

附件 2:

《酶工程》课程思政教学案例

(药学与生命科学学院; 朱杏丽)

一、课程基本信息

课程名称	酶工程	课程性质	专业课
学 分	2	学 时	32
开课专业	生物工程; 环境生态工程	授课对象	大学三年级学生

二、课程思政建设总体思路 (描述课程思政的建设思路, 包括课程思政建设目标、思政内容挖掘及教学融入等情况。)

《酶工程》以微生物学、生物化学为基础, 从酶学基础理论、酶的生产、酶的改造和酶的应用方面, 对酶工程的上下游体系做了系统、全面的介绍, 是生物工程和环境生态工程专业的重要专业课。《酶工程》不仅承载着传授专业知识的使命, 更应在教学中融入思政元素, 引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。

(一) 课程思政建设目标

1. 专业知识与思政教育的有机结合: 通过《酶工程》课程的学习, 使学生不仅能够掌握酶工程的基本原理和应用技术, 而且能够理解科技与社会、人与自然之间的关系, 培养科技伦理意识和社会责任感。

2. 提升学生的综合素质: 通过课程思政教学, 培养学生的创新思维、团队协作能力, 同时注重学生的人文素养和道德情操的培养, 使学生成为既有专业技能又有良好品德的复合型人才。

3. 传承和弘扬社会主义核心价值观: 在课程思政教学中, 注重弘扬爱国主义精神、和社会主义核心价值观, 引导学生树立正确的国家观、民族观和文化观。

(二) 思政挖掘

1. 酶工程技术的伦理道德: 在介绍酶工程技术的原理和应用时, 可以引导学生思考科技发展的道德边界和伦理责任, 探讨如何在使用科技的过程中保护环境、维护人类健康。

2. 酶工程技术的社会价值: 通过分析酶工程技术在医药、农业、环保等领域的应用实例, 使学生认识到科技对社会的贡献和价值, 同时引导学生思考如何运用科技造福人类、服务社会。

3. 酶工程技术的历史与文化: 在讲述酶工程技术的发展历程时, 可以穿插介

绍相关的历史文化背景，引导学生了解科技发展的历史脉络和文化内涵，培养学生的历史责任感和文化自信心。

(三) 教学融入

1.课堂讲授：在讲授酶工程专业知识的同时，适时引入思政元素，通过案例分析、讨论交流等方式引导学生深入思考科技与社会、人与自然之间的关系。

2.课外拓展：通过组织科技竞赛、社会实践等活动，引导学生将所学知识应用于解决实际问题，培养学生的团队协作能力和社会责任感。同时，可以邀请相关领域的专家学者进行讲座或座谈，拓展学生的知识视野和思维深度。

三、课程思政典型教学案例

(一) 案例名称

药物研发存敬畏，安全评审牢把关——手性药物“反应停”

(二) 教学目标

目标 1：利用手性药物导致的畸形儿（“海豹儿”）的产生，使学生认识到对待药物研发需有绝对的责任感和使命感，要对生命怀有敬畏之心；

目标 2：利用弗朗西斯拒绝“反应停”在美上市的故事，使学生体会职业生涯中需坚持的专业、严谨、客观与公正。

(三) 教学设计与组织实施

1.案例引入：故事导入

酶在有机介质中催化反应可用来拆分手性药物。手性化合物指化学组成相同，而立体结构互为对映体的两种异构体化合物。有不少手性药物的两种对映体药理作用不同，甚至差别很大：包括“一种有效，另一种无效”，“两种对映体作用互补”等情况，可以利用有机介质中的酶催化反应对此进行拆分。历史上，因为未对手性化合物药物进行造成了一些严重的卫生事件，最著名的就是“反应停”事件，由此引出案例，讲述“反应停”相关故事。

2.案例内容

“反应停”事件：1957 年，德国格兰泰公司将“反应停”（沙利度胺）推向欧洲市场，用于缓解孕妇的早孕反应；之后的几年，临床发现新生儿畸形率升高，出现了很多海豹儿；1961 年，澳大利亚产科医生在 science 发表文章称反应停致畸，至此反应停被叫停，但是短短几年就波及 50 多个国家的 1 万多名婴儿。直至 2010 年一篇发表在《Science》上的论文终于阐明了沙利度胺的致畸

机制：“沙利度胺”是一种左旋异构体和右旋异构体的混合物，其右旋异构体具有治疗作用可以减轻孕妇的早期妊娠反应，但是左旋异构体却具有致畸性，是导致海豹儿的罪魁祸首。此处提出问题，引导学生思考此处的教训。



