

义务教育教科书

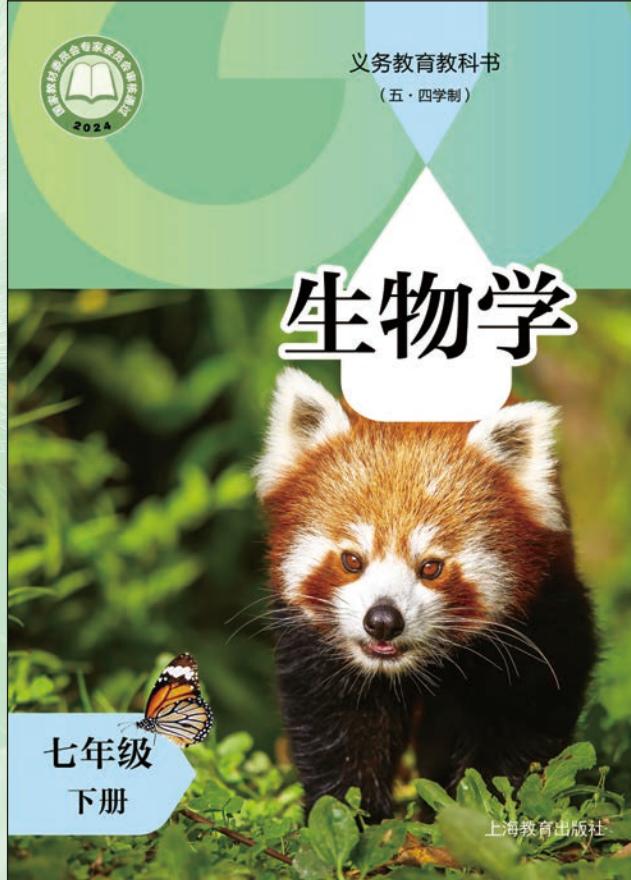
(五·四学制)

生物学

教学参考资料

七年级
下册

上海教育出版社



义务教育教科书

(五·四学制)

生物学

教学参考资料

七年级

下册

主编 胡兴昌

副主编 赵云龙

上海教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

义务教育教科书 (五·四学制) 生物学教学参考资料. 七年级下册 / 胡兴昌主编; 赵云龙副主编; 张葳分册主编. — 上海: 上海教育出版社, 2024.12.

ISBN 978-7-5720-3304-9

I. G633.913

中国国家版本馆CIP数据核字第202464GN55号

主 编: 胡兴昌

副 主 编: 赵云龙

本册主编: 张 荳

本册编写人员 (以姓氏笔画为序): 严黎炜 张 超 陈红梅 陈望春 武宇清

责任编辑: 沈明玥 李宏悦

封面设计: 陆 弦

版式设计: 蒋 好

本册教学参考资料图片由编写组、出版社, 视觉中国、图虫·创意、壹图网等图片网站提供。

义务教育教科书 (五·四学制) 生物学教学参考资料 七年级下册

出 版 上海教育出版社 (上海市闵行区号景路159弄C座)

发 行 上海新华书店

印 刷 上海昌鑫龙印务有限公司

版 次 2025年1月第1版

印 次 2025年1月第1次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 14

字 数 281 千字

书 号 ISBN 978-7-5720-3304-9/G·2945

定 价 54.00 元

版权所有 · 未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分 · 违者必究

如发现内容质量问题, 请拨打 021-64319241

如发现印、装问题, 请拨打 021-64373213, 我社负责调换

声明 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定, 我们已尽量寻找著作权人支付稿酬。著作
权人若有关于支付稿酬事宜可及时与出版社联系。

《教学参考资料》使用说明

《义务教育教科书(五·四学制)生物学》配套的教学参考资料(以下简称《教学参考资料》)是根据《义务教育生物学课程标准(2022年版)》(以下简称《课程标准》)和《义务教育教科书(五·四学制)生物学》(上教版)编写的。

本套《教学参考资料》按照教材的单元、章、节顺序编写,涉及的主要内容包括“生物体的结构层次”“植物的生活”“生物的多样性”“生物与环境”“人体生理与健康”“遗传与进化”“生物学与社会·跨学科实践”等7个学习主题。同时,根据《课程标准》要求,结合上海“二期课改”经验,主要以单元为单位,分析各章节的内容概况和学业要求,详尽介绍教学目标和重难点、教学建议、评价建议等内容,为初中生物学教师备课提供有力支撑和参考。

《教学参考资料》将《课程标准》的理念具体化到每一单元、每一章节、每一课时,从教材编写思想、内容编排、设计特点,到教学设计、教学实施,以及采用的教学方法和教学评价设计等方面,都努力体现《课程标准》规定的课程性质和理念;帮助教师理解义务教育阶段生物学课程目标,明晰课程内容与目标之间的关系,整体把握教材,进一步明确“为什么教”“教什么”“怎么教”“教到什么程度”等问题。

一、理解教材编写意图

教材依据《课程标准》编写,建议教师在使用教材开展教学的全过程中,始终对标《课程标准》,明确课程性质、课程理念和课程目标。教材的编写意图如下:

(一) 编写思想

1. 内容选择上体现课程目标的要求

教材编写在内容选择方面,注重生命观念、科学思维、探究实践和态度责任等核心素养的落实,为培养学生批判性思维、创造力、沟通能力、合作精神和问题解决能力等提供支撑。促进学生理解和掌握生物学基本知识、观念、规律,用生命观念分析相关生物学问题;养成运用比较、分类、归纳、演绎、分析、综合、建模等方法思考问题的习惯,建立基于证据和逻辑推理的思维方式;亲历提出问题,作出假设,制订方案,实施方案,获得证据,分析证据,得出结论,表达交流,学会科学探究方法;能以科学态度进行科学研究,不盲从他人,

确立严谨求实的科学精神；站在生物学的立场上解释和解决生物学问题，增强服务社会的责任和意识。通过本课程学习，帮助学生逐步形成正确价值观、必备品格和关键能力。

2. 明确各学习主题在课程中的作用和地位

课程教学活动是一种有目的、有计划、有组织地达成课程目标的实践活动，课程内容是为实现教育目的和培养目标而要实施的一切活动及其安排的总体规划。教材依据《课程标准》的7个学习主题设置课程内容。“学习主题”是围绕本学科学习目标进行学习的结构化学习单元，各学习主题所组织的学习内容不仅有知识的既定内容，还有和学习主题密切相关的拓展内容。学习主题的设计具有系统性，各学习主题之间具有逻辑性关系。编写教材时，依据每一个学习主题的内涵和特点，以及学生的认知规律，设立了各个单元，以聚焦核心概念、素养内涵和育人价值，帮助学生在相关学习内容和概念之间建立各学习主题之间的联系，强化对学习主题作用的理解，厘清各学习主题之间的组织形式和逻辑关系。

3. 素材选择有利于情境的创设

核心素养是一种应对现实生活挑战的能力，这种能力的形成不能脱离现实生活，而应当依托现实生活情境，让学生在与情境的持续互动中理解学科知识。创设问题情境是通过恰当的素材来实现的。教材选取相应的素材，让学生在一个又一个基于真实生活情境的主题或项目中，通过体验、探究、发现来建构知识，发展自己的能力。在选取教材素材时，注意适切性、针对性、学科性等特性，注重素材选择有利于情境的创设。通过呈现启发性的材料信息，展现知识的发生、发展过程，引发学生产生认知冲突，使学生在与情境持续互动中发现问题、提出问题，经历科学探究的发现和创造过程，主动获取知识。

4. 内容编排体现学生学习方式的转变

教材在编排方式上，以实践活动为主线，强化实践性要求，注重驱动性问题和学习任务的设计。强调让学生围绕真实而有意义的驱动性问题展开探究活动，学习任务聚焦学习目标，贴近学生实际。以解决问题为切入点，引导学生通过查阅资料、调查、实验、建模等探究活动，完成相关概念的建构，以提出建议、设计方案、制作模型等形式展示学习成果，激发学生主动学习的内驱力，调动学生学习的积极性。以教材设计的学习活动为载体，设计可观察、可测量的评价指标，检验学生的学习结果，达成主动建构知识的目的，使“做中学、用中学、创中学”的课程理念得到落实。教材为实施生动活泼、主动探究、富有个性的学习活动提供保障。

5. 注重信息技术与教学的深度融合

教材强调现代信息技术与教学深度融合。注重数字技术、虚拟仿真视频等的应用，减少学习活动对材料、场地和设备等条件的依赖，为教师开展数字化教学提供资源支持。数字化资源的利用能改进教学内容的呈现方式，优化教学过程，增强教学的直观性、生动性和丰富性，改进师生互动的方式，促进学生自主学习，满足不同水平和兴趣特长学生的个

性化学习需求，为学生创造能够自主独立参与学习探索、多重交互、交流合作、资源共享等多种学习的新环境。

（二）编写内容与设计

按照知识的系统性、逻辑性、连贯性、层次性、相对独立性以及适切性等原则安排各分册内容，并将“生物学与社会·跨学科实践”学习主题的内容有机融入相关学习主题中。各册之间既相对独立，又相互关联。

1. 基本结构

根据《义务教育课程方案(2022年版)》的课时安排和《课程标准》的内容要求，教材分为七年级上册、七年级下册、八年级上册、八年级下册，共四册。在遵循《课程标准》课程内容的同时，兼顾各分册的主要内容和学生的认知规律，对部分概念进行了拆解和顺序调整。

教材基本结构表

分册	单元	各章内容	大概念
七年级 上册	开篇	序章 走进生命世界	/
	第一单元 生物体的 结构层次	第1章 生物体的基本单位	概念1 生物体具有一定 的结构层次，能够完成 各项生命活动
		第2章 生物体的结构	
	第二单元 植物的生活	第3章 绿色开花植物的生命周期	概念4 植物有自己的 生命周期，可以制造有机 物，直接或间接地为其他 生物提供食物，参与生物 圈中的水循环，并维持碳 氧平衡
		第4章 植物的物质运输与水循环	
		第5章 植物的生命活动与碳氧平衡	
七年级 下册	第三单元 生物的 多样性	第6章 生物的分类	概念2 生物可以分 为不同的类群，保护生物的 多样性具有重要意义
		第7章 藻类、植物与动物	
		第8章 生物圈中的微生物	
		第9章 生物的多样性及其保护	
	第四单元 生态系统	第10章 生物与环境	概念3 生物与环境相 互依赖、相互影响，形成 多种多样的生态系统
		第11章 环境保护与生态安全	

(续表)

分册	单元	各章内容	大概念
八年级上册	第五单元 人体所需 物质的保 障体系	第 12 章 消化系统与营养摄取	概念 5 人体的结构与功能相适应, 各系统协调统一, 共同完成复杂的生命活动
		第 13 章 血液循环系统与物质运输	
		第 14 章 呼吸系统与气体交换	
		第 15 章 泌尿系统与废物排泄	
	第六单元 人体生命 活动的调节	第 16 章 神经系统与神经调节	
		第 17 章 内分泌系统与激素调节	
		第 18 章 免疫系统与免疫防御	概念 6 人体健康受传 染病、心血管疾病、癌症及外部伤害的威胁, 良好的生活习惯和医疗措施是健康的重要保障
八年级下册	第七单元 人体健康与 健康保障	第 19 章 生活方式与人体健康	
		第 20 章 疾病预防与人体健康	
		第 21 章 医疗措施与人体健康	
	第八单元 遗传与进化	第 22 章 生物的生殖与延续	概念 7 遗传信息控制生物性状, 并由亲代传递给子代
		第 23 章 生物的遗传与变异	
		第 24 章 生命的起源与进化	概念 8 地球上现存的生物来自共同祖先, 是长期进化的结果

2. 内容设计

在遵循《课程标准》内容要求的基础上, 依据各册的主要内容, 将“概念 9 真实情境中的问题解决, 通常需要综合运用科学、技术、工程学和数学等学科的概念、方法和思想, 设计方案并付诸实施, 以寻求科学问题的答案或制造相关产品”有机融入各相关章节。

(1) 七年级上册

遵循《课程标准》“课程设计重衔接”的课程理念, 在第一单元前设计了本套教材的开篇——序章。序章的主要作用是承上启下, 主要介绍显微镜的相关知识、生物学中重要的

观察法和科学探究基本过程等，为学生开启初中生物学学习的大门，使初中阶段的生物学学习与科学有序衔接。

“第一单元 生物体的结构层次”主要涉及：生物体具有一定的结构层次；细胞经分裂、分化和生长可以形成生物体的各种组织、器官和系统；多细胞生物体依靠器官（系统）之间的协调配合，进行正常的生命活动。

“第二单元 植物的生活”主要涉及：植物直接或间接地为其他生物提供食物和能量；植物参与生物圈中的水循环，维持生物圈中的碳氧平衡；植物对生物圈的存在和发展起着决定性作用。

其中，将“概念 1.1.1 一些生物由单细胞构成，一些生物由多细胞组成”安排在“第 2 章 生物体的结构”中，一是加强巩固“概念 1.1 细胞是生物体结构和功能的基本单位”，二是从单细胞和多细胞生物入手，带领学生认识生物体的结构层次，进而更好地理解“概念 1.2 生物体的各部分在结构上相互联系，在功能上相互配合，共同完成各项生命活动”。

（2）七年级下册

“第三单元 生物的多样性”主要涉及：依据生物之间的相似程度，可将生物分成不同的类群；生物与人类的生活关系密切，生物的多样性对维持生态平衡具有重要作用。

“第四单元 生态系统”主要涉及：生物既能适应又能影响环境，并形成多种多样的生态系统；生态系统自我调节的能力是有限的，人类活动可能对生态环境造成一定的破坏，维护生态平衡对于人类的生存和发展具有重要意义。

（3）八年级上册

“第五单元 人体所需物质的保障体系”主要涉及：人体的消化系统、血液循环系统、呼吸系统和泌尿系统等系统，为完成物质交换奠定基础，各系统相互协调与配合，共同完成各项生命活动。

“第六单元 人体生命活动的调节”主要涉及：神经调节、激素调节以及免疫调节，对人体维持内环境稳态均具有重要意义，这些调节方式既可以独立完成，也可相互配合，以保证生命活动的正常进行。

其中，八年级上册除了承载概念 5 外，还承载了概念 6 中与免疫密切相关的内容，即“6.1.1 人体能够通过特异性免疫和非特异性免疫抵抗病原微生物的侵染”，6.1.2 的一部分——病毒性传染病（如艾滋病等）是人体健康的威胁，以及“6.1.5 接种疫苗能够提高人体对特定传染病的免疫力”。这样安排，设计意图主要有二：一是将学习主题五“人体生理与健康”涉及的系统及相关功能整合在一册中，引导学生更好地理解“人体具有多个系统，各系统相互协调与配合，共同完成各项生命活动”；二是为概念 6 在下一册的展开作好铺垫。

(4) 八年级下册

“第七单元 人体健康与健康保障”主要涉及：人体健康是生活质量的重要保障，良好的行为习惯对机体健康至关重要。

“第八单元 遗传与进化”主要涉及：生物的生殖、发育和遗传是生命的基本特征；动植物和人通过生殖和遗传维持物种的延续；以自然选择学说为核心的生物进化理论，解释了生物多样性的原因。

其中，八年级下册的第七单元除了承载概念 6 的主体部分外，还承载了概念 5 中的“5.1.4 不合理的饮食习惯和饮食结构可能导致营养不良或肥胖”和“5.1.5 食品安全对人体健康至关重要，良好的饮食、卫生等习惯对人体健康有积极的影响。”这样做的目的，一是将与饮食相关的健康内容作进一步整合（八年级上册提及与 5.1.1 中主要营养物质密切相关的 5.1.4 中的饮食结构）；二是在八年级上册介绍人体结构与功能的基础上，进一步引领学生运用所学，理解人体健康的相关内容，解决实际问题。

(三) 呈现方式与特点

1. 教材编写体例

(1) 致同学

每册教材都设置了“致同学”作为前言，着力体现生物学教材的指导思想，借助学生熟悉的视角、亲切的语言、鲜活的例子，生动展现习近平生态文明思想的相关重要论述对生物学学科发展的指导意义。例如：以文学化的语言描述大自然一年四季的神奇变化（尤其是生命现象），增添人们对美好生活的回忆和向往，启发学生对自然界中生物价值的感悟和理解，从而“坚持人与自然和谐共生”；强调生物学与人类社会发展的重要命题息息相关，体现“生态兴则文明兴”“坚持把建设美丽中国转化为全体人民自觉行动”的思想。在内容的陈述上，由浅入深，逐步推进。“致同学”的前三段文字依次从生存、生活、生命三层视角，逐层深入地引导学生感悟生命观念对于人生的积极意义。同时，字里行间融入生物学的学习方法、探究精神，用重要而充满趣味的学科问题来激发学生的好奇心，用每一分册中跨学科类成果来激励学生开启生物学探索之旅。

(2) 单元导语

介绍每一单元学习的主要内容。通过学习主题中的关键词引出单元核心思想和主要内容，让学生快速了解本单元的主要内容和学习目的。

(3) 活动导览

介绍本单元各章节涵盖的主要活动，帮助教师和学生整体了解本单元的活动安排，清晰各活动间的关系，便于教师从单元的视角系统设计教学活动。

(4) 章导语

概括本章的主题和核心内容，简要归纳本章主要的学习内容以及核心素养要求，方便教师和学生对本章内容的整体了解和把握。

(5) 节引言

分解各章学习任务，简要描述本节的学习任务和需要解决的问题，指出问题的来龙去脉，引导学生展开探究活动。一般通过设计与本节内容有关的系列问题的方式，吸引学生对学习内容产生兴趣，为教师开展“导入”环节提供参考。

(6) 学习聚焦

每一节都设有“学习聚焦”，它决定了本节课教学的核心内容和教学方向。引导学生明晰本节的主要学习内容和学习目标，激发学生的学习兴趣和学习动力，开展主动学习。提示教师根据教学内容的性质和特点，合理选择教学方式，设计教学活动，更好地规划课程和课堂内容，以提升课堂教学的针对性和有效性。

(7) 正文

根据每一节课的教学目标，教材的正文一般包括：提出需要解决的具体问题，布置学习任务，设置探究活动，引导“实验·实践”“探究·活动”“阅读·思考”“跨学科实践”等的开展，尝试解决实际问题，通过探究得出结论。由此，强调体现学生的主动学习和合作探究的全过程，为教师设计和实施教学提供支撑。

(8) 思考与练习

根据本节的“学习聚焦”和目的要求，结合本节主要学习内容，布置具有针对性、层次性、多样性和趣味性的练习，引导学生灵活运用本节知识解决问题。帮助教师全面掌握和了解学生的学习现状，评价学生的学习能力和水平，同时让学生了解自己的学习情况。

(9) 本章评价

每一章末都设置“本章评价”，主要围绕本章核心内容，设计具有典型性的问题或活动，供教师在教学过程中选用。教师也可结合学情和已有资源，根据本章内容要求和学业要求，开展适切的活动，评价学生综合运用本章相关知识、技能和方法解决问题的能力。

(10) 本章小结

该栏目的主要作用是让学生通过梳理本章的核心知识，围绕核心知识建构相应的概念，在相关知识、概念内化的基础上，梳理本章涉及的核心素养，改变学生学习方法，提升学习能力。

(11) 单元项目

设计能全面考查学生学习情况的典型评价任务、评价目的和评价方法，根据单元学习内容的性质和特点，有机融入对相关概念的灵活应用，有所侧重地考查课程核心素养落实情况，全面衡量学生对内容的掌握情况。

2. 栏目的特点与功能

(1) 实验·实践

呈现与本节相关的实验、实践活动，引领学生体验实验、实践过程，探索和自主设计探究实验，训练实验操作技能，提升实验、实践能力。

(2) 探究·活动

呈现与本节相关的活动，引领学生经历活动过程，训练活动技能，提升实践能力。

(3) 阅读·思考

提供与本节内容紧密相关的资料信息，供师生课堂探讨，促进学生对相关概念的理解，提升科学思维。

(4) 跨学科实践

介绍与本节相关的跨学科实践，开展基于本学科知识的多学科综合实践活动，解决生活生产中的实际问题，提升综合实践能力。

此外，其他带有跨学科标志的活动具有跨学科内容属性。

(5) 你知道吗

提供与本节正文内容紧密相关的前沿、生活生产中的应用等拓展内容。教师可依据学情选用，学生也可自行阅读，从而巩固所学，拓展学科视野。

(6) 资料

介绍与本节相关的拓展资料。教师可依据学情选用，学生也可自行阅读，从而进一步理解和掌握本节内容，提升教学有效性。

(7) 子栏目

① 科学方法

作为“实验·实践”“探究·活动”和“阅读·思考”等的子栏目，介绍相关探究方法和思维方法，落实《课程标准》对核心素养的要求，提升探究和思维能力。

② 实验技能

作为“实验·实践”“探究·活动”和“阅读·思考”等的子栏目，主要介绍相关实验技能，提升实验操作技能。

③ 安全贴士

作为“实验·实践”“探究·活动”和“跨学科实践”等的子栏目，主要介绍相关操作中需要注意的安全事项，增强活动中的安全意识。

二、用好《教学参考资料》

为帮助教师理解教材、用好教材，《教学参考资料》按照单元、章、节的顺序解读教材

的相应内容，设计意图如下。

（一）单元的设计意图

1. 单元引言

简要概述本单元的主题，表述本单元的主要特征，凸显知识间的关系和逻辑，呈现单元完整的内容图景。

2. 本单元在课程中的地位和作用

介绍本单元在课程中的地位和作用，与前后分册、前后单元（以及其他相关单元）的联系，呈现本单元的核心知识，从而让教师快速了解本单元在整套教材中的地位和作用、主要内容以及学习目的。

3. 本单元的知识结构与内容分析

梳理本单元的课程内容，对其进行结构化分析，基于核心素养要求，阐释单元内容与核心素养（尤其是生命观念）之间的紧密联系以及本单元的内涵特点，体现课程设计理念。

4. 本单元课时建议

呈现本单元课时安排建议，方便教师根据教材内容和学情合理安排相关教学内容。

（二）章的设计意图

1. 章引言

介绍本章的主要内容、涉及的大概念或重要概念，帮助教师掌握本章概貌，以便引导学生形成的观念和认知水平与《课程标准》学习主题内容相吻合。

2. 本章对应的课标要求

以表格形式呈现本章对应的《课程标准》中的内容要求和学业要求，方便教师对照《课程标准》，熟悉教材内容，安排教材活动，明确学生的学习内容和学业要求。

3. 本章的主要结构和特点

按照“节”的顺序依次概述节的主要内容和特点，凸显节与节之间的关系，便于教师从整体上认识本章的设计以及如何落实章节的核心素养。

4. 章评价建议

主要提供整章的评价建议，帮助教师评价学生是否掌握了本章的学习内容、是否达到了本章的学业要求。同时，以教材“本章评价”为例，介绍具体的评价要点。

（三）节的设计意图

节的设计是《教学参考资料》中最重要的部分，为教师理解教材、开展教学提供帮助。

1. 教材分析

节的教材分析是对章内容的细化，让教师在开展一节的教学活动前对该节内容有整体的把握和认识，明确教学内容。

2. 教学目标及分析

(1) 教学目标

引领教师研读《课程标准》中对应的内容要求、学业要求和教学提示，分析学情，准确把握并撰写教学目标。

(2) 教学重点与难点

根据学业要求，以简要的语言规范概述本节的教学重点和教学难点，帮助教师予以把握。

3. 教学建议

教学建议是《教学参考资料》的主体内容，参照《课程标准》和教材内容，具体指导教师如何依据教材开展教学活动，提供教学策略建议、情境素材建议、学习活动建议等，指导教师理解教材内容，并合理利用多种教学资源开展教学活动。

4. 评价建议

根据学业要求和学生学习的实际情况，提出基于核心素养的评价建议，对课堂活动和“思考与练习”等内容提供具体的评价指导，强化评价的针对性，帮助教师进一步把握评价的要素，提升评价的有效性。同时，在附录中提供“思考与练习”的参考答案及分析。

5. 拓展资料

以节为单位，从广度和深度上提供拓展内容，丰富教师的知识结构，为教师更好地开展课堂教学提供全方位的资源支撑；同时，为方便教师教学，该内容也将以适宜的形式，发布在出版社学科网站上，供教师教学时使用。此外，提供搜索关键词，为查找资源提供线索。

目 录



第三单元 生物的多样性 / 1

- 一、本单元在课程中的地位和作用 / 2
- 二、本单元的知识结构与内容分析 / 2
- 三、本单元课时建议 / 3

第6章 生物的分类 / 6

- 一、本章对应的课标要求 / 6
- 二、本章的主要结构和特点 / 6
- 三、章评价建议 / 7

第1节 生物的分类等级 / 9

第2节 生物的基本分类单位 / 14

第7章 藻类、植物与动物 / 20

- 一、本章对应的课标要求 / 20
- 二、本章的主要结构和特点 / 21
- 三、章评价建议 / 22

第1节 藻类与植物的特征及类群 / 24

第2节 动物的特征及类群 / 36

第3节 动植物对人类的影响 / 50

第8章 生物圈中的微生物 / 57

- 一、本章对应的课标要求 / 57
- 二、本章的主要结构和特点 / 58
- 三、章评价建议 / 59

第1节 真菌——有成形细胞核的生物 / 60

第2节 细菌——无成形细胞核的生物 / 68

第3节 病毒——无细胞结构的生物 / 76

第4节 微生物与人类的关系 / 82

第9章 生物的多样性及其保护 / 91

- 一、本章对应的课标要求 / 91
- 二、本章的主要结构和特点 / 92
- 三、章评价建议 / 92

第1节 认识生物的多样性 / 94

第2节 保护生物的多样性 / 104



第四单元 生态系统 / 113

- 一、本单元在课程中的地位和作用 / 114
- 二、本单元的知识结构与内容分析 / 114
- 三、本单元课时建议 / 115

第10章 生物与环境 / 117

- 一、本章对应的课标要求 / 117
- 二、本章的主要结构和特点 / 118
- 三、章评价建议 / 119

第1节 生物与环境的关系 / 120

第2节 生态系统的组成与功能 / 127

第3节 生物圈是最大的生态系统 / 135

第11章 环境保护与生态安全 / 144

- 一、本章对应的课标要求 / 144
- 二、本章的主要结构和特点 / 145
- 三、章评价建议 / 146

第1节 生态系统的自我调节 / 147

第2节 生态安全与可持续发展 / 154

附录

1. 教材各栏目参考答案 / 162
2. 教材单元项目评价建议 / 187
3. 《综合活动手册》参考答案 / 190
4. 参考文献 / 206

第三单元

生物的多样性

地球上的生物是多种多样的，众多的生物如何进行分类？生物的科学分类需要以生物的特征为依据。藻类、植物、动物和微生物各有不同的特征。多样的生物与人类的生活关系密切，生物的多样性对维持生态平衡具有重要作用。

本单元的学习有助于学生认识生物的不同类群、不同的生物在形态和结构上既有相似之处又有差别，进而认识生物的多样性和统一性，初步形成生物进化的观点，认同保护生物资源的重要性，增强社会责任感。

一、本单元在课程中的地位和作用

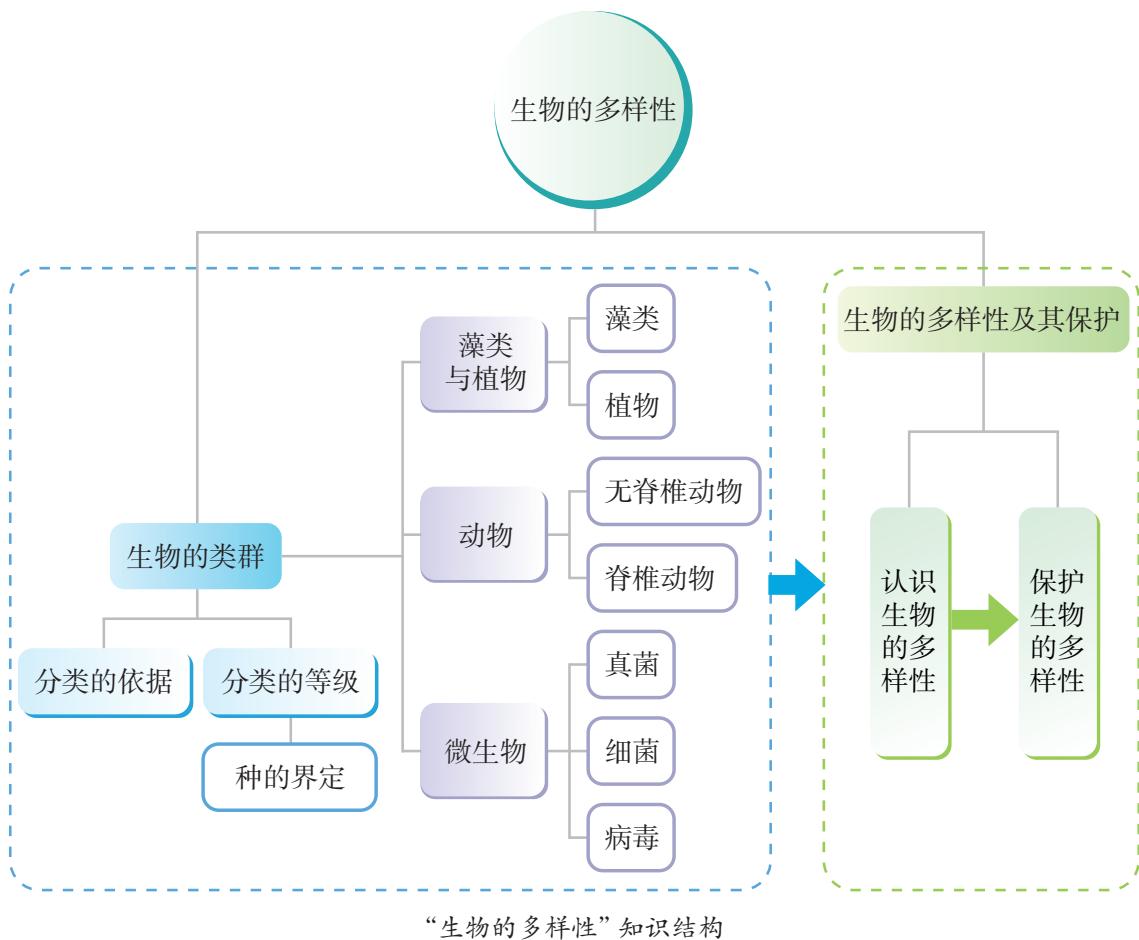
七年级下册内容包括“第三单元 生物的多样性”和“第四单元 生态系统”，本单元为第三单元。通过七年级上册“生物体的结构层次”“植物的生活”等内容，为学习本单元中生物的分类、特征与类群等奠定了基础。本单元的内容，也为后续“遗传与进化”等单元的学习作好铺垫。

在本单元学习中，学生通过观察与比较、实验与探究、调查与交流等过程，了解生物的不同分类等级及其相互关系；尝试根据一定的特征对生物进行分类，初步形成生物进化的观点；认识不同生物与人类生活的关系，关注外来物种入侵对生态安全的影响，也与下一单元中生态系统的概念、生物与环境的关系等进行有机衔接。教师在进行教学设计时，应引导学生认识保护生物资源的重要性，主动宣传生物多样性的重要意义，自觉遵守相关法律法规，为理解生物与环境是一个统一整体打下基础。

二、本单元的知识结构与内容分析

对生物进行科学分类需要以生物的特征为依据。根据生物的分类依据，可将生物分为藻类、植物、动物、微生物等类群，多种多样的生物与人类的关系密切。通过本单元的学习，学生能够在认识藻类、植物、动物、微生物的基础上，归纳总结生物多样性的意义和价值，并进一步认识我国的珍稀动植物是世界生物多样性的重要组成部分。针对生物多样性面临的威胁，认识保护生物多样性的重要性，学习和了解保护生物多样性的主要措施，逐步形成保护生物多样性的意识和行为习惯。具体知识结构如下页图所示。

本单元共分为四章。将生物的分类等级、生物的基本分类单位等内容归入“第6章 生物的分类”。在了解分类依据的基础上，根据一定特征对自然界各种生物进行分类，从而进入第7章和第8章的学习。“第7章 藻类、植物与动物”包括藻类与植物的特征及类群、动物的特征与类群、动植物对人类的影响等内容。“第8章 生物圈中的微生物”包括真菌——有成形细胞核的生物、细菌——无成形细胞核的生物、病毒——无细胞结构的生物、微生物与人类的关系等内容。通过第7章和第8章的学习，学生认识了多种多样的生物，以及这些生物与人类之间密切的关系，随后进入“第9章 生物的多样性及其保护”的学习，该章内容包括认识生物的多样性、保护生物的多样性等。



三、本单元课时建议

本单元建议 18 课时，具体课时安排如下表所示。

第三单元课时建议

教学内容		建议课时	课时安排
第 6 章 生物的分类	第 1 节 生物的分类等级	1 课时	第 1 课时 生物的分类等级
	第 2 节 生物的基本 分类单位	1 课时	第 1 课时 生物的基本分类单位

(续表)

教学内容	建议课时	课时安排
第 7 章 藻类、植物与动物	第 1 节 藻类与植物的特征及类群	第 1 课时 适应水生生活的藻类
		第 2 课时 逐步适应陆地生活的植物类群
	第 2 节 动物的特征及类群	第 1 课时 动物的分类, 线虫动物、环节动物与人类的关系
		第 2 课时 节肢动物等无脊椎动物与人类的关系
		第 3 课时 鱼类的特征
		第 4 课时 两栖类与爬行类的特征
		第 5 课时 鸟类与哺乳类的特征
		第 6 课时 设计、制作装置并饲养一种小动物
	第 3 节 动植物对人类的影响	第 1 课时 动植物对人类的影响

(续表)

教学内容		建议课时	课时安排
第 8 章 生物圈中的 微生物	第 1 节 真菌——有成形 细胞核的生物	2 课时	第 1 课时 真菌的主要类型, 真菌 的形态结构(观察酵母) 第 2 课时 真菌的形态结构(观察 青霉、蘑菇等)
	第 2 节 细菌——无成形 细胞核的生物	1 课时	第 1 课时 细菌——无成形细胞核 的生物
	第 3 节 病毒——无细胞 结构的生物	1 课时	第 1 课时 病毒——无细胞结构的 生物
	第 4 节 微生物与人类 的关系	1 课时	第 1 课时 微生物与人类的关系
第 9 章 生物的多样 性及其保护	第 1 节 认识生物的 多样性	1 课时	第 1 课时 认识生物的多样性
	第 2 节 保护生物的 多样性	1 课时	第 1 课时 保护生物的多样性

第6章 生物的分类

本章主要内容包括：生物的分类等级，生物的基本分类单位等。通过描述、比较生物之间的相似程度，可将生物分成不同的类群。经历“认识生物的分类等级”“分类检索表的应用”等活动，能够初步认识到生物种类的丰富，不同的生物在形态和结构上既有相似之处，又有差别。

本章的学习，有助于学生初步理解生物的分类，认识“种”是最基本的生物分类单位，逐步建立生物不同分类等级的概念，进一步认识生物分类等级之间的相互关系。

一、本章对应的课标要求

本章内容所依据的课标要求如表 6-1 所示。

表 6-1 第 6 章对应的内容要求与学业要求

内容要求	学业要求
<p>大概念</p> <p>2 生物可以分为不同的类群，保护生物的多样性具有重要意义</p> <p>重要概念</p> <p>2.1 对生物进行科学分类需要以生物的特征为依据</p> <p>次位概念</p> <p>2.1.1 根据生物之间的相似程度将生物划分为界、门、纲、目、科、属、种等分类等级</p> <p>2.1.2 “种”是最基本的生物分类单位</p>	<p>6-1 说明生物的不同分类等级及其相互关系</p> <p>6-2 对于给定的一组生物，尝试根据一定的特征对其进行分类</p>

二、本章的主要结构和特点

本章由两节组成。“第 1 节 生物的分类等级”阐述生物有一定的形态和结构特征，生物的特征可以作为生物分类和检索的依据。根据生物特征的相似程度划分分类等级，生物

的分类等级包括界、门、纲、目、科、属、种，生物之间的亲缘关系可以根据其分类等级来判断。“第2节 生物的基本分类单位”进一步阐述生物的分类等级——“种”是最基本的生物分类单位，通过查阅平行检索表、二分叉检索表，判别某一物种的名称及分类地位，形成保护物种资源的意识。本章主要知识结构如图6-1所示。

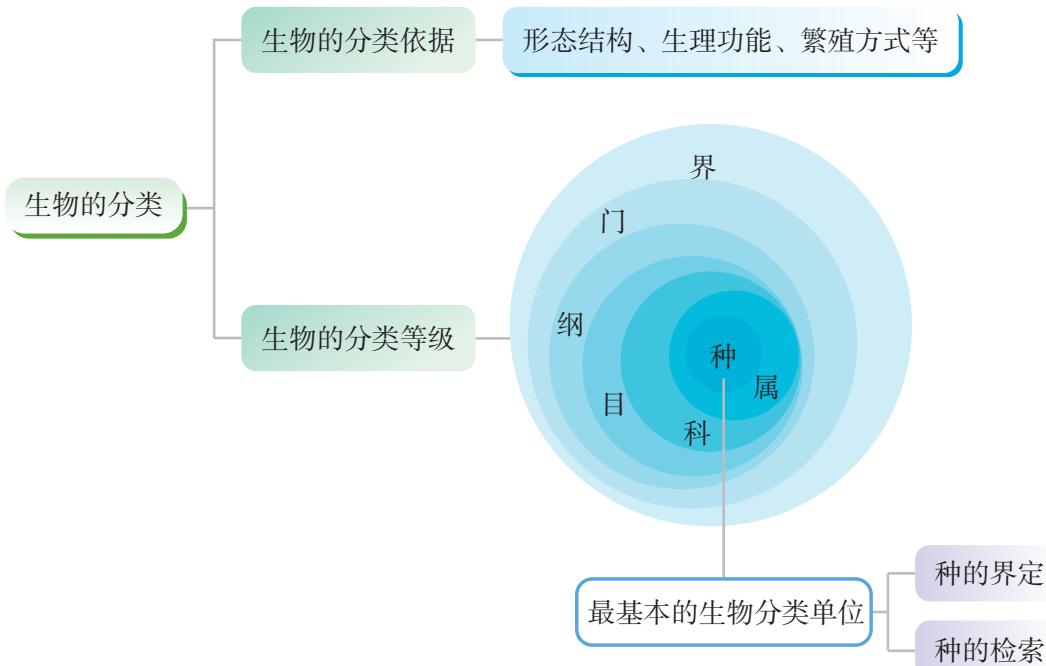


图6-1 第6章主要知识结构

三、章评价建议

1. 评价要求

根据本章内容要求和学业要求，从核心素养的四个方面作如下要求：

- (1) 运用结构与功能相适应等观点，举例说明生物有一定的形态和结构特征，认识生物的特征可以作为生物分类的依据。
- (2) 根据给定的一组生物，运用比较、归纳等思维方式，识别其特征。
- (3) 利用所学的生物分类方法，描述给定生物的分类等级。
- (4) 通过查阅检索表，依据生物学事实，说出给定物种的名称，感悟生物分类方法的科学性和严谨性。

2. 评价示例

“本章评价 给校园的树木挂上标牌”，要求学生分组，观察校园内的1~2种植物，借助资料和信息化工具确定植物的名称，制作1~2块植物挂牌，并利用数字化手段生成二维码。具体要求体现在如下四个方面：

- (1) 依据生物的分类等级，尝试使用检索工具，识别校园植物的种类。
- (2) 通过查阅资料获取和归纳相关信息，运用分类和分析等科学思维，归纳描述植物物种的习性特点。
- (3) 根据植物的形态特征和生活习性，利用数字化技术制作二维码，为校园植物挂牌。
- (4) 通过为校园植物挂牌活动，认识和宣传植物对环境的意义，培养爱绿护绿的行为习惯。

第1节 生物的分类等级

一、教材分析

本节内容是教材第三单元“第6章 生物的分类”的第1节，主要内容是描述生物有一定的形态和结构特征，生物的特征可以作为生物分类和检索的依据。

教材以学生生活中常见的中国象棋为例说明分类的作用，类比说明生物也需要科学分类；同时通过“阅读·思考”，根据生物特征的相似程度对植物进行区分，认识生物分类的依据，了解“分类法”。在此基础上设计“探究·活动”，通过识图找到丹顶鹤的分类地位；根据猫的分类地位图，认识猫、豹、狮之间的亲缘关系可以根据其分类等级来判断。通过识别生物的各种特征，运用比较、归纳等科学思维，从而感悟科学家采用分类等级对生物进行分类的科学性和可行性。通过“资料”栏目介绍了“李时珍与《本草纲目》”，让学生了解我国古代在植物分类方面的经验和成果。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.1.1，学业要求6-1、6-2，以及教学提示“充分利用本地的生物资源，组织学生识别生物的特征”“尝试对给定的一组生物进行分类”。本节教学目标的制订建议如下：

(1) 观察和阅读动植物图片资料等，识别生物的特征，初步学会常见植物的区分方法。

(2) 比较生物之间的相似程度，举例说出生物的不同分类等级及其相互关系，体会科学家将物种分门别类的智慧。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

根据生物的分类等级图，简要说明生物的不同分类等级及其相互关系。

(2) 教学难点

根据生物的分类等级图，简要说明生物的不同分类等级及其相互关系。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，建议采用小组合作的方式交流生物分类的依据，说出在不同分类等级中，分类等级越高，包含的生物种类越多，它们之间的共同特征越少，反之亦然；采用问题驱动法对生物的分类等级予以分析，以明确分类等级与亲缘关系的联系。具体教学建议如下：

1. 观察并比较植物的特征，逐步建构生物分类的概念

创设或选择日常生活中人们进行各种分类的真实情境，引出本节学习内容。可以用教材中的中国象棋的例子说明分类的作用，再进行概括：“分类是根据事物的特点归类，首先通过比较识别出事物之间的共同点和差异点，然后根据其共同点归并为较大的类，根据差异点将事物划分为较小的类。”也可以举例说明，如动物可以按照食性分为植食性动物、肉食性动物和杂食性动物等。

植物往往有很多比较容易观察到的特征，教材“阅读·思考”主要以图文结合的方式呈现了常见的8种植物，可以采用问题讨论、现象观察等教学方法开展活动。学生可以从植物的形态结构、生理功能、繁殖方式等去区分植物，也可以从植物的生活环境考虑。例如，可以考虑是否开花，如a、b两种植物不能开花，其余植物可以开花；也可以考虑生活环境，如a、b两种植物生长于潮湿的地方，c、d两种植物生长于水中，其他植物生活于陆地上。如果学生想用其他的区分方法，也是可以的，如草本、木本之分，叶缘是否光滑，根系的类型（直根系还是须根系）等。具体设计可参考下页图6-2所示的问题链，进而建构根据植物的特征进行分类的概念。

2. 巧用教材资料，认识生物分类规律

本节“探究·活动”主要以图示方式呈现了生物的分类等级，充分利用教材，引导学生积极参与到课堂学习中来，激发学生的主体意识。可以让学生参考教材第6页关于月季花的分类地位，将丹顶鹤的各个分类地位的名称填到教材图6-2中。由此帮助学生认识到：分类等级越高，包含的生物种类越多，它们之间的共同特征越少；反之，分类等级越低，包含的生物种类越少，它们之间的共同特征越多。让学生通过观察和交流，使学生在探究活动中激发思维，积极进行科学探究，提升生物学素养。

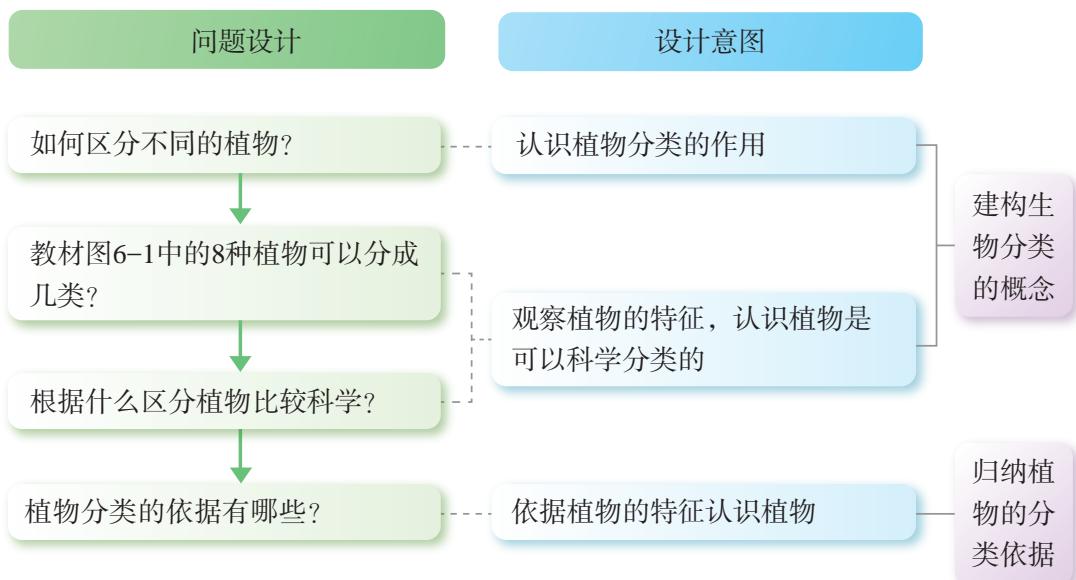


图 6-2 “区分常见的植物”的问题链设计

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

从结构与功能观，解释生物有一定的形态、结构特征，生物的特征可以作为生物分类的依据；运用比较、归纳等科学思维，识别生物的各种特征；利用生物的分类等级图，描述给定生物的分类地位。

1. 课堂活动

本节“阅读·思考 区分常见的植物”，主要呈现了八幅常见的植物图，均要求学生能仔细观察图并进行分类。这是一个建立区分标准或者依据的过程，教师应注重培养学生观察和提取图片信息的能力，团队合作精神，以及用证据支撑观点的证据意识。

本节“探究·活动 认识生物的分类等级”，主要呈现了“生物的分类等级”图，要求学生能仔细观察图片，对比月季花和丹顶鹤的分类地位后完成填空。这是一个建构概念的过程，教师应关注学生信息提取能力、结论阐释能力以及将经分析得到的结论在新的问题中加以阐释、应用的综合能力。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了2道题，其目的是促使学生对生物分类等级的相关内容进行巩固和内化，进一步发展学科核心素养。

第1题，呈现了家犬、家猫、虎、雪豹4种食肉目动物的分类图，要求学生结合本节的学习，据图分析和归纳它们之间的亲缘关系，并写出虎的分类地位。此题要求学生在观察分类图解的基础上进行思考分析，准确判断4种生物的分类地位，教师应注重评价学生获取图中分类等级信息的能力，以及运用证据解决问题的能力。

第2题，用文字和图片呈现了6种生物的分类地位，要求学生能够区分界和门，检测学生对“生物之间的亲缘关系可以根据其分类等级来判断”的掌握程度。学生可结合教材中的6张图片，根据文字描述确定每种生物的界和门。鲤和鲫的亲缘关系最接近，可以从它们所属的科和属进行判断。生物的等级越高，包含的生物种类越多，生物之间的差异就越大，具有的共同特征就越少。以此驱动学生参与对生物共同特征的观察和讨论。教师可请学生说出自己的思考结果，以此评价学生对生物分类等级划分的掌握程度。

五、拓展资料

1. 生物分类学的依据

目前生物分类已从形态学、比较胚胎学、比较解剖学和古生物学等方面的研究扩展到多个学科。最近几十年以来，随着分子生物学的发展，现代分类学家还广泛采用了生理、生化、免疫学、生态分布、遗传学等证据相结合的方法进行系统分类学研究。例如，以染色体的形态和数目、减数分裂时染色体的行为方式可获得细胞学依据；以一些代谢的小分子化合物（如植物碱等）和一些大分子化合物（如DNA和蛋白质等），通过电泳等方法获得的生化指标可获得生物化学依据；以一些较稳定的生物大分子，如血红蛋白、细胞色素等的氨基酸序列、相对应的核苷酸序列在结构上的差异程度可获得分子生物学依据。这些都可作为分类依据来确定生物类群之间的亲缘关系和演化规律。

2. 生物的分界

植物、真菌和动物代表生物进化的三条路线或三大方向。随着电子显微镜的发明与应用以及生物化学、生物技术等学科的发展，1969年魏泰克在前人的基础上提出了五界系统：首先，依据细胞的结构，将没有成形细胞核的原核生物划分

为原核生物界，真核生物中的单细胞和群体单细胞生物划分为原生生物界；再根据营养方式的不同，将多细胞真核生物划分为真菌界、植物界和动物界。五界系统反映了生物进化的三个阶段和多细胞阶段的三个分支，是有纵有横的分类，而原生生物界内容庞杂，包括全部原生动物和红藻、褐藻、绿藻以外的其他真核藻类。其中没有把非细胞形态的病毒包括在内。由于病毒必须寄生在生物体的活细胞内才能存活，所以有学者认为它是介于生物与非生物之间的物质。另有学者提议将生物分为：原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界、动物界、病毒界六界，如图6-3所示。

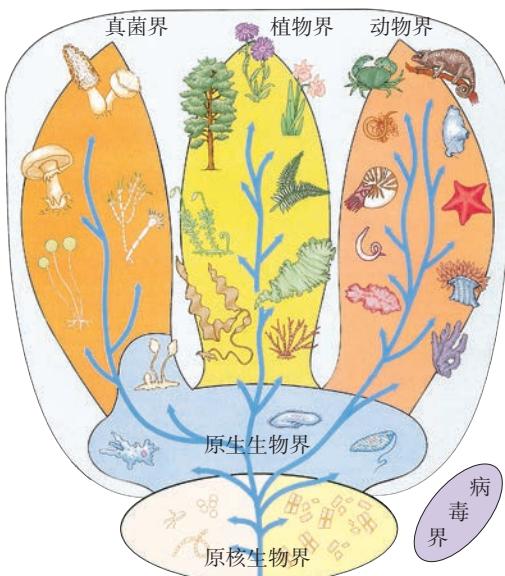


图6-3 生物的分界

3. 中国古代生物分类学的发展

《诗经·国风·周南·葛覃》中有“黄鸟于飞，集于灌木”等精彩诗句，这些诗句中出现了“乔木”“灌木”植物术语。春秋战国时期，《周礼·地官·司徒》等已经将常见的生物分为动物和植物两大类。秦汉时期，《尔雅》将植物分为草、木两类；动物分为虫、鱼、鸟、兽四类。三国时期，《毛诗草木鸟兽虫鱼疏》是针对《诗经》中提到的动植物进行诠释的著作。隋唐至明清时期，《图经本草》出现了一些相对稳定的生物学术语，如“缠绕茎”“攀援茎”“匍匐茎”“直立茎”等。明朝朱橚的《救荒本草》采用了花序和果实分类术语，如“穗状”“伞盖形”“蒴”等。李时珍的《本草纲目》从分类等级上已经划分出界、纲、目、类、种五级，在当时处于世界先进水平。

4. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 生物分类 分类依据 分类等级

第2节 生物的基本分类单位

一、教材分析

本节内容是教材第三单元“第6章 生物的分类”的第2节，主要内容是：通过比较不同的生物，认识“种”是最基本的生物分类单位，初步形成保护物种资源的意识。

本节教材通过一组生物特征的比较，如家鸡和家鸭的对比，引导学生认识种的判别依据，建构种的概念。在建构种的概念的基础上，教材通过“资料 鲸是鱼类吗？”说明尽管鲸和鱼都生活于水生环境中，具有相似的外形，但是若根据特征分类，它们还是属于不同类的生物。

自然界的物种非常丰富，为展示科学家是如何识别各个物种的，教材中通过“分类检索表的应用”，介绍了如何通过查阅平行检索表或二分叉检索表等，引导学生初步学会判别某一物种的名称及分类地位。这为后续学习生物的类群和生物多样性等打下基础。此外，“资料 林奈和双名法”介绍了林奈创立的双名法，引导学生了解双名法对学科发展和交流的意义，进一步拓展学生的学科视野。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.1.2，学业要求6-1、6-2，以及教学提示“充分利用本地的生物资源，组织学生识别生物的特征”“尝试对给定的一组生物进行分类”。本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 分析家鸡、家鸭的资料，概述“种”是最基本的生物分类单位，初步形成保护物种资源的意识。
- (2) 利用分类检索表识别一组生物的特征和名称，初步学会生物检索表的使用方法。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

通过相关分类活动和资料分析，概述“种”是最基本的生物分类单位。

(2) 教学难点

学会应用生物检索表对生物进行科学分类。

三、教学建议

“种”是一个比较抽象的概念，为了便于学生理解，可以通过创设或选择生活中常见物种的真实情境，引导学生观察和比较物种的特征等，灵活运用对比、检索等方法，帮助学生建构“‘种’是最基本的生物分类单位”这一概念。

1. 通过问题导向，理解分类的作用

教学中，鼓励学生主动发现现实生活中的问题，尝试用生物学知识来解释生活现象、解决实际问题。可以展示动物园、植物园的简介，尤其是动物、植物的种类及数量，启发学生思考什么是种。再采用问题驱动法进行分析，明确“种”是最基本的生物分类单位，自然条件下不同种的生物之间一般不能产生可育后代。最后采用小组合作的方式，使用检索表识别常见的生物物种，初步学会判别某一物种的名称。

2. 运用比较、分析等方法，认识种的分类地位

教材“阅读·思考”栏目主要以图示方式呈现家鸡和家鸭，让学生理解同一种生物雌雄外表不同，但仍然可以产生后代。由于家鸭的雌雄外表区别不显著，因此教材采用了家鸭的祖先绿头鸭来说明这个问题。也可以用鸳鸯、孔雀等例子。同一物种能产生可育后代，即便有些不同物种之间可以产生后代，但这些后代一般不具有繁育下一代的能力。例如，母马和公驴可以产生骡子，但骡子无法产生后代。类似的例子有老虎和狮子可以产生狮虎兽等（详见拓展资料2）。

3. 充分运用拓展资料，通过分类促进对“种”的理解

在完成种的概念建构之后，教师可提问：绿头鸭的雌雄个体体色有较大差异，归入同一物种，但自然界中存在一些外形相似的生物，却可能不属于同类生物。由此引出教材“资料”栏目。栏目中呈现鲸的照片，教学中可借助该材

料帮助学生进一步加深对种的概念的理解。鲸属于脊椎动物中的哺乳动物：用肺呼吸，可以看到鲸呼吸时产生明显的水柱；胎生；心脏结构与大多数哺乳动物相似，具有四个腔室。鱼类虽同属于脊椎动物，但特征明显区别于哺乳动物：用鳃呼吸；卵生；心脏结构通常只具有一个心房和一个心室。鲸和鱼都生活在水中，都有流线型的身体，但却是两类不同的生物，它们在分类地位中属于不同的纲。

4. 根据生物的特征，利用检索表对生物进行分类

教材“探究·活动”栏目主要以图示方式呈现4种不同的生物：a. 菜粉蝶、b. 亚洲飞蝗、c. 棉铃虫、d. 黑腹果蝇。可以让学生利用平行检索表，将生物的名称填到教材图6-8中。由此帮助学生认识到可以根据生物的特征快速查到某个特定的生物。教师在实际教学的过程中，可以适时补充一些更加详细的图片或者标本，便于学生全方位地观察上述4种生物；也可以利用二分叉检索表，让学生对常见的一些生物如对虾、青菜、家猫、金鱼等进行区分。

