

[美] 邦尼·B·巴 迈克尔·B·莱顿 著

生命

科学

朱 鲸译 董纪龙校 上海教育出版社

生 命 科 学

邦尼·B·巴(Bonnie B. Barr)
〔美〕迈克尔·B·莱顿(Michael B. Leyden) 著

朱 鲸 译 董纪龙 校

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

各地新华书店经销 祝桥新华印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 15.25 插页 2 字数 372,000

1989 年 8 月第 1 版 1989 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—2,100 本

ISBN 7-5320-0148-2/G·144 定价: 5.85 元

译者前言

20世纪50年代以来,由于生物学的研究广泛深入地应用化学和物理学的新成就和新技术,生物学发生了极大的变化:生物学跟其他科学的横向联系越来越密切,形成许多与生物学有关的边缘学科;各种新兴的生物学科相继发展,新的成果不断涌现,生物科学在人类生活中的地位日益重要。

为了适应这种发展趋势,一些发达国家很重视生物学基础教育的改革:拟订新的教学大纲,更新教学内容和改革教学方法,并加强和普及现代生物学的基础知识。一些生物学家经过近年来的探索和努力,编写一些以新的体系和观念为指导的基础生物学教材。

这里向读者介绍的《生命科学》,是美国当前采用的初中生物学教科书之一,由美国艾迪生韦斯利公司(Addison-Wesley Publishing Company)于1980年出版。作者之一邦尼·B·巴尔(Bonnie B. Barr)曾在1982年来我国访问,并怀着对我国人民的友好感情留赠本书原版本一册。

介绍本书的目的是希望读者能通过这一窗口,了解到一些国外中学生物教学的近况,取其长处,以促进我国中学生物教学的改革。本书不仅可作为教师的参考,也可供学生阅读,扩大知识视野、补充课内学习的不足,增加实践,扩大知识、激发思考。

作者围绕生物与环境之主轴,引导学生对生物界进行探索。开始几章介绍生物之间——同一种群内同类有机体之间,同一群落内不同种群之间以及有机体与其环境的自然条件之间——的相互作用。其后几章以人体为重点,揭示有机体的内部环境;分析有机

体跟土壤、水之间的关系,以及环境污染对有机体的影响。

本书文字浅显明了,基础知识和基本概念清楚易懂,科学词汇的出现都经过作者慎重考虑,并在其下面加以重点符号(原版本中用斜体字母以引起注目),举例生动,有启发性;插图丰富,有吸引力。每个章节都有相应的“活动”和“调查”的实习;注重扩大学生视野,培养学生的钻研精神和独立工作能力,而不把教学看作单纯的知识传授;此外,还介绍与所学知识有关的专业,把学习和实际工作联系起来,使学习具有明确的目的性,并培养学生对从事生物学有关专业工作的兴趣。

原书版本印刷精致考究,大量插图均为彩色图画或照片。令人惋惜的是,由于目前印刷条件的限制,译本中只能采用其中一部分,改绘成黑白画。每章复习中提出的课外阅读书目和本书最后的附录(科学词汇总表)均略除未译。为精练起见,课文个别地方也稍有删节。

全书译稿经华东师范大学生物系董纪龙同志校订,谨此表示感谢。衷心希望读者对译文中存在的缺点和错误提出宝贵的意见。

译者

目 录

第一章 生物的相互作用 1

第一节 环境的变化 1

生物的变化·有机体和种群·种群数量的变化·测算种群数量的变化·群落·生态系统·校园内的生态系统·生态系统内部的变化·变化引起变化·活动①②·

调查 11·测验你的理解程度 13

第二节 小生境和适应 14

生存空间、食物和保护·什么是小生境?·怎样区别各种小生境?·适应决定小生境·帮助有机体获取食物的适应·帮助有机体保护自己的适应·帮助有机体建立住所的适应·根据适应对有机体分类·脊椎动物和无脊椎动物·脊椎动物的适应·适应、小生境和竞争·活动①~④·

