

《分子生物学》课程教学大纲

Molecular Biology

课程类别	专业核心课程	课程编号	1020108B
适用专业	生物科学	先修课程	生物化学、微生物学、 动物学、植物学、 细胞生物学
总学时	64	学 分	4
讲 授	64	实 践	0

一、课程性质与任务

(一) 课程性质

本课程是一门在生命科学领域里应用越来越广泛、影响越来越深远的学科，它渗透到生命科学的各个领域，特别是医药学、农学、生物技术及生物工程等方面。通过该课程的讲授，使学生了解生命科学发展的方向与前沿；了解分子生物学在有关领域的应用与前景；使学生掌握分子生物学的概念、研究内容与特点；掌握生命活动中重要的生物大分子的结构与功能、遗传信息的表达及其调控等内容，为后续分子生物学实验等课程的学习与实践、为生命科学的研究应用打下坚实基础。

本课程是生物科学专业一门重要的专业核心课程。是学生从分子水平上真正揭开生物世界的奥秘，由被动地适应自然界转向主动地改造和重组自然界的基础学科。本课程以习近平教育思想为指导，遵循本科教学，加强基础，注重素质，整体优化的原则，是实现生物科学专业培养目标的重要环节。

(二) 课程任务

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力：

1. 使学生了解并关注分子生物学发展简史、发展趋势，分子生物学基础知识在生产、生活和社会中的应用；
2. 引导学生利用分子生物学知识从分子水平上去分析生命现象的本质与过程、思考分

子生物学与人类健康、基因发育等生物学相关问题，全面提高学生的综合科学素养；

3. 训练学生的科学探究能力，养成学以致用素养，能够从分子生物学角度主动思考关注社会热点、前沿问题，发挥学生学习的积极性、自主性，以质疑求实的科学态度和严谨的逻辑思维参与解决分子生物学相关问题。

二、课程目标

课程目标 1：通过课堂教学，使学生掌握分子生物学的基本概念、原理、方法；深入理解 DNA 复制、转录、翻译以及基因表达调控等分子生物学的基础知识。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 2：通过课堂教学及分子生物学知识延伸，使学生了解并关注分子生物学研究的前沿动态及其在生产、生活和社会中的应用；使学生具有运用分子生物学知识从分子水平去分析生命现象与过程、思考并解决分子生物学与人类健康、与环境等生物学相关问题；具有从事分子生物学领域教学、研究的创新能力。（支撑毕业要求 3.2、3.3）

课程目标 3：通过课堂教学及分子生物学知识延伸，使学生树立正确的学习观和价值观；使学生具备质疑求实的科学态度和严谨的逻辑思维；塑造学生的职业精神与工匠精神，增强学生的时代责任感和使命感。（支撑毕业要求 6.2）

课程目标 4：通过课堂问答、讨论及课后作业等形式，使学生具备从学习中发现和反思问题，学会有效表达及交流沟通的技能。（支撑毕业要求 7.2、8.2）

三、课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	学科素养 (H)	3.1 [学科基础] 具有系统扎实的生物科学理论基础知识及基本技能，熟悉生物专业知识体系和架构，能综合运用生物学科知识和技能解释生命现象，科学地解决生活实际问题，服务社会。
课程目标 2	学科素养 (H)	3.2 [知识整合] 关注生物学科发展前沿，掌握生物学科的思维和方法，了解生物科学与数学、化学、物理等学科之间的关联，具有环境保护与生态优先意识。 3.3 [学习科学] 了解学习科学的相关知识，科学探究生物学科学习的方法，具备一定的创新能力。
课程目标 3	综合育人 (M)	6.2 [学科育人] 理解生物学科的育人内涵和意义，熟悉生物学科育人的途径与方法，利用生物学科中蕴含的工匠精神、人文精神、科学精神、爱国情感、文化自信、思辨能力等思政元素结合生物教学进行学科育人。
课程目标 4	学会反思 (M) 沟通合作 (M)	7.2 [反思创新] 系统进行批判性思维方法和反思技能的训练，学会独立思考，掌握基本的反思方法与技能，创新性地解决专业学习及中学生物教育教学等过程中出现的相关问题，具有积极的教学反思

