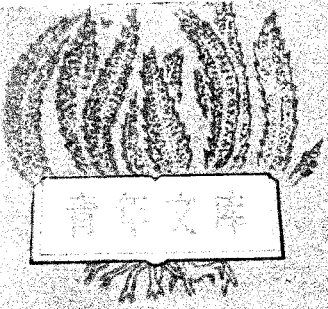




生物学基础知识

方宗熙 江乃萼著



内 容 提 要

这是一本介绍现代生物学基础知识的科普读物。生物学研究生命的本质，研究微生物、植物、动物生存和发展的规律。了解生物，是为了改造生物，使生物更好地为人类服务。

封面设计：韩 涛

生 物 学 基 础 知 识

方宗熙 江乃萼 著

*

中国青年出版社出版

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 8.5印张 125千字

1981年4月北京第1版 1981年4月北京第1次印刷

印数1—200,000册 定价0.55元

出 版 说 明

我们伟大祖国的社会主义革命和社会主义建设，已经进入新的发展时期。学习革命理论，完整准确地掌握马列主义、毛泽东思想体系，学习科学文化知识，极大地提高青年一代的科学文化水平，成为青年更加特别突出的任务。为了适应青年学习的迫切需要，我们决定出版一套《青年文库》。

《青年文库》包括哲学社会科学、自然科学和文学艺术各个方面的读物。它以中等文化程度的青年为主要对象，力求比较系统地、通俗地、简明扼要地介绍各门学科的基本理论和基础知识，帮助青年用马列主义、毛泽东思想和现代科学文化知识武装自己，在党中央领导下，为建设社会主义的现代化强国贡献自己的青春。

中国青年出版社编辑部

目 次

前言.....	1
一 显微镜下的世界.....	3
细胞的发现(4) 微生物的发现(5) 变形虫(8) 草履虫(15) 单胞藻(19) 小球藻的生活史(21) 细菌(25) 小结(29)	
二 植物的世界.....	30
种子植物的构造(30) 叶片和气孔(33) 光合作用(35) 光呼吸——植物特殊的代谢类型(38) 根和根毛(39) 根和细菌的共生(41) 种子植物的生殖作用(43) 世代交替(47) 植物体是一个统一的整体(48) 能源和碳源(50) 植物的种类(52) 小结(54)	
三 动物的世界.....	55
脊椎动物和无脊椎动物(55) 骨骼、肌肉和神经原(57) 消化器官和消化作用(60) 呼吸器官和呼吸作用(63) 血液循环(65) 废物的排泄(67) 生活史(69) 动物的多样性(71) 动物的统一性(73) 小结(74)	
四 细胞、新陈代谢和遗传信息.....	75
细胞和细胞核(76) 遗传物质的基本特点(77) 遗传物质DNA和它的复制作用(82) 酶(87) 蛋白质的合成(89) 遗传信息的指导作用(91) 遗传密码(93) 细胞里的秩	

序(96) 小结(98)

五 遗传规律.....99

变异和遗传(99) 表现型和基因型(102) 豌豆的遗传实验(103) 分离的假说(105) 自由组合规律(108) 基因和染色体(112) 环连和互换规律(113) 性的决定(118) 性反转(121) 伴性遗传(123) 人类的一些遗传现象(125) 核外的遗传(129) 小结(130)

六 突变.....131

侏儒的来历(131) 短腿绵羊的历史(133) 矮秆作物的出现(135) 基因突变的分子基础(136) 染色体数目的变化(139) 染色体结构的变化(141) 核外的突变(142) 小结(143)

七 病毒、质粒和遗传工程.....144

病毒(144) 质粒(148) 遗传工程(149) 小结(152)

八 细胞的环境.....154

细胞的新陈代谢(154) 水(155) 气体(157) 无机物(159) 有机物(161) 激素(161) 废物(164) 酸碱度(165) 温度(166) 扩散作用和渗透作用(167) 小结(168)

