

商洛学院课程思政案例库

课程名称： 细胞生物学

负 责 人： 李小玲

编著时间： 2023 年 6 月

教务处印制

前言

介绍本案例库编写的背景、目的、意义、编写过程、主要框架、专家评价等内容。

一、编写背景

2018年5月，习近平总书记在北京大学与师生座谈时明确指出，大学是立德树人、培养人才的地方，是青年人学习知识、增长才干、放飞梦想的地方。人才培养一定是育人和育才相统一的过程，而育人是本，人无德不立，育人的根本在于立德。全国高等院校都应该围绕立德这个根本任务，建立健全促进立德树人的教育体系，引导教师把教书育人和自我修养结合起来，做到以德立身、以德立学、以德施教。

2019年10月教育部印发《关于一流本科课程建设的实施意见》指明：建设一流课程必须将专业教育和思政教育有机融合。立德树人成效将作为鉴定高校一切工作的根本标准，建设具有高阶性、创新性和挑战度的“两性一度”一流课程。

2020年5月教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》指出，全面提高人才培养质量的重要任务是开展课程思政建设，明确了高等学校课程思政建设的五个重点内容，专业课程要深入研究不同专业的育人目标，深度挖掘提炼专业知识体系中所蕴含的德育内涵和德育元素，做到既教书又育人，将学生培养成为既有高尚品德又有真才实学的人才。

根据中共陕西省省委教育工委、陕西省教育厅《关于印发〈全面推进高等学校课程思政建设工作方案〉的通知》文件精神，2020年9月学校制定了《商洛学院全面推进课程思政建设工作方案》。2022年5月30日学校颁发了《关于开展2022年校级课程思政示范项目建设工作的通知》（商教函〔2022〕111号）。

二、编写目的

（一）大学生“培根铸魂”培养需求

把大思政课程建设与专业课程思政建设实践有机结合，坚持学业规划指导和社会责任教育相结合，做好大学生人生规划，增强当代学生的社会责任感，激发为报效祖国而奋发学习的情怀并建立文化自信。坚持专业知识传授和育人目标提升相结合，讲好身边故事，增强学生的角色代入感，渗透大学生良好行为养成教

育，树立当代大学生正确的价值观和人生观，为大学生“培根铸魂”教育和培养合格的社会主义建设者与接班人作出我校应有贡献。

(二) 学校课程思政建设工作需要

为了深入贯彻落实教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》文件精神，把思想政治教育贯穿人才培养全过程，发挥好每门课的育人作用，全面推进我校课程思政建设再上新台阶，切实推动我校课程思政建设理论研究和教学实践，探索创新课程思政建设方法路径，构建全面覆盖、类型丰富、层次递进、相互支撑的课程思政体系。学校开展了校级课程思政示范建设工作。

(三) 一流专业和一流课程建设需求

依托陕西省生物学优势学科，2017 年我校生物技术专业获批为省级一流专业建设项目，而作为本专业基础前沿学科，《细胞生物学》2016 年获批校级精品资源共享课程，2021 年获批为陕西省一流线下课程建设项目。按照教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》文件精神，我校细胞生物学课程思政建设工作成为一流专业和一流课程建设的重要组成部分。2022 年，依托省级细胞生物学一流课程建设项目，“细胞生物学课程思政示范课建设项目”获批为校级课程思政建设项目，编写该课程的思政案例库成为一流专业和一流课程建设的重要抓手。

三、编写意义

本案例库的创建对接“细胞生物学课程思政示范课建设项目”，对标商洛学院生物技术一流专业应用型人才培养新要求，紧扣立德树人根本、强化传承创新目标、抓牢质量提升主线、抓好师资队伍建设，为支撑学校“一流专业”及《细胞生物学》省级“一流课程”建设奠定基础，并为实现以下目标积累教学素材和实践经验：（1）完善《细胞生物学》课程思政教学模式，完成思政案例库建设，为积极培育并申报教学成果奖奠定基础；（2）夯实团队教师教学技能，建成校级《细胞生物学》课程思政教学团队；（3）开展《细胞生物学》课程思政示范课及召开研讨会打造具有特色的思政教学体系。

四、编写过程

（一）参考大纲。课程团队紧扣 2020 版细胞生物学课程教学大纲，对标各章节教学目标研究分类主题、分解编写任务、挖掘思政要素。

（二）设计教案。在开展细胞生物学研究性教学模式的基础上，认真梳理核

心知识要点与课程思政要素的整合与融合，进一步完善课程教学设计方案。

（三）教学实践。课程团队负责人和部分成员先后通过参加校内讲课比赛、微课教学比赛和院内课程思政教学示范观摩等活动，积累课程教学经验、保证课堂教学效果，真正实现案例编写在实践教学中，为案例库的整理提供了质量保证。

（四）学习互鉴。在校院政策引导和思政主题教育的学习交流基础上，团队教师充分利用线上线下平台学习机会开展思政教学方法的研究，共同学习、互相提高。一方面查阅了同类院校开展课程思政的先进案例资料并吸收利用；另一方面结合课程特点，团队教师重新阅读中华经典并强化政治理论学习，为课程思政要素挖掘积累素材。

五、主要框架

本案例库的总体框架严格按照我校 2020 版《细胞生物学》课程教学大纲的章节要求顺序设立，52 个案例覆盖所有章节教学内容（详见目录）：第一章 绪论、第二章 细胞的多样性与统一性、第三章 细胞生物学研究方法、第四章 细胞质膜、第五章 物质跨膜运输、第六章 细胞的能量转换——线粒体与叶绿体、第七章 细胞内膜系统蛋白质分选与膜泡运输、第八章 细胞信号转导、第九章 细胞骨架、第十章 细胞核与染色体、第十一章 细胞增殖及其调控、第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老、第十三章 细胞分化与基因表达调控、第十四章 细胞的社会联系。涉及课程思政点主要包括：中国传统文化、科学家精神、专业认同感、辩证思维、正确价值观、社会责任感、家国情怀、行为养成教育、道德法制教育等方面。

六、专家评价

本案例库编写完成后，不同案例在第一时间得到了王新军教授、程敏教授、丁争尚教授、冀玉良教授的指导与评价，几位专家在对应案例末尾均给出了具体中肯的评价意见，他们一致认为本案例库思政点挖掘合理、教育意义大、专业性和教学组织操作性强，适合推广应用。这些评价意见使得团队成员备受鼓舞，更加激发了我们下定决心继续完善案例和灵活生动组织教学的勇气与信心，在此对几位专家一并表示由衷的感谢和深深的敬意！

目 录

案例编号	案例标题	对应章节内容	页码
20061112-001	态度可决定高度， 细节能成就梦想	第一章 绪论 (研究历史)	1-3
20061112-002	发现细胞促科学， 铭记历史激情怀	第一章 绪论 (细胞与细胞学说)	4-6
20061112-003	爱学习增长才干， 能坚持才会成功	第一章 绪论 (列文虎克)	7-8
20061112-004	细胞虽小研究热， 前沿学科不少它	第一章 绪论 (基础前沿)	9-11
20061112-005	多民族同心同德， 多细胞协调共生	第二章 细胞的多样性与统一性 (多样性与统一性表现)	12-13
20061112-006	病毒凶险不可怕， 文化自信有中医	第二章 细胞的多样性与统一性 (细胞与病毒的区别与联系)	14-15
20061112-007	伟人诗词气势宏， 细胞多样意义大	第二章 细胞的多样性与统一性 (细胞与生物多样性)	16-18
20061112-008	兰寓君子有气节， 人文科技两相融	第三章 细胞生物学研究方法 (花卉组织培养技术案例)	19-21
20061112-009	动物烈士需缅怀， 道德情操要坚守	第三章 细胞生物学研究方法 (动物烈士)	22-25
20061112-010	学科交叉取突破， 核磁共振造福人	第三章 细胞生物学研究方法 (磁共振发明人的故事)	26-28
20061112-011	边防战士卫国土， 细胞质膜护健康	第四章 细胞质膜 (增强国防意识)	29-31
20061112-012	细胞膜脂是基石， 人民团结护国安	第四章 细胞质膜 (细胞质膜的结构——膜脂)	32-34
20061112-013	无私奉献汪德耀， 细胞科学立功劳	第四章 细胞质膜 (细胞质的结构与功能)	35-36
20061112-014	胶原蛋白抗衰老， 科学饮食护健康	第四章 细胞质膜 (细胞外基质——胶原蛋白)	37-40
20061112-015	跨膜运输传物质， 改革开放促发展	第五章 物质的跨膜运输 (“一带一路”建设)	41-42
20061112-016	细胞喝水需蛋白， 负氢离子助活化	第五章 物质的跨膜运输 (细胞怎么喝水?)	43-46
20061112-017	身体健康无烦恼， 能量转换有妙招	第六章 细胞的能量转换 ——线粒体和叶绿体 (线粒体融合与分裂)	47-48
20061112-018	分子伴侣帮折叠， 精妙比喻助理解	第六章 细胞的能量转换 ——线粒体和叶绿体 (分子伴侣)	49-51

20061112-019	诗词蕴含科学理， 文理结合实践佳	第六章 细胞的能量转换 ——线粒体和叶绿体 (线粒体与呼吸作用)	52-53
20061112-020	诺奖诞生无捷径， 挑战权威有创新	第六章 细胞的能量转换 ——线粒体和叶绿体 (蛋白质折叠的诺奖诞生记)	54-57
20061112-021	结构可决定功能， 知识能改变命运	第六章 细胞的能量转换 ——线粒体和叶绿体 (叶绿体与光合作用)	58-60
20061112-022	细胞内膜有分工， 事业发展靠奉献	第七章 细胞内膜系统蛋白质分 选与膜泡运输 (细胞质基质)	61-63
20061112-023	过氧化氢酶解酒， 饮酒有度护健康	第七章 细胞内膜系统蛋白质分 选与膜泡运输 (过氧化物酶体——解酒代谢)	64-66
20061112-024	高尔基体控物流， 蛋白分子有归属	第七章 细胞内膜系统蛋白质分 选与膜泡运输 (高尔基体的主要功能)	67-69
20061112-025	蛋白转运信号牵， 国家发展党来引	第七章 细胞内膜系统蛋白质分 选与膜泡运输 (信号肽与导肽)	70-73
20061112-026	细胞消化靠溶酶， 人体健康依赖胃	第七章 细胞内膜系统蛋白质分 选与膜泡运输 (酸性溶酶体)	74-75
20061112-027	细胞信号会转导， 组织联络靠通讯	第八章 细胞信号转导 (伟大的信使)	76-77
20061112-028	信号分子守岗位， 级联反应作应答	第八章 细胞信号转导 (爱岗敬业的信号分子)	78-80
20061112-029	微管异常引疾病， 孝老爱亲扬美德	第九章 细胞骨架 (阿尔兹海默症)	81-83
20061112-030	细胞骨架会分工， 集体意识不可少	第九章 细胞骨架 (细胞骨架的分布与功能)	84-86
20061112-031	鬼笔环肽纵有毒， 荧光标记仍显功	第九章 细胞骨架 (鬼笔环肽)	87-89
20061112-032	细胞运转依靠核， 国家发展倚中央	第十章 细胞核与染色体 (党中央领导地位)	90-93
20061112-033	细胞运转道在先， 前有染色后命名	第十章 细胞核与染色体 (染色体命名)	94-96
20061112-034	核仁虽小作用大， 生命永续依靠它	第十章 细胞核与染色体 (核仁结构与功能)	97-98
20061112-035	染色体里出院士， 科学救国树楷模	第十章 细胞核与染色体 (染色质与染色体的区别)	99-101
20061112-036	细胞分裂间期久， 厚积薄发分裂成	第十一章 细胞增殖及其调控 (细胞周期)	102-104

20061112-037	细胞增殖有规律， 道法自然亦可道	第十一章 细胞增殖及其调控 (细胞分裂)	105-108
20061112-038	减数分裂能容 “易”，细胞增殖 才有“道”	第十一章 细胞增殖及其调控 (减数分裂与《易经》)	109-111
20061112-039	植物生长大周期， 当代青年肩使命	第十一章 细胞增殖及其调控 (细胞增殖、伸长与分化表现)	112-113
20061112-040	正常细胞会衰老， 独立生命值敬畏	第十二章 程序性细胞死亡与细 胞衰老 (正确生命观)	114-116
20061112-041	细胞凋亡顺自然， 诺奖得主续精神	第十二章 程序性细胞死亡与细 胞衰老 (科学家精神)	117-119
20061112-042	细胞凋亡维稳态， 知止不殆不可违	第十二章 程序性细胞死亡与细 胞衰老 (懂取舍、知进退)	120-121
20061112-043	科学故事启智慧， 创新思维得训练	第十二章 程序性细胞死亡与细 胞衰老 (细胞自噬)	122-124
20061112-044	端粒酶作用遵 “道”，抗衰老研 究尚“德”	第十二章 程序性细胞死亡与细 胞衰老 (端粒酶与衰老)	125-127
20061112-045	细胞衰老容易逝， 中华诗词永放光	第十二章 程序性细胞死亡与细 胞衰老 (古诗词中的“细胞衰老”)	128-130
20061112-046	细胞凋亡规律运， 叶落归根周期转	第十二章 程序性细胞死亡与细 胞衰老 (细胞凋亡——落叶归根)	131-134
20061112-047	细胞衰老解原因， 个体衰老显结果	第十二章 程序性细胞死亡与细 胞衰老 (从细胞解码生命运行的奥秘)	135-136
20061112-048	细胞分化决命运， 人有作为定乾坤	第十三章 细胞分化与基因表达 调控 (细胞分化)	137-139
20061112-049	细胞癌变有因果， 正道直行无歧路	第十三章 细胞分化与基因表达 调控 (癌细胞的因果循环)	140-142
20061112-050	癌细胞特点鲜明， 抵诱惑关注健康	第十三章 细胞分化与基因表达 调控 (癌细胞的特征)	143-145
20061112-051	细胞社会联系紧， 儒家思想世代传	第十四章 细胞的社会联系 (小细胞与大社会)	146-148
20061112-052	建和谐细胞社会， 创美好人类家园	第十四章 细胞的社会联系 (细胞通讯)	149-151

案例编号	20061112-001
案例标题	态度可决定高度，细节能成就梦想
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）在绪论部分明确课程目标基础上，从做人做事角度教育学生要有规矩意识，通过正能量案例引导端正学习态度，重视实验细节，在讲好中国代表性科学家故事过程中让学生树立专业梦想，增强爱国情怀。
关键词	（限 3-5 个）绪论；规矩；兴趣；细节；梦想
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-4
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	立规矩，端态度，抓细节，扬精神
素材长度	案例正文中字符的数目：1667
案例正文	第一章 绪论（研究历史） 一、《细胞生物学》绪论第一节课——没有规矩，不成方圆 在给学生介绍课程的性质、教学目标、主要内容、重难点、学科的发展简史及学习方法过程中，适时挖掘思政元素并开展德育工作。如：没有规矩，不成方圆。课程思政从课堂规范开始，任何活动都要有序有规范的来开展。比如学生如果把课堂当作一个神圣的地方，出现随意迟到，旷课，早退等行为，不仅是个人道德规范的欠缺，也影响着整个课堂的教学实施。 二、新学期的典型正能量案例激励——学习态度和兴趣决定一切 比如在讲授绪论中细胞生物学研究历史时，适时引入 2012 年诺贝尔生理医学奖戈登的故事，约翰戈登 15 岁，在知名贵族学校伊顿公学求学时，在 250 名学生中，生物科学学业表现最后一名，其他科学相关科目也都是比较靠后，被同学们讥笑是蠢蛋。他的生物老师当年写了一份报告，也不看好戈登，报告称，我相信戈登想成为科学家，但以他目前的学业表现，这个想法很荒谬，他连简单的生物知识都学不会，根本不可能成为专家，对于他个人及想教导他的人，这根本是浪费时间。但他凭借这对生物的兴趣、执着和努力，最终获取了成功。引申出态度和兴趣决定一切。由于我校是普通本科院校，有一部分学生入学后就看轻了自己，正好借助戈登的

例子，鼓励学生通过自己不懈努力实现自己的梦想。



约翰戈登

三、细胞生物学实验的重要性——培养循序渐进的科学态度

在基础理论知识的实践与应用中融入思政元素是课程思政的重要环节。通过对实验教学内容的梳理，充分挖掘基础理论知识中的思政元素，从做人做事的基本原则、辩证逻辑思维、道德与法制等方面开展思政教育。例如在介绍细胞生物学的实验技术时，强调无菌操作是整个细胞培养技术的关键，培养器皿的洗涤、培养基的灭菌是培养成功的关键。引申出“良好的开端是成功的一半”、“细节决定成败”等。任何事情都要提前做好准备工作，操作过程中不能急于求成，做事情要循序渐进，遵章守规。实验结束后要及时的做好清理工作，强调做事要有始有终，从而突现学生做事做人的基本原则。

四、以专业背景为主线讲好科学家故事——专业梦想与爱国情怀

专业发展史和研究进展是培养爱国情怀的重要依托。课程讲述过程中，通过列举中国科学家在细胞培养领域的重要贡献，融入爱国主义教育。例如诺贝尔奖获得者屠呦呦、世界上首个试管兔培养者张明觉、首次将细胞核移植技术用于应用于鱼类的童第周以及2018年我国学者孙强完成的世界首例克隆猴等，此外，通过分享《中国工程院院士曾溢滔之家，一门三杰，报效中华》这本书，生动真实地展现中国工程院院士曾溢滔及其夫人黄淑帧教授、女儿曾凡一教授。一门三杰，为造福人类、报效中华，在科学的崎岖道路上勇于攀登、敢于创新的奋斗历程和爱国精神。他们一家因科学而崇高，因艺术而美丽，其学术贡献、人生风采赢得世界一片掌声，

	荣获全国五好家庭称号。还可以适当的指出，我国科研工作长期依赖国外精密仪器，从反面强调学生的爱国情怀，激励他们为中华民族伟大复兴而努力学习。 中国工程院院士曾溢滔之家，一门三杰，报效中华 故事剪辑： 【本报讯 迪夫】今年9月，《中国工程院院士曾溢滔之家 一门三杰 报效中华》一书在广东人民出版社出版。 这本书汇编25篇文章，生动真实地展现中国工程院院士曾溢滔及其夫人黄淑帧教授、女儿曾凡一教授一门三杰，为造福人类，报效中华，在科学的崎岖道路上勇于攀登、敢于创新的奋斗历程，高尚情操和爱国精神。他们一家因科学而崇高，因艺术而美丽，其学术贡献、人生风采赢得世界一片掌声，荣获全国五好家庭称号，名列榜首。一家三口，分获各种荣誉。他们的业绩、风范对激励后人为中华崛起弘扬民族精神，共筑中国梦，均有现实和深远意义。 曾溢滔院士是我校中专时期蚕桑专业1957年毕业生。在校期间，品学兼优，嗜书如命，善于思考，被著名教授推荐，“破格”考上复旦大学生物系遗传专业。从此，跨入生命科学殿堂，冲出亚洲，走向世界。他曾回忆说：“我这一生的起点在‘仲恺’，关键在‘仲恺’。没有在‘仲恺’这段经历，我就不可能走进这一行；没有在‘仲恺’这段经历，我就不可能考进复旦；没有在‘仲恺’这段经历，我就不可能取得今天的事业。”
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：通过立开学初的课程教学规矩，不仅让学生明确了学习目标，还懂得了做人做事的道理。梦想决定高度，细节决定成败，真正实现了教书又育人的目标。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-002
案例标题	发现细胞促科学，铭记历史激情怀
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）讲解细胞的发现与细胞学说建立知识点时，分享科学家的贡献及科学意义、解读同时期中外国事发展现状对比及联系中国传统文化，培养学生的社会责任感和挑战学科前沿的勇气，强化热爱科学事业的品质，增强文化自信。
关键词	（限 3-5 个）细胞；显微镜；细胞学说；科技救国；文化自信
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-4
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	追求卓越，教育报国，科学家精神
素材长度	案例正文中字符的数目：1745
案例正文	第一章 绪论（细胞与细胞学说） 一、细胞的发现 （一）技术促进科学发展——显微镜 1665 年英国有 Robert Hooke 观察软木（栎树皮）的薄片，第一次描述了植物细胞，称之为 cell（小房间、巢室、细胞），将人类的认知视野史无前例地带进细胞这个微观世界。不久，荷兰学者 AV Leeuwen Hoek 用设计较好的显微镜观察了许多动植物的活细胞与原生动物，并于 1674 年观察鱼的红细胞时描述了细胞核的结构。   （二）东西方同时期历史对比 同时，在 1665 年，艾萨克·牛顿发现了广义二项式定理，并

开始发展一套新的数学理论，也就是后来为世人所熟知的微积分学。西方世界科学技术飞速发展，而对比同时期的中国：京师发生强烈地震，康熙四年(1665)三月初二日，北京在“一阵地动”之后，京师宫殿和全城都在震颤之中，城内房屋倒塌者不计其数，就连坚实的城墙也有百处左右塌陷。清政府（1636-1912 年）闭关锁国，国运衰退。实行闭关锁国政策后，从 1636 年开始，到 1840 年已全面落后于西方了，科技几乎相差一个世纪。乾隆二十二年(1757 年)，一道圣旨从京城传到沿海各省，下令除广州一地外，停止厦门、宁波等港口的对外贸易，这就是所谓的“一口通商”政策。这一命令，标志着清政府彻底奉行起闭关锁国的政策。两百多年来，乾隆的这道圣旨一直被视为是导致近代中国落后于世界的祸根。

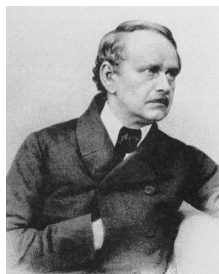
启示：从近代中国国运走势分析总结学习交流的重要性（张骞出使西域、郑和下西洋、一带一路、文化自信、民族复兴）

二、细胞学说的建立及其意义

（一）细胞学说的建立

1838—1839 年德国植物学家施莱登和动物学家施旺提出：一切植物、动物都是由细胞组成的，细胞是一切动植物的基本单位，这就是著名的“细胞学说”。（19 世纪自然科学三大发现之一：细胞学说、能量守恒、生物进化）

施莱登



施旺



同时期对比：1839 年法国物理学家贝克勒尔发现了光伏效应。1839 年 6 月 3 日中国林则徐在虎门销烟。

启示：中西方发展差距拉大，中华民族革命先辈救亡图存，开始寻找救国之路。（否极泰来——中国共产党应运而生）

（二）细胞学说的意义

“细胞学说”的建立使细胞及其功能有了一个较为明确的定义，对现代生物学的发展具有重要的意义。恩格斯把细胞学说、能量转化与守恒定律和达尔文进化论并列为 19 世纪自然科学的“三大发现”。

	三、思政小结 (一) 知识迁移：中国成语“民胞物与” 成语出处：宋·张载《西铭》：“民吾同胞，物吾与也。” 释义：人民都是我的同胞，万物都是我的朋友。泛指爱人和一切物类。 启示： (1) 上至国家政党——全心全意为人民服务（人民至上），地球村、人类命运共同体（大国胸襟）； (2) 下至普通百姓——待人接物、为人处事哲学（大爱宽容）。 (二) 细胞的发现及细胞学说建立启示 1、科学发展离不开技术的进步，比如显微镜的发明为人类揭开了微观生物学的神秘面纱； 2、历史是一面镜子，要居安思危； 3、发现是理论创新，比如细胞的发现（对客观事物和规律的说明——老子《道德经》中“道可道，非常道”），生活中不缺乏美，只是缺少发现（千里马常有而伯乐不常有，培养科学家精神）； 4、发明是技术应用（中国四大发明：造纸术、指南针、火药、印刷术） 5、细胞名词的中英文对比——增强文化自信 中文：细胞，细为小，胞为胎衣（有血有肉、有温度） 英文：Cell, 英文解释为单间牢房或修道士住房（冰冷的、宗教的） 小结：同一个名称体现东西文化差异，即老子《道德经》中“名可名，非常名。”
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 在传授细胞科学知识同时，能通过中外时空对比，挖掘思政素材，融入中国传统文化，实现了知识目标和情感目标的同频共振。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-003
案例标题	爱学习增长才干，能坚持才会成功
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）讲解列文虎克发明显微镜前后的励志故事，告诉当代大学生一个人无论遇到什么情况，只要不忘记学习就能不断提升自己、强大自己。一个人只有为自己理想全身心的投入并坚持付出才能收获最终的成功与喜悦！
关键词	（限 3-5 个）杂货店学徒；门卫；学习；磨制镜片；显微镜
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-4
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	不畏艰难，重视学习，科学家精神
素材长度	案例正文中字符的数目：1265
案例正文	第一章 绪论 显微镜发展史上最杰出的人物——列文虎克 一、科学家故事 细胞的发现离不开显微镜的发明与应用，而在显微镜的发展史上出现的一位传奇人物就是列文虎克。列文虎克（Antony Van Leeuwenhoek，荷兰布商，科学家）：他没有上过大学，是一个只会荷兰语的小商人，但却在 1680 年被选为英国皇家学会的会员。    列文虎克与显微镜 列文虎克是荷兰人，他出生在一个穷困的家庭里，很小的时候，父亲便因无钱治病早早的去世了。在童年时代，他为了维持生活，便到处流浪奔波。在 16 岁那年，他到一家杂货店当学徒，一天干 12 小时的活，天天累得疲惫不堪。可是，他很有志气，绝不肯向苦难的命运低头。他想尽办法学习知识，学习本领。每到晚上，他就在昏暗的灯光下翻开别人那里借来的书，刻苦认真的自学。这家杂货店的近邻是一家眼镜店，列文虎克常常看到眼镜店的人磨镜片，他渐渐对镜片发生了兴趣。他一有时间就到眼镜店里观察磨制

	镜片，有时也试着磨一磨，这样就慢慢的掌握了磨镜片的技术。同时，他也了解了什么样的镜片可以使人看的东西变大，什么样的镜片可以使人看远处的东西时看得真切。过了五六年的时间，列文虎克所在的杂货店倒闭了，列文虎克失业了，重新过上了流浪的生活。后来他找到了一份给市政府看大门的工作生活才算稳定下来。他又有条件学习了，一方面刻苦自学文化知识，一方面精心细致的磨制镜片。这时他产生了一个小愿望就是要制造一个能够放大物品的仪器来观察肉眼看不到的小东西，要创造这种仪器当然是很不容易的，他用自己的双手像“铁杵磨针”那样一点一点的磨着，失败了重新再磨，不知失败过多少次，不知道过了多少个不眠之夜，不知手上磨起了多少血泡，不知受过多少人多少次的讥笑，但最后终于取得成功。一块儿质量完全合格的高精度镜片胜利地完成了。 镜片的制作成功，使列文虎克完成了他所设想的仪器的最基本的工作。他怀着喜悦的心情又把这高精度镜片装在了一块儿金属板上，还安上了调节镜片的螺旋杆，世界上第一台显微镜就这样诞生了。 由于这种仪器的极大成功，列文虎克成了显微镜发展史上最杰出的人物。他之所以成功，是由于他在磨制镜片方面的精湛技术，他磨的镜片能放大 300 倍，还有他在创造显微镜时的那种坚韧不拔的执着精神。列文虎克显微镜的问世，为微生物的研究打开了大门，开辟了人类征服传染病的新纪元。 二、故事启示 （一）一个人无论遇到什么样的遭遇，始终不能放弃学习。列文虎克第一次在杂货店当学徒时没有放弃主动学习文化知识，同样在面临不幸后重新找到当门卫工作时，稍有机会就继续创造条件学习，正是他这种无论什么条件下都热爱学习的良好品质成就了自己后来的梦想。 （二）兴趣是最好的老师。列文虎克的故事验证了中国的一句谚语——只要功夫深，铁杵磨成针。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 在列文虎克身上看到了大部分科学家重视学习、刻苦钻研、认真严谨的作风，案例教育意义重大。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-004
案例标题	细胞虽小研究热，前沿学科不少它
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：从细胞发现的故事讲起，引出各个时代科学家的重要成果。通过科学家纯粹的科学精神，引导学生将科学精神内化于心、固化于制、外化于形、实化于行，把自己的科学追求融入建设社会主义现代化国家的伟大事业中去。
关键词	（限 3-5 个）科学家精神；创新精神；家国情怀；历史使命感
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-3
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	弘扬科学家精神、历史使命感、专业认同感
素材长度	案例正文中字符的数目：1681
案例正文	第一章 绪论 细胞生物学---现代生命科学中重要的基础前沿学科 【课程思政元素】科学家精神；家国情怀；历史使命感 【课程思政融入方法】从细胞发现的故事讲起，引出各个时代科学家的重要成果。通过科学家纯粹的科学精神，引导学生将科学精神内化于心、固化于制、外化于形、实化于行，把自己的科学追求融入建设社会主义现代化国家的伟大事业中去。 【育人目标】弘扬科学家精神，将科学家精神融入自身的历史使命之中,增强专业认同感。 细胞（Cells）是由英国科学家罗伯特·胡克（Robert Hooke）于 1665 年发现的。当时他用自制的光学显微镜观察软木塞的薄切片，放大后发现一格一格的小空间，就以英文的 cell 命名之，而这个英文单字的意义本身就有小房间一格一格的用法，所以并非另创

的字汇。而这样观察到的细胞早已死亡，仅能看到残存的植物细胞壁，虽然他并非真的看见一个生命的单位（因为无生命迹象），后世的科学家仍认为其功不可没，一般而言还是将他当作发现细胞的第一人。

发展了 300 多年的细胞生物学，已经成为现代生命科学中的重要基础前沿学科，那么为什么这么说呢？这样说必然有其原因，接下来我们从几个方面来感受一下，细胞生物学的研究是不是现代生命科学中的重要基础前沿学科。

一、一切生命的关键问题都要到细胞中寻找答案

生命体是多层次、非线性、多侧面的复杂结构体系，而细胞是生命体结构与生命活动的基本单位。生物的生殖发育、遗传（脑）活动等重大生命现象的研究都要以细胞为基础。多细胞生物的生长发育是依靠细胞增殖、细胞分化与细胞凋亡来实现的。人脑的活动是靠 10^{12} 个细胞及其相互协调而进行的。一切疾病发病机理也要以细胞病变研究为基础。以基因工程和蛋白质工程为核心的现代生物技术主要是通过以细胞操作为基础而进行的。因此细胞生物学与农业、医学、生物技术的发展有密不可分的关系，它将解决人类面临的重大问题、促进经济和社会发展中发挥重要的基础作用。

由于细胞是生命活动的基本单位，又是生命的缩影，它不仅体现了生命的多样性和统一性，更体现了生命的复杂性。显然，我们对细胞重大生命活动的认识，必须建立在创新思维的基础上，着力探索它们彼此之间的关系，以及这些重大生命活动与求解人类所面临的诸多问题之间的关系。

二、什么是当前科研领域的热门话题？

美国国立卫生研究院（NIH）在 1998 年底发表的一份题为“**What is popular in research today?**”的调查，目前全球研究最热门的是三种疾病：**Cancer**（癌症）、**Cardiovascular diseases**（心血管疾病）、**Infectious diseases: AIDS, hepatitis**（肝炎病毒），和五大研究方向：**Cell cycle control**（细胞周期调控）、**Cell apoptosis**（细胞凋亡）、**Cellular senescence**（细胞衰老）、**Signal transduction**（信

	号转导)、DNA damage and repair (DNA 损伤和修复)。2004 年, NIH 提出的生物医学发展规划中,更是把细胞信号转导网络作为今后 10 年研究的主要内容。站在 2023 年的今天,我们再来回顾当年提出的热点话题,依然不过时,依然是当前的热点话题,有新的解决方案,依然无法回答这几个问题。 三、近几年诺贝尔奖与细胞生物学 1) 2012 年诺贝尔生理医学奖由 Sir John B. Gurdon 和 Shinya Yamanaka 获得,因为发现成熟细胞可以重编程成为多能干细胞。多能干细胞对于组织器官缺陷的治疗具有重要的意义。同一时期国内科学家,北京大学邓宏魁通过化学诱导的方式发现许多小分子化合物可以诱导体细胞重编程,从另一个角度对细胞重编程也做出了巨大的贡献; 2) 2013 年诺贝尔生理医学奖由美国科学家 James E. Rothman、Randy W. Schekman 以及德国科学家 Thomas C. Südhof 获得,因为发现了囊泡准确转运物质的调控机制; 3) 2016 年诺贝尔生理医学奖由 Yoshinori Ohsumi 获得,因“在细胞自噬机制方面的发现”; 4) 2016 年诺贝尔生理医学奖由 William G. Kaelin Jr、Sir Peter J. Ratcliffe 和 Gregg L. Semenza 三人共同获得,表彰他们发现了细胞在分子水平上感受氧气的基本原理,主要是通过对低氧诱导因子 hif 水平调节机制进行深入研究。 四、小结 以上三部分内容,不论是细胞生物学解决的问题,还是细胞生物学的热点问题,或是诺贝尔奖获得者研究的科学问题中,我们不难看出,细胞生物学是现代生命科学中重要的基础学科。 从胡克发现细胞结构开始,到我们如今可以在细胞水平上治疗疾病的整个历程来看,原始创新给我们生活,人类社会的进步带来了巨大的好处,我们应该继续秉持科学精神,将精神的引领作用内化于心,融入建设社会主义现代化国家的伟大事业中去。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价:通过科学家的故事、当前研究的热点介绍,联系到科学家精神与科学进步,科学进步与人类社会发展等关系,可以很好的激发学生的使命感和责任感,并能运用到社会进步的建设之中去。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位:丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-005
案例标题	多民族同心同德，多细胞协调共生
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）通过《爱我中华》歌词中描绘的多民族统一含义，激发学生爱国热情，类比人体细胞的多样性和统一性具有实际性意义，在实现中华民族伟大复兴征程中需要每一位来自不同岗位的中华儿女共同发力作出贡献，祖国才能繁荣昌盛！
关键词	（限 3-5 个）歌词；爱国；团结；统一；多样
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-4
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	爱国教育，音乐熏陶，民族团结，对立统一原则
素材长度	案例正文中字符的数目：1434
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第二章 细胞的多样性与统一性 一、歌曲歌词导课 《爱我中华》 作词：乔羽 作曲：徐沛东 演唱：韦唯 爱我中华，爱我中华 爱我中华，赛罗赛罗赛罗赛罗赛罗赛罗 嘿，五十六个星座五十六支花 五十六族兄弟姐妹是一家，五十六种语言汇成一句话 爱我中华爱我中华爱我中华，嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗 爱我中华，五十六个星座五十六支花 五十六族兄弟姐妹是一家，五十六种语言汇成一句话 爱我中华爱我中华爱我中华，爱我中华 健儿奋起步伐，爱我中华 建设我们的国家，爱我中华 中华英姿焕发，爱我中华 五十六族兄弟姐妹，五十六种语言汇成一句话 爱我中华，赛罗赛罗赛罗赛罗赛罗赛罗 （五十六个星座五十六支花，五十六族兄弟姐妹是一家

	五十六种语言汇成一句话，爱我中华爱我中华) 爱我中华，嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗 爱我中华，爱我中华 健儿奋起步伐，爱我中华 建设我们的国家，爱我中华 中华雄姿英发，爱我中华 五十六族兄弟姐妹，五十六种语言汇成一句话 爱我中华，五十六个星座五十六支花 五十六族兄弟姐妹是一家，五十六种语言汇成一句话 爱我中华爱我中华爱我中华，嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗嘿罗 爱我中华，五十六个星座五十六支花 五十六族兄弟姐妹是一家，五十六种语言汇成一句话 由《爱我中华》歌词中五十六个民族反映出中国国家的民族多样性，但不同民族又通过以习近平总书记为核心的党中央统一领导和团结下，共同构成统一的多民族国家体系。这种民族的多样性和统一性与细胞很相似。 二、细胞的多样性与统一性 以人体为例，体内细胞包括红细胞、脂肪细胞、肌细胞、骨细胞和神经细胞等，如下图其各自结构形态各异，体现了多样性特征，但各司其职，共同组成人体器官和组织并互相协作维护人体健康，统一于人这个整体，为人体健康服务，又体现了其统一性。  12345 红细胞脂肪细胞肌细胞骨细胞神经细胞
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 用中国民族多样性与统一性类比细胞的多样性与统一性，分成形象和生动，也开展了爱国主义教育。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-006
案例标题	病毒凶险不可怕，文化自信有中医
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：介绍细胞与病毒的关系时以抗疫为契机，以中医文化为导线，引导学生赓续中华文脉、弘扬民族精神，淬炼中华文化和中华精神的时代精华。让学生对中华优秀传统文化充满自信心、自豪感，同时增强学生尊重并传承传统文化的意识。
关键词	（限 3-5 个）细胞与病毒；传承中医；文化自信；民族精神
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-3
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	文化自信；爱党爱国；热爱中医
素材长度	案例正文中字符的数目：1346
案例正文	第二章 细胞的多样性与统一性 细胞与病毒的区别与联系 【课程思政元素】众志成城；文化自信；传承中医 【课程思政融入方法】介绍细胞与病毒的关系时以抗疫防疫为契机，以中医文化为导线，从而引导学生赓续中华文脉、弘扬民族精神，淬炼中华文化和中华精神的时代精华。让学生对中华优秀传统文化充满自信心、自豪感，同时增强学生尊重并传承传统文化的意识。 【育人目标】热爱中国传统文化，爱党爱国，民族精神。 细胞与病毒的区别：1、性质不同。2、结构不同。3、繁殖不同。病毒和细胞的联系：寄生和宿主的关系，病毒离开细胞就不能存活。细胞有细胞核或核区，细胞质，细胞器，细胞膜（植物的还有细胞壁）。病毒没有细胞结构，只有外壳蛋白（有的没有），遗传物质（有的是 DNA 有的是 RNA）。 一、细胞与病毒的区别 1、性质不同 细胞：细胞是生物体基本的结构和功能单位。已知除病毒之外的所有生物均由细胞所组成，但病毒生命活动也必须在细胞中才能体现。 病毒：病毒是一种个体微小，结构简单，只含一种核酸（DNA 或 RNA），必须在活细胞内寄生并以复制方式增殖的非细胞型生物。 2、结构不同 细胞：细胞体形极微，在显微镜下始能窥见，形状多种多样。主要由细胞核与细胞质构成，表面有细胞膜。高等植物细胞膜外有细胞壁，细胞质中常有质体，体内有叶绿体和液泡，还有线粒体。动物细胞无细胞壁，细胞质中常有中心体，而高等植物细胞中则无。 病毒：病毒是一种非细胞生命形态，它由一个核酸长链和蛋白

	质外壳构成，病毒没有自己的代谢机构，没有酶系统。因此病毒离开了宿主细胞，就成了没有任何生命活动、也不能独立自我繁殖的化学物质。 3、繁殖不同 细胞：细胞的繁殖是通过细胞的分裂来实现的，连续分裂的细胞从一次分裂完成时开始到下一次分裂完成时为止为一个细胞周期。细胞分裂的方式共有四种，其中真核细胞有3种：有丝分裂、无丝分裂、减数分裂，前两种为体细胞分裂；而原核细胞的分裂方式为二分裂。 病毒：生物病毒不管是烈性噬菌体还是温和型噬菌体，都必需在活的宿主细胞中才能得以复制繁殖，利用宿主细胞的核苷酸和氨基酸来自主地合成自身的一些组件，装配下一代个体。并达到他们的目的。复制后的生物病毒裂解宿主细胞而被释放出去，感染新的宿主细胞。 二、建立文化自信（思政点融入） 结合病毒这节可以进行知识扩充，介绍中医在此次疫情中作出的不可或缺的巨大贡献。感染者在集中隔离期间服用中药，有效阻断了疫情扩散和蔓延；加入中药救治轻症患者，有效控制了病情的加重，为后续治愈奠定了基础；中西医结合救治重症患者，有效提高了治愈率；治愈后保持中医跟进，帮助患者提高了身体免疫力，减少了并发症等。由此可见，此次中国疫情能得到高效、稳定的控制，中医发挥着不可或缺的作用。中华文明灿若星辰，我们可以以抗疫防疫为契机，以中医文化为导线，从而引导学生赓续中华文脉、弘扬民族精神，淬炼中华文化和中华精神的时代精华。 文化自信的培养主要是让学生对中华优秀传统文化充满自信心、自豪感，同时增强学生尊重并传承传统文化的意识。近年来，病毒肆虐，时刻威胁着人民的生命健康及财产安全，人民政府为了保证人民的安全不断努力，举国上下竭尽全力阻止疫情蔓延；社会各界人士在国家的领导下群策群力，守望相助，抗击疫情。在此情景下危中寻机，弘扬中华文化，培养青年一代的文化自信、民族自豪感势在必行。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 本案例围绕病毒知识点开展文化自信的培养，主要是让学生对中华优秀传统文化充满自信心、自豪感，同时增强学生尊重并传承传统文化的意识。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-007
案例标题	伟人诗词气势宏，细胞多样意义重大
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过介绍细胞统一性与多样性的产生原因与辩证关系，培养大学生辩证唯物主义思维。结合毛泽东诗词里描写的生物多样性画面展示，重温共产党苦难辉煌历史，增强大学生学习科学知识的文化素养，激发爱党爱国情怀。
关键词	（限 3-5 个）细胞与生物多样性；毛主席诗词；爱党爱国
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-2
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	热爱诗词；家国情怀；社会责任感；辩证唯物主义
素材长度	案例正文中字符的数目：1601
案例正文	第二章 细胞的多样性与统一性 细胞与生物多样性 【课程思政元素】毛泽东诗词；文理交融；辩证思维；爱党爱国 【课程思政融入方法】通过介绍细胞统一性与多样性的产生原因与辩证关系，培养大学生辩证唯物主义思维。结合毛泽东诗词里描写的生物多样性画面展示，重温共产党苦难辉煌历史，增强大学生学习科学知识的文化素养，激发爱党爱国情怀。 【育人目标】唯物主义辩证思维，爱党爱国，历史使命。 一、细胞统一性和多样性 统一性：细胞之所以会有统一性，是因为细胞来源于细胞，即新细胞是从老细胞通过分裂而形成的，所有细胞都来自一类共同的祖先，所以具有统一性。细胞的多样性是在进化过程中，由于自然选择等原因，细胞出现结构分化、分别承担不同功能而产生的。 多样性：细胞分化。细胞分化能够使细胞的形态、结构、功能发生稳定性差异，因此细胞多样性产生的直接原因是细胞分化。 二、生物多样性及其含义

	生物多样性，就是生物及其生存环境的多样性；确切地说，生物多样性包括地球上所有的植物、动物和微生物及其所拥有的全部基因和各种各样的生态系统。 生物多样性反映了地球生物体的数量、种类和差异，以及这些特性在不同的时空又会发生变化。生物多样性包括物种内部（遗传多样性）的多样性，物种之间（物种多样性）的多样性，还包括生态系统之间（生态系统多样性）的多样性。 正如毛主席诗词《沁园春·长沙》中描写的 “鹰击长空，鱼翔浅底，万类霜天竞自由。” 全词： 独立寒秋，湘江北去，橘子洲头。看万山红遍，层林尽染。漫江碧透，百舸争流。鹰击长空，鱼翔浅底，万类霜天竞自由。怅寥廓，问苍茫大地，谁主沉浮？携来百侣曾游，忆往昔峥嵘岁月稠。 恰同学少年，风华正茂；书生意气，挥斥方遒。指点江山，激扬文字，粪土当年万户侯。曾记否，到中流击水，浪遏飞舟？ 扩展资料： 该词通过对长沙秋景的描绘和对青年时代革命斗争生活的回忆，抒写出革命青年对国家命运的感慨和以天下为己任，蔑视反动统治者，改造旧中国的豪情壮志。全词在片语之间，融情入理，情景交融。 上阕描绘了一幅多姿多彩、生机勃勃的湘江寒秋图，并即景抒情，提出了苍茫大地应该由谁来主宰的问题。“看万山红遍，层林尽染”，一个“看”字，总领七句，描绘了独立橘子洲头所见到的—幅色彩绚丽的秋景图。 既是四周枫林如火的写照，又寄寓着词人火热的革命情怀。红色象征革命，象征烈火，象征光明，“万山红遍”正是词人“星火燎原”思想的形象化表现，是对革命与祖国前途的乐观主义的憧憬。 下半阕着重抒情，但也不乏情中含景之处。“忆往昔峥嵘岁月稠”，以峥嵘形容岁月，新颖、形象，自然地引起对往昔生活的回
--	--

