

高等师范院校教材

动物学

上册

华中师院 南京师院 湖南师院

高等教育出版社



内 容 提 要

本书系根据高等师范院校动物学教学大纲编写而成。教材的体系是以动物的演化为顺序，循序渐进地讲述动物的各主要类群。在内容的选择和处理上，力求面向师范院校，并适当地增加了有关的超微结构和新的基础理论。

全书共 26 章，分为上下两册出版。

本书可作为师范院校教材，也可供师范专科学校及其他有关专业人员选用。

高等师范院校教材

动 物 学

上 册

华中师范学院 南京师范学院

湖南师范学院 编

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京新华印刷厂印装

*

开本 880×1231 1/32 印张 19.5 字数 522,000

1983年5月第1版 1983年10月第1次印刷

印数 00,001—14,500

书号 13010·0858 定价 2.45 元

编写说明

本教材是根据 1980 年 6 月在武昌举行的高等学校理科生物教材编审委员会扩大会议上, 讨论修改的高等师范院校《动物学教学大纲》编写的。部分教材的初稿曾由华中师范学院、南京师范学院及湖南师范学院三校试用; 教材脱稿后, 于 1982 年 6 月受教育部委托, 在长沙召开审稿会议, 由武汉大学、华东师范大学、北京师范大学、暨南大学、武汉师范学院及参加编写单位的代表, 对初稿进行了审查, 并提出修改意见, 认为本教材基本符合高等师范院校动物学教学的要求, 可以作为师范教材出版。

《动物学》教材的体系, 是以动物的演化为顺序, 按循序渐进的原则, 讲述动物各主要类群的特征, 代表动物的形态、解剖、结构机能, 个体发生, 重点门、纲或目的分类, 生态适应及经济重要性等。内容的选择和处理, 力求面向全国师范院校, 结合当前的学生实际, 尽量避免与其它课程不必要的重复, 并注意到现代科学技术的发展。

参加编写的单位和编写人, 华中师范学院李琮池同志编写第 1—4 章, 鲍学纯同志编写第 5—7 章, 汪义慰同志编写第 8—9 章, 黎德武同志编写第 22, 25, 26 章; 南京师范学院尤大寿同志编写第 10, 13 和 16 章, 归鸿同志编写第 11, 14, 15 章, 周开亚同志编写第 17, 23, 24 章; 湖南师范学院尹长民同志编写第 12 章, 周昌乔同志编写第 18—21 章。初稿的无脊椎动物部分由尤大寿同志统改, 脊椎动物部分统改后由吴熙载同志审定。但由于编写人员较多和水平所限, 对某些章节内容的繁简, 材料的取舍, 以及格调、名词的统一等, 可能仍不尽符合要求, 希各兄弟院校在使用中提出宝贵意见, 以便再版时改正。

编者

1982 年

目 录

第一章 绪论	1
第一节 动物学的基本概念	1
第二节 研究动物学的目的、任务和方法	3
第三节 动物学的发展简史.....	5
第二章 动物体的基本结构与机能	9
第一节 生命的物质基础.....	9
一、糖类.....	9
二、脂类.....	9
三、蛋白质.....	10
四、核酸.....	11
五、酶.....	13
六、维生素.....	13
第二节 动物细胞	13
一、膜相结构.....	15
二、非膜相结构.....	18
三、细胞周期.....	21
第三节 动物的组织	25
一、上皮组织.....	25
二、结缔组织.....	27
三、肌肉组织.....	37
四、神经组织.....	42
第四节 动物的器官和器官系统	45
第三章 动物的繁殖与个体发育	49
第一节 繁殖的概念与繁殖的方式	49
一、无性繁殖.....	50
二、有性繁殖.....	50

