

# 《普通生物学》教学大纲

课程代码: **NANA2049**  
课程名称: **普通生物学**  
英文名称: **General Biology**  
课程性质: **专业必修课**  
学分/学时: **3 学分/54 学时**  
考核方式: **平时成绩+期中成绩+期末成绩**  
开课学期: **第 5 学期**  
适用专业: **纳米材料与技术**  
先修课程: **纳米材料表征技术**  
后续课程: **细胞生物学、生物化学、分子生物学**  
开课单位: **纳米科学技术学院**  
课程负责人: **汪超**  
大纲执笔人: **汪超**  
大纲审核人: **殷黎晨**  
选用教材: **Campbell Biology (10th Edition), ISBN-13: 978-0321775658 和补充的自编讲义**

## 一、课程目标

这是一门入门级的生物学课程。本课程的目的是帮助学生理解基本的生物学概念,使他们了解不同学科的生物科学(如细胞生物学,遗传学,免疫学,微生物学等),并为他们准备更先进的生物学课程。通过本课程的理论教学,使学生具备下列能力:

1. 了解生物学的基本现象、事实、规律、定义、概念和理论;学习生物学术语、词汇。了解主要生物学科的范围(支撑毕业要求指标点 1-1)
2. 正确利用生物学知识处理信息,在信息和知识之间建立联系,解释现实生活中的现象和模式(支撑毕业要求指标点 1-2)
3. 能应用自然科学和工程科学的基本原理,辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。搜索同行评议的文献,阅读、总结和呈现信息,能进行假设和设计实验(支撑毕业要求指标点 2-1)

## 二、教学内容

包含 5 个生物学基本章节,共 54 学时;每个章节相对独立,层层递进,且都能与 3 个课程目标相对应。

### 1. 绪论

内容

#### 1. 课程结构

了解本课程的结构、要求及评估方法。

#### 2. 生命与生物学概论

学生了解生命的 7 个特征和生物科学的主要学科

#### 3. 综述近年来医学领域的研究进展

以传染病和癌症为例,回顾这两种疾病的治疗进展。综述了再生医学、基因编辑、基因测序和合成生物学的研究现状。

#### 4. 介绍科学方法、假设

学生了解获取科学数据和证明或证伪假设的两种主要方法。

要求学生了解以下问题:

1. 生命的独特之处是什么?
2. 定量科学和定性科学有什么区别?给出一些例子。

3. 提出一个假设来探究一个问题，尝试思考一些实验步骤来验证这个假设。

## 2. 生命中的化学

### 内容

1. 生命的化学环境

学生了解生活的主要元素。快速复习物质、元素、化学键的概念

2. 水和生命

水分子中的极性共价键形成氢键;水的四个突现特性决定了地球是否适合生命存在;概念的酸性和碱性条件。

3. 碳和生命的分子多样性

碳原子可以通过与其他四个原子结合而形成不同的分子;一些化学基团是分子功能的关键。

4. 大的生物分子的结构和功能

大分子是由单体构成的聚合物;四种不同生物分子的性质:碳水化合物、蛋白质、脂质和核酸。蛋白质结构的四个层次。

要求学生了解以下问题:

1. 生命中最丰富的四种元素是什么?
2. 为什么水对生命如此重要?
3. 熟悉主要化学基团的名称及功能(羟基、羰基、羧基、氨基、巯基、磷酸基、甲基)
4. 脂质不是大分子
5. 多糖、蛋白质和核酸的基本成分是什么?单体是如何生成聚合物的?
6. 蛋白质结构的四个不同层次是什么?

