

“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国科学技术大学 **精品** 教材

生态学简明教程

► 沈显生 编著



中国科学技术大学出版社

“十二五”国家

中国科学技术大学 **精品** 教材

生态学简明教程

Concise Edition of Ecology

沈显生 编著

中国科学技术大学出版社



内 容 简 介

本书系统地介绍了理论生态学中的个体生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学,以及应用生态学中的资源生态学、环境生态学和可持续发展生态学等相关知识。本书体系简要,内容丰富,知识面广,结构完整,条理清楚,重点突出,图文并茂,语言精练,概念准确清晰,生态案例生动有趣、剖析透彻,易于读者理解和掌握。书中许多图片为作者在野外工作中亲自拍摄的,十分珍贵,在教学上具有较高的应用价值。

本书可作为普通高校生物学、农学、林学、医学和环境学等专业的生态学教材,也可供高等职业院校相关专业的教师和中学生物学教师以及从事环境科学工作的广大读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

生态学简明教程/沈显生编著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2012. 1

(中国科学技术大学精品教材)

“十二五”国家重点图书出版规划项目

ISBN 978-7-312-02879-3

I. 生… II. 沈… III. 生态学—高等学校—教材 IV. Q14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 260868 号

中国科学技术大学出版社出版发行

地址 安徽省合肥市金寨路 96 号,230026

网址 <http://press.ustc.edu.cn>

中国科学技术大学印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本:710×960 1/16 印张:21.25 插页:2 字数:402 千

2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册

定价:39.00 元



编审委员会

主 任 侯建国

副主任 窦贤康 陈初升
张淑林 朱长飞

委 员 (按姓氏笔画排序)

方兆本	史济怀	古继宝	伍小平
刘 斌	刘万东	朱长飞	孙立广
汤书昆	向守平	李曙光	苏 淳
陆夕云	杨金龙	张淑林	陈发来
陈华平	陈初升	陈国良	陈晓非
周学海	胡化凯	胡友秋	俞书勤
侯建国	施蕴渝	郭光灿	郭庆祥
奚宏生	钱逸泰	徐善驾	盛六四
龚兴龙	程福臻	蒋 一	窦贤康
褚家如	滕脉坤	霍剑青	

总 序

2008年,为庆祝中国科学技术大学建校五十周年,反映建校以来的办学理念 and 特色,集中展示教材建设的成果,学校决定组织编写出版代表中国科学技术大学教学水平的精品教材系列.在各方的共同努力下,共组织选题281种,经过多轮、严格的评审,最后确定50种入选精品教材系列。

五十周年校庆精品教材系列于2008年9月纪念建校五十周年之际陆续出版,共出书50种,在学生、教师、校友以及高校同行中引起了很好的反响,并整体进入国家新闻出版总署的“十一五”国家重点图书出版规划。为继续鼓励教师积极开展教学研究与教学建设,结合自己的教学与科研积累编写高水平的教材,学校决定,将精品教材出版作为常规工作,以《中国科学技术大学精品教材》系列的形式长期出版,并设立专项基金给予支持。国家新闻出版总署也将该精品教材系列继续列入“十二五”国家重点图书出版规划。

1958年学校成立之时,教员大部分来自中国科学院的各个研究所。作为各个研究所的科研人员,他们到学校后保持了教学的同时又作研究的传统。同时,根据“全院办校,所系结合”的原则,科学院各个研究所在科研第一线工作的杰出科学家也参与学校的教学,为本科生授课,将最新的科研成果融入到教学中。虽然现在外界环境和内在条件都发生了很大变化,但学校以教学为主、教学与科研相结合的方针没有变。正因为坚持了科学与技术相结合、理论与实践相结合、教学与科研相结合的方针,并形成了优良的传统,才培养出了一批又一批高质量的人才。