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

学会从繁殖的角度认识“种”是最基本的生物分类单位；通过查阅检索表，依据生物学事实，说出给定物种的名称，感悟生物分类方法的科学性和严谨性。

1. 课堂活动

本节“阅读·思考 家鸡、家鸭的对比”，呈现了家鸡、绿头鸭的图片，比较贴近学生的日常生活，要求学生能仔细观察图并进行思考。教师应关注学生观察和提取信息的能力，以及用证据支撑观点的证据意识。

本节“探究·活动 分类检索表的应用”主要呈现了“分类检索表”以及相对应的4种生物的图片，要求学生能仔细观察图片，结合检索表比较特征后填写生物名称。这是一个学习和应用检索表的过程，教师应关注学生信息提取能力、结论阐释能力、综合应用学科知识的能力，同时也要观察学生合作交流的态度和团队精神。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了2道题，其目的是促使学生对“‘种’是最基本的

生物分类单位”进行巩固和内化，进一步发展学科核心素养。

第1题，以文字呈现了两道选择题。第（1）小题让学生选择最高的生物分类等级，第（2）小题让学生依据“‘种’是最基本的生物分类单位”作出判断。这两道题前后呼应，要求学生结合本节的学习，理解生物的分类等级。此题要求学生在观察阅读文字的基础上进行思考分析，教师应注重评价学生获取文字信息的能力，以及基于概念证据运用科学思维解决问题的能力。

第2题，用文字和图片呈现了5种生物分类地位的描述，要求学生能够根据分类地位判断生物共同特征的多少，明确不同种之间通常不能自然交配产生可育后代，检测学生对生物之间的亲缘关系可以根据其分类等级来判断的掌握程度。学生可结合教材中所给出的5幅图，然后根据图及文字描述确定每个生物的分类地位。与岩鸽共同特征最多的是原鸽，因为它们属于不同的种，但是属于同一个属，可以根据它们属于同一属进行判断。对于原鸽是否能与珠颈斑鸠产生后代，学生可以根据所学知识和日常观察进行讨论。教师可在学生讨论的基础上，请学生说出自己的思考结果，以此评价学生对于种的概念的掌握程度。

五、拓展资料

1. 种的概念

种也叫作物种，是分类系统中最基本的单位。从现代遗传学的观点来考虑，可以给物种一个比较简单的定义：物种是一个具有共同基因库的、与其他类群有生殖隔离的类群。这个定义把有无基因交流作为划分物种的主要依据。亚种和品种往往属于同一个物种。亚种是物种内部的某些特定群体，而品种则是由于人类选育出的具有特定经济价值的生物群体。例如，家畜、家禽以及栽培植物中的许多品种，虽然形态上不同，但可以杂交。因此，它们属于同一个物种。

2. 生殖隔离机制

生殖隔离分为合子前隔离和合子后隔离。合子前隔离是指发生在交配前，阻碍受精和形成合子的生殖隔离效应。合子前隔离主要包括地理隔离、时间隔离、生态隔离、行为隔离、机械隔离以及配子隔离等。机械隔离是指由于不同动物物种的生殖器形态结构不同，无法成功交配而导致的生殖隔离。例如，A、B两种果蝇之间的生殖器存在差异。果蝇B雄性生殖器上有一对刺，雌性则在生殖器处有一个类似口袋的结构确保在交配时容纳雄性的刺；果蝇A则没有这些相应

的结构，无法与果蝇 B 进行杂交。合子后隔离是指来自不同物种的个体，它们虽然能够进行交配并发生受精作用，但是无法形成可以正常发育的受精卵等生殖隔离效应。

以下是一些物种交配后产生后代的例子。

(1) 骡

骡由马和驴交配所生，体形似马，叫声似驴。骡的敏捷性和接受调教的驯服性比马差，但力大耐劳，有较强的抗病力，易于饲养管理，表现出较为明显的杂交优势。马有 64 条染色体，驴有 62 条染色体，它们产生的骡子的染色体数为 63。由于 63 条染色体为奇数，含有这种数目染色体的原始生殖细胞在减数分裂时，无法完全配对组合，因此骡无法孕育后代。

(2) 斑驴

据英国《每日邮报》2014 年 4 月 27 日报道，墨西哥雷诺撒动物园诞生了一头由斑马与驴交配产生的“斑驴宝宝”。这头斑驴宝宝名叫库姆拉，它的妈妈是动物园的一头斑马，它的爸爸是附近农场的一头蓝眼睛的驴子。库姆拉的腿部斑纹像斑马妈妈，脸部和背部却像驴爸爸。(图 6-4)



图 6-4 “斑驴宝宝”与其斑马妈妈

(3) 狮虎兽和虎狮兽

狮子和老虎的染色体数目都是 19 对，38 条。雄狮和雌虎交配后生出的叫狮虎兽，其样貌更像狮子，身上长有虎纹；雄虎和雌狮交配后生的叫虎狮兽，头像老虎，有狮一样的毛。(表 6-2) 狮虎兽和虎狮兽的染色体也是 19 对，38 条，但在繁育实践中，狮虎兽和虎狮兽却存在很大的繁育能力差异，不一定每一代都会出现可育后代。狮子和老虎在野外生存环境中基本没有交集，且性格极其凶猛，野外不太可能交配。

表6-2 狮虎兽和虎狮兽信息表

名称	狮虎兽	虎狮兽
图例		
英文名	Liger	Tigon
亲本	雄狮与雌虎	雄虎与雌狮

3. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 物种 生殖隔离 检索表

第7章 藻类、植物与动物

本章主要内容包括：结构简单的藻类，植物的主要类群，动物的主要类群，动植物与人类的关系等。通过观察常见的藻类，比较苔藓、蕨类、种子植物适应陆地生活的特点，观察并解剖鲫鱼，比较蛙与蜥蜴的生活环境等活动，认识不同的生物类群在形态和结构上具有多样性和统一性。通过探究鱼类为什么能适应水中生活，鸟类如何适应飞行生活等活动，概述动植物在长期的进化过程中在结构功能、生活方式等各方面表现出对环境的适应性。借助案例搜集、资料分析与交流等活动，探讨动植物类群与人类的密切关系，举例说明动植物可能对人类生活产生正面或负面的影响。

本章的学习，有助于学生从生物的形态结构、生理功能以及繁殖方式等方面对生物进行分类；运用结构与功能观概述植物、脊椎动物与其生活方式和环境相适应的特点，初步形成进化与适应观；列举动植物类群与人类的关系的实例，辩证分析动植物类群对人类产生的影响。

一、本章对应的课标要求

本章内容所依据的课标要求如表 7-1 所示。

表 7-1 第 7 章对应的内容要求与学业要求

内容要求	学业要求
大概念 2 生物可以分为不同的类群，保护生物多样性具有重要意义	7-1 对于给定的一组动植物，尝试根据一定的特征对其进行分类，初步形成生物进化的观点
重要概念 2.2 根据生物的形态结构、生理功能以及繁殖方式等，可以将生物分为不同的类群	7-2 分析不同动植物与人类生活的关系，认同保护生物资源的重要性
次位概念 2.2.1 藻类是能够进行光合作用的结构简单的生物 2.2.2 从苔藓植物、蕨类植物，到种子植物，逐渐出现根、茎、叶等器官的分化，植物繁殖过程逐渐摆脱了对水环境的依赖	

(续表)

内容要求	学业要求
<p>2.2.3 无脊椎动物与人类关系密切,如线虫动物(蛔虫)、环节动物(蚯蚓)、节肢动物(蝗虫、蜜蜂)等</p> <p>2.2.4 脊椎动物(鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类)都具有适应其生活方式和环境的主要特征</p> <p>2.2.5 动植物类群可能对人类生活产生积极的或负面的影响</p> <p>大概念</p> <p>9 真实情境中的问题解决,通常需要综合运用科学、技术、工程学和数学等学科的概念、方法和思想,设计方案并付诸实施,以寻求科学问题的答案或制造相关产品</p> <p>重要概念</p> <p>9.2 植物栽培和动物饲养类跨学科实践活动:植物栽培和动物饲养可以综合运用多学科的知识和方法,考虑“结构与功能”“物质与能量”“因果关系”等跨学科概念,设计恰当的装置,以满足生物生长的需要</p>	<p>7—3 根据观察到的生物学现象或生物学相关的现实需求,尝试解决生物学或跨学科实践问题</p>

二、本章的主要结构和特点

本章在第6章建构了“对生物进行科学分类需要以生物的特征为依据”重要概念的基础上,进一步从生物的形态结构、生理功能以及繁殖方式等方面对动植物进行观察、比较和分类。本章由三节组成。“第1节 藻类与植物的特征及类群”通过观察实验认识藻类是能够进行光合作用的结构简单的生物。通过探究活动观察、比较,概述从苔藓植物、蕨类植物到种子植物逐渐出现根、茎、叶等器官的分化,植物的繁殖过程逐渐摆脱了对水环境的依赖。“第2节 动物的特征及类群”先通过资料分析和实验观察认识无脊椎动物与人类关系密切,然后重点探究主要的脊椎动物类群及其生活方式与环境相适应的特征。“第3节 动植物对人类的影响”通过阅读分析资料和交流分享,认识动植物类群可能对人类生活产生正面的或负面的影响。

通过本章的学习,学生将了解多种多样的生物类群,虽然它们生活环境不同,形态、结构有明显差异,但是它们与人类关系密切,在地球上发挥着重要的作用。本章主要知识结构如图7-1所示。

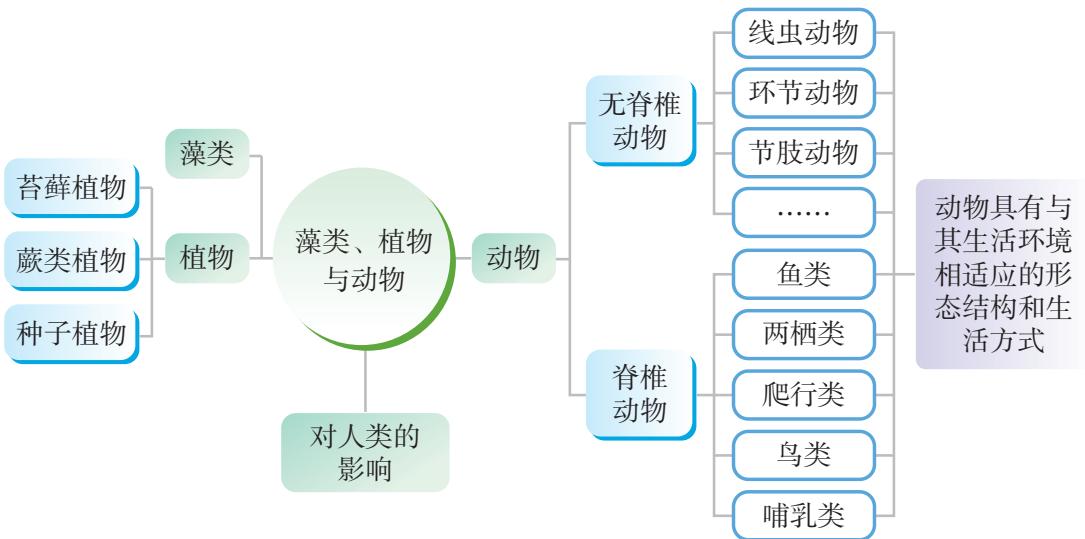


图 7-1 第 7 章主要知识结构

三、章评价建议

1. 评价要求

根据本章内容要求和学业要求，从核心素养的四个方面作如下要求：

(1) 运用结构与功能观，认识藻类是能够进行光合作用的结构简单的生物；根据生物形态结构、生理功能、繁殖方式的不同，可将它们分为不同的类群；从脊椎动物各类群的主要特征出发，形成生物与环境相适应的观点；举例说明动植物类群可能对人类生活产生正面的或负面的影响，辩证分析动植物与人类的关系。

(2) 观察、分析和归纳不同动植物类群的特征，用图表等形式呈现比较结果；从图文资料中提取有用信息，基于事实和证据进行科学推理，概述不同脊椎动物类群具有与其生活方式和环境相适应的特征。

(3) 通过观察藻类和解剖鲫鱼等实验，绘图记录实验结果，学会观察生物的一般方法；根据动物的生活习性，设计并制作合适的装置饲养小动物，用恰当的方法观察和记录小动物的生长发育等过程。

(4) 认识生物具有多样性和统一性；初步形成生物由简单到复杂、由水生到陆生的进化观点；关注动植物在生产生活中的科学应用及其与人类可持续发展的密切关系，初步建构人与动植物和谐发展的生态观。

2. 评价示例

“本章评价 稻渔综合养殖”，在真实情境中考查学生对动植物类群分类知识的理解和

应用以及解决实际问题的能力。要求学生通过阅读资料，分析、理解动植物类群与人类的密切关系，以及人类如何科学利用动植物资源。具体要求体现在如下三个方面：

- (1) 根据资料中列举的动植物特征，说明它们所属的类群，形成生物结构与功能相统一的生命观念。
- (2) 运用比较分析的方法，说出水稻适应多湿环境的原因。
- (3) 通过阅读资料，说出稻渔综合养殖的有利因素，分析可能产生的负面影响，并提出相应建议。

第1节 藻类与植物的特征及类群

一、教材分析

本节是教材第3单元“第7章 藻类、植物与动物”第1节，主要内容是观察并认识藻类的结构特点；观察并比较苔藓植物、蕨类植物、种子植物的形态结构和繁殖等特征，辨析植物的主要类群，初步认识植物的进化历程。

本节从“春水绿于染”的情境入手，通过实验引导学生探究池水变绿的原因。通过观察池水中的绿色生物，知道藻类是池水变绿的主要原因。通过观察衣藻、水绵等几种常见的池塘藻类，认识藻类是一类能进行光合作用的结构简单的生物。

在此基础上，通过与藻类类比，探究逐步适应陆地生活的植物类群具有怎样的形态结构及繁殖方式。“探究·活动 寻找植物适应陆地生活的特点”建议对不同植物类群的代表植物进行观察、比较，进而归纳各植物类群的主要特征。比较各植物类群对环境的适应性，初步形成生物体结构与功能相统一、生物与环境相适应等观点。本节最后提供的“资料 藻类和植物的进化”，引导学生理解植物基本类群的形成是一个由简单到复杂、由水生到陆生的进化过程，初步形成生物进化的观点。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.2.1、2.2.2，学业要求7-1，以及教学提示“通过列表等多种方式，对不同生物类群的形态结构、生活环境、繁殖方式等进行比较，帮助学生逐步形成生物具有多样性和统一性的认识”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 观察水绵、衣藻等常见藻类，说出藻类的主要结构特点。
- (2) 列表比较苔藓植物、蕨类植物、种子植物的形态结构、繁殖方式等特征，识别植物的主要类群，说明植物的繁殖过程逐渐摆脱对水环境依赖的原因。
- (3) 比较各植物类群对环境的适应性，初步形成植物是由简单到复杂、从水生到陆生的进化观点。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

比较不同的植物类群，说明植物的繁殖过程逐渐摆脱对水环境依赖的原因，初步形成进化与适应观。

(2) 教学难点

分析植物不同类群对环境的适应性，说明植物的繁殖过程逐渐摆脱对水环境依赖的原因。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，建议尽可能利用当地常见植物的实物或标本，为学生的观察创造条件。教学时可以采取情境教学法、任务驱动法等方法激发学生的学习兴趣和动力，培养其自主探究和合作学习的能力。

1. 以实验观察为基础，运用比较、分析等科学思维认识藻类的结构

“西湖春色归，春水绿于染。”联系生活实际，提出系列问题：“‘春水’变绿的原因是什么？如何设计实验探究原因？选择什么实验材料？”在此基础上，教师可以提供变绿的池塘水和自来水让学生通过显微镜进行观察、比较和分析。

在观察水绵和衣藻的实验中，学生可以通过绘图、列表比较等方法记录观察结果。实验中提醒学生重点观察水绵和衣藻的颜色、是单细胞还是多细胞、细胞形态、叶绿体形态等。衣藻还具有鞭毛，可以运动。但是鞭毛在低倍镜下不容易观察，可以通过调节亮度和细准焦螺旋尝试观察。除了教材实验中建议观察的水绵和衣藻外，池水中可能还会观察到许多其他的藻类，可以让感兴趣的学生把观察到的其他藻类通过绘图、拍照等方式记录下来，查阅相关资料进一步学习。教师也可以准备一些学生熟悉的大型藻类，如海带、紫菜的实物或图片（图 7-2），丰富学生对藻类的观察体验。观察形态各异的藻类，既能激发学生兴趣，发展学生比较与归纳的科学思维，也有助于学生逐步形成生物具有多样性和统一性的观点。



图 7-2 正在晾晒的海带

2. 基于观察与列表比较各植物类群，进一步建立结构与功能观

观察与比较不同植物类群是建立结构与功能观的重要步骤。通过细致地观察、比较各类植物的形态结构、繁殖方式以及生长环境，学生可以深入理解植物如何适应各自的生活环境，以及生物体结构与功能相适应的观点。

组织学生开展“探究·活动 寻找植物适应陆地生活的特点”时，可设计如图 7-3 所示的问题链，启发学生从各植物类群的结构特点的角度，分析植物与环境的适应性，并进一步认识到从苔藓植物、蕨类植物，到种子植物，植物的繁殖过程逐渐摆脱了对水环境的依赖。



图 7-3 “寻找植物适应陆地生活的特点”问题链设计

课前要求学生选择一种熟悉的植物自行观察。课堂上围绕教材表 7-1 交流和分享自己的观察结果，并就上述问题思考植物依靠哪些结构获取并运输水分和养分以及植物的繁殖方式等。

课堂观察时，教师可就地取材，选择学生熟悉的、易获得的植物材料或标本进行观察和比较，不要拘泥于教材建议的几种植物。可以选择一些水培植物用于观察蕨类植物和种子植物根的实验。在种子植物的观察中，可以提供裸子植物和被子植物的种子进行比较，如松果、豌豆荚等。活动中指导学生着重从植株大小、是否具有根茎叶的分化、繁殖方式等方面进行观察，并将结果记录在教材表 7-1 中。注意植株大小只是相对苔藓植物而言，不需要测量植株长度。最后，通过比较各植物类群的代表植物特征，归纳不同植物类群的主要特征。教师还应引导学生结合不同植物类群的生存环境分析其对环境的适应性，如分析种子植物更适应陆地生活的原因。

3. 实地考察校园植物类群，促进知识的迁移和应用

在第6章“给校园植物挂上标牌”活动的基础上，可以让学生分组在校园中观察校园植物，结合本节内容，尝试将校园植物根据特征进行分类。苔藓植物在校园很常见，但植株矮小容易被忽略，可以提醒学生关注校园里苔藓植物的分布和生长情况。也可以组织学生开展“寻找校园里的××植物类群”或“校园一角的植物观察”活动，将观察结果进行交流和评比。建议指导学生提前设计活动记录表，样表如表7-2所示，供参考。

表7-2 校园植物观察记录表

植物名	形态结构等特征	所属类群	生长环境	备注

四、评价建议

根据本章的内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

运用结构与功能观，认识藻类是能够进行光合作用的结构简单的生物；利用低倍镜观察，绘图记录实验结果，并能对结果进行比较、归纳和概括；观察、分析和归纳不同植物类群的特征，用图表等形式呈现比较结果；辨析植物形态结构、生理功能、繁殖方式的不同，可将它们分为苔藓植物、蕨类植物、种子植物等不同的类群；初步形成植物的演化经历了由简单到复杂、由水生到陆生的进化观点。

1. 课堂活动

本节有一个“实验·实践”和一个“探究·活动”。其中“实验·实践 观察水绵和衣藻”实验要求学生能制作临时装片，使用低倍镜观察淡水中的常见藻类。学生需要通过列表比较、绘图等方式，记录观察到的藻类的形态结构等特点，并据此认识藻类的基本特征。

“探究·活动 寻找植物适应陆地生活的特点”要求学生探究不同植物类群的形态结构、生活环境、繁殖方式等特征；尝试运用多种观察方法，通过列表比较等方法辨析植物类群；结合不同植物的生活环境，说出其与环境相适应的特征。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了3道题，其目的是促使学生对藻类及植物的各类群特征进行巩固和内化，进一步发展学科核心素养。

第1题，考查了藻类的特征。藻类是一类能进行光合作用的结构简单的生物。要求学生利用该概念进行判断，找出选项中不属于藻类的特征。

第2题，考查了苔藓植物的形态结构及其对环境的适应性，并能结合地理学科的相关知识，解释真实情境中的现象，即从苔藓植物喜欢半阴潮湿的环境和南北半球光照的区别入手分析。

第3题，学生需要在掌握植物类群基本特征的基础上，根据资料说出金鱼藻植物所属类群。能运用结构与功能观分析植物对环境的适应。教师应注重评价学生获取情境信息的能力，以及基于事实证据运用科学思维方法解决问题的能力。

五、拓展资料

1. 藻类

藻类是一大群含有光合色素，结构简单，没有根、茎、叶分化的自养型低等生物的总称。藻类能进行光合作用，主要生活在淡水或海水里，少数生活在潮湿的岩石上、树干上和土壤中；具有不同类型的色素，能够吸收不同波长的太阳光，因此呈现出了不同的颜色。藻类彼此亲缘关系可能较远，没有共同祖先，为复系群。

在有机质丰富的池塘中，常见的藻类主要包括蓝藻、绿藻、硅藻、黄藻、甲藻、裸藻和隐藻等。其中，蓝藻是一大类别，包括色球藻属、微囊藻属、颤藻属等。色球藻常生于有机质丰富的水体或潮湿的土壤和花盆壁上。微囊藻为浮游性群体，夏季大量繁殖可能形成“水华”，对水生植物构成威胁。此外，还存在一些淡水特有的藻类，如新月弯藻、栅藻、集星藻等。部分藻类显微结构如图7-4所示。



a. 色球藻属



b. 栅藻属、衣藻属



c. 裸藻属、衣藻属



d. 新月藻属

e. 双星藻属

f. 实球藻属

图 7-4 常见藻类

藻类的数量和种类主要受到多种因素的影响。① 环境因素，如水温、光照、氧气含量以及营养物质（如氮、磷等）的含量；② 人为因素，如过度投放饲料会造成水体富营养化，导致某种或某些藻类过度繁殖。

2. 藻类的收集与培养

可以让学生在课前收集课堂中用于观察的藻类材料，也可以由教师统一提供。水绵在春季的池塘中较为多见，容易获取。衣藻分布很广，尤其多见于有机质较丰富的池塘、湖泊、内陆各种小水体中。课前，教师可以从上述环境中取水样，带回实验室镜检。确认水样中含有衣藻后，将取得的池水倒入烧杯，置于向阳处培养。几小时后，在烧杯内水面与杯壁相接处，就会有许多游动的衣藻聚集（一条绿线）。用吸管从此部位吸取液体，放入另一个预先装好培养液的烧杯中继续培养。可根据需要重复该过程2~3次，即可得到大量衣藻。

藻类培养液的配制：(1) 在烧杯中放一角匙碳酸钙及少量有机质丰富的土壤，添加适量清水；(2) 将培养液灭菌，或用水浴加热(90℃加热30~60分钟)；(3) 冷却后即可使用。

3. 苔藓植物

苔藓植物是一类小型的多细胞绿色植物，多生活在阴湿的环境中，最大的种类也只有数十厘米。苔藓植物中简单的种类呈扁平的叶状体；比较高级的种类，植物体已有假根和类似茎、叶的分化，但还不具有真正根的结构，茎、叶也无输导组织，养料只能通过一个细胞传递给另一个细胞，茎状结构纤细，只有细胞壁支撑机体，故植株矮小。

苔藓植物具有明显的世代交替，我们所见的植物体是它的配子体。配子体占优势，产生性器官（精子器和颈卵器）和配子（精子和卵子）。孢子体寄生在配子体上面，产生孢子。受精时，精子必须借助水流到颈卵器附近，最终与卵细胞结合，形成合子后发育成胚，胚在颈卵器内发育成孢子体。孢子体中含有大量孢子，孢子成熟后，通过孢蒴上的开口散布出来，从而完成繁殖过程。苔藓植物的

生活史如图 7-5 所示。孢蒴下有蒴柄，蒴柄最下部有基足，可深入配子体的组织中吸收养料，以供孢子体生长，因此孢子体不能独立生存。颈卵器和胚是高级性状，因此将苔藓植物、蕨类植物和种子植物合称为有胚植物，是高等植物。

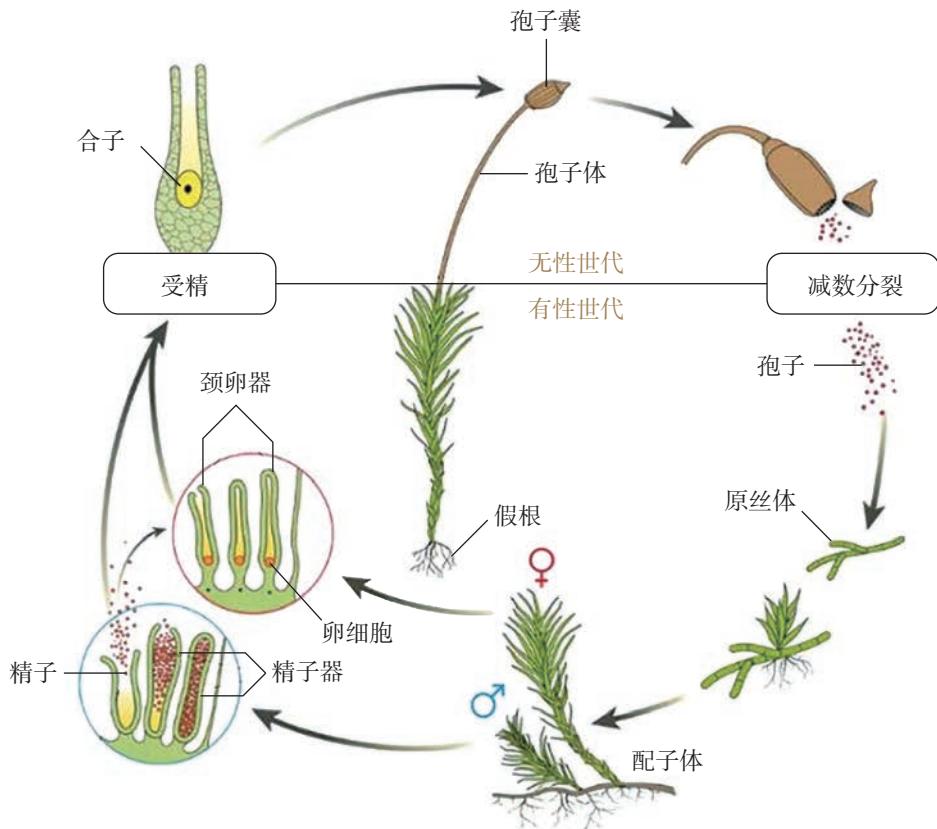


图 7-5 苔藓植物的生活史

苔藓植物可分为苔门、藓门和角苔门 3 门。例如，地钱和葫芦藓分属于苔门和藓门。葫芦藓体高约 2 厘米，直立，呈茎叶型，无真正的根、茎、叶分化。基部有单列细胞组成的假根；“叶”螺旋状着生，“叶”具中肋 1 条；除中肋外，整个“叶”由单层细胞组成。中肋是由数层细胞构成的不具输导功能的结构，其作用是支撑“叶”。“茎”的结构简单，可分为表皮、皮层和中轴 3 部分组织，不具真正的输导组织，仅中轴细胞稍作纵向延长。（图 7-6）

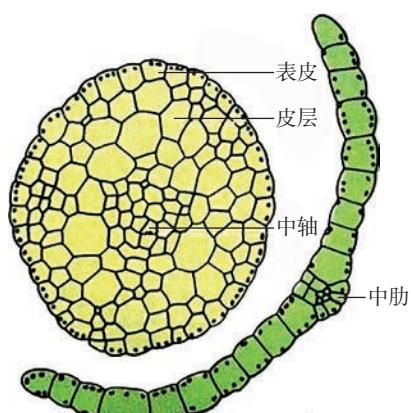


图 7-6 葫芦藓“茎”“叶”横切面示意图

苔藓植物的有些种类可用于医药方面,如金发藓属的部分种有清热解毒作用,暖地大叶藓对治疗心血管疾病有较好的疗效。仙鹤藓属、金发藓属的一些种类的提取液对金黄色葡萄球菌有较强的抑制作用。另外,由于苔藓植物的“茎”“叶”有很强的吸水保水能力,在园艺上常用于包装运输新鲜苗木或作为播种后的覆盖物,以免水分过度蒸发。此外,泥炭藓等形成的泥炭,可作燃料及肥料。

苔藓植物也是植物界的拓荒者之一,对防止水土流失和对植物群落的初生演替具有很重要的意义。此外,由于苔藓植物对环境变化的敏感性较强,常作为环境监测的指示植物。

4. 蕨类植物

蕨类植物又称羊齿植物,是一类具有真正根、茎、叶分化,并开始出现输导组织的植物。蕨类植物的孢子体远比配子体发达,孢子体和配子体都能独立生活,具有明显的世代交替现象。蕨类植物的生活史如图 7-7 所示。有性生殖器官为颈卵器和精子器,合子发育后形成胚。蕨类植物绝大部分生活在陆地上,但它们在生殖时是产生孢子,而不是种子,所以它们比种子植物低等。

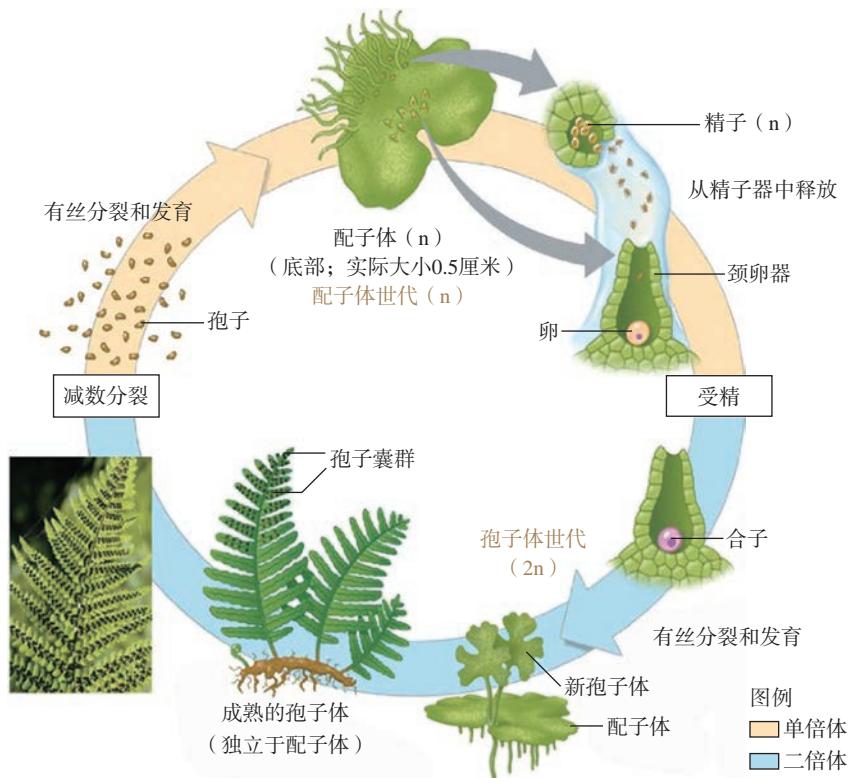


图 7-7 蕨类植物的生活史

蕨类植物对于人类具有重要经济意义。在医药上的应用，大多数蕨有解热和利尿的药效，到目前为止，作药用的蕨类至少有 100 多种。例如，肾蕨可以用来治疗感冒、咳嗽、肠炎和腹泻；江南卷柏可以治湿热黄疸、水肿、吐血等症；银粉背蕨有止血作用；贯众的根状茎可治虫积腹痛、流感等症，还可用作农药。部分蕨类还可食用，如蕨、菜蕨、紫萁等。蕨的根状茎富含淀粉（称为蕨粉）。有些蕨类是农业生产中优质的饲料和肥料。例如，满江红是很好的绿肥，是猪、鸭等家畜、家禽的良好饲料。另外，很多蕨类形态优美，有观赏价值。

化石燃料煤炭也主要来自远古时期的蕨类植物（图 7-8）。在地球的历史上，最有利于成煤的地质年代主要是晚古生代的石炭纪、二叠纪，中生代的侏罗纪以及新生代的第四纪。当时高大的蕨类植物由于气候变化大批死亡。它们的遗体埋藏在地层中，在压力和地热的作用下，经过漫长的年代，演变成了煤。我们现在烧煤所得到的能量，就是古代蕨类植物等通过当时的光合作用储存在植物体内的能量。

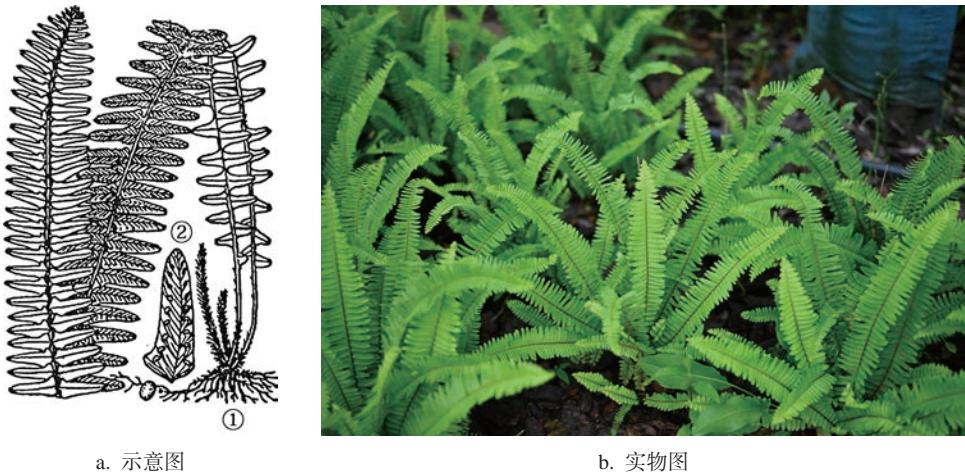


图 7-8 蕨类植物化石

5. 几种常见的蕨类植物

（1）肾蕨

肾蕨是多年生草本植物，因叶片长得像蜈蚣，又名蜈蚣草。根状茎，有直立的主轴及从主轴向四面发出的长匍匐茎，并从匍匐茎的短枝上长出圆形块茎，主轴和根状茎上密被钻状披针形鳞片。叶簇生，无毛，叶片披针形，一回羽状，羽片无柄，基部以关节和叶轴相连。孢子囊群在叶子背面两侧各排成一行，呈狭肾形，故名肾蕨。（图 7-9）其块茎及全草可入药。肾蕨叶色浓绿且四季常青，形态潇洒自然，是一种常见的观赏蕨类。



a. 示意图

b. 实物图

注: ① 植株; ② 一枚羽片, 示孢子囊群。

图 7-9 肾蕨

(2) 铁线蕨

铁线蕨是多年生草本植物, 又名铁丝草。多生长在溪边石缝或屋旁墙角。根状茎细长横走, 叶远生, 叶柄亮乌木色, 坚细如铁丝, 故名。叶片 2~3 回羽状分枝, 末回分枝上长出扇形的小羽片, 小羽片边缘 4~5 浅裂。由于铁线蕨喜欢潮湿和弱光照环境, 所以在人工养殖时, 应放置到没有阳光直射的地方。全草可入药。铁线蕨有很多变种, 如荷叶铁线、扇叶铁线等, 是一种观赏蕨类。

(3) 井栏边草

井栏边草(图 7-10)又名凤尾草, 植株高 20~70 厘米, 是凤尾蕨科、凤尾蕨属多年生草本植物, 具有良好的观赏价值和药用价值。根状茎短而直立, 顶端被黑褐色鳞片。叶密而簇生, 有营养叶和生殖叶之分。营养叶无柄, 线状披针形, 边缘有锯齿和软边, 生殖叶上孢子囊群线形, 沿叶边着生。井栏边草喜温暖、湿润和半阴环境, 喜钙质土。常生于阴湿墙脚、井边和石灰岩石上。



图 7-10 井栏边草

6. 种子植物

种子植物以种子繁殖后代，孢子体高度发达，对陆地生活高度适应，是植物界中最高等的一大类群。种子是一种高度特化的休眠体，由胚、胚乳和种皮三部分组成，分别由受精卵（合子）、受精的极核和珠被发育而成。裸子植物的种子裸露，外层无果皮包被；被子植物的种子外层有果皮包被，相比裸子植物对种子的保护更为精细。

裸子植物都是多年生木本植物，主要包括盖子植物纲、松杉纲、苏铁纲和银杏纲。裸子植物介于蕨类植物和被子植物之间，还保留颈卵器，能形成花粉管，受精过程摆脱了对水的依赖，真正适应了陆地生活。

被子植物具有真正的花，也称绿色开花植物。具雌蕊，胚珠在子房内得到很好的保护，具有双受精现象。被子植物是植物界最高级的一类，在地球上占着绝对优势。特别是繁殖器官的结构和生殖过程的特点，提供了它适应、抵御各种环境的内在条件。被子植物分双子叶植物纲和单子叶植物纲两大类。

种子植物具有开花、传粉、受精和种子形成等特有的生活史。（图 7-11 和图 7-12）成熟的花粉从雄蕊花药或小孢子囊中散出后，依靠“中间媒介”传送到雌蕊柱头或胚珠上，实现两性配子的融合（受精）。中间媒介可以是昆虫、鸟、风、水等。大多数传粉植物不再以水为媒介，繁殖过程摆脱了对水的依赖，这对适应陆生环境具有重大意义。

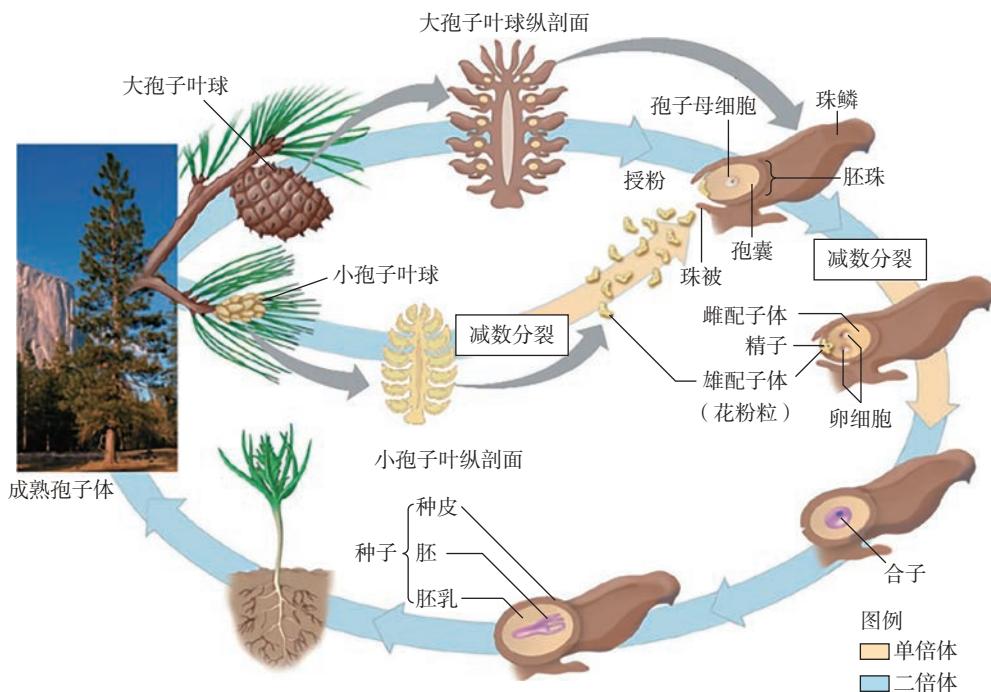


图 7-11 裸子植物的生活史

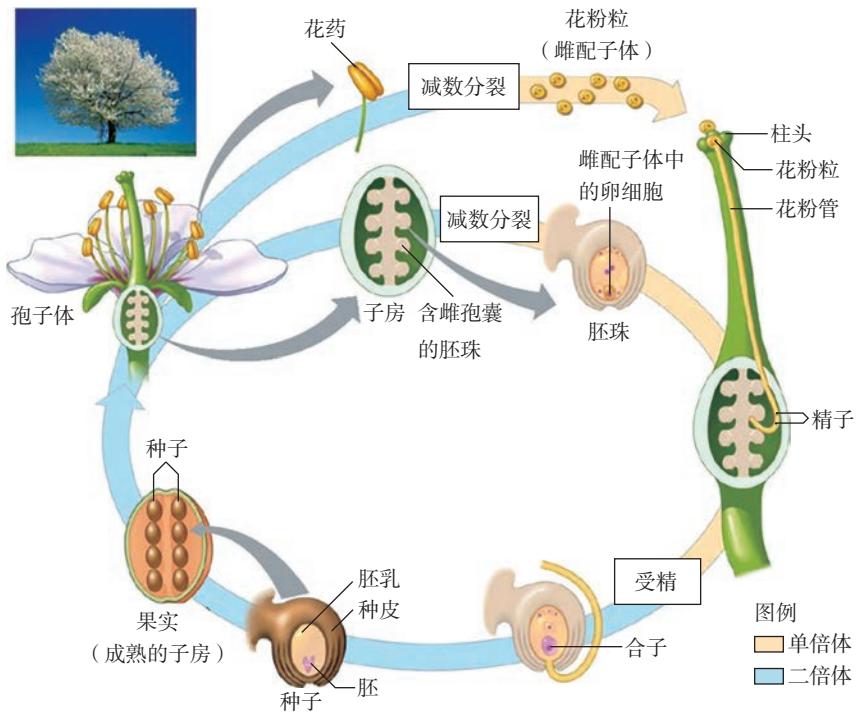


图 7-12 被子植物的生活史

7. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 藻类 植物的类群 植物的进化

第2节 动物的特征及类群

一、教材分析

本节是教材第3单元“第7章 藻类、植物与动物”第2节，主要内容是认识无脊椎动物的常见类群，举例说明无脊椎动物与人类的关系非常密切；概述脊椎动物不同类群（鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类）的主要特征及其生活方式和对环境的适应性。

本节首先通过“几种动物的骨骼示意图”引导学生寻找脊椎动物的共同特点，说出无脊椎动物与脊椎动物最重要的区别。依据《课程标准》，侧重于探讨无脊椎动物类群与人类的关系。无脊椎动物种类繁多，数量庞大，教材选取了线虫动物、环节动物、节肢动物中的典型代表动物，通过资料的阅读分析、实验的观察与比较等过程，引导学生认识身边这些无脊椎动物的特征以及它们与人类生活的方方面面有着密切联系。其余主要的无脊椎动物类群在教材“资料”中进行了补充和拓展。

脊椎动物部分按照进化的大致顺序依次介绍各个类群。通过实验观察、探究活动、资料分析等途径帮助学生建构不同脊椎动物类群都具有与环境相适应的形态结构、生理功能等特征的概念，逐渐形成生物体的结构与功能相统一、生物与环境相适应等基本观点。

本节的最后安排了一个跨学科实践活动，以家蚕的饲养和观察为例，要求学生选择一种感兴趣的小动物，通过收集资料了解小动物的生活习性、生活所需要的环境条件等，综合运用多学科的知识和方法，设计并制作恰当的装置饲养小动物。在饲养的过程中，对小动物的形态特征、生长发育等过程进行观察和记录，并在课堂上进行交流和展示。学生在真实情境中，运用多学科的思想和方法，设计方案并付诸实施，解决问题，发展跨学科学习的意识和能力。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.2.3、2.2.4、9.2，学业要求7-1、7-2、

7—3，以及教学提示“通过列表等多种方法对不同生物类群的形态结构、生活环境、繁殖方式等进行比较，帮助学生逐步形成生物具有多样性和统一性的认识”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 观察几种脊椎动物的骨骼，与无脊椎动物(虾)作比较，说出脊椎动物与无脊椎动物的主要区别。
- (2) 观察部分无脊椎动物的活体或标本，结合资料分析，描述线虫动物、环节动物和节肢动物等不同无脊椎类群的基本特征，认识无脊椎动物与人类关系密切。
- (3) 通过观察脊椎动物的活体或标本、阅读和分析资料等活动，概述不同脊椎动物类群与其生活方式和环境相适应的特征。
- (4) 设计并制作合适的小动物饲养装置，观察、记录小动物生长发育、行为等特点，说出某种小动物生长过程中的变化。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

- ① 观察部分无脊椎动物的活体或标本，分析资料，举例说出无脊椎动物与人类的密切关系。
- ② 分析脊椎动物的形态结构、生理功能以及繁殖方式，概述脊椎动物的基本特征与其生活方式和环境相适应。

(2) 教学难点

- ① 分析各类动物具有与其生活方式和环境相适应的特点，形成结构与功能相统一的观点。
- ② 比较从鱼类到哺乳类的特征，认同并初步形成生物由简单到复杂、由水生到陆生的进化观点。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，建议教师在进行本节教学时充分利用本地的生物资源，调动学生的学习兴趣，通过实验探究、多媒体资料、观察动物的标本、模型，甚至活体，帮助学生获取生动的学习经验。教师可采取问题讨论、实例分析、观察比较等教学方法，引导学生认识无脊椎动物与人类关系密切，概述脊椎动物各类群都具有适应其生活方式和环境的主要特征，并进一步认识生物的多样性。逐步帮助学生建构生物体结构与功能相适应，功能与环境相适应的生物学概念。

1. 通过问题组织学习活动，区分脊椎动物与无脊椎动物的主要特征

教师可以通过提问“动物分类的依据是什么？”引入。学生通过“第6章 生物的分类”的学习，已经知道生物可以根据其特征进行分类。教师进一步提问“通常首先依据什么特征对动物进行分类呢？”并利用教材“探究·活动 寻找几种动物的相同点”，让学生在蛙、蛇、鸽、牛等动物骨骼示意图中描出脊柱，并结合生活经验，将其与虾的外骨骼比较，可以得出结论：动物根据体内是否具有由脊椎骨构成的脊柱，可以分成无脊椎动物和脊椎动物两大类。

2. 比较蛔虫和蚯蚓的主要特征，关注线虫动物、环节动物与人类的关系

围绕“生物是如何适应环境的”这一问题展开讨论，通过举例、对比分析、归纳总结等方法，说出线虫动物和环节动物的主要特征，并强化“生物与环境相适应”的生物学观点。具体建议如下：

(1) 分别出示蛔虫和蚯蚓的图片或标本，指出它们的生活环境，围绕“这两种动物的哪些特征是适应环境的”主题展开讨论。

(2) 蛔虫寄生在人体中可使人患蛔虫病，指导学生阅读“蛔虫与蛔虫病”，思考“蛔虫的虫卵是如何进入人体的？蛔虫寄生在人体什么器官内？蛔虫有哪些适应寄生生活的特点？如何预防蛔虫病？”

(3) 以问题“蚯蚓生活在土壤中，它又有哪些适应穴居生活的特点？蚯蚓的生活与人类有着怎样的关系？”引出探究内容，指导学生完成“实验·实践 观察蚯蚓”。

(4) 总结学生讨论交流的结果，列表完成比较，如表7-3所示。

表7-3 比较蛔虫、蚯蚓与生活环境相适应的特征

生物名称	蛔虫	蚯蚓
生活环境	寄生在人体小肠中	穴居在土壤中
体形	身体细长，呈圆柱形	身体呈圆筒形
体表特征	体表有角质层	体表湿润，有黏液；有刚毛
运动	没有专门的运动器官	有刚毛辅助运动
其他特征	生殖器官发达，消化器官简单	身体分节，运动灵活；消化能力较强

(5) 出示蛲虫、钩虫、丝虫、线虫等其他线虫动物的图片、标本或视频资料；出示沙蚕、蛭等其他环节动物的图片、标本或视频资料，引导学生说出更多线虫动物、环节动物与人类的关系。教师在落实“无脊椎动物与人类关系密切”这个概念时，要引导学生从不同角度思考问题，辩证认识动物与人类的关系。对于所谓对人类有害的动物，还应引导学生从生态系统的角度进行认识，使学生认识到每种动物都是大自然不可或缺的一分子。

3. 观察蚯蚓的主要特征，认识蚯蚓在改善土壤结构中的作用

课前教师需准备好活的蚯蚓，也可指导学生课前挖一些蚯蚓供课上观察。课堂观察时，要注意引导学生尊重、善待小动物，按照科学观察的一般方法，按顺序观察，培养学生的科学素养。教师也可根据学情，拓展蚯蚓解剖实验以观察蚯蚓的内部结构，主要观察蚯蚓的肌肉和消化系统。此外，丰富的视频或图片资料也对学生了解蚯蚓的生活习性有很大帮助。教师可提供资料对蚯蚓与人类的关系进行适当补充，如介绍利用蚯蚓处理生活垃圾中的有机物，净化受污染的土壤等改善环境的功能，融入环境教育。

建议实验过程中，通过问题“蚯蚓是如何适应穴居生活的？”引导学生进行观察思考，理解蚯蚓适于穴居生活的特征。实验时，教师指导学生边观察，边思考，边总结。可指导学生按照一定的观察顺序，设计表格，交流观察结果后完成实验记录。(表7-4)

表7-4 蚯蚓适应土壤生活的形态结构特征

实验步骤	形态结构特征
观察外形	体色暗红色或灰黑色，环带颜色较浅，靠近身体前端 身体呈圆筒形（减少运动时的阻力） 身体分节（使蚯蚓的躯体运动灵活）
触摸体表	体表有黏液（适于在土壤中呼吸） 腹面有刚毛（辅助运动）
观察运动	波浪式蠕动，通过肌肉的收缩和刚毛的配合完成运动
解剖蚯蚓 (选做)	消化系统较发达，有砂囊、胃、肠等器官，可消化土壤中的有机物

4. 从结构与功能观的角度,认识脊椎动物对环境的适应性

在脊椎动物的教学中,建议结合动物的生活环境或生活方式来认识脊椎动物,帮助学生形成生物体的结构与功能相统一、生物与其生活环境相适应等基本观点。

鱼类对水生生活的适应可基于“观察和解剖鲫鱼”实验完成。在此基础上,教师可根据学情指导学生观察鱼的运动和呼吸。在探究鱼的呼吸时,可设计如下问题展开活动:鱼如何呼吸?为什么鱼的口和鳃盖后缘不停地交替开合?空气中氧气含量较水中多,为何鱼离开水,很快就会死亡?这和鳃的结构有什么关系?

