

• 高校生物学教学 •

## “蛋白质与酶工程”教学的课程思政探索与实践

许波, 吴倩, 韩楠玉, 唐湘华, 黄遵锡

云南师范大学 生命科学学院, 云南 昆明 650500

许波, 吴倩, 韩楠玉, 等. “蛋白质与酶工程”教学的课程思政探索与实践. 生物工程学报, 2021, 37(12): 4482-4490.

Xu B, Wu Q, Han NY, et al. Exploration and practice in ideological education in the course of “Protein and Enzyme Engineering”. Chin J Biotech, 2021, 37(12): 4482-4490.

**摘要:** 蛋白质与酶工程是生物技术专业的核心、必修课程, 在专业人才培养体系中具有重要地位。文中以教育部颁布的《高等学校课程思政建设指导纲要》为依据, 结合专业及课程特色, 科学设定教学目标, 深入挖掘课程思政教育元素, 从融入内容、方法路径及评价等方面进行了课程思政教学改革的探索和实践。通过精心开展教学设计, 利用对分课堂、以学生为中心, 从讲故事、谈生活、说案例、议热点、读文献、做训练入手, 激发并培养学生的科学精神、公民品格、全球视野、生态文明、法治意识、家国情怀和文化自信素养, 促进课程思政教育有机融入教学全过程, 实现课程育人目标的同时推动教学卓越。

**关键词:** 蛋白质与酶工程, 课程思政, 实施路径, 教学设计, 对分课堂

## Exploration and practice in ideological education in the course of “Protein and Enzyme Engineering”

Bo Xu, Qian Wu, Nanyu Han, Xianghua Tang, and Zunxi Huang

College of Life Sciences, Yunnan Normal University, Kunming 650500, Yunnan, China

**Abstract:** Protein and Enzyme Engineering is the core and required course for colleague students majored in biotechnology, which plays an important role in the professional training system. In accordance with the “Guidelines for the Development of Ideological Education in Higher Education Institutions” issued by the Ministry of Education, we explored the combination of course teaching with ideological education by considering the features of the biotechnology major and the course and setting up rational teaching objectives. This paper described the strategy, design, implementation and evaluation approaches that were used in the course of “Protein and Enzyme Engineering” to achieve a good integration. The practice starts from story-telling, discussion of life, case study, hot issues discussion, literature discussion and presentations. The scientific spirits, civic character, global vision, eco-civilization and legal consciousness, as well as their native land emotion and cultural confidence, were boosted. The natural integration of the ideological education into the whole process of this course helped to better

**Received:** March 13, 2021; **Accepted:** September 13, 2021

**Supported by:** Yunnan Normal University Project of Ideological Education, Yunnan Normal University Project of First-Rate Courses (No. 2019xxkc22).

**Corresponding author:** Bo Xu. Tel: +86-871-65920830; E-mail: xubo128028@163.com

云南师范大学本科“课程思政”建设项目, 云南师范大学“一流课程”建设项目 (No. 2019xxkc22) 资助。

achieve the goal of curriculum education while promoting teaching excellence.

**Keywords:** protein and enzyme engineering, ideological education, executive path, teaching design, Presentation-Assimilation-Discussion class

2017年《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》颁布<sup>[1]</sup>,明确提出要大力推动以“课程思政”为目标的课堂教学改革。2019年《教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》<sup>[2]</sup>和《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》<sup>[3]</sup>中都提到,要把课程思政建设作为落实立德树人根本任务的关键环节,深入挖掘各类课程和教学方式中蕴含的思想政治教育元素。在此背景下,以立德树人作为育人第一取向,充分发挥“蛋白质与酶工程”课堂的思政教育功能,不断加强课程思政建设,确保知识、技能、素质教育与思政教育同向同行是本课程教学改革的重点。

21世纪以来,以基因工程、细胞工程、发酵工程、酶工程和蛋白质工程为代表的现代生物技术的发展迅猛,并日益影响和改变着人们的生产和生活方式。蛋白质与酶工程是生物技术的重要组成部分,其教学质量直接关系到学生专业技能的提高和专业素养的培养,进而影响到人才培养质量。在课程思政提出后,少数高校对“酶工程”课程的思政元素、教学方法及设计等教学要素进行了卓有成效的探索,从理念到实践都取得了初步的成果<sup>[4]</sup>。但是,该理科专业课程的内容具有客观性、规律性和应用性较强的特点,课程思政难度较大,思政主题的广度、深度和温度仍需进一步拓展。

