

《生物技术制药》课程思政教学设计

一、课程简介

《生物技术制药》是高职生物技术专业学生必修的一门优质核心专业课程；教学内容求精求新，以培养兴趣、增长知识、鼓励创新为目的，以阐明基本原理和研究思路为重点，结合实例展示基本原理、工艺、特点、应用和最新进展，鼓励学生自主学习和讨论。

通过学习各类生物药物的生产工艺、质量控制、研究开发和发展前景，使学生掌握现代生物制药的基本理论、生产工艺及生物技术药物在预防、诊断、治疗中的应用，**突出生物技术与生物药物的有机结合**。为学生从事生物药物的研发及生产奠定基础，培养富有创造、创新、创业精神和高素质实践能力的生物技术人才。

二、在线教学设计思路

1. 课程目标

知识能力目标：（1）了解生物药物的特殊性和生物制药工业的特点；

（2）熟悉生物制药工艺路线；设计与选择及其评价方法；

（3）熟悉生物制药的工艺研究技术；

（4）了解中试放大、生产规程和安全生产技术；

思政育人目标：本课程的思政教学建设目标为：使学生了解中外科学工作者在生物学科发展过程中所做出的杰出贡献，熟悉科研工作者严谨的**科学作风**，突出培育**爱国情怀**，培养不惧艰险、勇于创新的**科学精神**和做事仔细严谨、善于思考推理的**科学思维**。注重把**辩证唯物主义**贯穿渗透到课程教学中，引导学生树立求真求实、利用知识造福人类、积极实践的素养，努力培养**有情怀、有思想、有担当**的专业人才。

2. 信息化平台

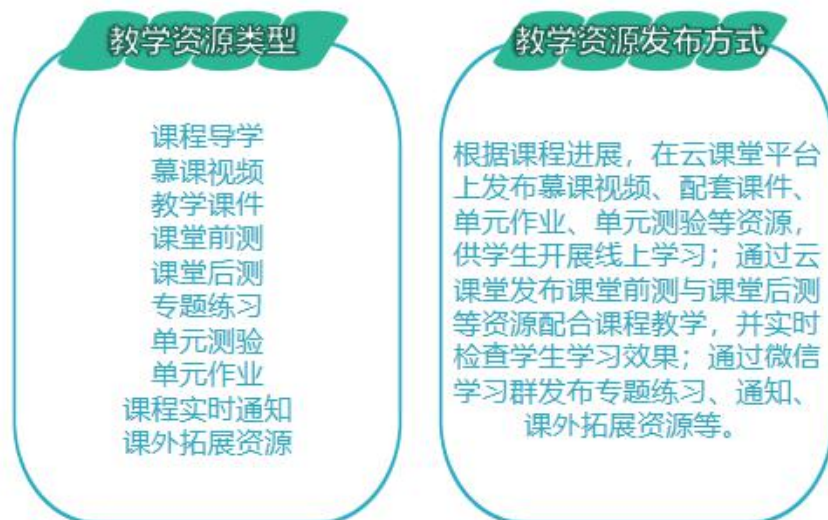


学习资源平台、课程管理平台



网络直播平台、交流答疑平台

3. 教学资源



4. 特色说明

① 时政热点实时追踪，引导学生利用所学知识理性辩证的看待问题

在授课过程中，注重学生对社会实时热点的关注，引导学生阅读优质资讯、新闻，并积极通过所学的知识表达自己的想法，鼓励辩证看待问题，在网络教学平台和智慧课堂上开启“头脑风暴”讨论，多角度地进行探讨，锻炼学生的思辨能力，从而促进原创精神的发展壮大。

② “互联网+”背景下，教育信息技术与线下教学的融合。

采取线上和线下相混合，要求同学们课前阅读和观看教师已事先上传到“职

教云”的案例、PPT 和相关视频，并做好笔记；课中教师结合案例讲解生物制药知识，学生思考、讨论和总结，整个过程注重对社会主义核心价值观的引领；课后布置作业并上传云课堂，重视课外的主题拓展阅读。

5. 课程组织

线下课堂为主、线上平台为辅混合教与学

课前翻转课堂学习，构建自主学习环境，注重对于学情的探究，利用课后拓展任务、学情反馈单等手段掌握学情，因材施教。课中交流互动学习，依据成果导向理念开展“以学生为中心”的学习模式，点燃学生热情。课后任务拓展学习，布置进阶任务，强化知识技能。