第二节 动物的个体发育	51
一、胚前期	52
二、胚胎期	54
三、胚后期	55
第三节 早期胚胎发育的几个主要阶段	56
一、受精	56
二、卵裂	57
三、形态发生	60
四、器官形成	64
第四节 个体发育与系统发育	64
第四章 动物界的分类及命名	66
第一节 动物分类的意义和方法	66
第二节 种的概念和分类阶梯	67
第三节 动物的命名和现行分类系统	68
第四节 各门概述	71
第五章 原生动物门	78
第一节 原生动物门概述	78
一、原生动物门的主要特征	78
二、原生动物门的分类	80
第二节 鞭毛纲	80
一、鞭毛纲的主要特征	80
二、代表动物——绿眼虫	84
三、鞭毛纲的重要类群	86
第三节 肉足纲	95
一、肉足纲的主要特征	95
二、代表动物——大变形虫	97
三、肉足纲的重要类群	99
第四节 孢子纲	103
一、孢子纲的主要特征	103
二、代表动物——间日疟原虫	103

三、孢子纲的重要类群·····	108
第五节 纤毛纲·····	111
一、纤毛纲的主要特征·····	111
二、代表动物——大草履虫·····	112
三、纤毛纲常见种类·····	116
第六节 原生动物的生态和分布·····	120
一、温度·····	121
二、水中氧和二氧化碳的含量·····	121
三、酸碱度·····	121
四、盐度·····	121
五、食物·····	121
第七节 原生动物与人类的关系·····	122
第八节 原生动物的系统发展·····	123
第六章 多孔动物门或海绵动物门·····	125
第一节 多细胞动物的起源·····	125
第二节 多孔动物门或海绵动物门的概述·····	127
一、形态、生活方式及分布·····	127
二、水沟系·····	131
三、生殖和发育·····	131
四、海绵动物的分类及分类地位·····	134
五、海绵动物的经济价值·····	135
第七章 腔肠动物门·····	137
附：栉水母动物门·····	137
第一节 腔肠动物门概述·····	137
一、辐射对称·····	137
二、两胚层及原始消化腔·····	137
三、细胞和组织的分化·····	138
四、漫散的神经系统——神经网·····	139
五、刺细胞·····	139
六、水螅型和水母型·····	140
七、生殖和世代交替·····	140

第二节 腔肠动物门的分类	141
一、水螅纲	141
二、钵水母纲	141
三、珊瑚纲	141
第三节 水螅纲	142
第四节 钵水母纲	150
第五节 珊瑚纲	154
第六节 腔肠动物的经济价值	158
第七节 腔肠动物的系统发展	161
第八节 栉水母动物门	162
第八章 扁形动物门	166
附：纽形动物门	166
第一节 扁形动物门概述	166
一、扁形动物门的主要特征	166
二、扁形动物门的分类	172
第二节 涡虫纲	172
一、代表动物——三角真涡虫	172
二、涡虫纲的分目	179
第三节 吸虫纲	181
一、吸虫纲的主要特征	181
二、代表动物——华枝睾吸虫或肝片吸虫	183
三、几种重要的人体寄生吸虫	190
四、其他几种动物寄生吸虫	199
第四节 绦虫纲	200
一、绦虫纲的主要特征	200
二、代表动物——猪带绦虫	204
三、寄生于人、畜的几种常见绦虫	208
第五节 扁形动物门的系统发展	215
第六节 纽形动物门	217
第九章 假体腔动物	222

第一节 假体腔动物的主要特征	223
第二节 线虫动物门	226
一、线虫动物门的主要特征	226
二、代表动物——人蛔虫	232
三、几种重要的人体及植物寄生线虫	239
四、线虫的多样性及其经济意义	250
第三节 其他假体腔动物	252
一、轮虫动物门	252
二、腹毛动物门	257
三、棘头动物门	258
第四节 寄生虫和宿主的相互关系	259
一、寄生虫对寄生生活的适应性	260
二、寄生虫对宿主的致病作用	261
三、宿主对寄生虫感染的免疫性	262
四、寄生现象的起源和宿主更换的意义	263
第十章 环节动物门	266
第一节 环节动物门的主要特征	267
一、分节现象	267
二、次生体腔（真体腔）的发生及其意义	268
三、疣足和刚毛	270
四、闭管式循环系统	270
五、后肾管排泄系统	271
六、链状神经系统	272
七、担轮幼虫	273
第二节 代表动物——环毛蚓	275
一、蚯蚓的外部形态及其对土壤生活的适应	275
二、体壁、体腔和运动	277
三、营养、摄食和消化	279
四、呼吸与循环	280
五、排泄和渗透调节	282
六、神经和激素调节	283