	忆，将无形的不平凡岁月，化为一座座有形的峥嵘山峰，给人以巍峨奇丽的崇高美。 三、生物多样性稳定性的意义及其价值 生物多样性是地球上生命长期进化的结果，更是人类赖以生存的物质基础。由于当今世界人口的高速增长，人类经济活动的不断加剧，生物多样性正面临着日益严重的威胁，其原因在于以下几点： （1）人口增加；（2）生境破坏；（3）环境污染；（4）人类大规模的迁移。除外界因素之外，物种本身的遗传特点，也往往促成了灭绝的发生。如某些种定居与食物链的高级位，还有一些种分布的范围十分有限，某些种散步和定居的能力很弱，它们对环境有特殊的要求，等等这些原因。通过对生物多样性稳定性的研究，从生物多样性的保护与持续利用的角度出发，很好的利用生物多样性具有的现实及其未来的社会经济价值，等等。 随着生物多样性研究的不断深入，从以物种为中心转向一生态系统为重点，即从多样性的生物学研究向转向多样性的生态学研究，在大多数物种特化群落或营养级网络层次上认识种群和群落的多样性结构、功能和动态特征。这样将能使种群生物学和保护生物学与生态学的研究内容有机的联系起来，予以它们某种统一规律的认识。充分考虑生物多样性从个体至生态系统的多层次组织结构及其功能的重要性，从而深入了解生物多样性的产生、维持和濒危机制，以及生物多样性结构与动态变化过程的相互关系。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 本案例从细胞多样性到生物多样性，从理科知识到文学诗词，在带领学生从诗词中领略伟人宏大气魄同时，也更加生动形象地感受到了生物多样性和稳定性的重要意义，案例思政点融入较好，值得推广应用。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-008
案例标题	兰寓君子有气节，人文科技两相融
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）由第一例组织培养花卉引出兰花主题导课，继而结合兰花的艺术价值和人文情结进行传统文化教育，提高大学生审美认同感并结合地方资源开发利用现状，激发大学生保护和合理开发利用特色资源的使命感！
关键词	（限 3-5 个）兰花；组织培养；艺术气节；人文价值；使命感
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-4
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	艺术审美，人文情结，责任担当
素材长度	案例正文中字符的数目：827
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第三章 细胞生物学研究方法——花卉组织培养技术案例 在讲授细胞生物学第三章细胞生物学研究方法时，以植物组织培养技术的原理和方法为切入点，选择世界上第一个产业化的植物品种兰花为例，进行案例教学。通过欣赏美术作品和诗歌培养学生人文素养与气节，同时通过这一个科技美化生活的例子提升学生的专业认同和学术志趣。具体课程思政教学设计如下。 一、课堂导入：提问：为什么第一个植物组织培养实现快速繁殖的植物是兰花？（同学们会提出不同的理由，归纳后进入主题。）接着提问：兰花有哪些特点？展示多种名贵兰花品种图片，如好素、蓬莱蝶、虎蕊等。归纳起来，兰花具有清新淡雅的显著特点，体现出空谷幽兰的意境，是文人墨客非常喜欢花卉品种。 中国十大名花之兰花 达摩兰属于兰科达摩兰属植物，属于自成一派，它号称是世界上最名贵的植物，艺兰中的王者。一盆卖到168万的天价

二、兰花的艺术价值

展示故宫博物院收藏的南宋画家赵孟坚的墨兰图卷，进一步突出兰花的艺术价值，并引入梅、兰、竹、菊四君子寄托的人文情结。

三、介绍兰花人文气节

在赵孟坚的兰花图上展示教育家孔子的一首诗“芝兰生于深谷，不以无人而不芳，君子修道立德，不为穷困而改节”。进一步凸显兰花的人文气节。同时结合当今社会的一些不良现象，灌输“不媚俗、有气节、立德修身”的价值观与人文素养。



兰花的特点是花色淡雅，香气浓郁，清而不浊，与梅、竹、菊并列，合称**四君子**。兰花花姿美丽，枝干端庄挺拔，从古至今一直被视为高尚典雅的代表，兰花也象征着手足之情，我们常说的义结金兰、兰交，也是用来形容朋友之间友谊深厚。



梅花象征不畏艰险，奋勇前进的精神。**兰花**生在深山中，象征高雅的品性和深切的爱国情怀。**竹子**高风亮节和顽强的生长。**菊花**象征不屈的精神和坚韧不拔的气节。



四、科技美化生活

在以达摩兰这一曾经世界最珍贵的植物为例，让学生知道正是植物组织培养技术才实现了这一昂贵植物的大规模繁殖，降低了成本，成为了老百姓都能欣赏的花卉。最后以旧时王谢堂前燕，飞入寻常百姓家”点题，科技美化了生活，提升了学生专业认同感与自

豪感。

正是组织培养技术才实现了达摩兰这种昂贵植物的大规模繁殖，降低了成本，成为了老百姓都能欣赏的花卉。



此时此刻大家是也是为选择生物技术专业而感到自豪呢！



观赏植物

组织培养之兰花

兰花有哪些特点？

五、案例教学

在以上人文素质，科技改变生活的了解基础上，进入兰花组织培养快速繁殖技术与方法的案例教学讲授。（联系地方生物资源——秦岭山区野生蓝色花卉资源开发利用现状与前景）

六、小结

通过普及兰花在中国传统文化中的地位和作用，开展理工科大学学生人文思想熏陶和美育的同时，结合地方兰花资源、经济现状、开发前景等问题引入现代生物技术中组织培养技术的原理与操作内容的学习，真正实现知识的文理结合、古今相通、理论与实践相结合，激发学生学习兴趣，增强当代大学生的使命感与责任感。

分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 从兰花的植物文化入手，讲授中国传统文化中植物人文精神，能激发理科生学习兴趣并得到良好的艺术熏陶。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-009
案例标题	动物烈士需缅怀，道德情操要坚守
案例来源	http://www.sina.com.cn 2001 年 08 月 24 日 09:55 新闻晨报
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过播放视频“小鼠胚胎细胞的培养”，让同学们明白在科学研究过程中有不计其数的小白鼠献出了鲜活的生命，也正是这些生物的牺牲换来了生命科学的进步。教导学生要感恩生命，所有生物都是人类的朋友，我们要敬畏生命。
关键词	（限 3-5 个）动物烈士；纪念碑；生物伦理；道德情操
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-5
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	敬畏生命，生物伦理，道德情操
素材长度	案例正文中字符的数目：2309
案例正文	第三章 细胞生物学研究方法——“动物烈士” 一、上海为“牺牲”实验动物立碑 为小白鼠写故事 2001 年 8 月 20 日，我国规模最大的实验动物基地——中科院上海实验动物中心一期工程在上海松江九亭镇竣工。 工程落成的同时，在这个基地的中央，矗立起一块奇怪的纪念碑——一块专门为在研究实验中“牺牲”的老鼠、兔子、狗等实验动物树立的碑。立碑的人都知道，中心一期完成以后每年将有 40 万只实验用小白鼠源源不断地为人类的健康和福利事业而“慷慨赴死”；而这块纪念碑将让每个经过它面前的研究员产生对于这些“动物烈士”的怀念和敬意。 二、树碑告慰百万“亡灵”

	记者昨天在实验动物中心松江的新基地看到，在实验动物中心办公楼边上一块显眼的空地上，矗立着一块不规则的太湖石。碑名暂定为“安灵碑”，而碑文的内容将这样镌写：谨以纪念为生命科学试验献身的实验动物！ 纪念碑现在还没有完成。碑石现在被部分埋在地底，高2米，宽1米。等新基地正式运行以后，实验中心将再给纪念碑增加一个水泥底座，然后聘请专业人员将碑石某些地方磨平，用黑色红色的颜料镌刻上碑文和碑名。另外，实验中心还计划在纪念碑所在的100平方米左右的空地上铺上草坪，种上大树。研究人员说，等到草长树茂的时候，微风吹过纪念碑，将带来肃穆的氛围。 为什么要给予老鼠、兔子、狗这些实验动物这么高的待遇呢？实验动物中心高级工程师张瑞忠说，近代的很多科学实验的背后，动物其实都是第一批替代人类“牺牲”的。 他举例说，过去上海实验动物中心每年要提供给各个医学院、科研单位以及药厂近20万只实验用的小白鼠，占到全市每年消耗的实验用小白鼠总量的50%以上，全国的10%左右。 三、老鼠也要“安乐死” 新基地成立以后，“安乐死”将作为一种必须执行的制度在小白鼠、兔子、猕猴这些实验动物中得到推广。 实验动物中心副研究员潘振业说，如何处置实验后废弃的动物体现了一种人文色彩。 据他说，在一些科研所，实验后的小白鼠就被实验人员顺手摔在地上摔死，或者捏着尾巴在桌子角上敲脑袋敲死，手段非常随意也非常残酷。潘振业说道：“新基地建成以后，我们已经制定了对于动物进行‘安乐死’的规定。对于老鼠这样的小型动物，我们将采用国际惯用的‘脱颈死亡法’，就是捏住老鼠头部和颈部，用力快速一拉，老鼠立刻死亡，感觉不到痛苦。另外，对于新基地二期将生产的地鼠、兔子、猕猴等中型的动物我们将采取静脉注射大量麻醉剂的‘安乐死’方法。这种执行死刑的方法和某些国家执行的
--	---

	对于人类的安乐死的方法其实是一样的。总之，我们将最大限度减轻这些实验动物临死前的痛苦。” 四、体面的“后事” 记者在松江新基地还看见了一个还没有使用过的崭新的炉子，铮光锃亮却阴森森——这是一个专门为实验动物建立的“焚尸炉”。 据实验动物中心的研究员施恩说，还有些单位没有实行将实验用过的动物和其它废弃物区别处理。在一些医学院，实验用过的小老鼠在实验完毕以后就被直接抛掷到垃圾桶里，而有些实验老鼠死后则干脆被一堆堆弃尸荒野。 新基地今后每年要生产 40 万只左右的小老鼠，另外，在基地二期工程还要建立专门的实验大楼，到时候不免有大量实验动物的“遗体”产生。届时，已经建造完毕的焚尸炉将把所有动物尸体像料理人的后事一样用纸袋包裹起来，按照一定的数量打包火化——给它们一个体面的“后事”。 五、享受“美好生活” 在新建的松江实验动物基地，记者被告知，等到 9 月份以后实验用小白鼠全部搬迁到基地，要看见它们必须经过最少五个关卡，以确保小白鼠不和人发生交叉感染。进入实验室必须先按指纹锁（只有专门的人员可以进入）；然后进入一个浴室——刷牙，洗澡；再经过一个隔离室更换实验室衣服，全身上下密封，只留下一对眼睛；人通过缓冲隔离带以后，才能进入饲养房。整个过滤绝尘的要求几乎达到了航天要求。 据悉，饲养房正式使用以后，湿度将被控制在 50%—60%，每个饲养房门口都有压力表显示气压和湿度。氨气浓度被控制在 20PPM 以下，每小时将进行 15—20 次全新风更换。实验老鼠的饲料也全部采用定制饲料，不使用任何添加剂，并且全部高压消毒。记者手记上海一些高校实验室已经成功研制了软垫手术台取代了过去冰冷的铁板手术台，使得猪类等大型实验动物在接受手术时能够“舒服一点”。
--	--

	二医大早在 1997 年就在校园的围墙上钉了一块黑底金字的铭牌，上面写着“魂归自然，功留人间——铭记实验动物对医学事业的贡献”，用以提醒未来的医生们善待实验动物。上海生物化学研究所已经在处置实验动物时普遍采取“过氧乙酸”的有毒药物“安乐死”法。随着国际间交流的加强，对于实验动物采取人道主义的观点已经逐渐渗透到上海这个国际大都市。 记者曾经听说过，在国外一些医学院的校园内也有纪念碑似的“慰灵塔”，用来纪念死去的实验动物。每天早晨，在这个塔前，经常会出现一束小野花，那是某个学生或研究学者对于动物的怀念和凭吊。 采访中，记者问我们的研究员：如果松江实验动物基地的“安灵碑”完全竣工了，你认为到时候纪念碑前的平台上会不会也出现同样一束束怀着感激和怀念的野花呢“会的。”每一位研究员都这样肯定地说。 二、课程思政融入方法 讲解细胞培养知识点时，通过播放视频“小鼠胚胎细胞的培养”，让同学们明白在科学研究过程中有不计其数的小白鼠献出了鲜活的生命，也正是这些生物的牺牲换来了生命科学的进步。结合以上为“牺牲”实验动物立碑的故事，教导学生要感恩生命，所有生物都是人类的朋友，我们要敬畏生命，才能创造和谐美好的明天。现在的科学家在开展科学研究工作的同时，还要对大自然始终保持敬畏之心，才能走可持续发展道路，遵循自然规律并符合天道。通过人类怎样对待小白鼠等生物研究对象的小故事分享，让当代大学生明白从事生命科学研究必须具备一定的生物伦理与道德准则。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 从小白鼠为人类健康事业的牺牲付出视角出发，讲授动物烈士故事，展示科学家崇高的生物伦理道德，激发大学生要坚持生物研究的基本道德底线，培养高尚情操。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-010
案例标题	学科交叉取突破，核磁共振造福人
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：从核磁共振技术发明人科学故事入手，讲解拉比怎样从物理学成就开始，又从化学到生物、局部到全身、腹部到头部的科学探寻之路，传授学科交叉的重要性、科学与技术的辩证关系，尤其是其为科学大胆以身试验的科学家精神。
关键词	（限 3-5 个）核磁共振；学科交叉；热爱科学；辩证思维
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-28
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	崇尚科学，辩证思维，科学家精神
素材长度	案例正文中字符的数目：1522
案例正文	第三章 细胞生物学研究方法 磁共振发明人的故事 【课程思政元素】学科交叉；崇尚科学；甘于奉献；辩证思维 【课程思政融入方法】从核磁共振技术发明人科学研究故事入手，讲解拉比怎样从物理学成就开始，又从化学到生物、局部到全身、腹部到头部的科学探寻之路，传授学科交叉的重要性、科学与技术的辩证关系，尤其是其为科学大胆以身试验的科学家精神。 【育人目标】崇尚科学，辩证思维，科学家的奉献精神。 一、早期理论 1944 年，美国物理学家伊西多·艾萨克·拉比（Isidor Isaac Rabi）获得诺贝尔物理学奖，正是由于他发现在磁场中的原子核会沿磁场方向呈正向或反向有序平行排列，而施加无线电波之后，原子核的自旋方向发生翻转。 二、从化学物质走向生物组织 起先，拉比的发现主要运用于研究化学物质的结构，但是在上世纪 60 年代，美国纽约州立大学的医生雷蒙德·达马迪安（Raymond Damadian）开始思考这一技术是否同样可以运用在生物组织的判别之上。1971 年，他在《科学》（Science）杂志上发表论文 Tumor detection by nuclear magnetic resonance，指出由于

含水量不同，肿瘤组织和正常组织有不同的核磁弛豫时间。

与此同时，纽约州立大学的另一位科学家保罗·劳特布尔（Paul Lauterbur），就在他边吃着汉堡思考着在杂志上读到的达马迪安的论文时，突然灵光一现，就在手边的餐巾纸上勾勒出了磁共振成像的草稿。并通过核磁共振原理完成了从小水瓶到蛤蚌再到绿胡椒的成像。

1973 年，他在《自然》杂志（Nature）上发表论文 Image Formation by Induced Local Interactions: Examples Employing Nuclear Magnetic Resonance，采用投影法可以重建 NMR 信号获得图像。

同年，在大洋彼端的英国诺丁汉大学的科学家彼得·曼斯菲尔德（Peter Mansfield）也正在思考如何在数分钟而非数小时内利用 NMR 技术获得图像的。

通过采用新的“线扫描成像”的方法，他完成了历史上第一次人体部位的成像——他的一位研究生的手指，并且扫描每根手指只要 15-23 分钟。

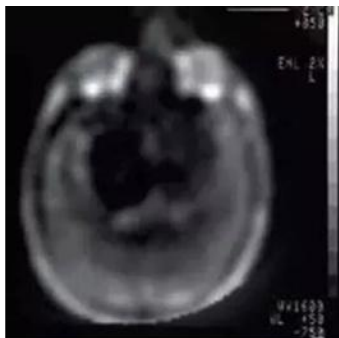
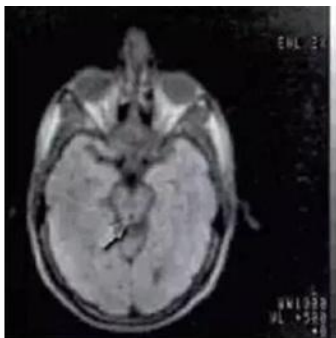
三、从局部到全身

曼斯菲尔德的下一个目标是建造一台全身扫描仪，而这正是达马迪安忙于建造的：一台名为“Indomitable”（百折不挠）的 1.5 吨重的机器，它每周要使用价值 2000 美元的液氦冷却剂。

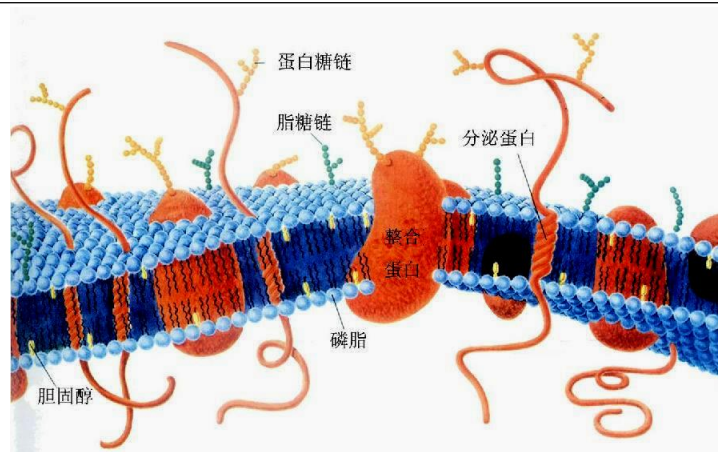
1977 年 5 月 11 日，达马迪安戴上绑在纸板上的天线线圈，滑到了“Indomitable”的移动平台上，躺在那里，他的助手们启动了成像系统……然而，没有产生任何图像。经过数小时的调整，最终有人认为达马迪安的体内脂肪含量可能过高。

一个更瘦的研究生，拉里·明科夫（Larry Minkoff），自愿成为下一只小白鼠。他仔细观察了达马迪安七个星期，确认没有副作用后，1977 年 7 月 3 日，他爬上了“Indomitable”。

将近 5 个小时后，研究小组得到了第一幅人体磁共振图像——一张明科夫胸部的轴位质子密度加权图像。这标志着磁共振技术在医学领域应用的开始，因此 7 月 3 日也被学界认为是医学磁共振成

	像技术的“誕生日”。 1978年年底，达马迪安成立了MRI设备制造公司FONAR，并于6年后获得了FDA批准，从此转战商场。 同年，以建造全身扫描仪为目标的曼斯菲尔德也成功制造出了他的作品。同样，他也亲自躺进了那台设备，当时的设备内部没有灯光，而且冷却系统也不是非常完善。 可曼斯菲尔德依然在一片黑暗和炙热中坚持了足足50分钟，他的妻子一度因担心想把他拉出设备。不过，他的坚持最终有了回报——一系列他腹部的扫描图像。虽然他的方法较之达马迪安的方法，已经有了显著的速度优势，他的亲身经历让他毅然决然继续投身于科研，希望进一步缩短成像时间。 四、从胸腹到头部 受此鼓励，荷兰中心实验室于1978年组建了“质子项目”（proton project）研究团队，研制出了0.15T的磁共振系统。 1980年12月3日，得到了第一幅人类头部核磁共振图像，并于1981年7月30日得到了第一幅二维傅里叶变换后的图像。   第一幅人类头部核磁共振图像 第一幅二维傅里叶变换后的图像 五、启示 （一）核磁共振技术的突破促进了人类医学科学发展前进了一大步，进一步阐释了“科学促进技术进步，技术反哺科学发展”的辩证思维 （二）达马迪安和他的研究生为了科学研究，勇于挑战困难、亲身试验的壮举值得每一位从事科学研究的人学习。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：结合核磁共振的发明过程，教育学生崇尚科学、热爱科学、甘于奉献的精神品质，思政点好。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-011
案例标题	边防战士卫国土，细胞质膜护健康
案例来源	作者：桔子花_1ded 链接： https://www.jianshu.com/p/1128acd069bd 来源：简书
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：将细胞比喻成一个国家，细胞膜具有膜屏障作用，可以选择性地控制物质进出，维持了细胞的完整性，一旦膜屏障被打破就会引发人类疾病，类比国界就是一个国家的膜屏障，国界的完整性和选择性进出口涉及一个国家的命运。
关键词	（限 3-5 个）细胞膜；国家；细胞膜损伤；国防意识
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-5
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	家国情怀，辩证唯物主义的世界观
素材长度	案例正文中字符的数目：1493
案例正文	第四章 细胞质膜——增强国防意识 一、授课要点（课程内容摘要） 细胞膜组成及其生物学特性、小分子物质和离子的主要穿膜运输方式、大分子和颗粒物质的主要穿膜运输方式。 二、授课形式与教学方式：启发式教学。 三、融入的思政元素：家国情怀、辩证唯物主义的世界观。 四、思政案例 讲解细胞膜的组成和生物学特征时引出 2020 年 cell 上一篇文章对健康的重新定义时提到屏障特征，膜屏障仅允许特定的物质或分子进细胞，维持了细胞的完整性，一旦膜屏障被打破，就可能发展为疾病。类比国界就是一个国家的膜屏障，国界的完整性和选择性的进出口涉及一个国家的命运。 五、细胞质膜 细胞质膜(plasma membrane) 曾称细胞膜(cell membrane)，是指包围在细胞表面的一层极薄的膜，主要由膜脂和膜蛋白所组成。细胞质膜的基本作用是维护细胞内微环境的相对稳定，并参与同外界环境进行物质交换、能量和信息传递。另外，在细胞的生存、生长、分裂、分化中起重要作用。



细胞质膜结构图

六、细胞膜功能

为细胞的生命活动提供相对稳定的内环境；选择性的物质运输，包括代谢底物的输入与代谢产物的排除，其中伴随着能量的传递；提供细胞识别位点，并完成细胞内外信息跨膜传递；为多种酶提供结合位点，使酶促反应高效而有序地进行；介导细胞与细胞，细胞与基质之间的连接；质膜参与形成具有不同功能的细胞表面特化结构；细胞表面的特化结构是为适应某种环境而形成的特殊表面结构，如：膜骨架，鞭毛和纤毛，微绒毛及细胞的变形足等，分别与细胞形态的维持，细胞运动，细胞的物质交换等功能有关。

七、细胞膜——人体健康城堡，国家保卫边防

别以为，膜，是一件小事。实际上，膜决定了生命的存在，决定了核心组织的安全，决定了能量的运转，决定了物资的交换。小到人体健康，大至国家安全。

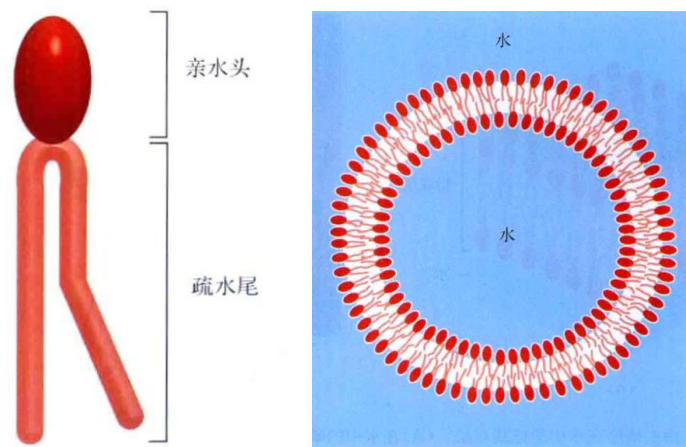
从第一个生物存在开始，决定性的因素，就在于这个膜。可以没有细胞核，可以没有细胞器。但是，不可以没有膜，没有膜，什么都没有。最初，那一刻的开始，源于膜的出现。

细胞膜最初很可能只是一个水泡，根据生命起源的探索，这是肯定的。在深海里的起源里，火山、熔岩、矿物质、熔浆，在大约 80 亿年以前，第一个细胞诞生。

细胞膜的化学组成基本相同，主要由脂类、蛋白质和糖类组成。各成分含量分别约为 50%、40%、2%~10%。其中，脂质的主要成分

	为磷脂和胆固醇。此外，细胞膜中还含有少量水分、无机盐与金属离子等。 细胞之所以称之为胞，就是因为这个膜！注意，没有脂肪、胆固醇，就没有细胞膜。细胞膜不存在，或者质量出问题，细胞内的物质就会渗透到细胞外，细胞外的，就会进入细胞内。 原始生命向细胞进化所获得的重要形态特征之一，是生命物质外面出现了一层膜性结构，即“细胞膜”。细胞膜位于细胞表面，厚度通常为7~8nm，由脂类和蛋白质组成。它最重要的特性是半透性，或称选择透过性，对进出细胞的物质有很强的选择透过性。细胞膜和细胞内膜系统总称为生物膜（biomembrane），具有相同的基本结构特征。 通过对细胞膜，这个细胞的“房屋”结构的了解，我们清楚地知道，人们通常害怕的胆固醇、脂肪，都是细胞膜的最关键构造材料，而蛋白质、糖类也必不可少。很明显，如果，膜所需要的原材料欠缺，膜就无法形成。 细胞膜、组织膜、器官保护膜，隔膜，脑膜，虹膜、关节膜，都一样，都需要胆固醇，脂肪、蛋白质、糖类来构建。其中，糖不易缺乏，因而，蛋白质，脂肪，胆固醇，都是细胞膜的根本原材料。却是大多数人，为了所谓健康，不敢吃的东西！ 解决了细胞膜的问题，就能够解决细菌的进出，肿瘤的突变、转移、生长。如果，细胞膜是坚固的，细胞，几乎无法受损。 八、育人目标 培养学生的家国情怀，树立国防意识，形成辩证唯物主义世界观。在掌握细胞膜结构与功能基础上，建立良好的人体健康观，养成良好学习生活习惯。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：通过细胞的作用联系到人体健康与国家边防，既让学生掌握了细胞的结构与功能等基础知识，也增强了当代大学生国防意识，树立了辩证唯物主义世界观。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-012
案例标题	细胞膜脂是基石，人民团结护国安
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：从膜脂的功能引入，膜脂之于细胞犹如人民之于国家，作为构建细胞的基石，膜脂需要互作维护细胞的稳定，人民也需要团结构建和谐社会。通过知识类比，增强大学生团结友爱、热爱党和国家、维护国家和谐稳定的责任意识。
关键词	（限 3-5 个）基石；国家；团结；和谐稳定
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-31
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	团结友爱、热爱国家、责任意识
素材长度	案例正文中字符的数目：1464
案例正文	第四章 细胞质膜 细胞质膜的结构——膜脂 【课程思政元素】基石；团结；和谐稳定 【课程思政融入方法】从膜脂的介绍引入，膜脂之于细胞犹如人民之于国家，都是构建系统的一砖一瓦。作为基石，膜脂需要互作维护细胞的稳定，人民也需要团结构建和谐社会。通过知识类比，增强大学生团结友爱、热爱党和国家、维护国家和谐稳定的责任意识。 【育人目标】团结友爱、热爱国家、责任意识。 一、膜脂 膜脂是生物膜的基本组成成分，其分子排列呈连续或双层，构成了生物膜的基本骨架。每个动物细胞质膜上约有 10^9 个脂分子，即每平方微米的质膜上约有 5×10^6 个脂分子。由于所有的膜脂分子都有一个亲水末端（极性端）和一个疏水末端（非极性端），使得生物膜具有屏障作用。膜脂作为细胞中生物膜的骨架，犹如人民之于国家，都是构建系统的一砖一瓦。膜脂因其特殊性质，总是形成连续不破裂的结构，作为屏障维持着细胞膜的稳定，保护着细胞内环境的稳态。作为国家的基石，人民也是国家的屏障，团结构建和谐美好社会。大学生作为人民中重要的一分子，更要团结友爱，爱党爱国，保护我们国家，维护我们国家的和谐稳定，构建国家内的“稳态”。



图：膜脂质分子的结构以及膜脂的性质

二、膜脂的成分

(1) 磷脂：占整个膜脂的 50% 以上，可以分为甘油磷脂和鞘磷脂两类，甘油磷脂包括磷脂酰胆碱（卵磷脂）、磷脂酰丝氨酸、磷脂酰乙醇胺（脑磷脂）和磷脂酰肌醇等。

(2) 糖脂：糖脂普遍存在于原核和真核细胞的细胞质膜上，其含量占膜脂总量的 5% 以下，在神经元质膜上糖脂含量较高，占 5%~10%，目前已发现 40 余种糖脂。

(3) 胆固醇：胆固醇存在于动物细胞和少数植物细胞质膜上，其含量一般不超过膜脂的 1/3。胆固醇在调节膜的流动性，增加膜的稳定性以及降低水溶性物质的通透性等方面都起着重要作用。

三、膜脂的运动方式

(1) 沿膜平面的侧向运动：侧向运动是膜脂分子的基本运动方式，具有重要的生物学意义。

(2) 脂分子围绕轴心的自旋运动

(3) 脂分子尾部的摆动：脂肪酸链靠近极性头部的摆动较小，其尾部的摆动较大。

(4) 双层脂分子之间的翻转运动：一般情况下翻转运动极少发生，但在某些膜系统中发生的频率很高，特别是内置网上。

四、脂质体

脂质体是根据磷脂分子可在水相中形成稳定的脂双层膜的趋

	势而制备的人工膜。 五、膜脂的功能 膜脂被确定为细胞膜结构的通用基础，它的性质决定了所有细胞膜的一般性质。脂双层的伸缩性，使得细胞在运动和分裂时膜得以改变、解体 and 重建，这一性质也有助于植物应对并适应外界环境的挑战。维持细胞膜系统的稳定性不让其罢工就是植物的谋略之一，而植物膜系统的主要成分脂质的变化已成为这种适应性反应的重要组成部分。植物在多种逆境条件下，可以通过改变不同脂类的丰度进行膜脂重塑，进而最大程度地做好细胞的屏障，维持细胞膜的稳定性和完整性。如同膜脂，自我改变也是人类适应逆境的一种策略。 六、小结 （一）膜脂——细胞结构的“基石” 1，细胞膜使细胞建立起屏障，把特定分子限定在特定区室内，由镶嵌着蛋白质的连续两层(双层)脂质分子组成。脂双层给所有细胞膜提供了基本结构和屏障功能。膜脂是细胞膜的基本组成，细胞膜是细胞的重要结构，因而膜脂是细胞结构的“基石”。 2，膜脂质分子同时具有疏水和亲水两种区域。当膜脂质分子置于水中时，它们会自发地聚集成双层，形成破裂后可重新密封的封闭区室。 3，膜脂质分子有三大类：磷脂、固醇、糖脂。 （二）膜脂的性质与功能 脂双层具流动性，单个脂质分子能在其自己所在的单层内扩散；但是它们不能自发地从双层的一个单层翻转到另一单层。质膜的两层脂质组成成分不同，反映出细胞膜的两个面有不同的功能，有些细胞通过改变膜的脂质成分来调节膜的流动性。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 通过膜脂在细胞中的功能介绍，联系到人民对于国家的重要性，以及人民之间要团结友爱，值得深思。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-013
案例标题	无私奉献汪德耀，细胞科学立功劳
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过介绍细胞质的结构与功能，联系到在我国细胞生物学领域尤其是有关细胞质研究方面做出过重大贡献的爱国主义科学家汪德耀的事迹，让学生感悟汪先生立志报国、甘于奉献、以国家兴旺为己任的家国情怀。
关键词	（限 3-5 个）细胞质；汪德耀；立志报国；无私奉献；科研精神
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-3
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	家国情怀；科学家精神；无私奉献
素材长度	案例正文中字符的数目：1186
案例正文	第四章 细胞质膜 细胞质的结构与功能 【课程思政元素】科学家精神；家国情怀；奉献精神 【课程思政融入方法】通过介绍细胞质的结构与功能，联系到在我国细胞生物学领域尤其是有关细胞质研究方面做出过重大贡献的爱国主义科学家汪德耀的事迹，让学生感悟汪先生立志报国、甘于奉献、以国家兴旺为己任的家国情怀。 【育人目标】爱国主义教育，崇尚科学精神，无私奉献。 一、细胞质的结构 细胞质是新陈代谢的主要场所，绝大多数化学反应都是在细胞质中进行的。它还可以调节细胞核。 细胞质(cytoplasm)细胞质膜内，细胞核外。均质半透明的细胞溶胶(cytosol)以及细胞器和内含物。细胞溶胶约占细胞体积的1/2，含无机离子(如无机离子)K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺等)、脂类、糖类、氨基酸、蛋白质(包括酶和构成细胞骨架的蛋白质)等。骨架蛋白与细胞形态和运动密切相关，被认为是细胞溶胶中酶反应的有利框架结构。大多数物质的中间代谢(如糖酵解、氨基酸、脂肪酸和核苷酸代谢)和一些蛋白质的修饰(如磷酸化)在细胞溶胶中进行。细胞器悬浮在细胞溶胶中，有界膜和无界膜，它们参与了细胞的各种代谢方式。内容物是细胞生命代谢过程中形成的产物，如糖原、色素颗粒、脂肪滴等。

	细胞质由细胞质基质、内膜系统、细胞骨架和包涵物组成，是生命活动的主要场所，同时它对细胞核也有调控作用。细胞质包括基质、细胞器和包含物，在生活状态下为透明的胶状物。 二、细胞质的功能 物质运输功能，包括对营养物质的吸收、原材料的摄取和代谢废物的排出及产物的分泌。 细胞质是进行新陈代谢的主要场所，同时它对细胞核也有调控作用。绝大多数的化学反应都在细胞质中进行，糖酵解、核酸、脂肪酸和氨基酸代谢的各种阶段，需要依靠细胞质中处于相对游离状态的酶来完成。为细胞内各种生化反应提供场所，保证正常的生命活动。 为细胞核和各种细胞器提供合成物质的原料。细胞质是细胞质膜包围的除核区外的一切半透明、胶状、颗粒状物质的总称。主要成分为核糖体、贮藏物、多种酶类和中间代谢物、各种营养物和大分子的单体等，少数细菌还有类囊体、羧酶体、气泡或伴孢晶体等。 是细胞的结构基础，提供所需要的环境，来保证细胞正常生命活动。 三、知识拓展（思政点融入） 讲到细胞质基质及其功能时，老师可通过穿插讲解名人事迹，带领同学们学习我国细胞生物学的奠基人之一汪德耀先生的事迹，培养学生的爱国情怀以及奉献精神。汪德耀先生是著名的细胞生物学家，长期从事教学和科学研究，为中国细胞生物学的研究与发展作出了重要贡献。汪德耀先生是五四爱国运动的参与者之一，在九一八事变爆发后他毅然放弃了在法国的优越条件，乘船回国任教，并且发表了抗战八年期间唯一的一篇细胞学论文《动植物细胞的细胞质组成物研究》，该篇文章也被中国细胞学界公认是最早研究细胞质中两种主要细胞器(线粒体及液泡)的创造性论文。我们通过对汪德耀先生生平事迹进行讲解，让学生感悟汪先生立志报国、甘于奉献、以国家兴旺为己任的家国情怀。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 从讲授细胞质结构与功能，联系到我国著名细胞生物学家的光辉事迹，对大学生有重要教育意义。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-014
案例标题	胶原蛋白抗衰老，科学饮食护健康
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：在介绍细胞外基质时，以胶原蛋白为例讲解其功能与分布，联系到其对人体健康的重要作用，针对其合成原理及在生活中化妆品、食品、保健品等具体应用，把专业知识生活化，教育大学生健康饮食、养成良好的生活习惯。
关键词	（限 3-5 个）细胞外基质；胶原蛋白；健康饮食；行为养成
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-3
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	关注健康；科学合理饮食；行为养成
素材长度	案例正文中字符的数目：2848
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第四章 细胞质膜 细胞外基质——胶原蛋白 【课程思政元素】尚教为学，践用至要；健康饮食 【课程思政融入方法】在介绍细胞外基质时，以胶原蛋白为例讲解其功能与分布，联系到其对人体健康的重要作用，针对其合成原理及在生活中化妆品、食品、保健品等具体应用，把专业知识生活化，教育大学生健康饮食、养成良好的生活习惯。 【育人目标】健康饮食，关注健康，良好行为养成。 一、胶原蛋白 胶原蛋白位于皮肤真皮中支撑真皮结构，是使皮肤具有弹性、具有美容功效的蛋白质。胶原蛋白是一种生物性高分子蛋白，胶原蛋白是动物体内普遍存在的一种大分子蛋白，主要存在于动物的结缔组织、骨、软骨、皮肤、腱、韧带中，占哺乳动物体内蛋白质的 25%-30%，相当于体重的 6%。在动物细胞中扮演结合组织的角色，是人体内含量最丰富的蛋白质，占全身总蛋白质的 30%以上，它与弹力纤维合力构成网状组织结构，支撑了丰富的皮肤真皮层。 二、产品及应用 （一）化妆品 胶原蛋白由动物皮提取，皮中除胶原蛋白外还含有透明质酸、硫酸软骨素等蛋白多糖，它们含有大量极性基团，是保湿因子，且有阻止皮肤中的酪氨酸转化为黑色素的作用，故胶原蛋白有纯天然保湿、美白、防皱、祛斑等作用，可广泛应用于美容用品中。胶原

蛋白的化学组成、结构赋予了它是美容的基础。胶原蛋白与人体皮肤胶原的结构相似，为非水溶性纤维状含糖蛋白质，分子中富含大量氨基酸和亲水基，具有一定的表面活性和很好的相容性，同时由于其分子中含有大量的羟基，因此它有着相当好的保湿作用。在相对湿度 70%时，仍可保持其自身重量 45%的水分。试验证明：0.01%的胶原蛋白纯溶液就能形成很好的保水层，供给皮肤所需要的全部水分。

（二）食品

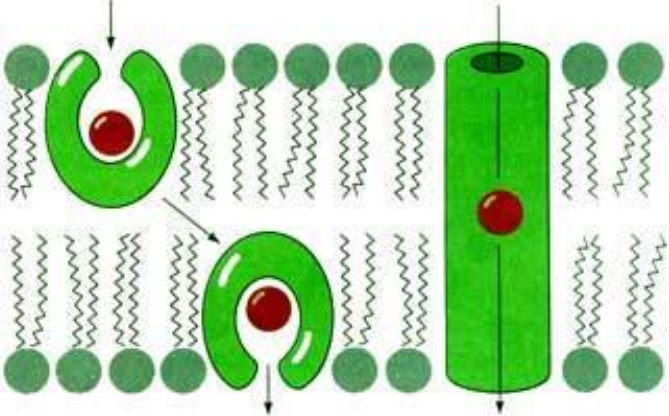
胶原蛋白亦可用于食品，早在 12 世纪 Bingen 的 St. Hildegard 就描述了利用小牛的软骨汤作为药物来治疗关节疼痛，在相当长的一段时间里，含胶原的一些产品被人们认为对关节是很有益处的。因为它具有适用于食品的一些属性：食用级通常外观为白色，口感柔和，味道清淡，易消化。可以降低血甘油三酯和胆固醇，并可以增高体内某些缺乏的必需微量元素使之维持在一个相对的正常范围之内，它是一种理想的降血脂食品。此外，有研究表明，胶原蛋白可以协助排除体内的铝，减少铝在体内的聚集，降低铝质对人体的危害，并一定程度上促进指甲和头发的生长。Ⅱ型胶原是关节软骨中的主要蛋白，因而是潜在的自身抗原。口服后能诱导 T 细胞产生免疫耐受，从而抑制 T 细胞介导的自身免疫性疾病。胶原多肽是胶原或明胶经蛋白酶等降解处理后制得的具有较高消化吸收性、分子量约为 2000~30000 的产物，不具有明胶的凝胶性能，市场上销售的胶原多为胶原多肽。

（三）保健品

胶原蛋白是人体骨骼，尤其是软骨组织中的重要组成成分。胶原蛋白就像骨骼中的一张充满小洞的网，它会牢牢地留住就要流失的钙质。没有这张充满小洞的网，即便是补充了过量的钙，也会白白地流失掉。而胶原蛋白的特征氨基酸羟基脯氨酸是血浆中运输钙到骨细胞的工具。骨细胞中的骨胶原是羟基磷灰石的黏合剂，它与羟基磷灰石共同构成了骨骼的主体。而骨质疏松的实质是合成骨胶原的速度跟不上需要，换言之，新的骨胶原的生成速度低于老的骨胶原发生变异或老化速度。研究表明，如果缺少胶原蛋白，补充再多的钙质也无法防止骨质疏松，因此，只有摄入足够的可与钙结合的胶原蛋白，才能使钙在体内被较快消化吸收，且能较快的达到骨骼部位而沉积。

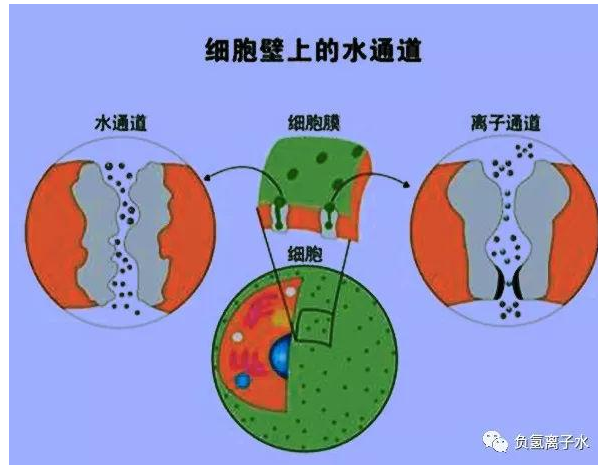
	三、生活应用与启示 胶原蛋白是一种重要的结构蛋白，它是组成皮肤、骨骼、肌肉、软骨、血管及其他结缔组织的重要成分。胶原蛋白与皮肤的弹力与紧致程度密切相关，因此人们经常在保养皮肤时关注胶原蛋白的合成情况。而对于胶原蛋白的合成，饮食也可以发挥重要作用。 （一）胶原蛋白的合成 胶原蛋白的合成主要发生在成纤维细胞中，需要依赖细胞内一系列关键酶类。其中最重要的是原胶原酶，同时还有其他关键酶，如蛋白质加氧酶、蛋白酪氨酸羟化酶等。胶原蛋白的合成过程中还需要多种维生素和微量元素的参与，如维生素 C、维生素 B、锌、铜等。这些维生素和元素可以调节酶的活性，确保胶原蛋白的正常合成。 （二）饮食对胶原蛋白合成的影响 1. 维生素 C 维生素 C 对于胶原蛋白合成有着非常关键的作用。维生素 C 可以促进胶原蛋白的加氧、交联和羟化反应，从而促进胶原蛋白的合成。此外，维生素 C 还可以保护已合成的胶原蛋白不被氧化损伤。因此，缺乏维生素 C 会严重影响胶原蛋白的合成，导致皮肤干燥、发脆和松弛等问题。 2. 维生素 E 维生素 E 是一种天然的抗氧化剂，可以保护细胞不受自由基的侵害。在胶原蛋白合成过程中，自由基会对酶和胶原蛋白产生损伤，从而影响胶原蛋白的合成。因此，适量的摄入维生素 E 有益于保护胶原蛋白的合成。 3. 蛋白质 蛋白质是胶原蛋白的主要原材料，适量的摄入蛋白质可以提供人体所需的胶原蛋白合成原材料。此外，蛋白质摄入会刺激胶原蛋白的合成，从而促进皮肤的弹性和紧致。因此，适量的摄入蛋白质有助于促进胶原蛋白的合成。 4. 水分 水分是细胞生命活动所必需的物质，对细胞内酶的活性和物质代谢都有着非常重要的作用。对于胶原蛋白的合成来说，水分同样非常重要。适量的水分可以维持细胞内环境的平衡，从而促进胶原蛋白的合成。缺乏水分会使细胞内环境失衡，影响胶原蛋白的合成。
--	--