1

课前翻转课堂

2

课中互动交流

3

课后任务拓展

三、教学实施方案——以《新冠疫苗的研发》为例

(一) 课前设计

1) 本节课课程目标



教学目标：

- ①传统疫苗的主要类型及其制备技术；
- ②传统疫苗的优缺点及发展前景；
- ③现代疫苗的主要类型及其制备技术；
- ④现代疫苗的优越性与存在的问题。



思政育人目标：

①对比了国内外 nCOVID-2019 疫苗研发情况，结合国内科研院校及企业情况，突出国内科研人员及企业家在国家使命面前的担当盘点，增加学生的民族自豪感，同时也让学生认识到我们与国外的差距，激发生的创新思维意识。

②在重组病毒疫苗部分，以腺病毒载体疫苗的研发过程为例设计教学案例，在讲授专业基础理论的同时，弘扬科学家勇于探索、创新、家国情怀和坚韧不拔的精神，激发学生追求科学的志趣，传承科学家的高尚品格，引导学生树立正确的人生观，价值观，培养学生的家国情怀。

③结合社会热点问题——“**新冠疫苗要不要接种**”，促使学生逐步学会用辩证方法去思考问题，树立辩证唯物主义世界，认识新冠疫苗成为世界重新开放的唯一渠道，更好地理解习近平“**人类命运共同体**”思想的新时代意义。

2) 重点与难点

重点：现代疫苗的研制技术。

难点：现代疫苗的优越性与存在的问题。

3) 课堂前测与后测



4) 课堂讨论题

讨论题 1: 国内外 nCOVID-2019 疫苗研发情况。（拥有自主知识产权的疫苗成功进入临床试验，是我国科技进步的体现，也是大国形象、大国担当的体现，更是对人类的贡献。）

讨论题 2: 不同路线研发出来的疫苗优缺点。（促使学生逐步学会用辩证方法去思考问题，树立辩证唯物主义世界。）

讨论题 3: 新冠疫苗接种的必要性。（积极参与新型冠状病毒疫苗接种，持续巩固疫情防控成果，疫情面前不做旁观者，人人行动共筑健康长城。）

5) 课程思政案例



案例 1: 陈薇院士的事迹。她是中国工程院院士，军事科学院军事医学研究院研究员，第八届中国青年女科学家奖获得者，抗击非典、埃博拉、炭疽等传染病的杰出科学家，新冠疫情中的“逆行者”。从抗击非典，到援非抗埃，再到此次武汉抗疫，在生物安全领域这个没有硝烟的战场上，枕戈待旦，不断超越自己。



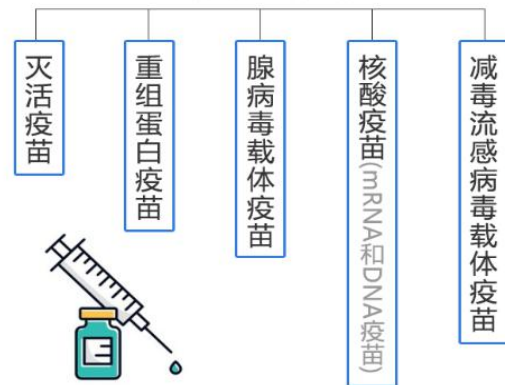
案例 2: 上海市新冠肺炎医疗救治专家组组长、复旦大学附属华山医院感染科主任张文宏于 3 月 26 日表示，新冠病毒变异是自然规律，已成为人类的“常驻病毒”，新冠疫苗成为世界重新开放的唯一渠道。

二) 课中组织

1. 导入：通过钉钉教学群，推送一篇文章

《新冠疫苗的技术和研发路线》，总结出疫苗研发的 5 种技术路线，分别是灭活疫苗、腺病毒载体疫苗、减毒流感病毒载体疫苗、重组蛋白疫苗、核酸疫苗（包括 RNA 疫苗和 DNA 疫苗）。进而根据技术路线不同共分为三类疫苗。第一代疫苗：灭活疫苗；第二代疫苗：重组蛋白疫苗、腺病毒载体疫苗、减毒流感病毒载体疫苗；第三代疫苗：核酸疫苗（包括 RNA 疫苗和 DNA 疫苗）。导出今天的主要内容：疫苗种类、疫苗的设计原理。

