

# “以学生为中心”理念下《普通微生物学实验》 教学改革与实践

朱丽萍

(青岛农业大学, 山东 青岛 266109)

**摘要:**《普通微生物学实验》是我校生物类相关专业的专业基础课程,具有基础性和应用性特征,能够培养学生实验操作能力和专业实践能力。本文以《普通微生物学实验》为试点,秉承“以学生为中心”的根本原则,从教学理念、教学模式以及考核方式进行了初步改革实践,注重学生创新思维和科研能力的培养,以此增强学生学习兴趣,提高学习效果,提升专业认同和获得感。

**关键词:**微生物学实验;改革;创新;科研

改革开放以来,我国高等教育日趋大众化、国际化,办学水平和教育成效不断提高,为国家的发展与进步提供了人力支撑和智力保障。党的十八大以来,在全面贯彻新时代中国特色社会主义思想指引下,高等教育面临新的历史任务和使命。党的十八大报告明确提出:“着力提高教育质量,培养学生的社会责任感、创新精神、实践能力……”,在坚持“立德树人”“以学生为本,以教学为中心”的理念不动摇的前提下,各种新思想、新理念、新方法在高等教育改革中应运而生。近年来,我校也不断深化改革人才培养模式,于2020年进入新版人才培养方案的运行,全面覆盖了理论课、实验课和实习课等课程。在所有课程中,实验课在培养学生创新精神与实践能力中具有举足轻重的地位。而传统的实验教学模式在新时代创新人才培养中日益显现出不足,突出表现在注重经典实验的再现而创新性不足、学生按部就班应试操作而兴趣薄弱、与实践联系不够密切而学习动力不足、考核方式过于单一等问题。因此,为适应新时代人才培养的要求,实验教学应回归以人为本、以目标需求为导向的教育理念,深入思考和探索以学生为中心的教学模式。笔者以所授的《普通微生物学实验》为例,具体阐述在教学过程中以学生为中心的教育改革与实践。

## 一、课程简介

《普通微生物学实验》是我校生物类相关专业的专业基础实践课程,除生命科学专业外,还涉及农学、园艺、茶学、资源与环境、植物保护等16个涉农专业,具有基础性、实用性和普适性的特点。微生物学实验具有显著的学科特点,其独特的无菌技术和实验方法在生命科学研究领域占有重要地位;同时微生物与环境保护、农业生产、工业生产实践等联系紧密,具有成果和应用导向性,适宜于学生创新精神、实践能力以及科研启蒙的培养。而在过去的教学中应试导向占主导,过于注重学生操作能力的培养,而忽略其综合能力与素质的发展,导致学生学习的兴趣不足,创造性转化能力欠缺等问题,影响课程的教学实效。基于此,我们进行了课程改革,以符合时代发展对人才培养的需求,落实立德树人根本任务。

## 二、课程改革

近些年,笔者结合先进的教学理念、教学方法、教学手段以

及评价方式,对微生物实验教学进行了改革探索,现将其改革实践总结如下:

### (一)内化“以学生为中心”的教学理念

近年来,“以学生为中心”的教学理念被提出并得到广泛认可,教育就是以人为本,以学生为中心才是回归教育的本质。学生不再是知识的被动接受者,而应该是教学活动的主要参与者、实施者和评价者,所以一切教学设计和教学活动的开展,都应该立足于学生特点和专业特色,最大限度地满足学生对知识文化的需求,提高学生的参与度和获得感。另外,高等教育更应该与现行的高中教育、高考模式相对接,使学生能够平稳过渡、顺利开展专业学习。基于此,我们将“因材施教”和OBE教学理念引入到《普通微生物学实验》教学中。

