

# 遗传学课程教学大纲

课程代码：74120470

课程中文名称：遗传学

课程英文名称：Genetics

学分：1.5                      周学时：1.5-0.0

面向对象：

预修要求：有机化学，生物化学，分子生物学

## 一、课程介绍

### （一）中文简介

本课程全面系统地介绍了遗传物质的结构与功能、遗传物质的传递、遗传物质的表达与调控、遗传物质的进化等，包括遗传的细胞学基础、遗传物质的分子基础、孟德尔的分离规律和独立分配规律、连锁遗传和性连锁、染色体结构和数目变异、细菌和病毒的遗传、基因的表达与调控、基因工程和基因组学、基因突变、细胞质遗传、遗传与发育、数量遗传、群体遗传与进化。通过本课程学习，使学生能够对遗传学的研究内容、对遗传与变异的本质、遗传学主要的研究方法与研究思路和分析特点达到清楚的认识，并学会与其它相关知识之间的联系。

### （二）英文简介

This course introduced the structure and function of genetic materials, and transfer, expression, regulation, and evolution of genetic materials. Include: cytological foundation of heredity, molecular basis of genetic substance, Mendelian genetic analysis, linkage inheritance and sexual linkage, chromosomal aberrations, genetic analysis of the virus and bacteria, gene expression and regulation, genetic engineering and genomics, gene mutation, cytoplasmic inheritance, genetics and development, quantitative genetics, and population genetics and evolution. Through the study of this course, students can clearly understand the contents of the genetics, the nature of inheritance and variation, and major research methods, research ideas and analysis characteristics of genetics.

## 二、教学目标

### (一)学习目标

遗传学是二十世纪兴起的一门年轻的而又发展迅速的学科,它的分支几乎扩展到生物学的各个领域,是生物科学的核心。遗传学是生物科学类与生物工程类等各专业的专业核心课程,在这些专业的本科生教学计划中占有极为重要的地位。自生物科学与生物工程等专业设立起,遗传学就一直是这些专业的专为核心课程。本课程通过对遗传物质的结构与功能、遗传物质的传递、遗传物质的表达与调控、遗传物质的进化的介绍,试图让学生掌握遗传学的基本概念、基本研究方法,理解生物遗传和变异的基本规律及其本质,掌握遗传学基本原理。此课程可以培养学生将理论与实际结合的能力,能够联系作物育种实践解决实际问题。

### (二)可测量结果

- 1)了解掌握遗传物质在细胞中的分布,染色体的组成、结构及其遗传行为,配子的形成和受精过程,生活周期和世代交替;
- 2)掌握 DNA 和 RNA 结构和自我复制的特点,蛋白质的合成过程;
- 3)掌握相对性状及显隐性的概念,分离规律的原理;独立分配规律的原理,基因互作的类型和表现;
- 4)掌握连锁遗传机理,连锁遗传的分析方法,性别决定方式和性连锁遗传机理;
- 5)了解掌握染色体结构变异的类型、发生机理及遗传效应;
- 6)了解细菌和病毒的遗传特点及其分析方法;
- 7)了解掌握基因突变的特征,生化突变的概念的鉴定;
- 8)掌握细胞质遗传的特点,了解线粒体和叶绿体的遗传方式,掌握植物雄性不育的遗传机制;
- 9)掌握数量性状的遗传特征和基础,遗传率的概念及其估算方法。

注:以上结果可以通过课堂讨论、课程作业以及笔试等环节测量。

## 三、课程要求

### (一)授课方式与要求

- 1) **教师讲授**(讲授基本理论及方法,兼顾课程内容的基础性、先进性,在系统讲解课程核心内容同时注重与当前的科研动态相结合,提高学生学习兴趣;通过**提取、强调关键词**的方式帮助同学更快、更准确、更容易理解记忆关键概念);
- 2) **课后作业和团队合作**(每章布置适量作业,通过**选择题和关键词记忆**的方式帮助学生消

