

微生物遗传育种技术课程的改革与实践

王冬

湖北大学

[摘要]生物技术产业的快速发展对产业人才的培养提出了更高的要求。微生物遗传育种技术因其多学科交叉,实用性强的特点成为高校生物技术产业人才培养规划中的重要课程。但是,在实际教学过程中,仍然存在着课程内容设置不够合理、人才培养与产业需求脱节、实验课程体系不完善、考评标准单一等问题。高校课堂中可以通过完善理论课程体系、引进产业人才进课堂、优化实验教学设计和考评机制多元化等措施强化生物技术人才培养。

[关键词]产教融合;微生物遗传育种技术;课程改革

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.329

在全球面临前所未有的新冠疫情威胁之际,生物医药、生物制造产业蓬勃发展,社会迫切需要一大批高水平的生物技术专业人才。在产业需求的推动下,生物学相关专业(生物科学、生物技术、生物工程等)成为全国各院校普遍开设的热门专业。微生物遗传育种技术作为一门理论与实践并重的应用基础课程,其教学内容涉及微生物学、遗传学、分子生物学、细胞工程、基因工程等多个基础学科^[1]。其教学目标在于建立学生对工业微生物育种方法、原理、技术、目标的理解,为其毕业后的科研和生产实践打下基础。但是,鉴于生物产业的快速发展,社会对相关产业人才的知识和技术层次提出了更高的要求,传统的课堂教学已经显现出知识老化、更新缓慢、教学内容与产业需求脱节等弊端,无法满足产教融合模式下的产业人才培养需求,强化微生物遗传育种技术课程与生物技术产业发展需求的对接,对微生物遗传育种技术课程进行教学改革已迫在眉睫。

一、强化产业需求导向对生物技术人才培养的意义

近年来,生物技术相关的高等教育在各院校全面铺开,为产业输送了大批高素质人才,为发展壮大现代生物技术产业体系作出了重大贡献。然而,受到体制机制等多种因素的影响,人才培养的供给侧和产业的需求测在结构、质量、水平上无法匹配^[2]。人才培养和产业需求“两张皮”的现象广泛存在^[3]。在供给侧,受限于生物学科自身理论学习耗时长,实验条件要求高的特点,学校往往没有足够的条件对学生进行实验技能的训练。受到信息获取渠道的限制,学生对产业发展方向和产业需求也缺乏足够了解。导致本科毕业生在就业市场上缺乏竞争力,不得不集体转向考研的道路,助推生物专业本科生考研率位居各学科前列,甚至出现班级学生100%考研的极端情况。生物专业学生的实际培养时间客观上大幅延长,也加大了对有限的研究生教育资源的压力。在需求侧,企业在招收应届本科毕业生后也面临着培训成本上升,周期延长的困扰。因此,在微生物遗传育种技术等应用基础课程的教学内容选择和教学方式改革过程中,强化产业需求导向,推动学科专业建设与产业需求相适应,是当前推进生物技术人力资源供给侧结构性改革的

迫切要求,对全面提高教育质量、扩大就业具有重要意义。

二、传统微生物遗传育种技术教学分析

目前,微生物遗传育种技术的教学内容的设置以教材为基准,教学内容主要为:基因突变及其机制、基因突变的应用、基因重组育种、基因工程育种技术等。但是,该课程的教材出版时间普遍较早,各章节均面临着知识内容老化,实验技术陈旧的问题。除此之外,微生物遗传育种技术教材在编撰过程中为体现系统性和全面性,加入了大量在其他课程中会讲解的基础知识,导致教学内容与其他课程重复的现象十分突出。例如,基因重组育种章节中详细讲解了微生物转化、转导和接合转移等基因重组方式,而这些内容与微生物学及分子生物学课程的相关内容完全重合。课程内容上缺乏新鲜度,显然不利于激发学生学习该门课程积极性,更不论开启学生对生物技术产业的探索欲了。

三、课堂教学改革思路及措施

(1) 优化理论教学内容,依据内容针对性设计教学方案

依据学生的培养计划,有针对性的剔除或简化与其他学科重复的内容。该门课程一般开设在大三上学期,经过前两年的微生物学、遗传学、细胞生物学等课程的学习,大多数学生对于诸如基因、突变、调控等概念已经十分熟悉。在课堂教学时应大胆压缩基因突变及其机制、重组育种原理等相关基础内容的讲解时间。针对微生物分离育种、诱变育种、原生质体育种、基因重组育种等非理性或半理性育种技术内容,改变纯理论宣导的教学方式,结合实际生产案例并配套实验课程设计教学方案,重点在于让学生建立抽象技术理论与实际实验操作的联系。而针对基因工程育种相关内容,注重讲解质粒载体、聚合酶、内切酶、连接酶等分子操作工具的功能和应用方法,为学生理解基因工程的操作逻辑打下基础。同时,在基因工程育种的应用内容中,结合具体生物产品,通过介绍其合成途径,讲解强化合成代谢、弱化分解代谢、抑制副产物合成等基础策略在基因工程育种中的应用,使学生对微生物育种的理解从微观的单基因层面,提升到代谢途径层面。