通过“阅读·思考 蛙与蜥蜴的生活环境”活动,学生可以采用阅读资料、交流讨论、列表比较的方法,分别概述两栖类与爬行类与环境相适应的特点,理解两栖类是脊椎动物由水生向陆生过渡的类型,爬行类是真正适应陆地生活的脊椎动物。

鸟类是适应飞翔生活的恒温动物,教材“探究·活动”以家鸽为例,提供了家鸽的外形、骨骼、内脏器官等图文资料,教师可在此基础上丰富实物、标本、图片、视频等资料,为探究鸟类适应飞行生活的特点提供支撑。教学建议如图 7-13 所示。



图 7-13 探究鸟类适应飞行生活的活动流程图

哺乳动物对环境的适应能力更强，分布范围广。教材以会飞的蝙蝠、生活在寒冷极地的北极熊、草原上奔跑的野兔、擅长游泳的海豹等哺乳动物为例，体现动物形态结构的多样性和生活环境的多样性。教师可引导学生阅读资料，阐述不同环境中哺乳动物分别有哪些特征，从中认识不同哺乳动物具有适应其生活方式和环境的特征。然后通过问题“为什么差异如此大的动物都属于同一个类群呢？”引导学生从中归纳哺乳动物的共同特点。哺乳动物是脊椎动物中最高等、适应能力最强的动物类群。教师可以指导学有余力的学生课前查找相关资料，课堂上进行交流和分享。

5. 观察和比较不同动物类群，归纳各动物类群的特征

对于不同类群动物的观察，要关注生活环境、形态结构、生理功能（呼吸、运动）、繁殖方式等方面，即主要围绕本类群的基本特征来进行观察。观察的动物种类可以按照教材的要求，也可以根据当地和当时的实际，选择比较容易得到的动物种类进行观察。

在观察的过程中，教师要引导学生与前一类动物进行比较，在比较的基础上引导学生发现特征，这样可以激发并保持学生的观察兴趣，使教学活动顺利进行。当学生完成观察活动之后，应引导学生在观察的基础上总结和概括各类动物的基本特征。一方面，学生经历了自主建构概念的过程，对概念认识更牢固；另一方面，学生也会固化观察的成果，并在讨论中与其他同学分享经验，及时发现问题，并调整和修正自己的认知结构。在对各个类群的特征总结归纳之后，引导学生从形态结构、生理功能等方面找出不同类群动物的区别，初步认同动物的进化总体上呈现出由简单到复杂、由水生到陆生的趋势，进一步形成生物进化的观点。

6. 运用多学科知识和方法，设计装置饲养小动物

本活动的教学组织可以采取课上和课下相结合的学习方式。课堂上，指导学生设计实践活动方案，在方案设计的过程中加强小组成员之间的合作。例如，如何查阅资料获取待饲养小动物的生活史、生活习性等资料，根据资料确定小动物的饲养条件，引导学生创造性地利用简易材料设计饲养装置等。指导学生在实践中运用多种方法观察和记录小动物的生长发育等过程，如现代技术的运用（传感器、延时摄影等）、设计合适的观察记录表、撰写观察日记等。活动结束后，教师还应指导学生形成物化的成果及说明，以及实践活动报告，并对学生的跨学科实践成果进行多元评价。（可参考《综合活动手册》）

四、评价建议

根据本章的内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

认识无脊椎动物种类繁多、分布广泛，举例说出无脊椎动物与人类生活的关系密切；学会观察动物的一般方法，及时记录观察结果；从生物体的形态结构与生活环境、生活方式相适应的观点出发，概述脊椎动物各类群的主要特征；根据动物的生活习性，设计并制作合适的装置饲养小动物，用恰当的方法观察和记录小动物的生长发育等过程。

1. 课堂活动

（1）阅读·思考

本节共有三个“阅读·思考”，分别是“蛔虫与蛔虫病”“蛙与蜥蜴的生活环境”“认识几种哺乳动物”，要求学生以资料为支撑，寻找证据，分析问题。

“蛔虫与蛔虫病”要求学生从图文资料中提取有效信息，用结构与功能观分析蛔虫与寄生生活相适应的特点。说出蛔虫对人体可能造成哪些危害，并能提出预防蛔虫病的措施。

“蛙与蜥蜴的生活环境”要求学生能根据蛙和蜥蜴的生活环境，比较两类动物形态结构、生理功能（呼吸）、发育、繁殖方式等方面的异同。鼓励学生结合生活经验进行分析和比较。

“认识几种哺乳动物”要求学生能够从哺乳动物生活的图文资料中提炼出哺乳动物如何通过各种生理活动和行为适应不同环境的一般规律。能总结出哺乳动物的共同特征，如体温恒定、胎生、分泌乳汁哺育幼崽、具有毛发等。在评价过程中，教师应注重学生的思考过程和表达能力，鼓励学生提出自己的见解，并给予积极的反馈和指导。

（2）实验·实践

本节有两个“实验·实践”，主要目的是学会观察和解剖小动物的一般方法。

“观察蚯蚓”实验要求学生按照一定的顺序观察小动物；选择合适的工具辅助观察；说出蚯蚓与穴居生活相适应的特点，认识以蚯蚓为代表的环节动物的基本特征，说出蚯蚓的生活与人类有怎样的关系。

“观察和解剖鲫鱼”实验要求学生学会解剖小动物的一般方法，按照一定顺序进行观察，对鱼类适应水生生活的特征进行科学表述。

（3）探究·活动

本节的两个“探究·活动”要求提出探究问题，通过分组观察、收集证据得出

相应结论。

“观察节肢动物”活动要求学生通过小组活动比较、归纳昆虫的特征和节肢动物的特征，利用这些特征尝试解释节肢动物数量繁盛的原因，并根据生活经验或视频资料说出节肢动物与人类的密切关系。

“探究鸟类适应飞行生活的特点”要求学生根据生活经验提出假设，并根据图文资料及教师补充的实物、标本、模拟实验等与小组同学合作探究，运用结构与功能观概述鸟类适应飞行生活的特征。

(4) 跨学科实践

本节的跨学科实践活动“设计、制作装置并饲养一种小动物”要求学生根据选择的小动物的生活史、生活习性、食性、生活所需的环境条件等，利用生活中简单易得的材料设计并制作饲养装置；通过饲养，运用恰当的方式观察和记录小动物的生长、发育和繁殖过程；通过书面或口头方式分享实践成果，针对他人提出的问题，运用证据进行交流与讨论，并在此基础上反思和改进实践方案。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了3道题，目的是考查学生对资料分析处理的能力，巩固和内化无脊椎动物与人类关系密切、脊椎动物具有适应其生活方式和环境的主要特征等生物学概念，进一步发展比较、归纳的科学思维。

第1题主要以图片形式呈现了昆虫的口器、群聚的瓢虫及抱卵的蟹，要求学生运用结构与功能观，结合生活经验，分析不同昆虫的口器与食性的关系，说明节肢动物繁盛的原因，考查学生获取情境信息的能力，以及基于事实证据运用科学思维方法解决问题的能力。

第2题考查爬行类是真正适应陆地生活的脊椎动物这一生物学事实。题目列举了几种常常生活在水中的爬行类，要求学生能依据爬行类的主要特征阐述它们是陆地脊椎动物的原因。

第3题以列表的方式，从脊椎动物各类群的生活环境、体表特征、呼吸器官、运动器官、生殖方式等角度比较它们的异同点。通过对不同脊椎动物类群的形态结构、生理功能、繁殖方式的比较，帮助学生建构生物与环境相适应的概念，并感受生物演化的过程，逐步确立进化与适应的观点。

五、拓展资料

1. 观察动物的一般方法

- (1) 观察动物运动，主要观察它的运动方式、运动器官等。
- (2) 观察动物形态，可以按照先整体、再分部的观察顺序。主要观察它的体形、体色、体表特征以及身体的分部等。然后分部观察各部结构，可由前往后依次观察。
- (3) 对动物身体的细微部分，在肉眼观察的基础上，可用放大镜进一步观察。
- (4) 观察动物的内部结构前需要进行解剖。解剖动物的一般方法是：在开展解剖实验以前，先要对动物进行麻醉（如用乙醚药棉）或处死处理。解剖时，将动物放置在解剖盘上，解剖需要用到镊子、解剖针、解剖刀、解剖剪等工具。在使用解剖剪剪开动物体时，剪刀头要向上挑起，以避免刺破主要结构，损伤内脏器官。打开的动物体腔可用大头针固定。观察解剖后的动物体时，一般按照从前往后、由上到下、由表及里的顺序观察。观察时，应注意抓住每一部位的主要特征，如内脏器官的形态、颜色、位置、大小以及与其他器官的连接关系等。

2. 线虫动物与人类的关系

(1) 蛔虫

蛔虫身体呈圆柱形，体壁由外到内为角质层、表皮和肌肉层。角质层稍透明，具有抵抗寄主体内消化酶的作用。肌肉层和消化管之间有空腔，里面充满了体腔液，在生理上有类似循环系统的功能，能将消化管吸收的养料运送到身体其他部位。蛔虫的消化管有口和肛门等，没有消化腺。蛔虫的食物是寄主肠内半消化或已消化的物质，一般可直接吸收。蛔虫没有循环系统和呼吸器官，一般进行无氧呼吸。蛔虫的生殖器官发达，雌虫有一对细管状的卵巢、输卵管和较粗大的子宫。一条雌虫每天能产卵 20 万粒。蛔虫的生活史如图 7-14 所示。

人蛔虫曾是人体最常见的肠道寄生虫之一，尤其在 20 世纪 50 年代，平均感染率高达 60%。人误食感染性虫卵（含蚴卵），就会感染蛔虫病。成虫寄生在小肠内，可夺取寄主的营养，大量寄生时会影响儿童发育。当寄主发热或胃肠功能紊乱时，蛔虫到处钻窜，能从口吐出或从肛门排出。若钻入胆管，则为胆道蛔虫病；若虫体大量存在，则可引起肠梗阻。蛔虫幼虫在人体内周游很多器官，当大量幼虫同时过肺时，可引起蛔虫性肺炎。如果幼虫到其他器官，如脑、脊髓、中耳、眼球等部位，危害更为严重。

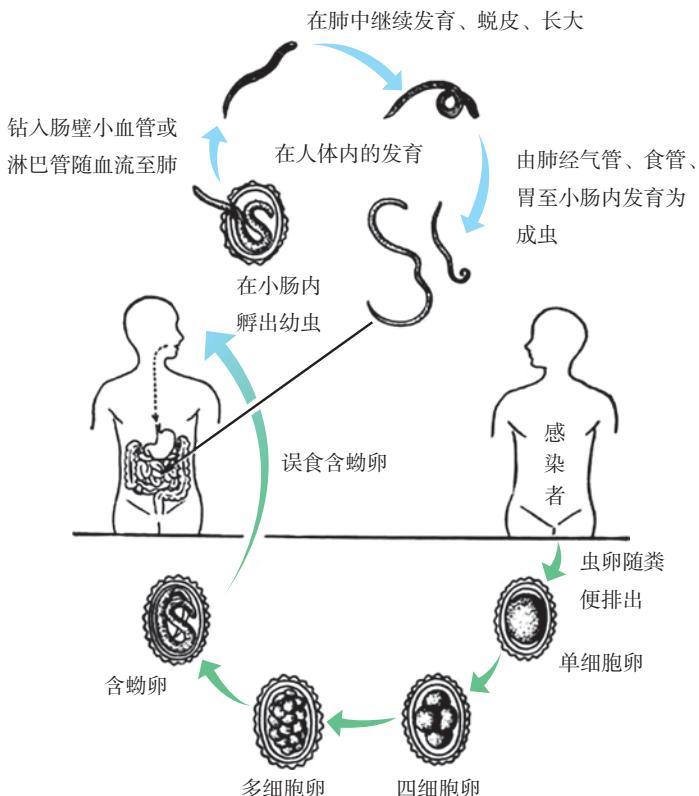


图 7-14 蛔虫的生活史

近年来，随着社会经济发展、卫生条件改善和医疗保健水平的提高，全国蛔虫病感染率持续保持较低水平，并呈现下降趋势。根据《2020年全国人体土源性线虫感染情况分析》报告，2020年全国408个监测点人体土源性线虫总感染率为0.84%，其中蛔虫感染率为0.19%。尽管全国范围内蛔虫病感染率普遍较低，但不同地区之间仍存在差异。一些经济欠发达、卫生条件较差的地区可能面临更高的感染风险。

(2) 线虫

线虫种类繁多。小麦线虫是植物寄生线虫中最著名的一种，我国主要麦区均有发生，严重影响小麦产量。小麦线虫的雌虫长3~5毫米，雄虫长1.9~2.9毫米。小麦线虫寄生在小麦上形成虫瘿。雌虫和雄虫在虫瘿内交配后，每条雌虫可产卵2000~2500个，卵在虫瘿内孵出幼虫，影响小麦发育甚至使其不能抽穗或死亡。

秀丽隐杆线虫是非寄生性线虫，主要分布在温带地区土壤中，是生命科学研究中的重要模式动物。它长约1毫米，主要以细菌等为食，易于在有大肠杆菌的培养基上生长。

菌的琼脂平板上培养。它具有两种性别的个体——雌雄同体和雄性个体。它最大的特点是角质膜透明，从体表可以看到体内的结构；体细胞数目恒定；生命周期短，容易培养，且能冻存和复苏。科学家对秀丽隐杆线虫进行了详细的解剖和遗传分析。它是第一种完成全基因组测序的多细胞真核生物，也是首个完成连接组（神经元连接）测定的生物体，如图 7-15 所示。连接组学的核心是通过绘制大脑区域和神经系统中的无数神经连接结构，以寻找到导致特定行为的特定神经回路。秀丽隐杆线虫因其遗传背景清楚、个体结构简单、生活史短等，在遗传与发育生物学、行为与神经生物学、衰老与寿命、人类遗传性疾病、病原体与生物机体的相互作用、药物筛选、动物的应急反应、环境生物学和信号传导等研究领域得到广泛应用。



图 7-15 雄性秀丽隐杆线虫神经元之间的连接网络

3. 环节动物与人类的关系

环节动物主要包括多毛纲、寡毛纲和蛭纲三大类。多毛纲的大多数种类，如沙蚕等，是鱼类和许多海产动物的天然饵料，还可制成沙蚕粉，是一种动物性蛋白质饲料。

寡毛纲的蚯蚓穴居土壤中，在土壤中穿行，吞食土壤排出蚓粪，能使土壤疏松，改良土壤理化性质。蚓粪中含氮、磷、钾的成分较一般土壤高数倍，是一种高效有机肥料。蚯蚓富含蛋白质，可作为动物性蛋白添加饲料，提高家禽、家畜、鱼类等产量。蚯蚓还有聚集土壤中某些重金属的能力，可用于环境保护、处理城市垃圾等。另外，蚯蚓还可入药，具有活血化瘀、溶栓降压、平喘止咳等功效。

蛭纲的吸血种类吸食人、畜等动物血液，蛭类吸血的伤口血流不止，易感染细菌。有些种类在吸血过程中还可以传播疾病，对人、畜威胁较大。然而水蛭也是我国传统中药材，它的功效包括疏通血液、消除瘀血、缓解病症等。现代医学

研究发现, 医蛭唾液中含有多种活性物质, 如水蛭素是已知高效的天然凝血酶抑制剂, 是开发抗凝、溶栓新药的理想原料。

4. 节肢动物与人类的关系

节肢动物与人类关系十分密切, 依据对人类的利害关系可分为有益和有害两类, 如表 7-5 所示。但是这样的划分是相对的。例如, 蝎子和蜈蚣虽然会分泌毒液, 咬蛰伤人, 却可以入药, 医治疾病。

表 7-5 节肢动物与人类的关系举例

对人类有益	对人类有害
① 供人类食用 ② 提供工业原料, 如家蚕 ③ 作为经济鱼类的天然饵料, 如桡足类、 昆虫幼虫等 ④ 协助植物传粉 ⑤ 抑制害虫, 如金小蜂抑制棉铃虫 ⑥ 制成药物	① 传播疾病 ② 严重危害农作物, 如蝗灾

5. 两栖动物中的有尾目

近十年间, 研究两栖动物的生物学家发现, 许多两栖动物种群正极度地衰减。两栖动物具有薄而裸露的表皮, 对环境变化尤为敏感, 诸如温度的改变、紫外线的增加、栖息地的分割、化学物质的污染、酸雨的影响等, 尤其是后两种因素对其构成的危险性更大。生物学家指出, 在食物链中两栖动物处于相对高的地位, 其种群健康也作为生态系统活力的衡量标准。

(1) 大鲵

大鲵是两栖动物有尾目隐鳃鲵科大鲵属的统称, 现存最大的两栖动物。俗称“娃娃鱼”, 鸣似小孩啼哭, 故名。大鲵常栖息在山区较宽阔、水流较缓、大小砾石多的小溪中。幼鲵用鳃呼吸, 常集群在乱石缝中; 成鲵用肺呼吸, 皮肤光滑、满布黏液可辅助呼吸, 一般栖息在溪河深潭内的岩洞、石穴之中。大鲵食性广泛, 为肉食性动物, 常以溪中鱼、虾、蟹、蛙等为食, 也捕食螺蚌、水蛇、鼠类及水生昆虫等。大鲵有重大科研价值, 因猎捕而导致野外数量减少。大鲵在《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》中属于极危(CR), 是我国二级重点保护野生动物。

(2) 蝾螈

蝾螈是有尾目蝾螈科蝾螈属两栖类动物的统称。蝾螈身体丰满，呈圆筒形，有一条长而侧扁的尾巴，与爬行类的蜥蜴很像；皮肤潮湿润泽，有黏性；身体有明显的斑纹；四肢较短，脚上无蹼；蝾螈幼体靠鳃进行呼吸，成体后鳃自动脱落，开始用肺和皮肤呼吸。蝾螈主要分布于北半球的温带区域。蝾螈的体表无鳞片，水分易散失。多数蝾螈栖息于潮湿的环境中，陆栖能力好一点的种类可以离水较远，但生活的环境仍以潮湿的苔藓环境为主。蝾螈视觉较差，主要依靠嗅觉捕食，以蝌蚪、蛙、小鱼、水蚤等为食。蝾螈以其脊髓、心脏和四肢的再生能力而闻名，是研究大脑组织和四肢再生的重要动物模型，对科学研究至关重要。

6. 鸟类适应飞行生活的特征

鸟类适应飞行生活的主要特征如表 7-6 所示：

表 7-6 鸟类适应飞行生活的特征

探究要点		鸟类适应飞行的特征
形态		鸟类身体呈流线型，减小飞行时的阻力；体表被羽毛，飞羽和尾羽构成飞行器官的一部分，绒羽可保温；前肢特化成翼，挥动时产生较大动力，有助于飞行
结构	骨骼和肌肉	骨骼轻而坚固，骨骼内具有充满气体的腔隙；胸骨具有龙骨突，供发达的胸肌（约占体重 1/5）附着；锁骨呈“V”字形，非常适合于飞行
	消化系统	食量大，进食频繁，消化力强，消化过程迅速，可为飞行提供能量补给；直肠极短，不储存粪便，有助于减小飞行时的负荷
	呼吸系统	有发达的气囊与肺气管相连通，进行双重呼吸，为飞行提供充足的氧气
	血液循环系统	心脏四腔，双循环，心跳频率快（300~500 次/分钟），血液循环迅速，有助于加速营养物质的输送和废物的排出，促进新陈代谢
	视觉	视觉极其发达，适于飞行中捕食；眼的瞬膜发达，飞行时遮盖眼球，保护角膜等

7. 哺乳动物适应环境的重要特征

哺乳纲是脊索动物门中最高级的一纲。它们起源于中生代的爬行类，在长期发展过程中全面进化，逐渐发展形成了一系列高级特征。

在营养代谢方面，作为摄取和咀嚼食物的牙齿，已分化为门齿、犬齿、前臼齿和臼齿，而且全部生在齿槽中，一生中仅换一次齿。齿形和齿数在同一种类中是稳定的，这对于哺乳动物的分类具有重要意义。口腔内有发达的唾液腺，分泌的唾液中含有消化酶，因此，食物在口腔内即开始了物理性消化（咀嚼）和化学性消化（酶的作用）。消化道和消化腺的分化更为完善。肺泡和肌肉质的横膈膜都是哺乳动物所特有的，大大地增强了气体交换的能力。和鸟类一样，心脏分为两心房两心室，为完全的双循环。血液内含氧量丰富，新陈代谢旺盛，产生更多热量。高而恒定的体温，标志着动物体较高的代谢水平。

在运动性方面，作为恒温动物，减少了对外界温度的依赖性，哺乳动物的活动范围更广阔，运动能力也更强。运动器官发达并呈现多样的分化，适应陆地、空中、水中等复杂的环境条件。哺乳类头骨全部骨化，骨片数目减少且多愈合，较为坚固。哺乳动物的四肢在进化中曾经历过扭转过程，即四肢由身体侧面扭转到腹面，并能高举身体使之抬离地面。身体支撑和奔走都极稳固而灵活。哺乳类的中枢神经系统高度发达，脑颅比较大，大脑表面沟回的产生大大增加了皮层的表面积。哺乳类也具有发达的感官。

在生殖方面，哺乳类的突出特征是胎生、哺乳。这种生殖方式大大提高了后代的成活率，显示了极高的适应性。

哺乳类的单孔目是最低等的哺乳动物。生殖方式为卵生；乳腺管开口于腹部两侧的乳腺区而无乳头；体表被毛；体温较低但具有调节体温的能力。其代表生物鸭嘴兽、针鼹等，分布于澳大利亚和新几内亚。

8. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 动物的类群 无脊椎动物 脊椎动物

第3节 动植物对人类的影响

一、教材分析

本节内容是教材第三单元“第7章 藻类、植物与动物”第3节，主要内容是结合资料举例说明动植物既能为人类所利用，也可能对人类造成危害。

经过前2节动植物主要类群的学习，学生已经认识到一些动植物类群与人类关系密切，在本节内容的学习中要注重从正面的和负面的两个方面归纳动植物类群对人类产生的影响。教材在本节设计了2个“阅读·思考”，主要通过图片和文字资料的阅读和分析，引导学生从衣食住行等生活方面概述动植物类群对人类的影响，发展学生的辩证思维。教材正文还介绍了绿色植物的生态价值，为后续生态系统的知识学习作铺垫。“你知道吗 动植物驯化与人类文明”帮助学生加深认识动植物对人类日常生活、工业生产、文明发展等诸多方面产生的深远影响，从而引导学生正确看待动植物与人类生活的关系，并能积极参与保护动植物的活动。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.2.5，学业要求7-2，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 阅读与分析相关资料，举例说明动植物对人类生活可能产生正面的或负面影响，形成人与自然和谐发展的意识。
- (2) 阅读相关实例，列举保护动植物的措施，正确看待动植物与人类生活的关系。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

阅读与分析相关资料，从不同角度说明动植物类群对人类生活的影响。

(2) 教学难点

阅读与分析相关资料，能辩证看待动植物对人类的影响，形成人与动植物和

谐发展的意识。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，可通过创设情境引发学生兴趣，建议通过阅读思考、资料展示交流、实例分析等活动，采用小组合作法探讨动植物类群对人类的影响，分组阐述交流。促进学生对“动植物类群对人类可能产生正面或负面的影响”这一概念的理解，帮助学生初步建构人与自然和谐发展的生态观。

1. 创设问题情境，辩证看待动植物类群对人类的影响

教师可以设置问题链创设情境，引入新课，如“回想一下，你曾见过哪些植物，它们与我们人类生活的关系是什么？”等。结合教材“阅读·思考”栏目，引导学生从衣、食、住、行等贴近学生生活的角度讨论植物对人类产生的影响。教材提供的图文资料无论是植物还是动物都以正面的影响居多，引导学生辩证地、正面地看待动植物与人类之间的关系。第一个“阅读·思考”后的问题2和3能启发学生进一步讨论植物可能给人类带来的负面影响。

关于有害动植物的防治，不仅应从人类的角度进行认识，教师还可以从生态系统的角度进行启发，从而引导学生认识到对于有害动植物，尤其是有害动物，应将其控制在一定数量而不是彻底消灭。

2. 利用信息化教学资源，多维度分析动植物类群对人类的影响

对于各类动植物与人类的关系，教师除可使用教材图文资料外，还应尽可能收集有关的视频资料、案例资料供课堂讨论和分析。例如，本节设置的两道“思考与练习”（行道树和宠物饲养）就是与人们关系非常密切的生活案例。教师可适当补充资料，引导学生关注社会问题，提出自己的见解并尝试提出解决方案。

在动植物与人类关系中，教师还可以通过一些例子引导学生从生物之间关系的角度分析它们的作用，为后续生态系统的学学习作铺垫。例如，指导学生利用信息技术查找资料，了解渡渡鸟（图7-16）的灭绝对生态系统多样性产生了重要影响。以卡尔瓦利亚树为例，渡渡鸟曾是该树种的主要传播者。渡渡鸟通过食用卡尔瓦利亚树



图7-16 渡渡鸟

的果实，并将其种子带到其他地方排泄，从而促进了种子的传播和森林的更新。然而，渡渡鸟的灭绝导致卡尔瓦利亚树种子无法传播，进而影响了森林生态系统的结构和功能。这种连锁反应使得许多生物失去了栖息环境，进一步加剧了生态系统多样性的破坏。

教师还可以查找相关资料，如黄花蒿从不起眼的路边野草变成了大面积种植的药材，麻雀从曾经的“四害”之一变成“三有动物”（详见本节“拓展资料”）等。组织学生开展讨论和交流，启发学生以发展的眼光看待动植物与人类的关系。

教师可以利用教材中“你知道吗”栏目提供的“动植物驯化与人类文明”，让学生从人类文明的发展视角思考动植物对人类的影响。

四、评价建议

根据本章的内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

举例说明动植物类群对人类产生的正面和负面影响，针对动植物可能带来的负面影响提出一些预防措施，增强对动植物保护的意识。认同动植物作为地球上生物多样性的重要组成部分，与人类的生活、文化、经济等方面有着密切联系。

1. 课堂活动

本节的课堂活动均为“阅读·思考”，分别呈现了身边的植物和动物对人类生活的影响，均要求学生能仔细观察图片，阅读相关文字资料，通过小组讨论和表达交流从不同角度整理、归纳动植物类群对人类的影响。能辩证地认识动植物对人类的影响，并针对动植物可能带来的负面影响提出一些预防措施或解决方案。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了2道题，目的是提供真实案例，考查学生能否辩证看待动植物与人类的关系，并运用所学知识解决实际问题。

第1题“理想的行道树应该具有哪些特点？”考查学生能否从行道树对人类的正面影响角度分析回答。同时，题目也以悬铃木春天飞絮为情境，要求学生关注植物也可能给人们带来负面影响，并鼓励学生关注社会问题，积极参与探讨，提出自己的见解。

第2题关注宠物与人类的关系。饲养宠物的家庭越来越多，饲养宠物虽然给

人们带来很多积极的影响，也会产生一些新的问题，如传播疾病、环境问题、宠物弃养带来的问题等。该题目没有标准答案，鼓励学生通过查阅资料在课堂上展开讨论，能多角度、深入、辩证地看待动物与人类的关系。

五、拓展资料

1. 城市绿化的作用

上海每年都会新增大量绿地和绿道，以满足市民对绿色生态空间的需求。自2021年起，上海全面启动建设环城生态公园带，以外环绿带为骨架，向内连接10片楔形绿地，向外连接17条生态间隔带，形成“一大环”和“五小环”的宜居宜业宜游大生态圈。目前，已有多座环上公园建成开放。同时，为了节约土地资源，上海还大力推广屋顶绿化、垂直绿化等立体绿化形式。这些绿化形式不仅美化了城市环境，还提高了城市的绿化覆盖率。城市绿化的作用主要有以下七个方面：

（1）净化空气，维持碳氧平衡

空气是人类赖以生存和生活不可缺少的物质。要调节和改善大气中的碳氧平衡，首先要保护好现有森林植被，大力提倡植树造林绿化，使空气中的二氧化碳通过植物的光合作用转化为营养物质。据科学家测算，每公顷阔叶林一天约吸收1000千克二氧化碳，放出730千克氧气；每公顷草坪每天约吸收900千克二氧化碳，放出650千克氧气。

（2）吸收有害气体

园林植物在其生命活动的过程中，对许多有毒气体有一定的吸收功能，在净化环境中起到积极作用。树木和一切绿色植物对二氧化硫都有一定的吸收能力。例如，1公顷的柳杉每月可以吸收二氧化硫60千克。臭椿和夹竹桃不仅抗二氧化硫能力强，并且吸收二氧化硫的能力也很强。大多数植物都能吸收臭氧，其中银杏、柳杉、樟树、海桐、青冈栎、女贞、夹竹桃、刺槐、悬铃木、连翘等净化臭氧的作用较大。

（3）调节气温，缓解“热岛效应”

城市热岛效应（图7-17）是由于人为原因，改变了城市地表的局部温度、湿度、空气对流等因素，进而引起的城市小气候变化现象，最显著的特征之一就是城市气温比郊区气温高的现象。植被为人们创造了防暑降温的良好环境。绿化地区的气温常较建筑地区低，这是由于树木可以减少阳光对地面的直射，能消耗许多热量用以蒸腾从根部吸收来的水分和制造养分，尤其在夏季绿地内的气温较

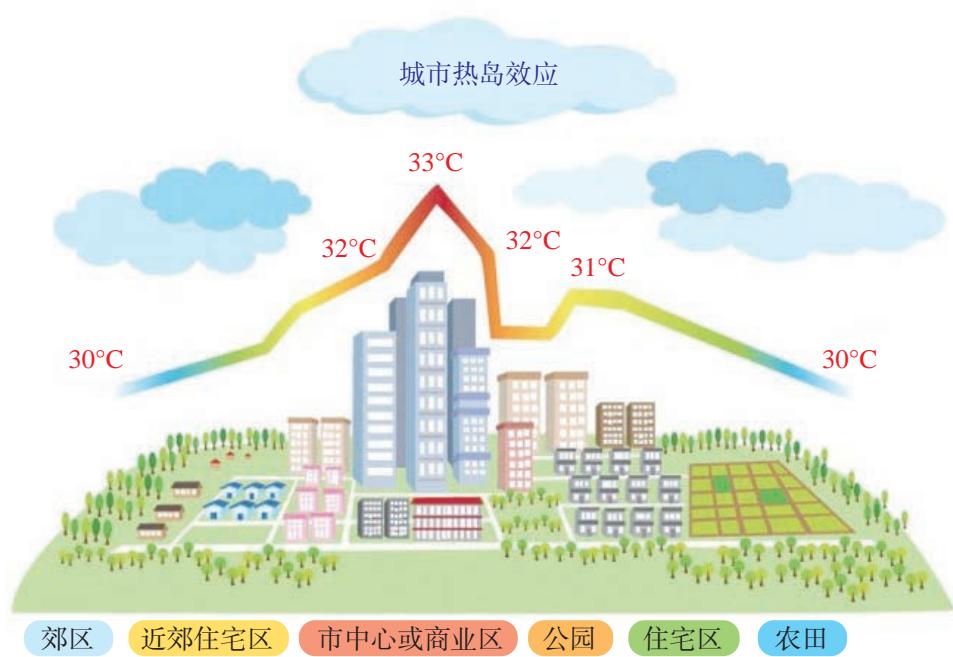


图 7-17 城市热岛效应示意图

非绿地低 $3^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ ，而较建筑物地区可低 10°C 左右，森林公园或浓密成荫的行道树下效果更为显著。

(4) 吸滞烟尘和粉尘

空气中的烟尘和工厂中排放出来的粉尘是污染环境的主要有害物质。森林或园林植被具有大量的枝叶，形成庞大的吸附面，能够阻截和吸附大量的尘埃，起到了降低风速、阻挡、过滤和吸收飘尘的作用。而这些枝叶经过雨水的冲洗后，又恢复其吸附能力。因此，通过乔木、灌木和草组成的复层绿化结构，能起到更好的滞尘作用。

(5) 减菌、杀菌

空气中散布着各种细菌，又以城市公共场所含菌量为最高。植物可以减少空气中的细菌数量，一方面是由于绿化地区空气中的灰尘减少从而减少了细菌，另一方面是植物本身有杀菌作用，尤其是松树林、柏树林及樟树林的灭菌能力较强，它们的叶子都能散发某些挥发性物质。

(6) 减弱噪声

噪声是一种环境污染，它对人体产生伤害，但茂密的树木能有效减弱噪声，起到良好的隔音或消音作用，从而减轻噪声对人们的干扰和避免听力的损害。因为林木具有散射声波的作用，树干和枝叶可阻挡声波，枝叶表面的气孔、绒毛，

像电影院里的多孔纤维吸音板一样，能吸收噪声。

(7) 美化环境,有利身心健康

园林绿化、美化环境,是改善城市环境的一个重要手段。优美的绿色环境中,空气新鲜,空气中的负氧离子积累较多,可以帮助调节体内血清素的浓度,有效缓解弱视、关节痛、恶心呕吐、烦躁郁闷,能改善神经功能,调整代谢过程,提高人的免疫力。绿色环境对人能产生四种心理效应:满足感、安逸感、活力感、舒适感。

2. 动物在生物圈中的作用

(1) 促进生物圈的物质循环

动物必须以现成的有机物为食,通过消化和吸收,将摄取的有机物转变成自身能够利用的物质。动物在生命活动过程中,通过呼吸作用将体内的有机物分解,释放出能量,产生二氧化碳和水等,并排出体外。同时,动物排出的粪便及其遗体经过其他生物的分解后,也能产生二氧化酸和水等。这些无机物归还到自然环境中,又可以被植物利用。可见,在生物圈的物质循环过程中,动物发挥着十分重要的促进作用。

(2) 维持生物的生存和稳定

动物的食性复杂、活动范围广,对生物圈中其他生物的影响尤为显著。例如,蜜蜂、食蚜蝇等很多昆虫、蜂鸟等能帮助植物传粉。有的植物在开花季节没有足够的昆虫传粉,会严重影响繁殖。动物的运动也可以将植物的种子传播到很远的地方。例如,樱桃、野葡萄野山参等靠鸟类或其他动物把果实吃进体内,由于其种皮坚硬、不易被消化,种子随粪便排出而传播。苍耳、鬼针草(图7-18)等植物的种子有刺或小钩,可以黏附在动物的皮毛上随处传播。动物参与维持生态平衡,与生物圈中的各种生物相互依赖、相互制约。



图7-18 依靠动物传播种子的鬼针草

3. 麻雀从“四害”之一变成“三有动物”

资料一:麻雀因啄食粮食糟蹋农作物,在20世纪五六十年代,曾与老鼠、蚊子、苍蝇一起被我国列为“四害”(后来,用蟑螂取而代之)。当时,全国展开了“剿灭麻雀”运动。

资料二：1956年夏天和秋天，灭雀较多的上海、南京、山东等地暴发虫灾，许多公园和道路两侧种植的白杨和法国梧桐只见树枝不见树叶，上面布满皮虫。冬天，一些地方的树木因此而枯死。1960年，麻雀从“四害”清单中除名。

资料三：2000年8月1日，麻雀被列入《国家保护的有益的或者有重要经济科学价值的陆生野生动物名录》。作为“三有动物”，麻雀从2000年之后就不可以自由交易，更不可以违法出售、捕猎、收购麻雀。麻雀被列为“三有动物”的主要原因是环境变化、人类活动的影响以及麻雀自身的生态价值。

4. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 动植物与人类的关系

第8章 生物圈中的微生物

本章主要内容包括：真菌的主要类型及形态结构，细菌的基本类型及结构，病毒的形态结构和增殖，微生物与人类的关系等。通过观察、比较、归纳各类微生物的类型及结构，认识微生物种类丰富，不同的微生物在形态和结构上既有相似之处，又有差别，进而认识到微生物具有多样性和统一性，建构“微生物一般是指个体微小、结构简单的生物，主要包括真菌、细菌、病毒”。

本章的学习，以观察、实验等形式，运用比较、归纳、分析等方法，帮助学生认识微生物的形态和结构特点，认识微生物具有多样性和统一性，并进一步认识微生物与人类关系密切，认同现代生物技术对社会发展的促进作用。

一、本章对应的课标要求

本章内容所依据的课标要求如表8-1所示。

表8-1 第8章对应的内容要求与学业要求

内容要求	学业要求
大概念 2 生物可以分为不同的类群，保护生物的多样性具有重要意义	8-1 对于给定的一组微生物，尝试根据一定的特征对其进行分类
重要概念 2.3 微生物一般是指个体微小、结构简单的生物，主要包括病毒、细菌和真菌	8-2 分析微生物与人类生活的关系，认同保护生物资源的重要性
次位概念 2.3.1 病毒无细胞结构，需要在活细胞内完成增殖 2.3.2 细菌是单细胞生物，无成形的细胞核 2.3.3 真菌是单细胞或多细胞生物，有成形的细胞核 2.3.4 有些微生物会使人患病，有些微生物在食品生产、医药工业等方面得到广泛应用	

(续表)

内容要求	学业要求
大概念 9 真实情境中的问题解决,通常需要综合运用科学、技术、工程学和数学等学科的概念、方法和思想,设计方案并付诸实施,以寻求科学问题的答案或制造相关产品	8-3 根据观察到的生物学现象或生物学相关的现实需求,尝试解决生物学或跨学科实践问题
重要概念 9.3 发酵食品制作类跨学科实践活动:发酵食品的制作可以运用传统的发酵技术来完成;发酵食品的改良需要好的创意,运用多学科的知识和方法,从发酵的条件控制、装置的改进、食材的选择等方面不断尝试	

二、本章的主要结构和特点

本章内容由宏观到微观,引导学生认识三类微生物。“第1节 真菌——有成形细胞核的生物”在生物分类知识的基础上,引导学生认识生活中常见的真菌类型,通过观察真菌,进一步认识其内部结构特点。“第2节 细菌——无成形细胞核的生物”通过观察细菌的形态,引导学生认识细菌的主要类型,比较分析细菌与真菌结构的异同,说出细菌结构的主要特点。“第3节 病毒——无细胞结构的生物”通过辨析,引导学生描述病毒的形态结构特点,分析不同类型病毒的增殖方式,说出其增殖条件。“第4节 微生物与人类的关系”通过观察、分析生活中的微生物,引导学生概述微生物对人类健康的影响,分析微生物在食品、医药工业等方面的应用案例,认识微生物技术对改变人类生活和生产方式的作用。

本章主要知识结构如图8-1所示。

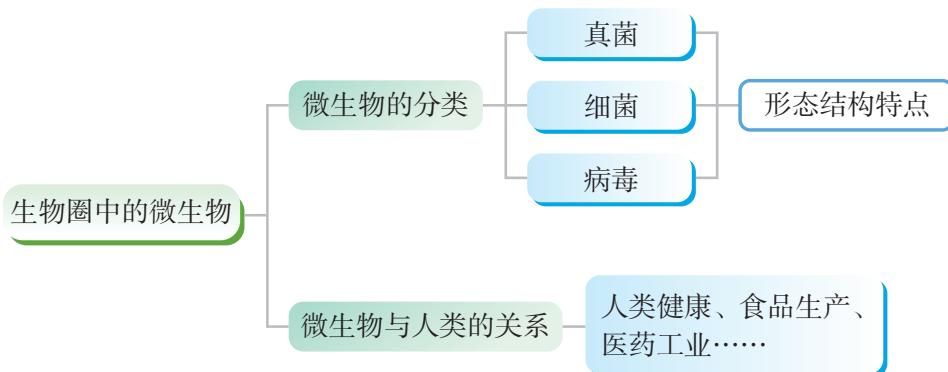


图 8-1 第 8 章主要知识结构

三、章评价建议

1. 评价要求

根据本章内容要求和学业要求，从核心素养的四个方面作如下要求：

(1) 比较分析真菌、细菌和病毒的形态结构，运用结构与功能观，说出它们各自的特点。

(2) 经历观察真菌、细菌的实验，运用比较、归纳、分类等方法，认识微生物的多样性和统一性。

(3) 利用微生物的发酵原理，尝试制作发酵食品，初步学会简单制作发酵食品的方法，提升解决生活中实际问题的能力。

(4) 分析医药研发等资料，认识微生物与人类健康的关系，感悟现代生物技术对社会发展的促进作用。

2. 评价示例

“本章评价 调查生活中的微生物食品”，要求学生通过调查生活中与微生物有关的食品，分析不同微生物与人类生活的关系，认识生活中常见的微生物食品，感受微生物在食品生产中的广泛应用。具体要求体现在如下三个方面：

(1) 经历生活中的微生物食品的调查过程，初步学会调查的一般方法。

(2) 通过常见微生物食品的调查，说出与食品相关的微生物名称，认识微生物在食品生产中的广泛应用。

(3) 分析与微生物相关的食品制作过程或原理，认识生物技术对改变人类生活的重要作用。

第1节 真菌——有成形细胞核的生物

一、教材分析

本节是教材第三单元“第8章 生物圈中的微生物”的第1节，主要内容是认识真菌的主要类型及其形态结构。

本节从认识真菌开始进入有关微生物内容的学习。学生通过“阅读·思考”栏目，观察生活中常见的各种真菌，区分真菌的主要类型。在此基础上，通过显微镜观察酵母、青霉、蘑菇等常见真菌，归纳真菌的形态结构特点，认识到酵母是单细胞真菌，而青霉、蘑菇等真菌是多细胞生物，真菌均有成形的细胞核，从而建构真菌的概念。通过“你知道吗”介绍的可食用的、可药用的、有毒的各种真菌，以及真菌在环境治理、公共卫生等领域的应用事例，引导学生认识微生物与人类生产生活的密切关系。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.3.3，学业要求8-1，以及教学提示“充分利用本地的生物资源，组织学生识别生物的特征，尝试开展分类活动”“用放大镜或显微镜观察酵母和霉菌”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 观察、比较生活中常见的真菌，说出真菌的主要类型，认识真菌的多样性。
- (2) 经历观察真菌的实验，如实记录实验结果，运用比较、分析、归纳等方法，概述真菌的结构特点，形成严谨求实的科学态度。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

观察酵母、青霉、蘑菇等真菌，说出真菌的形态结构特点。

(2) 教学难点

运用比较、分析、归纳等方法，描述真菌的形态结构特点，建构真菌的概念。

三、教学建议

根据本节教学目标的要求以及学习内容，建议用显微镜观察酵母、青霉等真菌的形态结构，比较、归纳真菌的结构特点，建构“真菌是单细胞或多细胞生物，有成形细胞核”的概念。

1. 基于生活经验，认识常见的真菌类型

生活中常见的一些生物学现象为本节内容的学习提供了丰富的资源，教师可以选择章导言描述的植物枯枝落叶腐烂的现象作为情境引入微生物的学习，随后可以用节引言创设情境，利用面包、馒头的制作、草地上树根旁长出蘑菇以及梅雨季节食品、衣物发霉等生活中常见的现象，引入新课的学习。

教材“阅读·思考”栏目以图片的形式呈现了生活中常见的真菌，其中有个体较大的大型真菌，如木耳、蘑菇、金针菇，有个体较小的真菌，如发霉食物上的青霉、毛霉，也有培养基上的酵母菌落。教师可以从真菌个体大小的角度引导学生进行观察，也可以自己准备或安排学生准备一些真菌，如香菇、金针菇、黑木耳、发霉的橘皮等，通过观察、思考、交流，引导学生从个体大小角度区分真菌的主要类型，认识真菌的多样性和分布广的特点。

另外，图片还呈现了长在树干、土壤等真实环境中的木耳、蘑菇等，可以帮助学生对这些真菌的生活环境有所了解。教师也可以创设相关问题情境，如提问学生在哪里看到这些真菌，引导学生举例说出一些自己知道的真菌，以便学生从生活环境的角度进一步认识真菌。最后可以设计递进性问题，如“蘑菇体型较大，为什么也把它们归在微生物一类？蘑菇的结构和青霉、酵母的结构有什么异同点？”为后续建构真菌的概念埋下伏笔。

2. 通过实验观察，归纳真菌的结构特点

显微观察是认识真菌形态结构的最直观方式。本节内容可以采用边实验观察边思考交流的方式进行，最后归纳真菌的结构特点，建构真菌的概念。“观察真菌”实验的教学目标是观察酵母、青霉、蘑菇的形态结构，分析、归纳真菌的形态结构，建构真菌的概念。为得到较为理想的实验结果，教师可以参照表8-2开展实验，提高实验的有效性。

表 8-2 “观察真菌”实验操作要点

实验内容	操作要点及其说明
观察酵母	制作临时装片加盖盖玻片时，盖玻片一侧与菌液接触，慢慢将盖玻片倾斜放下，以免产生气泡，再用引流法对酵母染色后进行观察
观察青霉	取材时，挑取少量、颜色很浅的绿色部分做装片，便于观察到无色的青霉菌丝及绿色孢子；制作临时装片加盖盖玻片时，要小心，以免孢子碰落
观察蘑菇	解剖针挑取几丝菌柄内部组织，低倍镜观察，可以分辨出每一条“丝”由紧密交织的菌丝组成

观察酵母后，在《综合活动手册》中绘制酵母结构示意图。在观察青霉和蘑菇的过程中，注意引导学生按以下顺序观察：

先整体了解青霉、蘑菇各部分的组成，然后局部观察青霉、蘑菇的菌丝，看菌丝有无隔膜，以区分其是单细胞生物还是多细胞生物，最后观察有无细胞核。

本实验的难点是学生能否熟练地制作临时装片，并用显微镜观察到酵母、青霉及蘑菇菌丝，教材提供了酵母、青霉、蘑菇菌丝的显微照片，为学生在显微镜下找到酵母、青霉等的物像提供参考。实验过程中，还要引导学生如实记录实验现象，形成严谨求实的科学态度。

在实验观察的基础上，引导学生从结构与功能的角度归纳真菌的基本结构，从而建构真菌的概念。最后，通过与动植物细胞比较，进一步认识真菌的结构特点。

3. 了解真菌在生产生活中的应用，辩证看待真菌与人类的关系

真菌种类繁多，与人类关系密切，要学会辩证看待真菌与人类的关系。教材“你知道吗”栏目图 8-7 呈现了多种多样的真菌。第一段文字介绍了各种真菌，有的可以食用，如竹荪等，有的有药用价值，如灵芝等，还有对其他生物有毒的真菌，如毒红菇等。第二段文字介绍了真菌在环境治理、公共卫生等领域的应用，其中详细介绍了白僵菌作为生物杀虫剂的功效，教材图 8-8 呈现了白僵菌可以杀死传播疟疾的按蚊。在阅读这部分内容时，引导学生辩证认识各种真菌的功效，认识有的真菌对其他生物有毒，提高自我保护的安全意识，树立社会责任意识。“你知道吗”属于选用内容，不作教学要求，但这部分内容有助于拓展学生视野，激发学习兴趣，也为“第 4 节 微生物与人类的关系”的学习作了铺垫。

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

观察生活中常见的真菌，认识真菌的多样性。基于实验观察酵母、青霉等真菌，分析、比较、归纳真菌的结构特点，认同生物学的结构与功能观，形成严谨的科学态度。

1. 课堂活动

本节“阅读·思考 认识生活中常见的真菌”呈现了生活中常见的各种真菌，本活动是从个体大小的角度对照片中的真菌进行比较，认识真菌的主要类型。学生观察、比较真菌的图片，说出不同真菌个体大小的差异，有的个体较大，如蘑菇；有的个体较小，如青霉；有的需要显微镜才能观察到，如酵母。

本节“实验·实践 观察真菌”需要学生动手操作，制作临时装片观察酵母、青霉、蘑菇的形态结构，分析、归纳其形态结构，建构真菌的概念。教师在指导学生实验时，应注意以下三点。第一，关注学生的实验操作，如学会制作酵母、青霉、蘑菇的临时装片，正确操作显微镜进行观察。第二，关注学生的实验结果，如在永久装片中分辨出酵母、青霉、蘑菇的细胞结构，并如实记录实验结果。第三，关注学生的实验结果分析，如基于观察到的实验现象，运用比较、分析、归纳等方法，概述真菌的结构特点。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”安排了3道题，学生运用所学知识解决实际问题，巩固真菌形态结构的基本概念，进一步发展学科核心素养。

第1题从细胞壁、细胞膜、叶绿体、细胞核等角度，列表比较真菌的细胞结构与动植物细胞结构的区别，帮助学生巩固真菌有成形细胞核这一结构特点。

第2题以图片形式呈现了冬虫夏草的形成过程。学生通过读图提取有用信息，结合本节所学真菌的形态结构、孢子繁殖等知识分析冬虫夏草是虫还是草的问题。冬季，蝙蝠蛾产卵于地面，卵孵化为幼虫，幼虫钻入土中。蝙蝠蛾幼虫被泥土中的真菌孢子感染，孢子在虫体内萌发生长出大量菌丝。菌丝深入蝙蝠蛾虫体内，吸收营养，使幼虫僵化死亡，形成“冬虫”。到了夏季，真菌从虫体头部生长出棒状的菌体，形成“夏草”，真菌成熟后会产生大量孢子，孢子散落在泥土中，感染蝙蝠蛾幼虫。本题重点评价学生从图文资料中提取信息、分析问题、阐述结论的能力，以及学生对知识的迁移应用能力。

第3题以图片形式呈现了青霉菌丝在腐烂柑橘中的分布，设计了一个生活中常见的情境问题，“食物发霉，把发霉部分去除后，剩下看似没有霉变的部分是否可以吃？”学生观察青霉菌丝在腐烂橘子中的分布，联系本节所学的青霉营养菌丝深入到营养物质内部，吸收有机物供青霉利用的知识，思考分析这样的食物是否还可以食用。这个迁移应用过程，要求学生运用所学知识分析生活中的常见问题，作出理性解释和判断，发展学生科学思维能力，也有助于提高学生解决生活问题的能力。

五、拓展资料

1. 真菌

真菌除少数是单细胞种类外，绝大多数的营养体是由许多菌丝构成的菌丝体。菌丝分支或不分支。在光学显微镜下，菌丝细胞通常是细微的管状体，直径一般为2~10微米。菌丝一般分为有隔菌丝和无隔菌丝。有隔菌丝主要存在于高等真菌，整条菌丝被横隔膜分隔成很多细胞，每个细胞中含有一两个或多个细胞核。细胞间横隔膜的中央有小孔，相邻细胞的细胞质、细胞核等可以流通，如青霉属和曲霉属等大多数霉菌的菌丝属于有隔菌丝。无隔菌丝主要存在于某些低等真菌，内含多个细胞核，如根霉属真菌的菌丝属于无隔菌丝。绝大多数真菌有细胞壁，主要成分是几丁质。细胞内还有内质网、线粒体等细胞器。

子实体是真菌产生孢子的、有一定形状和构造的菌丝体组织。自然界大型真菌的子实体形态多样，有伞状、笔状、耳状、球状等。子实体是食用菌、药用菌的主要食用、药用的部分，例如典型的蕈菌，其子实体由顶部的菌盖（包括表皮、菌肉和菌褶）、中部的菌柄（常有菌环和菌托）和基部的菌丝体3个部分组成。（图8-2）

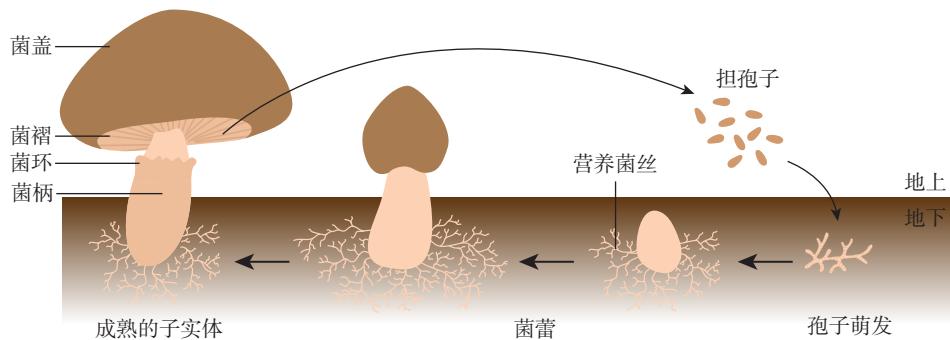


图 8-2 蕈菌的典型构造

真菌不含叶绿素，只能完全依靠外界环境中的有机物获得营养，属于异养生物。真菌主要的营养方式有：腐生，从死亡的动植物尸体中获得营养；寄生，直接从活的植物、动物中获取营养；共生，既从其他活的有机体中吸收营养，同时也为有机体提供某些有用物质，如真菌和单细胞绿藻等共生形成地衣（图 8-3）。真菌还有兼性腐生、兼性寄生等营养方式。

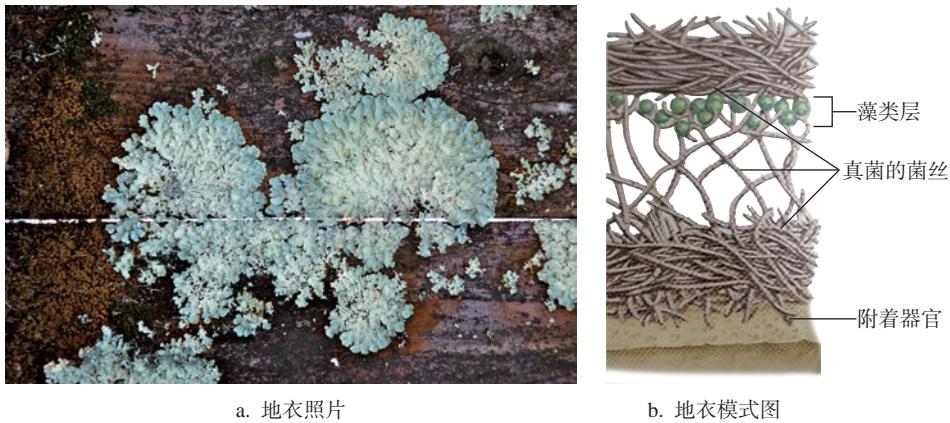


图 8-3 地衣

目前，世界上已经描述的真菌达 12 万余种。而据一些科学家估计，至今未被发现的真菌可能超过 100 万种。

有部分真菌的子实体较大，可供人类食用或药用，称为食用菌。目前，全世界已被发现的可食用菌大约 2000 多种，中国就有 900 余种，能够人工栽培的菌种有近 100 种，形成商品的约有 50 种，具有一定生产规模的有 20 种以上。2022 年，全国食用菌总产量 4222.54 万吨。

我国是世界上野生菌资源最丰富的国家之一。此外，我国还有丰富的野生大型真菌资源，特别是在云南等地，由于地形复杂和气候多样，滋养了丰富而独特的野生菌资源。这些资源不仅在食用和药用方面具有较大的开发潜力，还体现了我国的生物多样性。新疆硫磺菌是我国新疆的特有真菌。这种真菌于 2018 年在新疆被发现，主要分布在新疆北部的伊犁河谷、石河子和布尔津等地，因其大小和重量，被认为是一种大型微生物，新鲜时重可达 4 千克。这种真菌的发现展现了新疆独特的生物多样性。

2. 蘑菇

蘑菇不是分类学中的一个自然类群，它是一类大型真菌的总称。一般是指具有菌盖和菌柄的肉质腐生菌类。从分类学的角度来看，蘑菇属于担子菌门伞菌

目。但是，按照传统的习惯，蘑菇也包括少数大型的子囊菌，如羊肚菌。一般讲的蘑菇，是指双孢蘑菇（教材图 8-1 中照片 e 就是双孢蘑菇）。

我国不少地方一年四季都有蘑菇生长，特别是夏、秋季节，蘑菇的生长更是旺盛。在森林、草原、山丘和平原等地，常常可以采到蘑菇。

从生长蘑菇的基物来看，蘑菇可以分为土生的、木生的和草生的三种类型。土生的蘑菇一般离不开土壤，如双孢蘑菇等；木生的蘑菇生长在活的树木或死去的树桩上，也可栽培在伐倒的树段上或木屑上，如香菇等；草菇是生长在稻草上的典型的草生蘑菇。

毒蘑菇与可食用蘑菇在形态特征上往往只有很微小的差异，不少种类还需要借助于显微镜观察其孢子的大小、颜色、表面特征，并参阅有关的科学资料进行核对，才能确定是否有毒。

有人认为，毒蘑菇色泽鲜艳，外形美观，具有麻、辣、酸、苦的味道，有的毒蘑菇有乳汁，毒蘑菇子实体受伤后创面变色等。这些经验有可取之处，但也不是任何一种毒蘑菇都具有这样的特征。例如，多种牛肝菌的创面常常变色；松乳菇具有乳汁，然而它们都是味道鲜美的食用菌。有人说毒蘑菇能使银器变黑，不容易生蛆长虫，这些说法也是不够确切的。事实上，很多种毒蘑菇并不会使银器变黑，而有毒的如豹斑毒伞往往还会生蛆长虫。

总之，要想抓住一两个性状，判断蘑菇是否有毒的，是不容易做到的。到目前为止，还找不出规律。因此，不要随意在野外采摘蘑菇，更不要随意吃野外采摘来的蘑菇。只有从正规市场上购买的蘑菇，才能食用。

3. 青霉素

青霉素又名盘尼西林，是指从青霉菌培养液中提制的分子中含有青霉烷，能破坏细菌的细胞壁，并在细菌细胞的繁殖期起杀菌作用的一类抗生素，是 β -内酰胺类中一大类抗生素的总称。它主要对革兰氏阳性菌有效。（图 8-4）



图 8-4 青霉素的抑菌效果实验

青霉素类抗生素作用于细菌的细胞壁，故对人类的毒性较小，除引起严重的过敏反应外，在一般用量下，其毒性不甚明显。但是，青霉素类抗生素常见的过敏反应在各种药物中居首位，发生率最高可达 5% ~ 10%。过敏反应严重者，如抢救不及时，可造成死亡。所以，青霉素是一种高效、低毒、临床应用广泛的重要抗生素，但使用前必须先做皮试。

青霉素是弗莱明在研究中意外发现的。1928 年夏，亚历山大·弗莱明外出度假时，把实验室培养皿中正培养着细菌这件事给忘了。当他 3 周后回到实验室时，注意到一个与空气接触过的金黄色葡萄球菌培养皿中长出了一团青绿色霉菌。在用显微镜观察这个培养皿时，弗莱明发现霉菌周围的葡萄球菌菌落已被溶解，这意味着霉菌的某种分泌物能抑制葡萄球菌。此后的鉴定表明，上述霉菌为青霉菌。弗莱明将其分泌的抑菌物质叫作青霉素，它是人类发现的第一种能够治疗人类疾病的抗生素。

4. 灵芝

灵芝是真菌界担子菌门担子菌纲多孔菌目多孔菌科中的一类大型药用真菌。灵芝的子实体木栓化，菌盖呈半圆形或肾形。菌盖的上表面呈红褐、红紫、暗紫以至黑色，具有漆状光泽，并具有云状环纹和辐射状皱纹；菌盖的下表面呈淡黄色，有许多细孔。菌柄比较长，倒生或偏生，有时还具有分枝，菌柄也具有漆状光泽。

灵芝性喜高温、潮湿，多生长在山地枯树根上，主要产于东北、华南等地。据调查，我国所产的灵芝有 53 种之多，其中赤芝是代表种。过去，灵芝又叫瑞草、还阳草，传说灵芝具有起死回生的妙用，是一种使人长生不老的“灵丹妙药”，但这是没有科学根据的。据《本草纲目》记载，灵芝的药用功能主要是安神。

5. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 真菌

第2节 细菌——无成形细胞核的生物

一、教材分析

本节是教材第三单元“第8章 生物圈中的微生物”的第2节，主要内容是描述细菌的形态和结构。通过观察各种细菌的形态和不同环境中的细菌菌落，比较细菌与真菌的结构，认识细菌的形态特征和结构，感受细菌的微小和无处不在。