化和巩固课堂重点内容,通过**问答题的形式分小组进行讨论**让学生融会贯通各个章节的内容,把每个章节内容可以联系起来,而不是单独的学习各个章节。实现从“**陌生概念-关键词认识记忆概念-多角度联系理解记忆概念-清晰理解知识要点**”的学习体验过程);

3) **角色调换**(将部分简单、易懂的章节内容布置给学生,让学生进行课件准备、讲授课程内容、布置习题,给学生发挥主动能动性和积极性的机会,使学生学会学习、懂得抓住课程重点。通过讲授和习题问答的形式对讲课学生及听众学生把握重点的能力进行评估)。

## (二) 考核与评价方式

采用过程化、多元化的课程考核和评价体系,注重学习过程、综合能力的培养及考核。积极调动学生学习兴趣,促使学生认真对待每个教学环节,脚踏实地地学习和掌握课程知识,杜绝部分学生临时抱佛脚的应试心态。

### 成绩构成:

- n 到课率、作业回答情况: 30%;
- n 课程准备、习题问答讨论: 包括听众学生对讲课学生课程准备以及问题布置的评价、讨论 20%;
- n 期末考试成绩: 占总成绩的 50%。

## 四、教学安排

课程理论教学 24 学时。具体内容见如下。

教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 1 章 绪论	1	遗传学的定义和研究内容	简要介绍遗传学研究的对象和任务、发展简史以及遗传学在生命科学理论研究和生产实践中的作用。	1.0	课堂讲授
	2	遗传学的发展简史			
	3	遗传学在科学研究和生产实践中的作用			
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 2 章 孟德尔遗传规律	1	分离规律	1. 孟德尔的豌豆杂交试验; 2. 分离现象的解释; 3. 表现型和基因型的概念; 4. 分离规律的验证; 5. 分离比例实现的条件; 6. 基因型、表现型与环境。	3.0	课堂讲授 第 1 次课堂测验 (第 1、2 章内容)
	2	独立分配规律	1. 两对相对性状的遗传; 2. 三对和多对相对性状的遗传; 3. 自由组合规律的验证。		

律	3	遗传学数据的统计处理	1. 乘法定理；2. 加法定理；3. 二项分布。		
	4	基因的互作	1. 互补作用；2. 积加作用；3. 重叠作用；4. 显性上位作用；5. 隐性上位作用；6. 抑制作用；7. 多因一效；8. 一因多效；9. 独立分配规律的应用。		
	5	孟德尔定律的应用	通过习题演练深入理解分离定律。		
<b>教学模块</b>	<b>教学单元</b>		<b>内容提要</b>	<b>学时数</b>	<b>授课方式和相关环节</b>
第3章性别决定与伴性遗传	1	性别决定的类别	1. 性别决定的类别；2. 果蝇性别决定；3. 人类性别畸形。	1.5	课堂讲授
	2	性别分化和性别决定机制	多数动物和某些植物具有两性之分，不同生物的性别决定类型存在较大的差异，综合起来主要分为两大类，即遗传因素决定性别和环境因素决定性别。		
	3	伴性遗传	1. 人类的伴X显性遗传；2. 人类的伴X隐性遗传；3. 人类的伴Y遗传。		
	4	剂量补偿效应	1. Barr 小体；2. 剂量补偿效应；3. Lyon 假说。		
<b>教学模块</b>	<b>教学单元</b>		<b>内容提要</b>	<b>学时数</b>	<b>授课方式和相关环节</b>
第4章连锁遗传规律	1	连锁	1. 完全连锁；2. 不完全连锁；3. 连锁和交换的遗传机理。	3.0	课堂讲授 第2次课堂测试 (第3、4章内容)
	2	交换值、重组值及其测定	1. 交换值、重组值；2. 两点测交和三点测交。		
	3	基因定位	1. 遗传标记；2. 基因作图。		
	4	人类的基因定位	1. 系谱分析定位；2. 基因剂量效应法；3. DNA 介导基因定位；4. 体细胞交换与基因定位；5. 体细胞融合与基因定位。		
<b>教学模块</b>	<b>教学单元</b>		<b>内容提要</b>	<b>学时数</b>	<b>授课方式和相关环节</b>
第5章真菌遗传学分析	1	四分子分析	1. 四分子分析；2. 四分子分析优点。	3.0	课堂讲授
	2	顺序四分子分析	1. 顺序四分子分析的优点；2. 着丝粒作图；3. 两个连锁基因作图。		
	3	非顺序四分子分析	某些真菌（如酿酒酵母，构巢曲霉和单细胞藻类）在减数分裂中，产生的子囊中的子囊孢子的排列是杂乱无序的。		
	4	基因转变及其分子机理	1. 基因转变；2. 重组模型。		
	5	转座因子	1. 酵母菌的转座因子；2. 果蝇转座因子；3. 玉米转座因子。		
<b>教学</b>	<b>教学单元</b>		<b>内容提要</b>	<b>学</b>	<b>授课方式和</b>