本文结合“蛋白质与酶工程”课程特色和优势,科学设定教学目标、深度提炼课程思想价值和精神内涵、深入挖掘育人目标、精心开展教学设计、积极探索实施路径,立足构建内涵丰富、形式多样并具有实操性的“蛋白质与酶工程”课程思政教学体系。

## 1 “蛋白质与酶工程”课程介绍

“蛋白质与酶工程”为生物技术专业核心课

程、必修课,共54学时、3学分,在生物技术专业人才培养体系中具有重要地位。课程内容包含蛋白质工程和酶工程两个领域。蛋白质工程是以蛋白质分子的结构和功能为基础,通过基因修饰或基因合成,对现有蛋白质进行改造、设计,以获得性能更优良、符合人类社会所需的新型蛋白质。酶工程是以研究开发酶及其应用为主,通过有效获取酶、改造酶和应用酶的催化特性,为自然和人工环境中的物质化学反应定向加速,使其更好地为人类社会和生产生活服务。

## 2 课程教学目标设计

2020年5月,教育部颁布《高等学校课程思政建设指导纲要》(以下简称《纲要》),对高校课程思政建设进行了全面部署。《纲要》指出<sup>[5]</sup>，“要根据不同学科专业的特色和优势,深入研究不同专业的育人目标”“落实到课程目标设计”。为贯彻《纲要》要求,笔者基于生物技术专业人才培养目标、“蛋白质与酶工程”课程的内容、特征和规律,从学生的知识、能力和价值观3个维度对课程教学目标进一步细化,并设定了每一章的课程思政教学目标。使课程不同内容的思政教学既存在差异性和层次性,也保持内在的一致性和关联性。

**知识目标:**了解酶学研究历史及蛋白质与酶工程的新技术和前沿进展;熟悉酶及酶抑制剂在医药、农业、食品、环境保护及能源开发等领域的应用及其影响;掌握酶学基本原理,酶的生产、改造和应用,以及蛋白质的结构分析和分子设计等基本原理和方法技术,形成蛋白质与酶工程相关理论完整的知识结构。

**能力目标:**能够熟练运用课程基本理论和方法技术,针对生活、生产中酶和蛋白质的具体问题或生物技术需求,通过科学的思维方法和合作

探究获得蛋白质与酶工程实际问题的解决方案。

价值目标：树立社会主义核心价值观和民族自豪感；培养探索创新、坚持不懈的科学精神；理解生物技术对生态、资源、环境和社会可持续发展的影响，养成专业认同感和使命感，形成正确的人生观和生态文明观。

### 3 课程思政内容体系的开发

专业课程思政内容体系的开发，应遵循“上行-下行”的复合路线<sup>[6]</sup>。

“上行”路线为：结合《纲要》和专业特征，深入挖掘课程的思想教育元素。《纲要》明确指出<sup>[5]</sup>，“理学类专业课程，要注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。”目前，生物技术已普遍被认为是 21 世纪人类解决人口、资源、环境问题，实现可持续发展的有效途径之一，因此结合生物技术面向应用为主的理科专业特色，进一步融入生态文明、全球视野、家国情怀等，梳理形成本课程思政教育的 7 个维度（表 1）。

“下行”路线为：结合课程的知识特征和教学特征，将思政教育的维度进一步具体化，确定具体思政教育知识点的位置和对应的知识目标，形成本门课程的思政教育体系（表 1）。例如，课程知识体系中的“绪论”，涉及内容和知识面广、素材多，可从多角度切入多维度的思政教育主题；而酶工程基础、酶的发酵和分离工程等是课程理论体系的主要内容，具有较强的理论系统逻辑性，并配有相关的实验课，因此以科学精神这一思政教育维度的融入为主；酶的应用部分，则可以酶在环保及能源开发领域中的应用为切入点融入生态文明，从而为本课程的不同知识目标找到最佳“思政拍档”。