调查 28·测验你的理解程度 30

第三节 食物网的变化和平衡

生态系统和食物制造·食物制造和食植动物·食植动物和食肉动物·种群循环·植物种类和小生境·食腐动物和分解者·食物链·食物链构成的食物网·活动①~③·

调查 41·测验你的理解程度 43·本章复习 44·专业介绍46

第二章 气候和季节 48

第一节 地球接受的太阳能 48

·太阳的视运动·阳光的角度·角度和能量·太阳能的吸收和反射·裹住地球的毯子·风·活动①~③·

调查 57·测验你的理解程度 58

第二节 地球上的气候 59

阳光的方向·纬度和气候·海拔和气候·风型和气候·洋流和气候·湿气候和干气候·雨影·活动①②·

调查 70·测验你的理解程度 72

第三节 季节 73

季节的变化·昼长的季节性变化·地球的轨道运动·热带和极地·生物的季节性变化·活动①②·

调查 83·测验你的理解程度 84·本章复习 86

第三章 地球上的生物群落区 90

第一节 生物群落区和顶极植物 92

生物群落区的各个阶段·空地上的植物演替·路边斜坡上的植物演替·顶极植物的破坏·用火养护森林·顶极植物的变化·你所住地区的顶极植物·活动①·

调查 101·测验你的理解程度 103·专业介绍 104

第二节 顶极植物的适应 105

阻碍植物生长的因素·雨量和生物群落区·光照强度和植物生长·昼长和植物生长·温度和植物生长·生长季节和植物生长·纬度和太阳能·离北极最近的生物群落区·针叶林生物群落区·中纬度的生物群落区·雨林生物群落区·温度、海拔和顶极植物·活动①~④·

调查 116·测验你的理解程度 118

第三节 生物群落区的食物网 120

动物小生境的数目·食物网和顶极植物·非生物条件和动物·活动①·

调查 125·测验你的理解程度 126·本章复习 127

第四章 水里的生态系统 131

第一节 水的特性 131

水溶液·水里的悬浮固体·地球上的水·为什么有些水体是蓝色的?·水里溶解的气体·水流和养分·活动①~④·

调查 138·测验你的理解程度 139

第二节 淡水生态系统 141

调节水分的适应·激流中的生态系统·江河·静止淡水中的生态系统·活动①②·

调查 149·测验你的理解程度 151

第三节 咸水生态系统 152

咸水生物的适应·光照和海洋群落·海洋光照带的食物链·海洋研究站·海洋黑暗带的生物·养分和海洋生态系统·珊瑚礁·咸水沼泽·潮间带水坑·活动①②·

调查 161·测验你的理解程度 163·本章复习 164·专业介绍 167

第五章 过去和现在的生物 169

第一节 化石和沉积物 169

化石·岩层中的化石·沉积物的形成·分层的沉积物·由沉积层形成的岩石·沉积层中的岩石和化石·活动①~④·

调查 178·测验你的理解程度 179

第二节 根据沉积层的推断 181

岩层的增长·根据化石的推断·岩石层的比较·利用化石确定地层的年代·研究古生态系统的化石线索·回顾列奥纳多·达·芬奇的见解·

调查 188·测验你的理解程度 190·专业介绍 191

第三节 时间和变化 192

非生物条件的变化·获得性的理论·对拉马克理论的质疑·自然选择的理论·自然选择还在进行·活动①·

调查 204·测验你的理解程度 206

第四节 变异和分类 207

生物的分类·生物命名·植物界的分类·蕨类植物、煤层和古生态系统·种子植物·动物界的分类·动物门的鉴定说明,动物界门以下的分类·其他界的生物·生物还是非生物·活动①②·