教材从人体消化道中的细菌引入，激发学生思考，以观察细菌的形态实验直观感受细菌的大小和形态，从而认识细菌的基本类型。为帮助学生认识细菌的微小与无处不在，教材提供了“图8-12 极端环境中的细菌生存范围”等图片，以及选做实验“观察不同环境中的细菌菌落”和科学方法“培养细菌的一般方法”，感受科学探究的严谨性，拓展学生视野。结合“图8-16 细菌结构示意图”和“图8-17 真菌结构示意图”以及细菌的发现史，提出相关问题，如“细菌的结构是怎样的”“细菌与真菌的结构有何区别”等，并结合细菌和真菌结构示意图，讨论说出细菌和真菌的结构异同，从而归纳细菌的结构特点。教材通过“资料”和“你知道吗”两个栏目介绍了自然界中的细菌和航天器中的微生物，使学生感受细菌在自然界中的作用。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.3.2，学业要求8-1，以及教学提示“培养并观察细菌的菌落”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 观察细菌永久装片，说出细菌的主要类型。
- (2) 比较细菌与真菌结构的异同，描述细菌结构的主要特点。
- (3) 通过实验观察和资料分析，认识细菌的微小，体会生活中细菌的无处不在。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

通过观察细菌永久装片，以及比较分析细菌与真菌结构的异同，说出细菌结

构的主要特点。

(2) 教学难点

比较分析细菌与真菌结构的异同。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容,建议采用实验教学的方法,观察细菌的三种形态,归纳说出细菌的主要类型;采用比较分析的方法,说出细菌的结构特点,认识细菌的微小且无处不在。通过实验观察、讨论交流等活动,帮助学生正确使用显微镜观察细菌的形态,比较细菌和真菌结构上的异同,归纳细菌的结构。

1. 创设“消化道中的细菌”的真实问题情境,认识细菌的形态和结构

真实的情境贴近学生生活,有助于激发学生对新知的探索和兴趣。可以消化道中的细菌为情境,提出问题,引发学生思考,如“人体的消化道中有哪些细菌?细菌有多大?细菌有什么形态特征?”等问题指向细菌的基本形态,结合观察细菌在显微镜下的形态,归纳细菌的三种类型。围绕情境,进一步提出问题,如“除了人体消化道,细菌还能生活在哪些地方?”了解极端环境中的细菌生存范围,感受细菌的无处不在。通过将人体消化道中的大肠杆菌结构示意图和真菌结构示意图相比较,说出细菌和真菌结构上的异同,围绕人体消化道中细菌的形态、结构等,建构“细菌的基本类型和结构特点”的概念。问题链设计如图 8-5 所示。

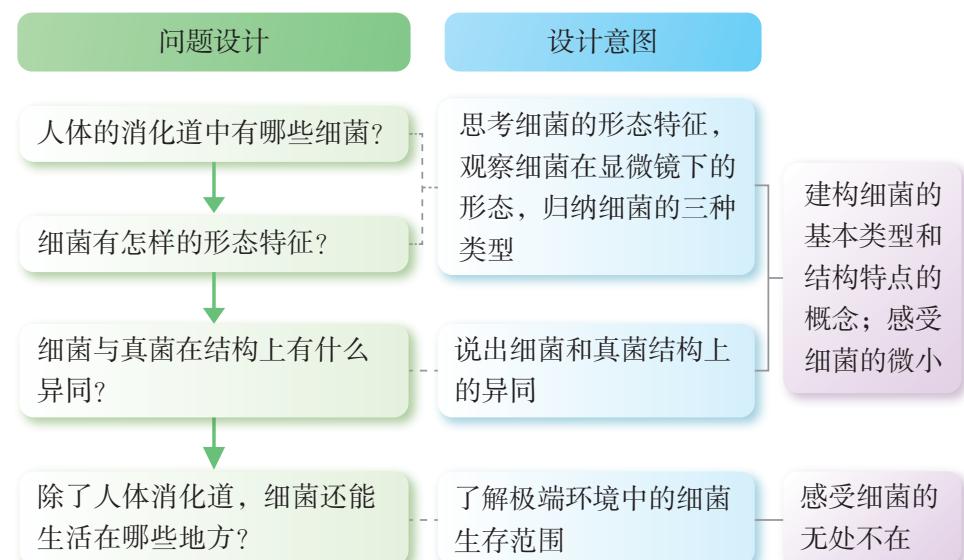


图 8-5 “细菌——无成形细胞核的生物”问题链设计

2. 经历细菌形态的实验观察，感受细菌的微小

学生已经经历显微镜的观察实验，对显微镜的使用有一定基础。在此基础上开展教材“实验·实践”中观察细菌的形态实验，利用细菌三型永久装片，指导学生熟练使用低倍镜观察细菌的形态（图 8-6），结合数字化设备，教师展示高倍镜下的细菌形态。学生通过自主实验操作，观察显微镜下的细菌，感受细菌的微小。教师可以展示直观的数据和图片，引导学生识别细菌的三种形态。显微镜的使用是观察类实验的基础，课堂教学中关注学生显微镜使用的方法、操作过程，指导学生正确使用显微镜并能准确地在显微镜下找到清晰的物像。高倍镜的使用以教师展示为主，合理利用同屏软件及电子数码显微镜、投影等仪器、设备，展示高倍镜下的细菌形态，进一步提升学生的实验操作能力和观察能力。

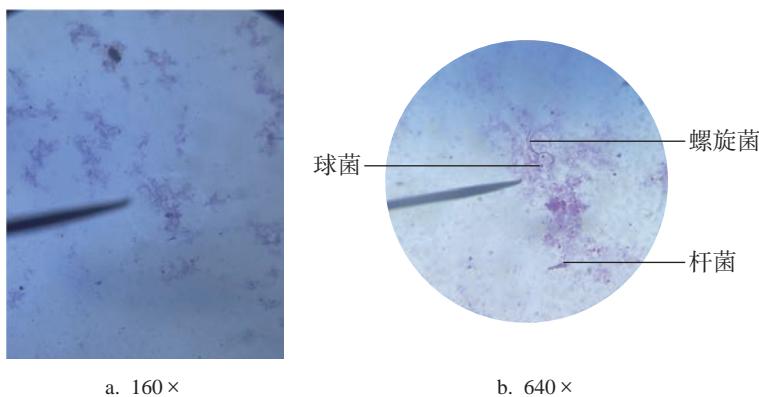


图 8-6 显微镜下细菌三型图

3. 设计多样学习活动，说出细菌结构的主要特点

本课时可以“资料”中细菌的发现史设计自主学习，引导学生阅读资料内容，思考科学家发现细菌过程中的困难与坚持，感受科学家的严谨科学态度；以细菌和真菌的结构模型，设计小组讨论活动，使用“阅读·思考”中细菌和真菌的结构，比较分析，说出细菌和真菌结构上的异同点，与前一课时所学的知识相关联，引导学生建立微生物结构上的内在联系，将分散的知识集中起来，感受不同微生物之间的关联。通过小组活动，进行交流展示，归纳细菌的结构。教师可结合媒体资源“自然界中的细菌”和“航天器中的微生物”，与细菌的形态和结构相联系，设计讨论交流，引导学生表达，进一步感悟细菌微小且无处不在，以及细菌在自然界的重要作用。多样的学习活动设计有助于学生的积极参与，从而发展学

生的科学思维，提高学生的表达能力，帮助学生建立自信，增强对生物学学习的兴趣和动力。

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

从结构与功能观，说出细菌的主要类型和结构特点，感受细菌的微小；基于显微观察实验，认识细菌的形态；从结构角度，分析、比较细菌和真菌结构上的异同，认识细菌的结构特点；关注细菌在自然界中的作用。

1. 课堂活动

通过“观察细菌的形态”，要求学生规范操作显微镜并在低倍镜下观察细菌的形态。在此基础上，教师演示用高倍镜观察细菌的形态，要求学生将低倍镜下观察到的细菌形态与高倍镜下观察到的进行比较，并归纳总结细菌的大小、形态等特征。

本节有一个“阅读·思考”，即“细菌和真菌的结构比较”，呈现了细菌和真菌的结构示意图，要求学生通过两种微生物结构示意图的观察比较，找出细菌和真菌在结构上的异同，是对新旧知识的比较，因此，要求学生在掌握真菌结构的基础上，归纳细菌的结构特点，形成生物的结构与功能相统一的观念。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了2道题，其目的是联系实际生活，学生能够对实验中显微镜下的细菌形态及细菌的结构进行迁移应用，进一步巩固“细菌的形态与结构”核心知识，结合真实情境，解决实际问题，提升解决问题的能力。

第1题为选择与填空，以生活中关系密切的大肠杆菌为例，要求学生结合课堂实验观察细菌的形态，与前期所学的植物细胞、人体血细胞、真菌的显微镜下的镜像作比较。学生根据显微镜下的视野图像以及不同生物细胞的形态结构特点，并与植物细胞进行比较，判断两种不同细胞结构上的差异。此题要求学生在学习过程中，有使用显微镜观察植物细胞、人体细胞、真菌等的实验基础，运用已学的知识概念去思考分析，解决具体的实例。

第2题为填空与简述，以幽门螺杆菌的发现史为情境，引导学生从情境及图片材料中获取信息，从形态结构上判断微生物类群，并用自己的语言表述判断理由。本题检测学生对于现实生活中的问题判断和分析能力。学生对于胃炎有一

定认识，对于引起胃炎的微生物有所耳闻，但对其具体的形态和结构以及其与本节课内容的联系并不熟悉，通过此题，激发学生将所学知识与生活实际关联，同时关注自身健康及生活习惯，也感受科学家在科学探究中的探索精神。

五、拓展资料

1. 细菌菌落

细菌菌落是指细菌在固体培养基上繁殖所形成的肉眼可见的菌块。(图 8-7) 接种菌的密度十分稀薄，且规定一定的培养条件，由于菌的种类不同，它所形成的菌落的形状、大小、高低、位置、表面的粗细、边缘的形状、色调、透明度等各不相同。因此，菌落形态是菌种鉴别上的一个重要特征。

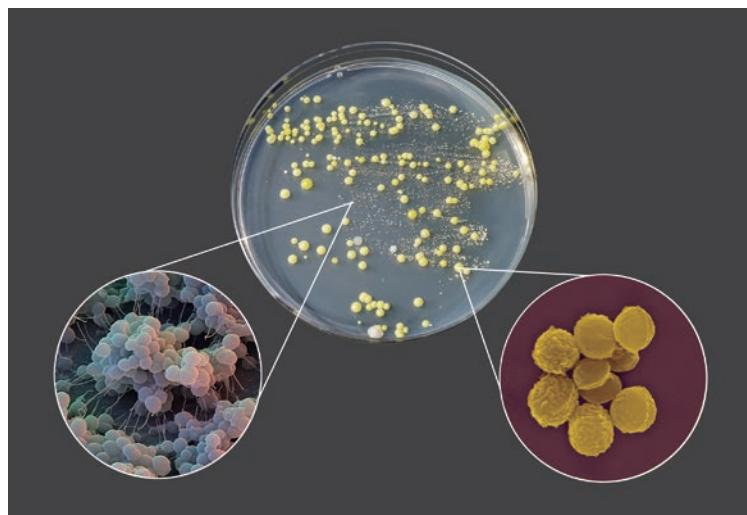


图 8-7 表皮葡萄球菌(左)和黄体微球菌(右)生长的细菌菌落

2. 幽门螺杆菌

幽门螺杆菌是一种在胃黏膜上发现的革兰氏阴性螺杆菌，生长在微氧环境，菌体呈弧形、S形或螺旋形，有鞭毛，极其活泼，无芽孢。对外界环境的抵抗力不强，对干燥和热均很敏感。各种常用的消毒剂很容易将其杀灭。幽门螺杆菌感染可引发炎症和免疫反应，在其感染的胃黏膜中可见细胞变性、坏死和炎症细胞浸润，血清中可检测到特异性抗体。幽门螺杆菌与胃炎、消化性溃疡、胃癌、胃黏膜相关性淋巴样组织淋巴瘤、功能性消化不良和胃食管反流病等多种疾病有关。

3. 双歧杆菌

双歧杆菌(图8-8)是从母乳喂养的婴儿粪便中分离出的一种厌氧的革兰氏阳性杆菌,末端常常分叉,故名双歧杆菌。双歧杆菌是不产芽孢的杆菌,在不同条件下呈现不同的形态。有分叉状如Y形和V形,也有不分叉状如匙形或球棒形,菌株的分叉状通常都呈折断的杆状或弯曲状。双歧杆菌广泛存在于人和其他恒温动物的肠道以及反刍动物的瘤胃中,母乳喂养的婴儿肠道中双歧杆菌含量最丰富,其最初来源于母体,能够占到婴儿总肠道细菌的60%。随着年龄的增长,人体肠道中双歧杆菌的种类和数量都会发生改变,一般60岁以上老人肠道中双歧杆菌的数量只占肠道细菌总量的8%左右。双歧杆菌具有多种功能,如改善免疫系统紊乱导致的肠道疾病,改善因肠道菌群失调引起的疾病等。



图8-8 电镜下的双歧杆菌

4. 乳酸菌

乳酸菌(图8-9)是指一类能使糖类发酵,产生乳酸的细菌,如乳链球菌和乳杆菌等。乳酸菌呈单个、成双或短链排列。乳酸菌产生的乳酸具有调味和防腐的作用,所以乳酸菌广泛地应用在腌菜、泡菜、酸牛奶、青贮饲料等方面,以及工业上的乳酸发酵和制药方面。生存在口腔内的乳酸菌,能使糖类转化成酸类,从而腐蚀牙齿的釉质,形成龋齿。

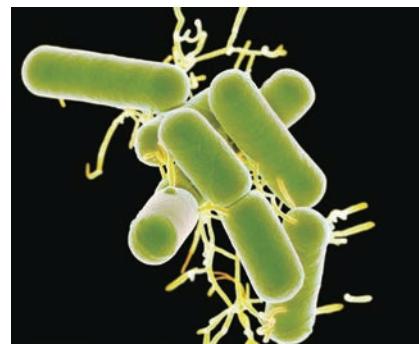


图8-9 电镜下的乳酸菌

5. 接种与分离方法

平板划线分离培养法是指对混有多种细菌的样本,采用划线分离和培养的方式,使原来混杂在一起的细菌沿划线在琼脂平板表面分离,得到分散的单个菌落,以获得纯种。平板划线分离法通常有两种:

(1) 分区划线分离法

此法常用于含菌量较多的细菌的分离。先用接种环挑取标本涂布于琼脂平板1区(占培养总面积的四分之一)并作数条划线,再于2、3、4区依次划线。

每划完一个区域，均将接种环烧灼灭菌 1 次，冷却后再划下一区域，每一区域的划线均与上一区域的划线交接 1~3 次。一个成功分区划线的平板，培养后分别观察 1 区形成菌苔，2 区菌落连成线，3 区和 4 区可分离到单个菌落。(图 8-10a)

(2) 连续划线分离法

此法常用于含菌量不多的标本或培养物中的细菌分离培养。方法是先将接种物在琼脂平板上靠近边缘处轻轻涂抹，然后再用接种环或拭子在平板表面连续划线接种，直至划满琼脂平板表面。(图 8-10b)

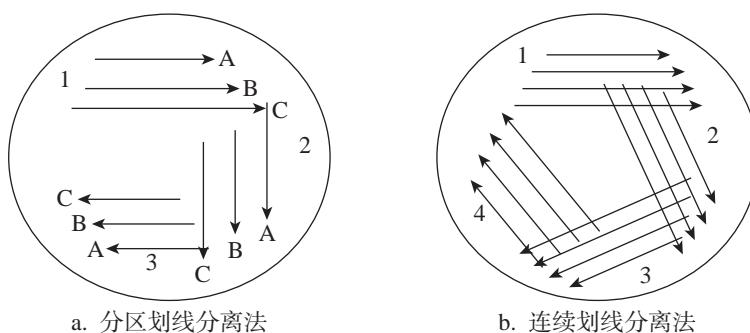


图 8-10 平板划线分离法

6. Taq DNA 聚合酶的发现

1993 年诺贝尔化学奖得主凯利·穆利斯，是 PCR 技术的发明人，被尊称为“PCR 之父”。他发明的聚合酶链式反应 (Polymerase Chain Reaction, 简称 PCR) 能在脱离生物体的人工条件下，将极少量的 DNA 扩增上亿倍，帮助人们更容易地检测到某一 DNA 片段的存在，从而进行后续的研究。这项技术的发明，彻底改变了现代分子生物学的发展进程，对科学界有重要意义，被认为是 20 世纪最重要的科学技术之一。

20 世纪 70 年代，科学家从美国黄石国家公园的热泉中分离得到一种能在 70℃ 高温下仍可正常繁殖的水生栖热菌 (*Thermus aquaticus*) (图 8-11)，分离纯化了一种能够耐受极高温度的 DNA 聚合酶——Taq DNA 聚合酶 (图 8-12)。科学家将 Taq DNA 聚合酶成功应用在了 PCR 技术中，让整个反应变得更加简单、易行和稳定。

PCR 技术改变了现代分子生物学和生物化学，是生物医学领域中的一项革命性创举。如今，PCR 已成为病毒检测最重要的手段，它为大规模、快速筛查病毒作出了有力保证。



图 8-11 水生栖热菌的扫描电镜照片

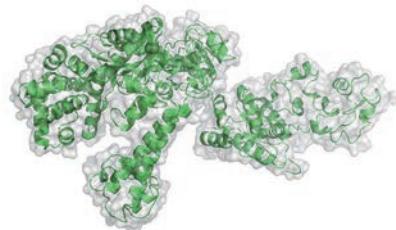


图 8-12 Taq DNA 聚合酶的晶体结构

水生栖热菌与人类的交集并不仅仅止步于 PCR。跨入 21 世纪后，随着合成生物学的发展，对大规模 DNA 组装的需求也日益增加。2009 年，丹尼尔·吉布森利用来自水生栖热菌的 Taq 连接酶配合另外两种耐热的聚合酶和外切酶，设计出了吉布森组装法，能在短短 30 分钟里组装多个超长 DNA 片段。这为日后人工合成酵母染色体、病毒基因组等研究提供了可靠的基础。

7. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 细菌

第3节 病毒——无细胞结构的生物

一、教材分析

本节是教材第三单元“第8章 生物圈中的微生物”的第3节，主要内容是认识病毒的形态结构、病毒的增殖。

教材“阅读·思考”栏目以电镜照片和模式图的形式呈现了三类病毒，通过观察，识别各种病毒的形态和结构组成，建构病毒无细胞结构的概念。在此基础上，借助“阅读·思考”栏目，观察阅读三类病毒增殖的有关图文资料，认识到病毒需要在活细胞内完成增殖。“你知道吗”栏目的图片以时间轴的形式呈现了人类与病毒的“战斗史”，文字介绍了人类为应对病毒威胁而开展的各项研究，拓展学生视野的同时，也让学生认识到由于病毒的结构及其增殖方式的特殊性，人类与病毒的“战斗”还将持续下去。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章的内容要求2.3.1，学业要求8-1，以及教学提示“通过列表等多种方式，对不同生物类群的形态结构、生活环境、繁殖方式等进行比较，帮助学生逐步形成生物具有多样性和统一性的认识”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 观察不同病毒的电镜照片及模式图，说出病毒的结构特点。
- (2) 分析病毒的增殖方式，说出病毒需要在活细胞内完成增殖，形成生物的结构与功能观。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

比较分析三种病毒的图片和增殖过程，说出病毒的结构特点及增殖条件。

(2) 教学难点

分析病毒的增殖方式，说出病毒的结构与增殖的关系。

三、教学建议

根据本节教学目标的要求以及学习内容,建议采用小组合作交流的方式观察不同病毒的形态结构,归纳病毒的结构特点。采用阅读图文资料的方式,分析不同病毒的增殖方式,归纳出病毒需要在活细胞内完成增殖这一特点,建立生物学的结构与功能观。

1. 比较三种病毒的形态结构,建构病毒无细胞结构的概念

因为无法直接通过实验观察病毒,那么与病毒相关的照片、文字就成了课堂教学的素材。例如,通过阅读教材有关病毒大小的文字描述、纳米与毫米单位的换算等活动,引导学生体会病毒的微小;回忆动物细胞、细菌的结构,观察教材图8-20,经过对比,对病毒的大小有更直观的认识,了解病毒是比细菌小得多的一类生物,绝大多数病毒要借助电子显微镜才能观察到。教材“阅读·思考”栏目呈现了植物病毒(烟草花叶病毒)、动物病毒(腺病毒)以及细菌病毒(大肠杆菌噬菌体)的电镜照片及模式图,引导学生观察后描述三种病毒的形态和结构组成,认识到病毒形态多样,结构简单,由蛋白质外壳和内部的遗传物质组成,没有细胞结构。还可以关注电镜照片的放大倍数,进一步认识病毒的结构和大小,为后续学习病毒的增殖作好铺垫。

2. 从结构与功能的角度,认识病毒需要在活细胞内增殖

病毒的形态结构是与其生活方式相适应的。病毒没有细胞结构,不能独立生活,需要寄生在其他生物的活细胞中、借助细胞中的物质生存增殖。教材“阅读·思考”栏目呈现了植物病毒、动物病毒、细菌病毒三类病毒增殖的文字和图片资料,引导学生阅读后,教师可以设计如图8-13所示的问题,从结构与功能的角度归纳病毒增殖需要的条件,即病毒必须在其他生物的活细胞内增殖。还可以借助观看噬菌体侵染细菌的图片、视频等,对病毒的增殖过程有更直观的认识。

病毒生活在其他生物的活细胞内,要消灭病毒是相当困难的,在人类历史上,各种病毒造成了数以亿计的人死亡,而至今只有天花病毒被人类控制。通过阅读教材“你知道吗”,学生认识到人类与病毒的“战斗”还将持续下去,而人类开展各项研究,以更好应对致病性病毒对人类的威胁。“你知道吗”属于选用内容,不作教学要求,但是通过阅读,学生可以了解更多有关病毒、病毒研究的知识。

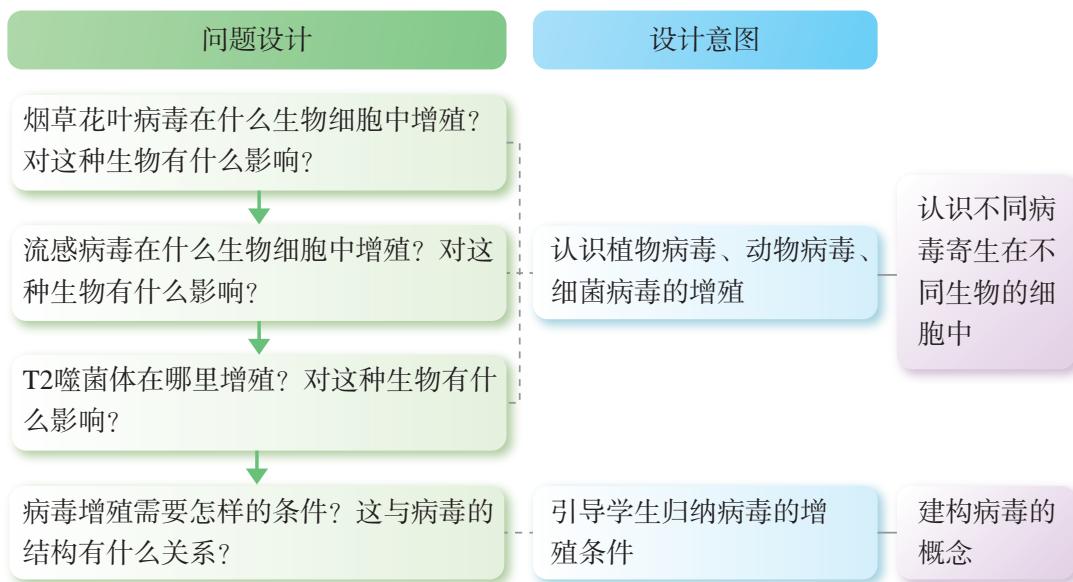


图 8-13 “病毒增殖”的问题链设计

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

基于“三种病毒的电镜照片及模式图”“三种病毒的增殖”等图文资料的分析，从结构与功能的角度，分析病毒的形态结构特点，归纳病毒增殖的条件，建构病毒的概念。

1. 课堂活动

本节的 2 个课堂活动均为“阅读·思考”，一个活动是“比较三种病毒的异同”，以电镜照片及模式图的形式呈现了三种病毒的形态结构，通过比较三种病毒的异同，引导学生认识病毒形态多样，归纳病毒的结构特点。教师可以引导学生把三种病毒的电镜照片和模式图结合起来观察，同时要注意放大倍数。学生能说出病毒形态多样，有球状、杆状等多种形状；病毒的结构简单，由蛋白质外壳和内部的遗传物质组成，没有细胞结构。

另一个活动是“三类病毒的增殖”，以文字、图片形式呈现了三类病毒的增殖过程，通过阅读图文资料，从中提取有用信息，分析、归纳出病毒的增殖方式。可以设计问题链，帮助学生逐步分析三类病毒的增殖，最后归纳总结。在阅读这部分内容时，教师还可以引导学生再次观察“阅读·思考”图 8-21 三种病毒的照

片及模式图，以帮助学生更好地理解病毒的增殖方式与其结构相关。通过这个活动，要求学生归纳出病毒只有在活细胞内才能增殖的特点。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”安排了3道题，第1、2题是基础题，目的是帮助学生巩固有关病毒形态结构及增殖的基本概念。

第3题是综合题，根据《课程标准》的教学提示设置了本题。结合前2节所学真菌、细菌的内容，通过列表的方式，从形态结构、繁殖（增殖）方式等方面对真菌、细菌、病毒三类微生物进行比较，有一定的综合性，也是对本章前3节所学微生物核心知识的小结。重点评价学生对核心知识的掌握情况，认识微生物的多样性和统一性，发展学科核心素养。

五、拓展资料

1. 病毒的发现史

据史记载，公元25—55年，东汉光武年间，士兵于南阳击虏（抗击外敌），感染了一种疾病，名“虏疮”，这是对天花病毒感染病例最早的记录。晋朝葛洪编撰的《肘后备急方》有文写道：“比岁有病时行，仍发疮头面及身。须臾周匝，状如火疮，皆载白浆。随结随生，不即治剧者多死，治得差者，疮瘢紫黑，弥岁方灭，此恶毒之气”，是世界上有关天花病的最早记录。中国对病毒的记录，早于西方。

1892年，俄国生物学家伊凡诺夫斯基在研究烟草花叶病时发现，如将病叶捣碎，将其液汁涂抹在健康的烟草叶片上，健康的叶片很快也会染上花叶病。但如果将此液汁加热后再涂抹在健康的叶片上，叶片不会染病。伊凡诺夫斯基认为，病叶的液汁中必定有某种导致烟草发病的“细菌”。于是，他利用细菌陶土过滤器将病叶液汁过滤来获得无菌的液汁，并将这种液汁涂抹在健康的叶片上，出乎其意料的是，经过细菌过滤器的液汁仍能使健康的叶片染病。伊凡诺夫斯基认为有两种可能的解释，一是这种细菌太小，能通过细菌过滤器，二是细菌虽然被过滤器阻隔，但其分泌的毒素存在于滤液中，毒素可以使健康的叶片染病。尽管伊凡诺夫斯基取得了如此重要的发现，但是受到当时细菌致病理论的主流氛围的影响，伊凡诺夫斯基自己也坚信这就是细菌分泌的毒素，就是细菌所引起的。

1935年，美国生物化学家温德尔·斯坦利从患有花叶病的烟草提纯汁液中分离出病毒结晶，将这种病毒结晶再次注入健康的烟草叶片中，病毒恢复活性，使

叶片患病。从此，人们才完全肯定病毒和细菌是不同的，病毒是比细菌小得多的不具备细胞结构的颗粒。斯坦利发现烟草花叶病毒结晶是分子生物学发展中的一个里程碑。后来又有人证明，烟草花叶病毒结晶中含有核酸和蛋白质两种成分，其中核酸具有感染和复制能力。

2. 禽流感病毒

禽流感是禽流行性感冒的简称，是一种由甲型流感病毒的一种亚型（图 8-14）引起的传染性疾病综合征，被国际兽疫局定为 A 类传染病，又称真性鸡瘟或欧洲鸡瘟。不仅是鸡，其他一些家禽和野鸟都能感染禽流感。按病原体的类型，禽流感可分为高致病性、低致病性和非致病性三大类。

目前，禽流感的传播途径主要有两个：呼吸道和消化道。养鸡场病禽粪便的扬尘、分泌物、唾沫的小颗粒，从空气中进入呼吸道，可能感染人类；接触病禽的粪便后，受污染的手上的病毒又在饮食中入口，或者饮用被病禽粪便污染过的水；食用病禽下的蛋，都可能致人患病。世界卫生组织指出：粪便是禽流感传播的主要渠道。禽类感染 H5N1 型病毒后数日内死亡，如果由禽类传染给人，发病后死亡率高达 60%。因此，人类必须阻止禽流感的广泛传播，目前最常见的阻止方式就是捕杀家禽，控制传染源。

H5N1 型禽流感病毒目前还处于由鸡鸭传染给人的阶段。如果禽流感反复发作，一旦病毒基因发生变异，就有可能变成人与人之间传播的新型流感。人类患上禽流感以后，潜伏期一般为 7 天以内，早期症状与其他流感非常相似，主要表现为发热、流涕、鼻塞、咳嗽、咽痛、头痛、全身不适等。大多数患者治愈后良好，病程短，恢复快，且不留后遗症。但少数患者特别是年龄较大的、治疗过迟的患者病情会迅速发展成进行性肺炎、急性呼吸窘迫综合征、肺出血、胸腔积液等多种并发症。12 岁以下的儿童最容易受到感染，因此应特别注意保护儿童。

3. 病毒在医学领域的应用

病毒在医学领域的应用非常广泛。人类利用病毒研制出的疫苗来防治疾病。例如，2005 年在全国大部分地区暴发的禽流感，到现在为止基本得到控制，其中采用的方法之一就是接种疫苗，即把致病的病毒经过人工灭活、减毒或利用基因

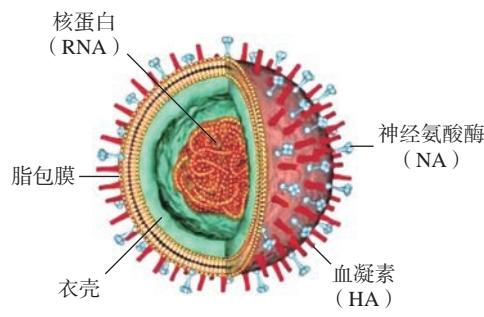


图 8-14 禽流感结构示意图

工程等方法制成疫苗，将疫苗注射到生物体内，会刺激机体产生抗体，达到免疫功能。通过给禽类注射禽流感疫苗可以防治和控制这种疾病的发生。(图 8-15)

利用病毒开展治疗。1958年，上钢三厂的一位工人被10吨半1300℃的铁水烫伤，当时全身烧伤面积达89.3%，深度烧伤面积为23%。上海

瑞金医院的医生用噬菌体治疗严重烧伤病人的绿脓杆菌败血症，挽救了病人的生命，创造了中国奇迹。近几十年来，病毒在肿瘤治疗方面引起广泛关注，取得巨大进展，溶瘤病毒就是一种具有复制能力的肿瘤杀伤型病毒，通过操纵宿主免疫系统来治疗恶性肿瘤。

病毒在基因工程领域也发挥了特有的作用。病毒经过改造，能够将目的基因有效地传递到细胞中，是基因工程的重要载体。常用的病毒载体有逆转录病毒、腺病毒、昆虫杆状病毒等。



图 8-15 注射疫苗

4. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 病毒

第4节 微生物与人类的关系

一、教材分析

本节是教材第三单元“第8章 生物圈中的微生物”的第4节，主要内容是概述微生物对人类健康的影响和认识微生物在食品生产、医药工业等方面的应用。本节内容联系日常生活中常见的微生物与人类的关系，凸显微生物与人类健康的密切关系，通过跨学科实践活动，认识微生物技术对改变人类生活和生产方式的作用。

教材“阅读·思考”展示日常生活中与人类健康相关的微生物，通过自主阅读，设计相关问题引导思考和讨论，交流微生物对人体健康的影响，归纳微生物与人类健康的密切关系。教材图8-26和“阅读·思考”呈现微生物发酵产品及在医药工业领域中的应用，通过交流讨论，引导总结微生物在不同领域的应用，认同现代生物技术对社会发展的促进作用。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.3.4、9.3，学业要求8-2、8-3，以及教学提示建议“调查当地食用菌的种类及生产情况”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 概述生活中的微生物与人类的关系，说出微生物对人体健康的影响。
- (2) 收集酵母菌种并尝试运用多学科的知识和方法，设计实验制作馒头，比较不同酵母菌种的发酵效果。
- (3) 收集微生物在食品生产、医药工业等方面的资料，举例说出微生物在不同领域中的应用。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

收集微生物在食品生产、医药工业等方面的资料，举例说出微生物在不同领

域的应用。

(2) 教学难点

利用不同酵母菌种，设计单一变量实验，制作馒头，比较不同菌种的发酵效果。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，建议采用讨论法，交流生活中的微生物与人类的关系，得出微生物与人类健康关系密切；采用实验法探究不同酵母菌种对馒头发酵的影响，制作馒头并比较不同酵母菌种的发酵效果；采用小组合作方式，收集、交流微生物在食品生产、医药工业等方面实例，展示微生物在不同领域的广泛应用和重要作用，感悟微生物的研究价值。

1. 创设“生活中的微生物”情境，加深对微生物与人类健康关系的理解

日常生活中生存着各种微生物，与学生的生活密不可分。以学生熟悉的微生物为情境导入，给予学生直观的认识。例如：列举生活中常见的有益和有害的微生物，安排学生活动讨论分析这些微生物与人类健康的关系，引导学生归纳对人类健康有益和有害的微生物，概述微生物对人类健康的影响。可以提前收集微生物与肠道菌群等方面的信息（表8-3和表8-4），展示微生物研究的最新成果，激发学生的学习兴趣。

表8-3 口腔中的微生物与口腔健康的关系

微生物类型	种类举例	可能引发的健康问题
细菌	变形链球菌、乳酸杆菌	龋齿
细菌	牙龈红球菌、厌氧菌	牙周病
真菌	白色念珠菌	口腔念珠菌病
病毒	人乳头瘤病毒	口腔癌

表8-4 肠道微生物及其主要功能

微生物类型	种类举例	与之相关的功能
细菌	拟杆菌属、梭菌属、双歧杆菌属	消化纤维、产生短链脂肪酸
真菌	酵母、霉菌	分解食物残渣，合成维生素

2. 紧密联系前后内容，整体认识微生物的应用

本节内容是以前三节内容为基础，因此紧密联系第8章前三节内容，将真菌、细菌和病毒与人类的关系相关联，整体认识微生物对人类健康的影响、对改变人类生活和生产方式的作用，以及对自然界的作用。以整体视角开展教学，形成整体思维。同时也为下一单元“生态系统”的学习打下基础。例如，以“平时吃的哪些食物是在微生物的作用下加工而成的？”问题驱动，引导学生列举生活中的各种发酵食品以及相应的微生物，联系所学过的三类微生物，认识微生物在食品发酵中的广泛应用。设计安排小组活动讨论分析微生物在医药工业领域的作用，说出生活中的一些微生物应用或开发的例子，从医药、农业生产、工业生产等方面，认识微生物技术与人类生活的密切关系。教师还可以收集并展示微生物在不同领域中的应用资料，拓展学生视野，加强前后知识的关联，提升学生对微生物应用的整体认识。

3. 以数字化融合跨学科实践，创新微生物发酵过程的呈现方式

尝试运用多学科的知识和方法，进行设计和实践，形成科学思维，解决生活中的实际问题，发展学科核心素养。教师可以提前安排跨学科实践活动，探究不同酵母对馒头发酵的影响。通过不同途径，如超市、菜场，收集酵母菌种，选择2~3种酵母菌种开展探究，具体操作过程可参见《综合活动手册》。可以引导学生从不同角度观察和比较，如用肉眼观察面团颜色、大小的变化（表8-5），用刻度尺测量面团的高度，用玻璃容器的刻度观察面团的体积，闻发酵后面团的气

表8-5 探究实验过程中面团的变化观察

酵母种类	不添加酵母	面包活性干酵母	生香活性干酵母
实验开始时			
实验结束时			
面团纵切面			

味，还可以在实验结束时掰开面团，观察其内部变化状态等，从不同角度进行实验观察和比较。教师在指导学生完成探究实验的过程中，除了使用传统的测量工具外，还可以结合二氧化碳传感器、温度传感器等设计探究实验，在密封罐顶部放入二氧化碳传感器，连接电脑读取发酵时二氧化碳的数据，自动生成变化趋势曲线；可以使用温度传感器获取发酵时密封罐内温度的变化。合理使用数字化技术，开展定量实验，有助于提升学生运用数字化工具进行实验探究的能力。

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

基于事实，分析微生物与人类健康的关系，关注微生物在食品生产、医药工业等方面的应用，感受微生物技术对改变人类生活和生产方式的作用，进一步认识微生物与人类的关系。

1. 课堂活动

本节有两个“阅读·思考”活动，分别是“微生物与人类的健康”和“微生物在医药工业领域的应用”。对于“微生物与人类的健康”，可根据图片，交流生活中与人类健康相关的微生物，要求学生通过观察、阅读后分析微生物与人类健康的关系，关注生活中微生物与人类的密切关系。

“微生物在医药工业领域的应用”，可让学生自主阅读后，交流微生物在这些领域的实例，认识一些微生物在医药、工业等领域的应用，认识到微生物技术对改变人类生活和生产方式的作用。教师可指导学生收集一些相关信息。例如，乳酸菌除了制作乳制品，还能在蔬菜深加工、肉制品生产等领域应用；面对能源枯竭等问题，认识微生物在生产氢能、燃料电池等可再生清洁能源过程中的作用。

通过“探究不同酵母对馒头发酵的影响”跨学科实践活动，学生可以在课外尝试收集酵母菌种并比较发酵效果，观察不同酵母菌种的发酵效果，归纳总结酵母发酵效果的影响因素，提升解决实际问题的能力。具体要求详见《综合活动手册》评价表。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置2道题，目的是巩固微生物与人类的关系所学内容，能用所学核心知识解决真实情境中的微生物与人类关系的问题，提升科学思维能

力，发展核心素养。

第1题，以学生熟悉的超市购物为情境，基于所学知识，注重微生物的应用中的微生物发酵以及微生物与人类健康的关系，考查学生对生活中的具体实例的分析和判断。在课堂所学的基础上，能够在日常食品中找出微生物制品并说出参与生产的微生物类群。这是对学生所学知识的迁移应用，也是对所学内容的检测和反馈。

第2题，以云南省利用微生物发酵发展现代农业为情境，综合利用情境材料和图片信息，考查学生对材料的阅读与分析，结合本节内容，分析和阐释微生物发酵的优点。此题除了要求学生说出微生物参与发酵的过程，还引导学生认识微生物技术对改变人类生活方式的作用。这是一道基于真实情境，融合地理等学科知识、具有跨学科知识的综合分析题。

五、拓展资料

1. 一些酵母菌种的特点和用途

生香活性干酵母的主要成分是酵母、麸皮，用于白酒、醋等产酯增香。高活性干酵母：由鲜酵母经压榨干燥脱水后制成的干酵母制品，其发酵能力在干燥过程中得以保持，其含水量通常是4%~6%，颗粒小，发酵速度快，使用时不需预先水化，可直接使用。一些酵母菌种的特点和用途如表8-6所示。

表8-6 不同酵母菌种的特点和用途

序号	酵母菌种	特点	用途
1	活性干酵母	经过干燥处理，但仍然保持活性，这种酵母在使用前通常需要先用温水或温热的液体进行活化，以恢复其活性	适用于各种面点的制作，如面包、馒头、包子等，由于它易于储存和运输，在家庭和商业烘焙中都非常受欢迎
2	即发干酵母 / 高活性干酵母 / 速效干性酵母	颗粒更细小，溶解速度更快，且无须事先活化即可直接使用，这种酵母的活性非常高，能够迅速启动面团的发酵过程	适用于制作快速发酵的面包等

(续表)

序号	酵母菌种	特点	用途
3	耐高糖干酵母	为含糖量较高的面团设计的酵母品种，能够在高糖环境下保持稳定的活性，确保面团正常发酵	适用于制作甜面包、高糖饼干、蛋糕等含糖量较高的面点
4	低糖干酵母	在含糖量较低的面团中使用，其发酵性能在普通糖分水平下表现更佳	适用于制作馒头、包子、普通面包等含糖量较低的面点

2. 微生物菌剂在农业生产中的作用

微生物菌剂是指先进行工业化生产、扩繁目标微生物或有效菌，再利用木炭、蛭石等吸附剂，吸附微生物的发酵液形成的微生物制剂。菌剂中的微生物能够在土壤中繁殖，改善土壤的养分状况，促进农作物的生长，增加作物的产量，提高作物品质，有利于农业生态的可持续性发展。

微生物菌剂不仅能为农作物生长发育提供丰富的营养物质，还能分泌细胞分裂素、赤霉素和生长素等活性物质，有利于促进农作物的生长发育过程，从而提高农作物产量。例如：在西瓜种植中，微生物菌剂可以提高西瓜的出苗率和成活率。微生物菌剂对土传病害的良好防治效果降低了植株病害的发生率，促进西瓜全生育期植株干物质的转运量和转运率，也有助于增加果实中的可溶性固形物或可溶性糖含量，提升西瓜甜度。

使用微生物菌剂的农作物，硝酸盐积累明显较低，能有效提高农产品的安全性，常常用来生产有机绿色产品。

3. 微生物在采油气和开发新型抗生素中的应用

我国大庆油田，从水驱、聚驱、复合驱一路走来，经历了长达 60 年的高速开发，地下油藏含油量逐年减少，也越来越难有效动用。微生物采油技术是利用微生物代谢产物和微生物自身的活动，如细胞体的作用、生物降解等特性，来增产或提高采收率的一项四次采油技术，将三次和四次采油之后残留在地底下石头缝里、利用现有技术无法采出的原油转化成天然气，把枯竭油田变成气田进行开发，达到充分利用石油资源的目的。这一技术对环境没有污染，是真正的绿色环

保采油技术，突破了世界上微生物采油界的传统论断，确定了微生物降解原油过程，并采用技术手段对降解程度进行了控制，在很大程度上改善了微生物采油的效果。

临幊上 3/4 的抗生素是由天然细菌产生的，随着可用的抗生素正在失去作用，越来越多的病原体对其产生抗药性，迫切需要研发更多的、新的抗生素。然而，目前只有不到 1% 的已知细菌可用于药物候选。

有研究团队有针对性地培养潜在的可产生抗生素的细菌。他们通过潜水员和潜水机器人，从太平洋、大西洋、北冰洋、地中海、北海等海洋中收集“浮游菌”，并在样本中找到了 79 种新的浮游生物，共同构成了 31 个新属和 65 个新物种。为了表征新获得的纯培养物，研究人员使用了生物信息学分析和显微镜方法。结果表明，新发现的海洋浮游生物具有异常复杂的生活方式，并具有产生新抗生素的潜力。这项研究表明，即使是所谓的“不可培养的”细菌也可以在纯培养物中获得并被鉴定。

4. 发酵工程的应用

发酵工程是基于微生物的部分特质，采用生物工程技术生产人类所需的各种产品。在多种生物技术作用下，传统发酵技术也得到了一定优化和完善，并形成了相对完善的工程体系。现如今，发酵工程技术被广泛应用到菌种培育、微生物发掘、食品开发等领域。

酪氨酸作为条件必需氨基酸之一，具有独特的结构特性，被广泛应用于医药。在医药领域，应用广泛的左旋多巴、甲状腺素、酪氨酸亚硫酸盐等药物的合成均离不开前体物质酪氨酸。可以利用微生物发酵法生产酪氨酸。

在改良传统酱油产品时，使用曲霉发酵技术，原料在发酵过程中能够有效提高蛋白质利用率。结合相关研究来看，运用该技术对生产酱油的原料进行发酵，蛋白质利用率通常可以超过 85%。在改良食醋产品时，引入固定醋酸菌技术，通过提高产品的醋化水平，能够有效节约发酵时间。这无论是降低食醋开发成本，还是对提高生产效率来说，都有十分显著的现实意义。

木糖醇等新型甜味剂就是使用酵母发酵技术生产出来的。在实施过程中，主要将木糖作为原材料，通过发酵提取其中的木糖醇。使用发酵工程技术开发新型木糖醇的流程主要是将原材料进行淀粉液化处理，然后通过发酵、过滤、净化、分离等工艺手段得到木糖醇。此外，还可以将小麦、玉米等作为原材料，通过酶降解技术提取赤藓糖醇。

在人体中，维生素虽然能够提供一定养分，但无法补充人体能量，也不能参

与人体的细胞构成，所以仅凭人体的细胞合成，无法满足人体对维生素摄入量的需求。人类开始利用发酵工程技术来获取维生素。

5. 微生物与环境

微生物在自然界中有重要地位。它们可以分解有机物，促进自然界的物质循环；它们通过固氮作用为植物提供养分。因此，微生物为整个生态系统的平衡和稳定提供了基础，对微生物的研究和保护具有重要意义。（图 8-16）

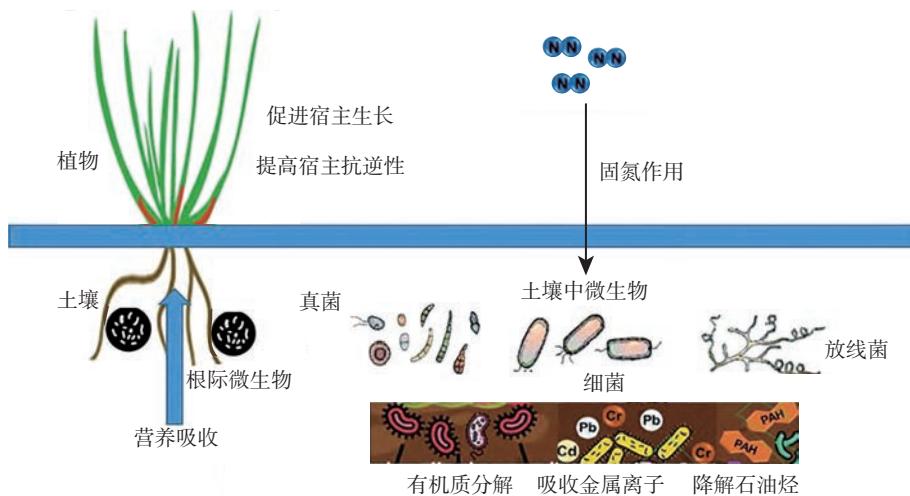


图 8-16 土壤微生物对土壤以及植物的作用

土壤的微生物可以调节土壤养分循环、分解土壤中的有机质和矿物质、改善土壤结构和支持植物生长，是生态系统物质循环与能量流动的重要纽带，维系着生态系统的可持续发展。

氮循环作为土壤生态系统元素循环的核心之一，其四个主要过程，即生物固氮、氨化作用、硝化作用、反硝化作用，均由微生物驱动。这些土壤微生物就好比土壤中的肥料加工厂，将土壤中的矿质肥料加工成作物可以吸收利用的形态。

土壤微生物自身能产生大量的代谢物，部分代谢物比如多糖和球囊霉素等作为胶体促使土壤团粒结构的形成，或者通过胞外聚合物将细胞附着至矿物表面，促进矿物颗粒的聚集，形成土壤微团聚体。这些团粒结构的形成也有助于提高土壤微生物的代谢活性，进一步促进了土壤的养分循环，改善土壤结构及质地。

土壤中的微生物还可以降解土壤中残留的有机农药、城市污物和工厂废弃物等，把它们分解成低害甚至无害的物质，降低残毒危害。土壤微生物的修复作用并不是直接降解和破坏重金属，而是通过与重金属离子发生一系列物理（如吸附

和沉淀作用)或者化学反应(如络合和氧化还原等作用),从而改变重金属离子的形态,使其不能被植物吸收。

6. 其他拓展资料

本节相关关键词如下,有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】微生物与人类

第9章 生物的多样性及其保护

本章主要内容包括：认识生物的多样性，保护生物的多样性等。通过生物多样性“云”调查、阅读资料、分析探究等多种学习方式，认识我国的一些珍稀动植物资源，举例说出保护生物资源的一些方法，自觉遵守和宣传有关野生动植物资源保护的法律法规，认识我国拥有丰富的动植物资源，增强保护生物多样性的责任意识。

本章的学习，有助于学生认识一些我国的珍稀动植物，认同保护生物资源的重要性，主动宣传生物多样性的重要意义，关注外来物种入侵对生态安全的影响，自觉遵守相关法律法规，勇于承担社会责任。

一、本章对应的课标要求

本章内容所依据的课标要求如表9-1所示。

表9-1 第9章对应的内容要求与学业要求

内容要求	学业要求
大概念 2 生物可以分为不同的类群，保护生物的多样性具有重要意义 重要概念 2.4 我国拥有丰富的动植物资源，保护生物的多样性是每个人应有的责任 次位概念 2.4.1 我国拥有大熊猫、朱鹮、江豚、银杉、珙桐等丰富的珍稀动植物资源 2.4.2 可通过就地保护、迁地保护等多种方式保护生物资源；有关野生动植物资源保护的法律法规是保护生物资源的基本遵循 2.4.3 外来物种入侵会与本地的物种竞争空间、营养等资源，进而威胁生态安全	9-1 分析不同生物与人类生活的关系，关注外来物种入侵对生态安全的影响，认同保护生物资源的重要性 9-2 主动宣传生物多样性的重要意义，自觉遵守相关法律法规，保护生物多样性

二、本章的主要结构和特点

本章由两节组成。“第1节 认识生物的多样性”通过分析不同类群的生物对人类生存和发展的作用，认识生物多样性的意义和价值，在了解我国特有的珍稀动植物的基础上，进一步加深对生物多样性意义的理解。“第2节 保护生物的多样性”通过分析生物多样性面临的威胁，感受保护生物多样性的迫切性，认同保护生物资源的重要性。本章主要知识结构如图9-1所示。



图9-1 第9章主要知识结构

三、章评价建议

1. 评价要求

根据本章内容要求和学业要求，从核心素养的四个方面作如下要求：

- (1) 运用生态观，认识生物多样性的价值和意义，认同保护生物资源的重要性。
- (2) 基于资料分析，了解外来物种入侵会与本地的物种竞争空间、营养等资源的情况，运用分析与推理的方法，进一步认识生态安全的重要性。
- (3) 经历通过生物多样性“云”调查、认识我国珍稀动植物等探究活动，了解我国的生物多样性和珍稀动植物的现状。
- (4) 了解生物多样性的威胁，如外来物种入侵对生物多样性的影响，提出保护措施或建议。

2. 评价示例

“本章评价 设计保护我国珍稀动植物资源的海报”，要求学生查阅资料，了解长江流域生物多样性现状，并设计保护其生物多样性的宣传海报。具体可从以下三方面进行评价：

- (1) 查阅资料，认识身边的生物多样性及其保护的现状，关注科学、技术、社会、环境的相互关系。例如，了解长江流域生物多样性情况，认识面临的主要威胁，提出相应的保护措施等。

(2) 通过海报设计、评比等活动，运用比较分析的方法，了解我国的珍稀动植物资源，增强民族自豪感，认识保护生物资源的重要性。例如，利用数字化技术设计并制作海报，介绍几种我国长江流域的珍稀动植物。

(3) 通过海报的展示，宣传生物多样性的重要意义，自觉遵守相关法律法规，勇于承担每个人的社会责任。例如，日常生活中能宣传外来物种入侵对生态安全的影响，依法抵制外来物种入侵行为，提出保护生物多样性的建议等。

第1节 认识生物的多样性

一、教材分析

本节是教材第三单元“第9章 生物的多样性及其保护”的第1节，主要内容是认识生物多样性的意义和价值，识别并说出我国的一些珍稀动植物资源。

地球上生活着多种多样的生物，生物多样性对人类的生存和发展有着重要意义。通过生物多样性的“云”调查，分析生物对人类生存和发展的作用，认识生物多样性的意义和价值。通过对教材图片和我国特有珍稀动植物卡牌的识别，认识我国特有的珍稀动植物，理解生物多样性的意义，为下一节“保护生物的多样性”的学习奠定基础。通过“你知道吗”栏目了解上海地区生物多样性的历史，以及我国作为联合国《生物多样性公约》缔约国，在第十五次缔约方大会上为保护全球生物多样性所作的努力，加深对生物多样性历史和未来的关注。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.4.1，学业要求9—1，以及教学提示“收集和交流我国特有的珍稀动植物的相关资料”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 分析生物与人类生活的关系，说出生物多样性的意义和价值。
- (2) 通过收集相关资料、交流分享等活动，识别我国特有的珍稀动植物。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

识别我国特有的珍稀动植物，认识生物多样性，认同珍稀动植物资源对生物多样性的意义。

(2) 教学难点

开展生物多样性“云”调查，认识生物多样性保护的意义和价值。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，建议采用小组合作的方式，开展调查、讨论、汇报等活动，分析生物对人类生存和发展的作用，感知生物多样性的意义和价值；通过收集资料，认识我国特有的珍稀动植物，提高保护生物多样性的意识。

1. 基于调查和讨论，理解生物多样性的意义和价值

“生物多样性的意义和价值”内容较抽象，需要教师设计活动、提供素材，帮助学生在活动中认同保护生物资源的重要性。建议教师在课前提供我国重要的国家级自然保护区或者位于上海的自然保护区实例，可参见本节拓展资料2和下节拓展资料3，给学生布置“生物多样性‘云’调查”作业。

生物多样性“云”调查是一种区别于实地调查，运用数字技术，远程、实时、高效、全方位、系统化地了解某一区域生物多样性现状的信息化调查手段。近年来，数字技术发展迅猛，一些自然保护区、国家公园，甚至我们家乡的某一区域，都有相关的网上资源或相应的小程序，介绍这些区域的动植物资源或其中的一些珍稀动植物。教师可要求学生以组为单位，在课前选择自然保护区、国家公园、家乡某一区域的网站等（相关网站推荐见拓展资料1），开展“云”调查，了解调查区域内有哪些生物类群，挑选其中的几种生物，了解其在调查区域内具体的分布位置、数量、与人类关系等情况，并将调查内容记录在《综合活动手册》相应活动的调查记录表中。活动组织要点见表9-2。

表9-2 生物多样性“云”调查活动组织要点

活动过程	活动内容	活动组织要点
明确任务	选择我国的一个自然保护区、国家公园或家乡的某一区域，“云”调查了解此处的生物多样性情况。	课前分几个调查小组，选好组长。
开展调查	确定调查区域，组内分工，选择生物多样性调查软件或网站，调查选定区域的生物多样性情况，包括生物类群、分布和数量等信息。	推荐相关网站、资料，也可适当提供调查范例。提醒学生选择调查的生物类群要有代表性，便于统计。

(续表)