九 生物的环境.....169

环境的成分(169) 能量(170) 环境的类型(171) 海洋(172) 海洋的生物资源(174) 淡水(175) 陆地(176) 生物和环境的相互作用(178) 保护环境的质量(180) 小结(181)

一〇 生态系.....183

生态系的成分(183) 食物链(185) 生存斗争(186) 斗争和合作(187) 寄生和共生(188) 生态系的多样性(191) 生物圈(192) 生态系的稳定性(193) 小结(194)

一一	为健康而斗争：免疫反应	196
	疾病的原因(196) 对付疾病的方法(197) 免疫反应(199)	
	抗原和抗体(203) 血型 and 输血(205) 组织或者器官移植(207) 免疫和癌(208) 认识自己(209) 小结(210)	
一二	生殖和老化	211
	无性生殖(211) 有性生殖(214) 个体发育(215) 再生(216) 老化问题(217) 细胞的分化和老化(219) 寿命(222) 小结(223)	
一三	生命的进化	225
	生命的历史(225) 进化论跟神造论的斗争(228) 拉马克的进化论(230) 达尔文的进化论(232) 进化论的胜利(238) 新的物种是怎样出现的(240) 中间类型(242) 生命的起源(245) 适应的起源(246) 小结(250)	
一四	生命自然界的特征	251
	生命的连续性(251) 连续中的间断性(255) 生命的统一性(255) 生物的多样性(257) 小结(257)	
一五	生物学和人类的未来	258
	生命的本质和世界观(258) 生产经验的重要性(260) 生物学和农学(261) 生物学和医学(262) 人口和生物资源的矛盾(263) 展望(264)	

前 言

(一)

时代在前进。社会主义祖国在前进。我们现在正在党的正确领导下，满怀信心地朝着现代化强国的方向进军。我们正在做着前人所未有做过的大事。

我们的道路是宽广的。不说，我们在前进中是有种种困难的，因为人口多，底子薄，建设的经验少。但是，我们祖国的社会主义制度正在日益完善，日益巩固，前景是无限美好的。

在我们祖国四个现代化的新的长征中，我们需要科学技术，需要各方面的知识。我们不仅要努力向科学技术的高峰奋勇攀登，而且需要极大地提高全民族的科学文化水平。

为什么要这样做呢？

这因为科学是生产力。知识是力量。社会科学可以开阔我们的眼界，帮助我们了解人生的意义。文学艺术是鲜花，可以丰富美化我们的生活，使我们生气勃勃。

一句话，我们要做现代的人，就要有各方面的现代文化知识，才能思路广阔，才能对祖国的社会主义建设做出贡献。

(二)

生物学是研究生命的科学，是研究动物、植物和微生物的

科学。我们的生活离不开环境,当然也离不开生物。

生物学要研究生命的本质,研究生物生存和发展的规律。有了这方面的知识,我们才能有效地改造生物,使生物更好地为人类服务。据报道,美国用了大约百分之三到百分之四的人口经营农业,粮食产量很高,自己吃不完,可以大量出口。这是综合地合理地应用生物学和其他科学的结果。

生物学也研究人类自己,因为人类是一种生物。生物学规律当然也在我们人体中、在我们生活中发生作用。

我们要延年益寿,也需要生物学知识。生物学和其他科学的合作大大地延长了人类的平均寿命。

不言而喻,掌握一些生物学知识,对于认识生物和改造生物,对于认识自己和建立辩证唯物主义世界观是大有帮助的。对于我们更有效地参加社会主义建设,做好岗位工作,是大有作用的。

本书的任务就是介绍现代生物学的一些基础知识。

— 显微镜下的世界

唐朝诗人王之涣有两句有名的诗句：“欲穷千里目，更上一层楼。”