学校非常重视基础课和专业基础课教学的传统,也是她特别成功的原因之一。当今社会,科技发展突飞猛进、科技成果日新月异,没有扎实的基础知识,很难在科学技术研究中作出重大贡献。建校之初,华罗庚、吴有训、严济慈等老一辈科学家、教育家就身体力行,亲自为本科生讲授基础课。他们以渊博的学识、精湛的讲课艺术、高尚的师德,带出一批又一批杰出的年轻教员,培养

前 言

当前,生态学研究越来越受到人们的广泛关注和高度重视。因为它不仅是一门理论性较强的基础学科,而且也是一门应用领域十分广泛的应用学科。纵观当今各个学科的发展,无一例外地、或多或少地都与生态学有着一定的交叉与融合。因此,面向在校大学生普及生态学知识,介绍生态学原理和生态学研究方法,拓展知识面和活跃思维,树立可持续发展观念,其意义是不言而喻的。在面向全球十大环境问题方面,联合国教科文组织早在1980年就号召在全世界范围内普及生态学知识,要求做到家喻户晓。令人兴奋的是,2011年3月,经国务院学位办批准,生态学由原来的二级学科晋升为一级学科,与生物学并列。教育部为研究生教育设生态科学、生态工程与技术、生态规划与管理3个二级学科。

生态学是专门研究生物和环境以及生物与生物间相互关系的学科。生态学分为理论生态学和应用生态学,其中理论生态学也称基础生态学或普通生态学,包括个体生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学。在学习生态学过程中,重点应该放在个体生态学和种群生态学这两个部分。因为环境作用的直接对象是生物有机体,生物与环境相互作用而产生的进化单元则又是种群。因此,在个体生态学和种群生态学中,有许多重要的生态学基本原理、法则和定律等,可以帮助我们很好地理解微观生态学和宏观生态学。我们只有真正掌握了理论生态学原理、方法和思想精髓,才能更好地理解各种层次的生命系统与其环境的辩证关系,也才能更加科学地将生态学知识运用到社会生产实践中去,服务于人类。

笔者在高校讲授“生态学”已长达25年,在教学过程中收集了大量的教学素材,并在国内外各种考察活动中十分注意获取有关生态学的原创性资料,对生态学的教学与研究颇有心得与感悟,尤其是近年读了巴顿的《进化》

目 次

总序	(i)
前言	(iii)
绪论	(1)
第一节 生态学概述	(1)
一、生态学的定义	(1)
二、生态学的理论基础	(2)
三、生态学的研究对象	(3)
四、生态学的任务与目标	(6)
第二节 生态学的发展简史	(9)
一、国外生态学的发展简史	(9)
二、我国古代的生态学思想	(11)
第三节 如何学习和研究生态学	(12)
一、学习生态学的重要性	(12)
二、生态学的研究方法	(13)
三、如何学好和用好生态学	(15)
复习题	(16)
第一章 生物与环境	(17)
第一节 生态因子概述	(17)
一、环境的概念	(17)
二、分析生态因子作用的基本原则	(18)
第二节 生态因子的特征与作用	(19)

三、动物的行为与适应	(141)
第五节 种群的遗传与进化	(146)
一、物种与物种形成	(146)
二、种群的遗传法则	(148)
三、种群进化的机制	(151)
四、生物进化的动力	(153)
复习题	(158)
第三章 群落生态学	(159)
第一节 群落的基本特征与结构	(159)
一、生物群落的概念	(159)
二、群落的结构	(165)
三、群落组成的多样性分析	(172)
四、影响群落组成与结构的因素	(177)
第二节 群落的形成过程与分类	(180)
一、群落的发育与演替	(180)
二、植物群落的分类	(185)
三、植物群落的命名规则	(188)
第三节 植物群落的主要类型	(189)
一、植物群落的划分方法	(189)
二、主要植物群落类型介绍	(191)
三、群落的土壤结构	(200)
四、植物群落的垂直分布与水平分布	(202)
五、淡水生物群落与海洋生物群落	(204)
复习题	(211)
第四章 生态系统生态学	(212)
第一节 生态系统的基本特征	(212)
一、生态系统的概念	(212)
二、生态系统的基本成分	(213)
三、食物链的 4 种类型	(214)
四、生态系统的类型	(217)
第二节 生态系统的运动规律	(219)