七、生殖和发育·····	284
第三节 环节动物的分类·····	288
一、多毛纲·····	288
二、寡毛纲·····	294
三、蛭纲·····	295
第四节 环节动物的经济意义 ·····	303
第五节 环节动物门的系统发展 ·····	305
第十一章 软体动物门 ·····	307
第一节 软体动物门概述·····	307
一、软体动物的主要特征·····	307
二、软体动物门的分纲·····	313
第二节 腹足纲 ·····	317
一、不对称体制的起源与演化·····	317
二、本纲动物的主要特征·····	319
三、腹足纲的分类·····	330
第三节 瓣鳃纲 ·····	334
一、瓣鳃纲的主要特征·····	334
二、代表动物——背角无齿蚌·····	335
三、常见的瓣鳃纲动物·····	345
第四节 头足纲 ·····	350
一、本纲的主要特征·····	350
二、头足纲的分类·····	361
第五节 软体动物的生态与分布 ·····	364
一、软体动物的分布·····	364
二、软体动物的生活习性·····	366
三、软体动物的生活类型·····	366
四、软体动物的食性·····	368
第六节 软体动物的经济意义和我国贝类养殖事业的发展 ·····	369
第七节 软体动物门的系统发展 ·····	373
第十二章 节肢动物门——三叶虫亚门、有螯肢亚门、甲壳动物亚门 ·····	376

第一节 节肢动物的概述	376
一、节肢动物门的主要特征	376
二、节肢动物的分类	383
第二节 三叶虫亚门	384
第三节 有螯亚门	385
一、肢口纲	386
二、蛛形纲	387
第四节 甲壳亚门	411
一、甲壳亚门的主要特征	411
二、代表动物——日本沼虾	412
三、甲壳亚门的主要纲和目	425
四、甲壳亚门的生态与分布	438
五、甲壳亚门的经济意义	439
第十三章 节肢动物门——单肢动物亚门	440
第一节 有爪纲	440
一、外部形态	440
二、内部结构和机能	441
三、地理分布和分类地位	442
第二节 多足类	443
一、唇足纲	443
二、综合纲	445
三、倍足纲	445
第三节 昆虫纲	446
一、昆虫纲的主要特征	446
二、代表动物——棉蝗及其它昆虫	448
三、昆虫的生物学特征	482
四、昆虫纲的分类	496
五、昆虫的重要经济意义	518
第四节 节肢动物门的系统发展	524
第十四章 棘皮动物门	527
第一节 棘皮动物门的主要特征	527

一、体壁·····	528
二、水管系·····	529
三、消化和营养·····	531
四、血系统和围血系统·····	533
五、气体交换和排泄·····	533
六、神经系统和感官·····	533
七、生殖和发育·····	534
第二节 棘皮动物门的分类·····	537
一、有柄亚门·····	537
二、游移亚门·····	539
第三节 棘皮动物门的系统发展·····	546
第十五章 若干小门动物·····	547
第一节 各小门动物的名称及主要特征·····	547
一、螠虫动物门·····	547
二、星虫动物门·····	550
三、须腕动物门·····	551
四、帚虫动物门·····	553
五、苔藓动物门·····	555
六、腕足动物门·····	559
七、毛颚动物门·····	561
八、半索动物门·····	562
第二节 各小门动物的分类地位·····	564
一、较小的原口动物·····	564
二、总担动物·····	565
三、较小的后口动物·····	565
第十六章 无脊椎动物总结·····	567
第一节 无脊椎动物的比较形态·····	567
一、体制·····	567
二、分节·····	568
三、体表和骨骼·····	571
四、肌肉和运动·····	573