所谓“因材施教”便是充分考虑学生的特点和专业特色之后,对实验内容、实施方案和细节做出调整,更加符合学生的认知规律。因此针对学生专业特点,我们进行了实验方案细节的调整。比如“土壤微生物的分离”这一节是基于“土壤是微生物大本营”的理论,原定方案为收集土壤样本,但是课程改革后,鼓励采用不同的环境样本,比如茶学专业学生可以收集不同的茶叶样本、园艺专业学生收集不同果蔬的样本、农学专业学生可以采用不同的作物土壤等,增加学生主动探索的兴趣。有的同学会更加充满好奇,在实验之余会从自己的手指、唾液、头发等部位取样来观察,我们对其行为进行了肯定和鼓励。通过这样的探索和尝试,学生的主动性、参与度、实验报告完成度都得到了明显提升。

OBE(outcome-based education)教育模式就是以学生为中心,以成果为导向的人才培养理念。如果学生接触的每个实验都各自独立,难以理解这些实验在专业体系中的作用,也难以联系实际应用所学知识解决问题。因此,实验课内容的系统性和结果的导向型,是非常OBE理念中非常重要的一环。基于此,在实验课改革过程中,我们强化了每个实验细节的应用举例,并在课前课后要求学生进行相关资料的查阅和整理。课程结束后以“所学实验操作在科研生产中的应用”为题撰写总结报告。在这个过程中,学生理论联系实验并指导实践的能力得到了提升。

### (二)改革实验内容

基于以上课程理念,进一步调整上课内容。以微生物学发展史上克服认识微生物障碍的四大关键技术手段:显微观察技术、灭菌技术、培养技术、分离纯化技术,作为实验课程的核心内容,共设计了四个经典实验内容:①培养基配制及灭菌、②革兰氏染色以及霉菌形态、③糖酵解及抑菌观察实验、④土壤微生物的分离培养。在前期教学中,我们按照这样的顺序进行教学,由于实验④都需要单独的结果观察时间,不同类型微生物培养时间不同,需要2-5天的等待时间,这就造成实验课结束,但是实验结果还

在等待中的局面,导致学生实验报告结果的撰写拖延。因此我们调整了顺序为①③④②,这样便是配制培养基——微生物分离培养——生理生化测定——形态观察的顺序,从宏观到微观步步深入了解微生物,使内容更系统化和逻辑化,更符合学生的认知规律,也增加了结课的仪式感。

### (三) 改革教学方法和手段

传统教学模式为“学生课前预习——老师现场讲解、示范——学生做实验、老师答疑”。这种模式难以调动学生的主动认知和参与性,也使得实验操作流于表面。当代学生,对于视频资源和信息化教学方式的诉求日益高涨,因此在实验课程改革中,我们首先完成了实验教材的重新编写和配套实验的视频录制,并引入中国大学慕课资源和超星学习通在线平台,实现信息化教学。学生可通过扫码教材章节二维码或者在线平台预习观看每堂实验课的操作。相较于传统的书本预习,通过视频预习,学生更能了解实验课的基本内容、基本要求和预期实验结果,也能更好地理解老师讲授的内容,另外,在实际操作过程中,学生可以随时观看某一实验细节,使得自身实验过程得到调整和校正的参照。通过“视频预习——老师讲解、示范——学生操作、视频回看”的模式,使学生对实验的结果导向更为明确,实验课的体验更丰富,也更容易发现操作中的薄弱环节。最后再通过实验报告强化实验结果的科学整理和撰写能力,加深对课程内涵的理解。

### (四) 改革考核方式

高等教育考试历来是考核学生掌握知识和技能的主要手段,也是评测学生学习效果的主要方法。但是与理论课考试不同,实验课考试侧重动手操作能力的考核。在以往考试方式中,老师和学生一对一进行实验操作步骤的考查,增加了学生的紧张感和应试感,虽然能在一定程度上提高学生的技能,但是却使学生处在考试的紧迫感中,害怕出错,不敢放松地体会实验的乐趣和奥妙,自然也就难以对实验产生真正的兴趣。自2018年起,学校对所有实验课的考核方式提出改革,取消原有的实验操作考试,变更为考查,将学生从僵化的记忆和简单理解实验课的学习中解放出来,更放松更自然地亲近实验,敢于动手做实验去体验不同的结果,分析和解答不同结果背后的原因,有更好的体验感和获得感。因此,鼓励综合利用各种考查形式,强化过程性考核,突出对学生认知、理解和实操的全过程分析指导。在此基础上,在2020新版培养方案中我们将原有的成绩构成(考勤10%;平时20%,考试70%)改革为过程性评价和综合评测,具体为:过程性评价包括课堂表现(30%)和每节次实验报告(40%),而综合评价为总结报告(30%),是学生对整体实验课的回顾、梳理、心得以及展望。通过课程改革,提高了学生参与实验的兴趣和实验操作的动手能力,提升梳理、撰写实验报告的能力,并养成良好的科学记录习惯和分析反思能力。

