

## 附件 2:

### 《生物分离工程》课程思政教学案例

(授课教师单位: 药学与生命科学学院; 授课教师姓名: 白姣姣)

#### 一、课程基本信息

课程名称	生物分离工程	课程性质	专业必修课
学 分	1	学 时	16
开课专业	生物工程	授课对象	大三学生

**二、课程思政建设总体思路** (描述《生物分离工程》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。)

《生物分离工程》是一门多学科交叉、综合性强, 又密切联系生产实际的专业基础课, 是生物工程专业主要专业基础课程之一。作为生物反应下游过程的生物分离工程, 在整个生物反应工程中起着决定性作用。《生物分离工程》是研究生化工业中生物制品分离和纯化的工程技术学科, 主要介绍发酵液的预处理、细胞破碎、沉淀技术、萃取技术、吸附与离子交换、膜分离技术、蒸发、结晶和干燥等单元操作原理及其在生物工程技术领域的应用。在教学过程中融入社会主义核心价值观、中华优秀传统文化、中国特色社会主义“四个自信”、环保意识、人文情怀、工程伦理、工匠精神等德育元素, 可以使学生在获取生物分离工程专业知识和技能的同时, 在理想信念、价值取向、政治信仰、社会责任等方面也获得深刻教育, 使思政教育在专业课程教学中达到“润物细无声”的效果, 真正实现教书与育人相统一。《生物分离工程》课程部分章节教学案例如下表所示:

	教学内容	思政要素 切入点	育人目标	教学方法和手段
第一章 绪论	生物分离工程在生物工程领域的地位, 生物分离过程的特点以及生物分离过程的分类。	◇ 灿烂的中国文化(古法酿造) ◇ 以“清洁生产”为切入点, 结合习近平总书记生态环境大会的报告, 引导学生思考企业和社会责任担当问题	增强文化自信, 家国情怀和民族自豪感、使命感; 培养学生的环保意识和生态文明观, 把握工程伦理的内涵。	研讨法、案例法
第二章 发酵液的预	发酵液预处理的目的是与方	◇ 遵法守法与社会责任	违规操作的危害, 培养学生严	案例法、情境教学法

处理	法；絮凝及凝聚技术原理；发酵液过滤的方法、影响因素。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 危机意识，离心机使用守则</li> <li>◇ 规则意识，违规操作害己害人。</li> </ul>	格执行操作规程的良好职业素养和极强的责任心。	
第三章 细胞分离技术	细胞膜的结构；机械法，化学法和生物法等破碎细胞的基本原理。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 细胞生物学中蕴含的矛盾的普遍性与特殊性</li> <li>◇ 科学家的社会责任：阿维菌素的分离。</li> </ul>	培养学生辩证思维和科学精神。	案例法
第五章 萃取技术	各种萃取技术的原理、操作过程、应用范围和研究进展。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 中国传统文化《本草纲目》、《肘后备急方》</li> <li>◇ 屠呦呦获得诺贝尔生理医学奖：青蒿素的提取分离</li> </ul>	培养学生的民族自豪感，传承中国优秀文化的责任感并增强学生的文化自信与政治认同。	案例法
第六章 膜分离过程	膜分离技术的原理和分类；浓差极化形成的原因及危害。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 以疫情防护服和我国军舰淡水供应为切入点，引出膜分离技术的重要性</li> </ul>	使学生对我国科学技术及强大国力有了深刻的认识，激发学生的制度自信、民族自豪感和爱国热情。	案例法，讨论法
第七章 吸附与离子交换	吸附与离子交换的特点；离子交换的基本理论过程；影响吸附于离子交换的因素。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 《天工开物》中记载的作用脱色</li> <li>◇ 离子交换树脂之父何炳林的事迹</li> </ul>	引出学生对古代智慧的认同，培养学生敬业、精益、专注、创新的工匠精神。	案例法
第十章 浓缩、结晶与干燥	浓缩、结晶与干燥工艺原理与应用。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 航天员王亚平太空课堂第二课“点水成冰”</li> </ul>	进一步牢固树立勇于探索、勇于担当的意识，增强民族自信	案例法，讨论法

			心和自豪感。	
--	--	--	--------	--

### 三、课程思政典型教学案例

#### (一) 案例名称

#### 古籍国粹--浸渍里的生物技术

#### (二) 教学目标

1、知识目标：掌握液固萃取过程及影响萃取的影响因素，了解液固萃取类型，并结合相关分离物质的特性选择最优的萃取溶剂。


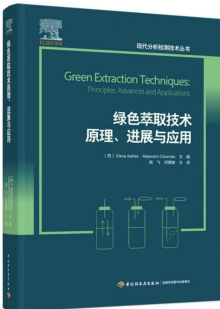
2、能力目标：培养学生建立系统的工程思维，主动发现问题，提高学生解决科学问题的能力，利用多种研究方法及学科交叉以解决科学问题。

3、情感目标：培养学生探索、分析、研究问题的思维能力；提升学生的专业认同感和使命感；提高学生的科学素养，要勇于质疑，独立思考，让学生增进文化认同，坚定文化自信。

#### (三) 教学设计与组织实施

课堂教学方案			
授课内容	第五章 第七节 液固萃取	授课对象	生物工程专业 大三学生
授课单位	药学与生命科学学院		
教学创新理念	本课程“以学生发展为本”采取自主性教育，让学生在课堂学习中不断修正自己，引导他们借助教材的学习来发展思维、情感和分析判断能力等。		
教学重点	萃取技术的原理、操作过程和应用范围		
教学难点	萃取技术的原理和操作过程		
教学方法	1. 多媒体教学：利用多媒体给学生播放屠呦呦的诺贝尔奖之路视频 2. 案例教学：通过屠呦呦故事赏析，将课程思政理念融入课堂教学中去，深刻认识中国传统中医文化具有的价值和意义。培养学生的科学家精神，让学生增进文化认同，坚定文化自信 3. 启发式教学：课堂上提出问题引导学生讨论，促进学生对知识的理解，让学生在思考中锻炼他们解决问题的能力。		
教学过程设计			
教学环节	教学活动		课程思政
一、屠呦呦追梦故	播放屠呦呦的诺贝尔奖之路，通过视频赏析迅速引起学生对萃取技术的兴趣，并引发学生探索新		通过视频在听觉和视觉的冲击下，了解屠呦