五、体腔·····	574
六、营养和消化·····	575
七、呼吸·····	577
八、运输·····	581
九、排泄和体液调节·····	583
十、激素及其调节·····	585
十一、神经系统及其功能·····	587
十二、感觉器官·····	589
十三、生殖·····	591
第二节 无脊椎动物的比较发生 ·····	592
一、生殖类型·····	592
二、卵裂·····	593
三、囊胚·····	594
四、原肠胚·····	595
五、中胚层的分化和体腔的形成·····	596
六、个体发育和各种幼虫·····	599
第三节 无脊椎动物的系统演化 ·····	601
一、原生动物门的系统演化·····	601
二、多细胞动物的起源·····	601
三、多细胞动物的系统发生·····	602
四、腔肠动物门和栉水母动物门的系统发生·····	603
五、原口动物和后口动物·····	602
六、扁形动物门和纽形动物门的系统发生·····	602
七、假体腔动物的系统发生·····	603
八、环节动物门和须腕动物门的系统发生·····	604
九、软体动物门的系统发生·····	604
十、节肢动物门的系统发生·····	605
十一、外肛动物门、腕足动物门和帚虫动物门的系统发生·····	605
十二、毛颚动物门、棘皮动物门和半索动物门的系统发生·····	606
主要参考书目 ·····	608

第一章 绪 论

第一节 动物学的基本概念

动物学(zoology)是研究生命科学——生物学(biology)的一个分支。它是探讨动物界物质运动形式及其规律的科学。

动物学的基本内容,可简括成以下几个概念:

生命——所有生物(包括动物)都是有生命的,而所有生命又都以繁殖的方式起源于活的物质(生源说,principle of biogenesis);生物能代代相传。主要以染色体的基因(gene)中的去氧核糖核酸(简称DNA)为物质基础。

细胞——所有动物,均由活的细胞和它所形成的组织、器官系统组成,是一个有生命的统一整体,它能将能量从一种形式转换为另一种形式,并遵循化学及物理学的法则。

代谢——细胞的新陈代谢(metabolism),是生命的基本特征之一,是维持生物体的生长、繁殖、运动等生命活动过程中同化作用(Anabolism)和异化作用(katabolism)的总称。前者是生物从食物中摄取养料,转换成为自身的组成物质,并储存能量;后者是将自身的组成物质分解,以释放能量或排出体外。代谢是在遗传性控制下由酶(enzyme)所催化的,具有复杂的中间过程。新陈代谢一旦停止,生命也就终止。

调节——激素(hormone)控制(调节)着很多细胞和器官系统的代谢活动,而神经系统,特别是脑,能对内部机能快速综合和适应外界环境中的变化。

进化——生物通过遗传、变异、适应和自然选择,逐渐分化。其规

律一般是从低级到高级,从简单到复杂,而种类则是由少到多。进化的结果,组成了器官系统,在结构和机能上,各自执行其特殊使命。

动物环境——动物有机体与其它生物和物质环境,彼此是相互起作用的。

在动物学的范畴内,可分为若干分支学科,如原生动物学(protozoology)、蠕虫学(helminthology)、贝类学(mollacology)、昆虫学(entomology)、鱼类学(ichthyology)、两栖爬行类学(herpetology)、鸟类学(ornithology)和哺乳类学(mammalogy)等,这是动物学纵的分支学科,它们是按研究动物的类别而分的。