模块			时数	相关环节	
第6章 细菌病毒遗传分析	1	细菌的遗传学分析	1. 细菌的结合与染色体作图；2. 中断杂交与重组作图；3. 细菌的转化与转导作图。	1.5 课堂讲授 第3次课堂测试 (第5、6章内容)	
	2	病毒的遗传学分析	1. 噬菌体突变性的重组实验；2. 噬菌体突变性的互补测验；3. 噬菌体 T4rII 的缺失突变与作图。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第7章 染色体结构变异	1	缺失	1. 缺失的类别；2. 缺失的遗传效应。	2.0 课堂讲授	
	2	重复	1. 重复的类别；2. 重复的遗传效应。		
	3	倒位	1. 倒位的类别；2. 倒位的遗传效应。		
	4	易位	1. 易位的类别；2. 易位的遗传效应。		
	5	染色体结构变异的诱发	染色体结构变异是染色体变异的一种，是内因和外因共同作用的结果，外因有各种射线、化学药剂、温度的剧变等，内因有生物体内代谢过程的失调、衰老等。		
	6	染色体结构变异的应用	1. 利用缺失进行基因定位；2. 果蝇的 CIB 测定法；3. 利用易位创造玉米核不育系的双杂合保持系。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第8章 染色体的数目变异	1	染色体组及其倍数的变异	1. 染色体组及其整倍性；2. 一倍体；3. 整倍体的同源性与异源性；4. 非整倍体。	2.0 课堂讲授 第4次课堂测试 (第7、8章内容)	
	2	同源多倍体	1. 同源多倍体的形态特征；2. 同源多倍体的联会和分离。		
	3	异源多倍体	1. 偶倍数的异源多倍体；2. 奇倍数的异源多倍体。		
	4	多倍体的形成途径及其应用	1. 未减数配子的结合与多倍体形成；2. 合子染色体数加倍与多倍体形成；3. 人工诱导多倍体的应用。		
	5	单倍体	体细胞中含有本物种配子染色体数目的个体，叫做单倍体；或者直接由配子发育而来的，都是单倍体。单倍体不一定只有一个染色体组，但只有一个染色体组的个体一定是单倍体。		
	6	非整倍体	1. 单体；2. 缺失；3. 三体；4. 四体。		
	7	非整倍体的应用	1. 测定基因的所在染色体；2. 有目标地替换染色体。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第9章	1	基因突变的概说	1. 基因突变的频率和时期；2. 基因突变的类型。	1.0 课堂讲授	
	2	基因突变的一般	1. 突变的重演性和可逆性；2. 突变的多方向性和复		

