心	团队协作能力
无菌操作	质量意识	情绪控制能力
质粒DNA的特点及结构	数据记录整理规范性	沟通交流能力
基因的结构	工作纪律性	组织协调能力
电泳操作	敬业精神	
DNA/RNA的提取与检测	抗压能力	
DNA的复制过程	逻辑思维能力	
电泳的原理和流程	自主学习能力	
Nanodrop的使用	解决问题能力	
DNA/RNA的理化性质	遵守法律法规	
PCR操作	创新意识	
细胞培养	竞争意识	
质粒转化	伦理道德观念和意识	
菌种筛选的方法	尊重生命、爱护动物	
分光光度计的使用	文献检索能力	
质粒提取		
分光光度法检测原理		
大肠杆菌的生长曲线		
显微镜的使用		

图1 分子构建岗位41项关键能力

(二) 实施岗课赛证的融合, 打造一个五维相互连接的课程结构

苏州的生物医药公司主要专注于生物药物的研究和生产, 涵盖了单克隆抗体、融合蛋白、疫苗、细胞以及基因治疗药物等尖端领域, 现有的课程设计并不能完全满足这些企业的实际需求。针对岗位的最新需求, 我们将生物药品制造人员相关工种的行业规范和区域高技能竞赛的相关要求整合到课程中, 对专业课程体系进行了解构和重构, 与合作企业共同开发并增加了相关专业的核心课程, 从而构建了一个岗课赛证融通课程体系(图2)。

(三) 校企多元融合, 营造协同型学习生态

1. 学习协同: 打破“单打独斗”, 构建异质互补团队。在传统的学习模式中, 学生往往习惯于“单打独斗”, 这种方式虽然能够锻炼个人的独立思考能力, 却不利于培养团队合作精神和沟通协调能力。在现代社会, 团队合作已成为职场成功的关键要素之一。因此, 针对这一问题, 我们根据项目教学的需求, 结合学生的知识背景、性格特质、兴趣爱好和学习能力等因素, 进行了深入的分析和研究。在此基础上, 我们按照学生的自愿和教师指定的原则, 组建了一个“异质组合、特长互补”的学习团队。这样的团队构成既保证了成员之间的多样性, 又能够充分发挥每个人的特长, 实现优势互补。团队成员在项目执行过程中相互学习、相互支持, 共同面对挑战, 解决问题, 从而加强了学习的协同效应。通过这种团队协作的方式, 学生不仅提升了专业技能, 还学会了如何在团队中发挥自己的作用, 为未来的职业生涯打下了坚实的基础。

2. 指导协同: 多元组合, 联合指导, 共促成长。在项目教学中, 指导环节至关重要。为了解决传统教学中指导单一、缺乏实践经验的问题, 我们组建了一个由学校全职教师、行业专家、产业教授和企业一线技术人员组成的“多元组合、联合指导”的互补型教学团队。这个团队中的每一位成员都拥有自己独特的专业背景和丰富的实践经验, 他们分工合作、各展所长, 为学生提供全方位的指导。学校全职

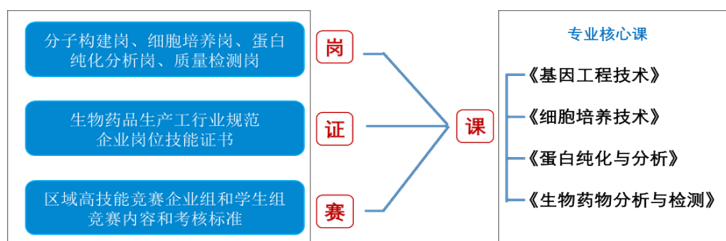


图2 “岗课赛证”融通重构专业核心课课程体系

教师负责理论知识的传授和教学方法的创新;行业专家和产业教授则能够将最新的行业动态和前沿技术带入课堂,使学生能够及时了解到行业的最新发展;而企业一线技术人员则通过实际操作和案例分析,帮助学生将理论知识转化为实践能力。这种多元化的指导团队不仅提升了教学质量,还增强了学生对实际工作的认知和理解,从而加强了指导的协同效应。