	和皮肤的弹性和紧致。 5. 胶原蛋白饮食补充品 除了从饮食中获取胶原蛋白的合成原材料外，人们还可以通过饮食补充品来获取胶原蛋白。饮食补充品中含有的胶原蛋白主要是水解胶原蛋白和胶原肽。这些类型的胶原蛋白可以被人体更快地吸收和利用。此外，饮食补充品还可以提供其他有助于胶原蛋白合成的元素，如维生素 C、维生素 E 等，有助于促进胶原蛋白的合成。 （三）促进胶原蛋白的合成食物 1. 水果 水果中维生素 C 含量丰富，如柑橘类、草莓、樱桃、猕猴桃、黑加仑、果蔬丰富的蔓越橘等，都是促进胶原蛋白合成的好选择。 2. 坚果 含高度抗氧化物质的坚果，如杏仁、核桃、腰果和坚果，可以辅助维生素 C 保护胶原蛋白不被氧化损伤。 3. 蔬菜 绿叶蔬菜中的维生素 C 和维生素 E 都有助于促进胶原蛋白的合成。此外，一些黑色和深色蔬菜（如菠菜、紫甘蓝、茄子等）中含有的花青素，也可以促进胶原蛋白的合成。 4. 海产品 海洋中的动物食物，如鱼、贝类和海带等，是合成胶原蛋白不可或缺的动物蛋白质来源。它们富含重要的氨基酸和微量元素，可以刺激胶原蛋白的合成。 5. 鸡蛋和豆类 鸡蛋和豆类都是不错的蛋白质来源，其中也包含人体无法合成的重要氨基酸。适量的鸡蛋和豆类的摄入可以提供细胞所需的氮元素，使胶原蛋白的合成更加优越。 饮食与胶原蛋白的合成是密切相关的。在日常饮食中，适量的维生素 C、维生素 E、蛋白质和水分的摄入，可以促进胶原蛋白的合成和皮肤的弹性和紧致。健康饮食、热爱生活、正确地判断市面上的商品和生活中遇到的问题。均衡饮食对于保持皮肤的健康和年轻，有着极其重要的作用。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：以细胞中功能蛋白胶原蛋白为例，介绍其功能以及产品应用，联系生活中要健康饮食、关爱健康。把生物学知识科学合理运用到生活实践中，意义重大。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-015
案例标题	跨膜运输传物质，改革开放促发展
案例来源	https://zhidao.baidu.com/question/629148151271839844.html
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：讲解物质的跨膜运输知识点时，通过中国清政府闭关锁国导致的惨痛教训让学生真正明白我们国家只有进一步向外界打开大门，努力学习世界的先进知识和技术，让我们的文化、企业及技术走出国门，才能使国家得到更好发展。
关键词	（限 3-5 个）跨膜运输；细胞；国家；一带一路
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-5
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	培养学生国际视野、提升学生的文化自信和对自己国家的自豪感。
素材长度	案例正文中字符的数目：1378
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第五章 物质的跨膜运输——“一带一路”建设 一、新课导入 之前，大家学习了第四章细胞质膜，熟悉了膜的生理特征及功能，了解到有些物质能自由进出细胞膜，而一些离子及大分子物质则不能自由通过细胞膜，那么，这些物质是如何跨膜运输的呢？如果把细胞质膜看成一个国家边界，我们为什么要跨越国界与外国开展文化、经济领域等各方面交流呢？ 二、教师引导，学生自主发言讨论 细胞的物质跨膜运输有什么重要意义？国家的对外开放与交流的重要意义有哪些？（帮助学生一起回忆清政府的腐败无能和闭关锁国带来的危害，重温张骞出使西域和郑和下西洋的历史功勋，引出我国“一带一路”建设战略布局，让学生理解不同时期历史经纬背景下国家所做出的大政方针政策，增强使命担当。） 三、教学内容讲授 第一节 膜转运蛋白 据估计细胞膜上与物质转运有关的蛋白占核基因编码蛋白的 15~30%，细胞用在物质转运方面的能量达细胞总消耗能量的 2/3。  细胞膜上存在两类主要的转运蛋白，即：

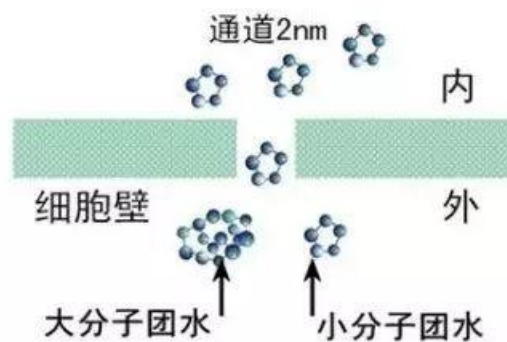
	载体蛋白(carrier protein)和通道蛋白(channel protein)。 ——载体蛋白又称做载体(carrier)、通透酶(permease)和转运器(transporter)，有的需要能量驱动，如：各类APT驱动的离子泵；有的则不需要能量，如：缬氨酶素。 ——通道蛋白能形成亲水的通道，允许特定的溶质通过，所有通道蛋白均以自由扩散的方式运输溶质。 四、物质跨膜运输主要的生理意义是什么？ 物质跨膜运输是细胞维持正常生命活动的基础之一，也是细胞膜的重要功能之一。通过跨膜运输，可以沟通细胞内外及细胞内各细胞器之间的联系，保证新陈代谢等生命活动中的正常物质交换，也是生物膜能量转换和信息传递等功能的基础。 五、一带一路建设的主要内容和重要意义 内容：“一带一路”是合作发展的理念和倡议，是依靠中国与有关国家既有的双多边机制，借助既有的、行之有效的区域合作平台，旨在借用古代“丝绸之路”的历史符号，高举和平发展的旗帜，主动地发展与沿线国家的经济合作伙伴关系，共同打造政治互信、经济融合、文化包容的利益共同体、命运共同体和责任共同体。 意义：“一带一路”倡议，对于世界最大的魅力，将不仅仅在于有多少投资和利润，更重要的是它能够给世界带来一股新的潮流，让平等合作、文化交流、经济繁荣，而非军事霸权，成为未来世界秩序的另一条主轴。 国内：探寻经济增长之道；实现全球化再平衡；开创地区新型合作； 国际：“一带一路”战略目标是要建立一个政治互信、经济融合、文化包容的利益共同体、命运共同体和责任共同体。也就是说，中国推动的是包括欧亚大陆在内的世界各国，构建一个互惠互利的利益、命运和责任共同体。 原则：“一带一路”建设秉承的是共商、共享、共建原则。[14]恪守联合国宪章的宗旨和原则。遵守和平共处五项原则，即尊重各国主权和领土完整、互不侵犯、互不干涉内政、和平共处、平等互利。 特点：坚持开放合作。“一带一路”相关的国家基于但不限于古代丝绸之路的范围，各国和国际、地区组织均可参与，让共建成果惠及更广泛的区域。坚持和谐包容。倡导文明宽容，尊重各国发展道路和模式的选择，加强不同文明之间的对话，求同存异、兼容并蓄、和平共处、共生共荣。坚持市场运作。遵循市场规律和国际通行规则，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用和各类企业的主体作用，同时发挥好政府的作用。坚持互利共赢。兼顾各方利益和关切，寻求利益契合点和合作最大公约数，体现各方智慧和创意，各施所长，各尽所能，把各方优势和潜力充分发挥出来。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：由物质跨膜运输联系到中国“一带一路”建设，由细胞的命运联系到国家的前途，思政点挖掘合理。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-016
案例标题	细胞喝水需蛋白，负氢离子助活化
案例来源	https://www.sohu.com/a/303506510_120119755
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：从 2003 年诺贝尔化学奖揭示细胞“喝水”的秘密入手，讲解水通道蛋白作用机制，进而介绍中国科学家攻克难关解决人怎样喝到健康水的科研历程，教育大学生热爱科学、关注健康、刻苦钻研的科学家精神。
关键词	（限 3-5 个）水通道蛋白；诺贝尔奖；热爱科学；辩证思维
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2019-3-24
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	崇尚科学，辩证思维，科学家精神
素材长度	案例正文中字符的数目：2181
案例正文	第五章 物质的跨膜运输 诺贝尔奖科学家告诉您：细胞是怎么喝水的 【课程思政元素】科学家精神；关注健康；辩证思维 【课程思政融入方法】从 2003 年诺贝尔化学奖揭示细胞“喝水”的秘密入手，讲解水通道蛋白作用机制，进而介绍中国科学家攻克难关解决人怎样喝到健康水的科研历程，教育大学生热爱科学、关注健康、刻苦钻研的科学家精神。 【育人目标】崇尚科学，辩证思维，科学家的奉献精神。 一、2003 年诺贝尔化学奖 2003 年诺贝尔化学奖揭示了细胞“喝水”的秘密。美国约翰霍普金斯大学医学院彼特阿格尔博士（peteragre）因发现了“细胞膜水通道”（即水通道蛋白），而获得了 2003 年的诺贝尔化学奖。 细胞膜水通道是个非常狭窄的通道，并非所有的水都能顺利地通过细胞膜水通道进出细胞。在自然界里，水分子不是单个存在的，而是以分子团的形式存在的。分子团越小，水的活性就越强，渗透力、溶解性越强，更容易通过细胞膜水通道，为身体带入营养，排泄废物，为身体细胞补充水分。



这幅 2 纳米的亲水通道是由获诺贝尔医学奖的德国科学家 Dr.Erwiner 发现并由美国科学家彼得·阿格雷成功拍摄的，这是世界上第一张细胞膜亲水通道高清晰度立体照片，由此揭开了细胞喝水的秘密所在。

因为细胞膜水通道是个非常狭窄的通道，在蛋白的静电力作用下，水分子是一个一个穿过通道进入细胞的。但是，我们的自来水一般是由 13 个以上的单分子组成的“水簇”，活性较差。这些大的水分子团很难通过细胞膜水通道，溶解能力，渗透力都很低，不易被动、植物和人体吸收，基本上是“一团死水”。



研究表明，小分子团水的水分子直径与细胞膜的亲水性通道的直径相近，更容易通过细胞膜水通道。并带有大量的动能，运动速度快，渗透力高，溶解力强。进入人体后，不断地激活人体细胞，并能更多地携带对人体有益的养分、矿物质和氧气，进入细胞的每一个角落，使人体细胞内外都充盈干净的、有活力的、营养丰富的

液体，这样就能大大促进细胞的生长、发育，使人体细胞更具活力，美容保湿养颜的功能就在于此。同时又将不能被细胞完全吸收的养分和身体积存的脂肪、胆固醇和其他物质充分溶解、排出体外，提高身体的排毒解毒能力。

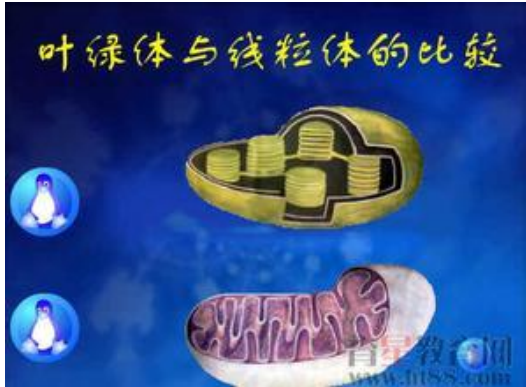
二、中国科学家攻克难关

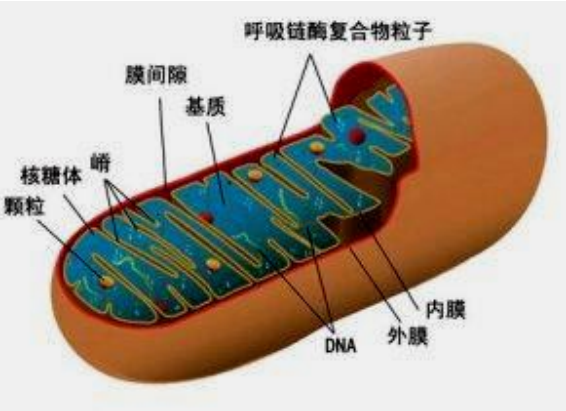
那么，怎样才能把普通饮用水变成小分子团水？才能顺利地经过水离子通道进入人体血液与细胞组织？

早在 **2003** 年诺贝尔化学奖获得者美国科学家彼得·阿格雷和罗德里克·麦金农开创性发现了细胞膜水蛋白通道，就揭开了细胞喝水的秘密。但是，这项造福于人类的伟大发明，却因为技术的瓶颈迟迟没有能够面向大众普及，也因此成为全球医学界生物学界一直攻克的难关，我国科学家也加入到攻关的队伍之中，以陈昌志为首的攻关团队历经 **13** 年的艰苦努力，终于在 **2016** 年研发创造了负氢离子水设备，将诺贝尔奖的科学原理，变成了现实的应用产品。

被称为负氢离子水设备（水杯、水壶、水机）这种产品就能够把普通饮用水的大分子团极化振荡成为小分子团，也就是通称的离子。而这种离子是带氢的氢离子，氢又是世界上超强抗氧化第一的物质。在负电场的环境里，小分子团水加氢离子合二而一，成为世界上难得的负氢离子水。更为关键的是，这样的负氢离子水具有频率，而且是与人体同频也是与地球同频的频率 **7.8** 赫兹。频率表示活性，就像监护仪一样生命体征正常，监护仪屏幕就会有频谱波段图闪现，如果生命体征结束，那么监护仪的屏幕就是一根直线。仪器检测表明，地球上的任何水在频谱仪的检测下都是一条直线，唯有负氢离子水有频谱波段图，就是因为有外力电磁场不断给普通饮用水增加的能量，使其具有了活性。而具有活性的水，本身就是小分子团水又带有氢离子，其直径与细胞膜的亲水性通道的直径相近，更容易通过细胞膜水通道。并带有大量的动能，运动速度快，渗透力高，溶解力强。进入人体后，不断地激活人体细胞，并能更

	多地携带对人体有益的养分、矿物质和氧气，进入细胞的每一个角落，使人体细胞内外都充盈干净的、有活力的、营养丰富的液体，这样就能大大促进细胞的生长、发育，使人体细胞更具活力，美容保湿养颜的功能就在于此。同时又将不能被细胞完全吸收的养分和身体积存的脂肪、胆固醇和其他物质充分溶解、排出体外，提高身体的排毒解毒能力。 负氢离子水，就是频率活性水，也可以叫做赫兹功能水，其氧含量>9mg/L，可增加血氧含量及氧吸收，能够改善健康细胞利用氧的能力，使它们获取更多的氧，提高细胞的含氧水平可以有效阻止细胞癌变。Ma Lan, MD and Joel Wallach DVD 指出白细胞杀死癌细胞的一种情形就是向癌细胞内注入氧产生过氧化氢，杀死癌细胞。现代医学验证：负氢离子水能够有效调理和遏制 70 多种慢性病症状。 所以，水，好水，是活化细胞，修复细胞故障的基础，也是激活与再生细胞的关键。中国协和医科大学基础医学院杨子彬教授认为：水分子团越小、水越好。所以，常喝优质小分子团水的人体内生物化学作用好，因为小分子团水的分散性好，使血红细胞分散；小分子团水渗透力强，容易进入细胞和滋养细胞，所以体内新生的红细胞刚度小、变形性大，从而使人的血液黏稠度降低；而且因体内生化作用好，各种酶的活性增强，分解血脂好，从而使血脂降低，血中的高密度脂蛋白水平升高。高密度脂蛋白能逐渐抓走动脉中的胆固醇和甘油三脂，它被称为动脉中的“清洁工”或者“吸尘器”。 五、启示 （一）科学发现与技术发明相结合才能更好应用并造福人类。 （二）科学喝水、喝好水才能有助健康。 （三）诺奖科学家告诉我们细胞怎么喝水，中国科学家解决人类怎样实现可以健康喝到水。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：结合水通道蛋白的诺奖发现和负氢离子水应用，教育学生热爱科学和科技自信，思政点好。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-017
案例标题	身体健康无烦恼，能量转换有妙招
案例来源	作者：桔子花_1ded 链接： https://www.jianshu.com/p/1128acd069bd 来源：简书
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：在讲解线粒体的动态变化时，通过分析线粒体的融合与分裂，让学生明白分裂成的小线粒体是一个小发电站，融合后变成一个大发电站，在此融入个人与集体的关系，怎样才能为社会提供源源不断的“正能量”。
关键词	（限 3-5 个）细胞膜；国家；细胞膜损伤；国防意识
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-5
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	培养学生树立正确的生命观、传递健康理念。
素材长度	案例正文中字符的数目：1048
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第六章 细胞的能量转换——线粒体和叶绿体 【课程思政元素】环保健康理念教育 【课程思政融入方法】在讲解线粒体的动态变化时，通过分析线粒体的融合与分裂，让学生明白分裂成的小线粒体是一个小发电站，融合后变成一个大发电站，在此融入个人与集体的关系，怎样才能为社会提供源源不断的“正能量”。另外，告诉学生线粒体的结构与功能障碍都会导致人体疾病，让学生理解线粒体功能与健康的相关性，培养学生良好的生活习惯，适当运动点燃线粒体。 一、新课导入 生物的基本能量来源是太阳光的辐射能，但生物体不能直接利用太阳能的辐射能，必须先将其转化为化学能，才能为生物体利用。这种能量的转换主要是在植物的叶绿体和蓝藻的光合片层中进行的。叶绿体通过光合作用把光能转换为化学能，并储存于糖类、脂肪和蛋白质等大分子有机物中。然后生物通过呼吸作用将摄取的糖、蛋白质、脂肪等营养物质氧化分解，将储存在生物大分子中的化学能转换为细胞可直接利用的能源，不断供给生理活动的需要。这些过程主要是在细胞内的另一个重要的能量转换细胞器——线 

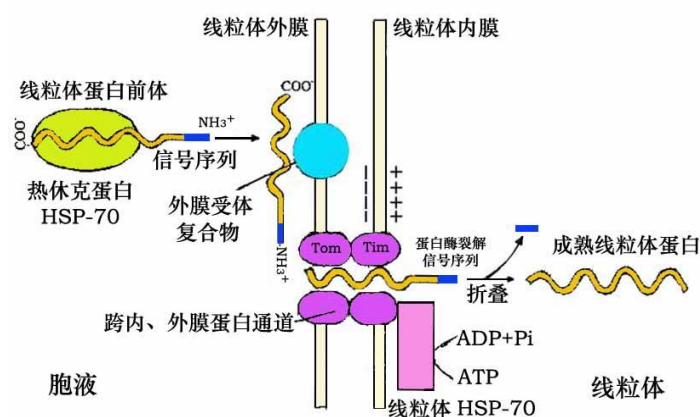
	粒体中进行和完成的。 线粒体和叶绿体的功能相似，因此结构上也有相似之处，都是双层膜包围的细胞器，内膜都通过折叠增加了表面积，发生能量转换的部位主要在内膜上，因此，内膜上蛋白质含量相当丰富。二者还都有自己的遗传物质和进行蛋白质合成的全套装置，因此都属于半自主性细胞器。本章我们就来学习下线粒体和叶绿体的结构组成及其特征。 二、教学内容讲授 第一节 线粒体与氧化磷酸化 (一) 线粒体的形态结构 1、线粒体的形态 2、线粒体的分布 (二) 线粒体的超微结构 线粒体由内外两层膜封闭，包括外膜、内膜、膜间隙和基质四个功能区隔。  三、知识拓展 (一) 通过线粒体结构分析，联系到其在细胞内发挥的功能：线粒体主要功能是进行氧化磷酸化，合成 ATP，为细胞生命活动提供直接能量；与细胞中氧自由基的生成、细胞凋亡、细胞的信号转导、细胞内多种离子的跨膜转运及电解质稳态平衡的调控有关。 让学生明确：结构决定功能是学习生命科学的逻辑思想主线 (二) 通过线粒体相关知识，让学生理解线粒体功能与健康的相关性，培养学生良好的生活习惯，适当运动点燃线粒体。此外，线粒体动态变化是线粒体的一个主要特征，分裂成小线粒体即是一个小的发电站，融合后又汇集成大的发电站，在此融入如何处理个人与集体的关系、怎样能为社会提供源源不断的“正能量”。只有线粒体分和融合处于动态平衡时，细胞才能维持正常的功能，一旦平衡被打破，细胞就面临着恶命运，癌变或死亡。 四、任务布置：研究性学习主题——线粒体异常与人体健康
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：通过细胞线粒体结构与功能关系，联系到个人与集体关系，强化人体健康与环保理念，树立正确生命观。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-18
案例标题	分子伴侣帮折叠，精妙比喻助理解
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：在介绍分子伴侣的作用机制时，通过引入诺奖颁奖人一段精妙比喻能帮助大家加深印象、深刻理解分子伴侣的分子作用机制，体现文理交融的学科特色同时，既传播了生命科学知识，也能激发大学生探求真理的学习兴趣。
关键词	（限 3-5 个）分子伴侣；诺奖颁奖词；激发兴趣
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-21
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	科学精神；学科交叉；激发兴趣。
素材长度	案例正文中字符的数目：2502
案例正文	第六章 细胞的能量转换——线粒体与叶绿体（分子伴侣） 【课程思政元素】诺奖启发；文理交融；精妙比喻；激发兴趣 【课程思政融入方法】在介绍分子伴侣的作用机制时，通过引入诺奖颁奖人一段精妙比喻能帮助大家加深印象、深刻理解分子伴侣的分子作用机制，体现文理交融的学科特色同时，既传播了生命科学知识，也能激发大学生探求真理的学习兴趣。 【育人目标】用诺奖案例弘扬科学家精神，突出学科交叉重要性，激发大学生热爱人文、崇尚科学，激发学习兴趣。 一、分子伴侣的概念 分子伴侣（Chaperone），又称为伴侣蛋白（molecular chaperone）。英文单词原意是指姆，即负责监管、教育年轻未婚少女的行为的老年妇女。是一类协助细胞内分子组装和协助蛋白质折叠的蛋白质。包括热休克蛋白 Hsp60 和 Hsp70 两个家族。分子伴侣是细胞中一大类蛋白质，是由不相关的蛋白质组成的一个家系，它们介导其它蛋白质的正确装配，但自己不成为最后功能结构中的组分。分子伴侣的概念有三个特点： ①凡具有这种功能的蛋白，都称为分子伴侣，尽管是完全不同的蛋白质； ②作用机理是不清楚的，故用了“介导”二字，以含糊其辞，“帮助”二字可理解为：通过催化的或非催化的方式，加速或减缓组装的过程，传递组装所需要的空间信息，也可能抑制组装过程中不正确的副反应。 ③分子伴侣一定不是最终组装完成的结构的组成部分，但不一定是一个分离的实体。如一些蛋白水解酶的前序列，以及一些核糖核蛋白体的加工前的部分，若具分子伴侣的作用，也称为分子伴侣。组装的涵意比较广，主要指：帮助新生肽的折叠、帮助新生肽成熟为活性蛋白、帮助蛋白质跨膜定位、亚基组装等。 二、分子伴侣的功能 （一）参与新生肽链 首先，在蛋白合成过程中，伴侣分子能识别与稳定多肽链的部

分折叠的构象，从而参与新生肽链的折叠与装配。例如，植物光合作用的关键酶——二磷酸核酮糖羧化酶加氧酶（Rubisco）在合成时，新合成的亚基单体组装成全酶（共 8 个大亚基、8 个小亚基，大亚基基因组叶绿体编码，小亚基基因组核编码）之前，就有 Rubisco 结合蛋白（RBP）参与，实际上就是一种“分子伴侣”。大亚基先与 RBP 结合，然后与转运进叶绿体的小亚基装配成完整的全酶。抗 RBP 的抗体阻止新合成的亚基装配成 Rubisco。类似的还有大肠杆菌中的“分子伴侣”GroEL，它与 GroEs 基因构成 Gro 操纵子，成为热休克蛋白基因调节因子的重要组成部分，参与侵入噬菌体衣壳的组装。线粒体基质中的 HSP60（单体分子量 60KD，但实际上是十四聚体）参与了 H^+ -ATP 酶 F1 的 β -亚基跨越线粒体膜后与其它亚基间的组装以及鸟氨酸转氨甲酰酶的折叠与组装。内质网膜上的“分子伴侣”免疫球蛋白重链结合蛋白（Bip）能促进跨膜输入的蛋白质的组装。随着基因工程研究的发展，人们还发现将外源基因导入大肠杆菌进行表达时，其产物虽具有预定一级结构，但并未形成具生物活性的空间结构，这提醒人们有必要了解外源基因在原来生物体内表达时是否有分子伴侣的参与？是哪一类分子伴侣的参与？这些问题的澄清无疑将提高基因工程的效益。

（二）参与蛋白运送

在蛋白跨膜运送过程中，也有分子伴侣的参与。核糖体上新合成的多肽在定向跨膜运送到不同细胞器时，要维持非折叠状态。分子伴侣 Hsp70 家族在蛋白移位中就能打开前体蛋白的折叠，这时跨膜蛋白疏水基团外露，分子伴侣能够识别并与之结合，保护疏水面，防止相互作用而凝聚，直至跨膜运送开始。跨膜运送后，分子伴侣又参与重折叠与组装过程。



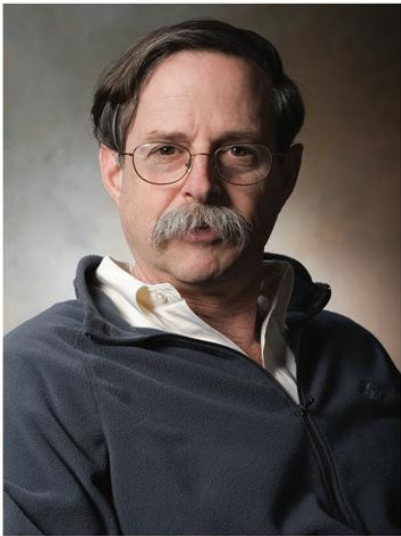
（三）修复热变性蛋白

另外，特别值得一提的是，有一类分子伴侣属于热休克蛋白（HSP）。这种蛋白是 1962 年 Ritossa 在研究果蝇唾腺染色体时首先发现的。果蝇一般在 25℃ 正常生长，当外界温度升至 30~40℃ 时，果蝇体内产生较多的 HSP。后来又在酵母、玉米、大豆、大肠杆菌等中发现。当外界温度高出正常生长温度 10~15℃，HSP 大量

	诱生。近年来的研究表明在正常生长条件下,这类 HSP 仍少量存在。以前认为 HSP 功能是机体为应付不良环境产生对热变性蛋白的修复,进一步研究才知正常生理条件下, HSP 对蛋白跨膜运输, 结构折叠也有重要作用。上面提及的 HSP70、HSP60、GroEL 都属于 HSP。 (四) 作用机理 分子伴侣的作用机理还了解不多, 很多问题有待进一步探讨。很有意义的是, 每一类分子伴侣在进化上都具有较大的保守性。例如, 大肠杆菌中参与噬菌体衣壳组装 GroEL 与植物叶绿体中 Rubisco 亚基结合蛋白 RBP、线粒体基质中参与鸟氨酸转氨甲酰酶的折叠与组装的 HSP60, 它们的氨基酸组成上彼此有 50% 的同源性。抗 RBP 的抗体甚至与植物、人类、酵母和爪蟾的应激蛋白有交叉反应。 总之, 关于分子伴侣的研究才刚刚起步, 很多问题还有待深入。又由于分子伴侣对许多蛋白质在细胞内生命活动的发挥至关重要, 它必将成为蛋白质化学、分子生物学研究中一个很活跃的领域。 三、分子伴侣——热休克蛋白 哈特尔和霍里奇一同荣获过许多奖项, 包括 2011 年的拉斯克基础医学研究奖。荷兰遗传学细胞生物学家、洛克菲勒大学教授蒂蒂亚·德朗厄 (Titia de Lange) 是二人获得拉斯克奖的现场介绍人。德朗厄在介绍二人获奖工作时做了一段很精妙的比喻, 来说明热休克蛋白 hsp60 的功能: “Hsp60 体系像一座监狱能够将蛋白质囚禁在单人牢房——这就像是美国的监禁制度 (American penal system), 只是去掉了无人道的 (inhumane) 部分, 并且更加高效。Hsp60 形如圆桶, 抓住去折叠蛋白分子的黏性部分, 将之拽入桶内, 并关闭桶盖。此时陷入 hsp60 的蛋白分子尝试各种姿态构象进行折叠, 而不必碰撞其它蛋白质分子。Hsp60 的桶壁高度带电。蛋白质分子被关押在桶内约 10 秒, 可以想象, 它在此过程中挣扎、扭动, 碰撞墙壁, 直至桶门打开。越狱犯可能完成了正确折叠, 成为了细胞内茫茫蛋白中的一位好好公民, 也可能还没有完成折叠。那么这样的累犯会迅速被捕获、押解入另一个囚笼。这个先擒后纵的过程可能往复十次, 才最终令一条多肽链正确折叠, 进而获得保释, 允许出狱, 如同一个模范公民, 去履行自身的职责, 再也不与其它蛋白质分子有非分接触。” “哈特尔和霍里奇的工作大大加深了我们对细胞生命功能的理解, 在医学、药学方面有广泛应用。几乎所有蛋白质在其熟化 (maturation) 过程中都需要分子伴侣的某种形式的参与, 而几乎所有生命体都使用 “单独囚禁” 的方式驱策它们的一部分蛋白正确折叠。分子伴侣-辅助的蛋白质折叠给我们提供许多洞见, 以理解因蛋白变异而导致的疾病, 如阿尔茨海默症、帕金森症、卢·贾里格症 (又称肌萎缩性脊髓侧索硬化症、渐冻症) 等。”
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价: 功能机制看似枯燥的生命科学蛋白质分子经过生动形象的比喻描述, 既增强了理解也能激发兴趣。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位: 王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-019
案例标题	诗词蕴含科学理，文理结合实践佳
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：结合中国古诗词中有关细胞生物学细胞线粒体呼吸作用和植物生理学的生产指导作用，小中见大，既介绍了线粒体的作用，也分析了大家耳熟能详的古诗词中蕴含的生物学原理，在传播传统文化基础上强化了科学知识的实际运用。
关键词	（限 3-5 个）线粒体；有氧呼吸；古诗词；学用结合
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-2
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	崇尚科学，热爱古诗词，学以致用
素材长度	案例正文中字符的数目：1252
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第六章 细胞的能量转换——线粒体和叶绿体 线粒体与呼吸作用 【课程思政元素】传统文化；中国诗词；学用结合 【课程思政融入方法】结合中国古诗词中有关细胞生物学细胞线粒体呼吸作用和植物生理学的生产实际理论指导作用，小中见大，既介绍了线粒体的作用，也分析了大家耳熟能详的古诗词中蕴含的生物学原理，在传播传统文化基础上强化了科学知识的实际运用。 【育人目标】崇尚科学，热爱传统文化，学以致用。 一、线粒体结构 线粒体的直径一般为 0.5-1.0μm，长 1.5-3.0μm，在光学显微镜下可见。线粒体一般呈短棒状或圆球状，但因生物种类和生理状态而异，还可呈环状、线状、哑铃状、分枝状、扁盘状或其它形状。成型蛋白（shape-forming protein）介导线粒体以不同方式与周围的细胞骨架接触或在线粒体的两层膜间形成不同的连接可能是线粒体在不同细胞中呈现出不同形态的原因。 线粒体由外至内可划分为线粒体外膜（OMM）、线粒体膜间隙、线粒体内膜（IMM）和线粒体基质四个功能区。处于线粒体外侧的膜彼此平行，都是典型的单位膜。其中，线粒体外膜较光滑，起细胞器界膜的作用；线粒体内膜则向内皱褶形成线粒体嵴，负担更多的生化反应。这两层膜将线粒体分出两个区室，位于两层线粒体膜之间的是线粒体膜间隙，被线粒体内膜包裹的是线粒体基质。 二、线粒体的呼吸作用

	线粒体是真核生物进行氧化代谢的部位，是糖类、脂肪和氨基酸最终氧化释放能量的场所。线粒体负责的最终氧化的共同途径是三羧酸循环与氧化磷酸化，分别对应有氧呼吸的第二、三阶段。细胞质基质中完成的糖酵解和在线粒体基质中完成的三羧酸循环在会产还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸（reduced nicotinarnide adenine dinucleotide, NADH）和还原型黄素腺嘌呤二核苷酸（reduced flavin adenosine dinucleotide, FADH₂）等高能分子，而氧化磷酸化这一步骤的作用则是利用这些物质还原氧气释放能量合成 ATP。在有氧呼吸过程中，1 分子葡萄糖经过糖酵解、三羧酸循环和氧化磷酸化将能量释放后，可产生 30-32 分子 ATP（考虑到将 NADH 运入线粒体可能需消耗 2 分子 ATP）。如果细胞所在环境缺氧，则会转而进行无氧呼吸。此时，糖酵解产生的丙酮酸便不再进入线粒体内的三羧酸循环，而是继续在细胞质基质中反应（被 NADH 还原成乙醇或乳酸等发酵产物），但不产生 ATP。所以在无氧呼吸过程中，1 分子葡萄糖只能在第一阶段产生 2 分子 ATP。 三、有氧呼吸与无氧呼吸 有氧呼吸是指细胞在氧的参与下，通过酶的催化作用，把糖类有机物彻底氧化分解，产生出二氧化碳和水，同时释放出大量能量的过程。有氧呼吸是高等动物和植物进行呼吸作用的主要形式，因此，通常所说的呼吸作用就是指有氧呼吸。细胞进行有氧呼吸的主要场所是线粒体。一般说来，葡萄糖是细胞进行有氧呼吸时最常利用的物质。 无氧呼吸一般是指细胞在无氧（缺氧）条件下，通过酶的催化作用，把葡萄糖等有机物质分解成为不彻底的氧化产物，同时释放出少量能量的过程。这个过程对于高等植物、高等动物和人来说，称为无氧呼吸。 四、生产实际应用举例——古诗词中的生物学知识 唐代李绅的《悯农》“锄禾日当午，汗滴禾下土，谁知盘中餐，粒粒皆辛苦。”中的“锄禾”目的是为了疏松土壤，增强农作物根细胞的有氧呼吸作用，提供能量，有利于根对土壤中矿质营养的主动运输、吸收和利用。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：从古诗词中挖掘细胞生物学中有关线粒体呼吸作用的生产实际案例，具有较好的教育意义。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-020
案例标题	诺奖诞生无捷径，挑战权威有创新
案例来源	中国生物多样性保护与绿色发展基金会
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过分享分子伴侣诺奖诞生故事，详细介绍科学家个人兴趣爱好与前后研究经历，能激发大学生勇于创新、敢于挑战权威和合作共赢的精神品质。
关键词	（限 3-5 个）分子伴侣；诺奖得住；故事分享；挑战权威
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2021-10-24
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	科学精神；敢于挑战；合作共赢。
素材长度	案例正文中字符的数目：2692
案例正文	第六章 细胞的能量转换——线粒体与叶绿体 蛋白质折叠的诺奖诞生记 【课程思政元素】诺奖得住；热爱科学；敢于创新；合作共赢 【课程思政融入方法】通过分享分子伴侣诺奖诞生故事，详细介绍科学家个人兴趣爱好与前后合作研究经历，激发大学生勇于创新、敢于挑战权威和合作共赢的精神品质，从中汲取力量、借鉴方法。 【育人目标】用诺奖案例弘扬科学家精神，突出敢于大胆质疑、挑战权威、合作共赢的学术品质，激发大学生热爱科学和探寻真理的兴趣。 一、诺奖得主   弗朗兹-乌尔里希·哈特尔（左）、亚瑟·霍里奇（右）

二、哈特尔的两大爱好

弗朗兹-乌尔里希·哈特尔出生于 1957 年的西德工业城市埃森 (Essen)，四岁时随父母搬迁到黑森林 (Black Forest) 北部的一个小镇。在林野间，捉蛙捕蝥，蹚溪筑坝，哈特尔度过了美好的童年。自五岁，哈特尔开始学习乐谱，先后学会了木笛、长笛和钢琴，音乐成为了他保持终身的两大爱好之一。另一个爱好嘛，是生物学！确切地说，哈特尔对生物学的兴趣是捕捉、收集昆虫，制作标本，用显微镜观察。“引他入坑”的是他的爷爷，一位业余显微镜大拿。进入高中后，哈特尔找到了新的爱好：生物化学。19 岁，哈特尔进入海德堡大学 (Heidelberg University) 医学院学医。在完成必要医学训练的同时，哈特尔在生物化学系进修博士学位。期间，他发现肝细胞的一类细胞器过氧化物酶体 (peroxisome)，可以被甲状腺激素代谢激活并诱发大量增殖。

1985 年，哈特尔的博士论文被送给慕尼黑大学的著名细胞生物学家瓦尔特·诺佩特 (Walter Neupert, 1939 - 2019) 评审。诺佩特很赏识这篇论文，邀请哈特尔来自己的实验室做博后研究——这成为了哈特尔人生至关重要的转折。对哈特尔而言，这个转折有双重意义。一方面，导师诺佩特在 1986 年将他派往希腊参加分子生物学暑期学习，令他结识了未来的生活爱侣和科学良助玛纳吉特 (Manajit)；另一方面，在诺佩特实验组研究线粒体吸收 (import) 新合成蛋白，催生了其分子伴侣的工作。

三、蛋白质折叠的安芬森法则

1972 年的诺贝尔化学奖得主克里斯蒂安·伯默尔·安芬森 (Christian Boehmer Anfinsen, 1916 - 1995) 曾这样猜想：小的水溶性蛋白质在生理环境条件下的天然结构仅取决于其氨基酸序列。这被称为安芬森法则 (Anfinsen's dogma)，也被称为蛋白质折叠的热力学猜想 (thermodynamic hypothesis)。安芬森法则是今日蛋白质结构的计算预测的基石，说是公设也可以，是不容置疑的、需要提前承认的法则——在此公设框架下进行计算预测。安芬森本人是基于对核糖核酸酶 (ribonuclease A) 的研究做出上述假说的。他观察到，令纯化的有生理活性的酶变性以至于其多肽长链打开 (unfold)，之后通过稀释溶液降低变性剂浓度，已经去折叠的蛋白会自发地重新获得酶活性。这表明，酶自发地、正确地折叠回去了，即，酶的氨基酸序列足以特异性地决定其三维结构以

及酶活功能。更明白地说，酶的折叠不需要其它蛋白质的协助，也无需输入额外的能量（如 ATP）。如此简洁、明白、优美的物理理解在当时并不容易被接受，甚至可谓石破天惊。多年后亚瑟·霍里奇回忆，“安芬森得诺奖时，自己与实验室的组员连着讨论了好多天，简直让人惊呆了，安芬森真胆大包天啊，怎么会期待让变了性的蛋白再折叠回去、恢复功能？”

当然安芬森法则所描述的折叠发生于所谓 *in vitro*（体外）实验条件下。在细胞内的蛋白质折叠，即 *in vivo*（体内），即使基本法则不变，情况也复杂得多得多。大家可以想象：一个接一个的氨基酸在蛋白质的制造工厂——核糖体内被缀链到一起，生成一个新的蛋白；这个新蛋白，犹如一段挤出来的牙膏，离开核糖体，进入细胞质（cytosol）。这个还没有折叠的蛋白质长链上的一些氨基酸残基又油又黏，另一些则又润又滑。油腻的残基倾向于聚合而包埋到蛋白质内部，水润的残基倾向于暴露朝外，与外部水溶液接触。

现在问题来了：细胞内非常拥挤，充满了各种折叠的、半折叠的、未折叠、甚至错误折叠的蛋白质分子，如何能保证自己的折叠不受旁边分子的干扰呢？

四、发现折叠酶

自 60 年代安芬森提出蛋白质折叠的热力学假说，近 30 年间，基石般的法则左右了整个生物学界对待蛋白质折叠问题的态度。哈特尔回忆，“细胞生物学家就是对蛋白质折叠不感兴趣，这是研究试管里蛋白质自发反应的生物物理学家和生物化学家的领域。”直到 80 年代末，两位年轻人的科研轨迹相互交叉。年龄稍大的霍里奇结束儿医住院医师训练后回到耶鲁大学，加入了医学院院长里昂·罗森博格（Leon Emanuel Rosenberg, 1933-）的课题组。仍然对蛋白折叠心心念念的霍里奇希望能挑一个儿科病，结合当时已有的 DNA 重组技术，从分子生物学角度阐明它的致病机理。他瞄上的是一种罕见的 X 染色体遗传病：鸟胺酸氨甲酰基转移酶

（ornithine transcarboxylase deficiency, OTC）缺乏症。OTC 是一种线粒体酶。遗传有这种致命疾病的新生儿不能正常代谢尿素，血氨增高。霍里奇研究发现 OTC 在细胞溶胶内合成，然而必须要进入线粒体，才能发挥功能。利用酵母作为载体筛查人体酶的基因突变，他发现一种特殊的酵母突变体能够将 OCT 运输入线粒

	体，但是 OTC 却没有酶活。那么这时可能有两种情况：（1）OTC 其实没有真正进入线粒体；（2）OTC 进入了线粒体，但没有正确折叠，因而无法发挥催化功能。 话分两头。此时大西洋的另一边，哈特尔刚刚开始研究蛋白质在细胞内的运输，特别是蛋白质如何进入线粒体。在研究过程中，哈特尔认识到，蛋白质必须先打开，进入线粒体之后再重新折叠功能状态。——这可不巧了嘛，霍里奇和哈特尔的研究互补了！ 1988 年，哈特尔的导师诺佩特给霍里奇打了一个越洋电话。霍里奇几乎放下电话就去买了飞往慕尼黑的机票。面对霍里奇带来的结果，诺佩特和学生们尽管感到很兴奋，却依旧保持怀疑——如果要证明存在一种辅助 OTC 折叠的蛋白质，必须要证明 OTC 完全进入了线粒体，因为 OTC 可能在穿过线粒体膜的过程中“卡住”，而这种情况下呈打开状态的 OTC 可能会被从中切断而失去活性。——这时，哈特尔主动请缨，自己来做这个实验。仅仅几周，哈特尔就做出实验结果——OTC 的确完全进入了线粒体。这意味着，线粒体内确实存在一种折叠酶（foldase）。哈特尔、霍里奇以及诺佩特等人于 1989 年在《自然》上发表了两篇标志性论文：安芬森法则统治蛋白质折叠的时代结束了。哈特尔在 32 岁用了几个星期做出了让他在日后蜚声科学界的工作。研究证明一种名为 hsp60 的线粒体内的热休克蛋白在进入线粒体的蛋白的组装过程中起关键作用。因为 hsp60 符合约翰·埃利斯（John Ellis）在 1987 年对“分子伴侣”（molecular chaperone）的定义，所以被归纳为一种分子伴侣蛋白。 五、分子伴侣诺奖诞生过程的案例启示 （一）兴趣是最好的老师——哈特尔的爱好成就了自己事业，也收获了爱情 （二）科研道路不平坦，要敢于挑战权威——哈特尔、霍里奇以及诺佩特等人于 1989 年在《自然》上发表了两篇标志性论文：安芬森法则统治蛋白质折叠的时代结束 （三）合作才能共赢——霍里奇和哈特尔的研究互补，为分子伴侣蛋白功能研究奠定了重要基础
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：通过分享分子伴侣诺奖诞生故事，能激发大学生勇于创新、敢于挑战权威和合作共赢的精神品质。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-021
案例标题	结构可决定功能，知识能改变命运
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：以叶绿体结构和功能的关系，类比人们自身的知识结构与在社会中的作用，教育当代大学生正确认识知识的重要性，不断拓展自身的知识结构体系，提高自己的综合能力，争取做一个对社会有用的人，树立正确的人生价值观。
关键词	（限 3-5 个）叶绿体、光合作用、知识拓展、能力提升、价值观
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-1
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	自我认知、提升自我、价值观树立、
素材长度	案例正文中字符的数目：1710
案例正文	第六章 细胞的能量转换——线粒体与叶绿体 叶绿体与光合作用 【课程思政元素】知识拓展；能力提升；价值观树立 【课程思政融入方法】以叶绿体的形态结构和其功能之间的关系，类比人们自身的知识结构和在社会中发挥的功能，教育当代大学生正确认识知识的重要性，通过学习不断拓展自身的知识结构体系，提高自己的综合能力，充实自己，争取做一个对社会有用的人，树立正确的人生价值观。 【育人目标】通过叶绿体结构重要性的介绍，教育大学生认真学习，提升自我认知，充实自身知识储备，树立正确的人生价值观。 细胞日常生活中所需的全部有机物质均由光合作用所产生，即通过从大气中的二氧化碳生成有机分子的一系列光驱动的反应来实现的。进行光合作用的生物包括植物、藻类和多种光合细菌。它们利用水分子中的电子和太阳能将大气中的二氧化碳转化为有机化合物。大量的氧气在水的裂解过程中被释放到大气中，这些氧气然后又是细胞(不仅是对动物细胞，也包括植物细胞和许多细菌)呼吸所需要的。在植物中，光合作用是在一种特化的细胞器叶绿体中进行的，它含有能够捕获光的色素如绿色的叶绿素。植物中所有的绿色部分都含有叶绿体，但对于绝大多数植物来说，叶是主要的进行光合作用的部位。当白天光照的时候，叶绿体进行光合作用从而产生 ATP 和 NADPH，然后利用它们把二氧化碳转变成叶绿体中的糖。因此，我们对于光合作用的讨论从叶绿体的结构说起。

