

新工科视域下生物工程专业教学与人才培养探索

池昌标 郭洪伟 李博文 周树锋
(华侨大学 化工学院, 福建 厦门 361021)

【摘要】随着科技的飞速发展,新工科已经成为高等教育领域的重要议题。生物工程作为新工科的代表之一,其专业教学应以创新为核心,加强工程实践、学科交叉和国际化合作。基于此,本文首先分析新工科内涵,及其对生物工程专业教学与人才培养的要求,而后以《发酵过程案例分析与优化设计》和《发酵过程优化实验》课程为例,立足于教学实际提出教学与人才培养策略,以期为相关领域的发展提供参考。

【关键词】新工科;生物工程专业;教学;人才培养;策略

新工科理念基于全球经济和科技的快速发展,新兴产业对人才需求的日益增长发展而来,是指针对新兴产业领域所对应的新型工科形态,包括人工智能、生物技术、新能源等。它引领着高等教育改革,促进了高校对具备创新精神和实践能力的复合型工程技术人才的培养。在新时代的生物工程专业教学与人才培养过程中,应充分考虑新工科背景,在该视域下加强新技术、新方法、新思路、新资源的应用。

一、新工科内涵

当前,传统的工程教育已经无法满足当今复杂多变的工程需求。因此,新工科理念应运而生,要求院校以培养具备创新思维、跨学科能力和实践经验的未来工程科技人才为目标,不断加强教学创新。首先,新工科理念强调培养学生的创新思维。创新是推动社会进步的重要力量,也是新工科教育理念的核心。新工科教育理念鼓励学生挑战传统思维,勇于尝试新的想法和方法,以创新的方式解决问题。其次,新工科理念还倡导培养学生的跨学科能力。现代工程问题往往涉及多个领域的知识,需要工程师具备跨学科的视野和技能。新工科教育理念鼓励学生开展跨学科学习,掌握多元化的知识和技能,成长为具备全面能力的复合型工程人才。再次,新工科理念还注重学生实践经验的积累。实践是检验真理的唯一标准,也是培养工程人才的重要途径。新工科教育理念强调理论与实践相结合,强调通过实践项目和科研活动,让学生在工程环境中锻炼和成长,提升自身的科研能力、学术水平、操作技能,积累丰富实践经验。综合以上几点,新工科是以培养未来工程科技人才为目标的新型工程教育模式和人才培养理念。新工科视域下,教师需要通

过培养学生的创新思维、跨学科能力和实践经验,促进学生能力的全方位发展,为未来的科技发展和经济增长提供强有力的人才支持。

二、新工科背景对生物工程专业教学与人才培养的要求

为了适应生物工程领域对人才需求的深刻变化,生物工程专业教学与人才培养需要不断进行调整和优化,保持自身在教学内容、方法、理念等层面的与时俱进。故而,结合相关文献资料与调研结果,本文将新工科背景对生物工程专业提出的新要求总结如下。首先,它要求生物工程专业的知识体系更加完善和全面。学生需要掌握生物工程的基本理论和实践技能,包括细胞工程、基因工程、蛋白质工程、发酵工程等领域的知识;需要了解和掌握新工科相关的技术和方法,如人工智能、大数据、云计算等,以适应生物工程领域的发展趋势。其次,它要求生物工程专业注重实践和创新能力的培养。在此背景下,学生需要通过实践和创新,提高解决实际问题的能力;学校应加强实践教学,开展各种创新实践活动,鼓励学生参与科研项目和学科竞赛,培养学生的创新思维和实践能力。再次,它要求生物工程专业注重学科交叉和融合。生物工程领域涉及的学科非常广泛,包括生物学、化学、物理、医学、信息科学等多个领域。因此,学生需要具备跨学科的知识 and 技能,能够将不同领域的知识和技能融合起来,以解决复杂的生物工程问题。最后,它要求生物工程专业注重国际化发展。随着全球化的发展,生物工程领域的国际交流与合作越来越频繁。学生需要具备国际化的视野和语言能力,了解国际标准和规则,能够参与国际竞争和合作。高校需要注重开放合作,

加强与国内外的科研机构和企业合作，共同推动生物工程领域的发展，人才培养质量的提升。在生物工程专业教学与人才培养过程中，要重视新工科提出的各项要求，不断完善学生知识体系、加强学生实践和创新能力的培养、促进学科交叉融合、加强国际化合作，从而能够培养出高素质的生物工程人才，推动生物工程领域的持续发展。