这说的是登高才能望远。我们登上白云山，就几乎可以把整个广州市收在眼底。我们登上景山，就可以看到大半个北京城。

登高的确可以望远。但是所看到的東西只是隐隐约约，不很清爽。如果有个望远镜，那就一目了然了。

眼睛是我们观察事物的器官。望远镜可以把我们的视觉器官的望远能力大大地加强。

显微镜能从另一个方面来增强眼睛的能力，就是放大我们所看到物体的细节。望远镜和显微镜的功能不同：前者在于望远，后者在于看细，观察肉眼看不到的小东西。

望远镜和显微镜的历史都不长，它们是在十六和十七世纪先后出现的。先出现的是望远镜。

西欧有些国家如荷兰和意大利，在磨镜术方面是很有讲究的。最早是荷兰人制造出简单的望远镜。以后是意大利的著名学者伽利略(1564-1642)在十七世纪初期制造出自己用的望远镜。这就为显微镜的制造打下了基础。

随后的百年之间,在西欧,有不少的业余爱好者制造出了简陋的显微镜。他们就用自己亲手制造出来的工具——简单的显微镜,去观察肉眼看不到的小东西,得到了许多新的发现。

细胞的发现

(一)

由于显微镜的发明,人们建立了细胞学说,发现了微生物的世界。

英国人胡克(1635-1703)首先发现了植物的细胞。实际上他当时所看到的是没有生命的细胞壁。以后有人继续观察到动物和植物的细胞。人们对细胞的知识逐渐多了。

于是到了1838年,由德国的动物学家施旺(1810-1882)和植物学家施莱登(1804-1881)先后提出了细胞学说,主张细胞是植物体和动物体的基本结构单位。可是他们当时并不知道细胞是怎样来的。

(二)

1858年,德国的病理学家微耳和(1821-1902)观察了细胞分裂,指出细胞来自细胞。

他在《细胞病理学》一书里这样写着:“在细胞的地方,一定原来已经有细胞存在着,即使是一种动物也只能由这种动物而来,一种植物也只能由这种植物而来。这样,连续性的发育是永恒的规律,支配着一切生物。那里没有间断性,也没有任何一种组织不是从一个细胞而来的。”

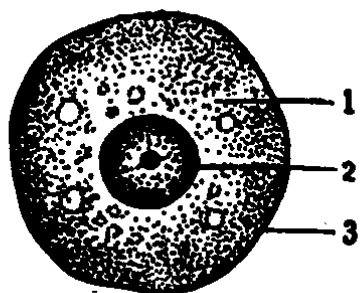
(三)

于是人们对细胞的认识就比较全面了^①。

从此人们逐渐知道，细胞里的生活物质就是原生质，这是生命的物质基础。

原生质一般分化为细胞核和细胞质。细胞质的周围有一个半透性的膜，叫做细胞膜。所谓半透性是说这种膜只允许小分子进出，大分子不能随便进出。

在十九世纪中期发展起来的细胞学说是不是适用于单细胞的生物呢？



动物的一个细胞。

1. 细胞质；2. 细胞核；3. 细胞膜。

微生物的发现

(一)

我们先来讲微生物。对微生物的研究有一段有趣的历史。

对微生物第一次做出比较多方面观察的是荷兰人雷汶胡克(1632-1723)。他原来是一个商人，对磨镜术很有兴趣。他自己制造了显微镜，可以放大二百多倍。他用它来观察许许多多肉眼看不到的东西。

雷汶胡克没有进过大学。这对他的研究并没有什么关

^① 至于最早的细胞是怎样来的，微耳和不能提出科学的回答。这是生命起源问题，以后要讲到。

系。原来当时的大学并不讲授什么自然科学。他不会外语，只懂得荷兰语。好在他跟当时英国的皇家学会取得了联系。他把自己观察的结果，写成荷兰文寄给英国皇家学会，由这学会翻译发表。所以他的发现在当时就引起了人们的注意，发生了影响。