		体验。 8.2 [交流沟通] 掌握小组学习、专题研讨、网络分享等交流合作的方式方法，能够在教育实践中与中学生、家长、同事等进行有效倾听、有效表达，具有良好的积极的交流沟通技能与和谐的人际关系。
--	--	--

四、课程目标与教学内容和教学方法对应关系

章序	教学内容	教学方法	学时分配			支撑 课程目标
			讲授	课堂讨论 与习题等	小计	
第一章	绪论	讲授法、提问法、讨论法	3	1	4	课程目标 1、2、3、4
第二章	染色体与 DNA	讲授法、提问法、思维导图法、讨论法	7	1	8	课程目标 1、2、3、4
第三章	生物信息的传递（上）	讲授法、提问法、思维导图法、讨论法	7	1	8	课程目标 1、2、3、4
第四章	生物信息的传递（下）	讲授法、提问法、思维导图法、讨论法	7	1	8	课程目标 1、2、3、4
第五章	分子生物学研究法（上）	讲授法、提问法、思维导图法、讨论法	5	1	6	课程目标 1、2、3、4
第六章	分子生物学研究法（下）	讲授法、提问法、思维导图法、讨论法	5	1	6	课程目标 1、2、3、4
第七章	原核基因表达调控	讲授法、提问法、思维导图法、案例法	7	1	8	课程目标 1、2、3、4
第八章	真核基因表达调控	讲授法、提问法、思维导图法、案例法	7	1	8	课程目标 1、2、3、4
第九章	疾病与人类健康	讲授法、提问法、案例法	4	0	4	课程目标 1、2、3、4
第十章	基因组与比较基因组学	讲授法、提问法、案例法	4	0	4	课程目标 1、2、3、4
合计			56	8	64	

学习内容：

第一章 绪论

本章讲述分子生物学的概念、分子生物学发展史、分子生物学基本原理及主要研究内容；分子生物学与其他学科的关系及分子生物学的展望。

重点：分子生物学的概念、基本原理及主要研究内容。

难点：结构分子生物学、基因表达调控。

第二章 染色体与 DNA

本章介绍染色体的化学组成和结构、原核生物和真核生物 DNA 结构特点、DNA 复制的方向和类型、原核生物和真核生物 DNA 复制的特点、过程及调控、DNA 损伤修复的类

型及修复方式，以及 DNA 转座的相关知识。

重点：染色质的基本组成、组蛋白的特点；原核生物和真核生物 DNA 复制的相关概念、特点、过程及调控；DNA 损伤修复的类型及修复方式；DNA 转座的概念、特点、分类及机制。

难点：DNA 复制半保留复制、半不连续的复制的证明；线性 DNA 复制的末端问题及解决方案、ColE1 质粒 DNA 复制调控。

第三章 生物信息的传递（上）—从 DNA 到 RNA

本章介绍 RNA 的结构组成及特点、转录相关的概念、真核与原核生物 RNA 聚合酶、启动子的特点、真核与原核生物转录的特点及过程、原核生物与真核生物 mRNA 的特征比较、内含子的剪接、RNA 的编辑、化学修饰及转录调控。