3. 资源协同:四方合作,整合资源,共创双赢。面对学校教学资源的有限性,我们积极寻求与企业、行业和政府的合作。通过在同一园区内建立联系,我们实现了资源的共享和整合。政府、学校、企业和行业四方共同合作,将公共实训基地、新兴产业培训体系、区域高技能竞赛项目、职业技能行业企业规范、工作手册式教材以及线上MOOC等资源转化和整合为教学资源。这种资源的协同不仅丰富了教学内容和形式,还为学生提供了更多实践和学习的机会。学生可以在公共实训基地进行实际操作训练,参与新兴产业培训体系的课程学习,通过区域高技能竞赛项目锻炼自己的竞技水平,同时还可以学习到职业技能行业企业规范和工作手册式教材中的实用知识。而线上MOOC资源的引入,则打破了时间和空间的限制,使学生可以随时随地进行自主学习。这种资源的协同效应极大地提升了教学的效果和质量。

4. 过程协同:一课多法,活学多变,打造多元融合课堂。传统的课程形态往往以“知识本位、教师主体、教室局限”为特征,这种单一的教学模式已经无法满足现代教育的需求。为了打破这种局限,我们针对课程过程进行了深入的改革和创新。一课多法、活学多变成为我们打造校企联动的多元融合课堂的核心理念。我们不再局限于传统的教室和教材,而是将课堂延伸到企业、实训基地、线上平台等多个场所。通过实地考察、项目实践、在线讨论等多种形式的教学活动,学生可以在不同的环境中学习和实践,从而更加深入地理解和掌握所学知识。同时,我们还鼓励学生根据自己的兴趣和特长选择适合自己的学习方式和学习内容,以实现个性化的学习和发展。这种过程的协同不仅增强了学生的学习动力和兴趣,还提升了他们的实践能力和创新能力。

通过以上四个方面的协同构建,我们成功地营造了一个校企协同型的学习生态。在这个生态中,学生不仅能够获得丰富的理论知识和实践经验,还能够培养团队合作、沟通协调、自主学习和创新能力等综合素质。这种多元化的

学习环境和教学模式,不仅提高了教学质量和效果,还为学生未来的职业生涯发展奠定了坚实的基础。

(四)四维考核评价,促进学生全面发展

我们对41个岗位的关键能力进行了细致的分类,并从四个不同的角度来评估学生的学习表现。评估结果是为了确认学生的成果是否满足项目的标准,并从方案的可行性、结果的准确性、数据的完整性和报告的严谨性等多个维度进行综合评估,以完善评估结果(占40%);过程评价主要是为了评估学生在独立学习、团队合作学习以及完成工作任务时的能力和态度,同时也评估他们遵循操作规程和工艺规范的职业素养,其中过程评价的比重为30%;通过表达评价的方式,我们评估了学生对该项目的整体分析、概括和报告技巧(占20%);我们对三大职业能力进行了详细拆分,并将这些能力需求细化到每一个教学流程中,为每个流程设计了相应的教学活动和考核重点。结合学生的个性和化学背景,我们根据这些细分能力为每位学生建立了个人成长档案,强调个人的进步和能力提升,并通过他们的日常成绩为他们提供了10%的增值评价。

在实施四维考核评价体系时,我们教师需要设计相应的教学活动和考核要点,确保每项能力都能得到充分的培养和公正的评价。同时,教师应鼓励学生积极参与、反思和自我评估,以促进其自我驱动的学习和个人发展。通过这种多维度的评价方式,学生不仅能够学术上取得进步,还能在职业素养、团队合作和沟通能力等方面得到全面的提升。

四、改革成效

通过构建和实行药品生物技术专业核心课程中的校企协同课堂生态,我们在教育改革与实践的道路上取得了显著成效,以下三个关键问题已经得到了妥善解决,为生物医药行业的持续发展注入了新的活力。

1. 生物医药行业面临的人才结构短缺问题得到有效缓解。在过去,教育与产业之间的脱节导致人才供需矛盾突出,行业急需的高素质、技能型人才难以得到有效供给。为了更好地满足岗位的实际需求,我们创新性地通过“岗课赛证”的整合策略,重塑了药品生物技术专业的核心课程体系。这一策略确保了课程内容与生物医药产业的持续发展紧密相连,不仅涵盖了最新的科研成果和行业动态,还通过模拟真实工作场景、引入实际项目案例,实现了教学与生产