雷汶胡克的好奇心很强。他有空暇，就用显微镜来观察所能观察到的东西。

他观察了植物种子和植物胚胎的构造，觉得这些东西很新鲜。

他观察了许多细小的无脊椎动物，兴趣更浓了。

他发现了动物的精子和红血球，从这里奠定了动物组织学的基础。

他发现和描绘了毛细血管的血液流动，因此论证了半个世纪以前哈维(1578-1657)所提出的血液循环假说。哈维认为血液在体里循环着，但是他没有看到动脉和静脉之间的联系。

值得指出，雷汶胡克最出名的贡献还是在于他发现了微生物的世界。他把所观察到的微生物叫做“小动物”。这几乎包括单细胞生物的一切重要类型：原生动物，单细胞藻类，酵母菌，细菌。这些都是他首次发现的。

还有，他的描述很细致。根据他的描述，现在科学家可以鉴别出那是属于什么物种^①。

^① 物种也叫做种，是生物分类的基本单位，就是种类的意思。例如老虎是一个物种，狮子是另一个物种。

雷汶胡克做显微镜下的观察研究工作，几乎达五十年之久。他不仅观察了人们所吃的醋里的微生物，也观察了口腔牙缝碎屑里的微生物。他指出，口腔微生物实在多得惊人。

就这样，在显微镜的帮助下，新的世界，肉眼所看不到的世界，逐渐展现在人们的眼里了。一个新的世界被发现了。

随着科学技术的进步，今天我们所用的显微镜比十七世纪的显微镜高级多了。早期的显微镜只能放大一二百倍。现在的显微镜可以放大几千倍。而且质量也高多了。所看的对象更清晰了。

我们就利用现在普通的显微镜，来观察一下新的世界吧。这实际上就是雷汶胡克所发现的世界。这是一个很重要的新世界。

(二)

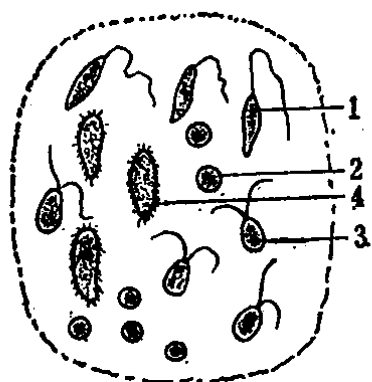
我们从沟渠里取出一碗水，放在培养缸里。以后可以从那里随时取出一滴水来观察那水里有些什么生物。

表面看来，培养缸里的水静静的，好象没有任何生命的活动。难道这是非生命的世界吗？实际上，那里有什么活的东西，肉眼都看不到。

肉眼看不到的东西，并不就是一无所有。比如说，我们偶然受了伤，皮破了，流血了。可是我们并不能看到血液里有许多细胞。我们既看不到红血球，也看不到白血球。可是这些血球在血液里是的确存在的。

那么沟水里有些什么生物呢？

这就要看是从哪里取来的沟水啦。稻田水沟里的水和厨



一滴稻田水里的几种微生物。1.眼虫藻；2.小球藻；3.衣藻；4.鞭毛虫。

房水沟里的水，表面上没有多大区别，可是那里的生物种类是很不相同的。

有什么不相同呢？

在显微镜下观察，稻田水沟里经常有许多绿色的小生物，例如衣藻啦，眼虫藻啦，小球藻啦，等等。此外，可能还有一些活泼的小动物，例如纤毛虫啦，鞭毛虫啦，等等。如果用高倍显微镜来观察，还可以看到一些更小的

生物，例如细菌。

厨房水沟里的水有更多活泼的小动物，经常可以看到许多草履虫和其他纤毛虫。不错，仔细看，还有许多细菌。

这些小生物是什么形状呢？它们是怎样生活的呢？它们跟我们日常的生活有什么相似的地方呢？它们跟人生又有什么关系呢？

一句话，为什么要观察和研究这些微小的生命呢？

我们让实际的材料来回答问题吧。首先介绍一种奇异的小生物，叫做变形虫。

变 形 虫

(一)