活动过程	活动内容	活动组织要点
记录数据	在生物多样性调查表格中记录相关调查数据。	调查的生物类群分布和数量若无准确的数据,可用“主要分布于”“约”“很多”等描述性语言记录。
分析结果	分析所调查的生物与人类的关系,讨论生物多样性的意义和价值。	说出一种生物的多种用途,全面总结生物多样性的意义和价值。

课堂上,教师可组织小组汇报交流调查结果,帮助学生初步感知生物多样性的意义和价值。教师还可补充一些生物图片、视频,如《博物》杂志、中央广播电视台推出的大型纪录片《国家公园》等,挑选部分动植物图片或视频素材,在课堂上设计小组活动环节,组织学生讨论,说出图片或视频中各种生物的名称、与人类的关系等,加深学生对生物多样性意义和价值的理解。

2. 基于卡牌识别活动,加深对珍稀动植物特征的认识

学生对我国特有的珍稀动植物有较强的兴趣,教学过程中应充分利用学生对珍稀动植物的了解和热爱,通过交流和表达激发学生的民族自豪感,增进爱护生物的情感。教师可利用配套的珍稀动植物卡牌让学生分组开展识别比赛,也可组织学生自己设计珍稀动植物卡牌,或补充完善珍稀动植物卡牌,以此帮助学生初步了解我国特有的珍稀动植物。教师还可提供一些相关网站(详见拓展资料1),布置课外调查作业,要求学生选择最感兴趣的一种我国珍稀动植物,从保护级别、生存现状、地理分布、研究价值等进行调查,引导学生通过后续的交流汇报,进一步认识我国特有珍稀动植物对生物多样性的意义,提高学生保护动植物的意识。

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求,本节的评价应关注:

运用生态观,分析我国特有的珍稀动植物资源,认识它们对生物多样性的价值和意义,认同保护生物资源的重要性;通过认识我国珍稀动植物的探究活动,结合数字技术,识别几种我国特有珍稀动植物,说出我国珍稀动植物的现状和分布情况,初步形成保护生态的意识。

1. 课堂活动

本节有两个“探究·活动”，第一个是“生物多样性‘云’调查”，第二个是“认识我国的珍稀动植物”。第一个活动要求学生课前完成，教师可以根据学生《综合活动手册》的自评、互评了解学生在活动过程中的表现能力、参与态度，从课堂中各小组交流情况评价小组的信息获取能力、小组合作和共享信息的态度以及归纳所调查生物与人类关系的能力。第二个活动是识别或自己设计珍稀动植物卡牌的课堂探究活动，教师应关注学生对珍稀动植物的识别能力、交流表达能力，激发学生的民族自豪感，增进爱护生物的情感。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了2道题，其目的是巩固和拓展学生对我国珍稀动植物的认识，增强民族自豪感，增进爱护生物的情感。

第1题，呈现了四张珍稀动植物邮票，要求学生结合生活常识和本节内容的学习，识别这四种我国的珍稀动植物，并可进一步收集我国珍稀动植物的邮票或图片与同伴交流。此题意在巩固和拓展学生对我国一些珍稀动植物的认识，认同我国的珍稀动植物对世界生物多样性的价值，增强民族自豪感。

第2题，让学生选择一种喜欢的生物，为学校的庆典活动设计吉祥物，并说明寓意。学生可以结合“探究·活动”，选择教材中列举的珍稀动植物中的一种，也可以另外选择一种喜欢的生物。通过这个开放性设计题，可加深学生对这种珍稀动植物的了解和喜爱。

五、拓展资料

1. 生物多样性“云”调查相关网站

以下是我国一些自然保护区、植物园、国家公园的网站，可以“云”调查这些地方的生物多样性：

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区网站

上海辰山植物园网站

三江源国家公园网站

海南热带雨林国家公园网站

东北虎豹国家公园网站

神农架国家公园网站

普达措国家公园网站

2. 国家级自然保护区

(1) 三江源自然保护区

三江源自然保护区(图9-2)位于青藏高原腹地,青海省南部,西南与西藏自治区接壤,东部与四川省毗邻,北部与青海省蒙古族藏族自治州都兰县相接,是中国面积最大的自然保护区,也是世界高海拔地区生物多样性最集中的地区和生态最敏感的地区。2000年8月19日,为了保护三江源的自然资源,三江源自然保护区纪念碑(图9-3)正式落成揭碑,这也标志着三江源自然保护区的正式成立。三江源自然保护区是长江、黄河和澜沧江的发源地,它对于保护中国的水资源、生物多样性和脆弱的生态系统具有极其重要的作用。



图9-2 三江源自然保护区尕朵觉沃神山 图9-3 三江源自然保护区纪念碑

三江源自然保护区的广袤土地孕育了丰富的生物资源,这里是藏羚、藏獒、雪豹等珍稀野生动物的家园。同时,这里也保存着大量独特的植物种类,如青藏高原特有的藏红花、雪莲等,为科研工作提供了宝贵的研究资料。然而,三江源自然保护区也面临着诸多挑战。由于气候变化、人类活动等因素的影响,这里的生态环境日益脆弱,许多珍稀物种的生存状况堪忧。

为了保护好这片宝贵的土地,我国政府和社会各界已经付出了巨大的努力。一方面,加强了对保护区的监管力度,严厉打击非法狩猎、盗采等行为;另一方面,积极推进生态补偿、生态移民等政策措施,减轻人类对生态环境的压力。同时,还加强了与国际社会的合作,共同推动全球生态环境保护事业的发展。

(2) 西双版纳热带雨林自然保护区

西双版纳热带雨林自然保护区位于云南省南部西双版纳州景洪、勐腊、勐海3县境内。它的热带季雨林、南亚热带常绿阔叶林、珍稀动植物种群,以及整个森林生态都是无价之宝,是世界上热带北部边缘唯一保存完好、连片大面积的热带森林,深受国内外瞩目。五千多种热带动植物云集在西双版纳近两万平方千米的土地上,令人叹为观止。“独木成林”、“花中之王”、“空中花园”、婀娜的孔雀等等,都是大自然在西双版纳上精心绘制的美丽画卷,是不出国门就可以完全领略的热带气息。(图9-4)



图 9-4 西双版纳热带雨林自然保护区

保护区内交错分布着多种类型的森林。森林植物种类繁多，板状根发育显著，木质藤本丰富，绞杀植物普遍，老茎生花现象较为突出。区内有 8 个植被类型，高等植物有 3500 多种，约占全国高等植物的八分之一。其中被列为国家重点保护的珍稀、濒危植物有 58 种，占全国保护植物的 15%。区内用材树种 816 种，竹子和编织藤类 25 种，油料植物 136 种，芳香植物 62 种，鞣料植物 39 种，树脂、树胶类 32 种，纤维植物 90 多种，野生水果、花卉 134 种，药用植物 782 种。保护区是中国热带植物集中的遗传基因库之一，也是中国热带宝地中的珍宝。

(3) 大熊猫国家公园

大熊猫国家公园位于中国西部地区，由四川省岷山片区、四川省邛崃山—大相岭片区、陕西省秦岭片区、甘肃省白水江片区组成。（图 9-5）

大熊猫国家公园地处秦岭、岷山、邛崃山和大小相岭山系，整体地势为西北高东南低，最高海拔 5588 米，土壤类型有山地棕壤、黄棕壤、水稻土、潮土、山地褐土等。属大陆性北亚热带向暖温带过渡的季风气候区，森林覆盖率 72.07%，有种子植物 197 科 1007 属 3446 种，有脊椎动物 641 种。



图 9-5 四川省荥经县牛背山镇大熊猫国家公园界碑

3. 我国的动植物资源网站

可以登录下列网站，了解有关我国动植物资源的信息：

物种 2000 中国节点

国家动物标本资源库网站

中国动物主题数据库

中国数字植物标本馆网站

植物智

中国数字植物园

植物科学数据中心

中国植物图像库

中国珍稀濒危植物信息系统

4. 教材中出现的部分珍稀动植物资源详细信息

(1) 红豆杉

红豆杉是红豆杉科红豆杉属常绿乔木或灌木，植株可高达 30 米。秋天会长出樱桃大小的红色豆形果实，因此而得名。在中国，红豆杉一般分布在常绿阔叶林或落叶阔叶林内，如云南、广西、福建、浙江等地。红豆杉自然生长在海拔 1000~1500 米处，生长环境具有喜阴、耐旱、抗寒的特点。因其生长缓慢、发育困难而极为稀少，是国家一级保护植物。

(2) 朱鹮

朱鹮是鹮科朱鹮属鸟类，又名朱鹭，是国家一级重点保护野生动物和世界自然保护联盟物种红色名录濒危物种，被誉为“东方宝石”和“吉祥之鸟”。成鸟的羽毛主要是白色，脸和嘴基呈红色，嘴黑而弯曲，翅膀和尾巴粉红色，脚短且红色。历史上，朱鹮曾广泛分布于东亚地区。但是 20 世纪 50 年代以后，由于环境污染及捕猎等原因，朱鹮种群逐渐走向衰退，相继从各个栖息地消失。1981 年，我国专家在陕西省洋县重新发现了当时世界上仅存的 7 只野生朱鹮。经过 40 多年不断保护，朱鹮种群数量已从被发现时的 7 只发展到全球突破万只大关，野生种群栖息地面积也从被发现时的不足 5 平方千米扩大到 1.6 万平方千米。

(3) 珙桐

珙桐是蓝果树科珙桐属落叶大乔木，高 15~20 米。每年四五月份，头状花序下着生 2 枚白色大苞片，极似展翅之群鸽栖于树上，故有“中国鸽子树”之称，是驰名世界的珍贵观赏树种。主要分布于湿润常绿阔叶及落叶阔叶混交林中，如

甘肃、贵州、湖北、湖南、四川、云南、重庆等地。是我国特有的孑遗植物，被列为国家一级保护植物。

(4) 藏羚

藏羚是牛科、藏羚属哺乳动物。头部宽长，吻部粗壮，鼻部宽阔略隆起，鼻腔两侧鼓胀，呈半球状。背毛厚密上体淡棕褐色，颈下、胸、腹和四肢内侧均为白色。在冬季，它们的绒毛更加浓密，帮助它们抵御严寒。雄性有直而细长的角，长约 55~62 厘米，近基部有明显的横棱。雌性体型略小，没有角。主要栖息在海拔 3700~5500 米的高山草原、草甸和高寒荒漠地带，早晚觅食，善奔跑。食物以禾本科和莎草科植物为主，冬季则啃食干草茎和枯叶，忍耐干旱的能力较强，大多数时间是通过植物和雪获得水分。藏羚是群居性动物，可结成上万只的大群。在繁殖季节，雄性藏羚会进行激烈的角斗，以争夺交配权。雌性藏羚在夏季会沿着固定路线向北迁徙，寻找合适的繁殖地。产仔后，雌性藏羚会带着幼崽返回栖息地，继续生活。主要分布于中国以羌塘为中心的青藏高原区域。

(5) 大熊猫

大熊猫属于熊科、大熊猫属哺乳动物，是中国特有物种。雄性个体稍大于雌性，体型肥硕似熊、丰腴富态，头圆尾短，体色为黑白两色，眼圈、耳壳、肩和四肢为深黑色外，其余部分均为乳白色。具有标志性的“黑眼圈”和“内八字”的行走方式，也有解剖刀般锋利的爪子。生活在海拔 2600~3500 米的茂密竹林里，善于爬树，也爱嬉戏玩耍。主要栖息地是中国四川、陕西和甘肃的山区。大熊猫已在地球上生存了至少 800 万年，被誉为“活化石”和“中国国宝”，是世界自然基金会的形象大使，是世界生物多样性保护的旗舰物种，被列为中国《国家重点保护野生动物名录》一级保护动物。

(6) 金斑喙凤蝶

金斑喙凤蝶是凤蝶科喙凤蝶属昆虫。体长 30 毫米左右，两翅展约 110 毫米，翅上鳞粉闪烁着幽幽绿光。前翅上各有一条弧形金绿色的斑带；后翅中央有金黄色的斑块，后缘有月牙形的金黄斑，后翅的尾状突出细长，末端一小截颜色金黄。因其常飞行在有林山顶的高空，姿态优美，被誉为“蝶中皇后”。是亚热带、热带高山物种，栖息于海拔 1000 米常绿阔叶林山地，鲜少下到地面进行饮水等活动，因此不易被发现和捕获。金斑喙凤蝶因其是中国特有，极为罕见被评为中国国蝶。它是我国唯一的蝶类国家一级保护动物，世界八大名贵蝴蝶之首。国际上，它是最稀有的濒危物种之一，也是国际一级保护物种之一。目前，仅分布于海南、广东、福建、广西等地。

(7) 银杉

松科银杉属常绿乔木，高达 20 米。为中国特产的稀有树种，素有“植物界的大熊猫”之美称，生于海拔 1400~1800 米的山脊或帽状石山顶端，与其他针阔林混生。1955 年以前，人们只在西伯利亚等地发现过它的化石，曾一度认为它在冰川时期已经灭绝。1955 年，我国植物学家在广西龙胜发现了生活着的银杉，引起世界植物界的巨大轰动。银杉的发现为科学的研究提供了极其珍贵的材料。目前广泛分布于广西东北部、湖南南部、重庆、贵州北部等地。城步沙角洞银杉自然保护区是中国银杉的最大分布群落。

(8) 长江江豚

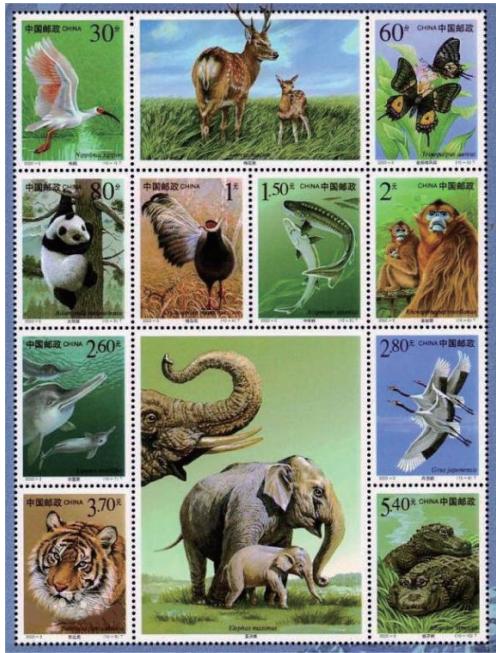
长江江豚是鼠海豚科江豚属的哺乳动物，是长江中现存的唯一鲸类动物，是国家一级保护水生野生动物。分布在长江中下游一带，以洞庭湖、鄱阳湖以及长江干流为主。成年体长平均约 1.2~1.6 米，体重约 50~70 千克，寿命约 20 年。头部钝圆，额部隆起稍向前凸起；吻部短而阔，上下颌几乎一样长，吻较短阔；牙齿短小，左右侧扁呈铲形，全身铅灰色或灰白色。因其性情温和，嘴部弧线天然上扬呈微笑状，而被称为“微笑天使”。目前，江豚资源量已不足 2000 头，国家设立江豚自然保护区，开展人工驯化繁育研究，采取放流幼豚增加资源，确保江豚世代繁衍。

(9) 水杉

柏科水杉属落叶乔木，因其可以在浅水中生长而得名。水杉树原产地是在中国四川省，分布的地区环境都是比较湿润多雨的，之后在中国各地广泛移栽种植。水杉喜温暖湿润气候；喜深厚肥沃的酸性土；不耐旱，对土壤干旱较敏感，对二氧化硫等有害气体的抗性较弱。水杉的人工繁殖方法有播种繁殖和扦插繁殖两种。1999 年，水杉在《中国国家重点保护野生植物（第一批）》被列为国家一级保护植物。水杉树形优美，树干高大通直，生长快，是珍贵的园林绿化树种和造林树种。

5.《国家重点保护野生动物（I 级）》特种邮票

2000 年 2 月 25 日，为了宣传保护野生动物的重要意义，中华人民共和国国家邮政局发行了一套《国家重点保护野生动物（I 级）（一）》特种邮票（图 9-6）。邮票全套 12 枚，分别描绘了朱鹮、金斑喙凤蝶、大熊猫、褐马鸡、中华鲟、金丝猴、白暨豚、丹顶鹤、东北虎、扬子鳄、梅花鹿、亚洲象共 12 种国家一级重点保护野生动物的形象。



从左到右，从上到下依次为：① 朱鹮、② 梅花鹿、③ 金斑喙凤蝶、④ 大熊猫、⑤ 褐马鸡
⑥ 中华鲟、⑦ 金丝猴、⑧ 白暨豚、⑨ 亚洲象、⑩ 丹顶鹤、⑪ 东北虎、⑫ 扬子鳄

图 9-6

6. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 生物多样性 国家重点保护野生动物 国家重点保护野生植物

第2节 保护生物的多样性

一、教材分析

本节内容是教材第三单元“第9章 生物的多样性及其保护”的第2节，主要包括生物多样性面临的威胁，保护生物多样性的主要措施。

本节首先引导学生通过阅读图文了解生物多样性面临的威胁，认识外来物种入侵对生物多样性形成的威胁。再通过“阅读·思考”，使学生理解外来物种入侵后通过与本地的物种竞争空间、营养等资源，影响生物多样性，进而威胁生态安全。最后，引导学生认识保护生物多样性的主要方式，认同保护生物的多样性是每个人应有的责任，能自觉遵守和宣传有关野生动植物资源保护的法律法规，保护生物多样性。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求2.4.2、2.4.3，学业要求9-1、9-2，以及教学提示“组织学生收集生物资源安全方面的资料和生物多样性保护的典型实例，在课堂上进行展示、交流和讨论”。本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 阅读和分析教材相关图片、文字，说出生物多样性面临的威胁。
- (2) 结合互花米草的实例，分析外来物种入侵对生物多样性的影响，说出外来物种对生态安全的威胁。
- (3) 分析藏羚保护的资料，说出2~3项保护生物资源的措施，自觉遵守相关法律法规。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

结合互花米草的实例分析，说出外来物种入侵对生态安全可能造成的威胁。

(2) 教学难点

分析藏羚保护的资料，认同严格执行野生动植物保护法律法规是保护生物资源的重要保障。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，建议采用阅读教材资料以及补充情境材料，在分析讨论的基础上得出外来物种入侵会与本地的物种竞争空间、营养等资源，进而威胁生态安全的结论；采用情境教学的方式引导学生认识生物多样性面临的威胁及其原因，以问题驱动法帮助学生归纳保护生物多样性的主要措施。

1. 基于生物学事实和现象，认识外来物种入侵对生态安全的影响

生物多样性正面临着严重的威胁，学生能说出一些具体的原因，但对于外来物种入侵对生物多样性威胁的认识并不深刻。教师可以利用教材中提供的全球物种灭绝速度的相关数据，使学生意识到保护生物多样性的紧迫性。通过引导学生联系生活或时事新闻，结合“生物多样性面临的威胁”图片，让学生尝试归纳生物多样性面临威胁的不同原因。通过阅读教材中“生物入侵对生物多样的影响”中的资料，认识外来入侵物种互花米草对滩涂生物多样性的威胁，也可以让学生在课前收集上海地区互花米草入侵造成生态破坏的新闻报道、文献等，获得更多互花米草对当地的生物多样造成影响的相关信息，促进对外来物种入侵导致生物多样性下降的理解，帮助学生建构外来物种入侵的概念。还可以收集一些其他外来入侵物种的文字、图片、视频材料，如加拿大一枝黄花、福寿螺等，通过分析补充的情境材料，帮助学生认识外来入侵物种的危害性，加深对外来物种入侵影响生态安全的理解。通过交流互花米草事件和其他外来物种入侵事件带来的启示，引导学生关注身边地区的生物多样性是否面临同样的威胁，思考外来物种入侵是否可以避免。

2. 基于真实案例的分析，了解保护生物多样性的主要措施

真实案例能自然而然地把学生带入一种身临其境的情境当中，通过自己的分析得出结论，比传授式的教学更易被学生接受。学习保护生物多样性主要措施这一内容时，建议教师充分利用教材中呈现的保护藏羚这一真实案例，分析藏羚受威胁程度从“濒危”降级为“近危”的前因后果，联系上一节中“我国特有的珍稀动植物”部分内容，引导学生分析藏羚一度濒危的主要原因，并尝试说出保护我国生物多样性的重要意义，进一步增强学生关注和保护我国珍稀动植物和生物多样性的责任意识。

例如，在组织学生阅读教材“阅读·思考 分析和认识保护生物多样性的措

施”时，可设计如图9-7所示的问题链，进而帮助学生理解就地保护是保护生物资源的方式之一，相关法律法规是生物多样性保护的根本遵循。

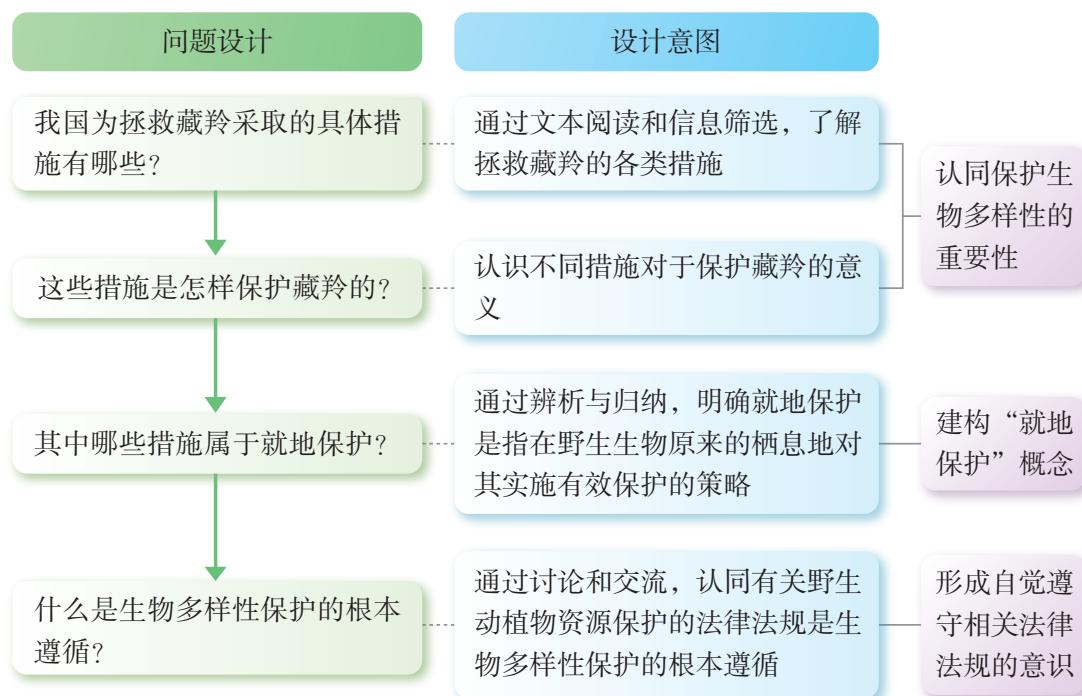


图9-7 “分析和认识保护生物多样性的措施”的问题链设计

此外，可以让学生通过小组讨论，试着根据具体措施归纳出生态多样性的保护对策；或由教师提供就地保护、迁地保护、建立种质库、加强教育、法制管理等保护对策，让学生通过讨论将圈画出的具体措施对号入座。除了材料中呈现较多的建立藏羚自然保护区、修建野生动物通道等就地保护相关内容，还可以通过图片或视频的方式简要介绍位于上海的自然保护区（详见拓展资料3）。对于“阅读·思考”材料中没有体现的迁地保护、建立种质库等生物多样性保护对策，可以举例长江江豚的迁地保护、中国西南野生生物种质资源库建设等。

3. 从理念到行动，形成人与自然和谐共生的生态观

把生态理念转化为生态行动，最终形成生态观，是生物学课程目标之一，也是教学的难点。本节的教学难点是将保护生物多样性的理念落实在日常生活中。为了达成这一教学难点，建议教师结合教材中国际社会和我国的生物多样性保护法律、政策，强调依法保护。通过课堂案例分析、交流生活中做过的与保护生物

多样性有关的事情、鼓励学生在课后参与设计保护我国珍稀动植物资源的海报、组织学生网上参与“互联网+全民义务植树”低碳减排的公益项目等一系列活动，帮助学生进一步形成人与自然和谐共生的生态观，提升生物多样性保护的意识和能力，并通过活动将保护生物多样性的理念落实到行动中。

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

基于资料和证据进行分析推理，了解外来物种入侵会与本地的物种竞争空间、营养等资源情况，认识外来物种入侵威胁生态安全的原因；从树立社会责任感的角度，了解生物多样性的现状，提出保护措施或建议，自觉遵守相关法律法规。

1. 课堂活动

本节有两个“阅读·思考”。“生物入侵对生物多样性的影响”要求学生根据资料分析互花米草引种到我国后迅速扩张成为优势物种的原因，以及对当地生物多样性造成的影响。通过具体案例的分析，学生应能认识到外来物种之所以成为入侵物种，是由于它与本地物种竞争空间、营养等资源，影响到本地物种的生存，从而减少了生物多样性，进而威胁生态安全。教师在这一分析过程中应关注学生基于证据的分析和推理能力。“分析和认识保护生物多样性的措施”，要求学生根据资料分析藏羚一度濒危的原因，以及我国采取了哪些措施最终拯救了藏羚。要求学生能从资料中提取相关信息，将这些信息有机整合，并在课堂中进行交流。这个过程中，可评价学生的信息提取、整合能力，以及口头表达能力。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了2道题，主要评价学生了解生物多样性面临的威胁，关注外来物种入侵对生态安全的影响，认同保护生物多样性的重要性，自觉遵守相关法律法规，目的是帮助学生形成保护生物多样性的意识，并养成保护生物多样性的行为习惯，增强社会责任感。

第1题，让学生了解近三年“国际生物多样性日”的主题，与同学交流在生活中做过哪些与保护生物多样性相关的事情，并谈谈自己的感想。设计此题的意图在于让学生了解人类对生物多样性的关注和保护，并能让学生从自己做起，宣传和践行保护生物多样性。

第2题的题干介绍了两个外来物种入侵的案例，让学生分析这样的行为是否合法，并列举还有哪些影响生物多样性的行为，尝试写出几条保护生物多样性的具体措施。通过此题，可考查学生是否关注外来物种入侵对生态安全造成的影响，学会判断哪些是影响生物多样性的行为，并自觉遵守相关法律法规。

五、拓展资料

1. 本节内容涉及的生物

(1) 海三棱藨草

海三棱藨草是多年生耐盐性植物，生长在其他高等植物难以生存的盐沼潮间带上，是我国的特有物种，主要分布于长江口和杭州湾北岸，是原生裸地上的先锋植物群落。（图9-8）海三棱藨草以种子进行种子繁殖或以根茎和球茎进行营养繁殖（图9-9），常组成单一植物群落，在中潮位地带发育最为良好，在涨潮时植株可全部被海水淹没，退潮时植株暴露。海三棱藨草由于具有地上生长茂密的植株和纵横交织成网的地下根茎系统，对海岸带滩涂的促淤涨滩、消浪固土、改良滩涂土壤和增加有机质含量都起到重要作用；对滩涂底栖动物生长提供了良好的栖息环境。海三棱藨草的种子和地下球茎富含淀粉等营养物质，是国家二级保护动物小天鹅以及其他冬候鸟在上海滩涂越冬的主要饵料。



图9-8 崇明保护区滩涂的海三棱藨草群落



图9-9 结穗的海三棱藨草植株

(2) 加拿大一枝黄花

加拿大一枝黄花原产于北美，曾被当作庭院观赏植物而被引种到全球各地，目前在欧洲、亚洲、美洲的20多个国家有分布。最早于20世纪30年代作为观赏花卉引入我国华东，逃逸后形成入侵。目前，上海、浙江、江苏、安徽、湖北、湖南、四川、贵州、河南等省（直辖市）有分布。加拿大一枝黄花具有生长速度快、适应性广、繁殖能力强等特性，入侵后可迅速挤占入侵地区本土植物生存空

间，对农业生产、生物多样性和生态景观等构成重大威胁。

(3) 豚草

豚草为1年生草本植物，有很强的生长繁殖能力，能很快形成单品种优势种群，生态可塑性强，竞争性采肥、采光，使原有的植物衰退和消失，抑制周围农作物和野生植物的生长，造成粮食和经济作物减少。若将豚草混杂在奶牛饲料中会使牛奶和奶制品产生异味，影响牛奶和奶制品的质量。豚草花粉还是引起季节性过敏性鼻炎（花粉症）的主要过敏原。2003年，国家环保总局和中国科学院将豚草列入《中国第一批外来入侵物种名单》。

(4) 福寿螺

福寿螺原产于南美洲，喜栖于缓流河川、阴湿通气的沟渠、溪河及水田等处，食性杂，食量非常大，喜食鲜嫩多汁的植物，其排泄物还会污染水体，具有极强的繁殖能力，其繁殖速度比亚洲稻田中的本地近缘种快10倍左右，能适应各种恶劣的环境条件，是危害生物多样性、农业生产和人类健康的世界性恶性入侵水生动物。2000年，IUCN外来入侵物种专家委员会将其列为世界100种恶性外来入侵物种之一。2003年，国家环保总局和中国科学院将福寿螺列入《中国第一批外来入侵物种名单》。

(5) 麝鼠

麝鼠是仓鼠科麝鼠属的唯一物种，雄性麝鼠的下腹部有一对特殊的腺体，能够分泌具有特殊气味的油脂状液体，被称为麝鼠香。麝鼠原产北美洲，1927年被引入苏联，20世纪50年代经黑龙江流域自然扩散入侵东北地区，形成野生种群。麝鼠能够入侵湿地和草原生态系统，还是重要传染性疾病的宿主动物。内蒙古草原每年因鼠害损失牧草一般在35%~50%，其中麝鼠对草地破坏占有很大比重，一只麝鼠可打20多米长的地洞，严重破坏草原植被。此外，麝鼠还能啃食优良牧草，取食草籽。麝鼠在东北地区生存历史较长，总体上种群处于相对稳定状态。

2. 藏羚的迁徙

藏羚主要分布在我国青藏高原，有少量分布在印度，主要以长针茅草、苔藓和地衣之类的植物为食，有季节性迁徙的习性。每年的11—12月，藏羚在青藏高原北部的越冬地交配，次年的五六月份，从羌塘、阿尔金山、三江源保护区到可可西里的沿途，都能看到大规模迁徙的藏羚队伍。它们大多是雌性藏羚，为了产崽而迁徙至可可西里的卓乃湖等地。在小藏羚出生之后，雌性藏羚便会带着它一起按照原路返回越冬地。

目前，我国对藏羚新的产仔地、栖息地以及其伴生物种进行调查并布设高清智能球形摄像机以及远红外相机进行监测，为野生动物保护及生物多样性监测提供翔实数据，为藏羚等野生动物的保护管理、藏羚迁徙路径上的网围栏拆除、藏羚保护地的移民搬迁提供了科学依据。

3. 位于上海的国家级自然保护区

（1）上海九段沙湿地国家级自然保护区

位于长江口外南北槽之间的拦门沙河段，东西长 46.3 千米、南北宽 25.9 千米，设立于 2000 年 3 月 8 日，是国家级自然保护区。保护区主要保护对象为稀缺的动植物及其湿地环境。

（2）上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区

位于崇明岛东端，主要保护对象为水鸟和湿地生态系统。区内有众多的农田、鱼塘、蟹塘和芦苇塘，沼生植被繁茂，底栖动物丰富，是候鸟迁徙线路上极好的停歇地和驿站，也是候鸟的重要越冬地，是世界为数不多的野生鸟类集居、栖息地之一。

4. 长江江豚的迁地保护计划

长江中下游及与之相连的洞庭湖和鄱阳湖是我国特有物种长江江豚仅有的家园。20世纪 90 年代，这里生活着约 3000 头长江江豚。随着人们对长江黄金水道的过度开发和利用，长江生态环境遭受到日益严重的破坏，鱼类资源日渐减少，这意味着长江江豚赖以生存的家园遭到破坏，饵料资源严重短缺。

1986 年，中国科学家率先提出保护长江豚类的三大措施，其中最重要的措施之一是立即开展长江豚类的迁地自然保护，即将一部分长江江豚迁出长江，转移到比长江更安全的自然水域，实施保种和保护。待未来长江环境变好时，再将这些长江江豚的后代迁回长江，让长江江豚永留长江。在经历了漫长的探索、失败、坚持之后，科学家们建立了长江江豚迁地自然保护理论，形成了完整的迁地自然保护技术体系，包括种源和迁地水域选址、种群健康及遗传管理，以及恢复长江自然种群技术等。经过多年的调查和论证，确定湖北天鹅洲故道适合用于开展长江豚类迁地保护。

1990 年，首批 5 头长江江豚从长江干流迁入天鹅洲。（如图 9-10 所示）随后开展的监测研究结果表明，它们完全适应天鹅洲故道，并且能够自然繁殖。至 2021 年，该迁地自然保护区中有长江江豚约 100 头。迁地自然保护并非长江江豚保护的最终目标，自然栖息地修复和恢复、野化放归自然、复壮自然种

群是迁地自然保护的最终愿景。目前，长江大保护正迅速恢复长江江豚的自然栖息环境，10年禁捕为长江江豚的食物与资源恢复提供了千载难逢的机会。2023年4月25日，来自长江天鹅洲故道的4头迁地保护长江江豚分批顺利放归进入长江干流新螺和石首江段。这是中国迁地保护江豚首次放归长江，也是人类首次实现迁地保护濒危水生哺乳动物的野化放归。



图9-10 长江江豚迁徙保护示意图

5. 长江十年禁渔计划

根据《中华人民共和国渔业法》《国务院办公厅关于加强长江水生生物保护工作的意见》(国办发〔2018〕95号)和《农业农村部 财政部 人力资源社会保障部关于印发〈长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案〉的通知》(农长渔发〔2019〕1号)等有关规定，长江流域捕捞渔民按照国家和所在地相关政策开展退捕转产，重点水域分类实行禁捕。农业农村部于2019年12月在官网发布《关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》，宣布从2020年1月1日0时起开始实施长江十年禁渔计划。《通告》称，长江流域水生生物保护区自2020年1月1日0时起全面禁止生产性捕捞；长江干流和重要支流除水生生物自然保护区和水产种质资源保护区以外的天然水域，最迟自2021年1月1日0时起实行暂定为期10年的常年禁捕，其间禁止天然渔业资源的生产性捕捞。

6.《上海市自然资源利用和保护“十四五”规划》

《上海市自然资源利用和保护“十四五”规划》包括加强自然资源统筹管控、统筹生态资源保护与利用、守牢耕地和永久基本农田底线、推进建设用地高质量利用、完善国土空间用途管制体系、提升地质环境安全和地面沉降防控能力、强

化自然资源基础支撑等7个方面。其中“环城生态公园带”建设、加快完善中心城区二级旧里改造工作、严格管控城乡建设和生态建设项目占用耕地和永久基本农田等亮点突出。

7. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 物种入侵 生态安全

第四单元

生态系统

生物离不开环境，环境也能影响生物的生活并为生物的生存提供物质和能量，生物既能适应环境，又能影响环境。生物与环境保持着十分密切的关系，并形成多种多样的生态系统。生态系统具有一定的自我调节能力，以保持自身的相对稳定，但是这种自我调节的能力是有限的，自然因素和人类活动都可能对生态环境造成不同程度的破坏，维护生态平衡对于人类的生存和发展具有重要意义。

本单元的学习有助于学生认识到生物与环境相互依赖、相互影响，能运用系统与整体的思维方式认识生物与环境的关系，形成热爱自然、敬畏自然的情感，树立生态文明观念。

一、本单元在课程中的地位和作用

本单元中生态系统的组成、生态系统的能量流动与物质循环、生态系统的自我调节等内容的学习，需要以第二单元中植物的光合作用、呼吸作用、植物参与生物圈中的水循环、植物与碳氧平衡，以及第三单元中藻类与动植物类群、微生物类群、生物多样性等内容为基础。在设计教学活动时，教师要注意与前面内容的有效衔接，使教学更有针对性。本单元也为高中生物学选择性必修课程模块 2 生物与环境的学习打下基础。

本单元分为“生物与环境”“环境保护与生态安全”两章，通过图文资料的分析，学生能运用生物学结构与功能观、进化与适应观、系统与整体的思维方式认识生物与环境的相互关系，形成热爱自然的情感，树立人与自然和谐共生的生态观。

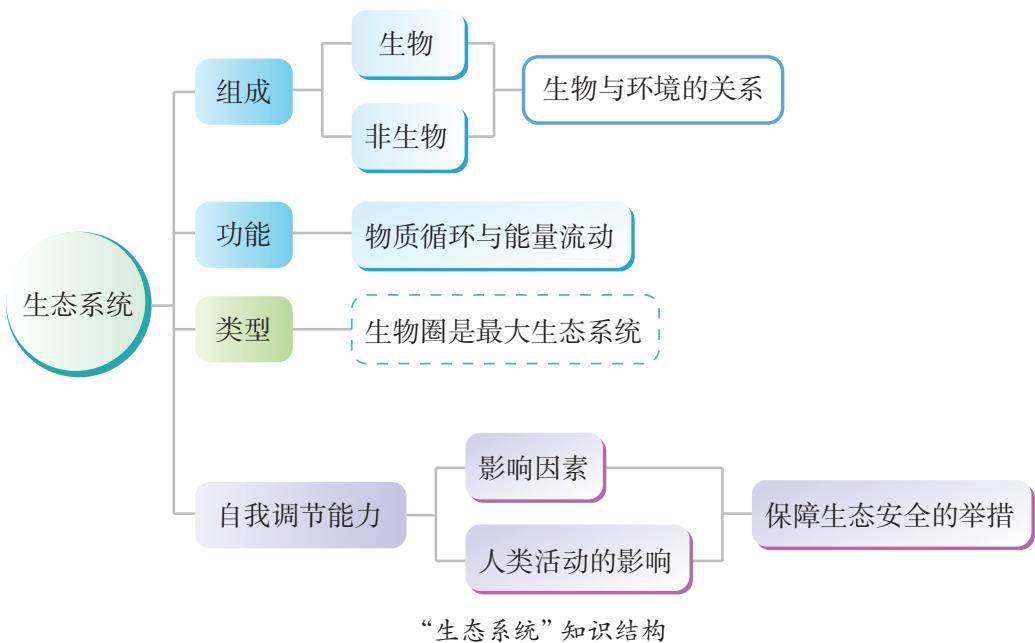
二、本单元的知识结构与内容分析

本单元围绕生物与环境、生态系统的组成与功能、环境保护等宏观问题的探讨展开。建构生态系统的概念，认识生物与环境之间的关系，了解影响生物生存的非生物因素和生物因素、生物对环境的适应和影响，理解生态系统的组成与功能。领悟了生态系统概念的内涵后，还要了解其外延，即生态系统的类型，地球上的生态系统有各种类型，它们之间是相互联系、相互作用的，构成更大的整体——生物圈。

生态系统具有一定的自我调节能力，维持自身的相对稳定。但是，生态系统的自我调节能力是有限的，当外界干扰超过其限度时，生态系统就会被破坏。生态系统为人类的生存发展提供了各种资源与环境条件，而人类活动对生态系统产生了各种影响。通过本单元的学习，学生能从生物学结构与功能的角度认识生态系统的整体性，认识到保障生态安全就是保护人类自身，积极参与环境保护实践，初步形成生态文明观念。

本单元分为两章。“第 10 章 生物与环境”包含生物与环境的关系、生态系统的组成与功能、生物圈是最大的生态系统等内容。通过第 10 章的学习，学生能够了解生态系统中生物与环境的关系，理解生态系统的组成和功能，认识生态系统的多样性和统一性，随后进入第 11 章 的学习。“第 11 章 环境保护与生态安全”包含生态系统的自我调节、生态安全与可持续发展等内容，通过学习第 11 章，学生认识到生态系统的自我调节能力是有一定限度的，保护生物圈就是保护生态安全。

单元知识结构图如下页图所示。



三、本单元课时建议

本单元建议 14 课时，具体课时安排如下表所示。

第四单元课时建议

教学内容		建议课时	课时安排
第 10 章 生物与环境	第 1 节 生物与环境 的关系	3 课时	第 1、2 课时 生物生存的环境 条件
			第 3 课时 生物对环境的适应和 影响
	第 2 节 生态系统的 组成与功能	4 课时	第 1 课时 生态系统及其组成
			第 2 课时 食物链与食物网
			第 3 课时 生态系统的能量流动
			第 4 课时 生态系统的物质循环
	第 3 节 生物圈是最大 的生态系统	2 课时	第 1、2 课时 生物圈是最大的生 态系统

(续表)

教学内容	建议课时	课时安排
第 11 章 环境保护与 生态安全	第 1 节 生态系统的 自我调节	3 课时 第 1 课时 生态系统具有自我调节 能力 第 2、3 课时 生态系统自我调节 的影响因素
	第 2 节 生态安全与 可持续发展	2 课时 第 1 课时 人类活动对生态环境的 影响 第 2 课时 保障生态安全就是保护 人类自身

第10章 生物与环境

本章主要内容包括：生物生存的环境条件，生物对环境的适应和影响，生态系统的组成和功能，生物圈是最大的生态系统等。通过探究影响生物分布的环境因素、探究植被类型与环境湿度或温度之间的关系、观察分析小池塘生态系统的组成等活动，学生能够运用系统与整体思维方式认识生物与环境的相互关系，认同山水林田湖草是一个生命共同体，树立人与自然和谐共生的生态观。

本章的学习，有助于学生运用系统与整体的思维方式，认识生物与环境之间的关系，以建构模型、实验探究等形式，认识生态系统的组成和功能，进一步认识生物圈是由多种生态系统构成的统一有机整体，建立生命与自然和谐统一的生态观。

一、本章对应的课标要求

本章内容所依据的课标要求如表10-1所示。

表10-1 第10章对应的内容要求与学业要求

内容要求	学业要求
大概念	
3 生物与环境相互依赖、相互影响，形成多种多样的生态系统	10-1 从结构与功能的角度，阐明生态系统中的生产者、消费者、分解者以及非生物环境是一个有机整体
重要概念	
3.1 生态系统中的生物与非生物环境相互作用，实现了物质循环和能量流动	10-2 运用图示或模型表示生态系统中各生物成分之间的营养关系
次位概念	
3.1.1 水、温度、空气、光等是生物生存的环境条件	
3.1.2 生态因素能够影响生物的生活和分布，生物能够适应和影响环境	
3.1.3 生态系统是由生产者、消费者、分解者与非生物环境构成的有机整体	

(续表)

内容要求	学业要求
3.1.4 生态系统中不同生物之间通过捕食关系形成了食物链和食物网	
3.1.5 生态系统中的物质和能量通过食物链在生物之间传递	
3.1.6 生物圈是包含多种类型生态系统的最大生态系统	

二、本章的主要结构和特点

本章由三节组成。“第1节 生物与环境的关系”，在学习了生物类群的基础上进一步学习生物与其生存环境之间的关系，通过资料分析与实验等探究活动，运用系统与整体的思维方式，认识生物与环境之间的关系。“第2节 生态系统的组成与功能”，是在第1节学习内容的基础上进一步将生物与环境相互作用而形成统一的整体来考虑它们的关系，从而引出生态系统的组成，阐述了生态系统是生物与环境相互作用而形成的统一整体，深入介绍了生态系统的组成与功能，运用图示或模型表示生态系统中各生物成分之间的营养关系，以及物质循环和能量流动的特点，发展学生建模思维。“第3节 生物圈是最大的生态系统”通过讨论交流不同生态系统的不同特点，认识生态系统的多样性，进而认识生物圈是由多种生态系统构成的统一有机整体，建立生命与自然和谐统一的生态观。本章主要知识结构如图10-1所示。

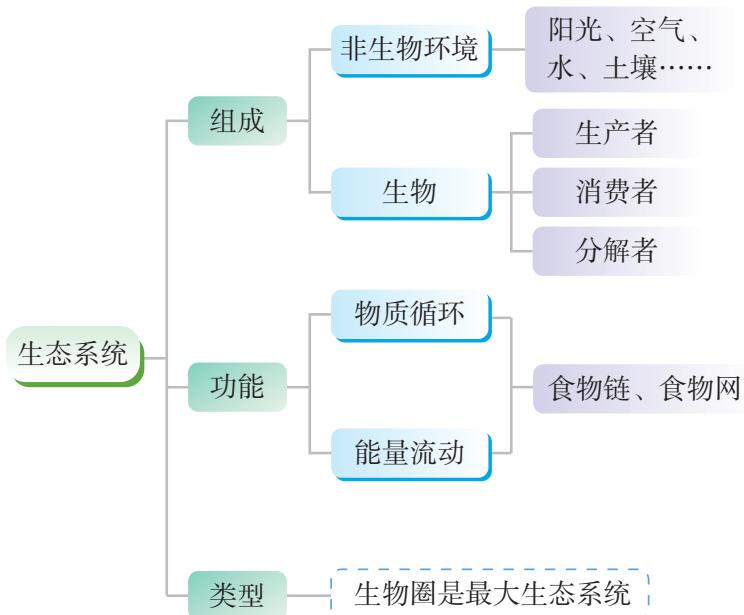


图 10-1 第 10 章 主要知识结构

三、章评价建议

1. 评价要求

根据本章内容要求和学业要求，从核心素养的四个方面作如下要求：

(1) 运用结构与功能观，分析生物对环境的适应和影响；描述生态系统的组成及生态系统各成分之间的关系；从进化与适应观，认识生物生存的环境条件；运用物质与能量观，概述生态系统中能量流动、物质循环的特点；阐明生态系统中生物成分与非生物环境是一个统一整体，认识生物圈由多种多样的生态系统组成，是地球上最大的生态系统，建立生命与自然和谐统一的生态观。

(2) 通过资料分析和实验探究等活动，运用系统与整体思维方式，认识生物与环境的关系；运用图示或模型表示生态系统中各成分之间的营养关系，以及物质循环和能量流动的特点，初步形成建模思维。

(3) 针对生物与环境的关系提出问题、作出假设、制订方案、实验并得出结论，说出生物能够适应和影响环境；通过对生态系统组成的探究，说出生态系统的组成成分及各自的功能。

(4) 通过实验、调查分析等探究活动，认识生物圈是由多种生态系统构成的统一有机整体，初步形成生态文明的观念。

2. 评价示例

“本章评价 设计校园绿化方案”要求学生了解校园绿化，调查并设计可行的校园绿化方案，从团队合作调查与设计中，解决校园实际问题，实现环境育人，促进校园环境与人的和谐发展，培养生态意识。具体要求体现在如下三个方面：

- (1) 通过调查交流校园绿化状况，说出校园绿化组成和分布的特点。
- (2) 以小组合作的形式，设计可行的校园绿化方案，并绘制校园绿化设计图。
- (3) 运用自主探究、团队合作、展示交流的方式，优化绿化校园方案，增强生态意识。

第1节 生物与环境的关系

一、教材分析

本节是教材第四单元“第10章 生物与环境”的第1节，主要内容是探究、分析影响生物生存的生态因素，认识生物与环境的关系；运用进化与适应观，分析生物对环境的适应和影响。

地球上每种生物有不同的生存环境，生物对其生存环境有影响。教材提供“影响生物生存的非生物因素”图及实验“探究影响生物分布的环境因素”，直观感受生物生存的环境条件；以“生物之间的关系示例”图认识生物之间的相互影响；以“生物对环境的适应示例”图分析生物对环境的适应，感受生物适应现象对生物生存的意义；通过探究活动探索植被类型与环境之间的关系，认识生物对环境的影响，为进一步学习生态系统的组成奠定基础。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求3.1.1、3.1.2，学业要求10-2，以及教学提示“通过资料分析、调查、实验探究等活动，引导学生认识生物与环境的关系”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 探究影响卷甲虫分布的非生物因素，认识非生物因素能够影响生物的生活和分布。
- (2) 分析生活中的实例和图片等教学资源，说明生物之间的关系。
- (3) 探究植被类型与环境湿度或温度等之间的关系，概述生物对环境的适应和影响，树立生物与环境和谐发展的生态观。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

探究、分析生物与环境的关系，建构生物与环境相互依赖、相互影响的概念。

(2) 教学难点

分析生物与环境的关系，建构生物与环境相互依赖、相互影响的概念。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，学生在学习了生物多样性的基础上，对生物的分类有了一定的了解，对生物与环境的关系充满兴趣，但对生物与环境的关系、生物与生物的关系等没有系统的认识和关联。建议采用实验法、观察法、交流讨论法等帮助学生构建生物与环境的关系，认识生物对环境的适应和影响，体会生物与环境的密切关系。

1. 联系生活创设真实情境，认识生物与环境的关系

真实的生活情境与学生的经历密切相关，真实的感受有助于教学的开展、思维的碰撞，使学生产生共鸣。本节内容与学生生活密切相关，教师可在课前收集多样的生物与非生物、生物之间的关系的实例、图示或视频，展示不同环境中的生物，引导学生找出图片或视频中影响生物生存的非生物因素，生物对另一种生物的生存的影响，结合上海湿地、农田、湖泊等环境，分析生物与环境的关系，如上海郊区狗獾、獐、泽陆蛙、中华大蟾蜍等本土生物及其生活环境等，提升课堂教学与学生生活实际的联系，进一步认识生物与环境的关系。

2. 开展实验探究，感受生物与环境相互制约、相互影响

地球上生物的生存依赖于一定的环境条件，那么生物生活环境中的这些非生物因素对生物的分布、生长等有怎样的影响？反之，生物对环境有没有影响？学生对这些问题可能是陌生的。以“探究影响生物分布的环境因素”为基础，指导学生开展实验探究，关注科学探究的要素及方法的指导，从不同角度如光照、湿度、温度等环境因素，设计对照实验，探究这些因素对卷甲虫分布的影响。从实验结果中归纳总结影响生物生存的非生物因素与生物之间的密切关系。（图10-2）教师也可以利用图片或视频资料列举非生物因素对生物生长的影响实例或是生活中的应用举例，进一步认识环境对生物的影响。

以问题“不同植被对周围环境的影响有无差异？”带领学生开展“探究·活动 探究植被类型与环境湿度或温度之间的关系”，实地测量校园或公园不同环境中的相对湿度和温度，记录数据并绘制图表，直观感受不同环境相对湿度和温度的差异，引导学生认识生物会影响环境，环境会制约生活，从而建构生物与环

境相互影响、相互依赖的大概念。建议选择典型的校园灌木丛、草坪和裸地，明确小队分工，提高测量的准确率和实效。指导学生读取湿度计的数据，引导学生自主根据汇总数据绘制曲线图并归纳不同植被类型与环境湿度和温度之间的关系。同时，关注学生在校园测量时的安全。学生经历探究实验和活动的开展，了解了探究的过程，发展科学思维，为后续探究实验的开展打下基础。

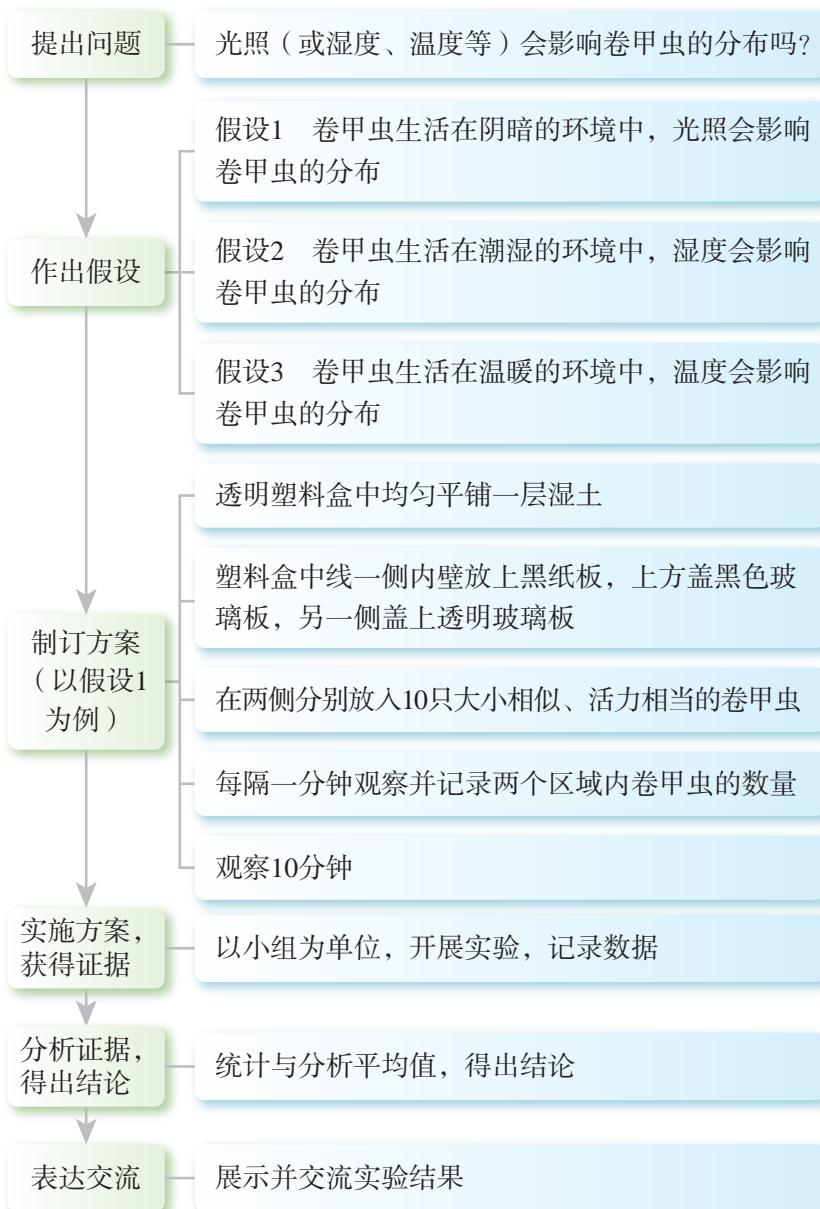


图 10-2 “探究影响生物分布的环境因素”实验探究过程

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

运用结构与功能观，分析生物对环境的适应和影响，从进化与适应观的角度，认识生物生存的环境条件，进一步认识生物与环境的关系。

1. 课堂活动

本节的“实验·实践 探究影响生物分布的环境因素”以小组为单位展开，教师指导并关注实验小组的分工、任务分配及完成情况，要求学生依据科学探究的基本环节开展实验探究，关注每一个实验步骤中的实践及存在的问题等，学生经历整个探究过程，并能对探究结果进行分析讨论和交流总结，得出自己的结论。学生在实践过程中经历科学探究过程和方法、数据处理等情况，小组内每一位不同能力水平学生在实验中有不同的表现，并能作出评价。

根据“探究植被类型与环境湿度或温度之间的关系”活动，结合学校的植被情况，开展探究。合理设置对照组、规范测量、准确记录，将数据绘制成直观图像，并分析和总结实验结果。

阅读并分析“生物之间的关系”和“生物对环境的适应”图文资料，说出生物与生物之间的关系，概述生物对彼此生活的影响，生物的适应对生物生存的意义。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了4道题，学生运用所学知识解决实际问题，其目的是对“生物与环境的相互依赖、相互影响”基本概念的巩固和应用，进一步发展学科核心素养。