	一、叶绿体的形态结构 （一）叶绿体的形状、大小和数量 叶绿体的形状、大小和数量因植物种类不同而有很大差别；同时，叶绿体是一种不稳定的细胞器，受光照条件等的影响而发生变化。高等植物的叶绿体多呈凸透镜状或香蕉型，宽 2~4 微米，长 5~10 微米。 大多数椰肉细胞含有几十到几百个叶绿体，可占细胞质体积的 40%~90%。藻类植物通常只有一个巨大的叶绿体，其形态有带状、螺旋状、星型，依细胞的形态而定。 （二）叶绿体的结构和化学组成 在电子显微镜下，叶绿体由 3 部分构成：叶绿体膜（或称叶绿体被膜）、类囊体、以及二者之间的空隙称为基质。 1. 叶绿体膜：叶绿体膜由双层单位膜，即外膜和内膜组成。之间的腔隙为膜间隙。叶绿体外膜通透性较大，允许较大分子通过；内膜通透性较小，有很多转运蛋白，能选择性转运进出叶绿体的分子。 2. 类囊体：叶绿体内部由内膜发展而来的封闭扁平膜囊。通过类囊体垛叠成基粒，可以大大增加膜片层的总面积，进而能更有效地捕获光能，加速光反应。另外组成类囊体膜的脂质主要是含有不饱和亚麻酸的半乳糖酯，因此，类囊体膜的脂双层流动性非常大，进而可以促进光合作用过程中类囊体膜上的 PS II、PS I、ATP 合酶复合物等在膜上的侧向移动，有利于光合作用的进行。类囊体膜上的蛋白质/脂质比例很高，也有助于叶绿体进行光合作用。因而，类囊体的结构，决定了光合作用的有序进行，好比人们自身的知识结构，决定了人们在社会中发挥的功能。我们当代大学生要正确认识知识的重要性，通过学习不断拓展自身的知识结构体系，提高自己的综合能力，充实自己，争取做一个对社会有用的人，树立正确的人生价值观。同时，功能也决定了结构，为了满足光合作用的要求，类囊体结构得以完善，这也提醒学生们，为了自己的远大理想要不断地奋斗前进。
--	---

	结构决定功能，知识改变命运，学习成就未来 3. 叶绿体基质：基质是光合作用固定二氧化碳的场所。 二、叶绿体的主要功能——光合作用 叶绿体的主要功能是进行光合作用，绿色植物、藻类和蓝细菌通过光合作用利用太阳能将水和二氧化碳转变为有机化合物并放出氧气。光合作用是自然界将光能转化为化学能的主要途径，其本质是呼吸作用的逆过程。 高等植物的光合作用涉及两个过程：依赖光的反应，或者称光反应，该反应只有在光下才能发生；碳同化反应，该反应是在光反应的产物驱动下进行的。光反应包括原初反应和电子传递及光合磷酸化两个步骤，是在类囊体膜上通过叶绿素等光合色素分子吸收、传递光能，并将光能转换为电能，进而转换为活跃的的化学能，形成 ATP 和 NADPH，同时也产生氧气。固碳反应是在叶绿体基质中进行的酶促化学反应，利用光反应产生的 ATP 和 NADPH，将二氧化碳还原为糖，即将活跃的的化学能转换为稳定的化学能，最终储存于有机物中。 三、小结 1. 光合作用的重要性； 2. 叶绿体的形态结构，结构对功能的影响； 3. 光合作用的两个过程。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 通过叶绿体结构和功能的讲解，教育大学生树立正确的人生价值观，学习知识提升自我，类比形象且有意义。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-022
案例标题	细胞内膜有分工，事业发展靠奉献
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过树立身边的典型，讲好正能量故事和个人先进事迹，教育学生正确对待个人与集体的关系，弘扬爱岗敬业、艰苦奋斗、无私奉献、助人为乐的“螺丝钉精神”。
关键词	（限 3-5 个）内膜系统；奉献精神；爱岗敬业
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-5
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	爱岗敬业、艰苦奋斗、无私奉献、助人为乐的“螺丝钉精神”
素材长度	案例正文中字符的数目：1223
案例正文	第七章 细胞内膜系统蛋白质分选与膜泡运输 【课程思政元素】发扬新时代的“雷锋精神”，讲好身边故事 【课程思政融入方法】在讲授细胞内膜系统的重要房室的结构与功能时，以内质网、高尔基体、溶酶体等为切入点，告诉学生这些细胞器体积虽小，却能各司其职，对细胞功能的行使具有重要作用，引导学生爱岗敬业、无私奉献，学习新时代的雷锋精神，做一颗永不生锈的“螺丝钉”。另外，通过分享商洛学院生物学院“援非专家”张军老师及“陕西省学雷锋标兵”王洋同志的先进事迹，传播社会正能量，引导学生热爱党热爱教育事业，学习两位老师攻坚克难的坚定意志和无私奉献的高尚情操。 第一节 细胞质基质 一、细胞质基质 （一）细胞质基质的涵义 用差速离心分离细胞匀浆物组分，先后除去细胞核、线粒体、溶酶体、高尔基体和细胞质膜等细胞器或细胞结构后，存留在上清液中的主要是细胞质基质成分。生物化学家称之为胞质溶胶。 成分：中间代谢有关的酶类、细胞骨架结构。 特点：细胞质基质是一个高度有序的体系；通过弱键而相互作用处于动态平衡的结构体系。 （二）细胞质基质的功能 许多中间代谢过程在细胞基质中完成： 如糖酵解过程、磷酸戊糖途径、糖醛酸途径等。

与细胞质骨架相关的功能：细胞质骨架维持细胞形态、运动、胞内物质运输及能量传递，构成细胞基质结构体系。细胞基质与骨架蛋白分子间选择性结合，使生物大分子锚定在细胞骨架的三维空间的特定区域。在蛋白质的修饰、蛋白质选择性的降解等方面起重要作用。

二、细胞内膜系统（endomembrane system）

定义：结构、功能和发生上相关的内膜形成的细胞结构称为细胞内膜系统，如核被膜、内质网、高尔基体，溶酶体等。

功能：区隔化；增加内表面积，提高代谢和调节能力。

从系统发生来看内膜系统起源于质膜的内陷和内共生。

从个体发生来看新细胞的内膜系统来源于原有内膜系统的分裂，具有核外遗传的特性。

三、思政元素融入教学

在讲述细胞器的结构与功能时，以线粒体、叶绿体、内质网、高尔基体及溶酶体为切入点。告诉学生这些细胞器体积虽小，却能各司其职，对细胞功能的行使具有重要作用。引导学生爱岗敬业、无私奉献，学习新时代的雷锋精神，做一颗永不生锈的螺丝钉。通过列举身边案例，如商洛学院小麦育种团队创始人于浩世老师几十年如一日耐得住寂寞，艰苦朴素的育种精神，教育当代大学生应珍惜机会，爱惜粮食，养成勤俭节约的好习惯，鼓励学生能吃苦耐劳，勇于实践创新，培养为国家奋斗和为人民服务的初心，另外，通过分享商洛学院援非专家张军老师及陕西省学雷锋标兵王洋同志的先进事迹，传播社会正能量，引导学生热爱党的教育事业，学习两位老师攻坚克难的坚定意志和无私奉献的高尚情操。在讲述这些细胞器的重要功能时，以“细胞”与“疾病”为内容主线，通过探讨细胞生命活动与疾病、细胞生存环境与疾病的关系，让学生在细胞水平上理解人体的病理过程，培养学生的独立分析问题、自主学习、探究式思维和团队协作等综合能力，引导学生树立正确的生命观，关注健康，关爱老年人。



在商洛学院的校园里，有这样一位老师，他，个头不高，皮肤黝黑，有些秃顶，一身朴素的着装，脸上总是挂着憨厚的笑容，师生都亲切地称呼他“老农教授”，他不求闻达，不求名利，默默研究小麦育种35年。他就是商洛学院小麦育种专家，高级实验师于浩世。

情系育种 无悔选择

在上个世纪七八十年代，流行着这样一句话：“远看像个要饭的，近看像个要饭的，仔细一看是农科站的。”这句话是对搞农业的人最形象、最幽默的描述。

**陕西省教育厅**
Education Department of
Shaanxi Provincial Government

首页 机构 公开 新闻 服务 专题

首页 » 手机版 » [【已归档】我身边的好典型](#) » 正文
首页 » 手机版 » [【已归档】我身边好老师](#) » 正文

商洛学院教师张军：两次援非筑梦“一带一路”

日期：2018-12-24 22:33:20 本 A⁺ A⁻ 打印
站原创 人气：891
来源：商洛学院

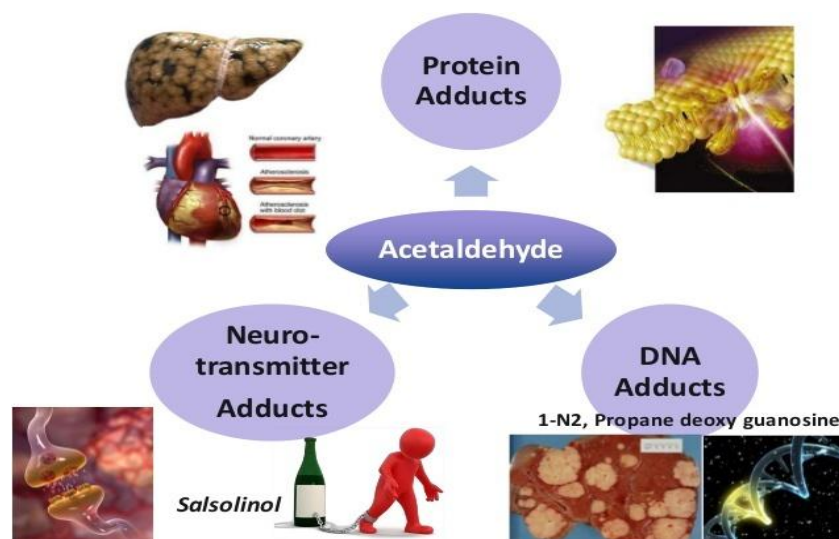
张军，男，陕西陇县人，中共党员，硕士，现为商洛学院生物学院教师、小麦育种团队骨干成员。张军积极响应习近平总书记提出的“一带一路”倡议，先后两次赴非洲从事农业技术的示范推广工作，他克服

	王洋：传承雷锋精神 为理想而奋斗 时间：2020年01月02日 19:04 点击：1766 王洋，陕西省商洛市镇安县人，农学博士，硕士研究生导师，毕业于西北农林科技大学农业昆虫与害虫防治专业，在美国伊利诺伊大学香槟分校进行了为期2年的博士联合培养。2017年博士毕业，他毅然放弃多个省会城市的就业机会，毫不犹豫地回归家乡，任教于商洛学院。2019年12月，荣获“陕西高教系统岗位学雷锋标兵”荣誉称号，2020年2月荣获“2019年度陕西省岗位学雷锋标兵”荣誉称号。  立足岗位，勤劳务实。工作后，王洋坚持立足岗位，践行雷锋精神，不分寒暑假，默默奉献在自己的岗位上，任劳任怨，全力以赴开展教学工作、科学研究和省级优势学科——“生物学”学科建设。他充分发挥自己的专业和科研特长，根植于商洛大地，积极响应学校人 把青春写在家乡的大地上——记2019年度陕西省岗位学雷锋标兵王洋 时间：2020年04月09日 16:17 点击：1099  2011年，浙江天目山，王洋在夜间诱集昆虫   张军在非洲指导作物育种
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 本案例能坚持专业知识传授和育人目标提升相结合，讲好身边故事。以内膜系统知识点作类比，通过分享身边教师典型案例激发学生树立正确人生观和价值观，增强学生的角色代入感，发扬新时代的“雷锋精神”。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-023
案例标题	过氧化氢酶解酒，饮酒有度护健康
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：从酒精的代谢过程讲起过氧化物酶体的作用机制，分析其在人个体中的差异性作用，联系到中国酒文化，教育当代大学生正确对待酒文化，科学饮酒、健康生活、关爱健康，从生命科学角度建立正确生命观。
关键词	（限 3-5 个）过氧化物酶体；酒精代谢；科学饮酒；关注健康
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-21
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	科学饮酒、爱惜身体、关注健康
素材长度	案例正文中字符的数目：1759
案例正文	第七章 细胞内膜系统蛋白质分选与膜泡运输 过氧化物酶体——从酒精的代谢过程讲起 【课程思政元素】酒精代谢；科学饮酒；关注健康 【课程思政融入方法】从酒精的代谢过程讲起过氧化物酶体的作用机制，分析其在人个体中的差异性作用，联系到中国酒文化，教育当代大学生正确对待酒文化，科学饮酒、健康生活、关爱健康，从生命科学角度建立正确生命观。 【育人目标】通过过氧化物酶体在酒精代谢中作用，教育大学生科学饮酒、关爱健康，养成良好生活方式。 在人类的日常生活中，酒扮演着非常重要的角色，是各种节日庆典和家庭聚会少不了的饮品。那么，我们喝进肚子裡的酒最终是怎样代谢吸收的呢？ 酒精的代谢过程所涉及的主要酶包括醛脱氢酶(ALDH)、醇脱氢酶(ADH)、细胞色素 P450（CYP2E1）和过氧化氢酶（Catalase）。这些酶的基因的变化已经被发现会影响饮酒、与酒精相关的组织损伤和对酒精的依赖性。 酒精（即乙醇）对各种组织的影响取决于它在血液中的浓度（血液酒精浓度）。血液酒精浓度是由酒精被吸收、分布、代谢和排泄的速度决定的。酒精被吞下后，主要从小肠吸收，从胃和肠道以及

门静脉收集血液，门静脉通向肝脏。从那里它被带到肝脏，在那里它暴露于酶，进行代谢过程。血液酒精浓度的上升速度受到酒精从胃中排出的速度以及第一次通过胃和肝脏的新陈代谢程度的影响。血液酒精浓度受到环境因素（如饮酒率、胃中食物的存在以及酒精饮料的类型）和遗传因素（主要的醇代谢酶醇脱氢酶和醛脱氢酶的变化）。个体的酒精代谢能力差异很大。等量酒精造成的有害影响也各不相同。即使在适度饮酒之后，血液酒精浓度也可能很高。酒精很容易在膜上扩散并分布到所有的细胞和组织中，进而可以通过与某些蛋白质和细胞膜的相互作用来强烈地影响细胞功能。

肝脏中乙醇氧化代谢的主要途径是通过 ADH（存在于细胞质中）与酒精的氧化代谢作用。乙醇与 ADH 的代谢会产生乙醛，这是一种高度反应和高毒性的副产品，可能导致组织损伤，并可能导致对酒精上瘾的过程。这种氧化过程涉及到电子的中间载体，烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD⁺)。它被两个电子还原形成 NADH。这些反应使肝细胞处于一种特别容易受到乙醇代谢副产物（如自由基和乙醛）损害的状态。细胞色素 P450 同工酶——CYP2E1，主要存在于内质网的微粒体或囊泡中，也有助于肝脏中的酒精氧化。CYP2E1 帮助代谢酒精的过程会产生活性氧，包括有羟乙基、超氧阴离子和羟基自由基。活性氧会增加组织损伤的风险。另一种酶，过氧化氢酶，位于细胞体中，被称为过氧化物酶体，能够在存在过氧化氢的情况下氧化乙醇。乙醛主要由线粒体中的醛脱氢酶（ALDH2）代谢，形成乙酸盐和 NADH。NADH 然后被线粒体中的一系列化学反应氧化。



酒精副产物乙醛造成人体危害的作用机理

	由酒精的氧化代谢产生的乙醛和乙酸盐，以各种方式导致细胞和组织的损伤。乙醛具有与酶、微粒体蛋白和微管等蛋白质结合的能力。乙醛会与大脑信号化学物质（即神经递质）多巴胺形成加合物，这可能导致酒精依赖，同时与 DNA 形成致癌的 DNA 加合物。肝细胞中蛋白质加成物的形成会损害蛋白质的分泌，进而影响肝脏正常代谢功能。酒精代谢产生的乙酸盐从肝脏进入到血液，最终在心脏、骨骼肌和脑细胞中代谢为二氧化碳。乙酸盐会加速肝脏的血液流动，压迫中枢神经系统，并影响各种代谢过程。 酒精的直接作用（例如，膜成分的无序和对信号蛋白的影响）以及乙醇代谢所产生的间接影响，两者协同作用，诱导组织损伤。长期饮酒也可能影响各种其他的代谢途径，从而导致在酗酒者中经常发现的代谢紊乱，如血液中脂肪水平偏高（即高脂血症），体液中乳酸的积累(即乳酸中毒)，和血液中尿酸水平升高（即高尿酸血症）等等。肝脏最常受到酒精诱导的损伤的影响。长期饮酒后，肝损害的第一阶段是脂肪肝的出现，随后是肿胀炎症，细胞凋亡，纤维化，最后是肝硬化。长期饮酒也极大地增加了患食道癌和口腔癌的风险。 酒精在人体的分解代谢有 3 条途径：肝脏、皮肤和呼吸系统。人们常说的酒精中毒，实际上是肝中毒。约 95%的酒精通过肝脏的酶系统进行氧化代谢。我们的肝脏内，有酒精氧化酶和过氧化氢酶，它们对酒精有分解作用，复合在一起，可以大大提高解酒效果。有的人天生携带这两种“酶”多，酒量就大。有的人几乎没有，一喝就醉。为了你的健康和家人的幸福，适度饮酒，不要贪杯。 了解了过氧化物酶体在人的个体差异性和作用机制后，希望大学生在掌握知识的前提下，正确看待酒文化、科学饮酒、关注健康！
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 本案例通过细胞酒精氧化酶和过氧化氢酶的作用讲解，教育大学生健康饮酒、关注健康意义重大。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-024
案例标题	高尔基体控物流，蛋白分子有归属
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：结合高尔基体功能，形象比喻高尔基体为现代社会的“物流中心”，在完成蛋白质“货物”的分拣、加工、包装、运输同时，还能激活功能蛋白发挥作用。通过物流网联系到基层劳动者的辛苦付出，增强大学生职业认同和感恩思想。
关键词	（限 3-5 个）过氧化物酶体；酒精代谢；科学饮酒；关注健康
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-22
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	认识社会、关注生活、感恩劳动者、增强基层职业认同感
素材长度	案例正文中字符的数目：2230
案例正文	第七章 细胞内膜系统蛋白质分选与膜泡运输 高尔基体的主要功能 【课程思政元素】物流中心；基层劳动者；感恩教育；社会和谐 【课程思政融入方法】从高尔基体的功能讲解入手，形象比喻高尔基体为现代社会的“物流中心”，在完成蛋白质“货物”的分拣、加工、包装、运输同时，还能激活功能蛋白发挥作用。通过物流网联系到基层劳动者的辛苦付出，增强大学生职业认同和感恩思想。 【育人目标】教育大学生感恩社会，增强基层职业认同感。 高尔基体的主要功能将内质网合成的蛋白质进行加工、分拣、与运输，然后分门别类地送到细胞特定的部位或分泌到细胞外。高尔基体是完成细胞分泌物（如蛋白）最后加工和包装的场所。从内质网送来的小泡与高尔基体膜融合，将内含物送入高尔基体腔中，在那里新合成的蛋白质肽链继续完成修饰和包装。高尔基体还合成一些分泌到胞外的多糖和修饰细胞膜的材料。 一、蛋白质糖基化 N-连接的糖链合成起始于内质网，完成于高尔基体。在内质网形成的糖蛋白具有相似的糖链，由 Cis 面进入高尔基体后，在各膜囊之间的转运过程中，发生了一系列有序的加工和修饰，原来糖链中的大部分甘露糖被切除，但又被多种糖基转移酶依次加上了不同类型的糖分子，形成了结构各异的寡糖链。糖蛋白的空间结构决定了它可以和哪一种糖基转移酶结合，发生特定的糖基化修饰。 许多糖蛋白同时具有 N-连接的糖链和 O-连接的糖链。O-连接的糖基化只在高尔基体中进行，通常的一个连接上去的糖单元是

N-乙酰半乳糖，连接的部位为 Ser、Thr 和 Hyp 的 OH 基团，然后逐次将糖基转移到上去形成寡糖链，糖的供体同样为核苷糖，如 UDP-半乳糖。糖基化的结果使不同的蛋白质打上不同的标记，改变多肽的构象和增加蛋白质的稳定性。

在高尔基体上还可以将一至多个氨基聚糖链通过木糖安装在核心蛋白的丝氨酸残基上，形成蛋白聚糖。这类蛋白有些被分泌到细胞外形成细胞外基质或粘液层，有些锚定在膜上。

二、参与细胞分泌活动

负责对细胞合成的蛋白质进行加工，分类，并运出，其过程是 RER 上合成蛋白质→进入 ER 腔→以出芽形成囊泡→进入 CGN→在培养基(medial)Gdgi 中加工→在 TGN 形成囊泡→囊泡与质膜融合、排出。高尔基体对蛋白质的分类，依据的是蛋白质上的信号肽或信号斑。

三、进行膜的转化功能

高尔基体的膜无论是厚度还是在化学组成上都处于内质网和质膜之间，因此高尔基体在进行着膜转化的功能，在内质网上合成的新膜转移至高尔基体后，经过修饰和加工，形成与运输泡质膜融合，使新形成的膜整合到质膜上。

四、将蛋白水解为活性物质

如将蛋白质 N 端或 C 端切除，成为有活性的物质（胰岛素 C 端）或将含有多个相同氨基序列的前体水解为有活性的多肽，如神经肽。

五、参与形成溶酶体

一般都认为初级溶酶体的形成过程与分泌颗粒的形成类似，也起自高尔基体囊泡。初级溶酶体与分泌颗粒（主要指一些酶原颗粒），从本质上看具有同一性，因为溶酶体含多种酶（主要是各种水解酶），是蛋白质与酶原颗粒一样，也参与分解代谢物的作用。不同处在于：酶原颗粒是排出细胞外发挥作用，而溶酶体内的酶类主要在细胞内起作用。

六、参与植物细胞壁形成

在高等植物细胞有丝分裂末期，形成细胞壁时，高尔基体数量增加。在植物细胞中，高尔基体合成和分泌多种多糖，它们至少含 12 种以上的单糖。多数多糖呈分支状且有很多共价修饰，远比动物细胞的复杂。估计构成植物细胞典型初生壁的过程就涉及数百种酶。除少数酶共价结合在细胞壁上外，多数酶都存在于内质网和高尔基体中。其中一个例外是多数植物细胞的纤维素是由细胞膜外侧

	的纤维素合成酶合成的。植物细胞分裂时，高尔基体与细胞壁的形成有关。在高中课本认为高尔基体可以合成纤维素，但事实上多数植物细胞的纤维素是由细胞膜外侧的纤维素合成酶合成的。可以明确的是，高尔基体可以合成果胶和非纤维素多糖。 七、高尔基体作用过程——“物流中心”作用 细胞中蛋白质的合成从细胞核中的基因组 DNA 转录合成信使 RNA (mRNA) 开始，mRNA 穿过了细胞核到达核外，在内质网 (ER) 上合成了蛋白质，此时蛋白质会从内质网上以小囊泡的形式脱离下来，其目的地就是物流中心——高尔基体，就像工厂里面生产出来的商品被输送到物流中心再向用户配送一样。其实，被输送到高尔基体的蛋白质上面已经标记了蛋白质的去向，就像商品进入物流中心时都会贴好收货人地址一样。此时，高尔基体就会读取蛋白质的“收货地址”，如果这个蛋白质上有“分泌”信号，高尔基体就知道这个蛋白质需要被分泌到细胞外，于是就形成一个可以分泌蛋白质到细胞外的小囊泡，把需要分泌到细胞外的蛋白质包裹到里面并最终分泌到细胞外。如果蛋白上有信号表示该蛋白质应该留在内质网，高尔基体就会形成另外一种小囊泡，把蛋白送回到 ER。高尔基体就是这样通过阅读蛋白质上的信息把蛋白运送到“收货人”手中。高尔基体物流中心的功能还不止是这些，它还会对运输的货物——蛋白质进行加工，这个加工过程就是把各种寡糖链连接到蛋白上，这个过程称为糖基化，而这种糖基化是蛋白最终可以执行各种功能的保证。 因此，在高尔基体这个“物流中心”区域，细胞内蛋白质分子的分拣、加工、包装、运输都由其组织进行，保证了细胞内物质运输畅通，同时通过高尔基体的糖基化激活功能蛋白发挥作用，为细胞正常生长发育提供了强大保障。就像现代社会虽然处于信息高度发达状态，各种网购商品运输无处不在，但是同样离不开物流中心组织和外卖小哥们辛苦付出，才能方便大家的生活。所以，在生活中我们要学会尊重每一份职业和每一个工作者。社会就是一张网，正是由于不同职业人群的认真付出和辛勤劳动才最终绘就了这张图，促进了社会的和谐，既服务了别人也造福了自己！
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：通过高尔基体“物流中心”的作用比喻，联系到辛勤付出的基层职业员工，开展感恩教育意义重大。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-025
案例标题	蛋白转运信号牵，国家发展党来引
案例来源	自编蛋白转运信号牵，国家发展党来引
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：从信号肽与导肽的功能讲解入手，形象比喻信号肽与导肽为中国共产党，在团结带领全国各族人民正确行走在中国特色社会主义道路上，比喻生动形象。通过小细胞大道理的知识类比，增强大学生热爱中国、热爱中国共产党。
关键词	（限 3-5 个）领路人；爱党爱国；家国情怀；历史使命感
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-22
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	爱党爱国、家国情怀、历史使命感
素材长度	案例正文中字符的数目：2354
案例正文	第七章 细胞内膜系统蛋白质分选与膜泡运输 信号肽与导肽 【课程思政元素】领路人；爱党爱国；家国情怀；历史使命感 【课程思政融入方法】从信号肽与导肽的功能讲解入手，形象比喻信号肽与导肽为中国共产党，在团结带领全国各族人民正确行走在中国特色社会主义道路上，比喻生动形象。通过小细胞大道理的知识类比，增强大学生热爱中国、热爱中国共产党。 【育人目标】爱党爱国，增强家国情怀和历史使命感。 一、信号肽 signal peptide 某种分泌蛋白质及细胞膜蛋白质等，以前体物质多肽的形式合成，其 N 末端含有作为通过膜时之信号的氨基酸序列，这种氨基酸序列称信号肽或信号序列（signal sequence）。由约 15—25 个氨基酸所组成，在 N 末端附近除有碱性氨基酸外，还主要含疏水性氨基酸，特别是在其中部没有带电荷的氨基酸。在合成过程中前体物质多肽靠此序列与膜结合，接着形成膜结合型多核糖体，多肽链与其合成相平行地通过膜，并在通过膜时，由在存在膜上的肽酶将信号肽切断而除掉。为了解释动物细胞的分泌蛋白质通过细胞膜的机理而提出的信号学说（signal hypothesis），很受人们的重视。后

果也发现了膜蛋白质的前体物质,而且已经知道在真核细胞和原核细胞中都存在,认为与蛋白质的局部分布有关。

二、信号肽的结构和功能

各种结合在膜上或越膜的蛋白其特点是利用导肽上的各种信息来到达目的地。然而在一个细胞器外被翻译后再转运的导肽与协同翻译进入分泌途径的导肽的作用是不同的,后者常称为信号肽。留在 ER 中,高尔基体中,质膜中或分泌到细胞外的蛋白它们与膜结合有一个明显的共同特点。核糖体合成这些蛋白与 ER 结合,这样新生蛋白能以共翻译的形式转运到 ER 中。

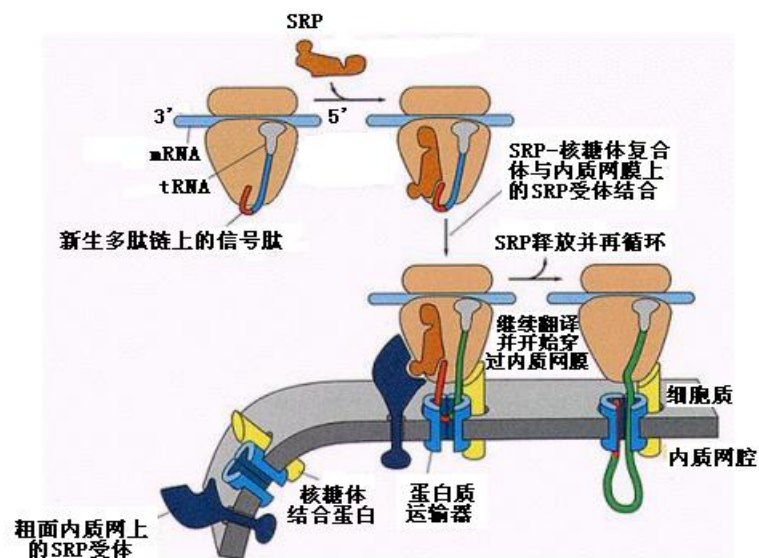
ER 可以分成两种类型:

(1)膜结合多体的称为粗面内质网(rough ER,RER)为扁囊网;

(2)未结合多体的称为滑面内质网(smooth ER),为小管网。

ER 在细胞中特别突出,分泌蛋白的大分子都在 ER 上合成。

在 RER 上合成的蛋白质是从核糖体直接越过膜进入 ER,然后,蛋白质从 ER 膜再转运到高尔基体。导向它们的最终目的地。如溶酶体,或分泌胞,或质膜,如免疫球蛋白和多肽激素都是通过此途径分泌到细胞外。



三、导肽

又称转运肽(transit peptide)或导向序列(targeting sequence),它是游离核糖体上合成的蛋白质的 N-端信号。

导肽是新生蛋白 N-端一段大约 20~80 个氨基酸的肽链,通常带正电荷的碱性氨基酸(特别是精氨酸和赖氨酸)含量较为丰富,如

果它们被不带电荷的氨基酸取代就不起引导作用,说明这些氨基酸对于蛋白质的定位具有重要作用。这些氨基酸分散于不带电荷的氨基酸序列之间。转运肽序列中不含有或基本不含有带负电荷的酸性氨基酸,并且有形成两性 α 螺旋的倾向。转运肽的这种特征性的结构有利于穿过线粒体的双层膜。不同的转运肽之间没有同源性,说明导肽的序列与识别的特异性有关,而与二级或高级结构无太大关系。

导肽运送蛋白质时具有以下特点:①需要受体;②消耗 ATP;③需要分子伴侣;④要电化学梯度驱动;⑤要信号肽酶切除信号肽;⑥通过接触点进入;⑦非折叠形式运输。

四、导肽结构和功能

翻译后膜的插入依赖于前导顺序。线粒体和叶绿体都能合成其本身的核酸和某些蛋白。线粒体只合成约 10 种细胞器蛋白,叶绿体合成 20%的细胞器蛋白,细胞器蛋白是在细胞液中合成,和通过游离的核糖合成胞液的蛋白方式相同,合成后再转运到细胞器中。

进入线粒体或叶绿体的蛋白是要通过翻译后加工,初始合成的前体要比成熟的蛋白长 12-20aa,前导肽负责细胞器外膜的初始识别,导肽起始了前体蛋白和细胞器膜的相互作用。导肽穿越过膜后被细胞器的蛋白酶切下转运继续进行整个的蛋白都穿越过膜,或直到中部的顺序导致转运的停止。

输入到线粒体或叶绿体的蛋白的导肽有很少的同源性。导肽通常是疏水的。由非电负性氨基酸构成,中间夹有碱性氨基酸,而没有酸性氨基酸,羟基氨基酸含量高(特别是 Ser),易形成双亲 α 螺旋轮。不同的前导顺序缺乏同源性,这意味着和识别有关的信号不是一极结构,而是二极三极结构,或这一区域产生的特点。有一种可能是此前导肽形成一种双亲螺旋(amphiphilic helix),即带电荷的基团在螺旋的一侧,不带电荷的在另一侧。

前导肽含有作为细胞器蛋白定位所需的所有信息。导肽的这种能力可以通过构建入工蛋白来检验。将来自细胞器的导肽和位于胞液中的蛋白连接起来。具体方法是构建融合基因(fusion gene)然后翻译成融合蛋白。

各种导肽通过这种实验表现出具有独立引导附着顺序进入线粒体或叶绿体靶位点的功能。导肽加到小鼠胞液蛋白二氢叶酸还原酶(DHFR, dihydrofolate reductase)上,此 DHFR 就可变成定位于线

	粒体的蛋白。 导肽和转运蛋白存在着独立折叠的结构域。如不改变附加上的顺序，导肽必须能折叠成一个适当的结构供细胞器表面受体识别。附加顺序对识别不起作用。 六、小结 （一）信号肽、导肽、转运肽——细胞中蛋白分子的“领路人” 1、信号肽是引导新合成的蛋白质向分泌通路转移的短（长度 5-30 个氨基酸）肽链，作用是负责把蛋白质引导到细胞含不同膜结构的亚细胞器内。 2、导肽(leadingpeptide)又称导向序列(targetingsequence)，是游离核糖体上合成的蛋白质的 N-端信号，其作用是运送蛋白质。 3、转运肽（transitpeptide），是一种 12~60 个氨基酸残基的前导序列，其作用是引导在细胞溶质中合成的蛋白质输入线粒体和叶绿体。 （二）蛋白质的合成和分选机理 蛋白质的合成和分选运输是细胞中最重要的生命活动之一。核糖体是蛋白质合成的场所，其中糙面内质网上合成的蛋白质提供给内膜系统、细胞质膜以及细胞外，而内膜系统外的部分所需蛋白质则由游离核糖体合成的蛋白质提供。核糖体上合成的蛋白质为其一级结构，在导肽、信号肽的指导下，具一级结构的蛋白质以核孔运输、跨膜运输或小泡运输的方式分选定位到细胞特定部位。在蛋白质运输经过内质网、高尔基体时，在分子伴侣的帮助下进行蛋白质的加工修饰和拆叠，形成特定的蛋白质空间构象。 （三）国家与社会的领路人——中国共产党 细胞内蛋白质分子的转运靠信号肽、导肽、转运肽——细胞中蛋白分子的“领路人”引路，中国社会发展与民族振兴需靠中国共产党带领全国各族人民奋发有为，才能实现中华民族伟大复兴！
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 通过信号肽、导肽功能介绍，联系到中国共产党对于中国社会发展的先锋组织作用，比喻精妙。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

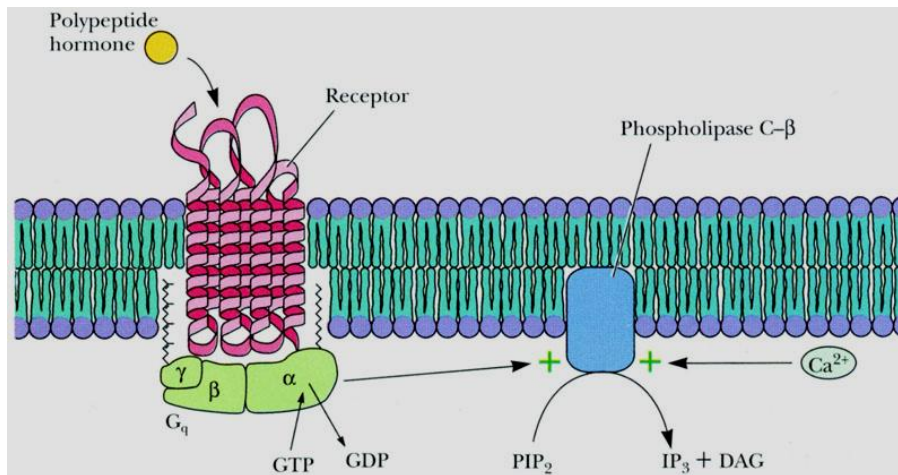
案例编号	20061112-026
案例标题	细胞消化靠溶酶，人体健康依赖胃
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：围绕“为什么细胞需要酸性溶酶体”的最新研究问题，形象比喻溶酶体的消化作用类似于人体的胃器官，既生动介绍了溶酶体在细胞中消化物质和维持代谢平衡的作用，也进一步教育大学生关注饮食健康、养成良好作息的习惯。
关键词	（限 3-5 个）溶酶体；消化功能；关注健康；热爱生命
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-28
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	热爱生命；关注健康；行为养成
素材长度	案例正文中字符的数目：1356
案例正文	第七章 细胞内膜系统蛋白质分选与膜泡运输 为什么细胞需要酸性溶酶体？ 【课程思政元素】热爱生命；关注健康；行为养成 【课程思政融入方法】从围绕“为什么细胞需要酸性溶酶体”的最新研究问题入手，形象比喻溶酶体的消化作用类似于人体的胃器官，既生动介绍了溶酶体在细胞中消化物质和维持代谢平衡的作用，也进一步教育大学生关注饮食健康、养成良好作息的习惯。 【育人目标】热爱生命，健康饮食和良好作息行为养成。 一、酸性溶酶体的作用 就像人体包含肺，肝和淋巴结一样，人体的每个细胞也包含微小的专门器官。其中也许最奇特的是溶酶体-像气泡一样的麻袋，起着回收箱，胃的作用。别的不说，一个溶酶体吞噬细胞碎片，就像一个胃，它需要酸性来完成其工作。实际上，如果没有酸性溶酶体，培养中的细胞就会停止分裂并最终死亡。 溶酶体的故事始于 1955 年，当时后来加入洛克菲勒的细胞生物学家 Christian de Duve 首次发现了它们。在随后的几年中，科学家们了解到，溶酶体在细胞内执行多种工作，从吞噬各种细胞垃圾并将其分解以便再利用，再到传递生化信号并处理营养。 尽管它们具有复杂的功能，但是溶酶体的大多数功能都是可有可无的。Birsoy 说，当它们无法正常运行时，“细胞会以某种方式找到补偿的方法。”实验室的最新发现表明，关键的例外是将铁转化为其营养形式。他说：“处理铁似乎是细胞没有溶酶体就无法完成的一件事。”Birsoy 实验室的研究生 Ross Weber 在发现细胞溶酶

	体酸性降低至足以使细胞受压但不会杀死细胞后做出了这一发现。为了应对这一挑战，细胞激活了与铁使用有关的基因，而它们的铁水平却急剧下降。 没有铁，细胞就不能长期生存，而铁是制造 DNA 和其他必需分子所必需的。当 pH 升高导致铁耗竭时，细胞将停止分裂并最终死亡。科学家认为，发生这种情况是因为溶酶体将其中的铁释放出来，而铁的溶质在 pH 为 4 到 5（大约为番茄的酸性）时表现最佳。 因为众所周知，溶酶体是癌细胞增殖所必需的，所以这一发现提出了一种潜在的抗击肿瘤的新方法：使它们饿死以获得铁。近年来，Birsoy 的实验室已经制定了一些创新的方式来杀死肿瘤细胞通过阻断其必需的营养物质进入；现在，铁耗竭有望在这一潜在药物库中产生又一武器。Birsoy 说：“将来，确定这些发现在与酸度降低有关的其他情况下是否也具有重要意义，例如溶酶体贮积病和神经退行性疾病。”“我们相信还有很多令人兴奋的可能性。” 二、溶酶体的功能 一是与食物泡融合，将细胞吞噬进的食物或致病菌等大颗粒物质消化成生物大分子，残渣通过胞吐作用排出细胞；二是在细胞分化过程中，某些衰老的细胞器和生物大分子等陷入溶酶体内并被消化掉，这是机体自身更新组织的需要。 溶酶体的主要作用是消化作用，是细胞内的消化器官，细胞自溶，防御以及对某些物质的利用均与溶酶体的消化作用有关。 溶酶体是分解蛋白质、核酸、多糖等生物大分子的细胞器。溶酶体具单层膜，形状多种多样，是 0.025~0.8 微米的泡状结构，内含许多水解酶。 溶酶体在细胞中的功能，是分解从外界进入到细胞内的物质，也可消化细胞自身的局部细胞质或细胞器，当细胞衰老时，其溶酶体破裂，释放出水解酶，消化整个细胞而使其死亡。 三、启示 （一）溶酶体功能类似于人体中的“胃”——消化功能，教育大学生健康饮食、爱护身体，养成良好的生活作息习惯。 （二）溶酶体不仅消化外界进入细胞物质，维持正常细胞内营养代谢吸收利用；同时，也消化自身细胞衰老时的细胞器，为细胞不同时空的更新代谢作出贡献。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 通过溶酶体的最新研究发现，总结其消化功能，比喻为人体的胃，教育大学生关注健康意义重大。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-027
案例标题	细胞信号会转导，组织联络靠通讯
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过重温中国共产党革命时期地下通讯员的角色特点，分析其对党的组织建设和革命取得最终胜利的重要性，进而讲授细胞通讯对于多细胞生物完成细胞间联系和促进正常生长、分化和代谢的重要性。知识科普同时进行红色教育。
关键词	（限 3-5 个）细胞通讯；信号转导；地下通讯员
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-6
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	理解共产党的使命、初心与不易，培养大学生爱国主义思想
素材长度	案例正文中字符的数目：1895
案例正文	第八章 细胞信号转导——伟大的信使 【课程思政元素】中国共产党革命时期地下通讯员 【课程思政融入方法】讲授细胞信号转导途径时，联系到中国共产党在革命时期地下通讯员的无私奉献与无畏牺牲精神，讲授细胞信号传递机制与转导原理同时，类比重温中国共产党的苦难辉煌历史，强调地下通讯员对于组织党内活动所起到的作用，培养学生爱国主义思想。 一、新课导入：由上课铃声、马路上的红绿灯等引入信号，那么，我们是如何感知信号进而对信号做出反应呢？ 二、教学内容： 细胞信号发放（cell signaling）：细胞释放信号分子，将信息传递给其它细胞。 细胞通讯（cell communication）：细胞发出的信息通过介质传递到另一个细胞产生相应反应的过程。 细胞识别（cell recognition）：细胞之间通过细胞表面的信息分子相互作用，引起细胞反应的现象。 信号转导（signal transduction）：指外界信号（如光、电、化学分子）作用于细胞表面受体，引起胞内信使的浓度变化，进而导致细胞应答反应的一系列过程。 （一）细胞通讯（cell communication） 一个细胞发出的信息通过介质传递到另一个细胞产生相应的反应。细胞间的通讯对于多细胞生物体的发生和组织的构建，协调细胞的功能，控制细胞的生长和分裂是必须的。 课程思政点融入：多细胞生物是由不同类型的细胞组成的社会，而且是一个开放的社会，这个社会中的单个细胞间必须协调它们的行为，为此，细胞建立通讯联络是必需的。如生物体的生长发育、分化、各种组织器官的形成、组织的维持以及它们各种生理活动的协调，都需要有高度精确和高效的细胞间和细胞内的通讯机

	制。由细胞的通讯联系到中国共产党由一大的十四名代表，发展壮大至今有八千七百万，尤其是在白色恐怖的革命时期，一批批革命志士前赴后继，为了共同的信仰和建立新中国，不畏牺牲、排除万难的精神品质值得现在每一位大学生学习。在那段峥嵘岁月里，面临一次次毁灭性打击，共产党的地下通讯员在联络和组织革命同志奋起反抗，为最终的胜利起到了举足轻重的作用。通过重温这段艰苦卓绝的历史，让当代大学生深刻认识到今天的幸福生活来之不易，每一个青年学子更应该不负韶华，只争朝夕，做好中华民族伟大复兴征程中的贡献者，树立正确人生观和价值观。 （二）细胞识别（cell recognition） 概念：细胞通过其表面的受体与胞外信号物质分子（配体）选择性地相互作用，而导致胞内一系列生理生化变化，最终表现为细胞整体的生物学效应的过程。 信号通路（signaling pathway）细胞识别是通过各种不同的信号通路实现的。细胞接受外界信号，通过一整套特定的机制，将胞外信号转导为胞内信号，最终调节特定基因的表达，引起细胞的应答反应，这种反应系列称之为细胞信号通路。 （三）细胞的信号分子与受体 1、细胞信号分子 从化学结构来看细胞信号分子包括：短肽、蛋白质、气体分子（NO、CO）以及氨基酸、核苷酸、脂类和胆固醇衍生物等。其共同特点是：①特异性：只能与特定的受体结合；②高效性：几个分子即可发生明显的生物学效应，这一特性有赖于细胞的信号逐级放大系统；③可被灭活：完成信息传递后可被降解或修饰而失去活性，保证信息传递的完整性和细胞免于疲劳。 种类： （1）脂溶性信号分子：（如甾类激素和甲状腺素）可直接穿膜进入靶细胞，与胞内受体结合形成激素-受体复合物，调节基因表达。 （2）水溶性信号分子：（如神经递质）不能穿过靶细胞膜，只能经膜上的信号转换机制实现信号传递，所以这类信号分子又称为第一信使（primary messenger）。 （3）气体性信号分子：NO（nitric oxide and CO（carbon monoxide）
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 用共产党地下通讯员的角色类比细胞通讯的作用，重温了历史，更好理解了细胞通讯的意义，也进行了红色教育，思政点融入准确。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-028
案例标题	信号分子守岗位，级联反应作应答
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：用“双信使系统”反应链中各个信号分子作用的不可替代性和细胞调控网络的复杂性，引申出一个人能抵制不良诱惑，严格要求自己，对于单位、社会和国家作出贡献的举足轻重作用，激发大学生爱岗敬业、为国奉献。
关键词	（限 3-5 个）信号转导；奉献精神；爱岗敬业
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-6
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	行为习惯养成教育——爱岗敬业
素材长度	案例正文中字符的数目：1869
案例正文	第八章 细胞信号转导——爱岗敬业 【课程思政融入方法】讲授 cAMP-PKA 信号转导途径时，当提到信号的级联放大作用知识点时，提到如果生活中的小毛病如果不及时纠正，日积月累就会形成大毛病，提醒学生注重道德修养，养成良好的习惯。 【育人目标】严格要求自己，抵制不良诱惑，树立正确的人生观、价值观和世界观。 磷脂酰肌醇途径 一、知识讲授 胞外信号分子与细胞表面 G 蛋白耦联受体结合，激活质膜上的磷脂酶 C（PLC-β），使质膜上 4，5-二磷酸磷脂酰肌醇（PIP₂）水解成 1，4，5-三磷酸肌醇（IP₃）和二酰基甘油（diacylglycerol，DAG）两个第二信使，胞外信号转换为胞内信号，这一信号系统又称为“双信使系统”（double messenger system）。