调查 221·测验你的理解程度 223·本章复习 225

第六章 新的细胞和生物 229

第一节 细胞的复制 229

DNA 携带密码·产生同类细胞·染色体的复制·有丝分裂·活动①~③·

调查 237·测验你的理解程度 238

第二节 新生有机体的发育 239

生殖细胞的形成·很多的变异·一个有机体的开始·植物胚胎的发育·动物胚胎的发育·哺乳动物的胚胎·新生的哺乳动物·活动①②·

调查 251·测验你的理解程度 253

第三节 性状的遗传 254

显性型和隐性型的性状·格里哥尔·孟德尔的工作·性状是怎样遗传的·豚鼠的毛色·融合·雄性或雌性·遗传的机率·活动①②·

调查 263·测验你的理解程度 265

第四节 对变异和演化的解释 266

遗传密码的变化·突变和自然选择·长颈鹿的突变·人类的突变·

调查 270·测验你的理解程度 271·本章复习 272·专业介绍 275

第七章 内环境 277

第一节 细胞和组织 277

细胞的相似点·物质进入和离开细胞的运动·细胞膜的选择性·细胞中释放的能量·组织·植物组织·组织的能量需要·组织的形成·活动①②·

调查 285·测验你的理解程度 287

第二节 器官和系统 288

系统·呼吸系统·消化系统·循环系统·血循环的途径·血液中含氧量的调节·血液中含糖量的调节·有机体跟生态系统有哪些相似之处·活动①~④·

调查 301·测验你的理解程度 303·专业介绍 305

第三节 植物的内环境 305

植物的支持细胞·植物的器官·根·茎·叶·食物制造·输导系统·物质的运动·活动①~④·

调查 315·测验你的理解程度 317·本章复习 318

第八章 保持身体健康 322

第一节 营养和你的健康 322

保持有机体健康·有机养分·无机养分·平衡的饮食·活动①②·
调查 330·测验你的理解程度 331·专业介绍 333

第二节 保护健康的身体 333

保护身体,防止致病有机体侵袭·人体的自然防御·加强人体的自然防御·被动免疫·用药物治疗·防止身体失调·用药物治疗失调·保持强有力的抵抗力·活动①②·

调查 342·测验你的理解程度 343

第三节 保持平衡 344

保持食物的供需平衡·能量的需求·能量单位·养分的质量·养分贮存过剩和身体失调·养分贮存不足和身体失调·服药过多·你身体的好坏取决于你自己·活动①~③·

调查 353·测验你的理解程度 355·本章复习 356

第九章 土壤和生态系统 360

第一节 土壤的性质 360

土壤中的物质·孔隙·土壤里的水·排水和土壤团粒大小·土壤养分·酸的作用·把矿物质归还土壤·土壤里的化学作用·活动①~③·

调查 369·测验你的理解程度 371

第二节 土壤群落 372

土壤里的养分再循环·土壤里的动物·土壤里的互惠共生关系·氮循环·碳循环·氧循环·生态系统中其他养分的再循环·活动①·

调查 381·测验你的理解程度 382

第三节 从岩石到土壤 384

物理风化·化学风化·拓荒者地衣·观察路堑·母岩·不同生物群落区的土壤·土壤的结构·活动①②·

调查 392·测验你的理解程度 394·本章复习 394·专业介绍 398

第十章 地球，水的行星 400

第一节 蒸发、凝结和降水 400

地球表面的水·水的蒸发·水蒸气的凝结·一个附加条件·雨、雪、霰(冻雨)和冰雹·水循环·巨大的净水系统·活动①②·

调查 408·测验你的理解程度 409

第二节 地表水和地下水 411

地下水·地下水带·河流·泉水·地下水和生物·蓄水层·自流井和自流泉·湖泊和池沼·人工湖和水库·流域·北美的大河流域·冰川·活动①~③·

调查 424·测验你的理解程度 425

第三节 水和生命 426

水的表面膜·自然界中水的表面膜·土壤里的毛细管作用·地下水的毛细管作用·水溶液·生物体内的水·活动①②·

调查 432·测验你的理解程度 433·本章复习 434

第十一章 生态系统的平衡 438

第一节 极限和平衡的生态系统 438