## 3. 细胞

### 内容

1. 观察细胞

学生知道主要细胞结构及其功能的名称。

2. 膜结构与功能

了解细胞膜的结构和流体镶嵌模型;选择性渗透;被动扩散、便利运输和主动运输;通过胞吐和内吞作用进行散装运输。

3. 新陈代谢概论

自由能的变化决定了反应是否自发;酶在新陈代谢过程中的功能。

4. 细胞呼吸和发酵

糖酵解、三羧酸循环和发酵的过程。

5. 细胞通讯

信号转导过程:接收、转导和响应。GPCR、RTK 和离子通道的转导过程。细胞凋亡的概念。

6. 细胞周期

细胞周期的主要阶段。有丝分裂期的 5 个阶段及其特点。

要求学生了解以下问题:

1. 哺乳动物细胞的主要结构名称和功能
2. 细胞有多少种运输方式，它们的区别是什么?
3. 胞饮作用、吞噬作用与受体介导的内吞作用有何不同?
4. 糖酵解和 TCA 循环产生多少 ATP 分子?
5. GPCR、RTK 或离子通道信号转导的主要过程是什么?
6. 描述有丝分裂期五个不同阶段的关键事件。

#### 4. 分子遗传学

内容:

##### 1. 减数分裂和性生活周期

减数分裂中的关键事件和阶段;以及它在进化中的作用。

##### 2. 孟德尔和基因理论

孟德尔总结出两种遗传规律;许多人类特征遵循孟德尔模式遗传;在现实生活中,遗传模式往往比简单的孟德尔遗传学预测的要复杂。

##### 3. 遗传的染色体基础

Morgan 证明孟德尔遗传在染色体行为上有其物理基础;性别相关基因的独特遗传;遗传图谱和物理图谱;染色体数目或结构的改变引起一些遗传疾病。

##### 4. 遗传的分子基础

DNA 双螺旋结构的发现;DNA 复制过程;染色体由 DNA 分子和蛋白质组成

##### 5. 基因表达从基因到蛋白质

基因通过转录和翻译指定蛋白质;mRNA 的转录和修饰;翻译是 rna 导向的多肽合成;一个或几个核苷酸的突变可以影响蛋白质的结构和功能。

##### 6. 基因表达调节

调节基因表达的细菌操纵系统;真核生物的基因表达在 5 个阶段受到调控;非编码 RNA 在控制基因表达方面具有多重作用;癌症是由影响细胞周期控制的基因变化引起的。

##### 7. 病毒

病毒由被蛋白外壳包围的核酸组成;病毒只在宿主细胞中复制;病毒、类病毒和朊病毒是动植物体内可怕的病原体。

要求学生了解以下问题:

1. 有丝分裂和减数分裂有什么区别?
2. 利用孟德尔遗传定律来计算简单的遗传问题
3. 物理映射和链接映射之间有什么区别?
4. 性相关遗传与常染色体相关遗传有何不同?
5. 描述细菌和真核细胞的 DNA 复制过程
6. 描述色氨酸操纵子和乳糖操纵子。
7. 噬菌体的两个不同的生命周期是什么?
8. 描述表达克隆的过程。
9. 描述 PCR 的机制和桑格测序技术。

#### 5. 生物技术

内容

##### 1. DNA 克隆和 DNA 文库

如何利用 DNA 文库技术保存和扩增基因组和 mRNA 信息。如何通过表达克隆筛选已知表型的未知基因。

##### 2. PCR 及测序技术

PCR 技术的原理及多种形式的应用。桑格测序是如何工作的。Sanger 测序和 illumine next-gen 测序技术有什么区别?

##### 3. 利用 RNAi 研究基因功能;介绍 microRNA 和干细胞

简要介绍 RNAi 和 microRNA 及其作用机制。介绍干细胞的概念及其在再生机械中的潜在应用。

要求学生了解以下问题:

1. DNA 和 cDNA 文库有什么区别?

2. 描述表达式克隆的过程
3. 如何在 qPCR 中使用 delta-CT 方法计算相对 mRNA 丰度
4. RNAi 和 microRNA 有什么区别

### 三、考核方式

每个实验项目分为四个过程考核：预习（视频学习+预习报告），实验操作，实验报告；考核内容主要包括：文献调研、实验设计、安全规范、实验技能、团队合作、数据收集和处理、结果分析和讨论、方案优化、实验报告撰写等，课程目标与考核内容及方式的对应关系如下：