三、新工科视域下生物工程专业教学与人才培养策略

（一）基于生物产业工程过程，构建理实一体化培养模式

随着生物产业的快速发展，其对具有创新能力和实践技能的专业人才的需求也日益增加。为了促进生物工程专业人才培养与行业发展需求的衔接，本文从新工科理念出发，针对生物工程专业特点，以《发酵过程案例分析与优化设计》和《发酵过程优化实验》相关课程为例，提出了一种基于生物产业工程过程的理实一体化培养模式。该培养模式以生物产业工程过程为基础，将理论教学与实践教学相结合，构建一个完整的、系统的知识体系。通过该模式，可以帮助学生掌握生物工程的基本理论、原理和方法，为实践操作提供坚实的理论基础；可以让学生在实际操作中体验和领悟生物产业工程的过程，增强其实践能力和创新意识。具体而言，理实一体化生物工程专业人才培养模式构建涉及理论学习、实验操作、课程设计、实习实训以及设计考试等五个方面。其中，“理论学习”环节需要通过课堂教学和网络课程等途径，使学生掌握发酵过程及其优化的基本理论和知识。在“实验操作”环节，需要通过实验室实践和模拟操作等途径，使学生掌握发酵过程及其优化相关的基本实验技能和方法。在“课程设计”环节，需要通过具体项目的设计和实施等途径，使学生将所学理论知识应用于实际项目中，提高解决实际问题的能力和工程意识。在“实习实训”环节，需要通过企业实习和实训基地实训等途径，使学生亲身参与实际生产过程中，进一步加深对理论知识的理解和应用。在设计考试环节，需要通过独立完成一个完整的生物产业工程项目，使学生全面掌握发酵过程及其优化的理论知识和实践技能。

（二）通过校内外实践基地优势互补，提升工程实践能力

通过校内外实践基地的结合，可以拓展学生工程实践平台。其中，校内的实训基地可以提供全方位的

理论知识和实验技能的指导，帮助学生建立扎实的知识基础。而校外的实训基地则可以提供真实的工程环境，让学生能够将理论知识应用于实际，提升解决实际问题的能力。在新工科视域下生物工程专业发展中，通过校内外实践基地优势互补，不断提升学生工程实践能力。校内实训基地是生物工程专业教学的重要平台，它可以弥补课堂理论教学的不足，提高学生的实践能力和创新思维。高校需要在专业教学与人才培养活动中，做好以下两点。1. 完善实验设备：提供先进的实验设备和仪器，满足各种生物工程实验的需求，包括细胞、微生物、蛋白质、基因等各个层面的研究。2. 开放式管理：鼓励学生自主实验，发挥学生的主观能动性，培养学生的独立思考和解决问题的能力。校外实训基地是生物工程专业教学的重要补充，它能够让学生接触到更广阔的工程实践和社会环境，加深对专业知识的理解。在校外实训基地建设方面，高校需要做到以下3个方面。其一，与相关企业和研究机构建立紧密的合作关系，提供实习和实践机会，让学生接触到真实的工程环境和生产过程，帮助学生积累普通生物学知识与发酵实验案例。其二，通过实践项目，让学生有机会将理论知识应用到实际工程中，加深对理论知识的理解和掌握。其三，通过实践活动，培养学生的社会责任感和职业道德，使其能更好地适应社会发展的需要。

（三）借助“产学研”教学模式，促进科技转化

产学研教学模式以产业、学术和研究为核心，通过将三者紧密结合，推动科技创新和成果转化。该人才培养模式下，需要强调产业、学术和研究之间的相互支持和互动，为学生实践、创新提供平台，为学生见证、参与生物科技对人们生活的改善创造机会。相比于传统生物工程专业教学与人才培养模式，它可以帮助学生在学习理论知识的同时，了解并解决实际生产中的问题，从而更好地将理论知识转化为实践成果；能够通过与企业和研究机构的合作，让学生接触到最新的科技动态和市场需求，为自己的未来职业发展打好基础。教学《发酵过程优化实验》的相关课程时，教师可以应用多元化措施构建“产学研”教学模式，促进科技转化，提升人才培养质量。首先，教师要建立产学研合作平台。通过与相关产业、学术机构和研究机构的合作，共同搭建一个合作平台，为教学提供进行发酵过程优化实验的实践基地。其次，教师要引导、激励学生参与发酵过程优化方面的科研项目。鼓励学生参与优化发酵过程的科研项