重点：真核与原核生物 RNA 聚合酶和启动子的特点；真核与原核生物转录相关概念，特点和过程；内含子的剪接类型及方式。

难点：转录终止的类型及机制、内含子的剪接。

第四章 生物信息的传递（下）—从 mRNA 到蛋白质

本章介绍遗传密码的破译、tRNA 的结构功能、核糖体的组成、结构及功能、蛋白质合成过程的特点及生物学机制、蛋白质合成后加工及运转机制。

重点：遗传密码子特征；蛋白质合成过程特点及机制；蛋白质的加工及转运。

难点：蛋白质的合成及运转机制。

第五章 分子生物学研究法（上）

本章介绍重组 DNA 技术发展史、常见 DNA 操作技术、RNA 基本操作技术、基因克隆技术、蛋白质及其组学技术。

重点：常见 DNA、RNA 操作技术，基因克隆技术、蛋白质及其组学技术。

难点：各项技术的原理及应用。

第六章 分子生物学研究法（下）

本章介绍基因表达研究技术、基因敲除技术、蛋白质及 RNA 相互作用技术、基因芯片技术。

重点：基因表达研究技术，基因敲除技术。

难点：各项技术的原理及应用。

第七章 原核基因的表达与调控

本章介绍原核基因表达调控总论、乳糖操纵子与负控诱导系统、色氨酸操纵子与负控阻遏系统、其他操纵子、转录后调控。

重点：乳糖操纵子与负控诱导系统，色氨酸操纵子，弱化作用，转录后调控。

难点：色氨酸操纵子的弱化作用。

第八章 真核基因表达调控

本章介绍真核基因表达调控相关概念及规律、真核基因表达的转录水平调控、真核基因表达的染色质修饰和表观遗传调控、其他水平的基因调控。

重点：真核基因表达调控相关概念、规律及调控模式。

难点：真核基因表观遗传调控。

第九章 疾病与人类健康

本章介绍肿瘤与癌症的相关概念、形成原因，HIV，HBV 分子机制、基因治疗有关概念。

重点：肿瘤与癌症及基因治疗。

难点：肿瘤与癌症，HIV，HBV 分子机制。

第十章 基因组与比较基因组学

本章介绍人类基因组计划、DNA 序列分析技术、比较基因组学及功能基因组学研究。

重点：DNA 序列分析技术、比较基因组学及功能基因组学。

难点：DNA 序列分析技术。

五、达成学习目标的途径和措施

1. 采用传统和现代化教学手段相结合的方法，提前引导学生课前预习网上学习内容，课中讲授结合小组讨论，发挥学生学习自主性，课后通过思维导图对所学知识复习并拓展，激发学生的学习动机，培养学生自主学习的能力及效率。

2. 采用讲授法、提问法、讨论法、案例教学法、思维导图法等多种教学方式，将先修课程与本课程联系起来，使学生的知识形成系统或网络。

3. 运用多样的教学技能，突出重点，化解难点。创设情境，寓教于乐，利用学习通等软件，通过抢答等方式使课堂变得生动活泼。

六、考核方式与评定方法

(一) 考核内容与课程目标的对应关系

课程目标	考核内容	考核方式
课程目标 1: 通过课堂教学,使学生掌握分子生物学的基本概念、原理、方法; 深入理解 DNA 复制、转录、翻译以及基因表达调控等分子生物学的基础知识。	分子生物学的基本概念; DNA 复制的相关概念; 复制的过程及其调控; 生物信息的传递即 DNA 转录成为 RNA 的相关名词及过程; RNA 翻译为蛋白质的相关名词及过程; 分子生物学研究法相关名词和原理; 原核基因和真核基因表达调控的概念及理论知识。	课堂表现
		课后作业
		课堂笔记
		期末考试
课程目标 2: 通过课堂教学及分子生物学	分子生物学理论知识的综合应用, 分子生物	课堂表现

知识延伸,使学生了解并关注分子生物学研究的前沿动态及其在生产、生活和社会中的应用;使学生具有运用分子生物学知识从分子水平去分析生命现象与过程、思考并解决分子生物学与人类健康、与环境等生物学相关问题;具有从事分子生物学领域教学、研究的创新能力。	学常用技术的研究动态及应用。利用分子生物学课程中所学的理论知识及操作技术解决生产、生活中的具体问题。	课堂笔记
		课后作业
		期末考试
课程目标 3:通过课堂教学及分子生物学知识延伸,使学生树立正确的学习观和价值观;使学生具备质疑求实的科学态度和严谨的逻辑思维;塑造学生的职业精神与工匠精神,增强学生的时代责任感和使命感。	分子生物学中科学家的贡献及故事;分子生物学的发展历程及意义;分子生物学现象中蕴含的生命观、人生观及价值观。	出勤
		课堂表现
		课后作业
		课堂笔记
		期末考试
课程目标 4:通过课堂问答、讨论及课后作业等形式,使学生具备从学习中发现和反思问题,学会有效表达及交流沟通的技能。	分子生物学理论成果引发的思考;讨论分子生物学现象与过程及分子生物学知识在生产、生活中的应用。	课堂表现
		课后作业
		期末考试