新冠疫苗5个路线

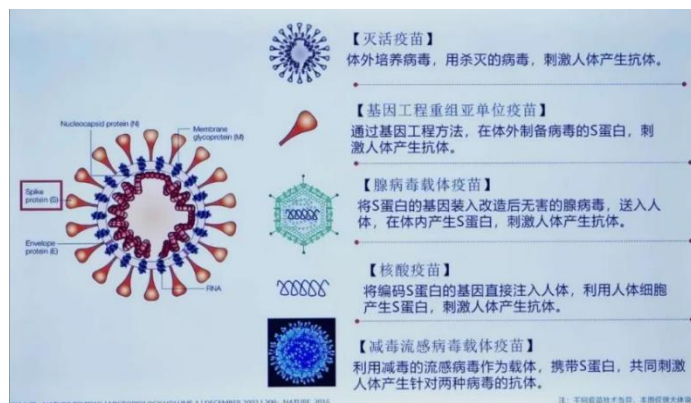


第一代疫苗：灭活疫苗；第二代疫苗：重组蛋白疫苗、腺病毒载体疫苗、减毒流感病毒载体疫苗；第三代疫苗：核酸疫苗（包括 RNA 疫苗和 DNA 疫苗）。导出今天的主要内容：疫苗种类、疫苗的设计原理。

2. 讲授：① 第一代疫苗：

灭活疫苗的设计原理及其优缺点。

② 第二代疫苗：重组蛋白疫苗、腺病毒载体疫苗、减毒流感病毒载体疫苗的设计原理及其优缺点。



在第二代疫苗的讲解中，引入人民英雄陈薇院士的事迹。

③ 第三代疫苗：核酸疫苗（包括 RNA 疫苗和 DNA 疫苗）的设计原理及其优缺点。

小组讨论 1: 国内外 nCOVID-2019 疫苗研发情况。

拥有自主知识产权的疫苗成功进入临床试验，是我国科技进步的体现，也是大国

形象、大国担当的体现，更是对人类的贡献。

小组讨论 2：不同路线研发出来的疫苗优缺点。

促使学生逐步学会用辩证方法去思考问题，树立辩证唯物主义世界。

3. 引导学生归纳总结： 五种研发路线各自的优缺点。

	研发的制备	技术成熟度	优势	劣势
灭活疫苗	速度快	高, 工艺明确	生产中使用的病毒株, 具有致病性	可能需要多次接种; 可能会引起 ADE。
DNA/mRNA 疫苗	研发速度较快; 大规模生产难度大;	低, mRNA 疫苗递送系统的质控和开发较难; mRNA 疫苗对储运条件要求高	可呈递多种抗原, 可同时激发细胞免疫和体液免疫	体内稳定性差, 需要进行修饰和递送系统; 可能诱发非特异性免疫反应; 历史上并无 mRNA 获批。
病毒载体疫苗	研发速度慢	构建载体工艺成熟; 可用悬浮细胞大规模培养	可呈递多种抗原; 接种途径灵活	可能对病毒载体产生免疫反应从而降低疫苗效果
蛋白亚单位疫苗	生产成本低, 产能受限	低	生产不需要高生物安全等级	表达的抗原蛋白可能跟病毒蛋白的天然构象存在差异, 因此免疫原性较低, 单用只能引起体液免疫。
减毒活疫苗	研发时间长, 筛选难度大	高	可诱导出自然感染相似的免疫性	具有返毒风险; 儿童、老年人预防效果差, 容易产生不良反应。
病毒样颗粒疫苗	研发难度大	低, 生产环节复杂	快速诱导免疫反应	存在安全性和靶向性问题;

4. 结合社会热点问题

案例分析：上海市新冠肺炎医疗救治专家组组长、复旦大学附属华山医院感染科主任张文宏于 3 月 26 日表示，新冠病毒变异是自然规律，已成为人类的“常驻病毒”，新冠疫苗成为世界重新开放的唯