目,通过实际操作,培养学生的科研能力和创新意识。再次,教师要强化实践教学。适当增加实践教学的比重,通过优化实验教学、课程设计、实训教学等方式,让学生有更多的机会将理论知识应用到实践中,帮助他们为参与科研活动做好充分准备。最后,教师要推动科技竞赛和创新创业活动的开展。通过科技竞赛和创新创业活动,激发学生在发酵过程优化方面的创新热情,培养他们的团队合作精神和解决问题的能力。

(四)利用虚实结合教学模式,增强课程实践性

进入信息化时代之后,教育界迎来了一场革命性的变革。特别在新工科视域下,生物工程领域的教学策略也在不断创新、变化。教师应重视教学方法的信息化发展,将虚拟现实教学与传统教学模式进行结合,利用虚实结合教学模式,增强课程实践性。虚拟实现技术是一种可以模拟真实世界环境的技术,它可以在计算机上创建一个三维的、动态的、具有高度真实感的虚拟环境。在《发酵过程优化实验》教学中,可以将这种技术运用在模拟产红霉素发酵流程的优化实验过程,使学生可以在一个安全、可控的环境中学习和实践,从而更顺利地理解和掌握知识。将其与传统教学模式进行结合,既保留了传统教学模式的严谨性、系统性优势,又拓展了学生实践平台、丰富了学生在发酵过程优化实验方面的感性体验。讲解专业知识时,教师要通过虚拟实现技术将抽象的理论以三维立体的形式呈现出来,使学生更加直观地了解红霉素发酵流程的优化实验原理和设备;通过虚拟实现技术模拟实验操作过程,使学生提前了解和掌握实验技能,提高实验学习效果。

(五)依托深层次校企合作,组建强工程背景师资队伍

校企合作是一种资源共享、优势互补的办学模式,有助于提高教师的工程实践能力和创新思维。通过与企业合作,可以使教师接触到先进的生产工艺、研发技术和管理经验,从而更好地实施教学工作。基于新工科视域促进生物工程专业教学与人才培养过程中,高校要依托深层次校企合作组建强工程背景师资队伍。首先,高校应明确强工程背景教师培养目标。结合新工科背景与生物工程专业特点,本文认为教师要有一定的学科交叉和融合,能够将不同学科的知识 and 技能应用到生物工程领域中;要有丰富的实践经验和技能水平,能够胜任实践教学和技能培训工作;要有一定的教学经验和教学能力,能够将复杂的工程知识转化为易于理解的形式传授给学生。其次,高校应

基于强工程背景师资队伍组建需求,深化校企合作。比如,鼓励教师到企业进行为期半年至一年的实习,参与企业的生产、研发和管理过程,了解企业的运作机制和工程实践经验;与企业开展合作科研项目,共同攻克技术难题,提升教师的科研能力和技术水平;组织教师参加企业与学校之间的交流会议,分享工程实践经验和教学心得,促进双方共同发展。最后,高校还可以引导企业直接参与人才培养,提升生物工程专业师资力量。比如,通过共同制定人才培养方案、开发课程资源、开展实践教学等形式,将企业的优秀资源引入到教学中,帮助教师更充分地了解企业和行业的需求和发展趋势,更有针对性地优化教学资源库和教学模式。

结语

新工科视域下生物工程专业教学与人才培养是一项系统工程,需要从教学理念、实践基地建设、师资队伍建设、人才培养模式等多个方面进行全面深入的探索与实践。积极应对新工科带来的挑战和机遇,不断优化教学与人才培养模式,为生物工程领域培养更多优秀的人才,已然成为学科教师需要的重要职责。为此,教师要深入分析新工科背景对生物工程专业教学与人才培养的要求,并通过理实一体化培养模式、校内外实践基地优势互补、“产学研”教学模式、虚实结合教学模式、深层次校企合作促进生物工程专业教学与人才培养工作,实现新工科理念的有效渗透。

参考文献:

- [1] 王光路,刘兰茜,迟雷等.生物工程专业“生化工程”课程教学改革与探索[J].食品工业,2023,44(01):267-270.
- [2] 王钻文,刘子鹤,史硕博.新工科视域下生物工程专业教学与人才培养探索[J].西南师范大学学报(自然科学版),2023,48(02):111-118.
- [3] 袁文杰,姬芳玲,赵婷婷等.新经济形势下生物工程一流专业建设与实践[J].生物工报,2022,38(12):4789-4796.
- [4] 安卫娟,安雪姣,张庆华等.生物工程实验教学改革及安全教学方法初探——以江西农业大学为例[J].轻工科技,2022,38(06):169-171.

课题项目: 华侨大学,高层次人才科研启动项目,(项目编号: 21BS123)