动物学横的分支学科,是按其结构机能、生活条件及进化遗传等。它也有若干分支,如形态学(morphology)、解剖学(Anatomy)、组织学(histology)、细胞学(cytology)、生理学(physiology)、神经学(neurology)、分类学(taxonomy)、生态学(ecology)、胚胎学(embryology)、内分泌学(endocrinology)、遗传学(genetics)、进化论(evolution)、古动物学(paleontology)和动物地理学(zoogeography)等。

近数十年来,生物学的发展,极为迅速,一方面生物学(包括动物学)向其它学科如化学、物理及数学等渗透;同时,这些学科也向生物学领域渗透,并与生物学紧密结合起来,因而新的分支学科不断出现。例如生物化学(biochemistry)和免疫学(immunology)、生物物理学(biophysics)、放射生物学(radiobiology)、生物统计学(biometrics)和生统遗传学(biometric genetics)等。至于近二十多年来发展的细胞生物学(cellular biology)及分子生物学(molecular biology)等,都是应用新技术和新方法研究动物的结构和机能,并已深入到蛋白质分子和核酸的分析,大大提高了对生命物质观察的精确度,大有助于促进生物学的进一步发展和对生命现象的认识。

仿生学(bionics)是1960年正式诞生的,目前还处于实验阶段,它研究生物各系统的结构性质、能量转换和信息过程,并将所获得的知识,用来改善现有的或模拟生物的器官,创造新仪器设备。因此,仿生学就成为现代发展新技术的重要途径之一。由于仿生学是一门综合性的

边缘科学,所以它需要生物、物理、化学、数学、控制论、通信、航空及航海工程等各个领域的协作。它不仅对技术的发展有重大的影响,而且对生物学的发展,也有巨大推动作用。目前欧美各国,正广泛进行研究。

第二节 研究动物学的目的、任务和方法

研究动物学的目的,主要在于揭示动物界在一定条件下形态和机能、同化和异化、生长发育和衰老死亡、遗传和变异、种群的盛和衰、系统的亲和疏等各种矛盾的对立和统一及其相互关系的规律性。揭示动物界的矛盾及其规律,又在于运用这些规律去能动地改造动物界,使之成为发展社会主义经济建设服务,为全人类服务。

动物学工作者的任务,不仅要使动物学这门学科本身得到发展,而且还要提供充分利用动物资源的理论依据,包括对有益动物的开发和利用,对有害动物的控制和防治;更重要的是进一步研究和了解自然,改造自然,使其向有益于人类的途径发展,在理论上 有科学的依据,在实践中有可靠的设计。世界上人们面临的许多其它问题,如资源保护、人口控制,环境污染,农药残毒,疾病流行,以及饥荒、贫困等,大都需要生物学包括动物学的研究和实验来解决。

动物学的发展,可促进其它学科的发展,并在生产实践中,推动生产的前进。而生产的前进,又会促进动物学的发展,前面提到的分子生物学,仿生学,就是很好的证明。因此,可以说动物学是从科学实验和生产斗争中发展起来的学科。广大劳动人民,通过生产斗争和科学实验,从自然界形形色色的动物中,发现它们的发生发展规律,观察它们彼此间的影响及其与人类的关系,并在利用和控制它们的斗争实践中,累积了丰富的知识,总结了宝贵的经验,为提高人类科学水平、发展生产、保证人畜健康诸方面作出了巨大的贡献。但是,随着社会生产力的发展,人们对动物界的活动和生活规律的认识,还需要不断深入,进一步努力,以便为我国四化作出更多的贡献。

由于动物学直接来源于生产实践和总结前人的经验,是人类与动

物界作斗争和科学实验的历史总结。在某些方面,特别是有关动物的起源、动物的进化等,也是唯物论与唯心论两种世界观长期斗争的焦点。因此,在研究动物的生命活动和发生、发展规律时,必须在辩证唯物主义观点的指导下进行。在研究中,还必须注意动物的整体性,不论是单细胞动物还是多细胞动物,不论是动物的某一种群,还是动物界的所有门类,都不是孤立存在的,而是彼此相互依存、相互制约的,必须以对立统一的规律来对待彼此之间的关系。