<p>事(6 min)</p>	<p>知。</p>	<p>呦与青蒿的不解之缘，体会屠呦呦将现代科学与传统中医理论相结合的创新思维及科研工作者勇于探索，不畏艰险的科学家精神。以此强化学生的文化自信及科学素养。</p>
<p>二、课程导入 (3 min)</p>	<div data-bbox="371 638 901 1019" data-label="Image"> </div> <p>1. 视频分析，回答问题</p> <p>视频中古方《肘后备急方》中青蒿一握以水二升渍绞取汁食服之，急方中渍绞取汁的方法原理是什么？</p> <p>让学生了解古方记载的方法，引出液固萃取（浸渍萃取）的含义及相似相溶的原理。</p>	<p>根据视频内容，突出思政理念，学生感受先人的智慧和哲学，感知博大精深的中国文化，让学生增进文化认同，坚定文化自信。</p>
<p>三、小组讨论 (15 min)</p>	<div data-bbox="406 1377 877 1780" data-label="Image"> </div> <p>1、视频中 191 次试验，100%抑制率说明了什么？</p> <p>2、视频中青蒿的提取为什么不能煎取？</p> <p>3、后续许多科学家做了哪些改进加快了其它同源于青蒿素的活性物质的分离提取？</p>	<p>让学生感受并体会科学家锲而不舍，勇于探索和实践的科学家精神。加强学生对勇于创新、勇于克服困难的工匠精神的认识。</p>

	通过问题启发学生理解并总结液固萃取的操作过程及影响萃取分离提取操作单元的因素有哪些？	
四、举例 (5 min)	生活中还有哪些产品能够通过萃取单元操作进行分离提取？ 引导学生思考液固萃取操作的应用范围	加深学生对生物工程产品对保障民生和改善社会生活重要作用的认识, 激发学生专业认同感和使命感。
五、萃取设备工艺的比较(6 min)	让学生了解科技的进步极大促进了提取工艺的发展。 通过比较古人浸渍器具和现代萃取工艺, 让学生体会科学技术的重要性	让学生了解国家对科学技术的支持, 激发学生优化提取工艺及设备的兴趣, 促进学生对生物专业学科领域发展空间的认识。
六、总结 (5 min)	概括本节课内容	
七、知识拓展(5 min)	  <p>1、简单介绍萃取技术上新开发的绿色萃取技术。</p> <p>2、推荐学生参阅绿色萃取技术、原理、进展及应用教材</p>	让学生了解萃取领域的最新研究动态, 认识到“清洁生产”在生物分离工程中的重要性, 激发学生探究并优化工艺流程的兴趣。
<b>板书设计</b>		
<p>一、 萃取的含义</p> <p>二、 液固萃取的过程</p> <p>三、 影响液固萃取的因素</p> <p>四、 液固萃取的应用范围</p> <p>五、 萃取单元操作设备</p> <p>六、 知识拓展</p>		
课后思政	思考题	

屠呦呦用乙醚通过液固萃取的方式分离提取青蒿素，能用现代哪些绿色萃取技术进行替代，为什么？
--

#### **(四) 教学效果及反思**

教师的个人素养与教学效果有直接的关系，欲给学生一滴水，教师要有一桶水。课程思政教育应是自然的、深刻的，而非刻意的、空泛的。这就要求教师不仅要有坚实的专业知识，还要有深厚的品德素养，以自身经验、阅历、正能量引导和启发学生。

在生物分离工程萃取章节融入相关知识点的思政教育，能够增强学生学习的主动性和知识点的理解力，有助于知识目标的达成。同时思政元素与理论知识的有机融合不仅达到德育的目的，同时也拉近了教师与学生的距离，增强学生对教师的信任。反过来，教师在专业课思政教育中能够收获到实现自我价值的喜悦，丰富了并积累了教学经验，有助于个人素养的提升。

课上学生的参与度和反馈结果表现出学生对萃取操作过程熟悉，但对其中的原理认识不足。加之学生文献更新不及时，学生对授课内容相关的最新科研动态把控不到位。未来在授课中通过超星学习平台为学生提供更多、更详细的课程相关领域内的最新动态继而拓展学生的知识面，拓宽学生的视野。同时线上线下相结合促进学生的学习兴趣和持续参与度，弥补课程学时的不足。

**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。

《生物分离工程》课程是一个交叉学科很强的专业课程，课程思政在不改变原课程的前提下，把价值引领巧妙地融合在课程教学中，提升课程内涵。在理论教学上采用案例教学和讨论教学的方式注重教学效果。根据课程内容从社会价值、中国传统文化、中国特色社会主义“四个自信”、环保意识、人文情怀、工程伦理、工匠精神等方面充分挖掘德育元素。

在课堂教学中多采用案例法教学将书本上抽象的理论知识与现实中的实际相结合，做到学以致用。同时也能够化被动为主动，有利于调动学生学习的积极性和能动性，在教学中通过引导、讨论可以做到师生互动、生生互动，并及时了解学生的学习情况，掌握教学进程。