### 4 实施路径与策略

课程思政的实施，应注重“术”与“道”的结

合<sup>[7]</sup>。要根据学习进阶理论，既要考虑教学内容的要求，又要从学生思想状况的实际出发，通过恰当的模式、情境和方法，使课程所蕴含的思想教育元素与课程内容之间建立适当的联结，从而引发情感与态度的共鸣，达到最大教育积累效果。根据思想政治教育和课程的特点，我们尝试运用以下方式实现课程知识传授与思想引领的同频共振。

#### 4.1 故事模式

任何一门专业课程，都蕴含有自己丰富的故事。从人类对酶的应用开始，到 1907 年首次获得酶学研究史上第一次诺贝尔奖，再到 2018 年酶的定向进化技术再次获得诺贝尔奖，在数百年的研究和发展过程中，“蛋白质与酶”既是研究对象又是研究工具，30 余次获得过诺贝尔奖，讲好课程中这些科学家的故事以及中国故事，对于培养学生创新、求实、奉献的科学精神和树立民族自豪感至关重要（教学设计 5.1&5.2）。

#### 4.2 生活情境

蛋白质与酶工程相关研究的最终目的是“用”，其实际应用小到可帮助诊断、治疗人类疾病，大到解决环境保护、可再生能源开发等驱动社会与经济“绿色高效发展”的技术问题。因此教学中立足于人民利益、社会和国家发展来创设生活情境，开展课程思政，能有效促进课程知识目标与价值目标的融合（教学设计 5.3&5.4）。

#### 4.3 科研案例

以教师科研充实和补充课程内容，将教师科研成果以案例教学的方式引入课堂，讲解发现问题、解决问题思路的同时，挖掘理性结果中蕴含的人文因素，使学生看到科学研究背后是不断的坚持和努力，通过所学知识也可以攻坚克难、解决问题、造福人类和社会。从而激发学生的学习热情、促进学生积极地参与学科及专业竞赛，以赛促教、以赛促学，使课程理论知识和课程思政育人最终内化于行（教学设计 5.5）。

表 1 “蛋白质与酶工程”课程思政体系

Table 1 Integration of the ideological education with the course Protein and Enzyme Engineering

课程章节 Chapters	知识点 Knowledge points	价值目标 Value goals	课程思政维度 Dimensions	实施路径与策略 Strategies
绪论 Introduction	酶学研究简史 History of enzymological research	树立民族自豪感和自信心 Establish a sense of national pride and confidence	文化自信 Cultural confidence	故事模式 Story mode (教学设计 5.2)
	酶和蛋白质分子结构与功能 Molecular structure and function of protein	培养国家情怀, 树立远大理想 Establish native land emotion and lofty ideals	家国情怀 Native land emotion	文献解读 Literature interpretation (教学设计 5.7)
酶工程基础 Enzyme engineering fundamentals	酶作用专一性机理 Specificity mechanism	激发学习兴趣和职业认同感 Stimulate learning interest and professional identity	公民品格 Civic character	故事模式 Story mode (教学设计 5.1)
酶的发酵工程 Enzyme fermentation engineering	产酶菌株的筛选 Screening of enzyme-producing strains	培养严谨求实、探索创新的科学精神 Cultivate a rigorous, truth-seeking, exploratory, and innovative scientific spirit	科学精神 Scientific spirit	故事模式 Story mode (教学设计 5.1)
酶的分离工程 Enzyme separation engineering	酶的分离纯化 Purification of enzymes	培养辩证思维, 会用辩证唯物主义的观点看待科学和事物 Develop dialectical thinking, and be able to treat sciences and things with a view of dialectical materialism	科学精神 Scientific spirit	项目设计 Project design
固定化酶和固定化细胞 Immobilized enzymes and cells	固定化酶的应用 Application of immobilized enzymes	激发学习兴趣, 树立专业自信和社会责任担当 Stimulate learning interest and establish professional confidence and social responsibility	公民品格 Civic character	生活情境 Life situation (教学设计 5.4)
化学酶工程 Chemical enzyme engineering	模拟酶的理论基础 Theoretical basis of enzyme mimics	培养严谨和坚持不懈的科学精神 Cultivate a rigorous and persistent scientific spirit	科学精神 Scientific spirit	故事模式 Story mode
生物酶工程 Biological enzyme engineering	酶基因的克隆和表达 Cloning and expression of enzyme genes	树立民族自信、专业自信 Establish national and professional confidence	文化自信 Cultural confidence	科研案例 Research case (教学设计 5.5)
	基因编辑技术 Gene editing technology	树立责任意识、强化担当精神 Develop and strengthen a sense of responsibility	公民品格 Civic character	时事热点 Current affairs hotspot (教学设计 5.6)
蛋白质的结构及分析 Protein structure and analysis	蛋白质结构预测 Protein structure prediction	树立科学研究的全球视野 Develop a global horizon of scientific research	全球视野 Global vision	实操训练 Practical training (教学设计 5.8)
蛋白质分子设计 Protein molecular design	定点突变 Sited-directed mutagenesis	培养严谨和坚持不懈的科学精神 Cultivate a rigorous and persistent scientific spirit	科学精神 Scientific spirit	科研案例 Research case
酶的应用 Application of enzymes	酶在环保及能源领域的应用 Application of enzymes in environmental protection and energy fields	认识酶驱动社会与经济“绿色高效发展”, 形成生态文明观 Recognize an enzyme-driven society and economic development of green and high efficiency	生态文明 Ecological civilization	课堂汇报 Class report (教学设计 5.3)