第1题，以自然环境中的地衣为情境，描述地衣生活的环境及地衣对环境的作用，考查了生态因素能影响生物的生活，生物能够适应和影响环境等内容，要求学生对自然环境中的生物及其生活环境进行分析，运用本节内容，判断相应的关系。

第2题，以不同生物适应不同环境的形态结构，分析不同生物适应各自生活环境的原因。考查学生对不同生物的形态结构与环境相适应的分析与阐释。北极寒冷且冰面平滑，沙漠炎热且沙子细滑，北极熊和骆驼宽大的脚掌都能增大与地面的接触，有助于它们在这两种环境中的行走。体现出不同生物对其生活环境的适应，进一步帮助学生理解生物对环境的适应是普遍的。学生可以从“阅读·思考 生物对环境的适应”中获取相关信息，并尝试分析此题中的原因。

第3题，此题在上述两题的基础上，对学生的能力要求上更高一层次。考查学生对题干的阅读分析，获得信息，即鸟的热量可以通过鸟喙散失，再由鸟喙的尺寸和栖息地环境最低温度关系图分析得出相关结论，进而得出鸟类通过将热量散失到空气中，保持身体中热量的平衡，通过鸟喙有效调节体温，从而适应不同环境。本题从生物的形态结构与环境相适应的角度，要求学生结合教材内容，读取数据分析归纳，提升学生用所学知识解决复杂问题的能力。

第4题，此题是一道开放的题目，情境中展示了不同节气中生物与环境的关系，要求学生能够指出诗句中生物与环境的关系，联系实际生活中不同节气中生物与环境的实例，创作相关作品，旨在从生物学角度跨语文、艺术等学科，合理利用本节所学内容，提升综合实践能力和学科核心素养。

五、拓展资料

1. 生物的适应性

生物的适应性是指生物在适应环境变化时，所表现出的一系列生理、生化、行为等方面的变化，是生物生存和繁衍的基础。

(1) 生理适应

生理适应是指生物生理过程对环境的适应，如干旱环境中植物叶片蒸腾作用较弱，炎热天气时一些动物会掉毛。以梭梭为例，梭梭对干旱的生理适应主要体现在有很大的潜在吸水力，且渗透势越低，则意味着植物体潜在吸水能力越大。另外，梭梭有很强的持水力。在梭梭当年生枝条的组织或细胞中束缚水的含量很高，而自由水的含量则较低。

(2) 形态适应

形态适应是指生物形态结构对环境的适应，如沙漠植物的叶片较小，表面覆盖有厚重的表皮，有利于减少水分蒸发，极地动物的毛发较多有利于保暖。例如，梭梭具有发达的根系。梭梭及其他沙漠植物的根系如图10-3所示。梭梭的主根垂直向下扎入土(沙)中的深度，通常超过5米，水平伸展的侧根超过10米，且往往分上下两层。在沙层含水量为0.5%的情况下，成年梭梭植株仍能正常生长，是植物体以庞大的根系利用偌大空间沙层中不多水分的结果。其次，梭梭的叶是鳞片状的，大大降低了叶表面积，减少了水分散失。在干旱环境中，植物体的这一形态特征及其功能，是保持植物体细胞或组织水分平衡的一种形态适应，如图10-4所示。



图 10-3 一些沙漠植物的根系



图 10-4 梭梭植株及叶

又如，企鹅身体背部是黑色的，腹部是白色的，这种颜色对于它们在水中隐藏自己具有很大的优势。当企鹅在水中游动时，黑色的背部与深色的海水颜色相近，白色的腹部与水中的光线相匹配，使它们难以被察觉，能更好地隐藏自己。这种色彩的适应性使企鹅不仅可以躲避捕食者，还可以更有效地捕食猎物。

(3) 行为适应

行为适应是指生物自身行为对环境的适应，如一些植物对一些高盐环境有抗性或耐受性，一些海洋动物会进行长距离的迁徙。例如，某些鲸和海豚会从寒冷的极地迁徙到温暖的赤道地区，寻找更好的食物资源和繁殖环境。

生物的适应性是生命能够延续和进化的关键。适应性使生物能够在恶劣的环境中生存下来。在进化的过程中，适应性变得越来越高的物种将更具竞争优势，从而能够在激烈的竞争中获得更多的资源和生存空间。生物的适应性还在一定程度上影响着生物群落和生态系统的稳定性。适应性强的生物可以对环境的变化作出相应的调整，从而保持生态系统的动态平衡。

2. 卷甲虫与鼠妇的区别

可通过观察图 10-5, 分辨卷甲虫与鼠妇。



体长8~18毫米, 体形呈长卵形, 体浅灰色至暗褐色。当蜷缩时, 触角、胸肢及腹肢均卷缩成一圆球, 又因体背的斑纹似西瓜的条纹, 所以俗称西瓜虫。

身体长圆形, 体长一般在5~15毫米之间, 身体不能卷曲成球形。体表颜色浅灰色至棕灰色。

图 10-5 卷甲虫与鼠妇的区别

3. 气候变化对大熊猫栖息地的影响

科学家研究了1975年至2017年期间, 部分大熊猫栖息地的气候变化。研究发现, 该区域整体趋于干暖化, 平均每年升高0.043°C。适宜栖息地植物物种丰富度、不同功能类群和优势树种丰度在没有人为干扰的情况下保持相对稳定, 植物群落冠层覆盖度变化不显著。大熊猫主食竹的多度显著增加。植物形态变化、植物功能类群间相互作用可缓解气候变化压力。在现行保护措施下, 栖息地为大熊猫提供稳定生活环境、食物的能力并没有下降, 栖息地质量相对稳定。气候变化对大熊猫栖息地的威胁可能通过保護政策与措施得以缓解, 这表明在保护大熊猫和其他濒危动物物种时, 需长期保护自然和控制人为干扰。(表10-2)

表 10-2 气候变化对大熊猫影响研究的参数分类

参数分类	具体参数选择
气候因素	温度、降雨量、相对湿度
地形因素	海拔、坡度、坡向
生物因素	竹子、植被类型
人类活动因素	道路距离、居民点距离、耕地

4. 其他拓展资料

本节相关关键词如下, 有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 生物与环境

第2节 生态系统的组成与功能

一、教材分析

本节是教材第四单元“第10章 生物与环境”的第2节，主要内容是认识生态系统的组成、生态系统的功能主要是能量流动和物质循环。分析“探究·活动”呈现的小池塘生态系统的组成，建构生态系统是由生产者、消费者、分解者与非生物环境构成的有机整体的概念。借助“阅读·思考”栏目，分析草原生态系统中的食物关系，建构食物链和食物网的概念，分析玉米田中能量流动过程，归纳生态系统能量流动的渠道及特点；分析自然界的碳循环，认识到生态系统中物质循环过程。“你知道吗”栏目介绍了二氧化碳“变”粮食的内容，帮助学生拓展视野，进一步理解科学、技术、社会、环境的相互关系。

本节内容在本章中起到了承上启下的作用，前一节“生物与环境的关系”为本节生态系统概念的建构以及生态系统的组成与功能的学习打下基础，下一节“生物圈是最大的生态系统”是本节内容的拓展与延伸。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章的内容要求3.1.3、3.1.4、3.1.5，学业要求10-1、10-2，以及教学提示“结合具体实例，引导学生分析生态系统中各成分的作用及其相互关系，并用恰当的形式呈现，发展学生的建模思维”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 观察并分析小池塘生态系统，说出生态系统的组成及各组成成分之间的关系。
- (2) 分析生态系统不同生物间的捕食关系，说出食物链和食物网的组成，发展建模思维。
- (3) 分析图文资料，概述生态系统的能量流动、物质循环的过程，树立低碳生活的社会责任感。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

- ① 分析或实地调查某个生态系统，说出生态系统的组成及各成分之间的关系。
- ② 分析食物链的组成，概述生态系统中能量流动和物质循环的过程，发展建模思维。

(2) 教学难点

通过分析食物链的组成，概述生态系统中能量流动和物质循环过程，树立低碳生活的社会责任感。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，建议采用观察比较法，分析小池塘生态系统的组成，建构生态系统概念。采用问题驱动法，分析草原生态系统中的食物关系，归纳食物链和食物网的概念。采用小组合作法，借助估算思维，分析图文资料，建构生态系统的能量流动和物质循环的概念。

1. 基于图文资料分析，建构生态系统概念

教材“探究·活动”栏目呈现了一个小池塘生态系统，引导学生观察小池塘场景图片、思考分析其中有哪些生物因素、非生物因素，以及各成分之间有着怎样的联系。准备一张纸，折成一个三折簿，利用三折簿把观察到的小池塘组成成分进行分类。把观察到的各成分的名称记录在三折簿的中间一栏，尝试把这些成分分类，记录在三折簿的左、右两栏。(图 10-6)设计问题引导学生思考，如“小池塘生态系统由哪些成分组成？它们各自有什么功能？它们相互之间有什么关系？”等。

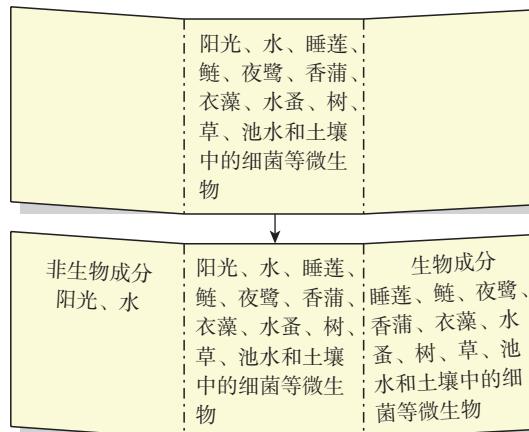


图 10-6 小池塘组成成分的分类

教师可以从藻类与植物的特征及类群、动物的特征及类群、微生物的结构特点等角度，引导学生把小池塘的生物成分进一步分类，记录在新的三折簿上。(图 10-7)设计问题“根据所学的藻类及动植物、微生物知识，分析小池塘的生

物成分有哪些？还有肉眼看不到的成分是什么？你的分类依据是什么？这些生物成分各自有什么功能？”引导学生思考。通过这个活动，帮助学生建构概念：生态系统是由生产者、消费者、分解者与非生物环境构成的有机整体。

教师要强调藻类和绿色植物通过光合作用可以自己合成有机物，并为其他生物提供营养，即自养型生物，满足这一特征的生物在生态系统中属于生产者。学生可能会认为，生产者和分解者在生态系统中有重要作用，而消费者是可有可无的，教师可以从消费者能促进物质转化、帮助植物传粉等角度适当拓展。通过这个活动，学生能认识到生物与环境是不可分割的统一整体，从而建构生态系统的概念。

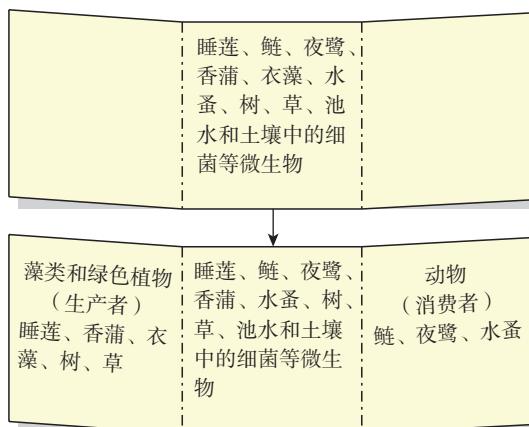


图 10-7 小池塘生物成分的分类

2. 实地调查身边的生态系统，认识食物链、食物网的组成

食物链、食物网的学习可以从回忆生物之间的捕食关系入手，从复习小池塘生态系统的各成分之间的关系引入新课，分析其中的生物之间的捕食关系建构食物链的概念，如“衣藻→鲢→夜鹭”。再利用教材“阅读·思考”栏目开展进一步的思考讨论，该栏目图呈现了“草原生态系统中的食物关系图”，引导学生观察图片，同时思考以下问题，“图中有哪几条食物链？这些食物链之间有什么联系？该草原生态系统中，狐、鹰、椋鸟分别可以从哪些途径获得食物？”帮助学生巩固食物链的概念，同时建构起食物网的概念，进一步理解“生态系统中不同生物之间通过捕食关系形成了食物链和食物网”。

有条件的学校，教师可以带领学生走出教室开展实地调查。通过调查身边的生态系统，帮助学生获取有关生态系统的组成成分的第一手资料。指导学生调查校园或校园周边生态环境，分析、研究这个环境中不同生物之间的捕食关系，从而认识食物链、食物网的组成。例如，指导学生实地调查校园的一片草地或小池塘，观察记录其中有树木、小草、水生植物等生产者，有昆虫、鸟类、鱼类等消费者，分析这些生物之间有什么捕食关系，建构食物链的概念。也可以选择校园附近的一块农田等生态系统开展调查，观察、分析、研究生物之间的关系，在建构食物链、食物网概念的同时，融入调查和观察的方法。

3. 从结构与功能的角度，分析生态系统的能量流动与物质循环

在学习生态系统时，教师可以引导学生从结构与功能的角度分析生态系统的物质循环和能量流动，认识到生态系统是一个统一整体。

生态系统的能量流动的学习可以从复习食物链和食物网引入新课，提出问题引发学生思考：生物体的生命活动是需要能量的，能量从哪里来？

教材“阅读·思考”栏目呈现了玉米田中能量流动的过程，在组织学生阅读时，可设计如图 10-8 所示的问题链，从物质与能量观的角度，借助估算思维方法、运用光合作用、呼吸作用的知识，分析玉米田中能量流动的过程，由此建构概念：生态系统中的能量通过食物链在生物之间传递。

能量流动的过程可以从能量来源、利用、消耗三个方面展开讨论，最后归纳能量流动的特点：生态系统的能量来源是太阳的光能；能量流动的渠道是食物链和食物网，能量随着食物链的延伸逐级递减，越来越少；能量的流动是单向的。



图 10-8 “玉米田中的能量流动”问题链设计

学习生态系统的物质循环时，可设计如图 10-9 所示的问题链，组织学生阅读教材“阅读·思考”栏目“自然界的碳循环”，边观察边思考，运用所学光合作用、呼吸作用知识分析自然界的碳循环，从而建构概念：生态系统物质通过食物链在生物之间、生物与环境之间传递。最后，引导学生思考：人类如何改变生产生活方式，减少二氧化碳的排放，以形成低碳环保的生态观。

通过讨论，帮助学生明确以下内容：物质是指组成生物体的基本元素如碳、氧等；循环是指组成生物体的基本元素在生物与环境之间的往返运动，其中伴随

着复杂的物质变化和能量转换，不是物质的单纯移动；二氧化碳是随着大气环流在全球范围内运动，碳循环具有全球性。教学中，教师还可以引导学生回忆第二单元植物的生活中所学的植物与碳氧平衡的相关知识，思考人类该如何改变生产生活方式，减少二氧化碳的排放，以更好地保护环境。



图 10-9 “自然界的碳循环”问题链设计

本节课最后可以引导学生讨论生态系统的能量流动与物质循环的区别与联系，进一步巩固所学知识，发展科学思维。

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

观察小池塘生态系统的场景图，探究生态系统的组成及生态系统各成分的关系，建立严谨求实的科学态度；运用结构与功能观，基于对“草原生态系统中的食物关系”图文资料的分析，建构“生态系统中不同生物之间通过捕食关系形成了食物链和食物网”的概念。运用物质与能量观，基于对“玉米田中的能量流动”“自然界的碳循环”图文资料的分析，借助估算思维方法，分析能量流动、物质循环的过程，归纳能量流动、物质循环的特点，提高科学思维能力，认识生态系统的物质和能量通过食物链在生物之间传递。

1. 课堂活动

本节的“探究·活动”是“观察、分析小池塘生态系统的组成”，要求学生观察图片，按照一定的分类依据，分析小池塘的组成以及各组成成分之间的联系，在三折簿上记录分析结果，说出该生态系统的生产者、消费者、分解者、非生物环境以及它们之间的关系，建构生态系统的概念。

本节有3个“阅读·思考”活动，第1个“阅读·思考”是“草原生态系统中的食物关系”，要求学生观察图片，分析图中有几条食物链，说出这些食物链之间的联系以及该生态系统中狐、鹰、棕鸟的食物来源，认识到生态系统中不同生物之间通过捕食关系形成了食物链和食物网。

第2个“阅读·思考”是“玉米田中的能量流动”，要求学生观察图片，分析玉米田中的能量来源、能量流动的渠道，分析从玉米流动到田鼠、从田鼠流动到猫头鹰的能量越来越少的原因，归纳能量流动的渠道及特点。

第3个“阅读·思考”是“自然界的碳循环”，要求学生观察图片，分析图中有哪些生物因素和非生物因素，分析生产者、消费者、分解者体内碳的来源及去向，关注不同颜色箭头的含义等，说出图中二氧化碳通过什么途径成为生物体的一部分，构成动物的碳元素从哪里来，又去了哪里，认识到碳循环具有全球性。思考人类应如何改变生产生活方式，减少二氧化碳的排放，形成低碳环保的生态观。

2. 思考与练习

本节思考与练习设置了3道题，帮助学生建构生态系统的概念，巩固食物链、生态系统的组成与功能等有关知识，提高运用知识分析问题的能力，认识到生态系统是由生产者、消费者、分解者与非生物环境构成的有机整体，进一步发展学科核心素养。

第1题要求观察“螳螂捕蝉，黄雀在后”的图片，写一条食物链，主要考查有关食物链组成的知识。学生知道生态系统中不同生物之间通过捕食关系形成了食物链，但是在具体写食物链时，往往会忽略食物链的起点是生产者、会搞错箭头方向等，通过本题帮助学生进一步巩固食物链的知识，提高迁移应用能力。

第2题以图片形式呈现了植物对太阳能的吸收利用、从植物到动物的能量流动，主要考查学生有关生态系统能量流动的知识。根据图中箭头的方向及大小，逐一分析植物、动物的能量来源及去向，文字描述可以参考教材“阅读·思考”栏目中“玉米田中的能量流动”，概述能量流动的过程及特点。

第3题用文字形式描述了某校园生态系统，其中樟树属于生产者，乌鸫属于消费者，土壤中的细菌和真菌属于分解者。本题有2个问题。第1个问题考查的是有关生态系统能量流动的知识，应先根据材料的描述写出该生态系统的食物链，根据食物链来描述能量在这个生态系统中的流动过程。第2个问题考查的是生态系统物质循环的知识，运用所学光合作用、呼吸作用及微生物的分解作用等知识，分析该生态系统中的生产者（樟树）、消费者（乌鸫）和分解者（细菌和真菌）在物质循环中的功能。可以模仿教材碳循环的内容，来分析这个校园生态系统中生产者、消费者、分解者各自的作用，进而描述在这个生态系统中物质循环的过程，同时解决了第2题的第二问，细菌和真菌参与了物质的分解，绿色植物参与了物质的再利用。

本题要求学生在仔细阅读文字材料的基础上进行思考分析，从材料中提取有用信息，结合本节所学的食物链、生态系统的组成与功能等核心知识进行分析，重点评价学生提取信息能力，以及基于材料所提供的事实，运用分析、归纳、综合等科学思维方法解决问题的能力。

五、拓展资料

1. 碳循环

地球上最大的两个碳库是岩石圈和化石燃料，它们含碳量约占地球上碳总量的99.9%。在这两个库中的碳活动缓慢，实际上起着贮存库的作用。地球上还有三个碳库：大气圈库、水圈库和生物库。这三个库中的碳在生物和无机环境之间迅速交换，容量小而活跃，实际上起着交换库的作用。

碳在岩石圈中主要以碳酸盐的形式存在，总量为 2.7×10^{16} 吨；在大气圈中以二氧化碳和一氧化碳的形式存在，总量有 2×10^{12} 吨；在水圈中以多种形式存在；在生物库中则存在着近百种被生物合成的有机物，这些物质的存在形式受到各种因素的调节。在大气中，二氧化碳是含碳的主要气体，也是碳参与物质循环的主要形式。在生物库中，森林是碳的主要吸收者，它固定的碳相当于其他植被类型的2倍。森林又是生物库中碳的主要贮存者，贮存量大约为 4.82×10^{11} 吨，相当于目前大气含碳量的2/3。

植物通过光合作用从大气中吸收碳的速率，与通过动植物的呼吸和微生物的分解作用将碳释放到大气中的速率大体相等。因此，大气中二氧化碳的含量在受到人类活动干扰以前是相对稳定的。

2. 林德曼定律

1941年，美国生态学家林德曼对赛达伯格湖作了野外调查和研究后，用确切的数据说明，生物量从绿色植物向食草动物、食肉动物等按食物链的顺序在不同营养级上转移时，有稳定的数量级比例关系，通常后一级生物量只等于或者小于前一级生物量的 $1/10$ 。因这一规律是林德曼发现的，又称之为林德曼定律，即 $1/10$ 定律，又叫百分之十定律。具体来说，在一个生态系统中，从绿色植物开始的能量流动过程中，后一营养级获得的能量约为前一营养级能量的 10% ，其余 90% 的能量因呼吸作用或分解作用而以热能的形式散失，还有小部分未被利用。

有趣的是，人们在研究生态系统的食物链和食物网的结构时，把每个营养级有机体的生物量、能量及个体数量，按营养级的顺序排列起来，绘制成图，竟与埃及金字塔的形状相似。（图10-10）因此，十分之一定律也叫作能量金字塔定律。



图 10-10 能量金字塔

3. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 生态系统的组成 食物链 物质循环 能量流动

第3节 生物圈是最大的生态系统

一、教材分析

本节是教材第4单元“第10章 生物与环境”第3节，主要内容是认识生态系统的多样性和生物圈是一个统一的整体。依据课程标准，要突出生物圈是包含多种类型生态系统的最大生态系统。通过“阅读·思考”栏目，从了解我国多样的生态系统入手，分析不同生态系统的组成特点，并进行交流与讨论，认识生态系统的多样性；从长江流域的生态系统入手，分析长江周围的生态系统的类型和关联，认识生物圈是一个有机的整体，形成正确的生态观，并为第11章“第2节 生态安全与可持续发展”内容的学习奠定基础。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照内容要求3.1.6，本节教学目标制订建议如下：

- (1) 描述不同生态系统的特点，列举地球上几种生态系统类型。
- (2) 分析长江流域的生态系统，形成生物与环境和谐统一的生态观，认同生物圈是一个有机的整体。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

列举生物圈中不同的生态系统及其特点，建构生物圈是最大生态系统的概念。

(2) 教学难点

分析我国多样的生态系统，认识生态系统的多样性，形成生物与环境和谐统一的生态观。

三、教学建议

本节课主要聚焦于生物圈中生态系统的多样性的认知和生物圈是一个有机整体的理解。依据本节教学目标和学习内容，可采用小组合作的形式，探讨生态系统的多样性和长江流域生态系统的关联性。教学过程中，建议以我国丰富的生态系统类型为例，通过组织学生实地考察或观看长江流域生态系统介绍的视频等形式，展示生态系统的多样性。结合地理、生物学、化学等学科知识，分析各生态系统间的物质循环（如水循环、碳循环）和能量流动关系，进一步引导学生从理论与实践相结合的角度深入剖析生物圈作为一个统一整体的实质。

为更好达成这一目标，教师可以设计一系列互动性强的教学活动，如分组研究特定生态系统、制作模型和海报展示生态系统特点，利用多媒体资源直观展现生态系统面貌，以及模拟实验和游戏体验生物与环境之间的相互作用等。

1. 通过实践探究与多媒体展示，认识生态系统的多样性

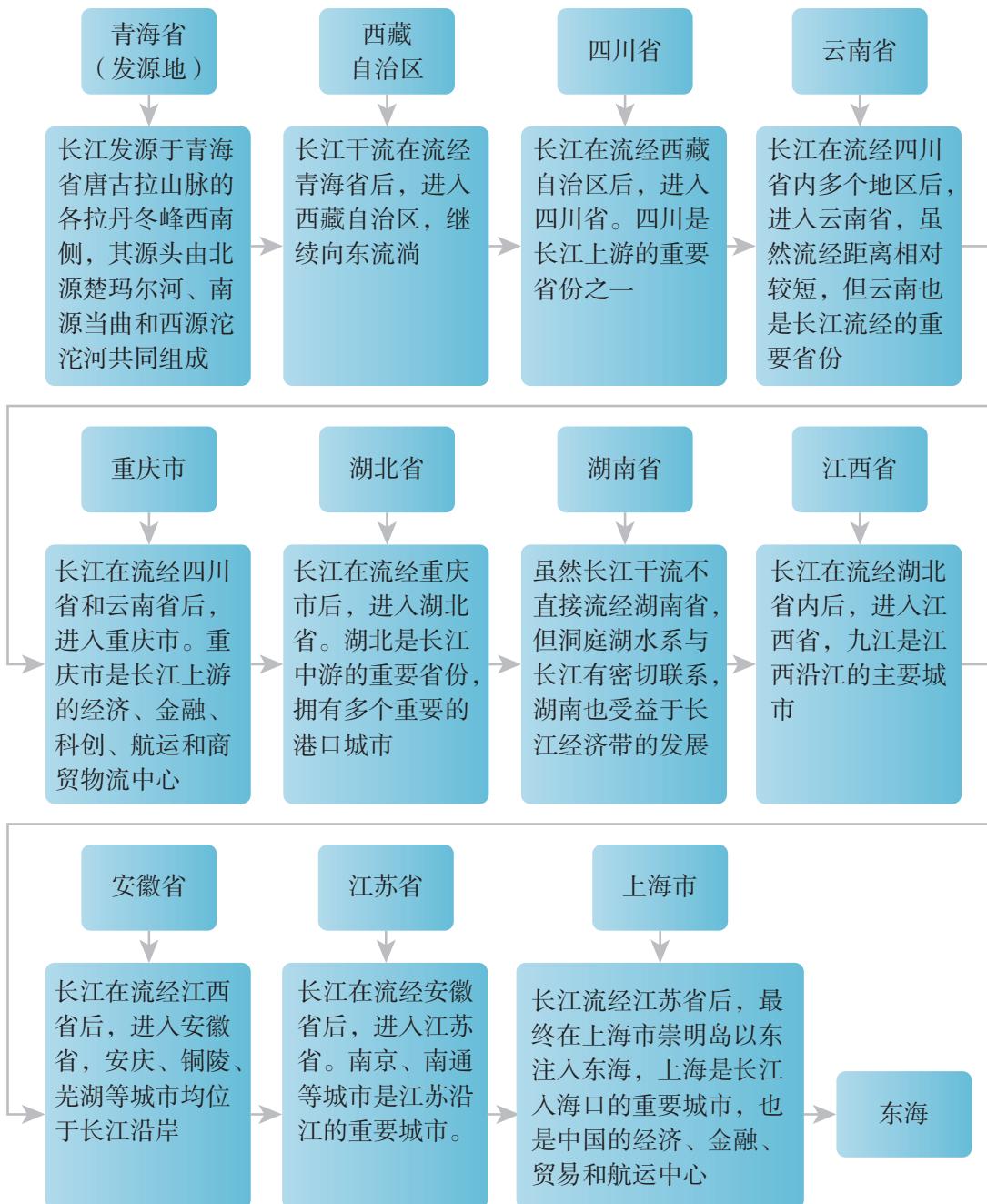
将学生分组，每组研究一种生态系统（如森林、草原、荒漠、湿地或海洋生态系统），收集相关资料，制作生态系统的模型或海报，展示其生物种类、气候条件及对环境的重要性。通过角色扮演或模拟活动，让学生体验不同生态系统中生物与环境的相互关系。

结合我国丰富多样的生态系统实例，引导学生讨论和比较不同生态系统的特性和功能。例如，可以对比热带雨林与温带草原在生物多样性和气候调节上的差异，理解生态系统多样性的价值。

利用图片、视频、动画等多媒体形式，直观展现各类生态系统的面貌和特征，帮助学生构建生动、立体的知识框架。

2. 开展跨学科生态探究，构建生物圈整体性认知

以长江流域为例，如果条件允许，组织学生实地考察长江流域的部分生态系统（图 10-11），观察记录各生态系统的特征及相互影响；若条件不允许，可通过网络资源进行虚拟仿真演示，让学生了解长江流经的森林、草原、农田、城市、湿地等多种生态系统及其分布情况。例如，一些数字地图的卫星模式可展示长江流域乃至全球各地的生态系统分布及环境变化情况，让学生直观感受生物圈的整体性；利用虚拟现实（VR）或增强现实（AR）技术，创建沉浸式的学习环境，让学生更直观地体验不同生态系统的特



可以结合地理、生物学、化学等学科知识，从物质循环（如水循环、碳循环）和能量流动的角度，分析长江流域各生态系统之间的物质交换和能量传递过程，让学生理解生态系统间的紧密联系。

在学生活动方面，可以设计一个模拟长江流域上游植被破坏对下游生态系

统影响的实验，或模拟鸟类迁徙经过不同生态系统的过程，以此让学生深入理解生物圈是一个统一整体的概念。（图 10-12）

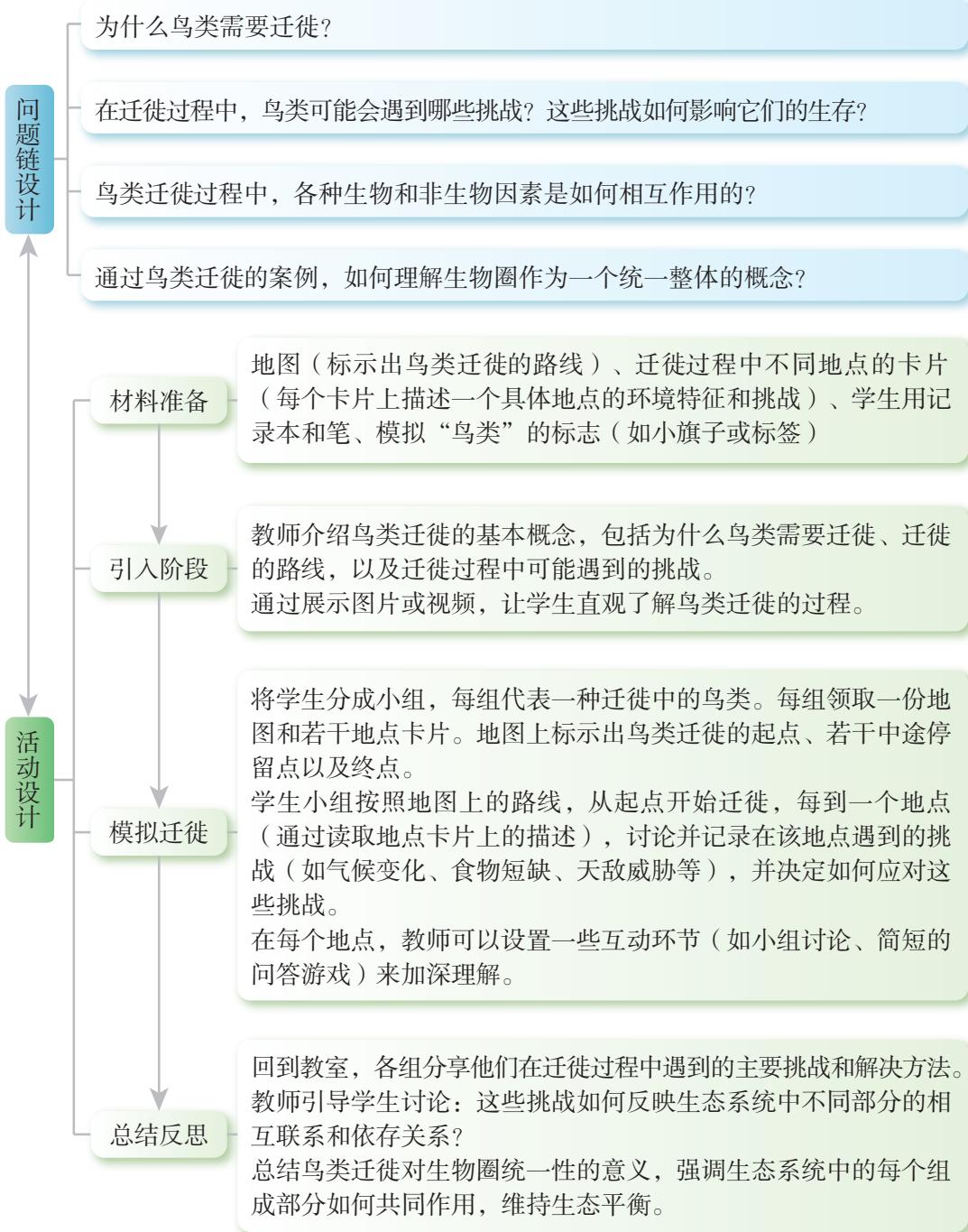


图 10-12 “模拟鸟类迁徙经过不同生态系统”活动设计

通过上述教学活动，教师能够有效激发学生的学习兴趣，提升他们对生态系统多样性和整体性的认识，并进一步强化保护生态环境、维护生态平衡的意识。

四、评价建议

根据本章内容要求与学业要求，本节的评价应关注：

通过实验、调查分析等探究活动，认识生物圈是由多种生态系统构成的统一有机整体，初步形成生态文明的观念。

1. 课堂活动

本节“阅读·思考”主要呈现了“我国多样的生态系统”和“长江周围的生态系统”两个内容，均要求学生能仔细阅读，从中提取出相关信息。教师应关注学生内容理解与信息提取能力，评估学生能否准确把握不同生态系统（如森林、草原、荒漠、湿地和海洋生态系统）的基本特点、分布区域以及各自在地球生态环境中的功能。同时，考查学生对生物圈整体性的理解，包括其组成、相互作用以及生态系统的多样性。

关注学生跨学科能力，鼓励学生从地理、气候、生物多样性等多个角度分析生态系统之间的关联，并通过物质循环（水循环、碳循环等）和能量流动的视角来解释这些联系。例如，教师可以设计问题让学生描述并解释长江流域中森林、草原、湿地、农田和城市生态系统间的物质循环与能量流动。又如教师可以让学生举例说明在生物圈中，某种生物（如候鸟）如何通过迁徙跨越不同的生态系统（如湿地、森林、农田），从而促进了哪些物质（如氮、磷等营养物质）在生态系统间的循环流动。关注学生互动讨论与表达能力，在课堂交流讨论环节，观察学生的参与度，评价他们能否清晰地阐述自己对各生态系统特点的理解以及对生物圈整体性的认识，并能在小组讨论中倾听他人观点，进行有效沟通和协作。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了2道题，其目的是促使学生对相关生物学概念进行巩固和内化，进一步发展学科核心素养。

第1题，结合生活实例，考查学生对知识的迁移能力。此题要求学生在学习多姿多彩的生态系统内容的基础上，提炼题目中的文字信息，对上海周边的生态

系统的类型进行思考分析，用已学的知识概念去判断具体的实例，同时结合情境，思考具体生态系统生物多样性的问题。此题旨在巩固学生对“生态系统多样性”内容的认识。

第2题，要求学生结合生物圈的特点，进行知识的迁移，推测导致南极动物体内出现塑料微粒的可能原因。此题考查了学生对全球生态系统的整体性、物质循环以及人类活动影响生态环境等概念的理解程度，旨在巩固学生对“生物圈是一个统一的整体”内容的掌握。

五、拓展资料

1. 生物圈概念的提出和发展

在19世纪早期地球生物圈的概念在法国生物学家拉马克的生物学研究中首次出现。1875年，奥地利地质学家爱德华·休斯将生物圈概念应用于地质学领域。1926年苏联地质学家沃尔纳德斯基在其著名的“生物圈”讲演中进一步阐述了大“生物圈”的概念。沃尔纳德斯基将地球生命和生命支撑系统以及大气圈统一纳入到生物圈概念中，认为生物圈是地壳的一部分，是由生命控制的一个完整的动态系统，大气圈中保证生物呼吸的氧气和稳定的CO₂含量以及保护地表生命的臭氧层都是生物长期作用的结果。

生物圈概念的提出和发展是一个历史性的过程，它随着科学技术的进步和人们对自然环境的认识深化而不断完善和扩展。如今，生物圈已成为生态学、环境科学、地理学等多个学科领域的研究重点，对人类认识自然、保护环境具有重要意义。此外，随着人类对地球环境的影响日益加剧，人们开始更加关注生物圈的稳定性和可持续性。国际生物学计划（IBP）和人与生物圈计划（MAB）等国际合作项目的开展，也推动了人们对生物圈的认识和保护。

2. 生物圈2号

1986年，美国石油大亨爱德华·巴斯为了扩展人类新的生存空间，出资2亿美元在美国亚利桑那州的沙漠区动工兴建了仿真地球生态环境实验室——“生物圈2号”工程。（图10-13）之所以取名“生物圈2号”，是因为把地球作为了“生物圈1号”。后来因为空气恶化，最初原定两年的生态实验被迫提前结束，“生物圈2号”工程以失败告终。



图 10-13 生物圈 2 号

(1) “生物圈 2 号”计划的目的

“生物圈 2 号”计划的目的是想研究人类和约四千种动植物，在密封且与外界隔绝的人造系统中，是否可以经由系统内的空气、水、营养物的循环与重复使用而生存下来。也就是想知道人类离开地球能否生存，为今后登陆其他星球作探索与准备。

(2) “生物圈 2 号”工程

“生物圈 2 号”是一个模拟地球生态环境的全封闭拱形玻璃罩，占地 1.28 万平方米，8 层楼高，钢架结构。里面有模拟的海洋、湖泊、平原、沼泽、雨林、沙漠、农业区和人类居住区，有 4000 种动物、植物、微生物，还有人工风雨制造装置。除了电力供应和一部传真机之外，这个人造小世界与外部完全隔绝。“生物圈 2 号”系统与外界大气和地下土壤没有物质交换，但允许太阳光通过玻璃结构供植物进行光合作用，同时引入电能供技术系统操作运转。电能及热控能源从外界通过气密装置输送进来，当进行能量转移时，不允许内外流体进行任何形式的交换或混合。(图 10-14)

(3) “生物圈 2 号”的生态系统

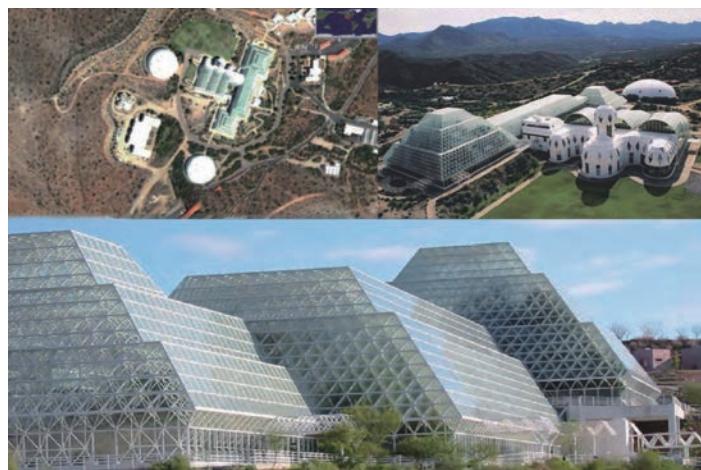


图 10-14 “生物圈 2 号”建筑图

“生物圈 2 号”以地球北回归线和南回归线间的生态系统为样板，里面有 5 个野生生物群落：热带雨林、热带草原、海洋、沼泽、沙漠。还有两个人工生物群落：集约农业区和居住区。圈内共有约 4000 个物种，其中动物包括：软体动物、节肢动物、昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳动物等，植物包括浮游植物、苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物等约 3000 种，微生物包括细菌、黏菌、真菌等约 1000 种，它们分别来自澳大利亚、非洲、南美、北美等地。农业区内不使用杀虫剂，而是利用有益昆虫和喷雾器，如肥皂水和硫黄、芽孢杆菌来控制病虫害的发生。废物循环是把动物废物和植物不可食生物量做成堆肥，并利用水生植物咸水湖系统进行“进驻人员”废水处理。利用“土壤床反应堆”降低微量气体的积累。使用大气水分冷凝系统提供饮用水。

（4）“生物圈 2 号”失败

1991 年 9 月至 1995 年 1 月，科学工作者分两批先后进入，分别为 21 个月和 10 个月。第一批志愿者入住一年多后，实验场内氧气含量迅速下降，二氧化碳等含量直线上升，海水、湖水酸化，很多物种死亡。然而牵牛花藤疯长，黑蚂蚁爬满了金属框架，蟑螂到处都是；粮食歉收，居民挨饿，体质下降；空气恶化更是直接危及居民的健康。因此，最初原定两年的生态实验被迫提前结束，志愿者撤出。科学家对“生物圈 2 号失败”的研究结论是：在现有科学技术条件下，人类还无法建造一个脱离地球自然环境而又能让人类休养生息的生态环境。

（5）“生物圈 2 号”在科学史上的意义

“生物圈 2 号”无论从规模、技术难度和复杂程度，以及所取得的效果来看，均堪称人类科学史上的一大杰作。大自然并非我们想象得那样简单，复杂巨大的系统关联中，可能每一缕轻风都是于生命所不可或缺的。人类要依赖地球存活，要珍惜大自然的一切，才能与地球万物持续发展。

3. 生物圈的组成

生物圈包括大气圈的下部、岩石圈的上部和水圈的全部。

大气圈的空气由多种气体组成，如氮气、氧气、二氧化碳等，它们因地球的引力而聚集在地表周围形成气体圈层。离地面越远，气体越稀薄。

岩石圈是地球表层的固体部分，表面大多覆盖着土壤。这一圈层中埋藏着丰富的矿产资源，同样，也有奇特的地质景观和形形色色的生物。

水圈是指地球表层由水体构成的连续圈层，包括地球上全部的海洋和江河湖泊。在太阳能、重力的作用下，水圈中的水体周而复始地运动，形成水循环。

生物的垂直分布如图 10-15 所示。

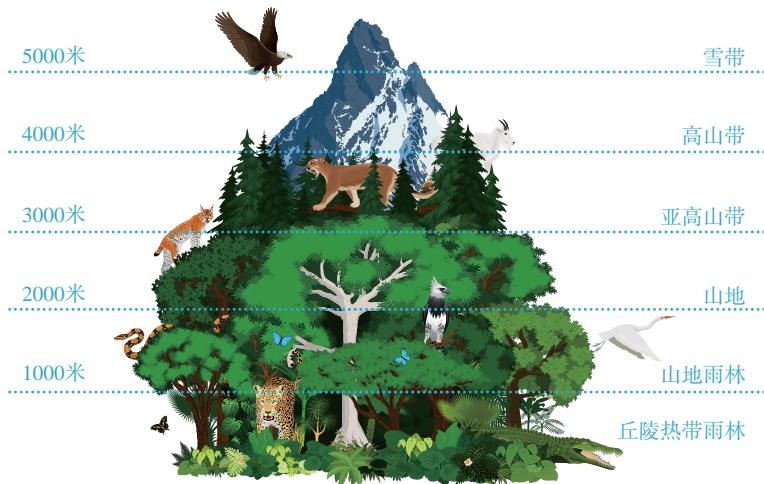


图 10-15 生物的垂直分布示意图

4. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 生态系统多样性 生物圈能量流动 美丽中国 地球脉动

第 11 章 环境保护与生态安全

本章主要内容包括：生态系统的自我调节，生态安全与可持续发展。通过设计并制作生态瓶、调查身边的生态环境、分析生态治理案例等多种活动，认识生态系统具有一定的自我调节能力，人类活动可能对生态环境产生影响，可以通过防止环境污染、合理利用自然资源等措施保障生态安全。

本章的学习，有助于学生建构“生态系统自我调节能力有一定限度”的概念，加深对保护生物圈就是保护生态安全的认识，形成保护生物圈的社会责任意识，建立人与自然和谐共生的生态观。

一、本章对应的课标要求

本章内容所依据的课标要求如表 11-1 所示。

表 11-1 第 11 章对应的内容要求与学业要求

内容要求	学业要求
大概念 3 生物与环境相互依赖、相互影响，形成多种多样的生态系统	11-1 分析某生态系统受到破坏的具体实例，阐明生态系统的自我调节能力是有限的
重要概念 3.2 生态系统的自我调节能力有一定限度，保护生物圈就是保护生态安全	11-2 分析人类活动对生态环境造成破坏的实例，形成保护生物圈的社会责任意识
次位概念 3.2.1 生态系统具有一定的自我调节能力 3.2.2 人类活动可能对生态环境产生影响，可以通过防止环境污染、合理利用自然资源等措施保障生态安全	
大概念 9 真实情境中的问题解决，通常需要综合运用科学、技术、工程学和数学等学科的概念、方法和思想，设计方案并付诸实施，以寻求科学问题的答案或制造相关产品	

(续表)

内容要求	学业要求
重要概念 9.1 模型制作类跨学科实践活动：针对特定的生物学内容，运用生物学、物理、技术、工程学等学科概念，以及“结构与功能”“尺度、比例和数量”“系统与模型”等跨学科概念，选择恰当的材料，设计并制作模型，直观地表征相应的结构与功能，提升探究实践能力	11-3 根据观察到的生物学现象或生物学相关的现实需求，尝试解决生物学或跨学科实践问题

二、本章的主要结构和特点

本章由两节组成。“第 1 节 生态系统的自我调节”在前一章构建了“生态系统中的生物与非生物环境相互作用，实现了物质循环和能量流动”重要概念的基础上，通过设计并制作生态瓶等活动，进一步构建“生态系统具有一定的自我调节能力，但自我调节能力是有限度的”科学生态观。“第 2 节 生态安全与可持续发展”通过调查身边的生态环境，认识人类活动可能对环境造成的影响，了解保障生态安全的主要措施，认同“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念，提升解决生态问题的能力和社会责任。本章主要知识结构如图 11-1 所示。

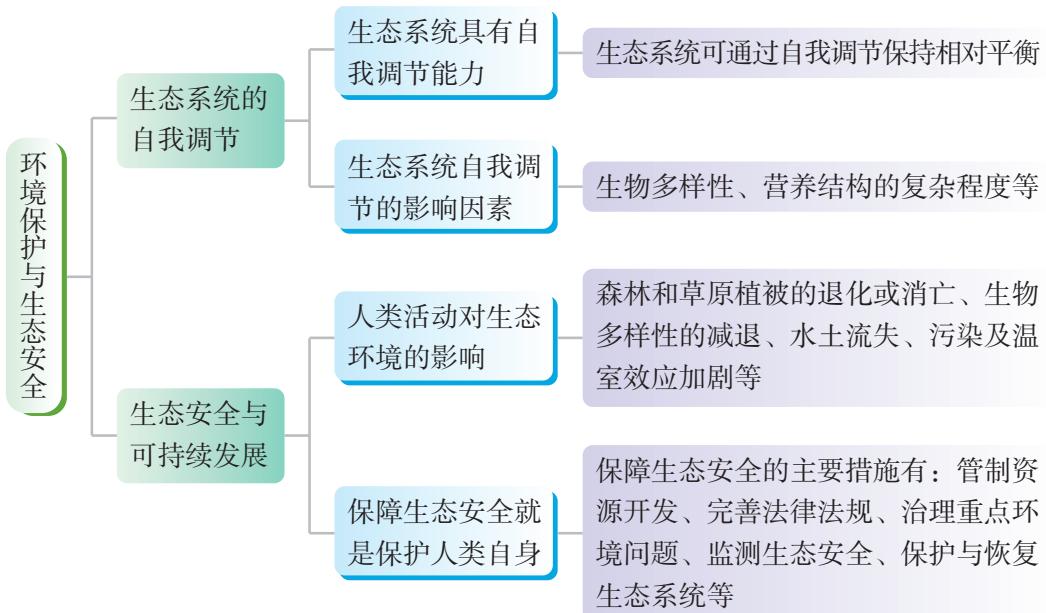


图 11-1 第 11 章主要知识结构

三、章评价建议

1. 评价要求

根据本章内容要求和学业要求，从核心素养的四个方面作如下要求：

(1) 运用科学的生态观，从生态系统具有自我调节能力的角度，分析相关的生态系统受到破坏后是如何通过自我调节保持相对稳定，认识生态系统的自我调节能力是有限的。

(2) 结合生态系统稳定性的相关案例，运用比较和分析的方法，认识生态系统稳定性 的意义，发展建模思维。

(3) 通过“设计并制作生态瓶”“调查身边的生态环境”等活动，初步学会应用跨学科思维方式探究生态系统稳定性基本方法，以及科学调查的基本步骤。

(4) 分析苏州河治理成功的案例，进一步认同“绿水青山就是金山银山”的理念，形成人与自然和谐共生的生态观。

2. 评价示例

“本章评价 设计人工林生态系统”，要求学生设计一张评价人工林稳定性的评价表，并根据评价表设计、“建造”一座人工林，在交流展示自己设计的人工林基础上，讨论如何进一步提高人工林的稳定性。具体要求体现在如下四个方面：

(1) 按项目要求查阅资料，了解影响人工林稳定性的因素，设计评价人工林稳定性的评价表。

(2) 根据项目交流和讨论中的表现，评价活动的参与情况及科学思维能力。例如，在设计评价表时能提出创造性见解等的能力。

(3) 通过设计、“建造”一座人工林，评价完成实践项目的能力。例如，在设计、“建造”一座人工林的过程中，能制订设计方案，并改进和优化设计方案。

(4) 通过交流展示，分享研究成果，根据评价表互相评价生态环境保护的意识和能 力。例如，能根据影响生态系统自我调节的因素，说明如何提高人工林维持稳定性 的能力。

第 1 节 生态系统的自我调节

一、教材分析

本节内容是教材第四单元“第 11 章 环境保护与生态安全”的第 1 节，主要内容是：描述生态系统具有自我调节能力，通过分析生态系统稳定性案例，认识生态系统通过自我调节保持相对稳定；设计并制作生态瓶，探究影响生态系统稳定性的因素。

生态系统通过自我调节保持相对稳定，围绕生态系统的自我调节能力以及影响因素，通过“阅读·思考”的“松毛虫的防治”“塞罕坝的绿色奇迹”和“跨学科实践”的“设计并制作生态瓶”等活动，促进理解生态系统是如何进行自我调节的，以及影响自我调节的因素进而认识到生态系统的自我调节能力是有限的，养成批判性思维习惯，增强保护生态环境的社会责任意识。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求 3.2.1，学业要求 11-1，以及教学提示“指导学生通过对一片草地、一个池塘、一块农田等生态系统的分析或研究，学习调查和观察的方法”，本节教学目标的制订建议如下：

- (1) 分析松毛虫防治案例，说明生态系统具有自我调节的能力。
- (2) 分析生态系统受到破坏的具体实例，说明生态系统自我调节能力是有限的。
- (3) 设计并制作不同类型的生态瓶，说出维持生态系统稳定性的影响因素并发展建模思维。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

设计并制作不同类型的生态瓶，说出影响生态系统稳定性的影响因素。

(2) 教学难点

分析生态系统稳定性被破坏的案例，说明生态系统自我调节能力是有限的。

三、教学建议

依据本节的教学目标，通过开展资料阅读、探究等活动，认识自然界中的生态系统具有自我调节能力。借助塞罕坝生态系统的重建过程，进一步认识到生态系统的自我调节能力是有限的。采用小组合作法开展设计和制作生态瓶等活动，搭建模型并进行分析，则可探究发现影响生态系统稳定性的具体因素。

1. 阅读和分析资料，认识生态系统自身的稳定性

生态系统的自我调节能力这一概念相对比较抽象，教材中通过两个具体案例生动展示了自然界中生态系统的这一调节能力，分别是松毛虫的虫害调节、草原兔群数量的调节。实际上，这里借助的是一种简化模型的方法来阐释生态系统自我调节能力的原理。

其中，教材的“阅读·思考”栏目主要以图示的形式呈现了松毛虫的防治。赤眼蜂是松毛虫的天敌，在松毛虫产卵时期，防治人员投放赤眼蜂卵卡，赤眼蜂发育成成虫后，会将卵产在松毛虫卵中，被寄生的松毛虫卵不能发育孵化，就达到了消灭害虫的目的。（具体案例可参见拓展资料1）教师引导学生开展阅读和讨论，由此帮助学生认识到采用赤眼蜂防治松毛虫的优势。通过了解森林生态系统具有保持自身结构和功能稳定的能力，认识到在自然条件下，成熟的生态系统都具有类似稳定性的功能，人类防治松毛虫的方法只是对大自然规律的一个简单应用。在此基础上，可进一步介绍草原上兔群数量的变化规律，如草的数量与兔群的数量存在着此消彼长的对应关系；相类似的，也可以介绍狼群数量与兔群、鹿群数量的关系，草原上由于狼的存在，使得草食性动物的数量得到了控制，有利于草原生态系统维持自身稳定。

2. 运用观察和比较，认识生态系统自我调节能力的有限性

在认识了生态系统具有自我调节能力之后，教材介绍了当生态系统遭受严重破坏后的危害，体现了自我调节能力的有限性。教材“阅读·思考”栏目主要以图文方式呈现了塞罕坝生态系统重建前后的对比，学生会发现，塞罕坝植被破坏以后，很长一段时间内没能恢复到原先水草丰沛、森林茂密的状态。此时可采用问题驱动法，对塞罕坝的绿色奇迹予以分析，以明确生态系统平衡超过耐受程度的干扰后，是否还能恢复稳定性。学生通过观察塞罕坝人创造绿色奇迹所用的方法，既能对塞罕坝人的聪明智慧产生崇敬之情，同时也将深切感受到生态系统的稳定一旦遭到破坏将很难恢复，由此产生爱绿护绿的情感。教材中还列举了自然环境中打破生态系统平衡的一些现象，比如地震、海啸等，教师在教学时，可根

据学生的实际情况作适当延伸。

3. 设计制作生态瓶，发展建模思维

在理论分析的基础上，教材中提供了生态瓶的制作活动，引导学生进一步探究生态系统自我调节能力的影响因素。与前面的内容相比，此部分内容既是一次难得的跨学科实践活动，更是一次由表及里、由现象到机制的探究过程，对于培养学生解决问题的能力、发展建模思维具有重要作用。教材“跨学科实践”栏目以图文方式呈现了生态瓶的制作过程，可以让学生尝试用简单的材料建立一个人工模拟的水生生态系统，观察和比较不同条件下生物的生存情况，与同伴交流分享实践过程和结果。例如，通过组织学生阅读教材，设计如图 11-2 所示的问题链，搭建水生生态系统。由此引导学生认识到，一个生态系统中的动植物种类越多，组成的食物网越复杂，物质循环和能量流动的途径就越多，自我调节能力就越强，生态系统的稳定性也就越高。有条件的学校，还可以让学生观察、体验一些数字化的生态瓶搭建小游戏，直观体验生物种类、数量等对生态系统稳定性的影响。



图 11-2 “设计并制作生态瓶”的问题链设计

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

运用生态观，从生态系统具有自我调节能力的角度，分析相关的生态系统受到破坏后是如何通过自我调节保持相对稳定的，认识生态系统的自我调节能力是有限的；结合生态系统稳定性的相关案例，运用比较和分析的方法，认识生态系统稳定性的作用，发展建模思维，进一步巩固生态系统统一整体的观点；应用跨学科思维方式设计并制作生态瓶，调查人类活动对环境的影响，探究影响生态系统稳定性的因素，初步学会探究生态系统稳定性的基本方法。