一渠道。因此，对于一个新疫苗的面世，大众有各种担忧都是正常现象，但随着时间推移，但越来越多人接种后反馈没有问题，也会让更多人愿意接受它。“同时，我们必须意识到另外一个疫苗接种的必要原因：国际化。” 张文宏介绍，目前，国际上的发达经济体都在开展大规模疫苗接种，预计今年 6 月至 9 月将基本完成免疫屏障的建立，之后，世界开放，互联互通，若我们没有完成足够数量的疫苗接种，将面临很大的风险。“之前，我们可以通过物理隔离来解决，但未来，若更多经济体实现疫苗接种后群体免疫，我们也必须避免新冠病毒带来的、远远

超过其本身的不良后果。”接种率最好能达到 80%。

根据上述张文宏医生的言论，学生讨论社会热点问题“新冠疫苗的安全性、有效性与政治上必要性，理解人与社会，整体与部分统一的辩证关系。

三) 课后任务拓展提升

案例分析：在东京奥运会上，中国奥运代表团不仅收获了骄人战绩，而且 777 人无一新冠病例，全部安全回家，实现了代表团出征前立下的“零感染”目标。在日本本土疫情不容乐观，感染人数日益递增的情况下，中国代表团能平安归国，截至目前无一人感染新冠病毒，这引来外媒聚焦：他们是怎么做到的？



学生分组讨论：那些措施可以保障运动员的安全？

老师揭秘：在常规的口罩、消毒设备、疫苗等防疫措施以外，中国代表团背后还有一项名为“光疫苗”的黑科技。

课下，在线上学生会提出很多问题，教师会跟同学在线上钉钉群随时交流这些问题，对于答案，教师不急于给出，信息便捷的社会，先引导学生自己查找资料，重在讨论，而在下次线上课时，对于答案进行梳理。

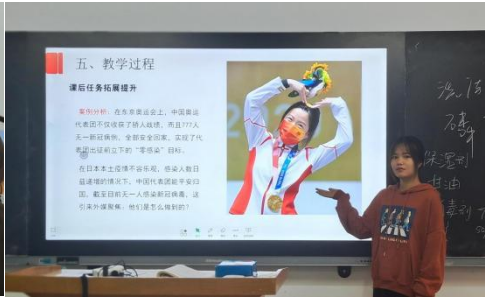
1. 两种疫苗能不能混打？面对德尔塔变异株，现有疫苗是否还有保护作用？
2. 针对新冠病毒变异毒株屡屡“破防”，导致普通疫苗可能失效、甚至引发 ADE 效应（推送文章：《病毒无间道：新冠疫苗反成“德尔塔”帮凶？》）的情况，哪一种疫苗会是更好地选择？
3. 打一针的疫苗和打三针的疫苗哪个更好？
4. 新冠病毒灭活疫苗（vero 细胞）和新冠病毒灭活疫苗（CHO 细胞）有什么区别？

四) 教学活动照片

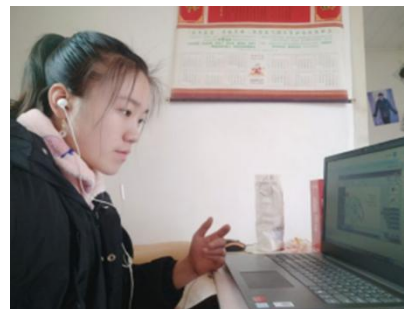
1) 课前预习提问



2) 课中讨论交流



3) 课下任务拓展



四、课程思政内容挖掘

1) 生物技术制药部分教学内容思政元素设计

表 1 生物技术制药部分教学内容思政元素设计

课程内容	理论知识点	思政内容设计	思政元素
绪论	生物技术简史之传统生物技术	以“曲”做媒的酿造技术	激发学生的民族自豪感和爱国情怀，加深学生对本民族历史、文化的自信与认同。
	生物技术简史之近代生物技术	青霉素的发现 屠呦呦与青蒿素 结晶牛胰岛素的发现	民族自信、专业自信