深入了解极限·种群的极限·极限和自然资源·污染和极限·活动①·

调查 443·测验你的理解程度 444

第二节 污染和食物需要 445

肥料和植物生长·食植物昆虫的化学控制·杀虫剂和食物链·对杀虫剂的抗药性·怎样处理这些问题?·哪些办法最妥善?·活动①②·

调查 453·测验你的理解程度 454

第三节 工业污染 454

工业废物和空气污染·你能做些什么?·工业废物和水污染·化学废弃物是怎样造成污染的?·食品造成的污染·热污染·活动①②·

调查 460·测验你的理解程度 461·专业介绍 462

第四节 污染和人类废物的增多 462

汽车废气的增多 · 汽车废气和植物 · 汽车废物和物质分解 · 生活污水的增加 · 日趋严重的浮油问题 · 垃圾污染的增加 · 解决垃圾问题 · 活动①~④ ·

调查 470 · 测验你的理解程度 471 · 本章复习 472



第一章 生物的相互作用

生物类群是以什么方式变化的？

在你的周围和身体内，有许多东西在影响你的生活。你也受到其他生物的影响。你的健康有赖于你呼吸的空气和你饮用的水。气候又怎样地控制你所作的事情呢？为了使你的身体能正常工作，你需要哪些食物呢？植物、动物、空气和水都是你的环境的组成部分。你的环境包括一切影响你生活的生物和非生物。

第一节 环境的变化

请环顾一下你的教室。在以后的 10 分钟内有哪些东西发生变化呢？在以后的一小时内，一星期内呢？教室里的人数会不会变化？空气会不会变化？教室里的东西会不会变化？温度会不会变化？阳光的辐射量会不会变化？这些变化会对你产生什么影响呢？

每一个生物，有它自己的环境。各个生物的环境不同。但是，有一点是共同的，那便是变化。变化是始终发生的。生物在变化，非生物在变化，空气和水在变化，气候在变化，食物的需要也在变化。因此，任何生物的环境总是在变化的。

生物的变化

你是一个生物。你怎样变化呢？从你开始上学时算起，你已经

发生了什么变化呢?到你快要中学毕业时,你可能发生什么变化呢?

从上一分钟到下一分钟,你有没有变化?看看你能睁着眼睛保持多久。是哪些变化使你闭上眼睛的?现在,请你高举右臂,把左臂放下,贴着身体。就这样保持十秒钟。十秒钟过后,再把你的双手并排放在一起。是什么原因使你的双手颜色不同?请你用嘴呼吸10口气。你的上唇有什么感觉吗?生物总是在变化的。

一样东西的变化方式能表明它是生物还是非生物。当非生物弯曲或折断时,它们发生变化。或者在它们生锈、冻结或沸腾时,也发生变化。生物,是以非生物做不到的方式在变化。以下是生物变化的几种方式:

- ☐ 生物在生长。 生物由于生长,需要食物。有些生物(绿色植物)能自己制造食物。另一些生物(动物和非绿色植物)从其他生物身上获取食物。
- ☐ 生物能繁殖。 有些生物进行增殖,就是使自己一分为二,复制出跟自己相同的个体。另一些生物产生卵或种子。还有一些生物孕育出活生生的幼仔。生物总是从生物中产生的。每一代生物总是或多或少地像它们的亲代。但是在同一代生物中,各个体间总是有些不一样的。
- ☐ 生物在它们的环境变化时发生变化。 当昼短夜长、气温下降时,一些树木的叶子改变颜色。当天气转冷时,一些野兔从褐色变成白色。一场暴雨会迫使蚯蚓钻出泥土。

你對自己環境的種種變化也有反應。當你觸到一件發燙的東西時,會把手迅速縮回。當你聽到一聲巨響時會嚇一跳。當你聞到烹飪食物的香味時,唾液開始在嘴里流淌。有的時候,你會因見到某種情景而潸然淚下。

- ☐ 生物是運動的。 有些生物,身體的各部分都能運動。另一些生物能動的部份很少。一個生物在運動時改變它的形狀。

【活動①】

生物的变化



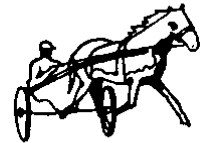
草每天最多能长高 2 厘米。



小猫什么地方像它们的母亲?什么地方又有不同?



向日葵对着天空中太阳的位置。

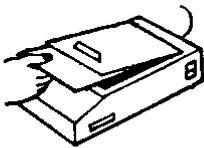


这幅图中每样东西的运动都是有生命的运动吗?

