

《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 7 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. 描述表达式克隆的过程。
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：

课程的分目标达成度=（平时成绩平均分*平时成绩权重*0.4+期中成绩平均分*期中成绩权重*0.3+期末成绩平均分*期末成绩权重*0.3）/（100*平时成绩权重*0.4+100*期中成绩权重*0.3+100*期末成绩权重*0.3）

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、	针对生物学基本现象、事实、	针对生物学基本现象、事实、	针对生物学基本现象、事实、	对生物学基本现象、事实、规

<p>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</p>	<p>规律、定义、概念和理论,能够准确描述,系统地掌握生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,并了解生物学科基本范畴。</p>	<p>规律、定义、概念和理论,能够部分描述,部分的掌握生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,并基本了解生物学科基本范畴。</p>	<p>规律、定义、概念和理论,能够大致描述,基本掌握生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,并一般了解生物学科基本范畴。</p>	<p>律、定义、概念和理论,出现基本概念错误,无法掌握生物学基本现象、事实、规律、定义、概念和理论,并不了解生物学科基本范畴。</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>能灵活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,准确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>能部分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,较准确的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>能大致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,但不够准确。</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,但难以合理运用。</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,并合理设计实验进行验证。</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,并较准确的设计实验进行验证。</p>	<p>在教师协助下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,但存在缺陷。</p>	<p>未能很好掌握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>