- - IP₃ 开启胞内 IP₃ 门控钙通道， Ca^{2+} 浓度升高，激活钙调蛋白。

- - DG 结合于质膜上，可活化与质膜结合的蛋白激酶 C (Protein Kinase C, PKC)。PKC 以非活性形式分布于细胞溶质中，当细胞接受刺激，产生 IP₃，使 Ca^{2+} 浓度升高，PKC 便转位到质膜内表面，被 DG 活化，PKC 可以使蛋白质的丝氨酸/苏氨酸残基磷酸化使不同的细胞产生不同的反应，如细胞分泌、肌肉收缩、细胞增殖和分化等。DG 的作用可用佛波醇酯 (phorbol ester) 模拟。

“双信使系统”反应链：

胞外信号分子 → G-蛋白偶联受体 → G-蛋白 → IP₃ → 胞内 Ca^{2+} 浓度升高 → Ca^{2+} 结合蛋白 (CaM) → 细胞反应

磷脂酶 C (PLC) → DG → 激活 PKC → 蛋白磷酸化或促 Na^+/H^+ 交换使胞内 pH 降低。

钙调蛋白 (calmodlin, CaM)：由单一肽链构成，具有四个钙离子结合部位。结合钙离子发生构象改变，可激活钙调素依赖性激酶 (CaM-Kinase)。细胞对 Ca^{2+} 的反应取决于细胞内钙结合蛋白和钙调素依赖性激酶的种类。

蛋白激酶 C：位于细胞质， Ca^{2+} 浓度升高时，PKC 转位到质膜内表面，被 DG 活化，PKC 属蛋白丝氨酸/苏氨酸激酶。

IP₃ 信号的终止：是通过去磷酸化形成 IP₂、或磷酸化为 IP₄。 Ca^{2+} 被质膜上的钙泵和 $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 交换器抽出细胞，或被内质网膜上的钙泵抽回内质网。

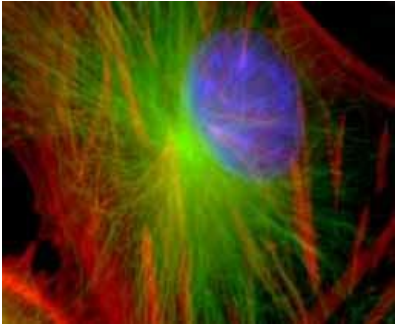
DG 通过两种途径终止其信使作用：

- 被 DG 激酶磷酸化成为磷脂酸，进入磷脂酰肌醇循环；
- 被 DG 酯酶水解成单酯酰甘油。

DG 代谢周期很短，不能长期维持 PKC 活性，而细胞增殖或分化行为的变化又要求 PKC 长期活性所产生的效应。现发现另一种 DG 生成途径，即由磷脂酶催化质膜上的磷脂酰胆碱断裂产生的 DG，用来维持 PKC 的长期效应。

二、细胞信号转导的涵义与意义

	细胞信号转导是指细胞通过胞膜或胞内受体感受信息分子的刺激,经细胞内信号转导系统转换,从而影响细胞生物学功能的过程。水溶性信息分子及前列腺素类(脂溶性)必须首先与胞膜受体结合,启动细胞内信号转导的级联反应,将细胞外的信号跨膜转导至胞内;脂溶性信息分子可进入胞内,与胞浆或核内受体结合,通过改变靶基因的转录活性,诱发细胞特定的应答反应。 细胞信号转导是指细胞外因子通过与受体(膜受体或核受体)结合,引发细胞内的一系列生物化学反应以及蛋白间相互作用,直至细胞生理反应所需基因开始表达、各种生物学效应形成的过程。现已知道,细胞内存在着多种信号转导方式和途径,各种方式和途径间又有多个层次的交叉调控,是细胞信号转导一个十分复杂的网络系统。 高等生物所处的环境无时无刻不在变化,机体功能上的协调统一要求有一个完善的细胞间相互识别、相互反应和相互作用的机制,这一机制可以称作细胞通讯(Cell Communication)。在这一系统中,细胞或者识别与之相接触的细胞,或者识别周围环境中存在的各种信号(来自于周围或远距离的细胞),并将其转变为细胞内各种分子功能上的变化,从而改变细胞内的某些代谢过程,影响细胞的生长速度,甚至诱导细胞的死亡。 这种针对外源性信号所发生的各种分子活性的变化,以及将这种变化依次传递至效应分子,以改变细胞功能的过程称为信号转导(Signal Transduction),其最终目的是使机体在整体上对外界环境的变化发生最为适宜的反应。在物质代谢调节中往往涉及到神经-内分泌系统对代谢途径在整体水平上的调节,其实质就是机体内一部分细胞发出信号,另一部分细胞接收信号并将其转变为细胞功能上的变化的过程。所以,阐明细胞信号转导的机理就意味着认清细胞在整个生命过程中的增殖、分化、代谢及死亡等诸方面的表现和调控方式,进而理解机体生长、发育和代谢的调控机理。 三、思政启示 细胞信号转导是指细胞通过胞膜或胞内受体感受信息分子的刺激,经细胞内信号转导系统转换,从而影响细胞生物学功能的过程。从“双信使系统”反应链中各个信号分子级联反应到最终引起细胞的增殖、分化、代谢及死亡等诸方面的表现,既体现了信号传递的复杂性,也反映出各信号分子各司其职、环环相扣,为最终调控机体生长、发育和代谢起到了不可替代的作用,这些信号分子就好比一个国家和社会不同岗位上的人,只有每个人充分发挥自己特长,爱岗敬业,尽职尽责,做好自己手头的工作,中国梦的实现就指日可待了。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价: 用“双信使系统”反应链中各个信号分子作用的不可替代性,引申出一个人对于单位、社会和国家作出贡献的举足轻重作用,激发大学生爱岗敬业、为国奉献。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位:冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-029
案例标题	微管异常引疾病，孝老爱亲扬美德
案例来源	中国文明网 www.wenming.cn
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：结合微管的结构讲解，用细胞骨架异常引发的常见疾病为例子，让学生在分子层面上明确了阿尔兹海默症的发病机制，培养学生科学看待阿尔兹海默症，关爱老年人。通过唐伟丽的感人故事，为学生树立身边典型，弘扬中国传统美德。
关键词	（限 3-5 个）细胞骨架；孝老爱亲；微管结合蛋白；阿尔兹海默症
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-6
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	孝老爱亲，关爱老年人，弘扬中华传统美德
素材长度	案例正文中字符的数目：2227
案例正文	第九章 细胞骨架 【课程思政元素】弘扬中华民族传统美德——孝老爱亲 【课程思政融入方法】通过讲解微管结合蛋白 Tau 过度磷酸化的知识点时，让学生在分子层面上明确了阿尔兹海默症的发病机制，培养学生以科学的观点看待阿尔兹海默症，关爱阿尔兹海默症患者。通过介绍我校生物技术专业毕业生“孝老爱亲类中国好人”唐伟丽的感人故事，为学生树立身边正面典型，弘扬中国传统美德。 【育人目标】开展感恩教育，培养学生关爱老年人，体现人文关怀、明确社会责任感。 一、新课导入： “人”有一定的形态是由于有骨骼系统作为支架，细胞为什么能维持一定的形态？ 二、教学内容： 授课内容：结合有关图片讲授。   细胞骨架:是指存在于真核细胞中的蛋白纤维网架体系。有狭义和广义两种概念

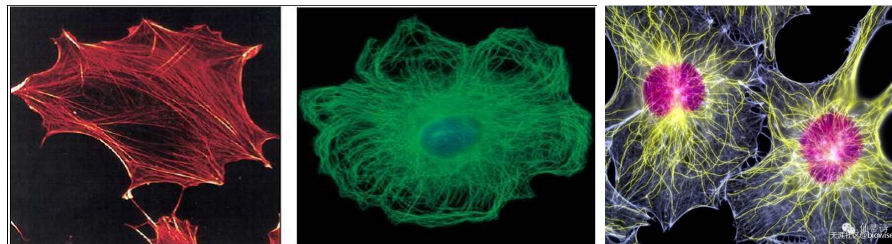
	狭义：在细胞质基质中包括微丝、微管和中间纤维。 广义：细胞质、骨架核骨架(ncleoskeleton)、核纤层(nclear lamina)和细胞外基质(extracelllar matrix)，形成贯穿于细胞核、细胞质、细胞外的一体化网络结构。 微管结合蛋白（microtble associated proteins, MAPs） MAP 分子至少包含一个结合微管的结构域和一个向外突出的结构域。突出部位伸到微管外与其它细胞组分（如微管束、中间纤维、质膜）结合。主要功能：①促进微管组装。②增加微管稳定性。③促进微管聚集成束。 思政点融入：通过讲解微管结合蛋白 Tau 过度磷酸化的知识点时，让学生在分子层面上明确了阿尔兹海默症的发病机制，培养学生以科学的观点看待阿尔兹海默症，关爱阿尔兹海默症患者，关爱老年人。通过介绍我校生物技术专业毕业生“孝老爱亲类中国好人”唐伟丽的感人故事，为学生树立身边正面典型，弘扬中国传统美德。 三、案例教学——人物故事 唐伟丽，女，生于 1994 年 2 月，系陕西省山阳县十里铺祁坪村人，现就读于陕西省商洛学院生物医药与食品工程学院生物技术 15101 班，是一名在校的大二学生。对于 22 岁的唐伟丽来说，日复一日的事情就是 2135 步，11 分 26 秒，从出租屋到学校，从学校到出租屋，每天循环往复的这段路。大多数人心目中缤纷多彩的大学生活，在唐伟丽这里却也只能是如此单调的两点一线。因为与其他大学生不同，她是带着瘫痪的母亲上大学：她一边读书，一边勤工俭学，照顾生活不能自理的母亲，还要兼顾仍在上学中的弟弟。 唐伟丽家住山阳县十里铺街办一个偏僻的小山村，原本也有一个幸福的家。父母在县城打工，带着她们姐弟二人上学，日子虽然清苦，却也其乐融融。然而，“天有不测风云，人有旦夕祸福”，2014 年暑假，唐伟丽刚读完高二，一场飞来横祸却突然降临到这个家庭。父母骑摩托车上班途中被一辆拉土车撞倒，父亲伤重去世，母亲大脑受伤，造成半身偏瘫，生活无法自理。 这对于唐伟丽来说无异于晴天霹雳，但坚强如她，父亲的后事、母亲的治疗，她一样也没有耽误。虽然最后母亲幸存了下来，但却留下了残疾，生活无法自理。唐伟丽回忆说，父母出意外时，正是她刚步入高三的时候，照顾母亲的重任一下落到了弟弟和她的身上，家里失去了经济来源，弟弟年纪还小，在百般思虑之后，她打算辍学外出打工。然而唐伟丽的想法遭到了亲友们的强烈反对，后来在大家的劝说下，她决定边读书边照顾母亲。做饭、洗衣服、帮妈妈洗脚擦身子、倒大小便，成了唐伟丽每天紧张学习之外的必修课。当时 19 岁的伟丽，用稚嫩的肩膀撑起了这个残破的家。 生活的重担并没有阻挡唐伟丽求学的脚步，在 2015 年高考中，她考取了商洛学院生物医药与食品工程学院的生物技术专业。拿到录取通知书的那一刻，她是喜忧参半，因为弟弟也以优异的成绩考进了县城的重点高中。巨额的学费无疑是一道无法亘越的鸿沟，把她和大学隔在两岸，可望而不可及。就在她踌躇在现实和理想之间的时候，老师给她介绍了助学贷款政策，就这样，学费的问题解决
--	--

	了。可是高中正是弟弟学习生涯中最重要的一个阶段，自己要去外地上学，独居的母亲怎么生活？她想带着妈妈一起上学。但当她想法告诉妈妈时，却遭到了妈妈的反对，妈妈认为，自己生活不能自理，会拖垮她。“您是我的妈妈，只有您在，我才有个家，没有人照顾您，我能安心读书吗？妈，就让我来做您的拐杖吧。”倔强的唐伟丽最终说服了妈妈，踏上了带着母亲求学之路。 在商洛学校上学期间，每天清晨6时，闹钟响起，唐伟丽准时起床。做好早饭，帮妈妈好穿好衣服，给妈妈洗脸、梳头，然后急匆匆赶到教室上课。中午下课后，又匆忙赶回家做饭，下午2时再赶回学校上课。傍晚，在菜市场买点菜，赶回家做晚饭，等妈妈休息后她再洗衣服、做家务。当大家进入梦乡时，唐伟丽开始温习功课……担心妈妈想家，适应不了商州的生活，唐伟丽放学早时就带着妈妈去附近的休闲广场散步，给妈妈讲学校的趣事，逗她开心。 为维持家里生活和帮助妈妈康复，唐伟丽从大一就开始勤工俭学，利用周末和假期做兼职。在没课的空余时间，伟丽还积极参加志愿者服务，参加校园文化活动，参与学校组织的各种公益活动。在得知了唐伟丽的遭遇之后，商洛学院给予了她很多方面的关怀，除国家助学金外，又帮助她申请了国电的助学金等，学校领导、老师多次家访探望，尽可能地提供一些力所能及的帮助，班级同学也经常去她的小出租屋，和她母亲说说话，给予她力所能及的帮助。 2017年9月19日，山阳县第三届道德模范颁奖典礼举行，唐伟丽的感人事迹在社会上引起了强烈反响，被评选为孝老爱亲道德模范。她的致敬词是这样说的：鸦有反哺之义，羊有跪乳之恩。不是每一个灵魂都经得起苦难，不是每一副肩膀都扛得起责任。被迫于世，不屈于心。质朴大爱，诠释道义荣光；醇厚至孝，彰显永恒亲情。  孝老爱亲模范、中国好人唐伟丽
	四、课后任务 研究型学习：查阅文献了解细胞骨架与疾病的关系。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 专业知识讲解能结合身边正能量案例，能引起大学生同心共情感受中国传统美德，懂得感恩。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-030
案例标题	细胞骨架会分工，集体意识不可少
案例来源	41 卷 第 6 期 《临 沂 大 学 学 报》 2019 年 12 月 Vol. 41 No.6 JOURNAL OF LINYI UNIVERSITY Dec. 2019
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：以 3 种细胞骨架的结构与功能作为授课突破口，解释三者之间互相配合、通力合作的工作机制，隐喻当代大学生应该在工作和生活中有团队意识，只有人人均有集体意识，明确岗位职责和任务分工，才能抱团取暖，成就个人。
关 键 词	（限 3-5 个）细胞骨架；集体意识；任务分工；社会责任
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2019-12
编 著 者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	集体意识；正确就业观；社会责任
素材长度	案例正文中字符的数目：1372
案例正文	第九章 细胞骨架 细胞骨架的分布与功能 【课程思政元素】集体意识；正确就业观；社会责任感 【课程思政融入方法】以 3 种细胞骨架的结构与功能作为授课突破口，解释三者之间互相配合、通力合作的工作机制，隐喻当代大学生应该在工作和生活中有团队意识，只有人人均有集体意识，明确岗位职责和任务分工，才能抱团取暖，成就个人。 【育人目标】团结合作意识，职业选择规划，增强社会责任感。 一、细胞骨架概述 广义的细胞骨架概念是细胞核骨架、细胞质骨架、细胞膜骨架和胞外基质所形成的网络体系。核骨架、核纤层与中间纤维在结构上相互连接，贯穿于细胞核和细胞质的网架体系。 细胞骨架是由蛋白质与蛋白质搭建起的骨架网络结构，包括细胞质骨架和细胞核骨架。 细胞骨架系统的主要作用是维持细胞的一定形态，使细胞得以安居乐业。细胞骨架对于细胞内物质运输和细胞器的移动来说又起交通动脉的作用；细胞骨架还将细胞内基质区域化；此外，细胞骨架还具有帮助细胞移动行走的功能。 二、细胞骨架的类型 细胞骨架的主要成分是微管、微丝和中间纤维。 （一）第一个成分：微管 微管：为一细长中空而直的细管，长度不一，可达数微米，外

径约 25nm, 内径 12nm, 管壁厚 4-5nm, 中心是电子不透明的空腔。主要由 α 球蛋白和 β 球蛋白——微管球蛋白 (tubulin) 分别组成 23 条原丝, 纵行螺旋排列而成, 此外, 还有一些起辅助作用的蛋白质存在。管外有时可见垂直伸出的臂状突出物 (含微梁系统) 生理功能

- ① 维持细胞形状, 起支架作用。
- ② 参与细胞壁的形成和生长。
- ③ 与细胞器及细胞的运动密切相关



(二) 第二个成分: 微丝 (Microfilament)

结构: 较微管更细的纤丝, $D=5(6) - 8\text{nm}$, 由球形肌动蛋白和肌球蛋白聚合而成的细丝彼此缠绕成双螺旋丝。不同的细胞还另有不同的蛋白质与之结合。成束或分散在基质内。

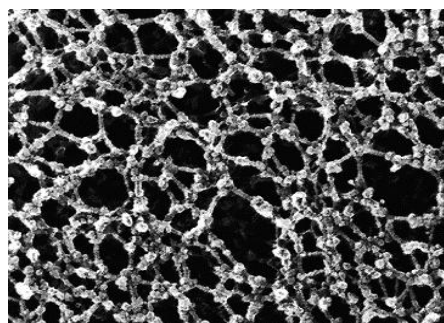
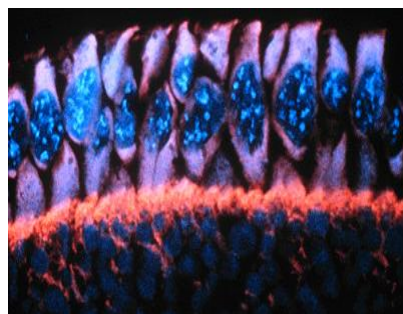
功能:

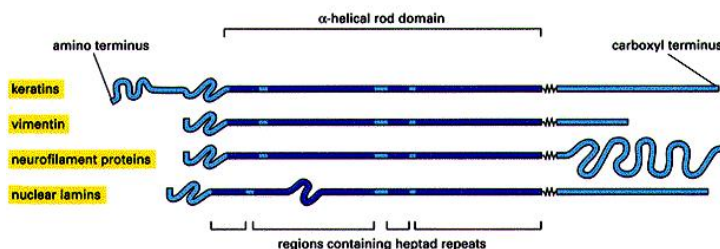
- ①起更致密的支架作用。
- ②与微管配合, 控制细胞器的运动和。
- ③与胞质流动密切相关。
- ④胞内物质运输和细胞分裂时 CS 的移动中起作用。

参与收缩环的形成

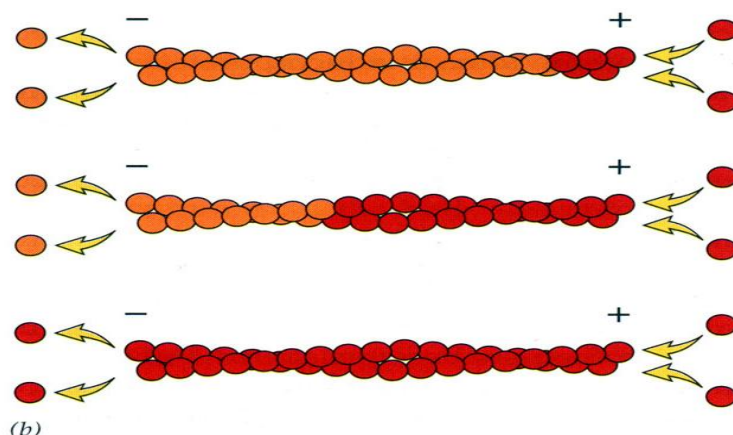
参与细胞运动: 伪足的形成

参与肌肉收缩: 细肌丝主要由肌动蛋白组成, 粗肌丝主要由肌球蛋白组成



	（三）第三个主要成分：中间丝（Intermediate fiber） 中间丝又称为：中间纤维、居间纤维 结构：一种 D=10nm 左右的细长管状结构。动物细胞中普遍存在，玉米、烟草等植物中也发现。 功能：①加固细胞骨架，与微管、微丝一起维持细胞形态和参与胞内物质运输，并可固定细胞核。 ②在细胞分裂时可能对纺锤体与 CS 由空间定向于支架作用。  三、知识拓展（思政融入） 3 种细胞骨架有各自的功能。三类细胞骨架分别是微丝、中间纤维和微管，它们在细胞内的分布不同，从而决定了它们各自的功能，微丝主要位于细胞周边和贴附区域，参与了许多细胞运动和形态变化过程；中间纤维主要分布在真核生物的成熟组织中，并起到支持和保护作用；而微管则广泛存在于整个细胞内部，参与了许多重要的生命活动如有丝分裂、运输等。因此，三种不同类型骨架的不同分布对它们各自的功能具有重要影响。 不同类型细胞骨架在细胞内的结构特点与分布位置各不相同，但是执行的功能可以互补，集体在一起发挥作用维持了细胞的内稳态机制。若把细胞比喻成一个国家或一个社会或一个单位，人就好比不同职能机构或不同分工企业或不同岗位职员，只有人人心中都有集体意识，做好任务分工，履行好岗位职责要求，才能建设好一个国家、一个社会、一个单位，团结就是力量，教育大学生：规划自己职业人生、形成良好的就业观、增强社会和家庭责任感。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：以 3 种细胞骨架的结构与功能作为授课突破口，解释三者之间互相配合、通力合作的工作机制，隐喻当代大学生应该在工作和生活中有团队意识，只有人人均有集体意识，明确岗位职责和任务分工，才能报团取暖，成就个人。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-031
案例标题	鬼笔环肽纵有毒，荧光标记仍显功
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过讲解微丝特异性药物鬼笔环肽的优缺点和作用机制，告诉大学生用辩证的思想看待问题、分析问题和解决问题。从不同的视角分析事物的好坏只是相对的概念，帮助大学生树立辩证的唯物主义世界观。
关键词	（限 3-5 个）细胞骨架；鬼笔环肽；毒性；荧光标记；方法论
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-7
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	培养大学生辩证的唯物主义世界观
素材长度	案例正文中字符的数目：2110
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第九章 细胞骨架——鬼笔环肽 【课程思政元素】凡事具有两面性：剧毒物质也有大作用 【课程思政融入方法】通过讲解微丝特异性药物鬼笔环肽的优缺点和作用机制，告诉大学生用辩证的思想看待问题、分析问题和解决问题。从不同的视角分析事物的好坏只是相对的概念，帮助大学生树立辩证的唯物主义世界观。 第一节 细胞质骨架 一、微丝(microfilament, MF) 又称肌动蛋白纤维(actin filament), 是指真核细胞中肌动蛋白(actin)组成，直径约为 7nm 的骨架纤维。 （一）成分 肌动蛋白是纤维的结构成分。 actin 单体外观呈哑铃形，称球形肌动蛋白 G-actin；多聚体称为纤维形肌动蛋白 F-actin。 根据等电点分为 3 类：α 分布于肌肉细胞；β 和 γ 分布于肌细胞和非肌细胞。actin 在进化上高度保守，酵母和兔子肌肉的肌动蛋白有 88% 的同源性。肌动蛋白要经过翻译后修饰，如 N-端乙酰化或组氨酸残基的甲基化。 （二）装配 装配的条件：ATP、适宜的温度、存在 K⁺和 Mg²⁺离子。 装配的过程：2-3 个 actin 聚集成一个核心（核化）；ATP-actin 分子向核心两端加合。微丝具有极性，ATP-actin 加到(+)极的速度要比加到(-)极的速度快 5-10 倍。 装配的特点： 1、MF 是由 G-actin 单体形成的多聚体，肌动蛋白单体具有极性，装配时呈头尾相接，故微丝具有极性，既正极与负极之别。 2、溶液中 ATP-肌动蛋白的浓度也影响组装的速度。当处于临界浓度时，ATP-actin 可能继续在（+）端添加、而在（-）端开始分离，表现出一种“踏车”现象。



(b)

3、体内装配时，MF 呈现出动态不稳定性，主要取决于 F-actin 结合的 ATP 水解速度与游离的 G-actin 单体浓度之间的关系。

MF 动态变化与细胞生理功能变化相适应。在体内，有些微丝是永久性的结构，有些微丝是暂时性的结构。

（三）微丝特异性药物

1、细胞松弛素（cytochalasin）可切断微丝纤维，并结合在微丝末端抑制肌动蛋白加合到微丝纤维上，特异性的抑制微丝功能。

2、鬼笔环肽（phalloidin）与微丝能够特异性的结合，使微丝纤维稳定而抑制其功能。荧光标记的鬼笔环肽可特异性的显示微丝。

3、影响微丝装配动态性的药物对细胞都有毒害。微丝功能的发挥依赖于微丝与肌动蛋白单体库间的动态平衡。这种动态平衡受 actin 单体浓度和微丝结合蛋白的影响。

二、课程思政点融入——鬼笔环肽（phalloidin）的功效

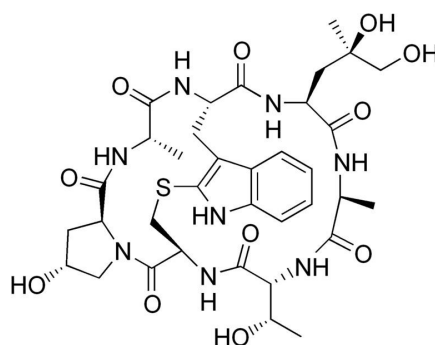
（一）物质介绍——结构与功能。鬼笔环肽是最早发现的环状肽之一。它是从 *Amanita phalloides* 中分离出来的，并于 1937 年由 Feodor Lynen 和 Ulrich Wieland 结晶。它的结构不同寻常，因为它包含一个半胱氨酸-色氨酸键，形成一个双环七肽。这种连接以前没有被表征过，这使得鬼笔环肽的结构阐明变得更加困难。他们使用紫外光谱法确定了硫原子的存在，并发现该环结构的波长稍有偏移。雷尼镍实验证实了色氨酸环中存在硫。研究人员发现脱硫的鬼笔环肽仍然是圆形的，这表明鬼笔环肽的结构通常是双环的。线性化后，Wieland 和 Schön 于 1955 年通过"Edman 降解"阐明了脱硫鬼笔环肽的氨基酸序列。

由于其对肌动蛋白的高亲和力，科学家发现了其潜在用途，可作为一种染色剂有效地观察肌动蛋白显微镜检查。与荧光团缀合的衍生物被广泛出售。由于其能够选择性结合丝状肌动蛋白(F-肌动蛋白)而不是肌动蛋白单体(G-肌动蛋白)，荧光标记的鬼笔环肽比抗肌动蛋白的抗体更有效。

（二）毒性

发现后不久，科学家将鬼笔环肽注射入小鼠体内，并通过 IP 注射发现其 LD50 为 2 mg / kg。当暴露于最小致死剂量时，这些小鼠死亡需要几天时间。鬼笔环肽中毒的唯一明显副作用是极度饥饿。这是因为鬼笔环肽仅通过胆汁盐膜转运蛋白被肝脏吸收。一

旦进入肝脏，鬼笔环肽会结合 F-肌动蛋白，从而阻止其解聚。此过程需要花费一些时间才能破坏肝细胞。肾脏也可以吸收鬼笔环肽，但效果不如肝脏。在这里，鬼笔环肽会引起肾病。



（三）优势与应用。它同细胞松弛素 B 的作用相反，只与聚合的微丝结合，而不与肌动蛋白单体分子结合。它同聚合的微丝结合后，抑制了微丝的解体，因而破坏了微丝的聚合和解聚的动态平衡。通过让这种毒素连接于荧光染料上面，研究人员可以研究细胞的内部工作机制，窥视细胞如何分裂。通过这些观察，他们可以揭开癌症工作机制和组织生长之谜。

美国加州大学圣克鲁斯分校的两位化学家斯科特·洛基和劳拉·舒利斯科(Laura Schuresko)利用一种称为固相合成(solid-phase synthesis)的手法，制造出了鬼笔环肽的类似物质谷氨酸 7-鬼笔环肽(Glu7-Phalloidin)。另一位科学家(Anderson MO)合成出了鬼笔环肽的另一类似物质丙氨酸 7-鬼笔环肽(Ala7-Phalloidin)。

美国多肽公司(American Peptide Company, USA)的研究人员刘宝生(Baosheng Liu)和张建恒(Jianheng zhang)利用固相合成和液相合成相结合的方法成功合成出了鬼笔环肽。用化学法合成的鬼笔环肽其物理和化学性质与从毒蘑菇中提取的天然鬼笔环肽一致。ITC 和 Rhodamin 等荧光物质标记的鬼笔环肽可特异的与真核细胞的 F-actin 结合，从而显示微丝骨架在细胞中的分布。

（四）使用注意事项：鬼笔环肽的分子量小，很容易通过细胞，不需要对细胞进行冷丙酮和 TRITON X-100 处理。药品价格昂贵，0.1mg 的售价接近两千元，要节约使用。毒性较大，戴上手套操作。

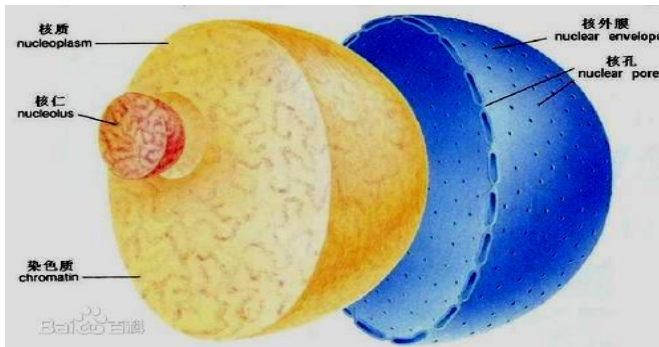
思政总结：鬼笔环肽(phalloidin)，是从一种剧毒蘑菇(Amanita phalloides(Vaill ex Fr.)Secr.) (伞菌目，毒伞属的毒伞)中分离出来的一种多肽物质，属于毒伞肽类毒素，是一种强烈毒素。无色，细针状结晶。鬼笔环肽中毒的主要症状是由于肝细胞的破坏引起的急性饥饿。它通过结合和稳定丝状肌动蛋白(F-actin)发挥功能，并有效防止肌动蛋白纤维解聚。由于其与 F-肌动蛋白的紧密和选择性结合，含鬼笔环肽的荧光标记已广泛用于显微术中，以在生物医学研究中可视化 F-肌动蛋白。物质的有毒还是有用要具体问题具体分析。

分析评价

校内外专家对案例的分析与评价：从特殊生物药品的毒性和运用出发，引导学生用辩证思维分析和解决问题，开展了科学方法论教育。

评价者

分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-032
案例标题	细胞运转依靠核，国家发展倚中央
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过讲解细胞核对于细胞的重要性，进而阐述中国共产党的核心领导作用对于中国发展的重要性，巧妙渗透大学生意识形态教育，把自然科学教育与人文精神激励相结合，培养新时代合格的社会主义接班人。
关键词	（限 3-5 个）细胞核；国家政党；核被膜；核孔复合体
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-9
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	培养学生坚定理想信念，引导学生扣好人生的第一粒扣子。
素材长度	案例正文中字符的数目：2470
案例正文	第十章 细胞核与染色体 【课程思政元素】听党话跟党走，培养新时代合格的社会主义接班人 【课程思政融入方法】我们把细胞比喻成为一个国家，细胞核相当于国家首脑与政党，从细胞核的结构与功能失调对细胞造成不可逆转的损伤，甚至死亡，引出坚持党的领导的重要性。结合中国近代史阐述坚持以习近平为核心的党中央领导对国家、社会和个人发展的重要作用，引导大学生价值观和人生观的形成。 第一节 核被膜与核孔复合体 一、核被膜 （一）结构组成 核被膜是双层膜： ①内核膜（inner nuclear membrane） ②外核膜（outer nuclear membrane） 外核膜：内质网的一部分，胞质面附有核糖体。 核周隙（perinuclear space）：宽 20~40nm，与内质网腔相通。 核孔（nuclear pore）  核纤层（nuclear lamina）：位于内核膜的内表面的纤维网络，可支持核膜，并与染色质及核骨架相连。核纤层由核纤肽（lamin）构成，是一类中间纤维。作用： 1. 保持核的形态：是核被膜的支架。此外，核纤层与核骨架以及穿过核被膜的中间纤维相连，使胞质骨架和核骨架形成一连续网络

结构。

2. 参与染色质和核的组装：核纤层在细胞分裂时呈现出周期性的变化，在间期核中，核纤层提供了染色质（异染色质）在核周边锚定的位点。在前期结束时，核纤层被磷酸化，核膜解体。其中 B 型核纤肽与核膜残余小泡结合，A 型溶于胞质中。在分裂末期，核纤肽去磷酸化重新组装，介导了核膜的重建。

（二）核被膜的功能

构成核、质之间的天然选择性屏障；避免生命活动的彼此干扰；保护 DNA 不受细胞骨架运动所产生的机械力的损伤；核质之间的物质交换与信息交流。

（三）核被膜在细胞在有丝分裂中有规律地解体与重建

新核膜来自旧核膜；核被膜的去组装是非随机的，具有区域特异性（domain-specific）。

核被膜的解体与重建的动态变化受细胞周期调控因子的调节，调节作用可能与核纤层蛋白、核孔复合体蛋白的磷酸化与去磷酸化修饰有关。

二、核孔复合体（nuclear pore complex, NPC）

核孔由至少 50 种不同的蛋白质（nucleoporin）构成，称为核孔复合体（nuclear pore complex, NPC）。

一般哺乳动物细胞平均有 3000 个核孔。

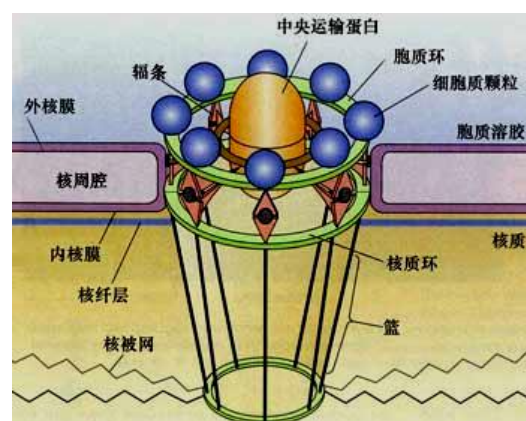
细胞核活动旺盛的细胞中核孔数目较多，反之较少。

在电镜下观察，核孔是呈圆形或八边形，现在一般认为其结构如 fish-trap。

（一）结构模型

1. 胞质环：位于核孔复合体胞质一侧，环上有 8 条纤维伸向胞质（外环）；

2. 核质环：位于核孔复合体核质一侧，上面伸出 8 条纤维，纤维端部与端环相连，构成笼子状的结构（内环）；



3. 辐（spoke）：核孔边缘伸向核孔中央的突出物。柱状亚单位（columnar subunit）

腔内亚单位（lumenal subunit）

环带亚单位（annular subunit）

4. 中央栓（central plug）：又称转运器（transporter），核孔中央的一个栓状的中央颗粒；

(二) 核孔复合体成份的研究

核孔复合体主要由蛋白质构成，其总相对分子质量约为 125×10^6 ，推测可能含有 100 余种不同的多肽，共 1 000 多个蛋白质分子。

1.gp210: 结构性跨膜蛋白

介导核孔复合体与核被膜的连接，将核孔复合体锚定在“孔膜区”，从而为核孔复合体装配提供一个起始位点。

在内、外核膜融合形成核孔中起重要作用。

在核孔复合体的核质交换功能活动中起一定作用。

2.p62: 功能性的核孔复合体蛋白，具有两个功能结构域

疏水性 N 端区：可能在核孔复合体功能活动中直接参与核质交换。

C 端区：可能通过与其它核孔复合体蛋白相互作用，将 p62 分子稳定到核孔复合体上，支持其 N 端进行核质交换活动。

(三) 核孔复合体的功能

核孔是细胞核与细胞质之间物质交换的双向性亲水通道。

表现在两个方面：核的蛋白都是在细胞质中合成的，通过核孔定向输入细胞核；细胞核中合成的各类 RNA、核糖体亚单位需要通过核孔运到细胞质。

-----注射实验证明，小分子物质能够以自由扩散的方式通过核孔进入细胞核。

1.通过核孔复合体的主动运输

生物大分子的核质分配主要是通过核孔复合体的主动运输完成的，具有高度的选择性，并且是双向的。

选择性表现在以下三个方面：

对运输颗粒大小的限制：有效功能直径可被调节约 $10 \sim 20\text{nm}$ ，甚至可达 26nm 。

主动运输是一个信号识别与载体介导的过程，需要消耗能量，并表现出饱和和动力学特征。

主动运输具有双向性，即核输入与核输出。

(1) 亲核蛋白与核定位信号

亲核蛋白 (karyophilic protein)：在细胞质内合成后，需要或能够进入细胞核内发挥功能的一类蛋白质。

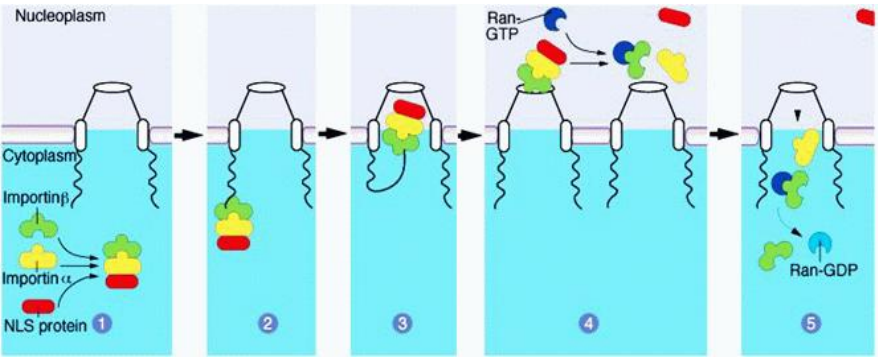
核定位信号 (nuclear localization signal, NLS)：引导蛋白质进入细胞核的一段信号序列。受体为 importin。NLS 是存在于亲核蛋白内的一些短的氨基酸序列片段，富含碱性氨基酸残基，如 Lys、Arg，此外还常含有 Pro。

NLS 的氨基酸残基片段可以是一段连续的序列 (T 抗原)，也可以分成两段，两段之间间隔约 10 个氨基酸残基 (核质蛋白)。

NLS 序列可存在于亲核蛋白的不同部位，对连接的蛋白质无特殊要求，在指导完成核输入后不被切除。

NLS 只是亲核蛋白入核的一个必要条件而非充分条件

第一个被确定的 NLS 是病毒 SV40 的 T 抗原，序列为：pro-pro-lys-lys-lys-Arg-Lys-val。

	核输出信号（nuclear export signal, NES），引导 RNP 输出细胞核，受体为 exportin。 Ran 蛋白，一类 G 蛋白，调节货物复合体的解体或形成。核质蛋白（nucleoplasmin）的入核转运 2.亲核蛋白入核转运的步骤 结合：需 NLS 识别并结合 importin； 转运：需 GTP 水解提供能量  3.转录产物 RNA 的核输出 转录后的 RNA 通常需加工、修饰成为成熟的 RNA 分子后才能被转运出核。 RNA 聚合酶 I 转录的 rRNA 分子：以 RNP 的形式离开细胞核，需要能量； RNA 聚合酶 III 转录的 5s rRNA 与 tRNA 的核输出由蛋白质介导；RNA 聚合酶 II 转录的 hn RNA，在核内进行 5'端加帽和 3'端附加多聚 A 序列以及剪接等加工过程，然后形成成熟的 mRNA 出核，5'端的 m⁷GpppG“帽子”结构对 mRNA 的出核转运是必要的；细胞核中既有正调控信号保证 mRNA 的出核转运，也有负调控信号防止 mRNA 的前体被错误地运输，后者与剪接体(spliceosome)有关。mRNA 的出核转运过程是有极性的，其 5'端在前，3'端在后。核输出信号 (Nuclear Export Signal, NES)：RNA 分子的出核转运需要蛋白分子的帮助，这些蛋白因子本身含有出核信号。入核转运与出核转运之间有某种联系，它们可能需要某些共同的因子。 三、思政点融入 把细胞比喻成为一个国家，细胞核相当于国家首脑与政党，从细胞核的结构与功能失调对细胞造成不可逆转的损伤，甚至死亡，引出坚持党的领导的重要性。结合中国近代史阐述坚持以习近平为核心的党中央领导对国家、社会和个人发展的重要作用，引导大学生价值观和人生观的形成。本节内容中把核被膜与核孔复合体的基本结构与系统功能的讲解，类比为中国共产党的组织机构特征和治国理政方略，强化当代大学生意识形态教育。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：把细胞核比喻为国家政党和首脑，形象生动，增强了大学生爱国主义教育观。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-033
案例标题	细胞运转道在先，前有染色后命名
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：由染色体的命名联系到《道德经》中的中国古人智慧，在传授自然科学专业知识同时，更传输了一种用古今对话用经典文化解析学习新知识的方法论，培养大学生辩证的唯物主义世界观，还增强了当代大学生的民族文化自信。
关键词	（限 3-5 个）染色体；命名；道德经；方法论；文化自信
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-10-9
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	传统文化传承，方法论，增强文化自信，唯物主义世界观。
素材长度	案例正文中字符的数目：1699
案例正文	第十章 细胞核与染色体 【课程思政元素】道可道，非常道；名可名，非常名。 【课程思政融入方法】通过老子《道德经》开篇：道可道，非常道；名可名，非常名。解释染色体的客观存在特性和人为的主观命名方法，培养大学生树立辩证的唯物主义世界观，熟悉自然科学的方法论。 第二节 染色体 一、概念解析导课——融入思政 从染色体的命名，可以看出这个概念明显的人工命名痕迹。因为伴随着显微技术的发展，生物学家结合细胞器染色技术观察到这些客观存在的物质以后，为方便描述和开展研究进行了命名。所以，联想到老子《道德经》开篇：道可道，非常道；名可名，非常名。细胞的内在结构和功能本身就一直存在，符合道的本性——客观规律，只是等到人类开始发现并认识后，才有了其特有名字——染色体，解释染色体的客观存在特性和人为的主观命名方法，培养大学生树立辩证的唯物主义世界观，从中国传统文化中汲取营养，培养学生逐步熟悉学习自然科学的方法论。 二、中期染色体的形态结构 1. 染色单体（Chromatid）：中期染色体由两条染色单体组成，两者在着丝粒的部位相互结合，每一条染色单体是由一条 DNA 双链经过螺旋和折叠而形成的，到后期，着丝粒分裂，两条染色单体分离。 2. 染色线（Chromonema）：前期或间期核内的染色质细线，代表一条染色单体。 3. 染色粒（Chromomere）：前期染色体上呈线性排列的念珠状颗

粒，是 DNA 局部收缩形成的，异染色质的染色粒一般较大，而常染色质的染色粒较小，在染色体上位于着丝粒两边的染色粒一般较大，而向染色体端部的染色粒较小，呈梯度排列。

4. 主缢痕（**primary constriction**）：中期染色体上一个染色较浅而缢缩的部位，主缢痕处有着丝粒，所以亦称着丝粒区（**centromere**），由于这一区域染色线的螺旋化程度低，DNA 含量少，所以染色很浅或不着色。

一般动植物的染色体具有一个位置固定的着丝粒（**localized centromere**），有些生物整个染色体都具有着丝粒活性，称为全着丝粒（**holocentromere**）如：如蛔虫、线虫、蝶、蛾、蚜虫等。

根据着丝粒的位置将染色体分为 4 类：

- ①中着丝粒染色体（**metacentric chromosome**）。
- ②亚中着丝粒染色体（**submetacentric chromosome**）。
- ③近端着丝粒染色体（**subtelocentric chromosome**）
- ④端着丝粒染色体（**telocentric chromosome**）。

划分的标准有：

- ①臂比值 r （长臂长/短臂长）
- ②着丝粒指数 i [(短臂长/染色体长)×100%]
- ③短臂长臂比等 3 种。

着丝粒的结构

着丝粒（**centromere**）和着丝点（**kinetochore**）是两个不同的概念，前者指中期染色单体相互联系在一起的特殊部位，后者指主缢痕处两个染色单体外侧与纺锤体微管连接的部位。

着丝粒包含 3 个结构域

- ①着丝点结构域（**kinetochore domain**）

位于着丝粒的表面，包括三层板状结构和围绕外层的纤维冠（**fibros corona**）。

内板(inner plate)

中间间隙(middle space), innerzone

外板(outer plate)

纤维冠(fibros corona)

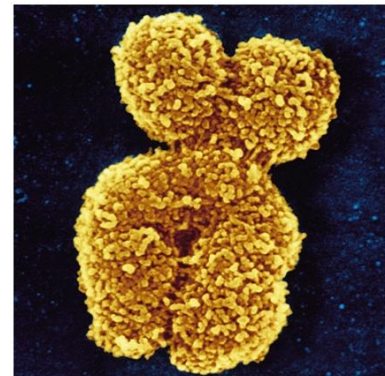
内外板的电子密度高，中间区电子密度低。内板与中央结构域的着丝粒异染色质结合，外板与微管纤维结合，纤维冠上结合有马达蛋白，如胞质 Dynein 和属于 kinesin 家族的 CENP-E，为染色体的分离提供动力

- ②中央结构域(central domain):

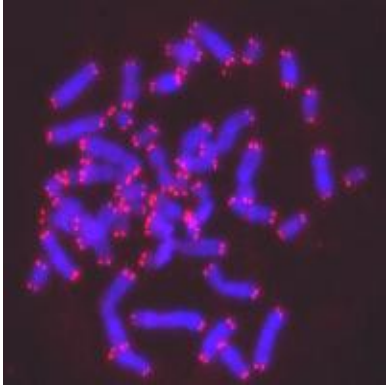
位于着丝粒结构域的下方。其中含有高度重复的卫星 DNA。

对于着丝粒蛋白研究主要是使用 ACA(anticentromere antibodies)来研究的。用 ACAs 发现鉴定出来的 CENP 主要有 6 种，即：CENP-A 至 F。

- ③配对结构域(pairing domain):



© Biophoto Associates/Science Source/Photo Researchers, Inc.