流程的无缝对接。学生在此过程中不仅能够掌握扎实的理论知识,还能获得宝贵的实践经验,从而培养出更能适应产业需求、具备较强实践能力和创新精神的复合型人才,有效缓解了行业的人才短缺压力。

2. 校企合作不再停留于表面,实现了深度融合与共生。以往,由于企业未能全面参与到课程教学中,校企合作往往流于形式,难以发挥应有的效果。而今,依托产业学院这一平台,企业得以全方位、深层次地参与到教学活动之中。企业与学校共同拟定人才培养计划,联合制定课程标准,确保教学内容既符合教育规律又贴近企业实际需求。同时,双方共同组建校企混合编写课程团队,共享设备、培训体系等软硬件资源,将企业文化融入教学过程,营造出产业学院内真实的企业环境。在这种模式下,学生能够在校期间就感受到企业的氛围,理解企业的运作模式,为将来的职业生涯做好充分准备。教学过程中,校企双导师制度的实施,更是为学生提供了多元化的学习视角和实践指导,形成了校企深度合作、互融共生的良好生态。

3. 人才培养质量控制体系得到完善,培养质量显著提升。针对以往校企合作中培养质量控制不严、质量无法得到充分保障的问题,我们在产业学院和生物医药公共实训基地的支持下,构建了一套科学、全面的评价体系。该体系依据学校与企业共同制定的评分标准,从结果、过程和表达三个维度综合评估学生的学习效果,既关注学生的学习成果,也重视其在学习过程中的表现和能力发展,更强调增值评价的重要性,鼓励学生不断探索、勇于创新,促进其全面成长。通过对课程评估体系的持续优化和完善,我们有效提升了人才培养的质量,确保了毕业生能够满足生物医药行业的高标准要求,为行业的持续健康发展提供了坚实的人才支撑。

综上所述,通过构建和实行药品生物技术专业核心课程中的校企协同课堂生态,我们不仅有效解决了生物医药行业面临的人才结构短缺问题,还实现了校企合作的深度

融合与共生,并显著提升了人才培养的质量。这些改革成效不仅为学生提供了更加贴近实际、更具前瞻性的学习环境,也为生物医药行业的可持续发展奠定了坚实的人才基础,展现了教育改革与行业发展共赢的美好前景。

五、结束语

总体来说,校企协同型课堂生态的构建显著提高了学生对药品生物技术核心课程的实践能力。学生对课程的满意度有了明显提升,企业对学生的实习表现也给予了高度评价。未来研究方向将围绕“三联四融”双主体人才培养模式,进一步拓展研究深度,并对研究成果进行总结、提炼,形成范式,向校内其他专业、区域其他院校示范辐射推广,带动其他专业甚至院校的教学改革和发展;将该模式中的校企合作方式方法作为“模板”复制到其他企业,发挥校企合作、产教融合的标杆作用,不断提升学校对园区生物医药行业企业发展的贡献度。

参考文献:

- [1] 习近平主持召开新时代推动东北全面振兴座谈会强调牢牢把握东北的重要使命奋力谱写东北全面振兴新篇章[N]. 人民日报,2023-09-10(01).
- [2] 张弛,金爱华,王炎彬. 新质生产力与高等职业教育的内在逻辑与实践路径[J]. 广西职业技术学院学报,2024,17(04):9-15.
- [3] 王晶,宋吉玲,郭莎莎,等. “产学研用”背景下药品生物技术专业人才培养探索[J]. 长春师范大学学报,2021,40(08):81-83.
- [4] 覃鸿妮,谢钰珍,吴凡,等. 高职生物医药类专业“三联四融”双主体人才培养模式创新与实践[J]. 时代教育,2022(3):34-36.
- [5] 吴凡,覃鸿妮,谢钰珍,等. 校企协同背景下高职院校基因工程技术课程改革探索与实践[J]. 科教导刊,2023,(03):124-126.