#### 4.4 时事热点

以热点问题为导向、以学生为中心,坚持解决思想问题与解决实际问题相结合,教学中选择学生感兴趣的话题为素材,将时事热点问题引入课堂,通过兴趣驱动,将时事热点中所蕴含的课程思政元素有机融入课堂教学,从而引发学生思想共鸣、产生内生动力。同时启发并引导学生充分发挥所学专业学科专业知识,正确认识和解读时事热点中的科学伦理等问题(教学设计 5.6)。

#### 4.5 文献解读

在课程教学过程中,根据培养目标与教学内容的需要,遴选专业文献,引导学生阅读文献、思考、分析总结与讨论,使学生了解学科前沿与学科新成果。以文献资源为载体,贯穿育人主线,拓宽学生知识面的同时将学术资源转化为课程思政资源(教学设计 5.7)。

#### 4.6 实操训练

以网络生物信息资源为基础的课程教学内容,应加强课程教学内容的实用性,以如何获取和利用全球生物信息资源为侧重点,理论联系实际,通过实操训练,让学生利用网络平台实现数据的检索和分析,最终获得感兴趣的蛋白质与酶分子信息,同时将大数据时代科技工作者基于全球视野的科学研究理念贯穿教学过程中。通过学生动手上网实际操作,不仅能加深学生对理论基础知识理解、有效突破教学难点,更能起到将理论知识转化为实践经验的作用,是提高学生的学习积极性、激发学生的创新意识和树立科学研究全球视野的有效途径(教学设计 5.8)。

### 5 课程思政的教学设计

根据课程确立的思政目标及各章节对应的课程思政维度,进一步分解知识要点,充分挖掘课程知识内隐的思想价值和精神内涵,从多方面入手进行教学设计,将思政教育有机融入课程教学。

#### 5.1 从故事入手,谈科研坚守,树科学精神

在讲授酶作用专一性机理学说时,由“锁钥学说”引出“诱导契合学说”及其发现者科士兰。介绍在酶“活性中心”被提出后,年轻的科士兰大胆地对“锁钥学说”这种刚性的酶和底物结合方式提出疑问,认为蛋白质的结构可以发生变化,从而提出了著名的“诱导契合学说”。然而他的理论刚刚提出就遭到了学术界的强烈质疑,但是他并没有放弃,不断用实验和努力来证实这一理论,最终得到认可并写入了教科书。通过讲述科学家的故事,培养学生客观理性的思维特质和探索创新、坚持不懈的科学精神。

#### 5.2 从历史入手,谈酶的应用,树民族自豪感

在讲授酶学研究简史时,引出我国酶的应用可追溯到 4 000 年前,最早始于古代酿酒技术,早在《吕氏春秋》和《尚书》中就有相关记载。后来豆酱、麦芽糖、酒曲等中国传统食品的制作也都是利用了微生物酶的催化作用,至今这些中国传统技术依然盛行。结合课程内容讲好中国故事,挖掘历史上对于当代中国、甚至世界科技进步有重要贡献的教学内容,树立学生的民族自豪感和自信心。