绪 论

生物的形态与结构是高度适应其生理功能的,而其功能又决定着生物的形态与结构。这只是问题的一个方面,因为环境可以影响和改变(或塑造)着生物的形态与结构,反过来,其形态与结构又是对环境的主动适应的结果。因此,在自然界中,生物与环境的问题是事物发展的两个方面,它们相互作用,相互联系,密不可分。众所周知,生命的存在与演化是离不开环境的,也只有有一定的环境条件下生命才可能产生并与之进化。生物与环境的相互作用只产生两个结果:一个是生物多样性;另一个是生态过程。生态系统就是生物与环境、生物与生物相互作用、协同进化的综合产物。生态学可以帮助我们进一步认识和理解这个进化产物的形成机制。生态学的精髓就是适应与进化。

第一节 生态学概述

一、生态学的定义

关于生态学的定义,在生态学不同的发展时期,曾有多种不同的解释。简而言之,生态学是研究生物与环境之间,以及生物与生物之间相互作用规律的一门学科。1869年,由德国动物学家黑克尔(E. Haeckel)首次所定义的生态学是:研究生物有机体(动物、植物和微生物)与其周围自然环境(包括非生物环境和生物环境)相互关系的学科。或者说,生态学是研究被达尔文称做生存斗争环境中的复杂的网络关系的学科。随着生态学的发展,生态学研究内涵越来越丰富。1956年,美国生态学家奥德姆(E. P. Odum)的定义是:生态学是研究生态系统的结构

现象的描述转入到对基本作用规律的阐述。同样,生态学随着本身的发展与遗传学相结合,形成了生态遗传学(ecological genetics),成为遗传学的一个分支学科,以研究物种在自然界中的分布和演变规律。

生物进化论是研究生命起源、物种形成、种系发生和进化的规律,以及如何运用这些规律解释生物进化事件的学科,是生态学的理论基础之一。当今生物进化论是以拉马克(Lamarck)学说、达尔文进化论和孟德尔-摩尔根遗传学理论为理论基础。进化生态学(evolutionary ecology)是生态学的一个分支学科,研究种群的隔离、自然选择与新种形成、群落演替和生态系统进化以及生物突变的进化机制等。

行为学是研究生物个体和种群对内环境和外界环境的变化(刺激)所做出反应的规律性的学科,主要揭示生物对环境变化的适应策略或反应机制。行为学家从行为学的角度提出了生态行为学(eco-ethology),主要研究生物的行为与环境的关系;而生态学家从生态学的角度提出了行为生态学(behavioural ecology),主要研究生物的行为机制和行为的生态学意义。

由此可见,生态学的理论基础非常宽厚,涉及多个学科,研究内容也相当广泛。特别是生态学与行为学和进化论联系紧密,三者往往形成了一个相互交织的综合的大学科体系。

三、生态学的研究对象

生态学按研究对象的性质可划分为:理论生态学和应用生态学。

(一) 理论生态学

理论生态学按研究对象的层次划分,可分为个体生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学,统称为生态学系统(ecological system)。我们把单个生物体、种群、群落和生态系统看成是不同的生命系统层次。生物有机体是生态学研究的最基本的单位,个体生态学是基本的生态学系统。习惯上,人们把上述生态学系统看成是宏观层次上的生态学,而把细胞、分子与其微环境关系的研究看成是微观层次上的生态学,后者最具代表性的分支学科是分子生态学。广义的生态学系统包括分子生态学、个体生态学、种群生态学、群落生态学、生态系统生态学、景观生态学、区域生态学和全球生态学(见图2)。严格地说,对于不具备独立的生命形态诸如器官、细胞(单细胞生物除外)或生物大分子与其微环境关系的研究,不属于生态学的研究层次。同样,对于景观和生物圈以上层次的研究,也不属于生态学的研