(二) 评定方法

1. 成绩评定

考试课程成绩采取“N+1”的评定模式,“N”指平时成绩,占总成绩 30%,其中包括出勤(10%)、课堂表现(25%)、课后作业(40%)、课堂笔记(25%);“1”指期末考试成绩,占总成绩 70%。

2. 课程目标考核占比与达成度计算

考核环节	考核方式		课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
过程性考核	平时成绩 (30%)	出勤(10%)	根据考核占比折合成分数共 10 分			
		课堂表现(25%)	根据考核占比折合成分数共 25 分			
		课后作业(40%)	根据考核占比折合成分数共 40 分			
		课堂笔记(25%)	根据考核占比折合成分数共 25 分			
终结性考核	期末成绩 (70%)	闭卷考试	100 分,各课程目标根据考核实际情况而定			
课程达成度	分目标达成度= \sum 各考核环节样本总均分/总分*权重(总达成度以分目标最小值确定)					

(三) 评分标准

1. 出勤评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	80-89	70-79	70 以下
	优	良	中	差
课程目标 3	按时上课,基本不迟到不早退,遇事请假次数不超过 3 次。	偶有迟到或早退,遇事请假次数或无故不到次数不超过 6 次,但多于 3 次。	有较多迟到或早退,遇事请假次数或无故不到次数超过 6 次,低于 10 次。	无故不到次数达 10 次以上,也就是超过课时的 1/3 不到,按学校规定取消考试资格。

2. 课堂表现评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	课堂中能准确地回答出提问的分子生物学基本概念、基本理论。	课堂中能较准确地回答出提问的分子生物学基本概念、基本理论。	课堂中回答问题次数不多,但能较准确地回答出提出的问题。	课堂中基本不回答问题;对分子生物学基本概念、基本理论的回答不准确。	课堂不回答问题,回答不出提问的分子生物学基本概念和理论。
课程目标 2	能灵活运用分子生物学知识思考并回答问题,并与生活实践相联系。	能较灵活运用分子生物学知识思考并回答问题,并与生活实践相联系。	能运用分子生物学知识思考并回答问题,并与生活实践相联系。	基本能运用分子生物学知识思考并回答问题,并与生活实践相联系。	不能运用分子生物学知识思考并回答问题,并与生活实践相联系。
课程目标 3	能说出分子生物学相关科学成果,并能说出分子生物学想象蕴含的观点。	能说出分子生物学相关科学成果,且基本能说出分子生物学想象蕴含的观点。	能说出分子生物学相关科学成果,但不能说出分子生物学想象蕴含的观点。	基本能说出分子生物学相关科学成果,但不能说出分子生物学想象蕴含的观点。	不能说出分子生物学相关科学成果,也不能说出分子生物学想象蕴含的观点。
课程目标 4	能独立思考并积极组织小组成员讨论分子生物学现象和过程。	能较独立思考并组织小组成员讨论分子生物学现象和过程。	能思考并积极配合小组成员讨论分子生物学现象和过程。	能思考并配合组织小组成员讨论分子生物学现象和过程。	不能思考、配合小组成员讨论分子生物学现象和过程。