	生物技术简史之现代生物技术	DNA 双螺旋结构, 人类基因组计划	培养创新精神、科学精神, 树立正确的人生观和价值观。
	生物技术制药特征之长周期	新冠疫苗研发过程中, 与时间赛跑的中国科学家事迹	以科学家为榜样, 树立崇高的科学、奉献精神
基因工程制药	基因工程制药发展概述	社会科学家童增《最后一道防线 中国人基因流失忧思录》	将生物安全纳入国家安全, 培养学生国家安全意识。
	目的基因的获得	核酸保健品 “黄金大米”事件 方舟子与崔永元“转基因的争论” 基因编辑婴儿	认识事物的两面性, 辩证地看待问题以及正确的伦理道德观。
	基因工程药物的分离纯化—吸附	不同类型抵抗 PM2.5 微粒口罩	独立思考, 联系实际, 用所学的知识分析解决问题
	基因工程药物的制造实例	微博《流感下的北京中年》与流感疫苗; 超级细菌与抗生素滥用	要根据患者具体情况合理用药, 认识事物的两面性。
动物细胞工程制药	动物细胞概述	关爱实验动物	尊重生命, 热爱生命
	真核表达载体 -- 腺病毒	陈薇与埃博拉疫苗	彰显了一个负责任大国的风范和担当精神
	动物细胞产品实例	电影《我不是药神》	认识到研制高效廉价新药的社会责任感和紧迫性。
抗体制药	抗体概述	免疫功能两面性, 细胞因子风暴	促使学生逐步学会用辩证方法去思考问题, 树立辩证唯物主义世界
	单克隆抗体	我国单克隆抗体市场情况	激发生的创新思维意识, 提高医学生的创新能力。
疫苗	疫苗种类、疫苗的设计原理	国内外 nCOVID-2019 疫苗研发情况。拥有自主知识产权的疫苗成功进入临床试验, 是我国科技进步的体现, 也是大国形象、大国担当的体现, 更	通过 SARS 和 新冠疫情国家的处理方式, 树立学生的道路自信、制度自信与严谨的职业态度

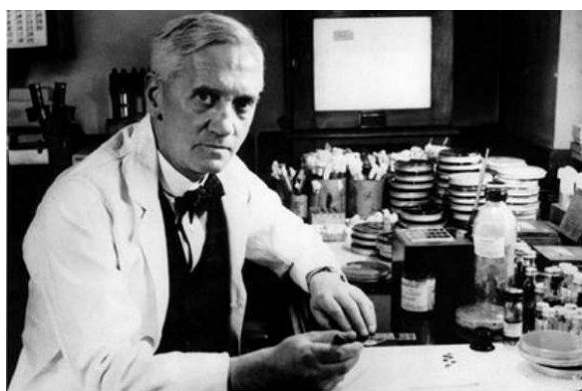
		是对人类的贡献。	
	传统疫苗及其制备技术	不同路线研发出来的疫苗优缺点。	促使学生逐步学会用辩证方法去思考问题, 树立辩证唯物主义世界
	现代疫苗的制备技术	复旦大学附属华山医院感染科主任张文宏于3月26日表示, 新冠病毒变异是自然规律, 已成为人类的“常驻病毒”, 新冠疫苗成为世界重新开放的唯一渠道。	积极参与新型冠状病毒疫苗接种, 持续巩固疫情防控成果, 疫情面前不做旁观者, 人人行动共筑健康长城, 激发学生的社会责任感。
	疫苗的质量评价	2018年长春长生疫苗事件; 最严谨的标准; 最严格的监管; 最严格的处罚; 最严肃的问责;	立足“规则意识教育”, 强化遵纪守法意识。
植物细胞工程制药	植物细胞工程发展简史	细胞学说的发展历程	任何学科的发展都是依赖于前期科学研究的基础, 遵循着不断创新、不断进步的科学发展规律。
	植物细胞培养的基本技术	南方红豆杉的非法利用; 刷爆朋友圈的“干枝杜鹃”为什么不能买?!	红豆杉树皮的非法剥取和红豆杉组织培养案例相结合, 引导学生加强法律意识, 不做违法之事, 更深刻地意识到可持续利用的重大意义。
	植物细胞的形态生理特性	根深叶茂与本固枝荣的生物学机制; 细胞结构和细胞器分工	国家稳定与社会发展, 政治认同; 社会责任与社会分工(家国情怀、公民品格)
酶工程制药	酶与酶工程概述	酶与蛋白质的共性与个性	辩证思维
	酶和细胞的固定化	核酶的发现	科学精神以及创新思维的培养
	酶工程在医药领域中的应用实例	酶工程技术改变生活; 一个酶(Taq聚合酶)支撑一个产业	社会责任和造福人类
发酵工程制药	发酵工程发展的四	新中国抗生素产业	引导学生思考