1. 课堂活动

本节有两个“阅读·思考”，分别是“松毛虫的防治”和“塞罕坝的绿色奇迹”。“松毛虫的防治”主要呈现了松毛虫和赤眼蜂的关系，体现生态系统自我调节能力，生物之间的关系运用到了学生熟悉的寄生关系，要求学生能仔细阅读图文并结合以前所学知识进行思考。这是一个建立“生态系统具有自我调节能力”概念的过程，教师应关注学生对于基础知识的掌握情况，提取信息的能力，以及用证据支撑观点的证据意识。

“塞罕坝的绿色奇迹”以文字为主，配以图片，呈现了塞罕坝生态系统早期被破坏又经历恢复的历史过程。要求学生仔细阅读图文资料，根据时间轴综合思考生态系统恢复的难点。重点关注学生提取信息和综合分析能力。

开展“设计并制作生态瓶”的跨学科实践活动的过程中，教师可关注学生创新应用能力，要求学生合理利用资源搭建模型；理解生态系统是一个有机整体，并根据生态系统的各种成分进行建模。教师还可引导学生对生态系统稳定性影响的外部因素进行思考，将生态瓶放置在合适的环境中；关注学生的合作交流精神，对生态瓶变化的指标认真观察，并做好详细的实验记录。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了2道题，其目的是促使学生对生态系统的自我调节进行巩固和内化，认识生态系统的自我调节能力是有限的，进一步发展学科核心素养。

第1题，呈现了食物关系图解，要求学生结合本节的学习，据图分析食物网的复杂程度，找出最脆弱的生态系统。此题要求学生在观察分类图解的基础上进行思考分析。教师应注重评价学生获取图中食物网信息的能力，以及基于图文结

合的证据运用的科学思维以及解决问题的能力。

第 2 题,用文字和图呈现了 2 种森林的砍伐方式,要求学生能够区分可持续获得树木资源的方式,考查学生对生态系统中的动植物种类越多,生态系统的稳定性也就越高来判断的掌握程度。学生可结合教材中所给出的 2 张图片,然后根据图描述的可持续砍伐的方式进行回答,以此驱动学生参与对生态系统复杂程度的讨论。教师可在学生思考的基础上,请学生说出自己的思考结果,以此评价学生对于生态系统可持续发展和保护环境意识的程度。

五、拓展资料

1. “以虫治虫”投放赤眼蜂防治松毛虫

湖南省古丈县林地中,以马尾松为主的松林面积约 37 万亩,占全县林地总面积约 1/4。2022 年,马尾松毛虫发生面积约 4 万亩。全县 7 镇林业站辖区生态护林员在松林里投放赤眼蜂,用于防治马尾松毛虫。赤眼蜂是松毛虫的天敌,在松毛虫产卵时期,投放人工繁殖的赤眼蜂卵卡,赤眼蜂发育成成虫后,会将卵产生在松毛虫卵内,被寄生的虫卵不能发育孵化,最终达到消灭害虫的目的。(图 11-3)同时,护林员还采用人工和喷洒白僵菌药物防治方式,实现了无公害防治,防治效果也较为明显。



图 11-3 挂置赤眼蜂卵卡

2. 生态系统的自我调节能力

生态系统具有一定程度的自我调节能力,由于这种能力的存在,才使得生态

系统在一定的范围内，可以承受一定的压力，即体现出一定的“弹性”，从而维持着自身的稳定状态。例如，位于黑龙江省黑河市的五大连池，是几百年前火山爆发的熔岩浆堵塞了白河河道，形成的五个相互连接的湖泊。五大连池由莲花湖、燕山湖、白龙湖、鹤鸣湖、如意湖五个湖泊组成。它远离板块边缘，位于大陆中部，气候环境相对恶劣，地貌变化不断，火山曾多次喷发，导致局部地区植物多次毁坏和再生。而这动荡的火山历史造就了多种不同类型的生态系统：地衣—苔藓生态系统、草甸生态系统、湿地生态系统、水域生态系统、灌丛生态系统、森林生态系统等。五大连池也因不同生态区植物区系的混合、新群落的生长和物种对恶劣环境的适应而备受关注。在这里，14座火山和串珠状的堰塞湖共同构成了一幅神奇而和谐的山水画卷，千姿百态的地质地貌奇观和复杂多样的生态系统组成了壮观的自然美景。（图 11-4）



图 11-4 五大连池的自然风光

3. 生态系统稳定性的影响因素

生态系统稳定性的影响因素主要包括生物因素、非生物因素以及人为因素，它们通过不同的机制共同作用，维持生态系统的稳定。

（1）非生物因素

气候因素（如温度、光照等）对生态系统的结构和功能有着重要影响。它们通过影响生物的生长、繁殖和分布等生理活动来调节生态系统的平衡。土壤是生态系统的重要组成部分，它提供了生物生长所需的养分和水分。土壤的质量和类型会直接影响到生物的生长和分布。水文因素（如河流、湖泊等）在生态系

统中起着重要的调节作用。它们通过影响水资源的分配和循环来维持生态系统的平衡。

(2) 生物因素

生物种类越多，生态系统的营养结构越复杂，生态系统的自我调节能力就越强。这是因为多样的物种之间形成了复杂的食物网，当某一物种数量发生变化时，可以通过食物链的传递作用，由其他物种的数量变化来进行调节和补偿。种间关系（如竞争、捕食、共生等）在生态系统中起着重要的调节作用。它们通过影响物种的数量和分布，进而影响到整个生态系统的结构和功能。

(3) 人为因素

人类对自然资源的过度开发和利用会破坏生态系统。例如，过度砍伐森林、过度放牧和过度捕捞等行为都会导致生物资源的枯竭和生态环境的恶化。环境污染是破坏生态系统平衡的重要因素之一。工业排放、农业面源污染和生活垃圾等都会对生态环境造成严重的污染和破坏。

4. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】 生态系统 自我调节 生态平衡

第2节 生态安全与可持续发展

一、教材分析

本节是教材第四单元“第11章 环境保护与生态安全”的第2节。主要内容是介绍人类活动对生态环境的影响，保障生态安全就是保护人类自身。

教材从身边的生态环境入手，通过“探究·活动 调查身边的生态环境”，认识人类活动会对环境造成影响，人类必须善待自然，才能使人与自然和谐共生。通过“阅读·思考 苏州河的治理”案例，认识到可以通过治理环境污染、修复生态系统、完善法律法规等措施，保障生态安全，形成“保护生物圈就是保护生态安全”的概念。通过“你知道吗 水污染与‘水俣病’”了解日本水污染造成的严重后果，通过“资料”栏目“绿电点亮北京冬奥会”感受我国为实现“碳达峰”“碳中和”目标的信心和行动，从而增强保护生物圈的社会责任意识。

二、教学目标及分析

1. 教学目标

根据《课程标准》，参照本章内容要求3.2.2，学业要求11-2，以及教学提示“收集和交流生态系统受到破坏的实例；调查人类活动破坏或改善生态环境的实例”，本节教学目标的制订建议如下：

(1) 初步学会用科学的调查方法调查身边的生态环境。举例说出人类活动可能对生态环境产生的影响，树立人与自然和谐发展的生态观。

(2) 分析苏州河生态治理的案例，说出保障生态安全的主要措施或建议，养成辩证思维的习惯。

2. 教学重点与难点

(1) 教学重点

分析生态治理的案例，说出保障生态安全的主要措施及意义，建立人与自然和谐发展的生态观。

(2) 教学难点

探究人类活动可能对环境造成的影响，认识环境保护的重要性，践行低碳出行的理念，形成保护生物圈的社会责任意识。

三、教学建议

依据本节教学目标和学习内容，建议采用调查等实践活动，让学生亲身体验人类活动对生态环境造成的影响，为后续学习“保障生态安全的措施”作好铺垫。采用创设情境、开展相关活动、评比等方式，帮助学生形成生态安全的理念，并落实到日常行动中。

1. 创设真实情境，感悟人类活动对生态环境的影响

以居住的小区、附近的河流等身边的环境作为本节的教学情境，课前让学生分组，分别选择人类活动破坏或改善环境两方面的实例，通过查找资料、走访、问卷等方法，开展相关调查。教师要提醒学生注意实地调研期间的相关安全问题。课堂上，以小组交流展示的方式，让学生感悟人类活动可以破坏环境，也可以改善环境，引导学生形成环保意识，养成环保行为习惯，落实学科核心素养。教师也可以根据学生交流的情况，适当补充人类活动对生态环境影响的生动实例。例如，人类活动破坏环境的案例：乱采滥伐，导致水土流失、沙尘暴等自然灾害；排放废水和废渣废料，导致形成水华和赤潮，水中、土壤中重金属污染物超标，如汞、砷、镉通过食物链危害人健康；大量燃烧含硫量高的煤和排放机动车尾气，导致酸雨等。人类活动改善环境的案例：我国的“三北”工程成为全球生态治理的成功典范；黄河流域的生态治理成效显著，自 2000 年以来，黄河泥沙含量锐减，悄然出现变清的态势。

2. 利用案例模拟生物圈国际保护研讨会，了解保障生态安全的主要措施

本节课的教学重点是了解保障生态安全的主要措施。为达成这一教学重点，可基于课前所调查的人类活动破坏环境的案例，讨论如何美化居住的小区环境，如何使家乡的小河变清澈。也可以围绕“苏州河的治理”相关案例，组织学生思考和讨论生态环境恶化的原因，以及保护和修复环境的具体举措。还可以模拟召开“生物圈国际保护”研讨会，学生分组，分别代表不同国家，围绕保护生物圈的主题，各“国”自选一个研究问题，“国”内成员分工合作，收集研究问题的资料。随后，每“国”推选 1 名代表发表演讲，并与专业小组展开答辩。会议主席和副主

席综述会议演讲的要点，发表会议总结报告。全体成员充分讨论总结报告，提出修改意见，形成“保护生物圈从我做起”的倡议，开展“保护生物圈”的活动。具体流程如图 11-5 所示。通过以上活动，激发学生的主人翁意识，通过深度讨论交流，树立生态安全的理念，并尝试将生态安全理念落实到日常行动中。

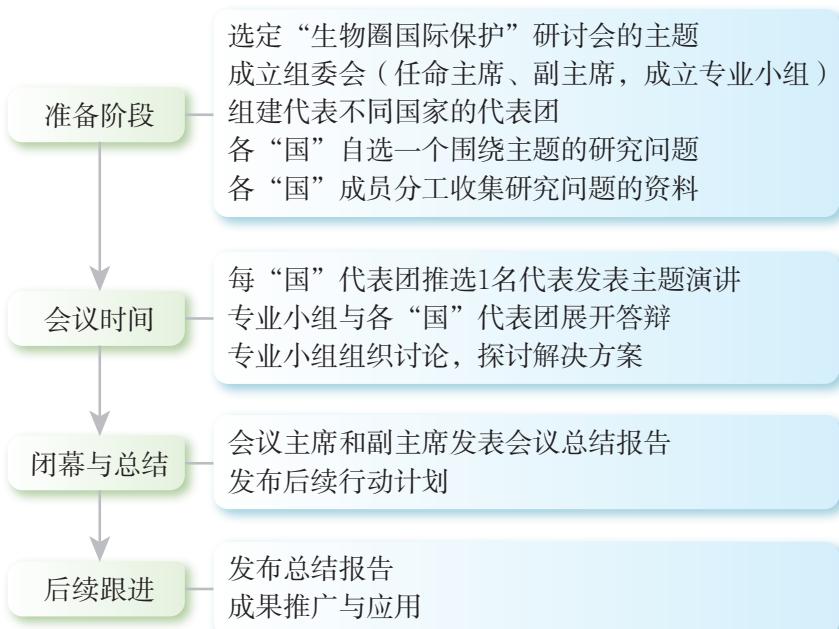


图 11-5 模拟“生物圈国际保护”研讨会流程图

四、评价建议

根据本章内容要求和学业要求，本节的评价应关注：

开展“调查身边的生态环境”活动，从正反两个方面认识人类活动对生态环境的影响，养成辩证思维的习惯；分析苏州河治理成功的案例，进一步认同“绿水青山就是金山银山”的理念，形成人与自然和谐共生的生态观；注重学生在保护环境、保障生态安全等行为习惯方面的日常评价。

1. 课堂活动

本节“探究·活动”是“调查身边的生态环境”，要求学生在活动过程中运用观察、访谈等方法开展调查，积极参与调查方案的讨论和制订，提出建设性意见和建议，参与调查表记录等，调查内容记录完整、可靠，能归纳出对生态环境造

成不良影响或有利于保护和改善生态环境的人类活动，养成辩证思维习惯，初步形成科学探究素养。

本节“阅读·思考”是“苏州河的治理”，要求学生通过阅读材料，归纳导致苏州河生态环境恶化的原因，举例说出保护和修复苏州河生态环境的具体措施，进一步认同“绿水青山就是金山银山”的理念，形成人与自然和谐共生的生态观。

2. 思考与练习

本节“思考与练习”设置了 3 道题，目的是让学生分清哪些行为有利于生态环境的改善，哪些行为会破坏生态环境，从而认识人类活动会对环境造成影响，以及如何有效利用各种生态资源，关注国家在生态文明建设方面的政策，帮助学生形成生态安全的理念，提升学生的社会责任感，并落实到日常行动中。

第 1 题是一道多选题，让学生分辨日常生活中的哪些行为可以改善生态环境，学生的选择过程，也是一种巧妙的引导过程，让学生在做选择的过程中完成自我教育，帮助学生形成环境保护的意识，并引导他们落实在日常生活中。

第 2 题是有关如何正确对待垃圾的简答题。结合身边的垃圾分类现状，让学生通过观察和思考，分析垃圾分类还存在哪些问题。这个问题贴近生活，学生都有切身的体验，在发现问题的基础上，让他们提出好的建议，可以帮助学生形成节约资源的理念和习惯。

第 3 题是让学生查阅“碳达峰”“碳中和”的相关资料，了解国家为实现“双碳”目标所采取的措施。这个题目可以引导学生关注国家在生态文明建设方面的政策，帮助学生理解生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计。最后，让学生提出自己在实现“双碳”目标过程中可以有什么作为，可进一步提升学生的社会责任感，并引导他们将实现“双碳”的目标落实在日常生活中。

五、拓展资料

1. 生态安全的标准

生态安全是人与环境相互作用过程中，生态系统满足人类生存与发展的必备条件。生态安全的标准是一个多维度、综合性的评价体系，它涉及人类生存环境或生态条件的多个方面。

生态安全强调以人为本，包括多个基本要素：饮用水与食物安全，确保人类有充足、清洁的饮用水和安全的食物来源；空气质量与绿色环境，提供清新、无污染的空气，以及绿色、宜居的生态环境，等等。这些要素共同构成了生态安全

的基础。如果基本要素中存在不能满足人类正常生存与发展需求的情况，则生态安全就是不及格的。

生态安全具有动态性、区域性和可调控性。一个地区在某个时期可能处于生态安全状态，但随着时间推移和人类活动的不断影响，其生态安全状况可能发生变化；不同地区的生态安全状况也可能因地理环境、气候条件、人类活动等因素而存在差异。通过科学规划、合理布局、严格监管等措施，人类可以在一定程度上调控生态安全状况。例如，加强生态环境保护、推进生态文明建设、实施生态修复工程等，都有助于提升生态安全水平。

生态安全的威胁往往来自人类活动，要解除这种威胁，维护生态安全，人类需要尊重自然、顺应自然、保护自然，形成正确的生态安全观念，实现人与自然、人与人、人与社会之间的和谐发展。

2. 苏州河系统治理恢复水质和水生态系统

1984年，上海市委、市政府聘请国际团队与本地科研人员共同研究提出了合流一期工程，有效截留苏州河沿岸污染源并减少苏州河对黄浦江的污染。1993年，合流一期工程完工后，截留苏州河120万立方米/天的污水。1997年，苏州河环境综合整治领导小组成立，前后共开展了四期苏州河环境综合整治工作，全面恢复了苏州河水质和生态系统，且将特大型城市中心城区水环境治理的路径、技术和政策体系进行了系统验证。

一期整治以清除苏州河干流黑臭以及与黄浦江交汇处的黑带为目标，抓住污染最重的6条支流进行重点截污整治。

二期整治从全流域展开，截污治污从下游向上游延伸，从点源向市政泵站延伸，以镇村河道为重点，开展了“万河整治行动”，重点是稳定水质，改善两岸绿化环境。

三期整治以改善水质、恢复水生态系统为目标，在资金、力量均有限的情况下，通过三轮环保三年行动计划的推进，将治理范围从苏州河市区段到中心城区骨干河道、郊区骨干河道、区域性骨干河道，再到普通河道及村镇级河道，进而开展了太湖流域综合整治。

四期整治重点提升全流域水质并实现苏州河两岸滨岸带贯通和景观提升。

3. 生物多样性保护案例

上海崇明东滩候鸟栖息地（图11-6）位于长江入海口、我国第三大岛崇明岛的最东端，是一块7500多公顷的仿半椭圆形区域。“上海市崇明东滩鸟类国家级

自然保护区”是我国规模最大、最为典型的河口型潮汐滩涂湿地之一，也是亚太地区候鸟迁徙路线的重要组成部分。每年有大量鸟类在东滩过境、停留，总量多达 100 万只次，其中不少是濒危或珍稀动物。数据显示，保护区已记录到的鸟类有 300 种，其中国家一级保护动物十余种、国家二级保护动物 59 种，列入世界自然保护联盟濒危物种红色名录（2021）的鸟类有 22 种，超过迁飞区种群数量 1% 的鸟类种类有 10 种。



图 11-6 上海崇明东滩候鸟栖息地

曾经，外来入侵物种互花米草是候鸟的“天敌”之一。这种原为固滩引入的小草，其发达的根系常常把滩涂土壤“绑”成“铁板一块”，鸟类赖以生存的食源植物难以生存，就连底栖生物的活动空间也被压缩。2013 年 9 月，上海启动了崇明东滩生态修复项目，在控制互花米草生长扩张的同时，修复鸟类栖息地功能，营造出近 25 平方公里优质栖息地。2023 年 7 月，建在湿地里的鸟类科普教育基地也正式开放，向社会打开一扇了解湿地和候鸟的生态之窗。

2024 年 7 月，在第 46 届联合国教科文组织世界遗产委员会上，“上海市崇明东滩鸟类国家级自然保护区”作为中国黄（渤）海候鸟栖息地（第二期）的组成部分，被确定为世界自然遗产。这是上海在世界遗产领域“零”的突破，展示了中国城市在生物多样性保护、探索建设生态之城方面的承诺，为全球生态保护提供中国智慧和中国方案。

4. 盐碱地土壤要“控盐”

土壤，是承载万物的基质，由有机物和无机物混合而成，与水资源相伴，是地球上所有生命存在和延续的根基，也是涵养水源和净化水质的关键。保护好健康的土壤，是人与自然和谐共生的坚实保障。

袁隆平院士生前提出为中国改良一亿亩盐碱地，早日实现亿亩盐碱地“荒滩变良田”目标。耐盐碱水稻（海水稻）种植已成为滨海盐土改良的有效途径之一。

海水稻既耐盐碱，又抗风、抗涝，可在沿海滩涂生长。它具有独特的耐盐性和可长期灌溉等优势，可吸收土壤中的盐碱，改善盐土质量。加之，种植海水稻既可显著提升土著微生物的群落结构和功能多样性，还可促进土壤养分的循环和利用，加速盐土生态功能的恢复。

在新的盐碱地利用方式中，更注重“土壤植物—动物—微生物”多营养级的相互作用，不但能提升和满足滨海地区盐碱地的经济、生态和社会效益，还对维护滨海生态系统稳定、提升生态系统服务功能具有重要作用。（图 11-7）

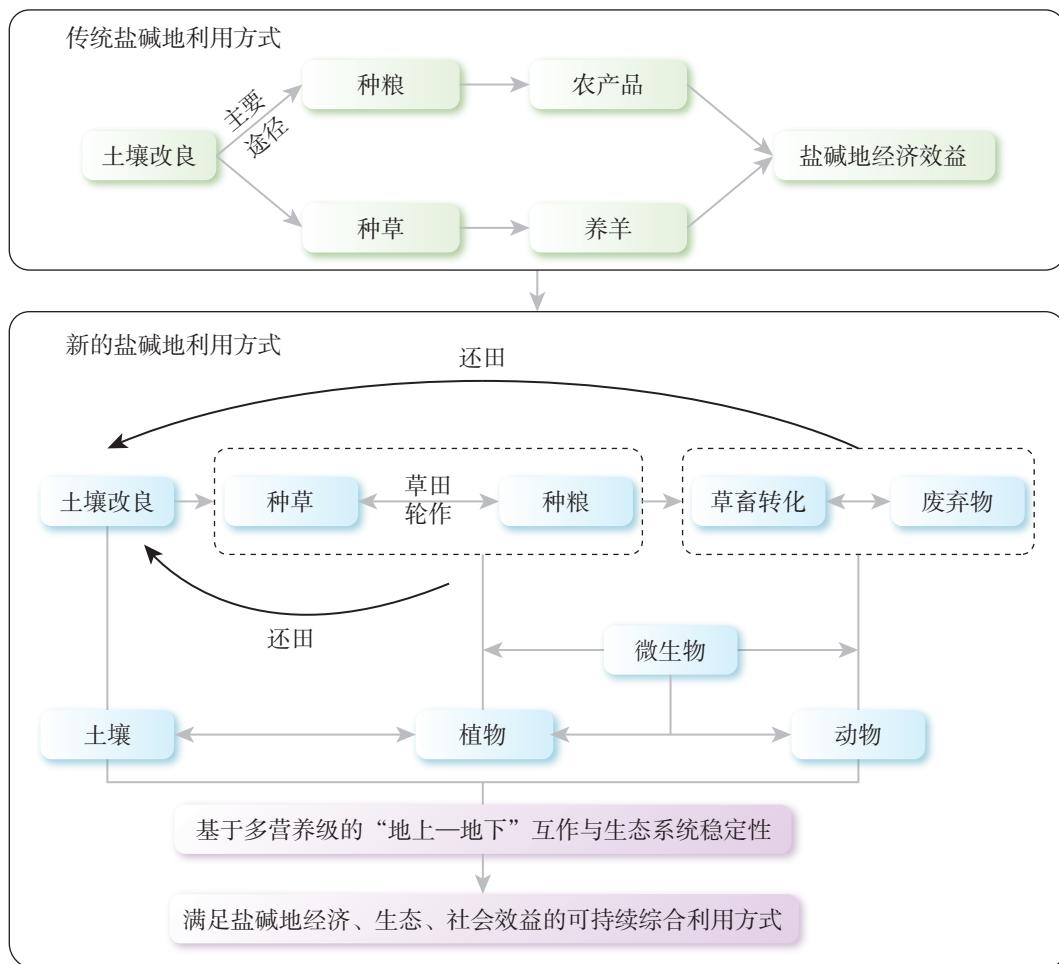


图 11-7 盐碱地利用方式的转变

江苏盐城正在摸索一种适合沿海滩涂推广的生态种养循环模式，如图 11-8 所示。通过生物质配方改良盐碱地，开展草田轮作，利用草田轮作产物生产优质青贮饲料、全混合日粮（TMR）发酵饲料供给家畜食用，开发“草—畜”高效转化

技术，提高家畜生产性能，再将草食家畜的粪便收集后发酵，作为生物质改良配方的原材料，与有机酸等外源添加材料混合，结合草田轮作中生产的绿肥、秸秆等植物残体共同还田，提高土壤有机质含量，降低土壤盐分，生产高质量饲草，实现盐碱地上的生态种养循环。这种方式与传统单纯种粮或种草相比，增加了草畜转化、土壤培肥的收益，帮助滩涂盐碱地实现高附加值的综合利用。

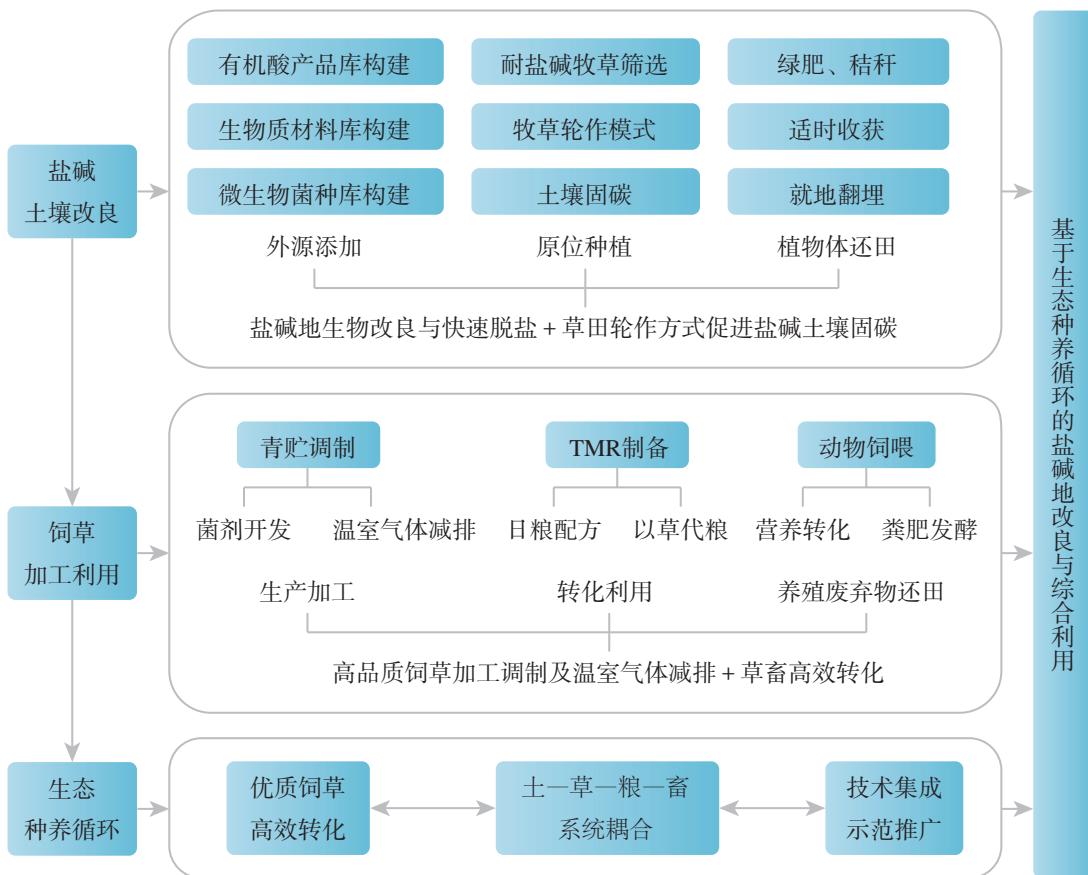


图 11-8 基于“土—草—粮—畜”生态种养循环的盐碱地改良与综合利用模式

5. 其他拓展资料

本节相关关键词如下，有兴趣的教师可通过图书馆、网络等途径获取更多资料信息。

【关键词】生态环境 保护生态安全

附录1

教材各栏目参考答案

第三单元 生物的多样性

第6章 生物的分类

第1节 生物的分类等级

阅读·思考 区分常见的植物

- 主要依据植物的形态结构区分这些植物。绿色开花植物共有六大器官：根、茎、叶、花、果实、种子。例如，通过判断这些植物是否开花加以区分，其中a、b植物不能开花，其余植物可以开花。
- 可以从植物的生活环境考虑。例如，a、b植物生长于潮湿的地方，c、d生长于水中，其他植物生活于陆地上。如果学生能够想到其他合理角度也是可以的，如草本、木本之分，叶缘是否光滑，根系的类型（直根系还是须根系）等。

探究·活动 认识生物的分类等级

- 从上往下依次是：动物界、脊索动物门、鸟纲、鹤形目、鹤科、鹤属、丹顶鹤。
- 生物的分类单位越大，包含的生物种类越多，生物之间的差异就越大，具有的共同特征就越少。生物的分类单位越小，包含的生物种类越少，生物之间的差异就越小，具有的共同特征就越多。

思考与练习

- (1) 家猫 东北虎与家猫都属于同一个科——猫科，而家犬属于犬科

(2) 食肉目、猫科、豹属

2. (1) 同属于植物界的有桃、肾蕨；同属于动物界的有家鸽、鲤、蚯蚓、鲫。同属于脊索动物门的有家鸽、鲤、鲫。

(2) 认同，因为它们属于同一个科——鲤科。

第2节 生物的基本分类单位

阅读·思考 家鸡、家鸭的对比

1. 它们是同一种生物，只是雌、雄家鸡的外表不同，但都是家鸡。雌、雄家鸡可以交配产生可育的后代。

2. 不能。

探究·活动 分类检索表的应用

1. 一致。

或者不一致，分歧在观察四种生物的图片时，不能确定结构所在的位置和特征，理解上有差异。

2.

- a. 菜粉蝶：体表密被鳞片；腹部细长，触角棒状
- b. 亚洲飞蝗：体表无鳞片；前翅狭长革质，后翅宽大膜质
- c. 棉铃虫：体表密被鳞片；腹部肥大，触角丝状
- d. 黑腹果蝇：体表无鳞片；前翅发达，后翅退化成平衡棒

思考与练习

1. (1) A (2) D

2. (1) 原鸽 (2) 不能，因为它们属于两个不同的种。

第7章 藻类、植物与动物

第1节 藻类与植物的特征及类群

实验·实践 观察水绵和衣藻

1. 氧气

附录1 教材各栏目参考答案

2. 水绵和衣藻结构简单，没有根、茎、叶的分化；都有叶绿体，能进行光合作用。水绵是多细胞藻类，叶绿体呈螺旋带状；衣藻是单细胞生物，叶绿体通常呈杯状，有鞭毛，能运动。

藻类结构简单，没有根、茎、叶的分化，细胞内有叶绿体。藻类中，既有单细胞藻类，也有多细胞藻类。

探究·活动 寻找植物适应陆地生活的特点

1.

三种植物的主要特征

植物名称	生活环境	主要形态、结构特点	所属植物类群
葫芦藓	阴湿的环境	植株矮小，有假根及类似茎和叶的分化，无输导组织，孢子繁殖	苔藓植物
肾蕨	潮湿的环境	植株较大，有根、茎、叶的分化，有输导组织，孢子繁殖	蕨类植物
樟树	温暖的环境	植株高大，有发达的根、茎、叶，种子繁殖	种子植物 (被子植物)

2. 葫芦藓有假根，可以固着植物体，茎、叶有较强的吸水和保水能力，孢子成熟后散布到周围潮湿的环境中，有利于萌发。以肾蕨为代表的蕨类植物有发达的根系，能固定植株并有效吸收水分和养分，具有输导组织，能将水分和养分输送到各处，借助孢子繁殖，能快速传播，但是在干燥的环境中孢子无法存活，因此蕨类植物主要生活在潮湿的环境中。樟树等种子植物具有发达的根、茎、叶和输导组织，能有效吸收并运输水分和养分；用种子繁殖后代，受精过程脱离了水的限制，更适应陆地干燥的环境；被子植物的种子外面还有果皮包被，对其起到保护和帮助传播的重要作用。

思考与练习

1. C

2. 苔藓需要从空气中吸收水分，喜欢半阴潮湿的环境，在北半球树的北面通常背阴潮湿，所以苔藓大多生长在树的北面。南半球和北半球日照方向相反，所以树的南面通常背阴潮湿，因此南半球的苔藓常常生长在树的南面。

3. (1) 被子植物。虽然金鱼藻生活在水中，但是它有花和果实，用种子繁殖后代，因此属于种子植物中的被子植物。(2) 金鱼藻通气组织发达，有利于其在水中缺乏空气的情况下进行气体交换。叶特化成丝状，方便水流通过，同时能充分利用光照和吸收水中的

无机盐、二氧化碳等物质。(答案合理均可)水生高等植物如:菱、水葫芦等浮叶植物;莲、芦苇、蒲草等挺水植物;苦草、黑藻等沉水植物等。(只需举出1~2个例子即可)

第2节 动物的特征及类群

探究·活动 寻找几种动物的相同点

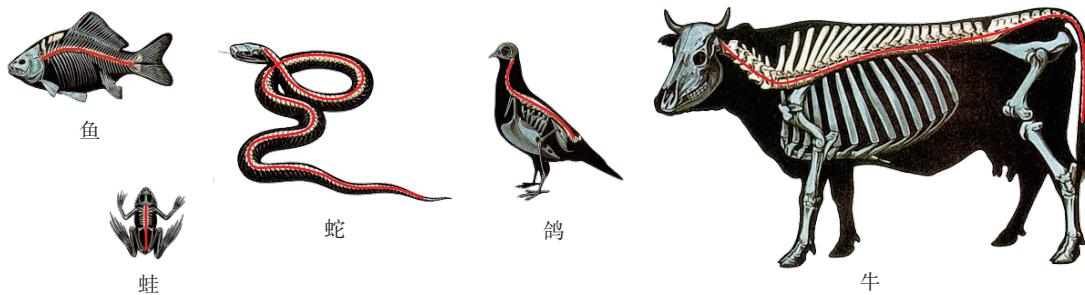


图 7-11 几种动物的骨骼示意图

阅读·思考 蛔虫与蛔虫病

- 小肠。体表的角质层对其有保护作用,避免受到消化液的侵蚀;消化管简单,可以直接消化小肠中的食糜;生殖器官发达。
- 虫卵从口进入人体,如喝了有虫卵的水,吃了沾有虫卵的蔬果,用沾有虫卵的手去拿食物等都会感染蛔虫病。

注意饮食卫生,蔬菜瓜果要洗净,饭前便后要洗手,不喝生水,不随地大小便等。

实验·实践 观察蚯蚓

蚯蚓观察记录表

实验步骤	观察结果
观察外形	体色暗红色或灰黑色,环带颜色较浅,靠近身体前端 身体呈圆筒形(减少运动时的阻力) 身体分节(使蚯蚓的躯体运动灵活)
观察运动	体表有黏液(适于在土壤中呼吸) 腹面有刚毛(辅助运动) 波浪式蠕动,通过肌肉的收缩和刚毛的配合完成运动
解剖蚯蚓(选做)	消化系统较发达,有砂囊、胃、肠等器官,可消化土壤中的有机物

探究·活动 观察节肢动物

1.

表 7-2 节肢动物的形态特征及食性

动物名称		蝉	蜈蚣	蟹	蜘蛛	蜜蜂
形态特征及食性	体表是否有外骨骼	有	有	有	有	有
	身体是否分节	是	是	是	是	是
	足是否分节	是	是	是	是	是
	是否有翅	有	无	无	无	有
	是否有触角，触角是否分节	有，是	有，是	有，是	无	有，是
	食性 / 食物来源	植物 汁液	肉食性	杂食性	主要是 肉食性	花粉和 花蜜

2. 节肢动物中的虾、蟹等可供人类食用；家蚕可提供工业原料；节肢动物的幼虫可以作为经济鱼类的天然饵料；蜜蜂、蝴蝶等昆虫可帮助植物传粉；制成药物，如蜈蚣、蝎子、蝉蜕等都可以入药；科学的研究，果蝇等是研究遗传学的经典模式动物。

实验·实践 观察和解剖鲫鱼

1. 鲫鱼的体形呈梭形，可以减少游动的阻力；体表有鳞片，能分泌黏液，有保护和减小阻力的作用；用鳍游泳和维持身体平衡；身体背部颜色深，腹侧颜色浅，有助于猎食和躲避敌害。

2. 鲫鱼用鳃呼吸，鳃丝密布毛细血管，有利于获取水中氧气；鲫鱼有鱼鳔，由前后两个囊状结构组成，内有空气，可以调节身体密度；鲫鱼雌雄异体，生殖腺发达，有利于提高水中受精的成功率。

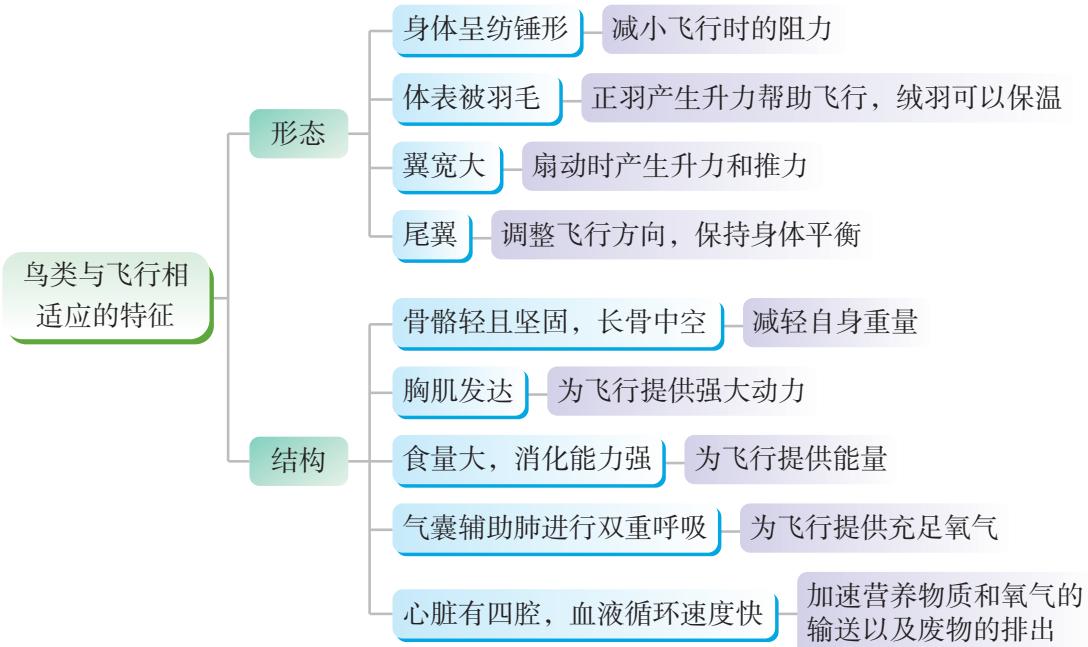
阅读·思考 蛙与蜥蜴的生活环境

1. 蛙大部分生活在温暖、潮湿的环境，尤其喜欢选择在水流缓慢、水草繁茂的水体附近生活。蜥蜴分布广泛，能栖息于平原、山地、森林、草原、荒漠等各种生活环境。

2. 蛙的幼体是蝌蚪，生活在水中，用鳃呼吸，用尾游泳。成体主要生活在陆地上，也可在水中游泳；用肺呼吸，皮肤裸露、有黏液，可辅助呼吸；产卵于水中。

蜥蜴体表具有角质鳞片，可防止水分蒸发，有助于身体保持水分，因此有利于在干燥环境中生活；用肺呼吸，肺泡较多，有利于气体交换；产羊膜卵，胚胎发育可以摆脱对水环境的依赖，更适应陆地生活。

探究·活动 探究鸟类适应飞行生活的特点



阅读·思考 认识几种哺乳动物

1.【要点】从体表、形态、运动、繁殖、生活习性等方面分析不同哺乳动物适应其生活环境的特征。

2. 蝙蝠体表被毛，胎生、哺乳，是哺乳动物。哺乳动物体表被毛，体温恒定；繁殖方式绝大多数是胎生，用乳汁哺育后代；体内有膈，将体腔分成两部分；用肺呼吸。

跨学科实践 设计、制作装置并饲养一种小动物

【提示】可参考《综合活动手册》中提供的观察记录表和评价表开展活动。

思考与练习

1. (1) 昆虫分布在各种不同的环境中，食性各不相同，各种不同的口器是与它们各自的生活环境相适应的。例如，蝗虫的咀嚼式口器可以帮它切断农作物并咀嚼，蚊的刺吸式口器有利于取食植物汁液或动物血液等。

(2) 节肢动物的体型小，个体对食物的需要较易得到满足，且个体小，活动灵活，容易获取食物和逃避敌害而生存下来；节肢动物种类多，经历了长期的进化过程，能适应各种各样的环境，使得节肢动物更加繁盛。

(3) 节肢动物繁殖速度快，产卵数量极多。由于节肢动物的生命周期短，这样强的繁

附录1 教材各栏目参考答案

殖能力对其繁盛有着重要意义。节肢动物中有些种类群聚(如蜜蜂、蚂蚁等),有组织,有分工,有利于获取食物或躲避天敌。除此之外,节肢动物体表有外骨骼,可以防止体内水分的过度散失和外界有害因素的侵入,能在干旱的环境中生存。

2. 这些动物体表覆盖着角质鳞片或骨板,可以防止体内的水分的过度散失和外界有害因素的侵入;用四肢运动;用肺呼吸;体温不恒定;体内受精,产羊膜卵,摆脱了对水的依赖。

3.

类群	生活环境和主要特征				
	生活环境	体表特征	呼吸器官	运动器官	生殖方式
鱼类	水中	有黏液,大多覆盖鳞片	鳃	鳍	大多卵生、少数卵胎生
两栖类	幼体水中,成体陆地、水中	皮肤裸露,有黏液	鳃(幼体) 肺(成体), 皮肤辅助	鳍(幼体) 四肢(成体)	卵生
爬行类	陆地、水中	覆盖角质鳞片或骨板	肺	四肢	产羊膜卵, 卵生或卵胎生
鸟类	陆地、空中	覆盖羽毛	肺,气囊 辅助呼吸	四肢(前肢成翼)	产羊膜卵
哺乳类	陆地、水中、空中	被毛	肺	四肢	胎生(极少数卵生)

第3节 动植物对人类的影响

阅读·思考 了解身边的植物

1. 食用植物:叶菜类如白菜、菠菜;果实类如黄瓜、花生、葡萄等;根茎类如红薯、萝卜等。

药用植物:许多植物中含有抗生素和具抗病毒作用的化学物质,同时,这些植物可以通过气体排放将化学物质释放到空气中,进而通过人的呼吸系统或皮肤毛孔进入人体,起到防病、强身、益寿的作用,如鼠尾草、薰衣草、风信子、迷迭香、薄荷、百里香、罗勒、洋

甘菊等芳香植物；还有石菖蒲、五味子、人参、金银花、生姜等常见中草药。

观赏植物：樱花、垂丝海棠、郁金香等。

2. 适宜在居室内种植的植物有很多，以下是一些推荐：

· 吊兰。又称垂盆草、挂兰、钓兰、兰草、折鹤兰，原产于南非。适应性强，较耐旱，不甚耐寒，性喜温暖湿润、半阴的环境，非常适合放在居室中。

· 常春藤。叶形如枫，风姿优雅，性耐阴。可以净化空气，吸附微粒灰尘。

· 绿萝。属阴性植物，喜湿热的环境，忌阳光直射。可以改善空气质量，消除有害物质，如甲醛等。

· 文竹。常被赋予“文人气节”，具有极高的观赏价值，非常适合盆栽。在散射光的条件下也能生长得很好，适当浇水，定期修剪，可以打造成自己喜欢的造型。

· 富贵竹。四季青翠，叶形似竹，茎节挺拔，有美好的寓意。

此外，还有琴叶榕、橡皮树、发财树、芦荟、薄荷、茉莉花、薰衣草等植物也适合在居室内种植。这些植物不仅具有观赏价值，还能净化空气，为居室增添生机。在选择植物时，应考虑居室的面积、光照条件、湿度等因素，以确保植物能够健康生长。同时，对于一些可能对植物过敏的人群，选择植物时也应特别注意。

不适宜在居室内种植的植物有：

· 夜来香。夜来香在晚上会散发出大量刺激嗅觉的微粒，闻之过久，会使高血压和心脏病患者感到头晕、郁闷不适，甚至病情加重。

· 紫荆花。花粉会诱发哮喘，加重咳嗽。

· 百合花。百合花香味刺激中枢神经，容易引起失眠。

· 含羞草。含羞草内含有微量的毒性，其植株体内的含羞草碱会损伤人的皮肤，长时间接触会使人体毛发变稀疏。

· 夹竹桃。包含了多种毒素，误食甚至是致命的。

· 滴水观音。接触其汁液，有强烈的刺激、瘙痒感，眼睛接触到会导致结膜炎。

· 一品红。茎叶含毒，接触后会刺激皮肤，继而引发红肿、发热甚至过敏，误食后危及生命。

· 曼陀罗花。剧毒，可致癌、致幻。

一般香气浓烈的植物不适合在室内种植；松柏类植物分泌脂类物质，释放出较浓的楹香油味，闻久了会引起食欲下降、恶心；五色梅的花叶有毒，误食后会引起腹泻、发热等。在选择居室内种植的植物时，应避免这些可能对健康产生负面影响的植物，选择那些能够净化空气、增加氧气含量且对人体无害的植物。更多资料详见本节相关拓展资料。

3.【提示】从正面、负面两方面来辩证看待植物对人类的影响。

植物对人类生活既有正面的影响，有时也有负面的影响。正面影响包括：植物通过光

合作用为人类提供赖以生存的氧气和食物来源；棉花、苎麻、竹子等是制作纺织品的主要原料；药用植物可用于防病、治病；植物还具有净化空气、调节气候、涵养水源等功能；等等。负面影响包括：夹竹桃这样带有毒素的植物，如果误食或长期接触可能会危害健康；某些植物花粉容易引起过敏反应；某些植物的提取物可用来非法制造毒品，对人类健康和社会安全构成严重威胁；等等。

阅读·思考 动物对人类生活的影响

1. 动物是人类肉、蛋、奶等食物的重要来源；动物还可以帮助运输，如骆驼、马、驴等；动物研究为科学和医学作出巨大贡献；宠物给人类带来情感支持和慰藉；动物在精神文化层面对人类文明的影响也是深远的，在人类的艺术、宗教、文学等领域都占有重要地位。然而动物可能传播疾病，对人类健康构成威胁；损坏建筑（白蚁）；影响农业生产等。

2.【提示】动物对人类产生的其他影响可以从以下几个方面举例说明：

正面影响：资源提供、生态平衡、经济价值、文化价值。

负面影响：疾病传播、生态破坏、经济损失等。

动物对于生物圈的作用详见本节相关拓展资料。一些负面影响举例：

一些宠物如猫、狗等，如果不注意卫生，可能传播猫抓病、狂犬病等传染病，对人类健康造成危害。一些野生动物对人类的安全也可能构成威胁。在一些特殊情况下，如狂犬病发作的动物可能会攻击人类，带来极大的安全隐患。动物的活动可能对人类的生产和生活造成破坏。例如，一些野生动物如鼠类、鸟类等，可能会破坏农作物，影响粮食产量；一些大型动物如大象、野猪等，可能会破坏人类的住房和基础设施，给人类带来经济损失。再者，动物也可能引发一些生态问题。比如，过度放牧可能导致草原退化，影响生态平衡；一些外来动物可能会破坏本地的生态平衡，对本地物种构成威胁。

思考与练习

1. 选择行道树要考虑本地区的环境特点与植物的适应性。理想的行道树一般应考虑以下条件：①树形整齐，枝叶茂盛，树冠优美，夏季绿荫浓；②繁殖容易，生长迅速，栽培、移栽成活率高；③对有害气体抗性强，病虫害少；④能够适应当地的环境条件，耐修剪，养护管理容易。

悬铃木飞絮可能会引发空气污染、地面污染、堵塞下水道等问题。飞絮在飘落的过程中会产生大量的细小颗粒物，这些颗粒物会悬浮在空气中并被人体吸入。长期暴露在梧桐飞絮中会对人体的呼吸系统造成一定的损害，其对儿童和老年人的影响更为明显。首先在城市绿化规划中，可以选择少飞絮或者无飞絮的悬铃木品种进行种植。冬季合理修剪枝条，减少花芽数量，从而降低飞絮产生量。在开花前使用化学药剂，减少飞絮。在飞絮多

的季节，外出时可佩戴口罩，防止飞絮进入呼吸道；戴上护目镜或纱巾，避免飞絮接触面部和眼睛等。

2. 合理即可。

例如，弃养的宠物可能会影响环境卫生；传播疾病；捕食鸟类等野生动物，破坏野生动物资源等。

本章评价 稻渔综合养殖

(1) 水稻——种子植物(被子植物)；小龙虾、昆虫——节肢动物；中华鳖——爬行动物；螺——无脊椎动物(软体动物)。

(2) 水稻的根和茎都有发达的通气组织，有利于气体交换。

(3) 小龙虾喜穴居，螯足坚硬有力，善于打洞，洞穴会使堤坝内部结构变得疏松，从而可能威胁堤坝的结构安全。此外，小龙虾的繁殖能力极强，数量庞大，当小龙虾在水库堤坝内大量繁殖时，它们的活动可能会对堤坝的结构造成更大的破坏。

(4) 小龙虾和中华鳖能够摄食稻田中的杂草、水生生物以及害虫，减少了化肥和农药的使用，有利于保护生态环境。同时，它们的排泄物还可以作为稻田的肥料，促进水稻的生长。小龙虾和中华鳖的市场需求量大，价格较高，能够为农户带来可观的收入。稻田养殖小龙虾和中华鳖能够显著提高稻田的综合效益。

第8章 生物圈中的微生物

第1节 真菌——有成形细胞核的生物

阅读·思考 认识生活中常见的真菌

【提示】真菌的种类有很多，如马勃菌、香菇、银耳、竹荪等。

实验·实践 观察真菌

1. 真菌有成形细胞核，是单细胞或多细胞生物。
2. 与动物细胞相比，真菌细胞除了有细胞膜、细胞质和细胞核外，还有细胞壁。与植物细胞相比，真菌细胞中没有叶绿体。

思考与练习

1.

真菌细胞和动植物细胞的区别

细胞结构	细胞类型		
	真菌细胞	植物细胞	动物细胞
细胞壁	有	有	无
细胞膜	有	有	有
细胞核	有	有	有
叶绿体	无	有	无
结构组成	单细胞或多细胞	单细胞或多细胞	单细胞或多细胞

2. 从图中可知，冬虫夏草的形成离不开真菌。冬季，蝙蝠蛾产卵于地面，卵孵化为幼虫后，幼虫钻入土中。真菌感染了蝙蝠蛾的幼虫，真菌的菌丝深入虫体吸收营养使幼虫僵化死亡，形成“冬虫”。到了夏季，真菌从虫体头部生长出棒状的菌体，形成“夏草”。真菌成熟后会产生大量孢子，孢子散落在泥土中，感染蝙蝠蛾幼虫。所以，冬虫夏草是昆虫和真菌的结合体。

3. 不同意。不建议吃未发霉的部分。食物发霉后，食物内部已分布有肉眼看不见的大量菌丝以及它们产生的有毒物质。图中发霉的橘子的内部分布有青霉的营养菌丝。

第2节 细菌——无成形细胞核的生物

实验·实践 观察细菌的形态

球形、杆形、螺旋形。

实验·实践 观察不同环境中的细菌菌落(选做)

不同环境中的细菌种类、数量不同；细菌的个体十分微小，且分布在不同的环境中；细菌无处不在。

阅读·思考 细菌和真菌的结构比较

细菌与真菌结构的相同点和不同点

微生物类型	细菌	真菌
相同点	有细胞壁、细胞膜和细胞质等结构	
不同点	无成形的细胞核	有成形的细胞核

思考与练习

1. D 成形的细胞核
2. 细菌 这种微生物呈微螺旋形弯曲，细胞中只有裸露的遗传物质，细菌无成形的细胞核，因此判断这种微生物属于细菌

第3节 病毒——无细胞结构的生物

阅读·思考 比较三种病毒的异同

1. 烟草花叶病毒的形态为杆状，腺病毒的形态为球状(多面体)，噬菌体的形态为蝌蚪状。三种病毒的结构均由蛋白质外壳和内部的遗传物质组成。
2. 病毒无细胞结构。

阅读·思考 三类病毒的增殖

病毒无细胞结构，需要在活细胞内完成增殖。

思考与练习

1. D
2. D
- 3.

微生物类型	细胞结构	细胞核	繁殖(增殖)方式	举例
真菌	有	有	出芽生殖、孢子繁殖	酵母、青霉
细菌	有	无成形细胞核	分裂繁殖	大肠杆菌
病毒	无	无	在其他生物的活细胞中增殖	噬菌体

第4节 微生物与人类的关系

阅读·思考 微生物与人类的健康

1. 微生物与人类的健康关系密切。有些微生物会使人患病，如甲型流感病毒、表皮癣菌等；有些微生物会使食物霉变，人食用了这些霉变的食物会造成身体不适，如黄曲霉等。有些微生物对人体有益，如银耳、香菇等。

2. 除了上述微生物外，还有许多微生物与人类健康关系密切：乳酸菌，可以制作酸奶，食用后促进肠道蠕动；酵母可以制作馒头；水痘—带状疱疹病毒会引发水痘，在人际传播；肠道微生物能帮助消化食物等。（科学合理即可）

跨学科实践 探究不同酵母对馒头发酵的影响

1. 除了比较体积外，还可以从面团的外观（如表面的颜色、蓬松程度）、内部纹路的大小、二氧化碳的释放量、发酵中的温度变化、酒精含量的变化等角度进行比较。

2. 酵母可以放在30℃左右的温水中化开，保证酵母生存的温度；控制醒发温度在25℃~30℃，可以使用恒温箱，有效控制发酵的温度。

阅读·思考 微生物在医药工业领域的应用

1. 微生物可以应用在医药工业方面，如药品生产、疫苗生产、疾病检验及预防等。

2. 【示例】微生物参与能源生产，通过发酵产生沼气，提供可再生能源；微生物可以分解污水中的污染物，净化水质；可利用微生物生产抗肿瘤药物等。

思考与练习

1. (1) A (2) B

2. (1)(沼气池中的)微生物 (2)这种处理方式，能杀灭粪便中的病菌，减少粪便传播疾病的机会，有效减少对环境的污染，同时还可以为农业生产提供有机肥料和可再生能源。

第9章 生物的多样性及其保护

第1节 认识生物的多样性

探究·活动 生物多样性“云”调查

1. 【要点示例】选择我国的一个自然保护区、国家公园或家乡的某一区域，通过生物

多样性线上展馆(如云南丽江生物多样性线上展馆)、网站等多种媒体开展“云”调查,了解此处的生物多样性情况,并在《综合活动手册》的调查表中填写生物类群、分布位置、数量等调查结果。若选择调查上海金山三岛海洋生态自然保护区的生物多样性,可将岛上代表生物的信息记录如下:

上海金山三岛海洋生态自然保护区(区域)生物多样性调查表

序号	生物类群	分布位置	数量	与人类关系
1	猕猴	大金山岛	数百只	作为实验动物,开展科学研究
2	朴树
3	黄连木
4	樟树
5	丝绵木
6	豆梨
7	桑树
.....