图 1. “反应停”导致的海豹儿



图 2. 药物评审员弗朗西斯·切尔西

值得一提的是，在“反应停”风靡全球的几年里，美国却独善其身，避免了其可怕的后果。设置悬疑，激发学生兴趣，发生了什么？

这是由于当时 FDA 的一个药物审查员弗朗西斯·凯尔西顶住层层压力，以临床试验数据不足以评估其安全性为由，先后 6 次拒绝“反应停”在美国的上市申请。

1960年,凯尔西受雇于FDA(美国食品和药物管理局),做药物审查员。入职不到一个月时,她便受理了“反应停”在美国上市销售的申请。凯尔西在入职FDA之前在芝加哥任教期间对胎盘屏障有过一定的研究,发现有部分药物可以透过胎盘屏障影响胎儿。因此,对于治疗孕吐的“反应停”,凯尔西非常谨慎,她审阅资料后,认为此药的毒理试验时间不够,数据不完整,不足以判断安全性,把问题反馈给了制药公司。此处提出问题,引导学生思考在该时间中切尔西所展现出的优良品质。

申请方提交了反应停的补充材料后,凯尔西再一次阻止反应停上市,她说“药物的临床试验,是任何研究都不能替代的”。经销商向FDA主管领导投诉,并通过各种渠道向凯尔西施压,甚至威胁凯尔西。出于对药品安全性的考虑,凯尔西凭借渊博的学识、良知以及专业精神,以一己之力,顶住了政府、医药公司的各种压力,让反应停在美上市的申请拖延了19个月。此处提出问题,引导学生继续思考在该时间中切尔西所展现出的优良品质。

随着“反应停”引发的畸形儿不断出现及临床医生的关注,反应停被禁,其在美国上市的申请也撤销了。凯尔西的专业和严谨,公正和良知,使他挽救了美国整整一代人,成为了美国的英雄。可引导学生思考其他感触。

3.教学方法

3.1 多媒体教学手段

故事讲述过程中,结合PPT中“海豹儿”图片引发学生对手性药物未正确拆分引发的严重后果的痛恨,利用药审员“弗朗西斯”的照片使学生认识这位在“反应停”事件中的英雄人物。

3.2 启发式教学

讲述案例后,利用启发式教学法引导学生思考该事件中需吸收的经验教训。

问题1:“海豹儿”的产生,对你有什么触动?

问题2:切尔西的什么素质使她一开始就认为“反应停”数据不足,不予批准。又是什么品质使得她可以做到顶住压力,坚持拒绝“反应停”在美上市。

问题3:这个故事对你还有哪些启发?

3.3 网络教学方法

开启“雨课堂”教学平台的弹幕功能,收集并总结学生对上述问题的看法,针对性的加以引导讨论;利用“雨课堂”的随机点名功能选择学生,鼓励他在课堂上表述自己的观点。

课后,利用“雨课堂”记录的整体教学过程、学生的参与情况等对案例教学效果进行形成性评价评价。

(四) 教学效果及反思

1.思政目标达成度

采用间接评价方式，让学生自己评估教学目标的达成度。结果显示，目标 1 的达成度为 88%；目标 2 的达成度为 88%；均高于预期 75%的达成度。

2.课堂活跃度

“雨课堂”记录显示，班级出勤率 100%，课堂习题完成率 100%，正确率 91%。随机点名 2 次，站起来的学生均能有效发言。收集弹幕 20 条。整体课堂参与度尚可，仍有较大提升空间。

3.反思

3.1 “学困生”的学习兴趣和情感激发不够，仍需重点关注。

3.2 评价方案有待改善：思政案例的教学目标难以评价，间接评价方式不能够准确反映学生受到的启发。或可利用终结性评价方案，让学生在课程结束后去查阅资料，收集更多类似案例，并撰写心得体会来评价案例目标达成的全面性。

四、课程思政建设特色与创新（总结课程思政建设的特色、亮点和创新点，凝练可供同类课程借鉴、共享的经验做法。

(一) 课程思政特色

1.深度融合专业知识与思政教育：本课程在传授知识的同时，注重将思政元素融入课程内容，使学生在专业知识的同时，能够深刻理解社会主义核心价值观，培养正确的世界观、人生观和价值观。

2.跨学科融合：课程思政建设不仅局限于某一学科，而是注重跨学科的融合。通过引入其他学科的知识和方法，拓宽学生的视野，促进知识的交叉与融合，从而丰富思政教育的内涵。

(二) 课程思政建设的亮点

1.坚持以学生为中心：在课程思政建设中，始终以学生为中心，关注学生的需求和兴趣，确保思政教育的针对性和实效性。

2.优化评价体系：课程思政建设注重对学生全面素质的评价，采用多元化的评价方式，如自我评价、同伴评价、教师评价等，确保评价的客观性和公正性。

(三) 课程思政建设的创新点

1.引入现代技术：利用现代信息技术手段，如人工智能、大数据等，对学生的学习情况进行分析和评估，为思政教育提供数据支持，实现精准教学。

2.创新教学方法：本课程采用多样化的教学方法，如启发式、互动教学、翻转课堂等，并结合现代网络教学技术，激发学生的学习兴趣 and 主动性，提高教学

效果。