#### 5.3 从应用入手,谈环保和能源,树生态文明观

在学习“酶在环保及能源开发领域中的应用”时,由学生课外自主查阅文献、观看视频讲座、与小组同学讨论,共同研究和解决问题,从而更专注于主动地学习、获得更深层次的理解。在课堂教学时间则通过各组不同形式、内容的汇报,小组间相互学习、互促互进,使得课堂的宝贵时间得以充分利用。教师仅在中间适当纠错、点评和引发班级讨论“既然酶能应用于可再生能源——燃料乙醇和生物柴油的生产加工,为什么目前市场上仍主要以化石能源为主要燃料?”,从而引发学生思考酶作为生物催化剂的应用对于驱动社会与经济“绿色高效发展”,促进生态文明具

有重要作用,同时也反思相关的酶还需要更多的科学研究来提高酶的性能、活力,降低生产成本,从而树立学生的专业自信和社会责任担当。

#### 5.4 从生活入手,谈固定化酶,塑公民品格

在固定化酶的教学中,以酶联免疫吸附测定的原理、方法、优点等基础知识作为教学骨架,以“2019 新冠病毒”和“乙型肝炎”检测等生活化元素为“血肉”丰富教学内容。从平时体检常见的“乙肝两对半”检查报告单入手,通过分析实际案例中的受测者是否被乙肝病毒感染,是否具有传染性的过程中,将酶联免疫吸附测定知识融入学生的实际生活,激发学生的学习兴趣的同时使其感受固定化酶应用对于人类医学检测的重要性,以及生物技术专业学生的社会责任担当。

#### 5.5 从案例入手,谈创新发展,树民族自信

在讲授生物酶工程时,以课程团队教师科研成果“无花果曲霉植酸酶基因的克隆及在毕赤酵母中的表达”为案例入手。从产酶菌株和载体的选择、基因的克隆、表达及定点突变等进一步改造的流程出发,逐一解析此案例具体操作所涉及的生物酶工程相关知识,以及当时开展此项科研攻关的时代背景和意义。使学生准确而全面地了解中国植酸酶“落后-跟跑-并跑-部分领先”的研究和发展历程,深刻感受理论应用于实践的作用和意义,建立民族自信。

#### 5.6 从时事热点入手,谈科学伦理,强法治意识

从最新获得 2020 年诺贝尔奖的基因编辑技术入手,探讨此项以酶为基础的研究,对于有研究者开展婴儿的基因编辑事件进行课堂讨论,引导学生正确运用科学技术、树立法治意识和正确的科学伦理观。

#### 5.7 从文献入手,谈疫情防控,显国家制度优势

开学第一课正值 2020 年春季疫情严峻时期,全国高校实施线上教学。在绪论部分引入发表于

*Science* 期刊的学术论文“Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation”,以 2019 新冠病毒的分子结构为切入点,讲授酶和蛋白质分子结构与功能的最新进展。通过复习《微生物学》中病毒的结构,讲解 spike 蛋白结构作为疫苗、治疗性抗体的研发以及临床诊断的关键靶点,其结构的解读和数据共享对于各国科研人员进一步研究新冠肺炎病毒具有重要意义,从而激发学生的学习兴趣,结合文献进一步介绍我国目前疫情防控的措施和成效。

#### 5.8 从操作入手,谈数据共享,拓全球视野

蛋白质结构预测是蛋白质结构与分析一章中应用性和实操性较强的部分,教学中以“*Salmonella typhimurium* H-1-I 鞭毛蛋白”为案例,从氨基酸序列的获取→理化性质预测→二级结构预测(蛋白质跨膜及信号肽情况)→三维结构预测,详细地讲解每一步使用何种数据库或平台、如何搜索、预测和分析所得结果,并配图说明。在学生了解蛋白质结构预测流程的基础上,布置课后实操作业,让每个学生选取自己感兴趣的蛋白质或酶,通过自己实际在线操作获得不同的蛋白质结构,从而丰富感性认识,了解全球共享科研数据是开展科学研究的重要支撑;同时感受课程学习带来的成就感,激发学习兴趣。