基因突变		特征	等位基因；3. 突变的有害性和有利性；4. 突变的平行性。		
	3	基因突变与性状表现	1. 突变类型；2. 显性突变与隐性突变；3. 外显率和表现度；4. 大突变和微突变。		
	4	基因突变的鉴定	1. 植物基因突变的鉴定；2. 链孢霉营养缺陷突变的鉴定；3. 一个基因一个酶学说的形成。		
	5	突变的检出	1. 营养缺陷型检出；2. 果蝇突变检出；3. 植物突变检出。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第10章 细胞质遗传	1	细胞质遗传的概念的特点	1. 细胞质遗传的概念；2. 细胞质遗传的特点。	2.0	课堂讲授 第5次课堂测试 (第9、10章内容)
	2	母性影响	与细胞质遗传类似，不是细胞质遗传，这种遗传不是由细胞质基因组所决定的，而是由核基因的产物积累在卵细胞中的物质所决定的。		
	3	叶绿体遗传	1. 叶绿体遗传的花斑现象；2. 叶绿体遗传的分子基础。		
	4	线粒体遗传	1. 线粒体遗传的表现；2. 线粒体遗传的分子基础。		
	5	其它细胞质颗粒的遗传	1. 细胞共生体的遗传；2. 质粒的遗传。		
	6	植物雄性不育的遗传	1. 雄性不育的类型及其遗传特点；2. 雄性不育的发生机理；3. 质核型雄性不育的利用。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第11章 数量性状的遗传	1	数量性状的特征及其遗传基础	1. 数量性状的特征；2. 数量性状的遗传基础。	2.0	课堂讲授
	2	数量性状遗传研究的基本统计方法	数量性状的研究方法：先用度量单位对形状进行测量，然后进行统计分析；数量遗传研究常用统计分析方法：估算遗传群体的统计参数。		
	3	遗传率的估算及其应用	1. 遗传率的概念；2. 广义遗传率的估算方法；3. 狭义遗传率的估算方法；4. 遗传率在育种中的应用。		
	4	近亲繁殖	1. 近亲繁殖的概念；2. 近亲繁殖的遗传效应；3. 回交的遗传效应；4. 纯系学说。		
	5	杂种优势	1. 杂种优势的概念；2. 杂种优势的基本特点；3. 杂种优势的遗传机理。		
	6	近亲繁殖与杂种优势在育种上的应用	1. 近亲繁殖在育种上的应用；2. 杂种优势在育种上的应用。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节

第 12 章 群体遗传与进化	1	群体的遗传平衡	1. 基因频率和基因型频率 2. 哈迪—温伯格定律。	1.0	课堂讲授 第 6 次课堂测试 (第 11、12 章内容)
	2	改变基因频率的因素	1. 突变; 2. 选择; 3. 遗传漂移; 4. 迁移。		
	3	隔离在进化中的作用	隔离是新物种形成的必要条件; 生殖隔离是新物种形成的标志。		
	4	物种的概念与形成方式	1. 物种的概念; 2. 物种形成的方式。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 13 章 遗传与发育	1	细胞核和细胞质在个体发育中的作用	1. 细胞质在细胞生长和分化中的作用; 2. 细胞核在细胞生长和分化中的作用; 3. 细胞核和细胞质在个体发育中的相互依存。	自学	自学
	2	基因对个体发育的控制	1. 个体发育的阶段性和发育模式; 2. 基因对发育过程的控制。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
课程总结		课程内容复习	将课程各章内容串起来, 进行复习回顾	1.0	课堂讲授和讨论
		合计学时: 24 (教师讲授)			

## 五、参考教材及相关资料

朱军:《遗传学》(面向 21 世纪教材), 中国农业出版社, 2012 年

张飞雄和李雅轩:《普通遗传学》, 科学出版社, 2016 年

戴灼华、王亚馥和栗翼玟:《遗传学》, 高等教育出版社, 2008 年

刘祖洞、乔守怡、吴燕华和赵寿元:《遗传学》, 高等教育出版社, 2013 年

## 六、课程教学网站:

将通过校内网络提供必要的课件和文字材料链接