	位于着丝粒结构的内层，中期两条染色单体在此处相互连结。发现两类蛋白： -----内部着丝粒蛋白 INCENP(inner centromere protein); -----染色单体连接蛋白 clips(chromatid linking proteins) 5. 次缢痕（secondary constriction）：除主缢痕外，染色体上第二个呈浅缢缩的部分称次缢痕，次缢痕的位置相对稳定，是鉴定染色体个性的一个显著特征。 6. 随体（satellite）：指位于染色体末端的球形染色体节段，通过次缢痕区与染色体主体部分相连。位于染色体末端的随体称为端随体，位于两个次缢痕中间的称中间随体。 7. 核仁组织区（nucleolar organizing regions NORs） 是核糖体 RNA 基因所在的区域，其精细结构呈灯刷状。能够合成核糖体的 28S、18S 和 5.8S rRNA。核仁组织区位于染色体的次缢痕区，但并非所有的次缢痕都是 NORs。 8. 端粒（telomere）：是染色体端部的特化部分。其生物学作用：维持染色体的稳定性。不具端粒的染色体末端有粘性，会与其它片段相连或两端相连而成环状。端粒由高度重复的短序列串联而成，在进化上高度保守，不同生物的端粒序列都很相似，人的序列为 TTAGGG。 起细胞分裂计时器的作用。端粒核苷酸复制和基因 DNA 不同，每复制一次减少 50-100 bp，其复制要靠具有反转录酶性质的端粒酶（telomerase）来完成，正常体细胞缺乏此酶，故随细胞分裂而变短，细胞随之衰老。  
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：由染色体的命名联系到《道德经》中的中国古人智慧，既传授了知识和方法论，又增强了文化自信。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-034
案例标题	核仁虽小作用大，生命永续依靠它
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：由细胞核核仁的功能联系到《大学》中的儒家智慧，在传授自然科学专业知识同时，对话中国儒家思想的仁德作用及人与人之间的关系，培养大学生高尚思想道德情操和价值观，增强大学生民族文化自信并懂得为人处世道理。
关键词	（限 3-5 个）细胞核；核仁；儒家；仁德；价值观
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-1-15
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	仁德——生生不息的源泉，儒家思想，文化自信，价值观。
素材长度	案例正文中字符的数目：1526
案例正文	第十章 细胞核与染色体 【课程思政元素】仁者以财发身，不仁者以身发财。 【课程思政融入方法】通过《大学》中：仁者以财发身，不仁者以身发财。解释“仁”作为自然界生生不息的源泉，继而联系到儒家把“仁”作为最高的道德标准，教育大学生通过中国古代人智慧理解核仁的科学功能，并通过对比身家性命与处理钱财、实现理想之间的主次关系树立正确价值观。 第三节 核仁 核仁（nucleolus）见于间期的细胞核内，呈圆球形，一般 1~2 个，有时多达 3~5 个。主要功能是转录 rRNA 和组装核糖体单位。 一般蛋白质合成旺盛和分裂增殖较快的细胞有较大和数目较多的核仁，反之核仁很小或缺失。核仁在分裂前期消失，分裂末期又重新出现。 一、核仁的超微结构 1、纤维中心(fibrillar centers, FC)：是被致密纤维包围的一个或几个低电子密度的圆形结构，主要成分为 RNA 聚合酶和 rDNA，这些 rDNA 是裸露的分子。 2、致密纤维组分(dense fibrillar component, DFC)：呈环形或半月形包围 FC，由致密的纤维构成，是新合成的 RNP（指结合蛋白质的 rRNA），转录主要发生在 FC 与 DFC 的交界处。 3、颗粒组分(granular component, GC)：由直径 15-20 nm 的颗粒构成，是不同加工阶段的 RNP。 4、核仁相随染色质分为两部分：一部分位于核仁周围，称为核仁周染色质，属异染色质。一部分位于核仁内，为常染色质，即核仁组织区，是 rDNA 所在的位置。 二、核仁的功能 1、概况 核仁的形状、大小、数量因生物种类、细胞类型和生理状态而异，但核仁的功能却是相同的。核仁的主要功能是进行核糖体与

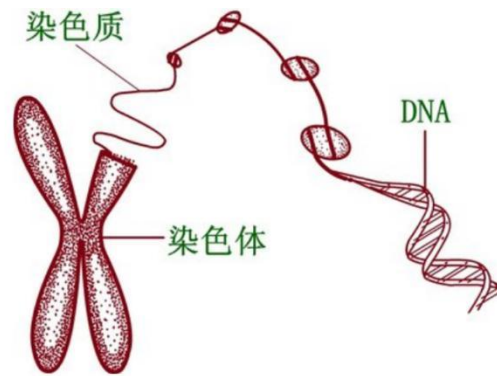
	RNA (rRNA) 的合成。 2、RNA 基因的转录 RNA 基因定位在核仁组织区, 该区域的基因编码 18S、5.8S 和 28S RNA, 这三个基因组成一个转录单位。rRNA 基因在染色质轴丝上呈串联重复排列; 沿转录方向, 新生 RNA 链从 DNA 长轴两侧垂直伸展出来, 而且从一端到另一端有规律地逐渐增长, 形成箭头状, 外形似“圣诞树”。每个箭头状结构代表是 RNA 基因转录单位, 在箭头状结构间存在着裸露的不被转录的 DNA 间隔片段。 3、RNA 前体的加工成熟 DNA 转录单位转录出 45S RNA 前体, 很快前体被甲基化, 并剪接为 41S RNA 前体; 41S RNA 在相同的剪接位点可按照不同的剪接顺序产生不同的中间前体 RNA, 最终将 41S RNA 前体剪接为 28S、18S 和 5.8S RNA。 4、核糖体亚单位的组装 核仁的主要功能之一就是组装蛋白质合成的机器——核糖体。核糖体的生物发生包括 RNA 的合成、加工和核糖体亚单位的装配等过程, 是一个向量过程。从核仁纤维组分开始, 再向颗粒组分延续。核糖体小亚单位成熟较早, 大亚单位成熟较晚。核糖体的成熟作用仅发生在它们的亚单位被转移到细胞质以后, 两个亚单位只有分别通过核孔进入细胞质中, 才能形成功能单位。这可阻止有功能的核糖体与核内加工不完全的 hnRNA 分子接近。大亚单位中的 5S RNA 基因并不定位于核仁上, 不同物种其位置不同。 三、思政点分析 核仁的结构决定了其在细胞中不可替代的作用。核仁通常表现为单一或多个匀质的球形小体, 是真核细胞间期核中最显著的结构。核仁的大小、形状和数目随生物的种类、细胞类型和细胞代谢状态而变化。蛋白质合成旺盛、活跃生长的细胞如分泌细胞、卵母细胞, 核仁大, 可占总核体积的 25%, 不具蛋白质合成能力的细胞如肌肉细胞、休眠的植物细胞, 核仁很小。 由此看出, 核仁的作用发挥直接决定了细胞分裂与蛋白质合成通路, 为中心法则的运转提供了基本保证。这种“生生不息”的作用正是儒家“仁”德的自然表现, 也充分反映出了孔子把它作为儒家最高道德标准的智慧。儒家思想认为仁者以财发身, 不仁者以身发财, 意思是仁德的人以自身、社会的发展为目的, 以生财为手段, 达到立功、立言、立德的不朽境界。不仁德的人则是以自身的生命、人格、尊严为手段, 以发财赚钱为目的, 挥霍享受, 小富即安。当代大学生要树立正确的金钱观、价值观, 重视仁爱、仁德的修行, 并把仁德作为建功立业和实现人生理想的重要抓手与工具, 而不是通过透支身体和败坏道德取追求金钱与名利, 沦为财富的仆人与奴隶。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价: 从自然科学知识讲授中联系中国儒家文化思想核心, 核仁与仁德两“仁”一脉相承, 思政点恰当。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位: 王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-035
案例标题	染色体里出院士，科学救国树楷模
案例来源	中国细胞生物学学报 Chinese Journal of Cell Biology 2022, 44(12): 2287-2293
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：讲到染色体时讲述郑院士在抗日爆发时期始终抱着“科学救国”的信念，视强国为己任，在国外学有所成后毅然回国，为我国细胞生物学领域作出了卓越贡献，让学生学习其淡泊名利、专心科研、百折不挠、持之以恒的科研精神。
关键词	（限 3-5 个）染色体；科学家故事；爱党爱国；科研精神
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2022-12-7
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	科学救国；爱党爱国；科研精神
素材长度	案例正文中字符的数目：1622
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第十章 细胞核与染色体——染色质与染色体的区别 【课程思政元素】科学家故事；家国情怀；科研精神 【课程思政融入方法】讲到染色体时扩充讲述“体细胞染色体减数”理论的提出者郑国锷院士的生平事迹。郑院士在抗日爆发时期始终抱着“科学救国”的信念，坚持自学，他视学术为生命，视强国为己任，在国外学有所成后毅然回国任教，为我国细胞生物学领域作出了卓越贡献，让学生学习其淡泊名利、专心科研、百折不挠、持之以恒的科研精神。 【育人目标】科学救国，爱党爱国，科研精神。 一、概念不同 染色体和染色质是两个不同的概念，染色体是细胞中可见的染色体体系，由 DNA 和蛋白质组成。染色质是指细胞核中的 DNA、RNA 和蛋白质等的复合体。 二、状态不同 染色体和染色质的主要区别在于状态的不同。染色质和染色体的主要成分都是 DNA 和蛋白质，它们之间的不同，不过是同一物质在细胞分裂间期和分裂期的不同形态表现而已。其本质都是脱氧核糖核酸（DNA）和蛋白质的组合（即核蛋白组成），不均匀地分布于细胞核中，是遗传信息（基因）的主要载体，但不是唯一载体（如细胞质内的线粒体）。 三、组成不同

染色体是由 DNA 和蛋白质组成的线状结构，主要由核心组蛋白、非组蛋白和 DNA 组成。染色质是由 DNA、RNA 和蛋白质等多种分子组成的三维复合体。

四、形态不同

染色质出现于间期，呈丝状。它们在核内的螺旋程度不一，螺旋紧密的部分，染色较深，有的螺旋松疏染色较浅，染色质在光镜下呈现颗粒状，不均匀地分布于细胞核中。细胞分裂时染色质细丝高度螺旋化形成较粗的柱状和杆状等不同的形状。不同生物的染色体(习惯不称染色质)数目、形态不同，具有种的特异性，而且比较恒定。



五、功能不同

染色体是高度螺旋状态，染色质缩短变短会形成染色体，有利于细胞分裂，还可以促进遗传物质平分，而染色质呈颗粒状，属于生长状态，利于 DNA 储存信息。



每个染色体一般具有两个臂或一个臂，两臂之间有着丝点(是

	纺锤丝附着的地方)。细胞分裂间期由于染色体(习惯不称染色质)复制形成由一个共同着丝点连在一起的两个染色单体被称为姐妹染色单体,这时的染色体仍为一条染色体。当细胞进入细胞有丝分裂后期,着丝点一分为二,姐妹染色单体也随着分开,各有了自己的着丝点,这时就不再是染色单体而叫染色体了,随之染色体数目加倍,染色单体消失。 六、科研精神培养(思政点融入) 许多同学未来也将从事科研工作,而想成为一名合格的科研工作者要学会甘坐“冷板凳”,要摒弃急功近利、好高骛远的心态,做到求真务实,乐于奉献。因此,树立科研精神不仅有利于学生将来的工作与研究,也是为国家科技强国战略培养科研人才奠定基础。 讲到染色体时可扩充讲述“体细胞染色体减数”理论的提出者郑国锷院士的生平事迹。郑院士在抗日爆发时期始终抱着“科学救国”的信念,坚持自学,他视学术为生命,视强国为己任,在国外学有所成后毅然回国任教,为我国细胞生物学领域作出了卓越贡献;历时50年之久,系统验证了花粉母细胞间细胞融合现象的普遍性,并研究揭示了其发生机制与遗传、变异和进化间的关联性。郑院士生活简朴、初心如磐,一直以高标准严格要求自己,在西部边陲默默坚持讲授细胞学课程,将自身绝大部分精力都放在了科研事业与教书育人当中。课程中教师向同学宣讲郑国锷院士淡泊名利、专心科研、百折不挠、持之以恒的科研精神,以名人实事加深学生的认识,以榜样力量影响其行为举止。 七、启示 带领学生学习学科领域名人伟绩,以鲜活的人物形象、真实的事件来感化学生,不仅能提高学生的学习兴趣、加深学生对学科发展领域所涌现的名人伟绩的了解,而且能让学生在生动的课堂故事中受到潜移默化的熏陶,同时心中树立正确的榜样,从而达到启智润心、培根铸魂的目的。学习、了解学科领域的名人伟绩,让学生牢记“落其实者思其树,饮其流者怀其源”;是为了帮助学生立长志,“青年学子当有鸿鹄之志,方可登高望远”;也是为了树立学生的崇德之心,学会“择其善者而从之”;更是为了引导学生身体力行,以身践行“不惰者,众善之师也”。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价:科研人才的培养是实现科技强国战略的根本途径,细胞生物学作为理工科课程,是理论与实践相结合的科目,在课程中培养学生的科研精神也是重要的教学目标。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位:程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-036
案例标题	细胞分裂间期久，厚积薄发分裂成
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：重点对比细胞间期与分裂期时间占比差异大，说明细胞每一次增殖都需要间期充足的物质准备，让学生明白在我们日常的工作和学习时也需要一步一个脚印，台上一分钟，台下十年功，懂得厚积才能薄发的道理。
关键词	（限 3-5 个）细胞分裂；分裂间期长；分裂期短；厚积薄发
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-1-15
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	培养学生脚踏实地的做事风格及知错能改的良好品质
素材长度	案例正文中字符的数目：1337
案例正文	第十一章 细胞增殖及其调控 【课程思政元素】培养辩证唯物主义世界观，发扬工匠精神。 【课程思政融入方法】通过讲解哺乳动物细胞分裂间期与分裂期在细胞周期中时间分配的差异时，给学生强调间期所占比例为 90%，而分裂期仅占 10%，说明了细胞每一次增殖都需要间期充足的物质准备，让学生明白在我们日常的工作和学习时也需要一步一个脚印，才能厚积薄发，硕果累累，另外，在讲解细胞周期存在一系列损伤修复系统及免疫监控系统时，告知学生一旦细胞周期失衡，就会引发疾病，在我们的工作和生活中也会犯错误，要适当停下脚步，分析存在问题及纠正错误，这样才能更好地前进，培养学生的辩证思维能力。 1、新课导入： 细胞增殖 (cell proliferation) 是细胞生命活动的重要特征之一，是生物繁育的基础。 单细胞生物细胞增殖导致生物个体数量的增加。多细胞生物由一个单细胞即受精卵分裂发育而来，细胞增殖是多细胞生物繁殖基础。成体生物仍然需要细胞增殖，主要取代衰老死亡的细胞，维持个体细胞数量的相对平衡和机体的正常功能。 2、教学内容：

授课内容：结合有关图片讲授。

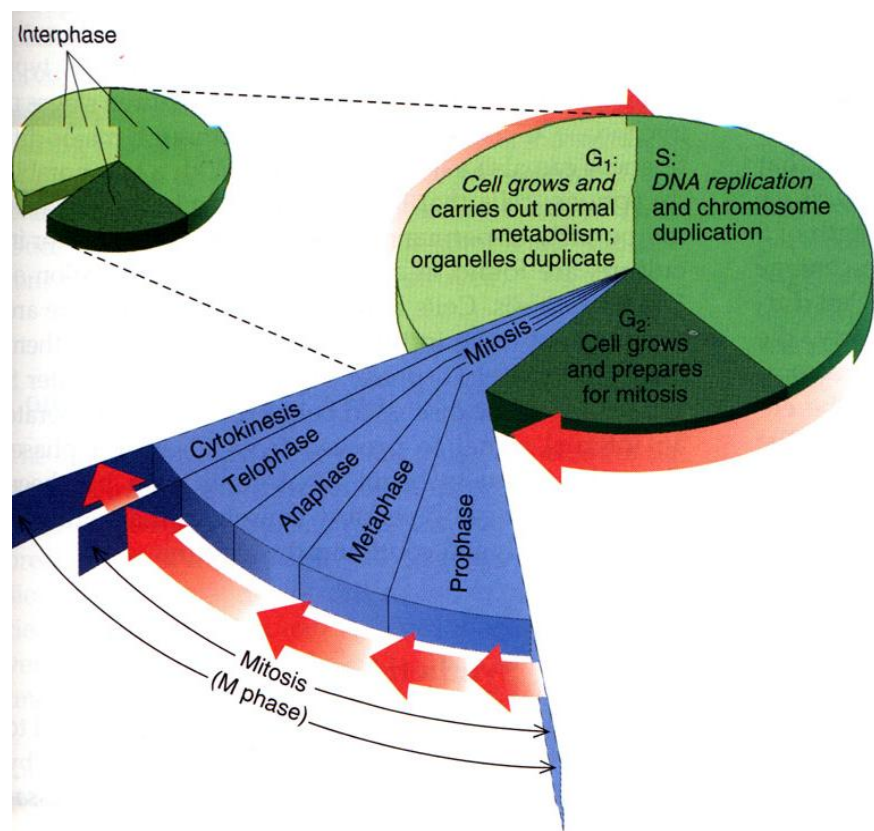
第一节 细胞周期与细胞分裂

一、什么是细胞周期

细胞周期：指由细胞分裂结束到下一次细胞分裂结束所经历的过程，所需的时间叫细胞周期时间。分为4个期：

G₁ 期(gap₁)：指从有丝分裂完成到 DNA 复制之前的间隙时间。

S 期(synthesis phase)：指 DNA 复制的时期。



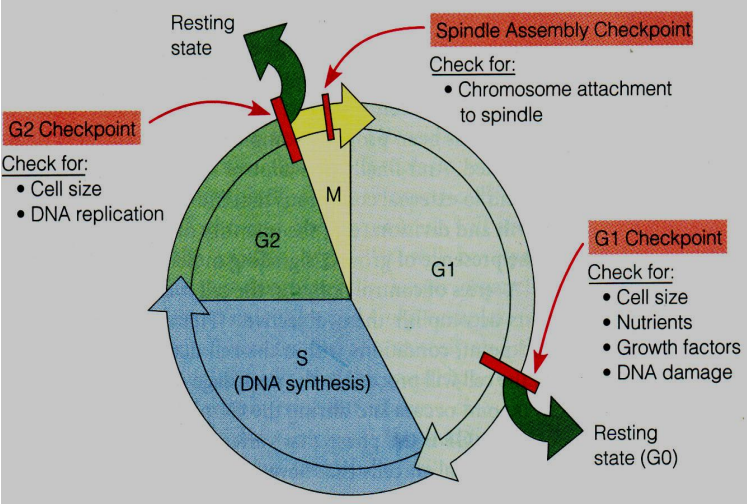
G₂ 期(gap₂)：指 DNA 复制完成到有丝分裂开始之前的一段时间。

间期(interphase): G₁ phase, S phase, G₂ phase

M 期又称 D 期(mitosis or division)：细胞分裂开始到结束。即胞质分裂期(Cytokinesis)

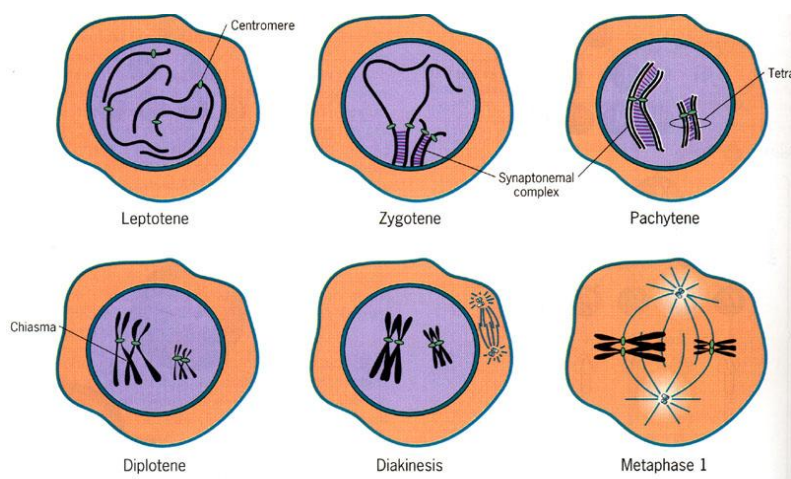
细胞沿着 G₁→S→G₂→M→G₁ 周期性运转，在间期细胞体积增大(生长)，在 M 期细胞先是核分裂，接着胞质分裂，完成一个细胞周期。

举例说明（课程思政）：与上图相似，哺乳动物细胞分裂间期与分裂期在细胞周期中时间分配差异大，其间期所占比例为 90%，而分裂期仅占 10%，说明了细胞每一次增殖都需要间期充足的物质准备，告诉学生在我们日常的工作和学习时也需要一步一个脚印，

	不积跬步无以至千里，正如老子《道德经》中所讲：合抱之木，生于毫末；九层之台，起于累土；千里之行，始于足下，先厚积后薄发，才能硕果累累，另外，在讲解细胞周期存在一系列损伤修复系统及免疫监控系统时，告知学生一旦细胞周期失衡，就会引发疾病，在我们的工作和生活中也会犯错误，要适当停下脚步，分析存在问题及纠正错误，这样才能更好地前进，培养学生的辩证思维能力。 从增殖的角度来看，可将高等动物的细胞分为三类： ①连续分裂细胞：如表皮生发层细胞、部分骨髓细胞。 ②G₀ 期细胞:休眠细胞暂不分裂，但在适当的刺激下可重新进入细胞周期。如淋巴细胞、肝、肾细胞等。 ③终端细胞：指不可逆地脱离细胞周期，不再分裂的细胞，又称不分裂细胞，如神经、肌肉、多形核细胞等。 G₀ 期细胞和终末分化细胞的界限有时难以划分，有的细胞过去认为属于终末分化细胞，目前可能被认为是 G₀ 期细胞。 二、细胞周期中各个不同时期及其主要事件 1、G₁ 期 与 DNA 合成启动相关，开始合成细胞生长所需要的多种蛋白质、RNA、碳水化合物、脂等，同时染色质去凝集。 2、S 期：DNA 复制与组蛋白合成同步，组成核小体串珠结构。 3、G₂ 期：DNA 复制完成以后进入 G₂ 期，在 G₂ 期合成一定数量的蛋白质和 RNA。 4、M 期：M 期即细胞分裂期，真核细胞的细胞分裂主要包括两种方式，即有丝分裂（mitosis）和减数分裂（meiosis）。遗传物质和细胞内其他物质分配给子细胞。  The diagram illustrates the cell cycle as a circular process. It starts with a 'Resting state' (G₀) which can enter the G₁ phase. The G₁ phase is divided into G₁ and S (DNA synthesis) phases. The G₁ phase has a 'G1 Checkpoint' that checks for cell size, nutrients, growth factors, and DNA damage. If conditions are not favorable, the cell can return to the 'Resting state (G₀)'. The S phase leads into the G₂ phase, which has a 'G2 Checkpoint' checking for cell size and DNA replication. The G₂ phase leads into the M phase (Mitosis), which has a 'Spindle Assembly Checkpoint' checking for chromosome attachment to the spindle. After the M phase, the cell returns to the 'Resting state'.
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：细胞分裂有规律，周期循环分阶段，分裂间期时间长，只为分裂做准备。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-037
案例标题	细胞增殖有规律，道法自然亦可道
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：在介绍生命体基本结构单元细胞的增殖基础上，通过细胞的微观增殖规律联系到老子在《道德经》有关自然界的宏观存在表达，自然科学与人文学科的碰撞，微观细胞与宏观自然的联系，一脉相承，传递生命科学知识学习的方法论。
关键词	（限 3-5 个）细胞增殖；减数分裂；道德经；道法自然
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-1-15
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	培养学生从古人宏大智慧中寻找学习自然科学微妙知识的方法
素材长度	案例正文中字符的数目：2478
案例正文	第十一章 细胞增殖及其调控 【课程思政元素】学科交叉融合、传统与现代结合、中西方文化对比可以作为学习和理解专业知识的切入点和抓手。 【课程思政融入方法】通过讲解细胞的分裂过程与意义，联系老子《道德经》中描述：“道生一，一生二，二生三，三生万物。”这是宏观的大自然之道，同样适用于细胞繁殖规律的微观之道。因为“人法地，地法天，天法道，道法自然。”人体细胞的增殖和人类的繁衍生息同样是符合并遵循这个自然之道的。从这个角度看，现代生命科学中细胞的增殖规律只不过是对老子的生命观和自然思想的一个有力证明，当代大学生应该有强烈的文化自信。 第一节 细胞周期与细胞分裂 一、减数分裂（Meiosis） （一）概念：减数分裂是细胞仅进行一次 DNA 复制，随后进行两次分裂，染色体数目减半的一种特殊的有丝分裂 由连续两次分裂构成： 通常减数分裂 I 分离的是同源染色体，所以称为异型分裂（heterotypic division）或减数分裂（reductional division）。 减数分裂 II 分离的是姊妹染色体，类似于有丝分裂，所以称为同型分裂（homotypic division）或均等分裂（equational division）。 为了描述方便将减数分裂分为几个期和亚期。 减数分裂前间期 有丝分裂细胞在进入减数分裂之前要经过一个较长的间期，称减数分裂前间期（premeiotic interphase）或减数分裂前期

	(premeiosis)。 间期也可分为 G1 期、S 期和 G2 期。 G2 期是有丝分裂向减数分裂转化的关键时期。 减数分裂的 S 期时间较长，部分 DNA (约 0.3%左右) 是在合线期合成的，称为合线期 DNA (zyg-DNA)；粗线期也合成一部分 DNA，称为粗线期 DNA (P-DNA)。这些 DNA 的合成可能与联会复合体的形成有关。 (二) 减数分裂过程 1、减数分裂 I (1) 前期 I 减数分裂的特殊过程主要发生在前期 I，通常分为 5 个时期： ① 细线期 (leptotene)：染色体呈细线状，具有念珠状的染色粒。持续时间最长，占减数分裂周期的 40%。细线期虽然染色体已经复制，但光镜下分辨不出两条染色单体。由于染色体细线交织在一起，偏向核的一方，所以又称为凝线期 (synizesis)，在有些物种中表现为染色体细线一端在核膜的一侧集中，另一端放射状伸出，形似花束，称为花束期 (bouquet stage)。 ② 合线期 (zygotene)：持续时间较长，占减数分裂周期的 20%。亦称偶线期，是同源染色体配对的时期，这种配对称为联会 (synapsis)。这一时期同源染色体间形成联会复合体 (synaptonemal complex, SC)。在光镜下可以看到两条结合在一起的染色体，称为二价体 (bivalent)。每一对同源染色体都经过复制，含四个染色单体，所以又称为四分体 (tetrad)。 ③ 粗线期 (pachytene)：持续时间长达数天，此时染色体变短，结合紧密，在光镜下只在局部可以区分同源染色体，这一时期同源染色体的非姊妹染色单体之间发生交换的时期。在果蝇粗线期 SC 上具有与 SC 宽度相近的电子致密球状小体，称为重组节，与 DNA 的重组有关。 ④ 双线期 (diplotene)：联会复合体消失。联会的同源染色体相互排斥、开始分离，但在交叉点 (chiasma) 上还保持着联系。双线期染色体进一步缩短，在电镜下已看不到联会复合体。 交叉的数目和位置在每个二价体上并非是固定的，而随着时间的推移，向端部移动，这种移动现象称为端化 (terminalization)，端化过程一直进行到中期。 补充：植物细胞双线期一般较短，许多动物卵细胞中双线期停留的时间非常长。人的卵母细胞在五个月胎儿中已达双线期，而一直
--	--



到排卵都停在双线期，排卵年龄大约在 12-50 岁之间。成熟的卵细胞直到受精后，才迅速完成两次分裂，形成单倍体的卵核。

—鱼类、两栖类、爬行类、鸟类以及无脊椎动物的昆虫中，双线期的二价体解螺旋而形成灯刷染色体，这一时期是卵黄积累的时期。

⑤ 终变期（diakinesis）：二价体显著变短，并向核周边移动，在核内均匀散开。所以是观察染色体的良好时期。

由于交叉端化过程的进一步发展，故交叉数目减少，通常只有一至二个交叉。核仁此时开始消失，核被膜解体。

(2) 中期 I:

----- 核仁消失，核被膜解体，标志进入中期 I。

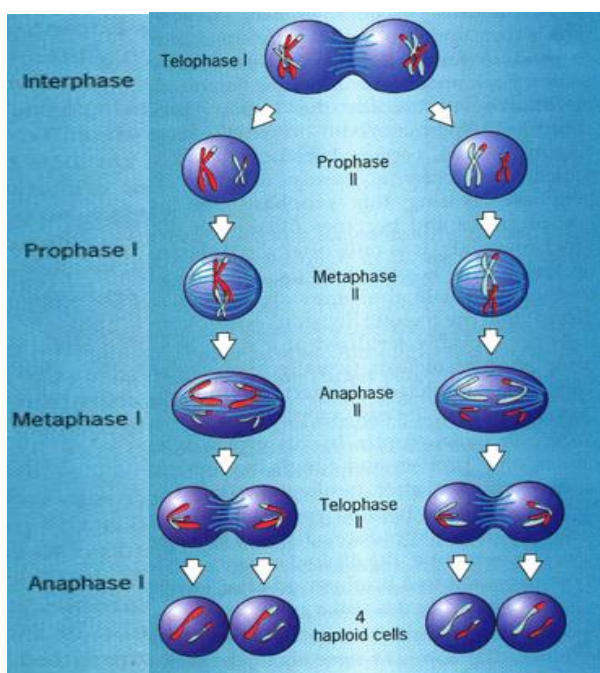
-----主要特点：染色体排列在赤道面上。每个二价体有 4 个着丝粒、姊妹染色单体的着丝粒定向于纺锤体的同一极，故称联合定向（co-orientation）。

(3) 后期 I

二价体的两条同源染色体分开，分别向两极移动。由于相互分离的是同源染色体，所以染色体数目减半。但每个子细胞的 DNA 含量仍为 2C。

同源染色体随机分向两极，使母本和父本染色体重新组合，产生基因组的变异。如人类染色体是 23 对，染色体组合的方式有 2²³ 个（不包括交换），因此除同卵孪生外，几乎不可能得到遗传上等同的后代。

(4) 末期 I 染色体



	到达两极后，解旋为细丝状、核膜重建、核仁形成，同时进行胞质分裂。 (5) 减数分裂间期： 在减数分裂 I 和 II 之间的间期很短，不进行 DNA 的合成，有些生物没有间期，而由末期 I 直接转为前期 II。 2、减数分裂 II 可分为前、中、后、末四个四期，与有丝分裂相似。 一个精母细胞形成 4 个精子；一个卵母细胞形成一个卵子及 2-3 个极体。 减数分裂的意义 ◆确保世代间遗传的稳定性； ◆增加变异机会，确保生物的多样性，增强生物适应环境变化的能力。 ◆减数分裂是生物有性生殖的基础，是生物遗传、生物进化和生物多样性的基础保证。 减数分裂特点 ◆遗传物质只复制一次，细胞连续分裂两次，导致染色体数目减半。 ◆S 期持续时间较长 ◆同源染色体在减数分裂期 I (MeiosisI) 配对联会、基因重组。 ◆减数分裂同源染色体配对排列在中期板上，第一次分裂时，同源染色体分开。 联会复合体 SC 由两条同源染色体沿纵轴形成，外观呈梯子状。 SC 帮助交换的完成，SC 上有重组节(recombination nodles)，是交换发生的部位。 SC 主要由碱性蛋白质和 RNA 组成，并含有少量 DNA。 SC 形成合线期，成熟于粗线期，消失于双线期。 联会复合体的形成与合线期 DNA (Zyg-DNA) 有关，在细线期或合线期加入 DNA 合成抑制剂，则抑制 SC 的形成。 二、本节小结（思政分析） 结合细胞分裂图通过讲解细胞的分裂过程中一分为二、二分为四变化，联系到老子《道德经》中描述：“道生一，一生二，二生三，三生万物。”这是中国古人描述大自然的宏观之道，同样适用于本节细胞繁殖规律的微观之道。因为老子也讲“人法地，地法天，天法道，道法自然。”人体细胞的增殖和人类的繁衍生息同样是符合并遵循这个自然之道的。从这个角度看，现代生命科学中细胞的增殖规律只不过是老子的生命观和自然思想的一个有力证明，当代大学生应该从中感到强烈的文化自信，并从中汲取智慧。为学习生命科学知识提供一种全新方法论指导。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 细胞增殖的规律符合老子所讲的道，同样老子的道也可以为当代大学生指明一条学习之道。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

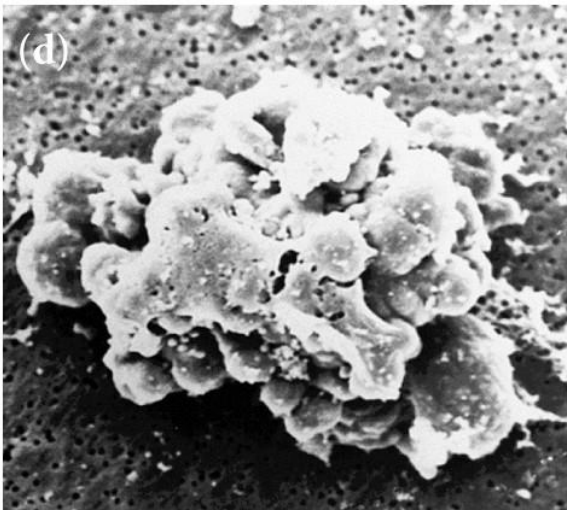
案例编号	20061112-038
案例标题	减数分裂能容“易”，细胞增殖才有“道”
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过对应对比分析细胞增殖中减数分裂的细胞遗传学 3 个意义与《易经》中“易”的 3 层含义，找到细胞的微观增殖规律的易经解释与合理表达，告诉学生学习生命科学的同时怎样结合好并传承好中华优秀传统文化，实现双赢。
关键词	（限 3-5 个）细胞增殖；减数分裂意义；易经；文化传承
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-1-15
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	培养学生从中国传统文化中汲取营养指导学科知识学习
素材长度	案例正文中字符的数目：2246
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第十一章 细胞增殖及其调控 【课程思政元素】当细胞减数分裂的遗传学意义对应上了《易经》中“易”字的 3 层表达含义，传统与现代、人文与自然、东方与西方在这里合二为一，即为道。 【课程思政融入方法】通过讲解细胞的减数分裂过程与遗传学 3 层意义，巧妙联系到《易经》中“易”描述的 3 层含义：不易、变异、简易。从这个角度分析，现代生命科学中细胞减数分裂规律只不过是《易经》中的生命观和自然思想的一个有力证明，借此教育当代大学生增强文化自信，用好和传承好优秀传统文化。 第一节 细胞周期与细胞分裂 一、减数分裂（Meiosis） （一）概念：减数分裂是细胞仅进行一次 DNA 复制，随后进行两次分裂，染色体数目减半的一种特殊的有丝分裂 由连续两次分裂构成： 通常减数分裂 I 分离的是同源染色体，所以称为异型分裂（heterotypic division）或减数分裂（redctional division）。 减数分裂 II 分离的是姊妹染色体，类似于有丝分裂，所以称为同型分裂（homotypic division）或均等分裂（eqational division）。 为了描述方便将减数分裂分为几个期和亚期。 减数分裂前间期 有丝分裂细胞在进入减数分裂之前要经过一个较长的间期，称减数分裂前间期（premeiotic interphase）或减数分裂前期（premeiosis）。 间期也可分为 G1 期、S 期和 G2 期。 G2 期是有丝分裂向减数分裂转化的关键时期。 减数分裂的 S 期时间较长，部分 DNA（约 0.3%左右）是在合线期合成的，称为合线期 DNA（zyg-DNA）；粗线期也合成一部分 DNA，称为粗线期 DNA（P-DNA）。这些 DNA 的合成可

	能与联会复合体的形成有关。 (二) 减数分裂过程 1、减数分裂 I (1) 前期 I 减数分裂的特殊过程主要发生在前期 I，通常分为 5 个时期： ① 细线期 (leptotene)：染色体呈细线状，具有念珠状的染色粒。持续时间最长，占减数分裂周期的 40%。细线期虽然染色体已经复制，但光镜下分辨不出两条染色单体。由于染色体细线交织在一起，偏向核的一方，所以又称为凝线期 (synizesis)，在有些物种中表现为染色体细线一端在核膜的一侧集中，另一端放射状伸出，形如花束，称为花束期 (bouquet stage)。 ② 合线期 (zygotene)：持续时间较长，占减数分裂周期的 20%。亦称偶线期，是同源染色体配对的时期，这种配对称为联会 (synapsis)。这一时期同源染色体间形成联会复合体 (synaptonemal complex, SC)。在光镜下可以看到两条结合在一起的染色体，称为二价体 (bivalent)。每一对同源染色体都经过复制，含四个染色单体，所以又称为四分体 (tetrad)。 ③ 粗线期 (pachytene)：持续时间长达数天，此时染色体变短，结合紧密，在光镜下只在局部可以区分同源染色体，这一时期同源染色体的非姊妹染色单体之间发生交换的时期。在果蝇粗线期 SC 上具有与 SC 宽度相近的电子致密球状小体，称为重组节，与 DNA 的重组有关。 ④ 双线期 (diplotene)：联会复合体消失。联会的同源染色体相互排斥、开始分离，但在交叉点 (chiasma) 上还保持着联系。双线期染色体进一步缩短，在电镜下已看不到联会复合体。 交叉的数目和位置在每个二价体上并非是固定的，而随着时间的推移，向端部移动，这种移动现象称为端化 (terminalization)，端化过程一直进行到中期。 补充：植物细胞双线期一般较短，许多动物卵细胞中双线期停留的时间非常长。人的卵母细胞在五个月胎儿中已达双线期，而一直到排卵都停在双线期，排卵年龄大约在 12-50 岁之间。成熟的卵细胞直到受精后，才迅速完成两次分裂，形成单倍体的卵核。 —鱼类、两栖类、爬行类、鸟类以及无脊椎动物的昆虫中，双线期的二价体解螺旋而形成灯刷染色体，这一时期是卵黄积累的时期。 ⑤ 终变期 (diakinesis)：二价体显著变短，并向核周边移动，在核内均匀散开。所以是观察染色体的良好时期。 由于交叉端化过程的进一步发展，故交叉数目减少，通常只有一至二个交叉。核仁此时开始消失，核被膜解体。 (2) 中期 I： ----- 核仁消失，核被膜解体，标志进入中期 I。 ----- 主要特点：染色体排列在赤道面上。每个二价体有 4 个着丝粒、姊妹染色单体的着丝粒定向于纺锤体的同一极，故称联合定向 (co-orientation)。 (3) 后期 I
--	--

	二价体的两条同源染色体分开，分别向两极移动。由于相互分离的是同源染色体，所以染色体数目减半。但每个子细胞的 DNA 含量仍为 $2C$。 同源染色体随机分向两极，使母本和父本染色体重新组合，产生基因组的变异。如人类染色体是 23 对，染色体组合的方式有 223 个（不包括交换），因此除同卵孪生外，几乎不可能得到遗传上等同的后代。 （4）末期 I 染色体到达两极后，解旋为细丝状、核膜重建、核仁形成，同时进行胞质分裂。 （5）减数分裂间期： 在减数分裂 I 和 II 之间的间期很短，不进行 DNA 的合成，有些生物没有间期，而由末期 I 直接转为前期 II。 2、减数分裂 II 可分为前、中、后、末四个四期，与有丝分裂相似。 一个精母细胞形成 4 个精子；一个卵母细胞形成一个卵子及 2-3 个极体。 减数分裂的意义 ◆确保世代间遗传的稳定性； ◆增加变异机会，确保生物的多样性，增强生物适应环境变化的能力。 ◆减数分裂是生物有性生殖的基础，是生物遗传、生物进化和生物多样性的基础保证。 减数分裂特点 ◆遗传物质只复制一次，细胞连续分裂两次，导致染色体数目减半。 ◆S 期持续时间较长 ◆同源染色体在减数分裂期 I（MeiosisI）配对联会、基因重组。 ◆减数分裂同源染色体配对排列在中期板上，第一次分裂时，同源染色体分开。 二、本节小结（思政分析）——减数分裂与《易经》 1、减数分裂确保世代间遗传的稳定性，这是对应《易经》中“易”的第一层含义——“不易”（不变）。 2、减数分裂增加变异机会，确保生物的多样性，增强生物适应环境变化的能力，这是对应《易经》中“易”的第二层含义——“变异”（改变）。 3、减数分裂是生物有性生殖的基础，是生物遗传、生物进化和生物多样性的基础保证，这是对应《易经》中“易”的第三层含义——“简易”（本真）。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 课程思政切入点选取恰当，文化特色明显，应该能起到既教书又育人的效果。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-039
案例标题	植物生长大周期，当代青年肩使命
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：结合细胞增殖、伸长与分化表现出的植物生长大周期规律，分析其产生的原因以及在生产实践中的利用价值，激发大学生知农爱农的情怀，并号召大学生珍惜时间、不负韶华，增强当代大学生历史使命和社会责任感。
关键词	（限 3-5 个）植物生长大周期；珍惜时间；知农爱农；历史使命
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-2
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	知农爱农；珍惜时间；社会责任感
素材长度	案例正文中字符的数目：1329
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第十一章 细胞增殖及其调控 细胞增殖、伸长与分化表现 【课程思政元素】知农爱农；珍惜时间；社会责任感 【课程思政融入方法】结合细胞增殖、伸长与分化表现出的植物生长大周期规律，分析其产生的原因以及在生产实践中的利用价值，激发大学生知农爱农的情怀，并号召大学生珍惜时间、不负韶华。 【育人目标】知农爱农，珍惜时间，历史使命。 一、生长大周期概念 如果以植物生长的体积、干重或蛋白质含量等参数对时间作图则得“S”形曲线，这种周期性的变化规律称为生长大周期（grand period of growth）。 二、“S”形曲线中 4 个时期 在茎（包括根和整株植物）的整个生长过程中，生长速率都表现出“慢—快—慢”的基本规律，即开始时生长缓慢，以后逐渐加快，达到最高点，然后生长速率又减缓以致停止。如果以植物生长的体积、干重或蛋白质含量等参数对时间作图则得“S”形曲线，这种周期性的变化规律称为生长大周期（grand period of growth）。“S”形曲线又叫生长曲线（growth curve）。生长曲线表示植物在生长周期中的生长变化趋势。“S”形曲线可以细分为 4 个时期：（1）停滞期（lag phase）：细胞处于分裂时期和原生质体积积累时期，此时生长较为缓慢。（2）对数生长期（logarithmic growth phase）：细胞体积随时呈对数增大，因为细胞合成的物质可以再生，细胞越多，