## 6 教学方法的选择与运用

早在 20 世纪 90 年代,马祖尔就把学习分为“知识传递”和“吸收内化”两个步骤<sup>[8]</sup>。课程思政内容较为隐蔽,教师授课时一般不易直接说破,点到为止,因此“吸收内化”在课程思政教学过程中就显得尤为重要。《纲要》也指明<sup>[5]</sup>，“要创新课堂教学模式,推进现代信息技术在课程思政教学中的应用,激发学生学习兴趣,引导学生深入思考”。因此,为了提升课程思政教学的效能,激发学生的学习兴趣,实现课堂高效的师生、生生互动,课程引入“对分课堂”教学方法<sup>[9]</sup>,通过精讲

留白、独学内化、小组讨论和对话答疑 4 个环节,促使学生主动参与探究性学习,在掌握知识和思维技能的同时实现课程价值目标达成。下面以绪论部分的教学为例进行介绍。

第一环节,精讲留白。教师在课堂上讲授学习目标、向学生明确课程教学重点“酶工程与生物技术其他学科的关系”和难点“21 世纪蛋白质与酶工程领域的重要研究方向与热点”,留给學生独立探究的空间。学生听讲后对本章知识有框架性认识,但对于“基因工程和蛋白质工程在酶领域中如何应用?”“如何利用化学修饰提高酶的稳定性、催化活性?”“如何用酶治疗疾病?”等具体的蛋白质与酶工程研究热点问题还缺乏深入了解,对于酶和蛋白质究竟对人类有何实际用处缺乏感性认识。

第二环节,独学内化。教师在对分易网络平台发布体现差异化、个性化、反思性的作业——阅读文献“酶作为治疗性药物的研究进展”撰写读书笔记,同时完成“亮考帮”卡<sup>[10]</sup>。在此环节中,学生课后独立学习、梳理知识、提炼观点、准备问题,对于酶在癌症治疗、先天性缺酶症的替代治疗、心血管疾病和胃肠道疾病的治疗等方面产生了各自的感悟和看法。例如,有学生在读书笔记中写到了个人思考,“随着各种细菌耐药性的不断增强和超级细菌的出现,酶药物发展将会成为值得重视的新方向”;有学生以“对酶新的认知”为题目写下了读书笔记,“对于从小接受酶固定思维的我来说,酶似乎只有一个身份——催化剂,但读完这篇文章,我才意识到酶似乎有着更重要的身份”。还有学生在读书笔记中写下了自己的感悟,“很多已知的先天性缺酶症治疗药品稀少,美国已有许多孤儿药品用于治疗缺酶症,但在我国相关研究缺乏……所有的科研最终都是用来造福人类、造福社会的,作为当代的年轻人,我们应该去延续这种科研精神,并努力攻克问题”。

第三环节,小组讨论。下一次上课时先将课

堂交给学生,由各小组成员以独学内化的“亮考帮”卡为基础,在组内依次发言,组员之间相互交流阅读文献后的体会与经验、提出疑惑、相互答疑、补充或争辩,并总结凝练出小组的疑难、疑惑或问题建议。学生基于个人学习成果与同伴合作学习,在深刻理解知识的同时,产生观点的碰撞、思想的火花。

第四环节,对话答疑。小组代表讲述本组最有价值或有趣的“亮闪闪”“考考你”和“帮帮我”,其他同学听取别组的观点、引发思考。教师对小组的发言进行点评和答疑,形成全班交流的氛围。

上述 4 个环节将本章“激发学习兴趣、感受酶对人类的重要性及生物技术专业学生的社会责任担当等”课程思政主题和内容从“教师讲”转变为“学生悟”和“学生议”,有效促进了课堂高效的师生和生生互动,为实现以学生为中心的课程思政教学提供了坚实保障。由于独学内化环节在课后进行,此为隔堂对分;如果将独学内化环节安排在课堂上进行,则是当堂对分<sup>[11]</sup>。在实际教学中,应根据课程知识、课程思政教学的内容及学生实际情况灵活选择和运用。