科学的论证和原理的创设,必须建立在一系列的认真观察(observation)的基础上,而所有的观察,不可能都是直接的。例如,细胞器在细胞内的作用,可用它们的表现结果来衡量;又如物质穿透细胞膜虽然看不见,但可计算出在穿透后成分的含量。直接观察或间接分析得来的记录或数据,累积起来就有助于解释某一特殊问题,这就是所谓“假说”(hypothesis)。假说必须进一步验证,结果可能成为“理论”(theory),在广泛验证以后,理论可能变为原理(principle)或“法则”(law)。因此,观察、实验和理论,必然符合所建立起来的原理或法则,而原理又必须不断修改和增订,才能适应不断发展的新事物。所以可重复性(repeatability)是科学的本质,不可能有被大众所接受的原理而没有通过广泛观察、分析和研究的。例如,细胞学说(cell theory),就是这样产生的。人们随时随地在实验室里都可发现所有生物都是由细胞组成的,谁也不能否认细胞在动物组织中的存在。

研究动物学的方法很多,除了观察、分析、假设及论证外,还要描述与比较动物各类群的形态及生理特点,获得其器官系统的同功或同源的知识,以阐明各类群之间的系统进化关系。这就是所谓描述法和比较法。近代动物学,还大量应用实验的方法,包括动物的结构、机能、遗传等方面许多事实,都用实验的方法来解决。某一特殊假定的验证,可运用对照实验法(controlled experiment),即在一部分实验(对照)中,所有条件都是恒定的;而在另一部分实验中,所有条件也是恒定的,只有某特定条件有变化。例如,在动物食物中缺乏维生素C,会导致一种坏血病(scurvy),就是通过一系列对照实验论证的结果。

统计学(statistics)也应用于动物学的研究,它虽不能证明某一假说,但有助于说明实验的结果是否支持这个假说。

总之,动物学工作者,在一个研究项目中,可设计不同的平行小实验。早就有人提出用综合研究法,即对某一现象或问题的解答,不妨用多种假设,各个分支学科知识,而不是局限于一个方面。这样,就有助于事物性质的彻底发掘。

第三节 动物学的发展简史

动物学在各门学科中,发展较早、较快,它已有数千余年的历史,分门别类,内容纷繁,而从事动物学研究的人,为数众多,因此难以简括总结,或一一列举其名。但可断言,动物学的发生和发展,是累积无数前人的辛勤劳动,与人类生产和生产活动密切相关。就动物学本身来说,以动物分类学形成较早,因其易于观察研究,其次为形态学和解剖学,这与人类自身健康、医药有关。然后是动物胚胎学和生理学等。在有了分类、形态知识之后,进一步考察其发生和功能,并逐步深化,这是人类认识事物的规律。

在国外,古代动物学的兴起,可溯源于公元前三百多年古希腊的动物学家亚里士多德(Aristotle, 384—322 B. C.),他著有一本动物历史(L'Histoire des Animaux),描述 454 种动物,并用了种(eidos)和属(genos)的术语,而且书中有解剖学和胚胎学的萌芽。自古希腊和古罗马衰落以后,封建社会取代了奴隶社会,人们受宗教的影响极大,这就是历史上所谓中世纪的黑暗时代。在一个很长的时期及其以后,不容许人们积极自由地对自然界的规律进行探讨,科学的发展受到了摧残,动物学的发展也极缓慢。直到十五世纪前后,封建制度崩溃,资本主义社会开始形成,这就是所谓文艺复兴时期,动物学才又有所发展。

在十六、十七世纪中,已发明了显微镜,对动物学的发展,起了巨大作用,这时期著名的动物学家,有解剖生理学家,如意大利的凡塞留斯(A. Vesalius, 1514—1564)和英国的哈维(W. Harvey, 1578—1657);