	生长越快，成对数增加。（3）直线生长期（linear growth phase）：生长以恒定的速率增加。（4）衰老期（senescence phase）：生长速率下降，此时细胞成熟并且开始衰老。 三、大周期现象产生原因 植物生长表现出的大周期现象可从两方面解释：首先，植物体的器官由细胞组成，细胞生长（增殖—伸长—分化）表现为“慢—快—慢”的规律，所以，器官生长才表现出生长的大周期现象。另外，对整个植物体而言，生长初期，根系不发达，吸收水和无机盐的能力差，叶片小而少，光合强度弱，合成的有机物少，因而生长速度慢；生长中期，根系逐渐发达，吸收能力增强，叶面积增加，光合效率增强，有机物合成增加，各器官生长速度加快。生长后期，植株逐渐衰老，根系吸收能力下降甚至停止，叶片开始脱落，叶面积减少，有机物合成量减少，生长减慢。 四、植物生长大周期在生产上的实践意义 植物生长是不可逆的，一切促进或抑制生长的措施必须在生长最快速度到来之前采取行动，若错过大周期，生长速度下降时再采取补救措施就来不及了（大学生知农爱农思政点渗透）；生长大周期通过的速度和幅度，对每种植物和器官具有严格的时间性和数量感，高产栽培中运用的综合技术措施保证植物或器官的生长大周期的出现，在时间上要准时，数量上要定量，若错失预期要求，不是引起早衰就是造成迟熟，高产目标就将落空；同一植株的不同器官，生长大周期出现的时间是不同的，有先有后有重叠，在采取措施控制某一器官生长时，一定要注意考虑对其他器官的影响。 五、知识迁移——珍惜时间 人的一生，同植物一样，在不同的时期承担不同的责任与义务，只有走好每一个阶段，履行好每个阶段的职责与使命，才能充实自己的人生，生活才有意义。在出生时就要承担对死者的希望，作为父母的孩子，应该承担作为子女的义务，当满 18 岁时，就要有成人、公民的法律责任。当工作时应承担法律上相应的单位责任，并且同时将要担任赡养老人的义务。当结婚后，就有夫妻二人的共同责任，当有孩子时就要有抚养责任。依次类推，当处于不同身份地位时又会有不同一般的责任。大学生要珍惜时间，不负韶华！
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：从植物生长大周期的不可逆性联系到人生的不同阶段责任，教育大学生珍惜大学时光意义重大。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-040
案例标题	正常细胞会衰老，独立生命值敬畏
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过对比分析细胞增殖再生与细胞坏死凋亡均属于生命科学中的客观现象，结合中国传统文化中的易经思维传授唯物主义世界观和辩证思想，帮助大学生建立正确的生命观，培养大学生尊重自然、敬畏生命、热爱生活的精神品质。
关键词	（限 3-5 个）程序性细胞死亡；细胞坏死；细胞凋亡
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-4-22
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	人要尊重自然、崇尚自然，珍惜有限的生命，活出应有的价值。
素材长度	案例正文中字符的数目：1491
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老 【课程思政元素】从构成生命的细胞单元的“生老病死”理解大自然中的客观生命现象，开展崇尚自然、珍惜生命的生命观教育。 【课程思政融入方法】在讲解细胞的衰老和死亡知识点时，通过让学生讨论“长生不老”的梦想能否实现？如果实现社会将是什么样子？通过讨论使大家明白自然规律是万物生存的法则，强行改变自然规律带来的必定是恶果。从而让大学生产生尊重自然、敬畏生命、热爱生命，树立正确的人生观和生命观。 1、新课导入： 由人体的衰老引出细胞的衰老，细胞的衰老引出细胞的死亡，那么死亡的细胞有哪些特征？细胞是如何死亡的？死亡的机制是什么？ 2、教学内容： 授课内容：结合有关图片讲授。 

第一节 细胞凋亡 (Apoptosis)

一、细胞凋亡的概念及其生物学意义

● 概念：

细胞凋亡是一个主动的由基因决定的自动结束生命的过程，也常常被称为细胞程序死亡（programmed cell death, PCD）。凋亡细胞将被吞噬细胞吞噬。

● 细胞凋亡的生物学意义：

它是维持组织机能和形态所必需的。生物发育过程中及成体组织中正常的细胞凋亡有助于保证细胞只在需要它们的时候和需要它们活的地方存活。这对于多细胞生物个体发育的正常进行，自稳平衡的保持以及抵御外界各种因素的干扰方面都起着非常关键的作用。

思政元素渗透：1、教师提问——加入机体失去了细胞凋亡能力，会出现哪些现象？

2、学生自由讨论。

3、教师总结：

（1）生物学角度切入——细胞的再生与凋亡呈动态平衡，才能维持机体形态和机能，生命才可以生生不息。

（2）传统文化思维理解——细胞的坏死凋亡与细胞的增殖再生，分属一阴一阳，万事万物过犹不及，只有阴阳互补，才能达到最佳的和谐状态。

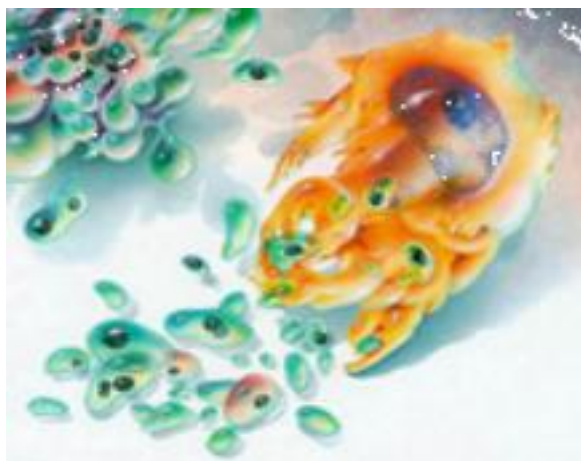
（3）生命观建立——构成生命个体的细胞纵然如此，不以人的主观意志而改变，所以人要顺应自然、尊重自然、珍惜生命，在有限的生命周期内活出价值、活出精彩。

二、细胞凋亡的形态学和生物化学特征

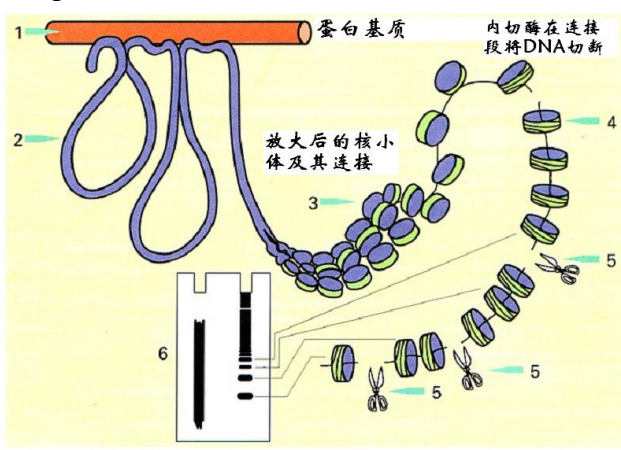
细胞死亡的方式通常有 3 种：即①细胞坏死（necrosis）。②细胞凋亡（apoptosis）。③细胞程序性死亡（programmed cell death, PCD）。

（一）细胞坏死

是细胞受到化学因素（如强酸、强碱、有毒物质）、物理因素（如热、辐射）和生物因素（如病原体）等环境因素的伤害，引起细胞死亡的现象。



早期表现为胞质内线粒体和内质网肿胀、崩解，核发生固缩或

	断裂。随着胞质内蛋白变性、凝固或碎裂，以及嗜碱性核蛋白的降解，细胞质呈现强嗜酸性，故坏死组织或细胞在苏木精/伊红染色切片中，胞质呈均一的深伊红色，原有的微细结构消失。 在含水量高的细胞，可因胞质内水泡不断增大，并发生溶解，导致细胞结构完全消失，最后细胞膜和细胞器破裂，DNA 降解，细胞内容物流出，引起周围组织炎症反应。 （二）细胞凋亡的形态学特征 Kerr（1972）最先提出，与细胞坏死的区别是： ①染色质聚集、分块、位于核膜上，胞质凝缩，最后核断裂，细胞通过出芽的方式形成许多凋亡小体（apoptotic bodies）； ②凋亡小体内有结构完整的细胞器，还有凝缩的染色体，可被邻近细胞吞噬消化，因始终有膜封闭，没有内容物释放，故不会引起炎症； ③凋亡细胞中仍需要合成一些蛋白质，但在坏死细胞中 ATP 和蛋白质合成受阻或终止； ④核酸内切酶活化，导致染色质 DNA 在核小体连接部位断裂，形成约 200bp 整数倍的核酸片段，凝胶电泳图谱呈梯状；  ⑤凋亡通常是生理性变化，而细胞坏死是病理性变化。 （三）细胞凋亡的生化特征 核酸内切酶活化，导致染色质 DNA 在核小体连接部位断裂，形成约 200bp 整数倍的核酸片段，凝胶电泳图谱呈梯状 （四）诱导细胞凋亡的因子 ◆物理性因子： 包括射线（紫外线，g 射线等），较温和的温度刺激（如热激，冷激）等。 ◆化学及生物因子： 包括活性氧基团和分子，DNA 和蛋白质合成的抑制剂，激素，细胞生长因子，肿瘤坏死因子 α（TNFα），抗 Fas/Apo-1/CD95 抗体等。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：课程思政切入点选取恰当，文化特色明显，可以起到既教书又育人的效果。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-041
案例标题	细胞凋亡顺自然，诺奖得主续精神
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：在讲解程序性细胞死亡的分子机制时，介绍三位在研究细胞程序性细胞死亡的基因规则探讨方面做出巨大贡献的科学家的案例，弘扬科学家精神的同时，鼓励大学生热爱生命、珍惜时间，实现知识目标与情感目标的双重达成。
关键词	（限 3-5 个）程序性细胞死亡；基因规则；科学家精神
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-4-22
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	热爱生命，崇尚科学，追求梦想。
素材长度	案例正文中字符的数目：1823
案例正文	第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老 【课程思政元素】从“程序性细胞死亡”的分子机制知识点引出诺奖案例，开展科学精神教育，鼓舞大学生珍惜时间、追求梦想。 【课程思政融入方法】在讲解程序性细胞死亡的分子机制时，介绍三位在研究细胞程序性细胞死亡的基因规则探讨方面做出巨大贡献的科学家获得诺贝尔生理学或医学奖的案例，弘扬科学家精神的同时，鼓励大学生热爱生命、珍惜时间，实现知识目标与情感目标的双重达成。 第一节 细胞凋亡 (Apoptosis) 细胞凋亡的分子调控机理 细胞凋亡和细胞增殖都是生命的基本现象，是维持体内细胞数量动态平衡的基本措施。在胚胎发育阶段通过细胞凋亡清除多余的和已完成使命的细胞，保证了胚胎的正常发育；在成年阶段通过细胞凋亡清除衰老和病变的细胞，保证了机体的健康。和细胞增殖一样细胞凋亡也是受基因调控的精确过程。 细胞凋亡的途径主要有两条： ★一条是通过胞外信号激活细胞内的凋亡酶 caspase。 ★一条是通过线粒体释放凋亡酶激活因子激活 caspase。这些活化的 caspase 可将细胞内的重要蛋白降解，引起细胞凋亡。 一、2002 年诺贝尔生理学或医学奖——“程序性细胞死亡”基因

规则

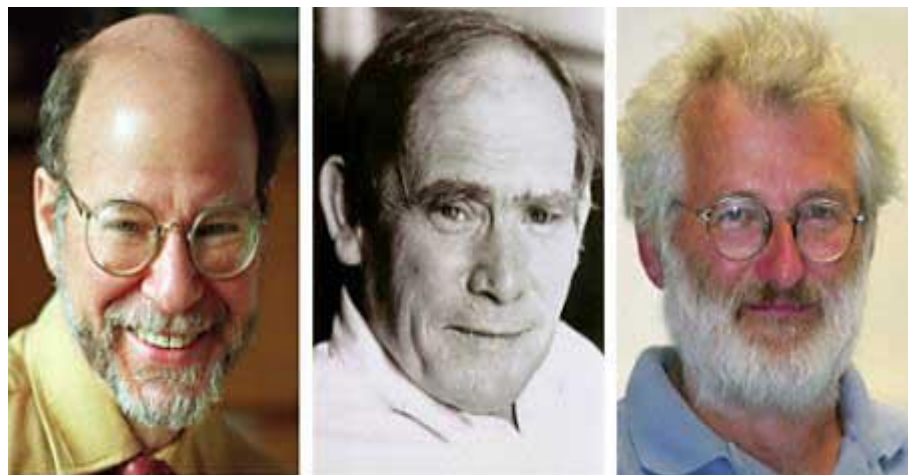
瑞典卡罗林斯卡医学院 7 日决定，把 2002 年诺贝尔生理学或医学奖授予分别来自英国的悉尼·布雷内、来自美国的罗伯特·霍维茨和来自英国的约翰·苏尔斯顿，以表彰他们发现了在器官发育和“程序性细胞死亡”过程中的基因规则。“程序性细胞死亡”是细胞一种生理性、主动性的“自觉自杀行为”，这些细胞死得有规律，似乎是按编好了的“程序”进行的，犹如秋天片片树叶的凋落，所以这种细胞死亡又称为“细胞凋亡”。“程序性细胞死亡”在生物发育和维持正常生理活动过程中非常重要。人体内每天都有上万亿细胞诞生，同时又有上万亿细胞“程序性死亡”，两者处于一种动态平衡中。如果该死亡的细胞没有死亡，就可能导致细胞恶性增长，形成癌症。如果不该死亡的细胞过多地死亡，比如受艾滋病病毒的攻击，不该死亡的淋巴细胞大批死亡，就会破坏人体的免疫能力，导致艾滋病发作。

2002 年诺贝尔生理学或医学奖的 3 位获奖者利用线虫作为研究对象，先后发现了“程序性细胞死亡”是由基因控制的，并发现了与之相关的一些基因，证实了人体内也存在相应的基因。对这些基因的研究，有助于研究针对癌症、艾滋病和老年痴呆症等疾病的新疗法。

二、2002 年诺贝尔生理学或医学奖获得者简介

新闻人物：2002 年诺贝尔生理学或医学奖获得者

2002 年 10 月 8 日 03:21 中国青年报



从左至右分别为：罗伯特·霍维茨，悉尼·布雷内，约翰·苏尔斯顿

英国科学家悉尼·布雷内，1927 年 1 月 13 日生于南非。1951

	年在南非威特沃特斯兰大学完成了他的硕士学业，1954 年取得英国牛津大学博士学位，现任职于美国加利福尼亚州伯克利的分子科学研究所。他选择线虫作为新颖的实验生物模型，这种独特的方法使得基因分析能够和细胞的分裂、分化，以及器官的发育联系起来，并且能够通过显微镜追踪这一系列过程。布雷内在英国剑桥完成的这些发现为他获得本年度诺贝尔奖奠定了基础。 美国科学家罗伯特·霍维茨，生于 1947 年 5 月 8 日。先后于 1972 年和 1974 年取得哈佛大学生物学硕士和博士学位，后历任麻省理工学院助理教授、副教授、教授。他发现了线虫中控制细胞死亡的关键基因并描绘出了这些基因的特征。他揭示了这些基因怎样在细胞死亡过程中相互作用，并且证实了人体内也存在相应的基因。 英国科学家约翰·苏尔斯顿，生于 1942 年 3 月 27 日。1963 年获英国剑桥大学学士学位，1966 年获剑桥大学博士学位，1966 到 1969 年间在美国圣迭戈“索尔克生物研究中心”做博士后，1969 年到著名的英国 MRC 分子生物实验室从事研究，1986 年入选英国皇家学会，1992 年到 2000 年间任英国剑桥桑格中心主任。他的贡献在于找到了可以对细胞每一个分裂和分化过程进行跟踪的细胞图谱。他指出，细胞分化时会经历一种“程序性细胞死亡”的过程，他还确认了在细胞死亡过程中控制基因的最初变化情况。（据新华社） 三、诺奖的启示与启发——课程思政切入 2002 年 10 月 7 日，瑞典卡罗林斯卡医学院把 2002 年诺贝尔生理学或医学奖，授予来自英国的布伦纳和美国的霍维茨和苏尔斯顿，以表彰他们在发现器官发育和细胞死亡过程中基因变化规律的贡献。结合三位诺奖获得者的简介与贡献，得出以下启示： 1、三位科学家在生命科学领域几十年如一日的刻苦钻研精神值得我们每一位同学学习，应该成为大家的榜样； 2、在科学发展道路上，任何重大发现和成就的取得离不开集体智慧与力量，即使他们来自于不同的国度，团队合作很重要。 3、就如细胞的衰老死亡一样，人的生命是有限度的，怎样充分利用好人的一生，顺应自然、热爱生活，为人类做出自己贡献、活出价值才是每个人应该认真思考和最求的目标。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：课程思政切入点选取恰当，以对应知识点的真实诺奖案例，可以起到既教书又育人的效果。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-042
案例标题	细胞凋亡维稳态，知止不殆不可违
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过讲解细胞凋亡的生物学意义和分子机制，分析其在个体发育、疾病预防和免疫控制方面的有利作用，联系到老子《道德经》中有关得失取舍的重要平衡作用的阐释，教育当代大学生懂取舍、知进退，清廉做人、坦荡做事。
关键词	（限 3-5 个）细胞凋亡；细胞免疫；知足不辱；知止不殆
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-21
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	细胞通过凋亡维持系统稳定，教育人知足不辱、知止不殆
素材长度	案例正文中字符的数目：1682
案例正文	第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老 细胞凋亡——为什么细胞会发生凋亡？ 【课程思政元素】细胞凋亡；细胞免疫；道德经 【课程思政融入方法】通过讲解细胞凋亡的生物学意义和分子机制，分析其在个体发育、疾病预防和免疫控制方面的有利作用，联系到老子《道德经》中有关得失取舍的重要平衡作用的阐释，教育当代大学生懂取舍、知进退，清廉做人、坦荡做事。 【育人目标】小细胞大道理：正确对待名利，树立正确价值观。 一、细胞凋亡概述 细胞凋亡是程序性细胞死亡或“细胞自杀”的一种形式。它与坏死不同，坏死是细胞因损伤而死亡。细胞凋亡不是程序性细胞死亡的唯一形式，但它是我们最了解的形式。 细胞凋亡是一个有序的过程，其中细胞的内容物分解并被包装成小包膜，供免疫细胞“收集垃圾”。它与坏死（因受伤而死亡）形成鲜明对比，坏死细胞的内容物溢出并引起炎症。 细胞凋亡在发育过程中去除细胞。它还消除了癌前细胞和病毒感染的细胞，尽管“成功的”癌细胞设法逃脱了细胞凋亡，因此它们可以继续分裂。细胞凋亡维持人体内细胞的平衡，在免疫系统中尤为重要。人体中的许多细胞都具有内在的凋亡能力（就像它们具有复制 DNA 或分解燃料的内在能力一样）。基本上，细胞凋亡是去除不应再成为生物体一部分的细胞的通用且方便的方法。一些细胞在发育过程中需要被“删除”——例如，从更大的组织块中去除像手一样的复杂结构。 有些细胞是异常的，如果它们存活下来，可能会伤害有机体的其他部分，例如病毒感染或 DNA 损伤的细胞。成年生物体中的细胞可能会被淘汰以维持平衡——为新细胞让路或移除仅用于临时任务的细胞。 二、细胞凋亡是发育的一部分 在许多生物体中，程序性细胞死亡是发育的正常部分。细胞凋

	亡在人类发育中也起着关键作用。例如，正如我们在介绍中看到的，当您还是胚胎时，您的手开始时是一块桨状的组织块。通过发育中的手指之间的细胞凋亡，该块被“雕刻”成手指。 这个过程发生在各种具有手指或脚趾状手指的脊椎动物物种中，细胞凋亡越少，手指之间的织带就越多。有时，如果手指或脚趾发育过程中发生小错误，细胞凋亡可能是不完整的（例如，导致脚趾融合）。 正常发育过程中细胞凋亡的其他例子包括蝌蚪变成青蛙时尾巴的缺失，以及由于大脑中的神经回路被“连接”而去除不需要的神经元。 三、细胞凋亡可以消除感染或癌细胞 在某些情况下，如果一个细胞存活下来，它会对身体的其他部分构成威胁。例如，DNA 损伤的细胞、癌前细胞和被病毒感染的细胞可能就是这种情况。如果这些细胞发生凋亡，对有机体其余部分的威胁（例如癌症或病毒感染的扩散）就会被消除。 当细胞的 DNA 受损时，它通常会检测到损伤并尝试修复它。如果损伤无法修复，细胞通常会自行进入凋亡状态，确保它不会传递受损的 DNA。当细胞有 DNA 损伤但未能发生细胞凋亡时，它们可能会走上癌症之路。 有时，免疫细胞会检测到避免内部细胞凋亡线索的癌前细胞，这些细胞试图通过外部信号通路触发细胞凋亡。然而，成功的癌细胞设法避开通常会引发细胞凋亡的内部和外部线索。这使他们能够分裂失控并积累突变（他们的 DNA 变化）。 四、细胞凋亡是免疫功能的关键 细胞凋亡在健康免疫系统的发育和维持中也起着至关重要的作用。当 B 细胞和 T 细胞（结合特定分子的免疫细胞）首次产生时，会对其进行测试以查看它们是否会对身体自身的任何“自我”成分产生反应。这样做的细胞会立即被细胞凋亡消除。如果这个过程失败，自我反应的细胞可能会被释放到体内，在那里它们可以攻击组织并导致自身免疫性疾病。 细胞凋亡在使免疫系统关闭其对病原体的反应方面也起着重要作用。当检测到病原体时，识别病原体的免疫细胞会广泛分裂，数量会大幅增加，以消灭病原体。一旦病原体从体内清除，就不再需要大量的病原体特异性免疫细胞，而必须通过细胞凋亡将其清除，以维持免疫系统的稳态（平衡）。 五、细胞凋亡的启示 老子在《道德经》第四十四章中提到：“甚爱必大费，多藏必厚亡”，号召人要“知足、知止”才能“不辱、不殆”，并发出灵魂拷问“得与亡孰病？”，告诫人要知进退、懂取舍，这样才能长久。细胞凋亡正是发挥并权衡了这种增殖与调亡的互相作用，反而成为正常发育的必要方式，细胞如此，人更要懂得这个“道”理。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：通过细胞凋亡的生物学意义联系到老子《道德经》，从知识传授到联系做人意义重大。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-043
案例标题	科学故事启智慧，创新思维得训练
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：从细胞自噬的概念提出到以此为为基础的分子机制研究历程和诺奖案例分享，从细胞自噬现象观察分析到大胆尝试并揭开自噬的分子本质面纱，开展科学精神和创新思维教育，激励大学生热爱专业、追求梦想。
关键词	（限 3-5 个）细胞自噬；诺奖得主大隅良典；自噬基因
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-13
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	知识迁移，逆向思维，探究本质，服务人类。
素材长度	案例正文中字符的数目：2441
案例正文	第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老 【课程思政元素】从细胞自噬的概念提出到以此为为基础的分子机制研究历程和诺奖案例分享，从细胞自噬现象观察分析到大胆尝试并揭开自噬的分子本质面纱，开展科学精神和创新思维教育，激励大学生热爱专业、追求梦想。 【课程思政融入方法】先提出细胞自噬概念，再分析其研究历程，以日本科学家诺奖得主大隅良典的研究思路作为突破口，总结教育当代大学生从现实案例中学习进取，在知识迁移、逆向思维训练和透过现象看本质方面应该多向前人学习，不仅掌握知识点，还要了解知识背后的科学精神和创新思维。 细胞自噬 一、细胞自噬的概念 细胞自噬这是细胞组分降解与再利用的基本过程。“自噬”（autophagy）一词源于希腊语前缀“auto-”，意为“自我”，以及另一个希腊语单词“phagein”，意为“吞食”。因此，自噬作用的意思非常明确，那就是“自我吞噬”。 二、细胞自噬研究历程 这一概念最早出现于上世纪 1960 年代，当时研究人员发现细胞能够消灭自身内部物质，方式是将其包裹进一个膜结构中，从而形成小型囊体并被输运至被称作“溶酶体”的回收机构进行分解。对这一过程开展研究非常困难，这也就意味着我们对其知之甚少。 直到上世纪 1990 年代，在经过一系列出色的实验之后，日本科学家大隅良典利用面包酵母找到了与自噬作用有关的关键基因。随后他开始致力于阐明酵母菌体内自噬作用的背后机制，并发现与之相似的复杂过程也同样存在于我们人类的细胞内。 大隅良典的研究更新了我们关于细胞物质循环的旧有观点，他

的研究开启了理解自噬作用在许多生理过程中关键作用的崭新道路，如生物体对于饥饿的适应或者机体对于感染的反应。自噬基因的突变会导致疾病的发生，自噬作用机制在一些类型的疾病，如癌症和神经疾病等病症中也发挥了作用。

三、细胞自噬突破性的实验

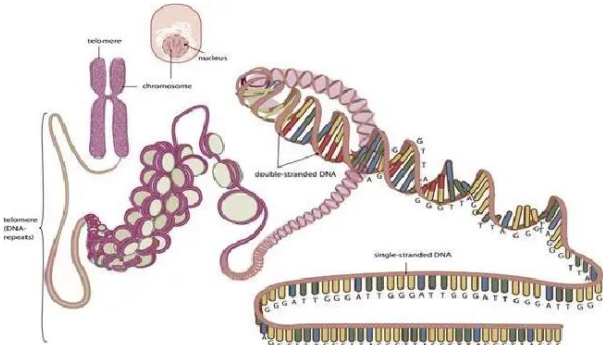
大隅良典活跃于多个研究领域，但在他于 1988 年最初建立自己实验室的时候，他主要致力于对液泡内的蛋白质降解进行研究，液泡的地位就类似于人体细胞内的溶酶体。酵母细胞相对比较容易开展研究，因此它们常被科学家们用做人类细胞模型。它们对于锁定复杂细胞机制背后的特定基因尤其有效。但大隅良典正面临一项挑战：酵母细胞很小，在显微镜能够下它们的细胞器并不容易分辨出来。因此此时的大隅良典甚至还不能确认在这种细胞内部是否存在自噬现象。

他推理认为，如果他能够打断正在进行中的细胞物质自噬降解过程，那么液泡内部就应该会聚集大量的自噬小体，从而在显微镜下变得可见。于是他培养了经过改造，缺乏液泡膜降解酶的酵母菌并通过饥饿的方法激活细胞的自噬机制。这一实验得到的结果是惊人的！在短短几小时内，细胞液泡内快速聚集起大量未能被降解的小型囊体。在酵母菌体内（左侧）存在一个巨大的细胞器，名为液泡，其功能与人以及其他哺乳动物体内细胞内的溶酶体相类似。于是他培养了经过改造，缺乏液泡膜降解酶的酵母菌并通过饥饿的方法激活细胞的自噬机制。此时，当这些酵母菌遭受饥饿时，吞噬小体开始在液泡内部大量聚集。大隅良典的实验证明酵母菌内部存在自噬现象。此后，大隅良典教授对数以千计的酵母菌变异样本进行了核对，并从中找到了据信与自噬作用密切相关的 15 组基因。这些小型囊体是自噬小体。大隅良典的实验证明在酵母菌内部同样存在自噬作用。但更加重要的是，他现在有了一种方法去识别并观察在细胞自噬机制背后起到关键作用的基因。这是一项突破性的进展，大隅良典在 1992 年发表的文章里相应进行了报告。

四、发现自噬基因

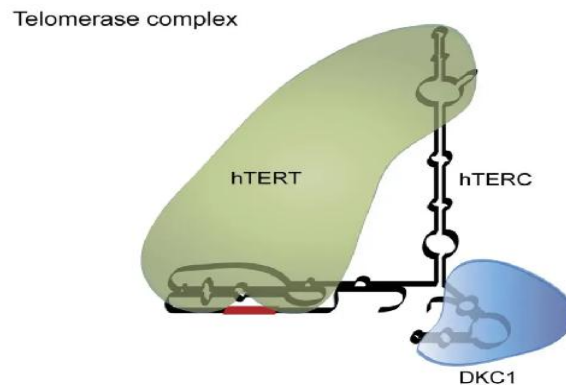
大隅良典开始利用其所克隆的酵母菌。在酵母菌被饿死的过程中，自噬体就会被积累。但如果自噬基因是灭活的，该积累过程就不会出现。大隅良典将酵母细胞暴露在一种化学物质下，随意引入多个基因的突变后，开始诱导自噬。这种做法奏效了！在发现酵母自噬现象后的一年内，大隅良典又发现了导致自噬的第一个基因。在后来的一系列研究中，由这些基因所编码的蛋白质也被从功能层面上被识别。这些研究结果表明，自噬由一连串的蛋白质和蛋白质复合物所控制，每一个都掌管着自噬体的萌生和形成的不同阶段。

	五、自噬——人类细胞的一个重要机制 在发现酵母自噬机制后，一个核心问题油然而生：在其他生物体中是否也有一个相应的机制来控制这一过程？很快就有了答案，在人类细胞中也运行着几乎同样的机制。如今，用于研究人体自噬重要性的工具也已经诞生。 得益于大隅良典及后来者的贡献，我们现在知道，自噬控制着重要的生理功能。自噬能快速地为体内能量（energy）提供燃料，因此对“细胞对饥饿的响应”、及其他类型的压力至关重要。被感染之后，自噬能消灭掉入侵的细胞菌和病毒。自噬还影响着胚胎的发展和细胞变异。此外，细胞还利用自噬来消除受损的蛋白质和细胞器。这是一种高质量的控制机制，对抵抗年老所导致的不良影响至关重要。 被破坏的自噬还与帕金森症、II 型糖尿病和其他一些老年疾病有关。自噬基因突变也可能导致遗传病，而自噬机制被干扰还可能导致癌症。如今，已经有研究人员在根据不同疾病的自噬来研发药物。自噬已经被发现了 50 多年，但直至 20 世纪 90 年代大隅良典公布其研究结果后，其在生理学和医学领域的功能重要性才被意识到。正因为该发现，大隅良典被授予 2016 年诺贝尔生理学或医学奖。 六、细胞自噬获诺奖的启示 （一）知识迁移的重要性：大隅良典通过细胞形成小型囊体并被输运至被称作“溶酶体”的回收机构进行分解的研究基础，敢于大胆尝试在酵母细胞中开展自噬研究，证明了酵母模式细胞的代表性。 （二）逆向思维的重要性：大隅良典尽管面临酵母细胞小，在显微镜细胞器不容易分辨的挑战，更不能确认在酵母细胞内部是否存在自噬现象。但是他采取逆向思维方式，大胆推理：如果他能够打断正在进行中的细胞物质自噬降解过程，那么液泡内部就应该会聚集大量的自噬小体，从而在显微镜下变得可见。问题迎刃而解同时实验结果证明了他推理的合理性和正确性。 （三）透过现象看本质：在验证了酵母细胞内也存在细胞自噬现象后，在人体细胞也发现了如此规律，并通过其蛋白质功能研究寻找出了控制细胞自噬的分子机制关键基因，为人类重大疾病的预防与治疗做出了巨大贡献。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：以细胞自噬对应知识点的讲解引出背后科学家的研究故事历程，既励志又启迪思维。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-044
案例标题	端粒酶作用遵“道”，抗衰老研究尚“德”
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过染色体端粒结构讲解，分析总结具有组织特异性端粒酶在细胞分裂、衰老、肿瘤等重大生命活动中作用，并借用道德经名句让学生客观理解端粒酶的重要生物学基础作用，激发学生进一步探寻相关疾病发病机制和防治策略。
关键词	（限 3-5 个）细胞衰老；端粒与端粒酶；道德经；诺贝尔奖
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-13
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	自然科学，传统文化，细胞衰老，疾病防控。
素材长度	案例正文中字符的数目：1653
案例正文	第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老 【课程思政元素】端粒与端粒酶发现——2009 年诺贝尔生理学奖；端粒酶的生物学功能——染色体稳定性的生物学基础（《道德经》中描述“天之道，损有余以补不足”）。 【课程思政融入方法】通过染色体端粒结构功能讲解，引出在细胞衰老过程中端粒酶的关键性角色，进一步分析总结具有组织特异性端粒酶在细胞分裂、衰老、肿瘤等重大生命活动中维持染色体稳定性的作用，并借用道德经中名句让学生客观理解端粒酶的重要生物学基础作用，激发学生进一步探寻相关疾病发病机制和防治策略。 端粒酶与衰老 一、端粒 端粒（telomere）位于真核细胞染色体末端，其 DNA 序列高度保守。端粒可减少末端缩短，亦可避免相邻染色体末端融合，在细胞增殖及衰老等过程中发挥重要作用。人体细胞每分裂 1 次，端粒缩短 50~100 bp，当端粒长度缩短到伤害 DNA 的临界值而细胞又无法补偿此长度缩短时，染色体稳定性变差，最终导致细胞死亡、机体衰老。 

二、端粒酶

端粒酶是一种 RNA 依赖性 DNA 聚合酶和逆转录酶，由 RNA 和蛋白质组成，可维持端粒长度（Greider and Blackburn 1989）。端粒酶以自身 RNA 为模板，合成端粒 DNA，从而使细胞获得无限增殖。其主要由 3 部分组成[即人端粒酶 RNA、端粒酶协同蛋白及端粒酶逆转录酶]，其中 hTERT 被认为是端粒酶活性表达的关键组分，hTERT 编码的 mRNA 水平与端粒酶整体活性一致。因此，可以用 hTERT 亚基的 mRNA 水平基因表达量来衡量端粒酶活性。hTERT 和 hTERC 对于端粒维持和延伸的催化活性是必要和充分的（Lingner 等，1997；Weinrich 等，1997）。DKC1 是端粒酶复合体的一个重要组成部分，属于协同蛋白之一，在正常端粒功能的维持、前体 rRNA 的加工、正常核糖体生物合成以及基因转录后修饰等过程中发挥重要作用。



三、端粒酶活性的组织特异性

端粒酶在细胞中的主要生物学功能是通过其逆转录酶活性复制和延长端粒 DNA，稳定染色体端粒 DNA 的长度。端粒酶的活性在真核细胞中可检测到，其功能是合成染色体末端的端粒，使因每次细胞分裂而逐渐缩短的端粒长度得以补偿，进而稳定端粒长度。然而，大多数人类体细胞并不主动表达这种酶。在人类研究中，一些常用于分析端粒长度的细胞类型是血淋巴细胞和其他单核细胞，通常称为外周血单核细胞（PBMC）。这些细胞被激活时能够上调端粒酶活性。端粒长度和端粒酶活性这两个因素都是在不同的分子水

	平上独立调节的，它们之间复杂的相互作用还不完全清楚，例如氧化应激、TPE 和 TERRA 都会干扰它们。 端粒酶-酶复合物的高度保守和严格调控的催化亚基 TERT 通过 RNA 模板反向转录端粒六核苷酸来维持和恢复端粒长度（Smogorzewska and Delange, 2004）。然而，人体内只有生殖干细胞和癌细胞表达足够水平的端粒酶以完全维持端粒长度（Kim 等, 1994）。人端粒酶以组织特异性方式表达，并在衰老过程中减少端粒酶阳性的细胞类型（Lin 等, 2015; Young 等, 2003）。人胚胎组织中，端粒酶活性最高，并且随着年龄增长，端粒酶活性逐渐降低（肝脏组织除外）。在某些成人细胞如淋巴细胞、内皮细胞和成人干细胞中仍可检测到端粒酶活性。生殖细胞中的端粒酶活性也很高，因为需要确保后代的端粒足够长。而胚胎干细胞也具有高端粒酶活性的特点，这是其能够在细胞培养条件下在体外持续生长的基础。 肿瘤发生过程中，端粒酶活性高度上调，在大多数癌症肿瘤组织中，端粒酶活性较高。这种活性升高的状态，使得端粒长度得以维持，即使在癌细胞中端粒长度很短，也能使细胞无限期生长。因此，端粒酶活性是细胞永生的重要先决条件。 四、端粒酶活性功能启示——思政融入 （一）端粒酶的活性功能是合成染色体末端的端粒，使因每次细胞分裂而逐渐缩短的端粒长度得以补偿，进而稳定端粒长度。 知识迁移：天之道，损有余而补不足。——选自《道德经》第七十七章 科学证明端粒酶的存在和活性是客观存在的，符合天道规律，端粒酶活性是细胞永生的重要先决条件 （二）端粒酶活性的组织特异性为人类开展抗衰老和抗肿瘤研究提供了细胞和组织基础，为人类健康事业做出了巨大贡献。 （三）端粒和端粒酶发现的意义：端粒和端粒酶发现于 2009 年获得诺贝尔生理学或医学奖，为人们了解染色体稳定性的生物学基础、探寻各种相关疾病的发病机制和新的防治策略奠定了基础。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 以端粒和端粒酶发现及功能讲解其生物学意义，有助了解细胞生物学基础并关注人类疾病与健康。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-045
案例标题	细胞衰老容易逝，中华诗词永放光
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：列举 10 篇涵盖有现代细胞生物学有关细胞衰老表现特征的唐诗宋词，在感受中国诗词文化魅力同时传授生命科学知识点，文理交融，并号召大学生珍惜时间、不负韶华、热爱中国传统文化。
关键词	（限 3-5 个）细胞衰老；珍惜时间；热爱诗词；传承文化
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-2
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	热爱诗词；珍惜时间；社会责任感
素材长度	案例正文中字符的数目：1433
案例正文	第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老 古诗词中的“细胞衰老” 【课程思政元素】容颜易老；珍惜时间；不负韶华；热爱诗词 【课程思政融入方法】列举 10 篇涵盖有现代细胞生物学有关细胞衰老表现特征的唐诗宋词，在感受中国诗词文化魅力同时传授生命科学知识点，文理交融，并号召大学生珍惜时间、不负韶华、热爱中国传统文化。 【育人目标】热爱诗词，珍惜时间，历史使命。 1、《采桑子·十年前是尊前客》 年代： 宋 作者： 欧阳修 十年前是尊前客，月白风清，忧患凋零，老去光阴速可惊。鬓华虽改心无改，试把金觥，旧曲重听，犹似当年醉里声。 2、《蝶恋花·尝爱西湖春色早》 年代： 宋 作者： 欧阳修 尝爱西湖春色早。腊雪方销，已见桃开小。顷刻光阴都过了。如今绿暗红英少。且趁馀花谋一笑。况有笙歌，艳态相萦绕。老去风情应不到。凭君剩把芳尊倒。 3、《玉楼春》

	年代： 宋 作者： 欧阳修 两翁相遇逢佳节。正值柳绵飞似雪。便须豪饮敌青春，莫对新花羞白发。人生聚散如弦管。老去风情尤惜别。大家金盏倒垂莲，一任西楼低晓月。 4、《南乡子·何处倚阑干》 年代： 宋 作者： 苏轼 何处倚阑干。弦管高楼月正圆。胡蝶梦中家万里，依然。老去愁来强自宽。明镜借红颜。须著人间比梦间。蜡烛半笼金翡翠，更阑。绣被焚香独自眠。 5、《浣溪沙》 年代： 宋 作者： 向子諲 爆竹声中一岁除。东风送暖入屠苏。瞳瞳晓色上林庐。老去怕看新历日，退归拟学旧桃符。青春不染白髭须。 6、《岁暮归南山 》 唐代： 孟浩然 北阙休上书，南山归敝庐。不才明主弃，多病故人疏。 白发催年老，青阳逼岁除。永怀愁不寐，松月夜窗虚。 译文： 不要再给北面朝廷上书，让我回到南山破旧茅屋。我本无才难怪明主见弃，年迈多病朋友也都生疏。白发频生催人日渐衰老，阳春来到逼得旧岁逝去。满怀忧愁辗转难以入睡，月照松林窗外一片空虚。 7、《将进酒》 唐代： 李白 君不见，黄河之水天上来，奔流到海不复回。 君不见，高堂明镜悲白发，朝如青丝暮成雪。 译文： 你难道看不见那黄河之水从天上奔腾而来，波涛翻滚直奔东海，从不再往回流。你难道看不见那年迈的父母，对着明镜悲叹自己的白发，早晨还是满头的黑发，怎么才到傍晚就变成了雪白一片。 8、《一剪梅·舟过吴江》 宋代： 蒋捷 一片春愁待酒浇。江上舟摇，楼上帘招。秋娘渡与泰娘桥，风又飘飘，雨又萧萧。
--	--

	何日归家洗客袍？银字笙调，心字香烧。流光容易把人抛，红了樱桃，绿了芭蕉。 译文： 船在吴江上飘摇，我满怀羁旅的春愁，看到岸上酒帘子在飘摇，招揽客人，便产生了借酒消愁的愿望。船只经过令文人骚客遐想不尽的胜景秋娘渡与泰娘桥，也没有好心情欣赏，眼前是“风又飘飘，雨又潇潇”，实在令人烦恼。 哪一天能回家洗客袍，结束客游劳顿的生活呢？哪一天能和家人团聚在一起，调弄镶有银字的笙，点燃熏炉里心字形的盘香？春光容易流逝，使人追赶不上，樱桃才红熟，芭蕉又绿了，春去夏又到。 9、《偶成》 宋代：朱熹 少年易学老难成，一寸光阴不可轻。 未觉池塘春草梦，阶前梧叶已秋声。 译文： 青春的日子容易逝去，学问却很难成功，所以每一寸光阴都要珍惜，不能轻易放过。还没从美丽的春色中一梦醒来，台阶前的梧桐树叶就已经在秋风里沙沙作响了。 10、《采桑子·十年前是尊前客》 宋代：欧阳修 十年前是尊前客，月白风清，忧患凋零。老去光阴速可惊。鬓华虽改心无改，试把金觥。旧曲重听。犹似当年醉里声。 译文： 十年前，酒席宴上我是客人。春风得意前途亮。如今好友相继离去，忧愁疾患催人朽。想起了往事，倍觉光阴流转如此迅速。鬓发虽已经变成了白色，但是我的心没改变，如今在酒席前仍把酒杯端起。旧曲重听心里觉着耳熟，就好似当年醉里听。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 从唐诗宋词中挖掘细胞衰老的知识点要素，既是传授科学知识，也是在传播中国传统文化。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-046
案例标题	细胞凋亡规律运，叶落归根周期转
案例来源	细胞凋亡的意义.doc - 豆丁网 (docin.com)
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过介绍细胞凋亡意义联系到中国游子叶落归根的基本情感，把自然规律与人文情怀融在一起，既传承了中国传统文化，也通过诺奖故事分享激励大学生崇尚科学，正确树立生命观和价值观。
关键词	（限 3-5 个）细胞凋亡；落叶归根；生命观；文化传承；科学精神
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2017-9-5
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	生命观；文化传承；科学精神
素材长度	案例正文中字符的数目：2307
案例正文	第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老 细胞凋亡——落叶归根 【课程思政元素】正确生命观；文化传承；热爱科学 【课程思政融入方法】通过介绍细胞凋亡意义联系到中国游子叶落归根的基本情感，把自然规律与人文情怀融在一起，既传承了中国传统文化，也通过诺奖故事分享激励大学生崇尚科学，正确树立生命观和价值观。 【育人目标】热爱中国传统文化，崇尚科学，正确生命观。 一、细胞凋亡的意义 叶落归根是因为树叶的自然生命走到了尽头，而人和生物的最基本组成元素——细胞到了一定时期也会像树叶那样自然死亡，但是这种死亡是细胞的一种生理性、主动性的“自觉自杀行为”，而非病理性死亡，所以又叫细胞的凋亡或“程序性细胞死亡”。正是由于发现了细胞凋亡的规律，三位科学家获得了 2002 年的诺贝尔医学或生理学奖。他们是英国的西德尼·布伦纳、美国的 H·罗伯特·霍维茨和英国的约翰·E·苏尔斯顿。



三位科学家获得了 2002 年的诺贝尔医学或生理学奖

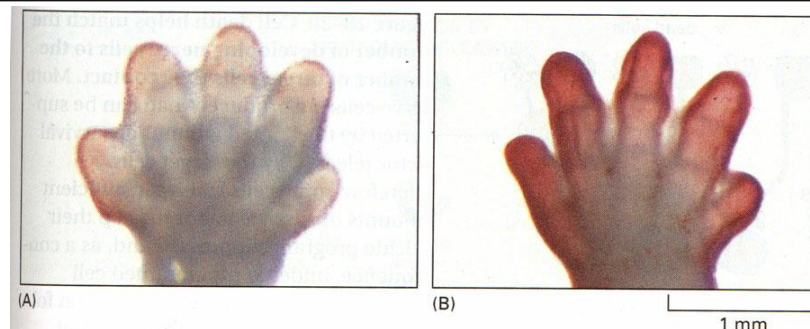
光宗耀祖，叶落归根——是中国人最基本的精神信仰和朴素情感。这种天人合一思想符合“东方属木”的五行规律，也贴近中国儒家、道家思想意识形态。表现在具体的实践活动就是中国人慎终追远、叶落归根、祭祀祖先、有根的情结。

二、人类的手指与脚趾为什么是分开的

人的身体由数百种类型的细胞组成，它们都来自受精卵。在胚胎期人或其他生物的细胞数量急剧增加，这个时候是细胞分化和特异化的时期。在胚胎发育期间细胞必须以一种正确的方式和在恰当的时间分化，以便产生正确的细胞类型。细胞分化和特化后便形成多种多样的组织与器官，比如肌肉、血液、心脏和神经系统。人体内的数百种细胞都有各自的特异性，而这些特异性细胞之间的有机合作才使得机体成为一个密不可分的整体。

无论在发育期还是在成人体内，既有大量的新细胞产生，也有大量的旧细胞死亡，这是生物体的一种自然现象。为了维持机体组织中适宜的细胞数量，在细胞分裂和细胞死亡之间需要一种精确的动态平衡。由于这种生成与死亡的有序流程，在胚胎和成人期便维持着人体组织的适宜细胞数量。而这种精密地控制细胞的消亡过程就称为程序性细胞死亡。正常的生命需要细胞分裂以产生新细胞，并且也要有细胞的死亡，由此人体和生物的器官才得以维持平衡。