非生物的变化



自行车胎膨胀起来,为什么说轮胎是无生命的?



一页纸上的印刷内容可用复印机来复印。为什么不能说复印机是有生命的?



冰块从冷库里取出后开始融化,它对环境发生了反应。
为什么不能说冰块有生命?



汽车能移动。为什么不能说汽车有生命?

有机体和种群

每一个生物是一个有机体。一个有机体可能是一株植物或一头动物。它可能很大,或很小。它可能是野生的,或是被人类照料的。任何活的东西都是有机体。

生活在一定地点的所有同一种类的有机体,组成一个种群。在你的教室里,你、你的同学和你的老师组成一个人类的种群。一个野罌粟的种群包括生长在一定地区内所有的罌粟植株。一个鱼缸里的全部金鱼属于同一个种群。

一个种群中有不同年龄的有机体。你和你的老师属于同一种群。知更鸟的幼雏跟它们的亲鸟一样,都属于同一种群。

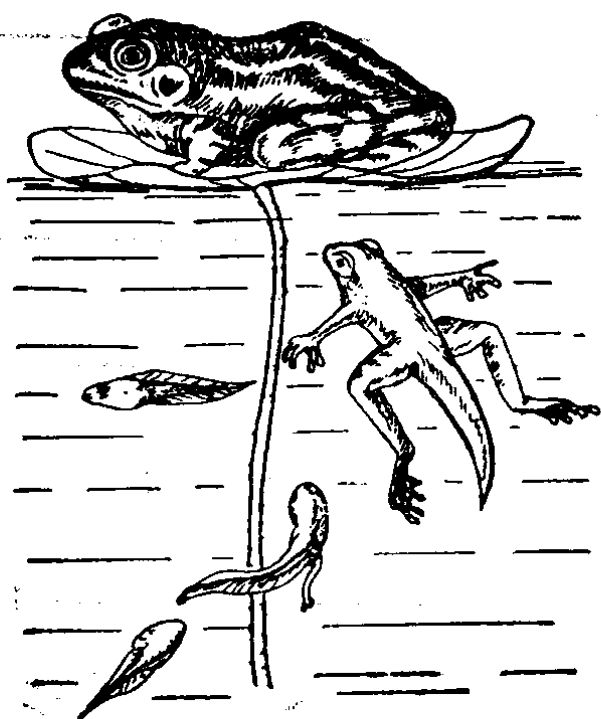


图 1-1

一个种群中的各个有机体,可能外表不同。你的外表跟你的同学并不一模一样。你们在哪些方面不同呢?

一个种群中的有机体可能颜色不同,大小也不同。一个猫的种群可能包括灰猫和黑猫,小猫和老猫。

一个种群中的有机体还可能结构不同。在图 1-1 中,幼蛙或蝌蚪的结构跟发育成熟的蛙差别很大。然而,它们都是蛙的种群的成员。

许多不同的生物种群可能生活在同一区域。你们的校园里可能有草本植物的种群、蚱蜢的种群和麻雀的种群。蛙的种群可能跟蜉蝣、蜗牛和水生植物等种群共存在一个池塘。或许你们正在跟植物、苍蝇、蚂蚁或蜘蛛共存在你们的教室里。

种群数量的变化

年复一年,一个个种群可能看上去还是老样子。可是,种群毕竟在变化。种群的数量在变化。

在某一个县里,一个松鼠种群的数量在十年中变化很大,有几年多,有几年少。这个县在 1970 年和 1971 年的冬季天气很温暖。树木上结了许多种子和壳果——松鼠的主要食物。很少有松鼠饿死。在 1972 年,松鼠种群的数量达到了最高峰。

在 1973 年,一场森林火灾破坏了许多多松鼠的筑窝场所。松鼠种群体的数量减少了。在 1975 年,狐皮的价格上涨。人们为了取得毛皮,这个县的狐狸被大量捕杀。狐狸要吃掉松鼠。因此,当狐狸数量减少时,松鼠种群的数量开始增多起来。到了 1978 年,一场疫病使松鼠大批死亡,种群的数量又减少了。是不是还有其他原因,能使松鼠种群的数量发生变化呢?