3. 课后作业评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格

课程目标 1	作业中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识能准确回答。	作业中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识能较准确回答。	作业中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识能基本准确回答。	作业中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识能回答,但有少量错误。	作业中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识不能回答或错误较多。
课程目标 2	能通过查阅资料等方式准确利用分子生物学知识解决生活中的问题,能够准确总结概况分子生物学的相关知识点。	能通过查阅资料等方式较准确利用分子生物学知识解决生活中的问题,能较准确总结概况分子生物学的相关知识点。	基本能利用分子生物学知识解决生活中的问题,分子生物学的相关知识点总结概况不全面,逻辑性不强。	利用分子生物学知识解决生活中的问题有困难,分子生物学的相关知识点总结概况较差。	不能利用分子生物学知识解决生活中的问题,不能对分子生物学的相关知识点进行总结概况或概括差。
课程目标 3	课后作业完整,且字迹工整。	课后作业完整,且字迹一般。	课后作业缺少不超过 2 次,字迹工整。	课后作业缺少不超过 2 次,字迹一般。	课后作业不完整性,缺少 2 次以上。
课程目标 4	作业思路清晰,且有自己的观点。	作业思路较清晰,且有自己的观点。	作业思路较凌乱,自己的观点较少。	作业思路较凌乱,自己的观点很少。	作业思路凌乱,没有自己的观点。

4. 课堂笔记评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	笔记内容记录简洁明了,准确度高,总结性强。	笔记内容记录简洁明了,准确度较高,总结性较强。	笔记内容记录简单,准确度不高,总结性不强。	笔记内容记录简单,准确度较差,总结性较差。	笔记内容记录很简单,准确度差,没总结。
课程目标 2	笔记条理清晰易懂,形式新颖且有创新性。	笔记较条理清晰易懂,形式较新颖且有创新性。	笔记条理清晰一般,形式创新性一般。	笔记有点混乱不清晰难懂,形式没有创新性。	笔记杂乱无章,没有创新性。
课程目标 3	笔记字迹工整,内容完整。	笔记字迹较工整,内容完整。	笔记字迹一般,内容缺少不多。	笔记字迹一般,内容缺少较多。	笔记字迹潦草,内容缺少较多。

5. 期末考试评分标准

课程目标	评分标准
------	------

	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	对试卷中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识准确回答。	对试卷中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识较准确回答。	对试卷中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识基本准确回答。	对试卷中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识能回答，但有少量错误。	对试卷中 DNA 的结构、复制、转录、表达及表达调控等分子生物学基础理论知识不能回答或错误较多。
课程目标 2	能准确利用分子生物学理论知识解决生活实践中的问题，能够准确总结概况分子生物学相关知识的联系。	能较准确利用分子生物学理论知识解决生活实践中的问题，能够较准确总结概况分子生物学相关知识的联系。并提出自己的独特见解。	能较准确利用分子生物学理论知识解决生活实践中的问题，能够较准确总结概况分子生物学相关知识的联系，没有自己的见解。	基本能利用分子生物学理论知识解决生活实践中的问题，对分子生物学相关知识的联系概况性不强，没有自己的见解。	不能利用分子生物学理论知识解决生活实践中的问题，且对分子生物学相关知识的联系总结概况性差。
课程目标 3	能准确回答出分子生物学中科学家的成果、贡献及意义。	能较准确回答出分子生物学中科学家的成果、贡献及意义。	能基本回答出分子生物学中科学家的成果、贡献及意义。	能少部分回答出分子生物学中科学家的成果、贡献及意义。	不能回答出分子生物学中科学家的成果、贡献及意义。
课程目标 4	能全面准确概括分子生物学知识要点，并有自己的思想。	能较全面准确概括分子生物学知识要点，并有自己的思想。	能全面准确概括分子生物学知识要点，没有自己的思想。	能基本全面准确概括分子生物学知识要点，没有自己的思想。	不能全面准确概括分子生物学知识要点。

七、推荐教材及主要参考书

(一) 推荐教材:

[1] 朱玉贤, 李毅, 郑晓峰等. 现代分子生物学(第五版). 北京: 高等教育出版社. 2019.6

(二) 主要参考书

[1] 郑用琏, 马纪. 分子生物学. 北京: 科学出版社. 2013.7

[2] 阎隆飞, 张玉麟. 分子生物学(第二版). 北京: 中国农业大学出版社. 2002.3

[3] 胡玉佳. 现代分子生物学. 北京: 高等教育出版社. 2000.7

执笔教师: 马建华

审核人: 赵红梅

2021年6月28日