发育生物学家最先描述了程序性细胞死亡，这种细胞死亡对于胚胎发育是必须的，比如，蝌蚪变形成为青蛙就是如此。在人类胚胎，手指与脚趾的形成也需要一部分细胞程序性死亡，如此才可能生成指趾。同样，在大脑发育的最初阶段程序性细胞死亡也决定着大量神经细胞的产生与消亡。



三、线虫是理想的研究模式

科学家早就意识到，了解细胞凋亡的复杂过程以及这一过程是如何受控的对于生物学和医学至关重要。但是，在非细胞模式的生物中，如病毒、酵母，是不可能观察到器官发育和不同细胞之间的相互作用的。而另一方面，尽管哺乳动物有许多类型的成千上万的细胞，但要把它用于这样的基础研究也太过于复杂。而多细胞生物的线虫相对简单一些，因此可以被选择来作为最适宜的研究模式，而且可以把这个模式推导到人。

科学家在用线虫作实验模型时发现了从受精卵到细胞分裂和分化的一些线索。实验结果证明，一些关键基因在调控器官发育和程序性细胞死亡，而相应的基因也存在于高等物种中，包括人。

布伦纳就是首先把线虫作为一种新型的实验生物的科学家的科学家，他的工作把细胞分裂、分化和器官发育与遗传分析结合了起来，而且使得人们能够在显微镜下跟踪这些过程。

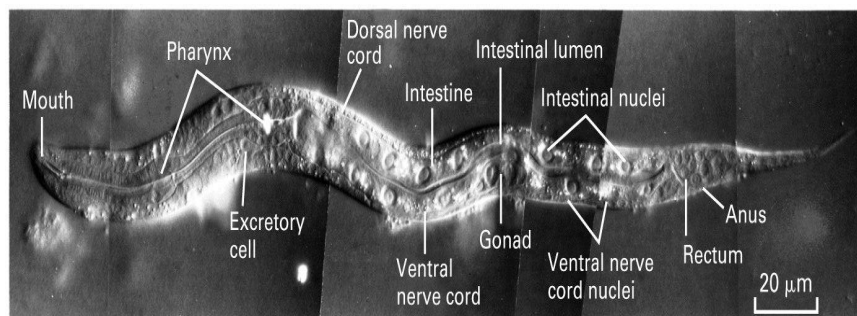
苏尔斯顿则描绘了一种细胞的谱系图，据此可以追踪到线虫一种组织发育中每种细胞的分裂和分化。他证明，特异性细胞需把经历程序性细胞死亡作为正常细胞分化的不可分割的一部分。而且他还证明了一种基因的首次突变参与了细胞死亡过程。

紧随布氏和苏氏，霍维茨发现了控制线虫细胞凋亡的关键基因，包括在细胞死亡过程中这些基因是如何相互反应的，以及相关基因是如何在人体中存在的。

由于找到了特别适宜观察和研究的生物实验模型，三位获奖者证明，有一组特殊的基因控制着线虫的细胞凋亡过程。在这些基因的调控下，线虫这种总共有 1090 个细胞的简单生物在发育期间有 131 个细胞产生了生理性凋亡，因此线虫的成虫就由 959 个细胞组成。

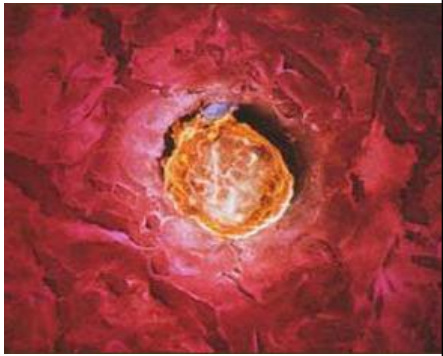
四、癌症是该死亡的细胞没有死亡而造成的

	三位获者关于程序性细胞死亡的成果的知识可以帮助我们更深刻地理解健康与疾病、生命与死亡，以及它们之间的相互关系。比如，在健康的机体中，细胞的生与死总是处在一种良性的动态平衡中，如果这种平衡被破坏，人就会患病。比如，癌症就是该死亡的细胞没有死亡而造成的。而在艾滋病病毒的攻击下，不该死亡的淋巴细胞大量死亡，人的免疫力遭破坏，艾滋病便发作。 细胞凋亡也帮助我们理解一些病毒和细菌侵袭人体细胞的机理。除了 AIDS，另外一些疾病，如神经变性性疾病、中风、心肌梗塞和自身免疫疾病等都是由于很多正常细胞被不正确地启动了程序性死亡过程而造成细胞过量死亡。 有了对程序性细胞死亡的认识，还可把这种认识应用和深化到一些严重威胁人类疾病如癌症的防治上。比如，目前临床许多治疗方法是建立在刺激细胞“自杀程序”的基础上的。这是一种非常有意义和挑战性的工作，可以预言，通过进一步研究能够找到更精确的方式来诱发癌细胞的细胞死亡，从而战胜癌症。 此外，在线虫身上发现的细胞凋亡的原理也对其他学科的研究有重要价值，因为线虫的发育可以作为一种新型的实验模型，具有恒定的细胞谱系，而且能与遗传分析联系起来。比如，能促进对发育生物学和多细胞生物的不同信号通道的功能分析。而且，现在已经明了，人体中导致细胞凋亡的信号通道之一在进化过程中完好地保存下来了。在这个通道中有类似 <i>ced-3</i>、<i>ced-4</i> 和 <i>ced-9</i> 功能的分子参与了进来。研究人员认为，眼下对医学来说最为重要的是要了解这个通道和其他控制细胞凋亡的信号通道的正常与异常机理。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 从细胞凋亡和叶落归根的客观规律与人文情怀联系中国传统文化的传播渗透，并通过诺奖故事分享相关研究以及服务人类健康事业，对大学生有重要的教育意义。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院



案例编号	20061112-047
案例标题	细胞衰老解原因，个体衰老显结果
案例来源	http://b2cpush.zhihuishu.com/b2cpush/share/hotRecommendShare?baseId=561
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：通过细胞的“生老病死”联系个体的命运走向，以实验证据阐释细胞衰老与个体衰老的密切关系，教育大学生树立正确生命观、热爱集体、崇尚科学、善于思辨。
关键词	（限 3-5 个）衰老，正确生命观，辩证唯物主义思想，科学精神。
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-13
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	细胞衰老，个体衰老，正确生命观，辩证唯物主义思想，科学精神。
素材长度	案例正文中字符的数目：1438
案例正文	第十二章 程序性细胞死亡与细胞衰老 【课程思政元素】正确生命观；辩证唯物主义思想；科学精神。 【课程思政融入方法】通过大家关心的系列生命科学问题，引出细胞衰老与个体衰老的关系之问，用老鼠实验结果呈现出两者的密切关系，适时教育大学生树立正确生命观，在学习和生活中处理好以下几对关系：（一）个人与集体；（二）整体与局部；（三）质疑与解惑；（四）客观与主观。 从细胞的命运中解码生命运行的奥秘 一、个体衰老与细胞命运 人们喜欢用“生老病死”这四个字来形容人的生命历程，因为“生老病死”，正是生命运行的基本规律。我们每个人都会经历生长、成熟阶段，也将毫无悬念地会生病、会步入衰老，最后会走向生命的终结。可是，很多人都有这种好奇心，老是想知道这些现象背后的答案。我们从什么地方来，为什么能够生长，而且随着年龄的增长，越来越纠结，我们为什么要衰老？我们能够长生不老吗？ 我们能够像汽车一样，零部件坏了，换掉就好了？而且想知道人的寿命究竟有多长？为什么小鼠的寿命就只有两到三岁，而人的寿命可以长达八九十，甚至上百年？人的寿命极限是多少？这些对生命现象和生命奥秘的好奇，自古有之。尽管，目前还不能在个体水平上得到满意的答案，但是我们可以从细胞水平上，通过对细胞的研究，得到一些重要的线索。 二、实验证据 比如说，2016 年在世界顶级期刊 Nature 上发了文章，做了什么实验呢？就是要看看细胞衰老和个体衰老之间有没有关系。怎么做的呢？ 把小鼠分成两组：一组小鼠只要体内的细胞衰老以后就及时清除掉，而另外一组小鼠正常地生活。22 个月的时候，看这两组小鼠的，它的个体差异。会发现及时清除体内衰老的细胞以后，这组

	小鼠在外观上来看，仍然显得非常有朝气、有活力。毛发光亮，特别是两眼，是非常有精神的，一看精神状态都非常好。而另外一组小鼠，一看它的外观，勾腰驼背，毛发灰暗，两只眼睛是灰暗的，目光呆滞。 一看就知道，没有及时清除衰老细胞的小鼠，它的衰老状态明显地呈现出来了，这是其一。其二，我们再来看一下，清除衰老细胞以后，这些小鼠，它的肿瘤形成的时间也晚了很多。特别是它的体内组织、器官，其功能仍然维持在一个非常好的状态。令人感到惊讶的是，及时清除体内衰老细胞以后，这些小鼠它的寿命比对照组的老鼠寿命延长了 17%到 35%。 三、细胞命运与细胞分化 从这个实验我们就可以发现，细胞衰老跟个体衰老是有密切联系的。因此，我们要讲细胞的命运，我们从哪几方面来解释、来阐述细胞的命运呢？ 大致有这些方面。第一就是我们要关注细胞怎么样分裂、增殖。细胞通过什么样的方式保证它的遗传物质可以精确地分配给子细胞？如果说细胞增殖活动出现了紊乱，那么细胞如果发生癌变又怎么样？如果说细胞分裂增殖活动发生紊乱，这个时候细胞很容易发生癌变，这是第一方面。 另外一方面，我们还要关注细胞的命运。也就是说关注细胞它是如何分化的，由一个受精卵发育成一个个体以后，在我们体内有那么多细胞，每种细胞都和其他细胞在功能上有一定差异，这是如何达到这种分化的呢？ 此外，我们还要关注细胞如何衰老的，如何调控的。最后我们关注细胞的命运，关注细胞如何死亡。通过什么样的调控方式，通过什么样的机制和手段，来保证在多细胞生物体内细胞死亡的高度有序性。 四、思政融入——细胞衰老与个体衰老息息相关的启示 （一）个人与集体的处世之道 （二）整体与局部的辩证思维 （三）质疑与解惑的科学思维 （四）客观与主观的思辨能力 五、下节内容预习引导——承上启下（过渡语） 带着以上问题与思考，预习下一章内容：第十三章 细胞分化与基因表达调控
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 以细胞衰老和个体衰老的关系作为探讨主题，能训练学生思辨能力，提高分析问题、解决问题能力。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-048
案例标题	细胞分化决命运，人有作为定乾坤
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：用细胞分化对于细胞机体影响联系到大学生应该在正确的人生观引领下，结合自身的兴趣及特长，做好人生规划和职业规划，追逐梦想、珍惜大学美好的学习时光，热爱选择的专业，有社会责任感，练就过硬本领，将来报效国家。
关键词	（限 3-5 个）细胞分化；人生规划；社会责任；不负韶华
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-13
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	细胞分化，职业规划，专业梦想，社会责任。
素材长度	案例正文中字符的数目：1912
案例正文	第十三章 细胞分化与基因表达调控 【课程思政元素】制定合理的人生目标，珍惜时光，卓越奋斗 【课程思政融入方法】在讲解细胞决定知识点时，让学生了解细胞在发生可识别的形态变化之前，已经确定了未来向着特定方向分化的命运，细胞决定之后，分化方向一般不会中途改变，联系到我们的同学在正确的人生观引领下，结合自身的兴趣及特长，在高考填报志愿前就已经做好了人生规划和职业规划，来到生物技术专业学习，这一规划是可预见的既定命运，因此，大家要珍惜大学美好的学习时光，练就过硬本领，将来报效国家。 【育人目标】培养学生制定合理的人生目标，科学进行人生规划，增强学生的社会责任感，激发学生为报效祖国而奋发学习的情怀。 细胞分化 一、新课导入： 细胞可以通过增殖来增加数目，细胞通过什么来改变其形态、结构和功能呢？ 一个受精卵如何发育成为一个个体？在个体发育过程中来源相同的细胞为什么命运变得各不相同？ 二、教学内容： 授课内容：结合有关图片讲授。 细胞分化(cell differentiation): 在个体发育(ontogeny)中，由一种相同的细胞类型经细胞分裂后逐渐在形态、结构和功能上形成稳定性差异，产生各不相同的细胞类群的过程。 每个人的一生中都在进行着细胞分化。 细胞分裂的不对称性和细胞间的相互作用是细胞分化的两个基本机制。 

细胞分化是多细胞生物发育的基础与核心；
细胞分化的关键在于特异性蛋白质合成；
合成特异性蛋白质实质在于组织特异性基因在时间和空间上的差异性表达；

差异性表达的机制是由于基因表达的组合同控。

细胞癌变是正常细胞分化机制失控的表现。

1、细胞分化基本概念的理解

(1) 细胞分化是基因选择性表达的结果。分子杂交技术检测基因及其表达

(2) 组织特异性基因与管家基因

◆管家基因(house-keeping genes): 是指所有细胞中均要表达的一类基因, 其产物是对维持细胞基本生命活动所必需的。

◆组织特异性基因(tissue-specific genes), 或称奢侈基因: 是指不同的细胞类型进行特异性表达的基因, 其产物赋予各种类型细胞特异的形态结构特征与特异的功能;

◆调节基因(regulatory gene): 产物用于调节组织特异性基因的表达, 起激活或者起阻遏作用。

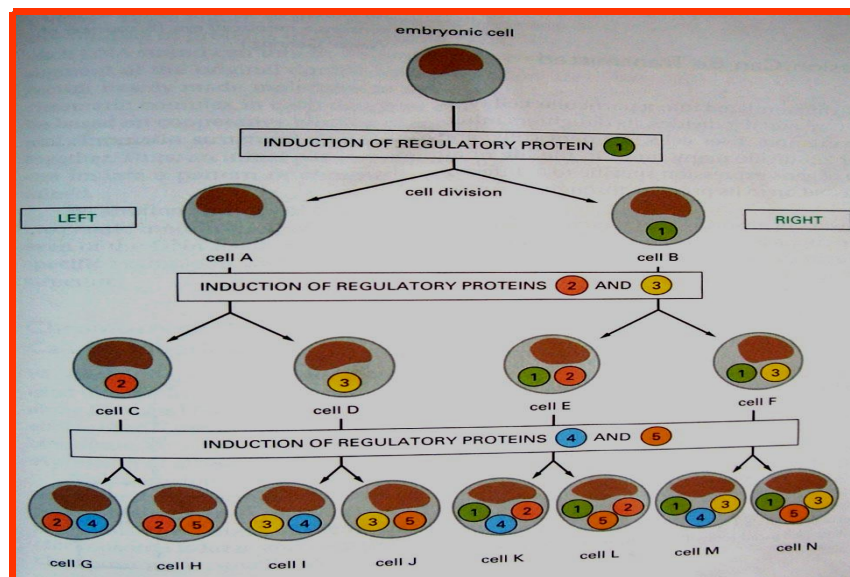
◆细胞分化的实质: 是组织特异性基因在时间和空间上的差别表达。

(3) 组合同控引发组织特异性基因的表达 组合同控

(combinational control): 有限的少量调控蛋白启动为数众多的特异细胞类型的分化的调控机制。即每种类型的细胞分化是由多种调控蛋白共同调节完成的。

生物学作用: 借助于组合同控, 一旦某种关键性基因调控蛋白与其它调控蛋白形成适当的调控蛋白组合, 可以将一种类型的细胞转化成另一种类型的细胞, 而且遵循类似的机制, 甚至可以诱发整个器官的形成(如眼的发育)。

分化启动机制: 靠一种关键性调节蛋白通过对其他调节蛋白的级联启动。



	(4) 单细胞有机体的细胞分化 单细胞与多细胞有机体细胞分化的不同之处: 前者多为适应不同的生活环境, 而后者则通过细胞分化构建执行不同功能的组织与器官。 多细胞有机体在其分化程序与调节机制方面显得更为复杂。 (5) 分化与再生 ● 转分化 (transdifferentiation): 一种类型分化的细胞转变成另一种类型的分化细胞现象。 ● 转分化经历去分化 (dedifferentiation) 和再分化 (redifferentiation) 的过程。 ● 去分化 (脱分化): 指分化细胞失去其特有的结构与功能变成具有未分化细胞特征的过程。 ● 再生 (regeneration): 再生是指生物体缺失一部分后重建的过程, 广义的再生可包括分子水平、细胞水平、组织与器官水平及整体水平的再生。 分: ---生理性再生: 即细胞更新, 如人的红细胞。 ---修复性再生: 用这种方式来形成失去的器官壁虎的尾、蝾螈的断肢、螃蟹的肢。 ---无性繁殖: ● 不同的细胞有机体, 其再生能力有明显的差异。 2、细胞分化的生物学意义 经过细胞分化多细胞生物体中会形成各种细胞和组织。多细胞生物体是由受精卵通过细胞增殖和分化发育而成的。如果只有细胞增殖, 没有细胞分化, 生物体就不能正常生长发育。 细胞分化的重要性: 细胞分化是指在个体发育过程中, 细胞在形态、结构和功能上的变化形成组织的过程。就个体发育而言, 细胞分化越多, 个体成熟度越高。如果细胞只生长得更多 (分裂而不分化), 所有细胞只能保持原始干细胞的状态, 就不能形成生物体。细胞分化可以形成不同的细胞群, 使不同的细胞具有不同的功能, 使生物代谢更有效, 使个体更适应环境的生存。 3、思政点融入——人的命运选择 在讲解细胞分化知识点时, 让学生了解细胞在发生可识别的形态变化之前, 已经确定了未来向着特定方向分化的命运, 细胞决定之后, 分化方向一般不会中途改变, 联系到我们的同学在正确的人生观引领下, 结合自身的兴趣及特长, 在高考填报志愿前就已经做好了人生规划和职业规划, 来到生物技术专业学习, 这一规划是可预见的既定命运, 因此, 大家要珍惜大学美好的学习时光, 热爱选择的专业、追逐梦想, 练就过硬本领, 将来报效国家。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价: 以细胞分化知识点讲解联系到人生的人生目标和职业规划, 对大学生有启发意义。
评 价 者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位: 冀玉良、教授、商洛学院

案例编号	20061112-049
案例标题	细胞癌变有因果，正道直行无歧路
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：用量变质变规律和道德经名句巧妙渗透大学生需要努力付出才能收获成功的道理，教育大学生在遵守校级校规前提下，还要能主观经受得住外界不良环境因素干扰，学会主观判断和选择，认真践行“博闻强志，正道直行”校训。
关键词	（限 3-5 个）细胞癌变；量变质变；内因外因；中国哲学；校训
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-13
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	量变质变规律；中国哲学；博闻强志，正道直行。
素材长度	案例正文中字符的数目：1648
案例正文	第十三章 细胞分化与基因表达调控 【课程思政元素】量变与质变规律；道德经哲学；学校校训 【课程思政融入方法】在讲解细胞癌变原因时，用量变质变规律和道德经名句巧妙渗透大学生需要努力付出才能收获成功的道理，并且结合细胞癌变的内受基因调控外有自然环境选择影响为例，教育当代大学生在严格遵守校级校规的内在制度约束前提下，还要注意能主观经受得住外界不良环境因素的干扰，学会主观判断和选择，认真践行“博闻强志，正道直行”的校训。 【育人目标】培养学生能仰望星空有目标有理想，还要能脚踏实地，懂得一分耕耘一份收获，自立自强，增强学生的社会责任感。 第二节 癌细胞 一、原癌基因（oncogene）与抑癌基因（tumor-suppressor gene） 恶性肿瘤的形成往往涉及多个基因的改变，与原癌基因、抑癌基因突变的逐渐积累有关。 （一）原癌基因 是细胞内与细胞增殖相关的基因，在进化上高度保守。当原癌基因的结构或调控区发生变异，基因产物增多或活性增强时，使细胞过度增殖，从而形成肿瘤。 原癌基因的产物主要包括： - ①生长因子，如 sis； - ②生长因子受体，如 fms、erbB； - ③信号转导组分，如 src、ras、raf； - ④细胞周期蛋白，如 cyclin D； - ⑤细胞凋亡调控因子，如 bcl-2； - ⑥转录因子，如 myc、fos、jun。 原癌基因产物：

	1.生长因子 2.生长因子受体 3.信号转导组分 4.细胞周期蛋白 5.细胞凋亡调节蛋白 6.转录因子 （二）抑癌基因 抑癌基因的作用：抑制细胞增殖、促进细胞分化和抑制细胞迁移。 抑癌基因的突变是隐性的。 抑癌基因的产物主要包括： 抑癌基因的类型 - ①转录调节因子：如 Rb、p53； - ②负调控转录因子：如 WT； - ③周期蛋白依赖性激酶抑制因子（CKI），如 p21； - ④ ras GTP 酶活化蛋白：如 NF-1； - ⑤ DNA 修复因子：如 BRCA1、BRCA2； - ⑥磷酸脂酶：如 PTEN；⑦细胞粘附分子：如 DCC。 二、癌症产生是基因突变积累和自然选择的结果 癌症主要是体细胞突变产生的遗传病，涉及到两大类与细胞增殖相关的基因的突变。细胞癌变是基因突变累积和自然选择的结果，所以患者多为年长者。 1、原癌基因与肿瘤抑制基因产物协调作用，避免细胞癌变 2、促进细胞增殖相关基因突变：原癌基因突变形成癌基因 恶性肿瘤的发生是因为原癌基因的激活和抑癌基因的功能丧失，常涉及多个基因的改变。原癌基因的激活方式多种多样，但概括来说是基因本身或其调控区发生了变异，导致基因的过表达，或产物蛋白活性增强，使细胞过度增殖，形成肿瘤。 （1）点突变：ras 基因家族，如膀胱癌中的 c-Ha-ras 基因仅有一个核苷酸的变异。 （2）基因扩增：存在于某些造血系统恶性肿瘤中，如前髓细胞性白血病中，c-myc 扩增 8~32 倍。 （3）DNA 重排：染色体的易位，使原癌基因处于活跃转录基因强启动子的下游，将产生过度表达。如 Brkitt 淋巴瘤细胞的染色体易位，使 c-myc 与 IG 重链基因的调控区为邻。 -----染色体易位与脆性位点有关。 （4）插入激活：某些不含 v-onc 的弱转化逆转录病毒，具有冗长末端重复序列(LTR)，含有启动子、增强子，插入基因组后引起下游基因过表达。
--	--

	3、抑制细胞增殖相关基因突变：肿瘤抑制基因 ◆抑癌基因是正常细胞增殖过程中的负调控因子。抑癌基因编码的蛋白抑制细胞增殖，使细胞停留于检验点上阻止周期进程。 ◆抑癌基因发生功能丧失性突变(隐性突变)，则导致细胞周期失控而过度增殖。 ◆Rb 基因突变导致视网膜母细胞瘤形成。pRb 对细胞周期运转作用 ◆P53 基因突变将导致细胞癌变或凋亡 4、肿瘤形成的外因 根据其性质分为：化学、生物和物理致癌物三大类 根据它们在致癌过程中的作用，可分为 ----启动剂：可直接改变 DNA 的成分或结构。 ----促进剂：本身不能诱发肿瘤，但有促进作用。如糖精可促进膀胱癌的发生，苯巴比妥促进肝癌的发生。 ----完全致癌物：兼具启动和促进两种作用 三、思政点融入 （一）量变与质变（细胞癌变主要是基因突变累积导致的结果，所以患者多为年长者） （二）付出与收获（合抱之木，始于毫末；九层之台，起于累土；千里之行，始于足下——《道德经》第六十四章） （三）内因与外因（基因突变累积和自然选择能导致细胞癌变的教育启示——大学生要严格接受校规校纪约束的同时，还要禁得住外界不良环境的诱惑，自立自强、正道直行，才能有所作为）
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：以导致细胞癌变的内外因素分析，用辩证思维观点对大学生进行正面思想引导意义重大。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院

案例编号	20061112-050
案例标题	癌细胞特点鲜明，抵诱惑关注健康
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：在讲解细胞周期时从癌细胞的形成原因和特点入手，用比喻手法教育大学生遵纪守法、抵御不良诱惑，养成良好的饮食和作息习惯，关注健康、关爱生命。
关键词	（限 3-5 个）癌细胞；道德法制；行为养成；关注健康
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-3
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	集体意识；正确就业观；社会责任
素材长度	案例正文中字符的数目：1732
案例正文	案例的详细表述，字数以 1000-3000 字为宜 第十三章 细胞分化与基因表达调控 癌细胞的特征 【课程思政元素】道德法制教育；健康饮食；热爱生命 【课程思政融入方法】在讲解细胞周期时从癌细胞的形成原因和特点入手，用比喻手法教育大学生遵纪守法、抵御不良诱惑，养成良好的饮食和作息习惯，关注健康、关爱生命。 【育人目标】道德法制教育，良好行为养成，热爱生命。 一、癌细胞特点 我们都知道癌症是很难治疗的一种疾病，为了身体的健康，对这种疾病还是要以预防为主。那么，癌细胞它有哪些特点呢？最怕什么呢？ （一）癌细胞的特点 1、无限增殖 在适宜条件下，癌细胞能无限增殖，成为“不死”的永生细胞。正常细胞都具有一定的最高分裂次数，如人的细胞一生只能分裂 50~60 次。然而癌细胞却失去了最高分裂次数。 2、接触抑制现象丧失 正常细胞生长相互接触后，其运动和分裂活动都要停顿下来。在体外培养条件下则表现为细胞贴壁生长汇合成单层后即停止生长。癌细胞则不同，其分裂和增殖并不因细胞相互接触而终止，在体外培养时细胞可堆累成立体细胞群，故癌细胞接触对癌细胞的增殖无抑制作用。 3、癌细胞间粘着性减弱

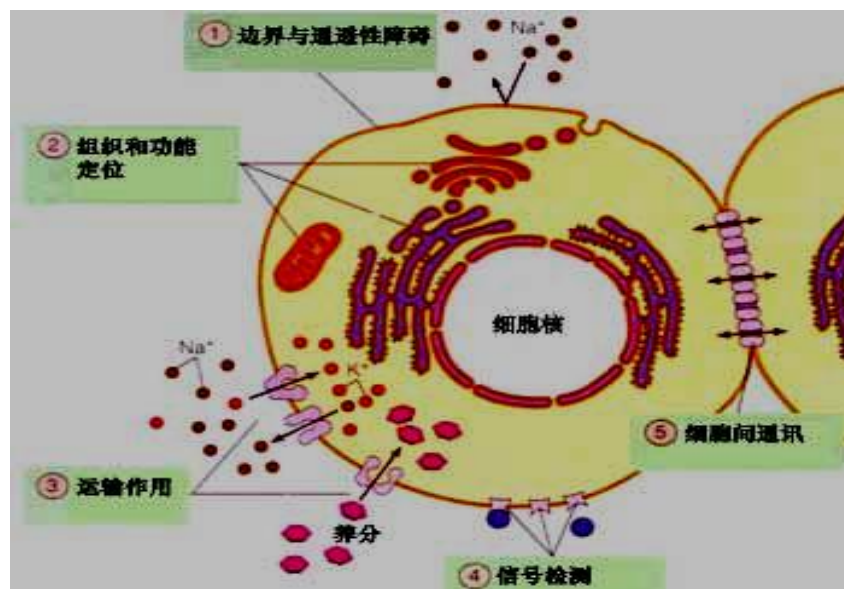
	癌细胞与其同源正常组织相比，细胞间的粘着性降低，故癌细胞在体内容易分散和转移。在正常细胞外被中的纤粘连蛋白是一种细胞外粘着糖蛋白，它增强了细胞与细胞外基质间的粘着。 癌细胞的纤粘连蛋白显著减少或缺失，钙粘蛋白合成发生障碍，从而破坏了细胞与基质之间和细胞与细胞之间的粘着，因此癌细胞具有易于浸润组织和转移的属性。 4、易于被凝集素凝集 与正常细胞相比，癌细胞更容易被凝集素所凝集，故引起癌细胞凝集所需的凝集素浓度要比正常细胞的低得多。癌细胞凝集性增强是由于质膜结构发生深刻变化所致。 糖蛋白在质膜中的运动性增强，因而凝集素更容易将其受体(糖蛋白)簇集，形成更多的横桥。质膜糖蛋白运动性增强还可能是由于与其相连的微丝受到破坏所致。 5、粘壁性下降 在体外培养中，细胞贴壁生长，这与细胞分泌葡糖胺聚糖粘性物质有关。葡糖胺聚糖是构成细胞外基质的主要成分，可形成水合凝胶。癌细胞合成葡糖胺聚糖减少，导致细胞粘壁性能下降。 (二) 癌细胞最怕什么？ 1、怕热 癌细胞是怕热的，因此，它喜欢攻击体温比较低的人，而且癌细胞还怕有氧环境，因此，喜欢攻击体内有堵塞的人。 如今，医学如此发达，可癌症依然有增无减，一个很重要的原因就是现在人的体温普遍低下，因为当体温降至 35 摄氏度时，正是癌细胞最活跃的时候，而当体温达到 39.6 摄氏度以上时，癌细胞就会死掉。所以从某种意义上说，人偶尔有体热，身体发烧，不必太过害怕，它可以杀死体内的癌细胞，这给温度养生有了一很好的说法。 癌细胞怕热的观点，从各种癌症的发生率对比中得到证明，虽然癌症是一种从头到脚都有可能发生的疾病，但心脏、脾脏、小肠发生的几率较小，而食道、肺、胃、大肠、直肠、卵巢、子宫等发生癌症的几率较大。 这是因为心脏虽小却负责提供维持体温所需能量的 1/9，脾脏则是红血球集中的地方，而小肠负责消化吸收，要经常活动，它们都是温度比较高的器官。
--	---

	人体的食道、肺、胃、大肠、子宫等都是中间有空洞的器官，当中的细胞比较少，相对来说，温度也容易下降。人的乳房是在身体外面，也是温度比较低的，因此，乳腺癌的概率也高。 2、健康的身体 癌细胞最害怕的就是健康的身体，平时大家需要注意保持好的心态。让自己的生活健康起来，平时一定要注意积极的进行检查，而且要注意科学，进行锻炼，这样癌细胞就会远离人体，平时，要注意自己的生活事项，提高自己的睡眠质量，这样更有益于身体健康。 3、健康饮食 癌细胞最怕一些健康饮食，平时大家需要注意科学的饮食，多吃一些抗癌食物，花椰菜，甜菜，白菜，西瓜，紫菜。都有降低癌细胞的作用，尤其是葡萄，葡萄具有很强的抗癌作用，蘑菇抗癌作用高达 80%到 95%。 二、癌细胞启示——道德法律教育（抵制不良诱惑）、健康意识 学习癌细胞时，指出是外界和体内不良因素的诱导引起了癌基因和抑癌基因突变，导致了正常细胞癌变，进而发展成癌症。当今社会上有很多不良因素，人的内心也有不当的欲望，我们要注意防范，以免被诱导“变异”。大学生要严格遵守法律法规，做正常“细胞”，履行正常细胞周期和规律，千万不能知法犯法，误入歧途，出现“癌”变，追悔莫及。养成良好的饮食和作息习惯，热爱生命、关注健康。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：以癌细胞的特点分析入手，结合癌细胞害怕的因素讲解，教育当代大学生健康饮食、关爱生命、抵挡外界不良诱惑才能行稳致远、正道直行。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：程敏、教授、商洛学院

案例编号	20061112-051
案例标题	细胞社会联系紧，儒家思想世代传
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：在讲解细胞社会联系生物学意义时，联系个人在家庭和社会中的角色担当，引入儒家如何处理社会中人与人和谐共处的核心思想，用中华优秀传统文化感召教育当代大学生注重个人修身对于家庭和国家建设与发展重要性的高度认同感。
关键词	（限 3-5 个）细胞社会；儒家思想；修身齐家；和谐共处
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-5-21
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字
育人主题	热爱传统文化；修身养性；家国情怀。
素材长度	案例正文中字符的数目：2248
案例正文	第十四章 细胞的社会联系 【课程思政元素】小细胞大社会；儒家思想；人与人的和谐 【课程思政融入方法】在讲解细胞社会联系的生物学意义时，联系放大到个人在家庭和社会中的角色担当，引入儒家如何处理社会中人与人和谐共处的核心思想，用中华优秀传统文化感召教育当代大学生注重个人修身对于家庭和国家建设与发展重要性的高度认同感。 【育人目标】在学习生命科学知识时用人文思想教育感化心灵，培养学生热爱传统文化，树立理想目标，增强家庭和社会责任感。 一、细胞社会联系方式 细胞通过细胞黏着、细胞连接、细胞通讯以及细胞与胞外基质的相互作用，构成复杂的细胞社会，产生社会联系。 二、细胞社会联系的生物学意义 细胞社会联系在胚胎发育、组织构建等过程中尤为重要。细胞的社会联系体现在细胞与细胞间、细胞与胞外环境甚至机体间的相互作用、相互制约和相互依存。 在胚胎发育中，胚胎细胞通过细胞社会的联系彼此交流信息，以决定细胞的行为和命运，包括结构和功能分化、位置以及生死抉择等。细胞社会联系是组织建成、维持及修复的最主要保障。神经细胞、免疫细胞和内分泌细胞通过社会性联系，共同参与并维持机体的稳态平衡。 三、细胞社会 在多细胞生物体内，没有哪个细胞是孤立的，它们通过细胞通信、细胞粘着、细胞连接以及细胞与胞外基质的相互作用，构成了复杂的细胞社会。 细胞的社会联系体现在细胞与细胞间、细胞与胞外环境甚至机体间的相互作用、相互制约和相互依存。细胞的形态结构、生命活

动以及在集体中的位置均受机体、局部组织、周围细胞以及细胞外信号分子的调节与控制。细胞社会联系在胚胎发育组织构建等过程中极为重要,在胚胎发育过程中,胚胎细胞通过细胞社会的联系 彼此交流信息,以决定细胞的行为和命运。包括结构与功能分化位置以及生死抉择等。细胞社会联系是组织建成、维持及修复的主最主要屏障。神经细胞、免疫细胞以及内分泌细胞通过社会性联系,共同参与并维持机体的稳态平衡。细胞社会联系的破坏往往导致细胞病变甚至死亡。

细胞通信和信号转导是细胞社会性联系的核心内容。细胞通信与细胞的代谢、结构 功能和基因的表达息息相关;细胞信号转导是协调细胞功能、控制细胞生长和分裂、组织发生与形态建成所必需的,也是细胞感知并应对外界环境刺激而进行的生理学反应的基础。



四、小细胞与大社会——细胞与社会的联系

细胞与社会之间,似乎千差万别,毫无联系,但是,实际上,细胞与社会有很多相似之处,也有很多不可忽略的联系。

细胞和社会都可大可小。构成人体的细胞中,较大的细胞如成熟卵细胞,单个直径约 100 微米;较小的细胞如淋巴细胞,单个直径只有 5 微米。鲁迅曾说:一滴水用显微镜看也是一个大世界。在显微镜下,细胞的结构清晰可见。每个功能都不可或缺。社会也是如此。一个国家可以是一个社会,一个学校也可以是一个社会,一个家庭也可以是一个社会。尽管细胞微观的,社会是宏观的,但是他们都可大可小。

细胞和社会都需要平衡。每个细胞既是相互独立又是相互关联的。细胞的活动受周围环境的影响,牵一发而动全身。细胞遵循相应的规则顺序进行相应的活动,从而构成组织最后到生命。但是如果打破这种平衡,例如细胞癌变,那么就会失控,影响其他的细胞,从而威胁生命安全。在社会上,每个人也需要遵循社会规则,如果

	有人违反，那么也会使社会失衡。如果人们不遵守交通规则，那么造成交通事故的概率就极大提高，威胁人的生命安全。 人体可以是一个社会，细胞也是一个社会。在细胞运转中，也和社会一样复杂而有序。细胞是维持生命的基本单位。可以说，没有细胞，就没有生命。而如果没有了细胞，那么社会也将不复存在。 五、什么是社会的基本细胞？ 家庭是社会最基本的细胞，是最重要、最核心的社会组织，也是最重要、最基本、最核心的经济组织，还是人们最重要、最基本、最核心的精神家园。 它包含着四个特征：第一，家庭是一个群体；第二，婚姻是家庭的基础；第三，血缘关系是家庭的重要特征；第四，在家庭中，成员之间交往密切，在共同生活中培育了深厚的感情，通常具有稳定、持久的情感联系。 六、人与人的和谐（儒家思想）——思政点融入 1、人与人的和谐是儒家伦理思想最重要的方面 人与人的和谐即是在日常生活中的人际交往和谐。实现人与人之间在日常生活交往中的和谐是儒家伦理思想最重要的方面。儒家伦理思想从人与人的不同中求同，从对立中求统一。儒家“人和”思想由来已久，它把“和”视为处理人际关系的一个重要准则。 2、处理人与人的和谐关系 孔子把“仁”作为自己哲学的核心范畴，“仁”是孔子思想的核心，也是他的伦理学说的根本。其的本意就是指人与人之间的相互关系，因而儒家的“仁学”就是一种处理人际关系的学说。 3、人与人的和谐是社会文明的重要标志和稳定发展的基础 人与人之间的和睦相处是社会文明的重要标志，也是社会和谐稳定发展的基础。随着社会的发展进步，人与人之间的联系交往会愈加频繁，人际关系也更加重要，要实现社会的和谐发展就必须借助于良好的人际关系。 然而，在现代社会，伴随着人们个性化意识的觉醒和对物质利益的过度追求趋向，人与人之间的关系显现出冷漠和淡化的境况。在万物互联的时代背景下，人更应该从细胞与细胞密切关系对于生物个体（比如人类）的重要性中深刻反思和感悟人与人关系对于维持社会稳定和发展的重大意义。战国时期曾参在《礼记·大学》中提到大丈夫理应注重修身齐家治国平天下，告诫每个人只有在品性修养后，才能管理好家庭家族；家庭家族管理好了，才能治理好国家。而家庭是社会的细胞，个人又是家庭的细胞，充分说明个人修身对社会和国家发展之重要性。
分析评价	校内外专家对案例的分析与评价： 通过细胞社会联系的生物学意义联系到个人在社会中角色担当，以儒家文化为切入点有教育意义。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：丁争尚、教授、商洛学院

案例编号	20061112-052
案例标题	建和谐细胞社会，创美好人类家园
案例来源	自编
内容简介	案例简要说明（限 100 字以内）：从细胞通讯的简介入手，强调细胞通讯在多细胞生物中的重要性，引申到人们之间的相互作用、相互制约、相互依存的社会关系，教育大学生正确看待朋友及人们之间的关系，建立积极向上的人际关系。
关键词	（限 3-5 个）细胞通讯、细胞社会、积极向上、人际关系
编写时间	本案例最早出现的时间，格式：2023-6-2
编著者	编著者所在的姓名、职称和所在单位：李小玲、副教授、商洛学院
素材形式	说明素材呈现的具体形式，如文字、图片、表格等：文字、图片
育人主题	和谐社会、积极向上、人际关系
素材长度	案例正文中字符的数目：1532
案例正文	第十四章 细胞的社会联系 细胞通讯——物质、信息传递的桥梁 【课程思政元素】和谐社会；积极向上；人际关系 【课程思政融入方法】从细胞通讯的简介入手，强调细胞通讯在多细胞生物中构建和谐细胞社会的重要性，引申到人们之间的相互作用、相互制约、相互依存的社会关系，教育大学生正确看待朋友及他人之间的关系，建立积极向上的人际关系。 【育人目标】通过细胞通讯的方式和作用，教育大学生正确看待人和人之间的关系，人和社会的联系，以及建立积极的人际关系。 在多细胞生物体内，没有一个细胞是“孤立”的。通过细胞通讯、细胞连接以及细胞与胞外基质的相互作用，细胞与细胞间建立结构、物质和信息的联系。细胞形态结构、生命活动以及在机体中的位置受到整个机体、局部组织、周围细胞以及细胞外信号分子的调节与控制，形成和谐的细胞社会。细胞与细胞间、细胞与胞外基质间的相互作用是组织形成、维持及修复的最主要保证。 和谐细胞社会的构建离不开细胞与细胞间、细胞与胞外环境甚至整个机体间的相互作用、相互制约、相互依存的社会联系。美好的人类家园也离不开人和人之间、人和社会甚至和整个环境之间的

相互作用、相互制约、相互依存。大学生们要正确看待人和人之间的关系，人和社会的联系，建立积极向上的人际关系。另外，也要处理好人和自然的关系，生态、资源、能源的可持续发展与和谐稳定，才能创建美好的人类家园。

一、细胞通讯的概念

细胞通讯 (cell communication)：指一个细胞发出的信息通过介质 (配体) 传递到靶细胞并与其受体相互作用，通过细胞信号转导引起靶细胞产生一系列生理生化反应，最终表现为细胞整体的生物学效应的过程。

二、细胞通讯的方式

细胞通讯可概括为 3 种方式：

(1) 细胞通过分泌化学信号进行细胞间通讯，这是多细胞生物普遍采用的通讯方式。

(2) 细胞间接触性依赖的通讯，即一方具有跨膜配体另一方具有细胞表面受体，包括细胞-细胞黏着和细胞-细胞外基质黏着。

(3) 动物细胞间通过间隙连接、植物细胞间通过胞间连丝，通过交换小分子实现通讯，通过交换小分子来实现代谢耦联或电耦联。

三、细胞通讯中化学信号的作用方式

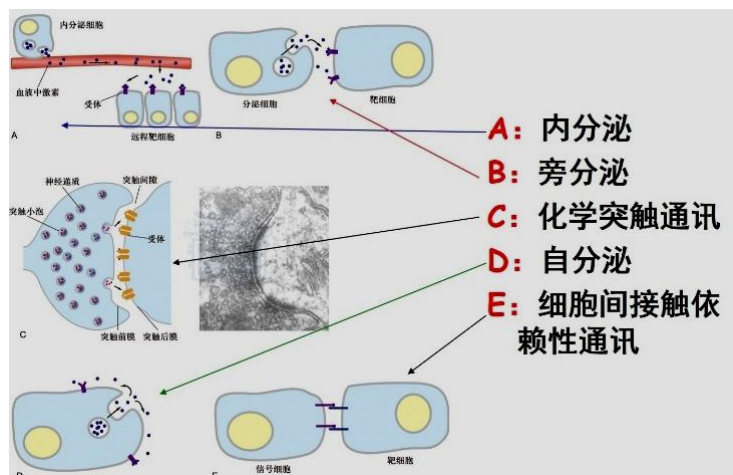
①内分泌(endocrine)：由内分泌细胞分泌信号分子(激素)到血液中，通过血液循环运送到体内各个部位，作用于靶细胞。

②旁分泌(paracrine)：细胞通过分泌局部化学介质到细胞外液中，经过局部扩散作用于邻近靶细胞。

③自分泌(autocrine)：细胞对自身分泌的物质产生反应。

④通过化学突触传递神经信号。

细胞与细胞之间第二种通讯方式是细胞间接触依赖性的通讯，细胞间直接接触而无需信号分子的释放，代之以通过质膜上的信号分子与靶细胞质膜上的受体分子相互作用来介导细胞间的通讯。包括细胞-细胞黏着、细胞-基质黏着，这种接触依赖性的通讯在胚胎发育过程中对组织内相邻细胞的分化命运具有决定性影响。



细胞通讯的作用方式

四、通过胞外信号所介导的细胞通讯通常包括如下 6 个步骤：

- ①信号细胞合成并释放信号分子（配体）；
- ②转运信号分子至靶细胞；
- ③信号分子与靶细胞表面受体特异性结合并导致受体被激活；
- ④活化的受体启动靶细胞内一种或多种信号转导途径；
- ⑤引发细胞代谢、功能或基因表达的改变；
- ⑥解除信号并导致细胞反应终止。

五、小结

1. 细胞通讯——构建和谐细胞社会

多细胞生物是一个繁忙而有序的细胞社会，这种社会性的维持不仅依赖于细胞的物质代谢与能量代谢，还有赖于细胞间通讯与信号调控，从而以不同的方式协调细胞的行为，诸如细胞生长、分裂、分化、死亡及其各种生理功能。

2. 人和自然——共创人类美好家园

美好的人类家园也离不开人和人之间、人和社会甚至和整个环境之间的相互作用、相互制约、相互依存。大学生们要正确看待人和人之间的关系，人和社会的联系，建立积极向上的人际关系。另外，也要处理好人和自然的关系，生态、资源、能源的可持续发展与和谐稳定，才能创建美好的人类家园。

分析评价	校内外专家对案例的分析与评价：通过多细胞生物中的相互联系，联想到人和人以及人和社会的相互关系，并提倡大学生建立积极的人际关系，引人深思。
评价者	分析与评价人的姓名、职称和所在单位：王新军、教授、商洛学院