测算种群数量的变化

怎样能测算一个种群的数量呢?在一般情况下,要数一数一个种群中的每个有机体是不可能的。整个种群的资料是由研究该种群的一小部分,即样方而获得的,为了准确起见,采样条件必须均等,即具有代表性。但有时要获得一个有代表性的样方,并不那么顺利。

假如你想知道校园的草坪上生长多少蒲公英植株,你可以数一数一小块地区内的蒲公英。再算一算,整个草坪能分成多少个这样的小块地区。最后把样方数乘上整个草坪的小区数,便是整个蒲公英种群的测算数。

但是还有一个问题。你究竟应取哪一些小区来作为测算依据呢?也许,在草坪的某一部分蒲公英长得比其他部分多。如果你选择这样的区域取样,条件便与其他区域不同,因此,它不能代表草坪的其余部分。那么,在学校草坪中应该怎样选择有代表性的样方

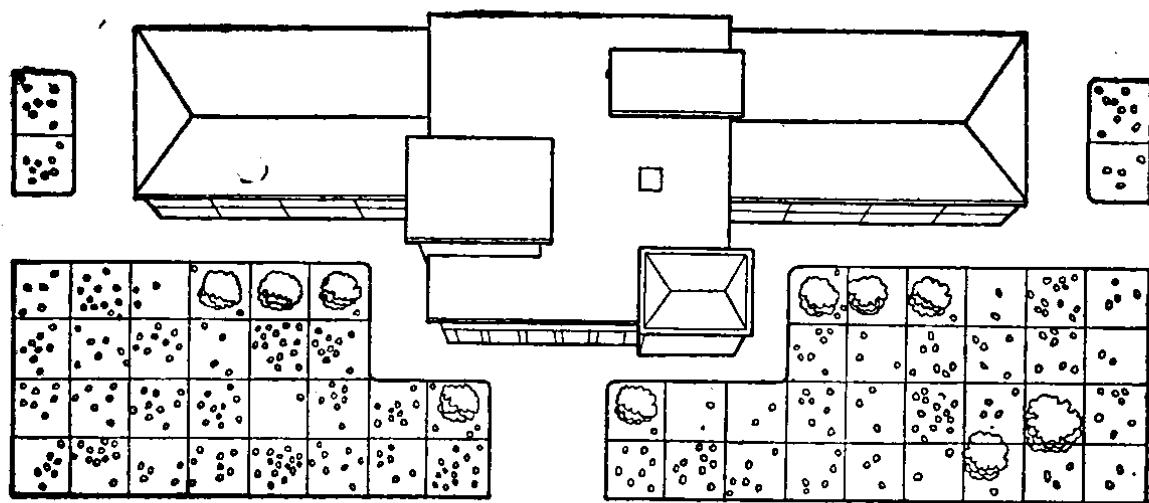


图 1-2 草坪上的蒲公英。哪些方格可作为代表性样方？

呢？

请看图 1-2 所示的学校草坪。哪一个方形区是整个蒲公英种群的最有代表性的样方呢？请解释一下你选择的依据。

倘使多取几个样方，结果会不会更准确些？倘使要确保所取的样方有代表性，你该选择哪一些呢？一些公司，为了想了解人们喜欢什么或需要什么，经常向各种各样的人征询意见。这样做，能帮助他们生产出许多人想要购买的东西。但是，如果他们所取的样方没有代表性，那会发生什么情况呢？

假如有一个冰淇淋公司，要你调查人们最喜欢吃哪些冰淇淋。你怎样在各种人中间抽样选择最具有代表性意见的人呢？〔活动②〕

群落

在同一地区一起生活着许多不同种类的有机体种群。这些不同的种群会相互发生影响。有些种群以摄取其他种群所产生的食物为生。有些种群在其他种群的身体上安家。有些种群依赖其他种群的保护。各类种群也可能为食物或住所而相互竞争。在一个特定的地区内，所有相互作用的种群组成群落。

种群之间的相互作用叫做生物关系。

群落可能很大，也可能很小。甚至在一滴池水中也能包含一