	个阶段	发展	在在党和国家的正确领导下，我国抗生素产业从建国之初的“0”到如今的抗生素生产大国，实现了跨越式发展。
	发酵工程的应用实例	中国维生素 C 产业化在国际化上的强势崛起	树立科技强国的理想与抱负（全球视野、政治认同、爱国情怀）

2) 课程思政典型案例

科学史话 青霉素的发现

通过融入《青霉素发现》思政案例的讲解，英国细菌学家弗莱明花费多年的时间研究对付葡萄球菌的办法，终于在 1928 年的一天早晨，在一只葡萄球菌培养皿里发现了一团青绿色的霉毛。他拿到显微镜下去看，发现在霉斑附近的葡萄



球菌死了！难道这就是他苦苦寻找的葡萄球菌的克星？很快他通过实验证实了这种青绿色霉菌的培养液可以杀死葡萄球菌。这一伟大的发现后来经过英国医生佛罗理和钱恩的后续研究，终于促成了具有划时代意义的抗感染药物青霉素的出现。虽然有人在评论青霉素的发现过程时说弗莱明发现青霉素是个偶然然而细想一下便可知这与弗莱明几年的苦心寻觅是分不开的，与他一贯认真、细致的工作态度是分不开的。正如法国著名微生物学家巴斯德所说：“在观察的领域中，机遇只偏爱那些有准备的头脑。”我们要让学生明白，青霉素的发现和大量生产，当时拯救了千百万脑膜炎、肺炎、脓肿、败血症患者的生命，二战期间抢救了许多的伤病员。其贡献不仅仅因为它是一种高效低毒的抗感染的好药，更重要的是它的发现让医学科学家找到了发现抗感染药物的新方法，即从细菌的培养液中寻找抗感染药。因此，在它出现后，他们很快按照此方法找到了链霉素、红霉素、庆大霉素、氯霉素、四环素等有效抗感染药物。很多感染性疾病得到控制，我们不再恐慌于“瘟疫”。

屠呦呦与青蒿素

2015年，10月5日，17点30分，我国药学家屠呦呦获得2015年诺贝尔医学奖的新闻迅速传播全世界，全球华人、全国人民为之欢呼，为之自豪，为之振奋。

我国药学家获得2015年诺贝尔医学奖具有深远而重大意义。

1. 青蒿素是传统中医药送给世界人民的礼物，对防治疟疾等传染性疾病、维护世界人民健康具有重要意义。

2. 是中国历史上第一个科学诺贝尔奖。

3. 是中国生物医学界迄今为止获得的世界级最高级大奖。

4. 是从中医药伟大宝库中挖掘的一块瑰宝。

5. 是中医药对人类健康事业巨大贡献的体现。

6. 是党和政府关心中医药支持中医药发展取得的重大成果。

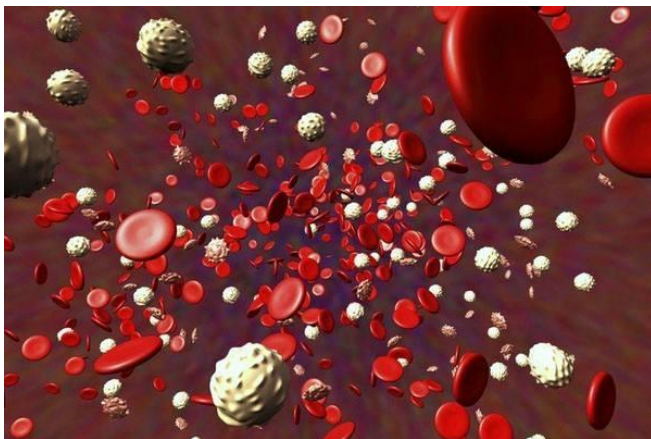
7. 是中国科技繁荣进步的体现。

8. 是全国科技工作者、科学家群体共同努力的成果。

9. 是我国第一位女科学家获奖。

10. 是为建设创新型国家、实现中华民族伟大复兴立下的一大功劳。

辩证思维：细胞因子风暴



细胞因子是一种蛋白质，它是免疫系统的信标，就像侦查兵一样。细胞因子把免疫细胞召集到肺部，对病毒进行猎杀。过量的细胞因子，刹那间召集来超量的免疫细胞，在猎杀病毒的同时，也会攻击血管，令血管壁变得非常容易穿透，因此，静脉、动脉、毛细血管都开始渗漏血液。