### (五) 科研和创新能力的培养

值得一提的是实验课堂也是创新能力、科研启蒙的重要培养平台,除了以上改革之外,还需要充分挖掘实验课程潜力。为此,我们将思维导图和创新竞赛等元素引入实验教学体系。

思维导图在理论课程中应用已不鲜见,但是在实验教学中应

用较少,因此,我们利用思维导图创新教学,要求学生采用思维导图方式进行小组任务分工和撰写实验报告,加强学生的顶层设计和逻辑构建能力。在实验课中引入创新案例教学,增加学生的代入感和认同感,使学生更加了解自己做的实验与创新创业的联系,拓展认知领域,促进思考,激发创新思维。以《土壤微生物分离》实验为例,实验结果只能让学生意识到土壤里面中存在微生物以及了解不同微生物菌落的形态、大小和数目,但是受课时制约微生物的后续筛选验证及应用潜能就无法涉及。因此通过创新案例,如我国历史上因筛选获得的维生素C产生菌改进外国领先的合成工艺的例子,通过分析为什么筛选,哪里取样,怎样筛选,如何改进等过程,让学生认识到尽管土壤蕴藏丰富的微生物资源,但是如何能筛选到目标菌株,还需要更为科学严谨的设计、操作和改良。并以此推动学生结合自身专业进行创新创业项目的设计。

### 三、改革成效

以《普通微生物学实验》近三年课程实效以及学生课程报告和反馈,可以看出教学改革活跃了课堂气氛,提高了对课程学习的积极性。学生撰写实验报告的逻辑、组织和归纳整合能力得到有效提升,学生主持和参与申报大学生创新创业项目数量逐年升高。实践证明“以学生为中心”的教学改革与创新人才培养,立足于学生及其专业特色,以激发学生兴趣和学习动力为原则,改革教学内容、教学手段等方式,融入思维导图、创新创业等创新思想,促使学生对微生物学实验进行思考、设计、组织和操作,有效提高学生解决问题能力、创新思维、科研能力、实践能力和综合素质的提高,其部分成功经验值得在学科内推广与借鉴。

### 参考文献:

- [1] 葛雅琨,张元新.生物技术专业生物综合实验课程的设计与实践[J].广东化工,2015,42(19):215.
- [2] 王莹,李佳楠,周理红,孙齐英.“生物技术综合实验”多元化考核体系的探索与实践[J].教育教学论坛,2020(34):226-228.
- [3] 廖洁丹,肖文,陈丽纯.“以学生为中心”的教学改革与创新人才培养——以生物工程下游技术课程为例.教育现代化,2017(17):21-24.
- [4] 宋平,张伟伟,李婉珍,朱龙宝,陶玉贵,葛飞.新工科与工程教育认证背景下生物工程专业微生物实验教学改革与实践[J].广州化工,2020,48(4):138-139.
- [5] 温尚昆.大学微生物实验教学存在的问题及对策分析.中国资源综合利用,2020,38(1):66-68.
- [6] 张莉琼,潘斌,陈新.“以学生为中心的教学”课程评价体系的构建与应用[J].职业,2014(3):74-75.

本文系基金项目:青岛农业大学高层次人才科研基金博士基金(663/1118011);青岛农业大学2022年校级课程思政示范课程(32);青岛农业大学2022年校级教学研究项目(XJY2022041)的研究成果。

作者简介:朱丽萍(1986-),女,汉,博士研究生,青岛农业大学讲师,研究方向:甲基营养菌及食用菌的遗传与代谢。