课程目标	考核内容	考核方式
1. 了解生物学的基本现象、事实、规律、定义、概念和理论，学习生物学术语、词汇。了解主要生物学科的范围（支撑毕业要求指标点 1-1）	生物学的基本现象、事实、规律、定义、概念和理论的掌握。	视频学习，预习，课堂提问和讨论，闭卷考核。
2. 正确利用生物学知识处理信息，在信息和知识之间建立联系，解释现实生活中的现象和模式。（支撑毕业要求指标点 1-2）	将利用生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论解释现实生活现象的能力。	视频学习，预习，课堂提问和讨论，闭卷考核。
3. 能应用生物科学的基本原理，辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。搜索同行评议的文献，阅读、总结和呈现信息，能进行假设和设计实验。（支撑毕业要求指标点 2-1）	文献阅读和理解能力，实验设计和进行假设的能力。	文献阅读，针对问题论述，课堂讨论和闭卷考核。

#### 成绩评定方法：

闭卷考核，平时成绩（包括文献阅读和问题论述）

学生课程总成绩=平时成绩（40%）+期中成绩（30%）+期末成绩（30%）

	平时成绩权重	期中成绩权重	期末成绩权重
课程目标 1	0.2	0.2	0.2
课程目标 2	0.2	0.4	0.4
课程目标 3	0.6	0.4	0.4

#### 课程目标（即毕业要求指标点）达成度评价方法：

#### 评分标准：

课程目标	90-100 （优秀）	75-89 （良好）	60-74 （及格）	0-59 （不及格）
1. 了解生物学的基本现象、事实、规律、定	针对生物学基本现象、事实、规律、定义、概	针对生物学基本现象、事实、规律、定义、概	针对生物学基本现象、事实、规律、定义、概	对生物学基本现象、事实、规律、定义、概念

<p>义、概念和理论;学习生物学术语、词汇。了解主要生物学科的范围</p>	<p>念和理论,能够<b>准确描述,系统地掌握</b>生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,并了解生物学科基本范畴。</p>	<p>念和理论,能够<b>部分描述,部分的掌握</b>生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,并<b>基本</b>了解生物学科基本范畴。</p>	<p>念和理论,<b>能够大致描述,基本掌握</b>生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,并<b>一般</b>了解生物学科基本范畴。</p>	<p>和理论,出现<b>基本概念错误,无法掌握</b>生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,并<b>不了解</b>生物学科基本范畴。</p>
<p>2. 正确利用生物学知识处理信息,在信息和知识之间建立联系,解释现实生活中的现象和模式</p>	<p>能<b>灵活</b>运用生物学的基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,分析判断现实生活中的现象和模式,<b>准确</b>利用生物学知识处理信息,在信息和知识之间建立联系。</p>	<p>能<b>部分</b>运用生物学的基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,分析判断现实生活中的现象和模式,<b>较准确的</b>利用生物学知识处理信息,在信息和知识之间建立部分联系。</p>	<p>能<b>大致</b>运用生物学的基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,分析判断现实生活中的现象和模式,在老师的协助下利用生物学知识处理信息,在信息和知识之间建立部分联系,<b>但不够准确。</b></p>	<p>利用生物学的基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,难以分析判断现实生活中的现象和模式,在信息和知识之间建立部分联系,<b>但难以合理运用。</b></p>
<p>3. 能应用自然科学和工程科学的基本原理,辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。搜索同行评议的文献,阅读、总结和呈现信息,能进行假设和设计实验。</p>	<p>能够通过搜索同行评议的文献,阅读、总结和呈现信息,分析和假设问题,并<b>合理</b>设计实验进行验证。</p>	<p>基本能够通过搜索同行评议的文献,阅读、总结和呈现信息,分析和假设问题,并<b>较准确的</b>设计实验进行验证。</p>	<p><b>在教师协助下</b>基本能够通过搜索同行评议的文献,阅读、总结和呈现信息,分析和假设问题,并设计实验进行验证,<b>但存在缺陷。</b></p>	<p><b>未能很好掌握</b>通过搜索同行评议的文献,阅读、总结和呈现信息,分析和假设问题的能力,不能通过设计实验进行验证。</p>