免疫功能两重性、体液免疫与细胞免疫、免疫耐受与自身免疫、免疫损伤与免疫保护等是既互相对立又互相统一的矛盾体，其实质是二者之间有密切的内部联系，和其他自然科学一样在其中充满辩证统一的思想。在免疫学教学中始终贯穿唯物辩证法的思维，让学生以辩证法的观点认知和把握免疫系统应答的规律，正确理解和掌握医学免疫学知识，培养学

生树立科学的世界观、方法论和正确的思维方式，提高分析解决问题和创新的能力。

法律意识 南方红豆杉的非法利用

南方红豆杉的韧皮部中含有抗癌化合物紫杉醇，在相关报导后，一时间我国南方红豆杉遭到了毁灭性的“扒皮”，造成了大面积南方红豆杉的死亡。目前该物种已经成为国家一级重点保护植物。即便如此，很多人缺乏法律意识，还是会挺而走险去剥南方红豆杉的树皮，甚至砍伐树木去剥树皮而获牢狱之灾。通过这个案例结合南方红豆杉的组培技术，引导学生加强法律意识，不可做违法之事，同时更深刻地意识到可持续利用的重大意义。

科技强国和社会责任

国维生素 C 合成工艺在国际上一直处于领先地位，可以说“一颗维生素 C，见证了中国大国崛起”。这个案例的使用可用于强调中国科学家以科技报效祖国，引发同学们的民族自豪感和爱国情怀。维生素 C 是人体营养必需的一种维生素，广泛用于医药、食品、饲料及化妆品产业中。传统维生素 C 的生产方法是 1933 年德国人发明的“莱氏化学法”，该方法工艺复杂，生产条件苛刻。而中国中科院微生物所的科研人员则另辟蹊径，采用混菌法，以 L-山梨糖为原料，将氧化葡萄糖酸杆菌（“小菌”）和假单胞杆菌（“大菌”）组合成混菌发酵生成（-）2-酮基-L-古龙酸，再进行转化精制得到维生素 C。新工艺既环保成本又低，故生产出来的维生素 C 具有极大的市场竞争力，从而打破了瑞士罗氏公司、德国巴斯夫和日本的武田制药的维 C 垄断联盟。中国凭借先进的“两段发酵法”逐步扩大了维 C 的生产，由于成本低、价格低，到今天，全球超过 90% 的维 C 由中国药厂生产和提供。如今，中国具有维 C 绝对的产量权和定价权。在小小维生素 C 上的竞争，中国科技显示了自己的实力，也见证着中国大国崛起的全过程！通过这个案例，相信同学们会产生深深的自豪感，并引导同学们努力学习，树立科技报国、科技爱国、科技强国的情怀。



五、课程总结

在《生物技术制药》的课程教学中，我们坚持在专业的知识传授中正确的价值观，在科学研究的过程中探索其中蕴藏的人文精神价值，尝试以交叉学科视角去多角度回答问题。用贴近生活的案例作为课程素材，将社会主义核心价值观与专业特色结合起来，多角度丰富课程内容，多维度设计课程作业，让学生们学有所思，思有所获。同时，围绕立德树人核心，让生命科学教育在健全人格、树立正确价值观方面产生联动效应，将思政教学巧妙融入学生和老师的学习和生活点滴之中，实现将价值引领与知识传授、能力培养相结合，做到知行合一，实现“教书育人”的终极目标。



五、思政融合心得体会

1. 教师从自身做起，剔除刻板印象，转变课程思政切入点

当今的思政教育，早已不是“洗脑”、“填鸭式”的代名词，教师应从自身做起，改变对思政教育的刻板印象，发掘更多的切入点和可能性，学生也会给出更多惊喜的改变。时事热点身边以及身边同龄人的事迹，都可以融入到课程的内容中去，形式应当更加丰富、信息传达应当更加灵活，反馈的途径应当更加畅通。

2. 调动学生主观能动性，以表达代替灌输

在学生思政教育接收情况的反馈方式中，当属学生的自我表达最为有效，发挥学生的主观能动性，教师不仅省去了“苦口婆心”的力气，也能从旁观察并加以引导，是双向的，积极的反馈沟通渠道，也是生物专业课程的思政教育得天独厚的优势。