2.【要点示例】将所调查的生物与人类的关系记录在上表的最后一栏中,分析这些生物与人类的关系,如可以为人类提供食物、药物、建材及工业原料,还具有科学研究、旅游观光、提供氧气、涵养水源等作用,归纳出生物多样性是人类社会赖以生存和发展的重要物质基础,同时具有重要的生态功能。

探究·活动 认识我国的珍稀动植物

1.【要点示例】除了教材所列的生物,能说出1~2种我国特有的珍稀动植物即可,如银杏、金钱松、金花茶、鹅掌楸、金丝猴、白唇鹿、扬子鳄、藏野驴等。

2.【要点】能以小组为单位,利用我国特有珍稀动植物卡牌,开展小组识别抢答比赛。挑选其中最喜欢的某种生物,课后进一步了解其保护级别、生存现状、地理分布、形态特征、研究价值等信息,与同伴交流分享,并可与“思考与练习”第2题相结合,为学校的庆典活动设计吉祥物作准备。

思考与练习

1. 金丝猴 雪豹 金斑喙凤蝶 珙桐

2.【要点】结合“探究·活动”第2题，挑选某种喜欢的珍稀动植物，进一步了解其保护级别、生存现状、地理分布、形态特征、研究价值等信息，为学校的庆典活动设计吉祥物，并说明寓意。

第2节 保护生物的多样性

阅读·思考 生物入侵对生物多样性的影响

1. 互花米草植株具有发达的根系、密集的茎秆，引种到我国后，由于其强大的繁殖能力，新的环境中又没有制约它的生物，因此与本土的海三棱藨草、螺类、贝类、蟹类等生物在竞争空间、营养等资源的过程中具有优势，逐渐发展成为当地的“优势种”。

2. 互花米草的迅速扩张，抑制了海三棱藨草、螺类、贝类、蟹类等本土生物的栖息、生长，大大降低了当地的生物多样性。

3. 引种互花米草事件带给我们的启示是，在引进外来物种时必须采取谨慎的态度，进行全面的风险评估，充分考虑其对本地生态系统可能产生的影响，包括生物多样性的影响、生态平衡的破坏以及可能带来的长期生态风险。此外，该事件还警示每个人都应该绷紧生态保护的弦，避免从海外购买未经检疫的生鲜制品，不携带或邮购国外萌宠，不随意放生不了解的动物，及时向有关部门报告发现的入侵生物线索，协助清除入侵生物，避免造成进一步的危害。

阅读·思考 分析和认识保护生物多样性的措施

1. 藏羚一度濒危的主要原因是遭受严重的盗猎。
2. 我国主要采取了建立自然保护区、设置野生动物迁徙专用通道、增加保护人员、开展打击盗猎的联合保护行动，以及加强宣传教育和立法保护等措施保护藏羚。

思考与练习

1. (1) 近三年“国际生物多样性日”的主题

年份	主题
2022年	为所有生命构建共同的未来
2023年	从协议到协力：复元生物多样性
2024年	生物多样性，你我共参与

(2)【要点示例】列举1~2件生活中做过的与保护生物多样性有关的事情，如不携带或邮购国外萌宠，不随意放生不了解的动物，向家人和亲戚朋友作保护生物多样性的宣传等，并谈自己的感想。此题是开放题，可引导学生从自身做起，自觉遵守法律法规，保护生物多样性。

2.(1)这两个案例中当事人的行为都不对。案例1中当事人的行为违反了《中华人民共和国生物安全法》《中华人民共和国进出境动植物检疫法》等法律法规。案例2中当事人的行为违反了《中华人民共和国生物安全法》。鳄雀鳝作为外来入侵物种，如果非法放生，情节严重的情况下可能构成犯罪。

(2)【要点示例】除了以上案例，再列举1~2个身边的影响生物多样性的行为，如国家出台相关法律法规禁止非法捕猎、买卖和利用濒危物种，上海地区建立了自然保护区等。保护生物多样性的具体措施，如就地保护、迁地保护、建立种质库以及加强教育和法制管理等。

第四单元 生态系统

第10章 生物与环境

第1节 生物与环境的关系

实验·实践 探究影响生物分布的环境因素

1. 卷甲虫的生活会受到光照、温度、湿度、水分等因素的影响。
2. 阴暗(有遮蔽)、潮湿、温暖的环境对于卷甲虫的生存有利。光照强、干燥、温度过低或过高的环境对于卷甲虫的生存不利。
3. 采用柱状图更好，因为柱状图可以直观展示在不同时间段中卷甲虫在某个区域的数量差异，柱状图通过不同高度的柱子来表示不同环境因素下的卷甲虫数量，数据的比较和分析更加直观。可以直观显示不同环境中卷甲虫在数量上的差异，从而推测出影响卷甲虫分布的非生物环境。

阅读·思考 生物之间的关系

1.

序号	图中的生物	生物对彼此生存的影响
a	菟丝子与其他植物	菟丝子缠绕在其他植物上，并吸取营养来维持自身的生存，对其他植物造成伤害
b	蚂蚁	蚂蚁之间分工明确、通力合作采集食物，并搬到蚁巢，供群体食用，得以生存
c	牛与草	草进行光合作用生成有机物，牛以草为食，从中获取营养维持生存
d	水稻与其他杂草	水稻与其他杂草共同生活在稻田里，两者互相争夺阳光、养料、水分和生存空间
e	海葵与寄居蟹	海葵与寄居蟹生活在一起，海葵可以保护寄居蟹不受天敌侵害，寄居蟹可以带着海葵移动，有利于海葵觅食，它们生活在一起，对彼此的生存都有利
f	白鹭	两只白鹭为了争夺觅食领地或者配偶而进行争斗

2.【示例】蜜蜂之间分工明确，合作维持蜂群生存；豆科植物为根瘤菌提供营养，根瘤菌则为豆科植物固氮；人蛔虫寄生在人体中，从人体获得营养，对人体的健康有影响；农田中的青蛙吃害虫等。

阅读·思考 生物对环境的适应

1.【要点示例】生物的适应现象是生物能够根据环境的变化调整自身的形态、生理特征和行为方式等，以更好地生存和繁衍。这是生物对非生物环境如温度、阳光、水分等的适应，也是对生物环境的适应，如寻找食物、应对天敌等。生物的适应现象是生物与环境之间相互作用的结果，生物通过适应环境的变化来提高生存能力，是生物进化的基础。

图片中的仙人掌，生活在沙漠等干旱区域，肉质茎能够贮存大量的水分，发达的根系能够从更深、更广的土壤中吸收更多的水分，叶变成刺以减少水分的散失。因此，生物的适应现象帮助生物在特定环境中生存，促进了生物的多样性和进化。

2.【要点示例】如果周围环境发生了改变，生物可能无法适应环境，从而影响生存。每种生物都离不开它们的生存环境。例如，仙人掌生活在干旱地区，如果环境变得湿润，仙人掌可能会因为水分过多而不适应，这与其形态结构适应干燥环境有关。

探究·活动 探究植被类型与环境湿度或温度之间的关系

3种环境中的湿度和温度存在明显差异。3种环境中，植物的种类和数量不同，植物的覆盖度也存在差异，裸地的植物种类及数量最少，灌木丛最多。

(1) 3种环境中的湿度有差异的原因：植物的种类和数量越多，蒸腾作用越旺盛，环境湿度就越大，因此环境湿度最大的是灌木丛，最小的是裸地。同时，在不同时间段同一地点的环境湿度也存在差异。夜间植物蒸腾作用会散失大量水分，因此早晨和夜晚的环境湿度较大，而中午日照强，温度高，气孔关闭，植物蒸腾作用减弱，环境湿度下降，中午环境湿度最小。

(2) 3种环境中的温度有差异的原因：灌木丛、草地、裸地中的植被覆盖度不同，较高的植被覆盖度可以在一定程度上减少太阳的辐射或直接照射，同时蒸腾作用能降低环境温度。因此，3种环境中温度最高的是裸地，最低的是灌木丛。

思考与练习

1. D

2. 骆驼的脚掌宽大厚实，通过增大受力面积减小压强，有利于在沙漠里行走。北极熊的脚掌特别大，有助于在浮冰上稳定身体和游泳，可以分散身体重量并且防止在冰面上打滑。

3. (1) 鸟喙的长度与栖息地环境最低温度之间存在正比关系。

(2) 上述特点能帮助鸟类在炎热高温的环境下加快热量的散失，或是低温环境下降低能量的损失。

4.《立夏》一诗生动描述了如下场景：季节更替，夏天到来，泥巴还是新的，燕子在巢中欢闹；百花已经开尽，蜜蜂越加稀少。槐树和柳树，绿荫渐渐浓密。这些都与立夏季节的气温、湿度等相关。燕子南迁筑巢，在南方地区，冬季气温相对较高，燕子躲避北方严寒的冬季，到南方筑巢过冬，体现生物与温度因子的关系。

花尽蜜蜂稀，蜜蜂主要以花蜜为食物，花则借助蜜蜂身上的绒毛传播花粉，两者互相依存，体现生物与生物之间的共生关系。

槐树柳树绿荫渐渐浓密：在夏季，气温逐渐升高，促进植物光合作用和生长，因此，槐树和柳树的叶子会变得更加茂盛，形成浓密的绿荫。体现生物与温度因子的关系。

第2节 生态系统的组成与功能

探究·活动 观察、分析小池塘生态系统的组成

小池塘生态系统由非生物成分和生物生分组成。非生物成分包括阳光、水、空气等。生物成分包括衣藻，树、睡莲、香蒲等植物，夜鹭、鲢等动物，以及肉眼看不见的细菌等微生物。非生物成分为生物的生存提供物质和能量，藻类、植物通过光合作用合成有机物，动物直接或间接依赖植物生存，微生物分解动物排泄物及动植物遗体中的有机物，各种成分都在这个生态系统中有自己独特的功能。

阅读·思考 草原生态系统中的食物关系

- 图中有9条食物链。这些食物链相互关联，构成了草原生态系统的食物网。
- 在该草原生态系统中，狐可以捕食田鼠，鹰可以捕食田鼠、蛇，椋鸟可以捕食蝇、蝴蝶。

阅读·思考 玉米田中的能量流动

- 玉米田的能量来自太阳的光能。能量流动的渠道是食物链：玉米→田鼠→猫头鹰。
- 从玉米流动到田鼠、从田鼠流动到猫头鹰的能量，一部分固定在玉米或储存在田鼠、猫头鹰体内，另一部分经这些生物的呼吸过程被消耗掉，所以，能量随着食物链的延伸逐级递减，越来越少。

阅读·思考 自然界的碳循环

- 作为生产者的绿色植物经光合作用把空气中的二氧化碳和水转化为含碳化合物，这些含碳化合物除了供植物自身利用外，也供人、动物等消费者直接或间接利用。
- 构成动物的碳元素直接或间接来自绿色植物经光合作用合成的含碳化合物，又通过呼吸作用，分解部分含碳化合物，释放二氧化碳回到大气中。另外，动物排泄物及遗体被分解者分解，产生的碳也返回大气中。

思考与练习

- 树→蝉→螳螂→黄雀
- 据图分析，图中植物的能量来源：经光合作用固定的能量。植物的能量去向：植物维持自身生命活动经呼吸作用消耗的能量；植物被动物所食，能量流入动物体内；植物的枯枝落叶或植物死亡后被分解者分解，其中的能量回到生态系统中。
动物的能量来源：食用植物（或其他动物）得到能量。动物的能量去向：10% 用于自

身生长；30% 消耗散失。此外，被其他动物所食，能量流入下一级消费者体内；动物排泄物及死亡后被分解者分解，其中的能量回到生态系统中。

3. (1) 光能通过生产者(如樟树等)的光合作用进入该生态系统，能量沿着食物链和食物网在这个生态系统中流动，如樟树→乌鸫。

(2) 以碳循环为例，作为生产者的绿色植物(如樟树等)经光合作用把空气中的二氧化碳和水合成为含碳化合物，供自身和动物(如乌鸫)利用；植物(樟树)和动物(乌鸫)在生命活动过程中，经呼吸作用分解部分含碳化合物，释放二氧化碳到大气中；生产者(樟树)和消费者(乌鸫)死后的遗体被分解者分解，产生的二氧化碳也返回到大气中。细菌和真菌参与了物质的分解，绿色植物经光合作用合成含碳化合物，供自身及动物再利用。

第3节 生物圈是最大的生态系统

阅读·思考 我国多样的生态系统

不同生态系统的组成特点因其环境条件、地理位置和生物适应性等因素而异。以下是对几种主要生态系统的组成特点的分析：

生态系统类型	地理位置与气候	植物组成	动物组成
森林生态系统	湿润或较湿润地区	以木本植物为主，垂直分布明显(乔木层、灌木层、草本层、地面层)	种类丰富，以树栖攀缘生活种类为多(如松鼠、鸟类、猴类等)
草原生态系统	湿润森林区与干旱荒漠区之间，年降水量150~200毫米	以草本植物为主	种类相对较少，多具有挖洞或快速奔跑能力(如旱獭、仓鼠、黄羊、野兔、狼等)
荒漠生态系统	地球上最为干旱的地区，年降水量少于150毫米	稀疏单调，以小乔木、灌木和半灌木为主，耐受干旱	如沙蜥、某些昆虫等，能适应极端干旱环境
湿地生态系统	水体和陆地相结合的特殊地理区域	包括水生植物和湿生植物	种类丰富，是许多候鸟的繁殖地

(续表)

生态系统类型	地理位置与气候	植物组成	动物组成
海洋生态系统	约占地球表面积的70%	主要是能在水中进行光合作用的藻类(如海带、硅藻等)	从浅海到深海,生物种类丰富(包括鱼类、虾类、软体动物、刺胞动物等)
城市生态系统	高度人工化的城市区域	人工种植的植物和绿化植被	人类及其宠物、城市野生动物
农田生态系统	人类耕作和管理的区域	以农作物为主	种类相对较少,主要为农业害虫和益虫

综合以上分析可见,不同生态系统在地理位置、气候条件、生物组成等方面各具特色,共同构成了地球上丰富多样的生态系统。

阅读·思考 长江周围的生态系统

1. 长江流经的区域由于其广阔的地域和多样的地理环境,孕育了多种类型的生态系统。具体来说,这些生态系统包括:

森林生态系统: 主要分布在长江上游的山区,如四川、云南等地的原始森林,它们具有丰富的生物多样性,是长江水源的重要涵养地。

草原生态系统: 在长江流域的部分地区,如青藏高原的东部边缘,存在着广阔的草原,这些草原生态系统对于维护区域生态平衡、防止水土流失具有重要作用。

湿地生态系统: 长江及其支流沿途形成了大量的湖泊、沼泽等湿地,这些湿地是许多水生生物和迁徙鸟类的栖息地,对于维持生物多样性、净化水体等方面具有不可替代的作用。

农田生态系统: 长江中下游地区是中国的重要农业区,农田生态系统广泛分布,它们为人类提供了大量的粮食和其他农产品。

城市生态系统: 随着城市化进程的加快,长江流域的城市数量不断增加,城市生态系统也逐渐成为该区域的重要组成部分。城市生态系统虽然人工化程度较高,但仍然是生物圈中不可或缺的一部分。

2. 从物质循环和能量流动的角度来看,长江流域内的各生态系统之间存在着密切的关联。例如,长江流域空气中的碳元素以二氧化碳的形式,通过光合作用和呼吸作用,在长江流域不同生态系统之间不断循环;氢、氧元素以水的形式通过蒸发、降水等过程在长江流域不同生态系统之间不断循环。

在长江流域内，太阳能通过光合作用等方式被植物等生产者转化为化学能，并沿着食物链和食物网逐级传递。食物链和食物网通常在一个特定的生态系统内形成和运作。但由于迁徙动物、扩散的植物种子、人为干预、边缘效应等原因，能量流动跨越生态系统，在长江流域的不同生态系统之间循环。

综上所述，虽然长江流域内的各生态系统在地理分布、特征、组成等方面存在差异，但它们之间通过物质循环和能量流动等过程紧密相连，和地球上其他生态系统一起共同构成了一个复杂而又统一的生物圈。

思考与练习

1. (1) 根据题目中的信息可知，上海生态系统的类型包括：海洋生态系统（东海海域）、森林生态系统（如佘山的森林）、湿地生态系统（如崇明岛湿地、苏州河、黄浦江等）、城市生态系统（城市内部的人工绿地、公园、建筑物、道路等构成的城市环境）。题目中未提及的还有农田生态系统。

(2) 在这些生态系统中，通常情况下，森林生态系统、湿地生态系统、海洋生态系统等自然生态系统的生物多样性更丰富。

2. 南极地区的动物体内出现塑料微粒，其原因可以从以下几个方面进行推测：

- 全球洋流循环。尽管南极远离人口密集区和工业活动中心，但地球上的各大洋通过洋流形成了一个连续的水体网络。塑料微粒可以通过海洋环流从遥远的源头地区逐渐传播至南极海域。

- 食物链传递。南极生物的食物链相对简单但高效，一旦微塑料进入初级生产者如浮游生物体内，这些微塑料就会沿着食物链逐级传递。例如，微塑料被浮游生物摄食后，会被小型无脊椎动物、鱼类乃至顶级捕食者（如企鹅、鲸等动物）摄入，从而在南极动物体内积累。

- 大气传输。新的研究表明，塑料微粒甚至可以通过大气沉降的方式抵达南极。微塑料可以附着在大气颗粒物上，随风飘散并通过降水（如雨雪）沉积到地面或直接进海洋，随后被南极地区的生物摄取。

- 科考与旅游活动间接影响。尽管南极的人类活动相对较少，但近年来南极科考站的数量有所增加，同时南极旅游业也发展起来，这些活动中产生的废物处理不当也可能造成微塑料污染。此外，船舶运输过程中可能有塑料微粒排放，这也可能是南极塑料污染来源之一。

综上所述，南极动物体内出现塑料微粒，可能主要是全球海洋环流输送、食物链累积以及可能的大气传输和有限的人类活动等因素共同作用的结果。

第11章 环境保护与生态安全

第1节 生态系统的自我调节

阅读·思考 松毛虫的防治

1. 成蜂后的赤眼蜂会把蜂卵产在松毛虫卵中，被寄生的松毛虫卵不能发育孵化，从而影响松毛虫的数量。
2. 采用赤眼蜂防治松毛虫的优势主要是减少了化学物质对环境产生的污染，同时也可降低经济成本。

阅读·思考 塞罕坝的绿色奇迹

1. 塞罕坝地区的生态系统在植被破坏以后变得非常脆弱。塞罕坝地区位于高纬度，年均气温较低，该地区降水相对较少，不利于植被的生长和恢复。土壤肥力低下，对植被的生长提供了较差的基础条件。总体来说，由于自然条件的限制和人为因素的破坏，树林等成活率非常低，生长缓慢，这使得植被的恢复进展缓慢。
2. 塞罕坝植被恢复的成功得益于科学育苗、技术创新、资源保护和绿色生态产业以及塞罕坝林场建立了完备的管理体系等综合施策。

跨学科实践 设计并制作生态瓶

1. 若消费者不变，生态瓶中生产者的种类越丰富、数量越多，生态系统保持稳定的时间就越长；

若生产者不变，生态瓶中消费者的种类越丰富、数量越多，生态系统保持稳定的时间就越短。

具体还与生产者、消费者的比例是否合适有关。

2. 生态瓶中生产者、消费者的种类、数量、比例要合适。一个生态瓶中的动植物种类越多，组成的食物网越复杂，物质循环和能量流动的途径就越多，其自我调节能力就越强，生态瓶的稳定性也就越高。

3. 根据自身实际具体遇到的困难填写，如生物种类、数量、比例错误、模型容器搭建失败、外界环境的影响、合作出现困难等具体因素的干扰。有的干扰对于生态瓶的影响小，生态瓶可以恢复，影响比较大的，生态瓶恢复比较困难。生物圈中也有类似的现象，

如自然因素和人为因素的影响达到一定程度，生态系统就很难恢复。

思考与练习

1. D
2. 选用 B 的砍伐方式。与完全砍伐相比，选择性砍伐每次都会保留一定数量的树，生态系统中树木较多，小动物及其他生物也会较多。总体来说，动植物种类越多，组成的食物网越复杂，物质循环和能量流动的途径越多，自我调节能力就越强，生态系统的稳定性也就越高，既有利于可持续发展，又可加快森林的恢复速度。

第2节 生态安全与可持续发展

探究·活动 调查身边的生态环境

1. 结合调查的内容，梳理人类活动对所调查环境的影响。以下以“××河流水质调查”为例，说明人类活动对所调查环境的影响。

对河流水质造成不良影响的行为有：人类将许多塑料制品倒入河道，污染了水源；居民生活用水直接排入河流，导致水质趋向富营养化，水体浑浊发臭；水体中的氧气不足，导致水中的鱼、虾、贝类等水生生物死亡，生物多样性减少等。

有利于保护和改善水质的行为有：河道两岸原有排污工厂的搬离，减少了环境污染；人工清除河道内的垃圾，使河道变整洁；选择适合在水中生长的植物，将其种植在受污染的水域中，利用植物的生物吸附、生物降解、生物转化等作用去除水体中的有害物质等。

2. 人类活动破坏生态环境的事例有很多。例如，切尔诺贝利核电站发生泄漏事故，导致产生了体型巨大的老鼠；一些国家在战争中使用“贫铀弹”，尽管数十年已过，但当地居民癌症发病率仍然高居不下；人类对亚马孙雨林的砍伐导致金刚鹦鹉失去栖息地，种群濒临灭绝；由于温室效应导致的全球变暖，北极熊找不到足够的食物，面临灭绝的威胁等。

人类活动也能改善环境。例如，位于青海省海南藏族自治州共和县的塔拉滩，曾是青海风沙危害最严重的地带之一。2013年前后，当地政府在塔拉滩建起了光伏发电园。几年后，出现了可喜的变化：太阳能光伏板下竟然出现了绿地，从前不常见的小型野生动物也偶尔穿梭其中。人类的生产活动，不仅没有对生态环境造成进一步破坏，反而使塔拉滩焕发了生机！

通过以上事例的分享，了解到人类活动既可能对环境造成危害，也有可能改善环境。人类必须善待自然，才能实现人与自然和谐共生。

阅读·思考 苏州河的治理

- 曾经导致苏州河生态环境恶化的原因有：工厂兴建，大量的污废水、垃圾排入河中，造成河浜阻塞断流，河水发黑发臭，水体缺氧，鱼虾绝迹；淤塞的河道也给防洪排涝留下巨大的安全隐患。
- 保护和修复苏州河生态环境的具体措施有：截污治污、清淤疏浚、码头搬迁、建设环卫设施、两岸陆域整治和绿化建设等。

思考与练习

1. (1) BC

2. 垃圾分类过程中存在的问题有：

- 公众的环保意识不强。许多人对于垃圾分类的重要性认识不足，缺乏主动性和积极性，有些人甚至不知道如何正确分类垃圾，导致分类效果不佳。
- 垃圾分类的设施不完善。许多地方缺乏足够的分类垃圾桶，导致人们无法在日常生活中方便地进行垃圾分类。此外，一些分类垃圾桶的标识不明确，容易混淆。
- 垃圾处理不规范。一些地区的垃圾处理设施不完善，导致分类后的垃圾又被混合处理，这使得之前的分类工作失去意义，也会导致人们对垃圾分类失去信心。
- 缺乏有效的监管措施。在垃圾分类方面的监管力度还不够，对于违反规定的行为缺乏有效的惩罚措施。

垃圾利用方面有以下建议：

垃圾分类处理是垃圾利用的重要举措，应做好以下几个方面：

① 加强宣传教育，提高公众的环保意识。通过各种渠道宣传垃圾分类的重要性和方法，使人们认识到分类垃圾对于环境保护的重要性。② 完善垃圾分类设施，提供足够的分类垃圾桶，并明确标识，方便人们正确投放垃圾。③ 规范垃圾处理方式，确保分类后的垃圾得到正确的处理。④ 加强监管力度，对于违反规定的行为进行惩罚，维护分类秩序。

此外，垃圾利用还包括厨余垃圾堆肥、废旧物品改造、电子产品回收等。

附录 2

教材单元项目评价建议

第三单元 生物的多样性

本单元项目“身边的生物多样性调查”，要求学生观察并记录区域内的生物及其生活环境。可通过观察、记录和调查报告等多种形式，选择一定的区域进行生物个体数量和种类的统计，初步认识生物的多样性及其影响因素。

单元项目的评价是多元的，教师可以根据学生具体调查的区域大小和生物多样性的复杂程度提前设计评价量表。本单元的评价量表可以从下表所示的几个方面进行设计：

评价量表(示例)

序号	项 目	分值	评分		
			自评	互评	总评
1	设计的调查表完整程度(调查目的、调查方法、调查对象、调查过程等)	20			
2	撰写调查报告的针对性、科学性和创新性等	20			
3	调查过程中体现环境保护意识，并提出保护生物多样性的建议	10			
4	参与活动的态度(积极、一般)	10			
5	小组成员配置和分工合理性(如组长、调查者、记录者、发言者等人员配置完整)	20			
6	小组进行交流时，语言表达流畅、准确，声音响亮	10			
7	认真聆听他人发言及客观评价他人并提供建议	10			
8	总分	100			

第四单元 生态系统

本单元项目“拟定家乡生态保护计划”，要求学生能够运用生态系统的组成与功能、生态系统的自我调节能力、保障生态安全的措施等知识，拟定家乡生态的保护计划。以小组为单位，选择家乡某个具有代表性的生态系统展开调查，包括文献资料调查和实地考察，了解该生态系统的各种情况，如地理环境、主要动植物种类、周边人们的生产生活对环境的影响等，并在此基础上提出有针对性的保护措施。

单元项目的评价是多元的，教师可以根据自己学校及学生的情况提前设计评价量表。具体评价可以从下表所示的几个方面进行设计：

评价量表(示例)

序号	项 目	分值	评分		
			自评	互评	总评
1	拟定的调查计划(调查目的、调查方法、调查对象、调查过程等)的合理性	15			
2	调查的生态环境资料的针对性、完整性	15			
3	从查阅的资料以及实地调查中发现问题并多角度分析问题	20			
4	根据调查结果，提出的保护计划的合理性、针对性、可操作性	10			
5	通过本次活动，提高了对可持续发展理念的认识	10			
6	小组成员配置和分工合理性(如组长、调查者、记录者、发言者等人员配置完整)	15			

(续表)

序号	项 目	分值	评分		
			自评	互评	总评
7	参与活动的态度(积极、一般)	15			
8	总分	100			

附录3

《综合活动手册》参考答案

第三单元 生物的多样性

第6章 生物的分类



练习部分

第1节 生物的分类等级

一、基础练习

1. C
2. D
3. B

二、综合练习

1. C
2. (1) D (2) 虎 它们的属名相同，是同一属的动物

第2节 生物的基本分类单位

一、基础练习

1. 种 生殖能力
2. 因为鸳鸯的雄鸟和雌鸟交配后能够产生可育后代，是同一种生物不同性别的个体。

二、综合练习

1. 裸子植物，扇形叶
2. 被子植物，叶呈卵圆形或长圆状披针形，紫红色

活动部分

活动 6.1 分类检索表的应用

活动结果

- a. 菜粉蝶 b. 亚洲飞蝗 c. 棉铃虫 d. 黑腹果蝇

思考讨论

- 一致；若不一致，分歧可能在于观察四种生物的图片时，不能确定结构所在的位置和特征，理解上有差异。
- a. 菜粉蝶：体表密被鳞片；腹部细长，触角棒状
b. 亚洲飞蝗：体表无鳞片；前翅狭长革质，后翅宽大膜质
c. 棉铃虫：体表密被鳞片；腹部肥大，触角丝状
d. 黑腹果蝇：体表无鳞片；前翅发达，后翅退化成平衡棒

第 7 章 藻类、植物与动物

练习部分

第 1 节 藻类与植物的特征及类群

一、基础练习

- (1) √ (2) × (3) ×
- (1) 果皮 裸子 被子 被子 裸子 (2) C (3) C
- 蕨类 有茎、叶的分化，基部着生孢子果，用孢子繁殖后代

二、综合练习

- 藻类 降低 减少
- 他说的不是真的。苔藓植物植株较小，通常具有类似茎和叶的分化，但茎中没有导管，叶中没有叶脉，无法长距离输送水分和养分到较高的位置来维持其生长和代谢，所以，他说的高达 2 米的植物不是苔藓植物。
- 【提示】被子植物具有真正的花，花的结构复杂多样，有利于其通过虫媒、风媒等多种方式进行传粉，大大增加了繁殖机会；种子外有果皮包被，果皮既能起到保护种子的作用，

又可借助动物或水流等途径帮助种子传播；发达的输导组织使被子植物能够高效地运输水分和养分，使其可以更好地适应各种不同的环境，从而在地球上得以广泛分布。

第2节 动物的特征及类群

一、基础练习

1. (1) D (2) A 2. C 3. B 4. C 5. D 6. A

二、综合练习

1. A
2. 从低等到高等、从简单到复杂

鲸和海豚具有流线型体形，便于游泳；皮肤光滑且无毛，可以减少水中的阻力；具有较厚脂肪层保暖，维持体温；鼻孔位于头顶，便于在水面快速换气；等等。（写出两点即可）

第3节 动植物对人类的影响

一、基础练习

1. D 2. D

二、综合练习

1. 分析题干中的“上海气温曲线和降水柱状图”可知：上海夏季高温多雨、冬季寒冷但不干燥。这样的气候条件，与艾最适宜的生长环境“夏季温暖多雨、冬季寒冷但不过于干燥”相近，同时根据题干信息，艾对环境适应性较强，因此上海适合种植艾。

2. 除文化和药用价值外，艾种植还具有如下意义或价值：增加农民收入，促进乡村振兴；发展艾相关产业，促进经济发展；研究艾种植和加工技术，促进科研进步；等等。（写出一点即可）

3.【示例】蚊子是蝙蝠、蜻蜓、青蛙等动物的食物，雄蚊吸花蜜可助植物授粉。但它也是疾病传播者，疟蚊传疟疾，伊蚊传登革热等多种疾病，还会叮咬人致皮肤瘙痒红肿，搔抓易引发破损感染，给人类生活带来诸多麻烦与健康威胁。

活动部分

实验 7.1 观察水绵和衣藻

实验结果

1. (1) 细长丝状 绿色 无 阳光下 气泡 光合作用
(2) 多细胞 叶绿体
2. 单细胞 绿色

思考讨论

1. 水绵在阳光下产生的气泡是氧气。为了验证这一观点，我们可以采用以下方法：

(1) 使用带火星线香等：参考七年级上册“实验·实践 检验光合作用产生的气体”，将一个漏斗倒扣到水绵上，然后将一个装满水的试管倒扣在漏斗上并保证试管口在水面以下，用排水法收集气体；将带火星线香伸入试管中，如果它能够复燃，可以证明试管中充满氧气。

(2) 使用氧气传感器：我们可以直接把水绵放在试管中，并把试管放在阳光照射的环境中进行实验。如果传感器检测到试管中氧气的浓度增加，那么就可以确认这些气泡是氧气。

(3) 观察水生生物的反应：我们可以将一些对氧气敏感的水生生物（如小鱼苗或小型水生昆虫）放入试管中。如果它们在通入水绵产生的气泡后，表现出更加活跃或有生存状态改善的现象，那么可以间接证明这些气泡是氧气。

2.

藻类名称	有无根、茎、叶的分化	有无叶绿体	单细胞 / 多细胞
水绵	无	有	多细胞
衣藻	无	有	单细胞

总结归纳：藻类结构简单，没有根、茎、叶的分化，细胞内有叶绿体。藻类中，既有单细胞藻类，也有多细胞藻类。

活动7.1 寻找植物适应陆地生活的特点

思考讨论

1.

三种植物的主要特征

植物名称	生活环境	主要形态、结构特点	所属植物类群
葫芦藓	阴湿的环境	植株矮小，有假根及类似茎和叶的分化，无输导组织，孢子繁殖	苔藓植物
肾蕨	潮湿的环境	植株较大，有根、茎、叶的分化，有输导组织，孢子繁殖	蕨类植物
樟树	温暖的环境	植株高大，有发达的根、茎、叶，种子繁殖	种子植物 (被子植物)

2. 葫芦藓有假根，可以起固着植物体的作用，叶片很薄，可直接吸收空气中的水分，孢子成熟后散发到周围环境中，有利于繁殖。以肾蕨为代表的蕨类植物有发达的根系，能固定植株并有效吸收水分和养分，具有输导组织，能将水分和养分输送到各处，借助孢子繁殖能快速传播，但是在干燥的环境中孢子无法存活。樟树等种子植物具有发达的根、茎、叶和输导组织，能有效吸收并运输水分和养分，用种子繁殖后代，被子植物的种子外面还有果皮包被，对其起到保护和帮助传播的重要作用。

实验7.2 观察蚯蚓

实验结果

1. 深 浅 分节 前端
2. 有 光滑 粗糙 刚毛 波浪
3. 砂囊 胃 肠

思考讨论

1. 靠近环带的一端为前端，远离环带的一端为后端。
没有刚毛的一面为背面，有刚毛的一面为腹面。
2. 波浪式蠕动，通过肌肉的收缩和刚毛的配合完成运动。

实验7.3 观察和解剖鲫鱼

实验结果

1. (1) 梭 深灰 白 (2) 不通 (3) 覆瓦 (4) 侧线 (5) 胸鳍 腹鳍 臀鳍

尾鳍 背鳍 2 3

2. (1) ① 鳃 红 弓 呼吸
- (2) ⑤ 消化管 ⑥ 肛门 ② 肝胰脏 胆囊
- (3) ④ 白 2 囊 气体
- (4) 雌性 / 雄性(根据实际情况填写)

思考讨论

1. 鲫鱼的体形呈梭形，有利于减少游泳时的阻力，提高游动效率；体色：背部深灰色、腹部白色，形成保护色，有助于在水中隐蔽和伪装，减少被捕食的风险。这些特点使鲫鱼更好地适应水生生活。

2. 鲫鱼体表覆盖鳞片，分泌黏液，保持湿润、减少阻力；有鳃，能直接从水中吸收溶解氧进行呼吸；具有多种鳍，协调运动，提供前进的动力和保持身体平衡；有侧线，能感知水流方向和速度，并保持平衡；身体内部的鱼鳔等器官帮助调节身体沉浮。这些特征共同作用，使鱼类能够在水中高效地生存、运动和繁衍。

跨学科实践 7.1 设计、制作装置并饲养一种小动物

思考讨论

【要点】从隐蔽性、安全性、稳定性、附近是否有水源和食物以及不同鸟类有不同的巢穴生态位等方面考虑。例如，主干道路边通常人流量大、噪声多，可能让鸟类感到不安全；鸟巢的设计不符合鸟类的筑巢习惯，或者使用的材料不适合鸟类居住等。(答案合理即可)

第8章 生物圈中的微生物



练习部分

第1节 真菌——有成形细胞核的生物

一、基础练习

1. C 2. C 3. C

二、综合练习

1. 防腐剂会抑制霉菌的生长和繁殖，进而影响实验结果
2. 水分 温度

3. 2 菌体由菌丝构成；菌丝顶端生有孢子；菌丝由多个细胞构成；细胞中有成形的细胞核；没有叶绿体；等等（写出一点即可）
4. 放在低温、干燥环境中保存
5. 利用真菌生产杀虫剂；利用青霉提取青霉素；真菌作为分解者参与自然界的物质循环等（写出一点即可）

第2节 细菌——无成形细胞核的生物

一、基础练习

1. (1) C (2) B
2. (1) 细菌无处不在（合理即可） (2) B

二、综合练习

1. 无成形的细胞核
2. 前1~3天，随着乳酸菌数量的增加，亚硝酸盐含量升高；第4天后，随着乳酸菌数量的减少，亚硝酸盐含量逐渐降低 8或9
3. 二氧化碳 A 在无氧条件下，一些真菌（如酵母）通过发酵分解葡萄糖，能产生酒精和二氧化碳，二氧化碳会使酸菜出现胀袋现象。但是，乳酸菌的无氧呼吸不产生二氧化碳。所以，我支持A同学的观点

第3节 病毒——无细胞结构的生物

一、基础练习

1. B 2. C

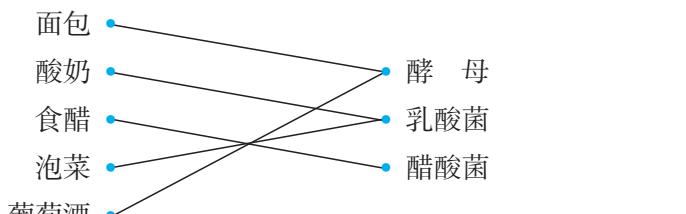
二、综合练习

1. B 病毒 遗传物质
2. C 酵母 D
3. 成形的细胞核 无
4. 孢子

第4节 微生物与人类的关系

一、基础练习

1.



2. 酵母 黑木耳 蘑菇 真菌 细菌或真菌 流感病毒

二、综合练习

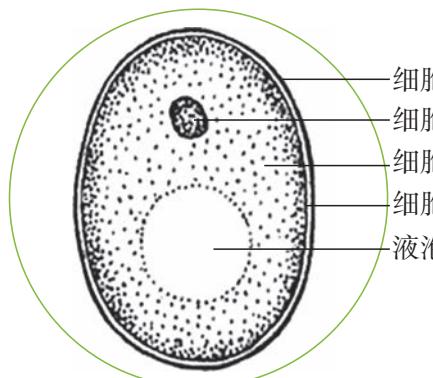
1. C 有成形的细胞核, A 无成形的细胞核
2. 甲 甲中含有酵母, 酵母发酵需要水和葡萄糖, 且温度为 25℃, 适合酵母发酵, 酵母发酵产生二氧化碳, 从而使气球胀大
3. 甲和丁 将甲和丁装置分别处于 25℃ 和 0℃ 的环境中, 放置 1 小时后观察和比较甲、丁气球的胀大程度, 由此得出温度对 B 生物发酵的影响



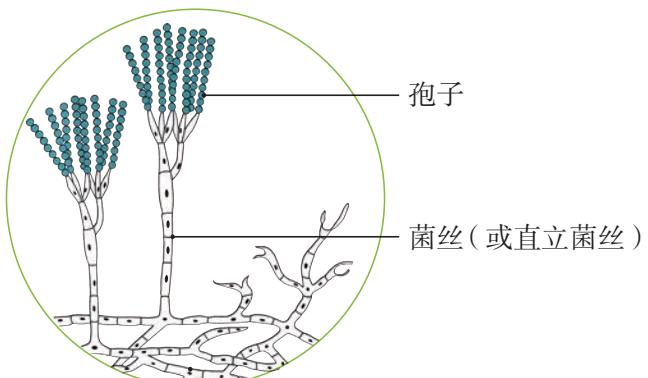
活动部分

实验 8.1 观察真菌

实验结果



酵母结构示意图



青霉结构模式图

思考讨论

三种真菌形态结构的比较

真菌类型	酵母	青霉	蘑菇
单细胞 / 多细胞	单细胞	多细胞	多细胞
有 / 无细胞核	有	有	有
真菌的共同特征	真菌是单细胞或多细胞生物，有成形的细胞核		

实验8.2 观察细菌的形态

实验结果

细菌形态	球形	杆形	螺旋形
细菌形态手绘图			

思考讨论

观察到细菌有三种形态，有似圆球的球形，有像杆状的杆形，有些弯曲或者呈螺旋形。三种细菌个体都十分微小，需要借助高倍镜才能清晰观察到其形态。

跨学科实践8.1 探究不同酵母对馒头发酵的影响

思考讨论

1. 除了面团的体积外，还可以从面团的外观（如表面的颜色、蓬松程度）、内部纹路的大小、二氧化碳的释放量、发酵中的温度变化、酒精含量的变化等角度进行比较。

例如：发酵过程中，酵母发酵越充分，生成的二氧化碳含量越多，则醒发的面团膨胀程度越大，面团越蓬松。

2. 在冬天，可以将酵母放在30℃左右的温水中化开，保证酵母生存的温度；控制醒发温度，保持在25℃~30℃，可以借助恒温箱等，有效控制发酵的温度。

第9章 生物的多样性及其保护

练习部分

第1节 认识生物的多样性

一、基础练习

1. B 2. B

二、综合练习

1. (1) B (2) 生态系统类型 生物种类(物种数)
2. ① √ ② √ ③ ✗ ④ √

第2节 保护生物的多样性

一、基础练习

1. (1) B (2) 迁地保护
2. (1) C (2) C

二、综合练习

1. B 2. 打“√”的有(1)(2)(4)

活动部分

活动 9.1 生物多样性“云”调查

思考讨论

【答案要点】从以上的调查结果看，生物多样性具备为人类提供食物、药物、燃料、建材等重要的经济价值，还有重要的科学价值，以及调节气候、改良土壤等方面的生态价值。(根据调查结果分析，能写出2~3点即可。)

活动9.2 认识我国的珍稀动植物

思考讨论

- 【提示】注意判断珍稀动植物是否为我国特有的。
- 【提示】本书第9章第1节的拓展资料中提供了较为详细的信息。

第四单元 生态系统

第10章 生物与环境



练习部分

第1节 生物与环境的关系

一、基础练习

- D C A D A B D
- D B A C D C
- 适应 影响

二、综合练习

- 乌苏里貉体重更重、体长更长、胸围更大，毛更长且细而密
- 生活环境不相同

第2节 生态系统的组成与功能

一、基础练习

- (1) B (2) A 2. B 3. B 4. C
5. (1) A (2) D 6. (1) C (2) B

二、综合练习

- (1) 非生物成分：阳光、温度、水 生产者：草、树、菜 消费者：蝉、黄蜂、蟋蟀等
分解者：细菌、真菌等

- (2) 阳光 食物链和食物网 逐级递减、单向
(3) 不会,因为分解者会分解枯枝落叶和动物尸体
2. (1) 浮游藻类→水蚤→沼虾→白鹭或浮游藻类→蜻蜓幼虫→沼虾→白鹭(合理即可)
(2) 竞争和捕食 (3) 生产者 水蚤、蜻蜓幼虫、鳙等(举一例即可) 分解者

第3节 生物圈是最大的生态系统

一、基础练习

1. B 2. D

二、综合练习

1. B
2. 每年,勺嘴鹬受气温、光照等非生物因素影响开始迁徙,跨越数千千米,从繁殖地到越冬地,途经草原生态系统、湿地生态系统等多个生态系统。它们的繁衍生息依存于各生态系统,与各地域的生物发生着捕食、竞争等关系。勺嘴鹬的迁徙是其在地球上最大的生态系统——生物圈中重要的生命活动。这一过程展示了生物与环境之间的紧密联系,跨区域生态系统的互动以及勺嘴鹬在生物圈物质循环和能量流动中的重要作用,体现了生物圈是一个统一的整体。



活动部分

实验 10.1 探究影响生物分布的环境因素

思考讨论

- 【提示】根据实验的实际情况回答,查阅资料后分析原因。
- 【答案示例】光照、温度、湿度、水分等因素对卷甲虫的分布有影响。阴暗(有遮蔽)、潮湿、温暖的环境对于卷甲虫的生存有利。光照强、干燥、温度过低或过高的环境对于卷甲虫的生存不利。

活动 10.1 探究植被类型与环境湿度或温度之间的关系

思考讨论

- 减少偶然性,一次测量的数据可能受到偶然因素的影响,导致结果不够准确,通过

附录3 《综合活动手册》参考答案

多次测量并计算平均值，可以有效地减少这种偶然性对实验结果的影响，从而提高实验的准确性，使结果更加接近真实的情况。

2. 3种环境中的湿度和温度存在明显差异。3种环境中，植物的种类和数量不同，植物的覆盖度也存在差异，裸地的植物种类及数量最少，灌木丛最多。

(1) 3种环境中的湿度有差异的原因：植物的种类和数量越多，蒸腾作用越旺盛，环境湿度就越大，因此环境湿度最大的是灌木丛，最小的是裸地。同时，在不同时间段同一地点的环境湿度也存在差异。夜间植物，蒸腾作用会散失大量水分，因此早晨和夜晚的环境湿度较大，而中午日照强，温度高，气孔关闭，植物蒸腾作用减弱，环境湿度下降，中午环境湿度最小。

(2) 3种环境中的温度有差异的原因：灌木丛、草地、裸地中的植被覆盖度不同，较高的植被覆盖度可以在一定程度上减少太阳的辐射或直接照射，同时蒸腾作用能降低环境温度。因此，3种环境中温度最高的是裸地，最低的是灌木丛。

活动10.2 观察、分析小池塘生态系统的组成

活动过程

阳光、空气、水	阳光、空气、水、衣藻、睡莲、香蒲、树、草、鲢、水蚤、夜鹭、细菌、真菌	衣藻、睡莲、香蒲、树、草、鲢、水蚤、夜鹭、细菌、真菌
---------	------------------------------------	----------------------------

活动结果

小池塘生态系统的组成

非生物	生物		
	生产者	消费者	分解者
阳光、空气、水等	衣藻、睡莲、香蒲、树、草等	鲢、水蚤、夜鹭等	细菌、真菌等

思考讨论

1. 小池塘生态系统由非生物成分和生物成分组成。其中非生物成分包括阳光、水、空气等，生物成分包括衣藻和树、睡莲、香蒲等植物以及夜鹭、鲢等动物，还有看不见的细菌等微生物。

2. 小池塘生态系统中的非生物成分为生物的生存提供物质和能量，生物成分中的生

产者藻类、绿色植物通过光合作用合成有机物，消费者动物直接或间接地依赖藻类、植物生存，分解者微生物分解动物排泄物及动植物遗体中的有机物。各种成分都在这个生态系统中有自己独特的功能，使生态系统成为一个有机的整体。

第11章 环境保护与生态安全

练习部分

第1节 生态系统的自我调节

一、基础练习

1. 相对稳定 丙 2. B

二、综合练习

1. (1) 狼 (2) 减少 增多 生态平衡 (3) B
2. (1) 相同 均等 满足细菌生长、繁殖的需要
(2) 细菌对树叶有分解作用

第2节 生态安全与可持续发展

一、基础练习

- 1.

序号	垃圾	分类
1	废纸张、塑料瓶	可回收物
2	用过的一次性餐具、卫生间用纸	干垃圾
3	过期药品、含汞温度计	有害垃圾
4	过期食品、中药药渣	湿垃圾

2. 垃圾分类建议：可以从垃圾分类宣传、垃圾回收时间、垃圾的分类标准、垃圾分类奖励等方面回答。例如，利用各类媒体资源，开展如何进行垃圾分类的宣传教育；学校增

加专门的对垃圾分类、资源利用和环境保护等方面知识的学习；推广定时分类回收，在垃圾回收箱上标明分类标志与回收时间；赠送分色垃圾袋，如绿色为可回收物，袋子上印制垃圾类型标志；普及“绿色账户”回收网店，将可回收物用以兑换积分，换取相应小礼品等。(合理即可)

二、综合练习

1. B 2. ABCD

3. 合理开发塞罕坝，严禁过度开垦和放牧破坏原生植被；完善相关的法律法规，对过度开垦和放牧的行为通过法律进行规范和约束；加强植被保护与建设，修复已经遭受破坏的生态系统；定期对生态风险开展全面、科学的调查评估，建立有效的管理体系；加强宣传教育，提高全民生态环境保护意识等。(答出1~2点即可)



活动部分

跨学科实践 11.1 设计并制作生态瓶

思考讨论

1. 若消费者不变，生态瓶中生产者的种类越丰富、数量越多，生态系统保持稳定的时间就越长；若生产者不变，生态瓶中消费者的种类越丰富、数量越多，生态系统保持稳定的时间就越短。具体还与生产者、消费者比例是否合适有关。

2. 生态瓶中生产者和消费者的种类、数量、比例要合适。一个生态瓶中的动植物种类越多，组成的食物网越复杂，物质循环和能量流动的途径就越多，相应的自我调节能力就越强，生态瓶的稳定性也就越高。

3.【要点】根据实际遇到的具体困难填写，如生物种类配置错误、模型容器搭建失败、外界环境的影响等。有的干扰对生态瓶的影响小，生态平衡可以恢复；有的干扰比较大，生态平衡恢复比较困难。生物圈中也有类似的现象，如自然因素和人为因素的影响达到一定程度，生态系统就很难恢复。

活动 11.1 调查身边的生态环境

活动结果

【示例】

调查记录表

调查内容：×× 河流水质（×× 地区空气质量、×× 地区垃圾分类和处理情况）调查	
调查方法：实地调查法	
调查发现	人类活动对所调查环境的影响
河面上漂浮着废旧饮料瓶、包装袋、泡沫箱、农膜等白色垃圾	污染环境，微塑料等进入环境和食物网
居民生活用水直接排入河流，河水浑浊有臭味	水体富营养化，水质变差
藻类泛滥，河水发绿	水体富营养化导致藻类大量繁殖
河水中鱼虾的种类和数量较少	生物多样性减少
河道两岸原有的排污工厂（如×××）已搬离	减少污染源，环境可逐渐恢复
.....

思考讨论

【示例】根据调查记录表，人类将许多塑料制品倒入河道，污染了水源。同时，居民生活用水直接排入河流，如含磷洗衣液中的磷在排入河流后，会增加水中的磷含量，导致水质趋向富营养化。这种富营养化现象会导致各种藻类大量快速繁殖，这些藻类死亡腐烂后，会释放出大量甲烷、硫化氢、氨气等有毒、有异味的气体，使水体浑浊发臭。水体中的氧气不足，导致水中的鱼、虾、贝类等水生生物死亡，生物多样性减少。人类已意识到自身的行为对环境造成了不良影响，通过搬离河道两岸的排污工厂等措施，修复生态环境。

附录4

参考文献

第三单元 生物的多样性

1. 吴国芳, 冯志坚, 马炜梁, 等. 植物学下册 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2011.
2. 吴志新. 普通动物学 [M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 2015.
3. 周德庆. 微生物学教程 [M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2019.
4. 谢平. 从生态学透视生命系统的设计、运作与演化: 生态、遗传和进化通过生殖的融合 [M]. 北京: 科学出版社, 2013.
5. 宁丽. 人类肠易激综合征粪便钙卫蛋白与双歧杆菌关联性的研究 [D]. 大连: 大连医科大学, 2009.
6. 姚敏, 许克江. 中国古代生物分类学的发展 [J]. 三峡大学学报(人文社会科学版), 2009, 31 (S2) : 181–182.
7. 章誉兴, 吴宏, 于黎. 动物种形成的生殖隔离机制研究进展 [J]. 兽类学报, 2023, 43 (6) : 627–643.
8. 李荣. 我国食用菌产量已占全球总产量七成以上 [J]. 中国食品, 2018, (23) : 174–175.
9. 张伟, 李华军. 幽门螺杆菌感染的微生态学认识 [J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2019, 28 (3) : 255–261.
10. 张红梅. 乳酸菌知识漫谈 [J]. 生物学教学, 2008, 33 (10) : 63–64.
11. 申艳丽, 张迪. 口腔微生物群与肠道微生物群交互机制及作用研究 [J]. 工业微生物, 2024, 54 (3) : 10–12.
12. 韩文明, 章法源. 微生物菌剂在农业生产中的应用研究 [J]. 农业科技通讯, 2023, (11) : 154–157.
13. 杜少平, 唐超男, 马忠明, 等. 不同微生物菌剂对旱砂田西瓜生长和微生物区系的影响 [J]. 寒旱农业科学, 2022, (10) : 57–61.

14. 关业宁 . 发酵工程技术在食品开发中的应用分析 [J]. 中国食品工业, 2024, (06) : 124–126.
15. 杜丽红, 吕思琪, 赵鹤, 等 . 大肠杆菌发酵生产 L- 酪氨酸研究进展 [J]. 发酵科技通讯, 2024, 53 (2) : 85–90.
16. 司林波 . 微生物的多样性与人类生物安全 [J]. 人民论坛, 2021, (22) : 19–23.
17. 宋泽海, 田沛 . 土壤微生物在土壤改良与修复中的作用概述 [J]. 草业科学, 2024, 41 (11) : 2622–2636.
18. 王亮, 李静, 杨娟, 等 . 崇明东滩海三棱藨草生殖对策探讨 [J]. 信阳师范学院学报: 自然科学版, 2008, 21 (4) : 539–542.
19. 王瑞丽, 董合干, 刘彤, 等 . 入侵恶性杂草豚草和三裂叶豚草土壤种子库特征及其对地上种群的贡献 [J]. 石河子大学学报(自然科学版), 2021, 39 (1) : 72–79.
20. 李小慧, 胡隐昌, 宋红梅, 等 . 中国福寿螺的入侵现状及防治方法研究进展 [J]. 中国农学通报, 2009, 25 (14) : 229–232.
21. 宋玉双, 吴昊, 宋丽文, 等 . 东北地区森林草原湿地生态系统外来入侵物种概况及对策 [J]. 中国森林病虫, 2024, 43 (2) : 19–33.
22. COOK S J, JARRELL T A, BRITTIN C A, et al. Whole-animal connectomes of both *Caenorhabditis elegans* sexes [J]. Nature, 2019, 571: 63–71.
23. 刘馨, 龚成, 郝玉江, 等 . 白暨豚和长江江豚保护实践启示: 小型鲸类的迁地保护选项 [C]. //2018 长江生物资源保护论坛水生野生动物保护分论坛论文集 . 武汉: 农业农村部, 湖北省人民政府, 2018: 211–220.
24. 李鹏 . 狮虎兽、虎狮兽——来自“不伦之爱” [N]. 北京科技报, 2019-07-01 (074).
25. 李丽云, 杜志清, 冉孟 . 用微生物采出地下残留油气 [N]. 科技日报, 2019-04-26 (006).

第四单元 生态系统

1. 谭立涛 . 动物的奇妙适应 [J]. 科学之友, 2024, (5) : 144-145.
2. 侯翼国 . 白梭梭与梭梭以多种方式适应干旱 [J]. 森林与人类, 2024, (02) : 61.
3. 李慧君, 张伟健, 吴伟健, 等 . 种植海水稻对滨海盐土微生物群落影响 [J]. 中国农业科技导报, 2023, 25 (9) : 147-156.
4. 孙盛楠, 严学兵, 尹飞虎 . 我国沿海滩涂盐碱地改良与综合利用现状与展望 [J]. 中国草地学报, 2024, 46 (2) : 1-13.
5. 曲建升, 葛全胜, 张雪芹 . 全球变化及其相关科学概念的发展与比较 [J]. 地球科学进展, 2008, 23 (12) : 1277-1284.
6. 李勉 . 人类能离开地球生活吗 ? “生物圈” 2 号实验的启示 [J]. 青海科技, 2014, (01) : 90-91.
7. 欧阳志云, 赵同谦, 赵景柱, 等 . 海南岛生态系统生态调节功能及其生态经济价值研究 [J]. 应用生态学报, 2004, 15 (8) : 1395-1402.
8. 陈怡 .30 年坚持治理, 让苏州河良好生态普惠民生 [N]. 上海科技报, 2022-09-23 (001).
9. 杨金志, 董雪, 张梦洁 . 大都市里有个“候鸟天堂” [N]. 新华每日电讯, 2024-07-29 (005).

后记

本套教学参考资料根据教育部颁布的《义务教育生物学课程标准(2022年版)》和上海教育出版社出版的《义务教育教科书(五·四学制)生物学》编写。

本套教学参考资料的编写吸取了上海市“二期课改”的经验和成果。编写过程中，上海市课程教育教学研究基地(中小学课程方案基地)、上海市心理教育教学研究基地、上海基础教育教材建设重点研究基地、上海市生命科学教育教学研究基地等上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地给予了大力支持。景小军参与了本册教学参考资料的编写。

在此，我们对参与和支持本套教学参考资料编写的各方表示衷心的感谢！

欢迎广大师生来电来函提出宝贵的意见。

联系方式：

联系电话：021-64319241(内容) 021-64373213(印刷或装订)

电子邮箱：jcjy@seph.com.cn

地 址：上海市闵行区号景路159弄C座上海教育出版社(201101)

编者



SHENGWUXUE
JIAOXUE CANKAO ZILIAO

经上海市教材审查和评价委员会审查
准予使用 准用号 SD-CJ-2024030

生物学 教学参考资料

七年级 下册



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5720-3304-9

9 787572 033049 >

定 价： 54.00 元