



《生物学的思维方式》, [英]乔治·B.约翰逊著,沈剑、刘宠、赵蕴阳译,王海涛、张振兴审校,北京联合出版公司 2022年6月出版,定价:338元

生物学家认识世界的方式绝不仅仅停留于对数据的分析,很多时候需要诉诸各种探究和实践活动,比如观察、实验、野外调查等,这些活动往往是可靠数据的来源。

2020年以来的新冠肺炎疫情,让越来越多的人意识到,生物学与人类生活是如此的密切相关,又是如此的重要。引起新冠肺炎的生物究竟是什么,这种生物有什么形态和结构、是如何繁殖后代的,它们为什么以及如何导致人体患病;核酸检测的原理是什么,为什么需要核酸检测,如何保证核酸检测结果的可靠性;人和人之间该如何保持社交距离,口罩为什么有用;为什么需要打疫苗,疫苗的本质是什么、作用原理是什么,为什么需要打加强针或序贯接种……对于这些问题,都可以向生物学寻求答案。

不过,生物学的价值主要不是提供给人们这些知识或技术,而是以理性思维为主要特征的思维方式。在这一方面,美国华盛顿大学圣路易斯分校生物学荣休教授乔治·B.约翰逊所著的《生物学的思维方式》一书为读者提供了很好的一扇窗。让我们从本书介绍的生命世界的特征和认识方式两个方面来管中窥豹。

### 生物学中的世界 具有复杂性、多样性、统一性

就生命世界的特征而言,生物学的研究告诉我们,生命世界具有高度复

## 像生物学家一样思考

●付雷

杂性、多样性和统一性。

生命世界的复杂性体现在很多方面,尤其是生命结构的复杂性和生命过程的复杂性。以没有细胞结构的病毒为例,通过阅读本书可以了解到,一般认为生物与非生物的重要区别在于生物是由细胞构成的,而病毒是没有细胞的,只具有一部分生物属性。

尽管病毒只有蛋白质外壳和核酸核心,但在细节上仍有巨大差异。病毒要想繁衍,就需要先附着到宿主细胞上,然后将自身的核酸整合到宿主的基因组中,利用宿主的物质和能量实现自身核酸和蛋白质的扩增,进而组装成新的病毒个体。病毒的核酸如果是RNA,还需要经过逆转录为DNA的过程,这就更复杂了。除此之外,病毒的变异也非常复杂,能不断产生新的病毒株,这就导致有时候药物和疫苗并不能很好地发挥作用,科学家要持续地跟病毒赛跑。

新冠肺炎的病原体是一种逆转录病毒,人类正在研制各种抗病毒的药物和疫苗,但几年过去了仍未将其消灭,这足以说明其生命过程的复杂性。

生命世界的多样性体现在遗传的多样性、物种的多样性和生态系统的多样性等多个层次,多样性背后的机制是生物的遗传、变异和自然选择。

通过阅读本书可以知道,有细胞的生物可以分为古细菌界、真细菌界、原生生物界、真菌界、植物界和动物界,界以下的分类阶元包括门、纲、目、科、属、种等。但这种分类更多是为了人类认识和研究生物的方便,有些生物可能会介于两类相近的生物之间,很难说到底到底是植物还是动物。

眼虫是一种单细胞真核生物,大约有1/3种类的眼虫体内有叶绿体可以实现完全自养。但有的眼虫可能会在黑暗处变成异样的——叶绿体变小甚至消失。如果让这些眼虫再回到有光的环境,几个小时后它们可能又变绿了。尽管如此,眼虫却不能被看作是植物,因为它们是可以运动的。

尽管生命世界具有多样性,但它们却遵循着统一的生命法则。组成生命的大分子无非是碳水化合物、蛋白质、

核酸和脂质等少数几个大类,组成蛋白质的氨基酸也只有20种左右,核酸只有脱氧核糖核酸(DNA)和核糖核酸(RNA)两类,组成DNA的碱基也只有A、T、G、C四种。

不管是无细胞的病毒,还是有细胞的各种生物,都遵循中心法则,这就可以解释为什么植食动物可以靠吃植物长大,新冠肺炎病毒为什么可以寄生在人体中并通过人与人之间的接触而传播。

如前所述,多样的生命都有遗传和变异现象,都要接受环境的选择,经过或长或短的筛选,新的物种也有可能诞生。

以上是针对生命世界来说的。就生物学而言,细胞学说、基因论、遗传学说和进化论将整个生物学统一为一门自然科学。

### 生物学以探究实践认识世界

就认识世界的方式而言,作为自然科学重要组成部分的生物学给我们提供了独特的视角,特别是以探究实践为核心的思维方式。

在本书作者看来,科学是一种思维方式。面对与科学相关的日常生活或社会重大议题,科学家通常是怎么看的呢?

他们往往不是直接创立定律,而是在提出假设后,尽可能地收集相关数据作为证据,使用各种方法分析数据,频繁地使用各种图表,用以分析和呈现研究结果,最终形成可以检验的解释。这个调查和分析的过程,就是探究与实践的过程,掌握了这些技能,人们距离像科学家那样思考就更进一步了。

在本书的“调查与分析”栏中,作者给出了大量的研究事例。2022年的诺贝尔生理学或医学奖颁发给了瑞典著名生物学家、进化遗传学家斯万特·帕博,因帕博对尼安德特人的基因组进行了测序,而尼安德特人是当今人类已灭绝的近亲。

本书中呈现了一个相关的调查与研究分析事例。经过化石对比分析,尼安德特人比智人的大脑容积更大,那是否暗示尼安德特人比我们更聪明呢?书中提供了南方古猿阿法种、能人、直

立人、智人、尼安德特人等多种原始人类的头盖骨大小及其所处的历史时期,以引导读者分析,基于哪些证据可以作出比较合理的推断。

生物学家认识世界的方式绝不仅仅停留于对数据的分析,很多时候需要诉诸各种探究和实践活动,比如观察、实验、野外调查等,这些活动往往是可靠数据的来源。

本书在这方面也给读者提供了丰富的事例。比如,美国加州理工学院的马修·梅塞尔森和富兰克林·斯塔尔如何通过实验验证DNA复制的三种假说的可能性;达尔文的“贝格尔号”航行之旅;科学家通过杂交试验、双胞胎研究、基因敲除技术等方法分析基因对动物和人类行为的影响,等等。

这些内容向我们呈现了这样一幅图景,即生物学家认识世界的思维方式是多元的,可以为我们提供丰富的异质性信息,可以为人类认识自然界和认识自身提供强有力的证据。

像生物学家一样思考,意味着以生物学家的思维方式来认识自然界、认识人类自身。为了帮助读者更好实践这一理念,本书精心设计了一系列学习栏目。

“作者角”栏目讲述本书作者应用生物学的思维方式认识和处理日常生活的有趣故事;“今日生物学”聚焦DNA条形码、种族和医学、外来生物入侵、濒危生物等当下的生物学热点话题;“生物学与保健”则围绕体育运动、日常饮食、基因保护、禽流感等流行病以及心脏病和癌症等重大疾病的话题讨论生物学与健康的关系;“深度观察”则使读者对重要生物学问题有更深刻的理解。

本书不仅可以作为社会大众的生物学通识读物,也可以作为高中生的大学先修教材。如果将其作为大学非生物专业的通识教科书更有优势,因为作者不但在每一章设计了学习目标、关键学习结果、本章回顾、章节测验等栏目,还专门在开篇介绍了学习方法和将本书作为教科书的使用方式。除此之外,书中大量精美的插图对于读者理解复杂的生命过程也非常有帮助。

(作者系浙江师范大学教育学院副教授)