同时,课程采用以“对分易”为中心的“一群两平台”(QQ 群、对分易平台、高等教育出版社数字课程云平台 ICC)开展线上线下混合式教学(图 1),学生通过教学平台进行在线直播、文献阅读、教学视频观看、学习效果检测、讨论等学习活动;教师通过教学平台数据对学生学习过程性评价,实时掌握学生的学习进程、时间投入和学习效果,及时对学习过程进行价值引领,并根据问题反馈及时调整和改进教学,有效拓宽了课程思政教学的时空限制。

## 7 课程思政教育教学的实施效果

基于学生专业学习兴趣的反馈表明,课程教学改革效果显著,学生对“蛋白质与酶工程”的学习兴趣和投入明显增加。课程自 2017 年开

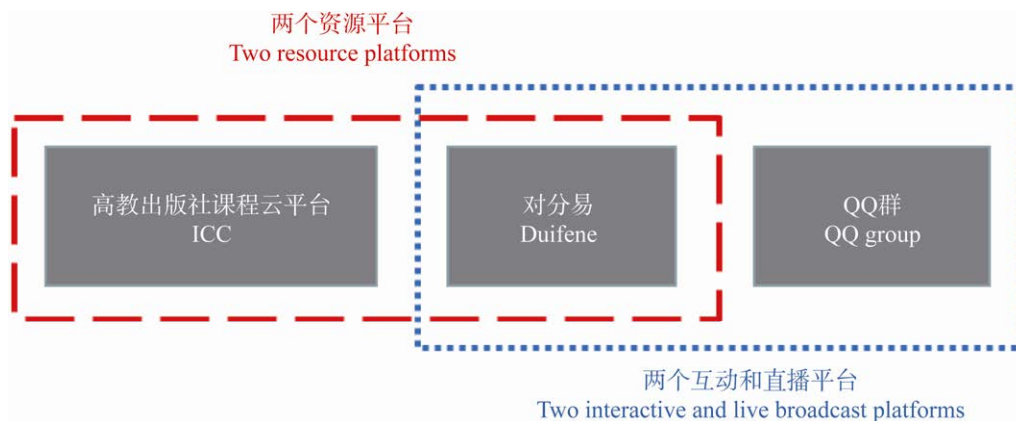


图1 教学平台

Fig. 1 Teaching platforms.

始探索实施课程思政以来,根据学生在对分易平台完成的课程问卷调查反馈数据分析(图2),随着教学改革的推进,学生课外投入学习的时间增加,56%的学生每周用于课程课后学习的时间超过3小时,在一定程度上反映了学生对“蛋白质与酶工程”课程的学习兴趣及重视程度较改革前有所提升。

此外,在课程期中考试,设计开放式问题“作为生物技术专业的学生,你认为学习本专业有何意义?”以此收集学生对本课程的主观描述性评

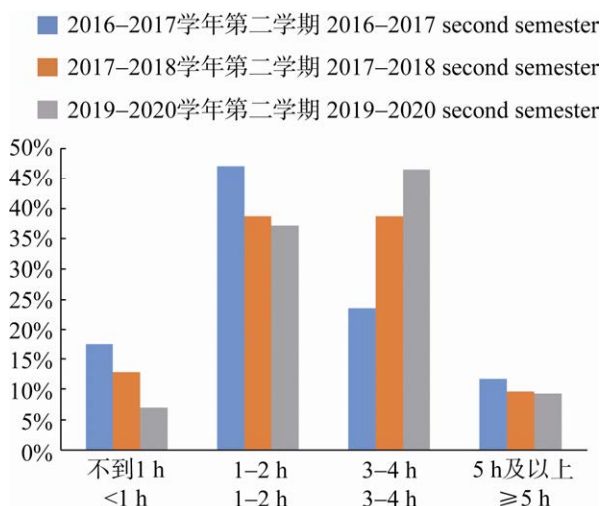


图2 学生课外投入课程学习的时间

Fig. 2 The amount of off-class time that the students devoted to the course study.