(2) 创新教学形式,邀请产业人才进课堂

除了教学内容随着技术的发展不断更新之外,学校还应该为学生提供市场对人才的需求和要求信息。学校除了通过历年校园及社会招聘会等渠道,收集就业市场需求、规模、薪资等信息之外,还可以将兼具丰富市场经验、专业技术能力和实践能力的产业界人才、校友等请进学校以客座教师的形式为学生授课,让学生了解产业的发展方向、技术水平,以及一线工作者的工作方式,思维方式和技术要求,实现高校、学生和企业的共赢。一方面,邀请产业人才进课堂可以改善课堂教学形式,避免传统课堂中以课本为中心的授课形式,并促进高校学科教学改革。结合企业和高校各自优势,建立产教融合的多元化育人模式。第二方面,产业一线人才的经验指导与教师理论教学相结合,可以开阔学生对产业发展现状及趋势的了解,同时激发学生的学习热情,有助于学生依据产业发展趋势和自身兴趣建立科学合理的职业规划,并激发学生的学习积极性。第三方面,邀请产业人才进课堂将拓宽教学渠道、拓展教师教学方式,同时弥补部分院校师资力量的不足,让教师在教学过程中整合理论和产业资源信息,促进教学水平的提升。

(3) 优化实验设计,强化实验教学

微生物遗传育种技术是一种运用遗传学原理及技术对某种具有特定生产目的的菌株进行改造,去除其不良性状,增加新的优良性状,以提高产品质量和产量的育种方法^[4]。实验是该课程的重要组成部分,是学生将理论联系操作的必要训练,能够为下一步科研和生产实践打下基础。对于微生物遗传育种技术课程,首先,应提升实验课的课时,给予复杂和长周期实验充足的时间保证。例如,在微生物的分离实验中,由于课时的限制,常规的实验设计主要包括:土壤样品的采集、微生物的富集培养、微生物的稀释涂布平板分离、革兰氏染色、普通光学显微镜镜检。提升实验课时后,学生可以继续开展更为实用的生理生化特征鉴定实验、产物的高产性状筛选实验和化学诱变实验等。在实验设计方面,若涉及多因素、梯度参数的实验,则可以通过设立实验小组,以小组为单位设计梯度实验找出合适的参数,并对比各小组之间的实验结果,进行组合分析,启发学生对科学数据分析的严谨思维,而各小组之间的相对独立的实验设计,也有助于锻炼学生独立的动手能力。

除了实验课时和实验内容之外,高校教师还应引导学生成为开展实验的主体,包括实验方案的设计,实验原理的梳理,实验材料的准备,实验结果的分析 and 展示。首先,在实验方案的设计环节,教师和学生可以根据理论教学内容和进度,设定实验主题。由学生自主查阅文献资料,设计实验路线,教师对学生的实验设计进行针对性指导,共同梳理实验的原理。其次,根据学生的实验设计,由学生自主列出实验所需材料清单并进行实验用品准备工作。实验准备工作可以强化学生对实验

流程和实验细节的记忆,增强学生对实验的思考能力,切实调动学生的实验积极性。再次,在实验结果的分析环节,指导学生对实验过程和实验结果进行科学记录,实验结束后由学生根据自身的实验背景、实验内容、实验结果制作PPT,在课堂上进行分析展示,引导学生对实验路线的合理性、实验结果的可信度等进行分析,由老师和同学进行点评。

(4) 科学改进考评机制

在教育工作中,考评机制是对教学质量进行科学评估的主要方式。目前,教师普遍采取考试的方式进行教学考评,难以促进学生主动思考,考评的结果体现出的往往是“背多分”。教师在考评过程中可逐步改变重结果而轻过程的评价模式,均衡分配过程评价和结果评价的比例,将考评标准细化为以下几个方面:第一,学习态度,包括课堂考勤、课前预习、回答问题、提出问题等情况;第二,实验技能及数据分析,包括微生物学基础的实验技能包括无菌操作、菌株分离、细胞染色及镜检等,在实验过程中对原始数据记录的规范性,依据实验数据发现问题,及时调整实验方案,解决问题的能力,以及实验结束后,对实验数据进行分析,得出科学的实验结论等方面;第三,实验结束后,可安排各小组对实验过程中的经验、心得以及实验结果的进行PPT演示汇报,依据汇报的逻辑性、流畅性等给出评分。综合多因素对学生进行考核,既体现了考核评分的客观性,又能够提高其自主思考、科学严谨的学习态度和科研态度,增强了考评的合理性。

四、总结

生物技术产业蓬勃发展,高校本科阶段的生物技术人才培养与产业需求的融合却有所欠缺。为推动国务院深化产教融合的教育方针,高校有必要从理论教学内容、实验流程、考评机制等方面进行改革。提高行业企业参与教学程度,切实推行高校和产业协同育人,促进教育和产业统筹融合,完善需求导向的人才培养模式,为解决人才教育供给予产业需求结构性矛盾提供支撑。

参考文献

- [1]张鹏,林爱华,苗莉云.《微生物遗传育种学》的课程教改探析[J].中国多媒体与网络教学学报:电子版,2020(4):192-193.
- [2]陈裕先,谢禾生,宋乃庆.走产教融合之路 培养应用型人才[J].中国高等教育,2015(13):41-43.
- [3]陈炳,汤建,李青合,等.论高校推进产教融合必须遵循的四个逻辑[J].高等教育评论,2021,9(1):233-240.
- [4]王亚平.“产学研”人才培养模式下微生物遗传与育种实验的改革[J].教育观察,2017,6(17):93-94