价,获取学生对专业必要性和学习本专业意义的评价。结果表明,多数学生认识到生物技术专业及酶工程对人类生产、生活和社会的可持续发展具有重要作用,从而增强了专业自信。学生在试卷上写道“学习本课程可以让我们更加了解生物技术的实际应用,提高同学们对课程的兴趣,增强了同学们对从事这一行业的信心”。“在人类的可持续发展上,生物技术应用广泛,无论是生物能源开发利用还是食品生产等方面都有重要意义。学习生物技术,可以让我们的生活不再吃不饱,穿不好,甚至还可以解决环境、资源问题。所以,生物技术意义重大”。“生物技术中有很多实用有趣的知识和技能,这些知识是人类赖以生存的基础,是我们了解自身,了解自然的必然需要,只有对这些知识有了系统的掌握,我们才能在大自然中继续发挥我们人类的优势,更加和谐地进行可持续的发展”。这些个人感悟,可以非常直观地体现课程思政教学对于学生养成专业认同感和使命感、形成正确的人生观和生态文明观方面取得了较好的效果。

## 8 总结

课程思政教育改革的推进需要统筹规划、遵循育人规律、注重课程开发、探索实施路径,尊重学生主体性,不断创新教学方法,并进一步完



善评价策略,在知识传授与价值引领的统一中让思想政治教育更有力度。以“蛋白质与酶工程”教学为载体实施课程思政,教师应该守好一段渠、种好责任田,让课程思政教育成为滑进生命的一丝温润、擦亮思想的一盏明灯。

## REFERENCES

- [1] 中共教育部党组关于印发《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的通知[EB/OL]. 教育部网站, [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A12/s7060/201712/t20171206\\_320698.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A12/s7060/201712/t20171206_320698.html).
- [2] 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[EB/OL]. 教育部网站, [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011\\_402759.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011_402759.html).
- [3] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL]. 教育部网站, [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031\\_406269.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html).
- [4] 陈桂玲, 张晓, 张玉然, 等. 生物工程专业课中融入思政元素的教学探讨: 以酶工程为例. *生命的化学*, 2020, 40(10): 1879-1883.  
Chen GL, Zhang X, Zhang YR, et al. Exploration of curriculum ideological and political education in Biological Engineering curriculum: take Enzyme Engineering as an example. *Chem Life*, 2020, 40(10): 1879-1883 (in Chinese).
- [5] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 教育部网站, [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603\\_462437.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html).
- [6] 陆道坤. 论课程思政的教学设计与实施. *思想理论教育*, 2020(10): 16-22.  
Lu DK. On the design and implementation of ideological and political education in curriculum. *Ideol Theor Educ*, 2020(10): 16-22 (in Chinese).
- [7] 孟庆楠, 郑君. 基于“课程思政”的高校课程转化: 价值、目标与路径. *北华大学学报(社会科学版)*, 2018, 19(3): 139-145.  
Meng QN, Zheng J. College curriculum transformation based on curriculum ideological and political: values, objectives and paths. *J Beihua Univ Soc Sci*, 2018, 19(3): 139-145 (in Chinese).
- [8] Crouch CH, Mazur E. Peer Instruction: ten years of experience and results. *Am J Phys*, 2001, 69(9): 970-977.
- [9] 张学新. 对分课堂: 中国教育的新智慧. 北京: 科学出版社, 2016.  
Zhang XX. *Divided Class: New Wisdom of China Education*. Beijing: Sci Press, 2016 (in Chinese).
- [10] 冯瑞玲, 董俊, 张鸿儒, 等. 基于 BOPPPS 和“对分”的混合式课堂实践及成效. *教育教学论坛*, 2020(3): 3-6.  
Feng RL, Dong J, Zhang HR, et al. Practice and effect of the blended classroom based on the BOPPPS and the PAD class. *Educ Teach Forum*, 2020(3): 3-6 (in Chinese).
- [11] 陈瑞丰, 张学新. “学堂” or “教堂”——用对分课堂破解从知识教育转向能力教育的困境. *上海教育科研*, 2019(12): 59-64.  
Chen RF, Zhang XX. “School” or “Church” — difficulties with treated classroom striving from knowledge education. *J Shanghai Educ Res*, 2019(12): 59-64 (in Chinese).

(本文责编 郝丽芳)

(卷终)