我们来讲变形虫。这是一种奇怪的小生物。

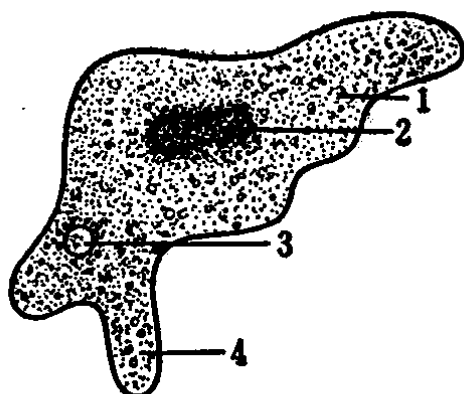
顾名思义，这是形状能够改变的小动物。它的身体很小，经常贴在固体物上移动。它移来移去，好象在寻找什么东西

似的。

它怎样移动身体呢？

这得从它的身体形状讲起。

变形虫的身体就是一个细胞。大家知道，细胞是绝大部分生物的结构单位^①。变形虫和草履虫等是单细胞动物。水母、蚯蚓、青蛙和人等等是多细胞动物。关于多细胞动物，留待以后讲。



变形虫的示意图。1.细胞质；
2.细胞核；3.伸缩泡，能够排出废物；4.假足。

变形虫的细胞没有固定的形状。它象其他动物的细胞一样，由细胞质和细胞核所组成。细胞质的周围是一层很薄很薄的膜，叫做原生质膜或者细胞膜。这膜很有弹性，不会限制细胞的活动。

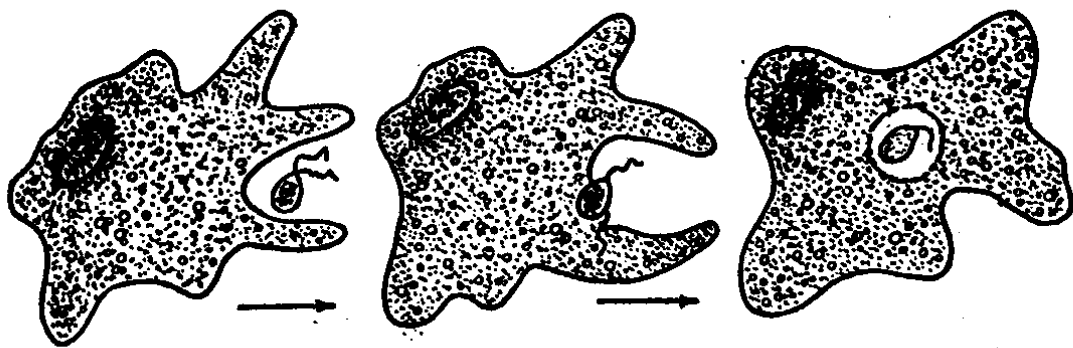
变形虫能够移动身体，但是它没有运动器官。那么，它怎样运动呢？

依靠假足。

什么是假足呢？

这可以从变形虫的寻食活动讲起。凡是生物都需要食物。变形虫的食物主要是细菌或者其他含有有机物的颗粒。如果变形虫碰到细菌、衣藻或者食物小颗粒，它会向着食物伸出突起，慢慢地把自己的突起伸长，来包围食物。这伸长的突起，作用有如运动器官——足。但是，它并不是固定的构造。

^① 这里说绝大部分生物，因为也有没有细胞结构的生物，如病毒这类微生物就没有细胞结构。它只有进入活细胞才有生命现象。



变形虫在吞吃衣藻。左，伸出假足对食物进行包围；中，食物开始被吞入；右，食物进入变形虫体里，被包围成食物泡。

它随时都可以消失。因为它有足的功能，没有足的形态，所以叫它假足。

变形虫经常伸出几个假足，其中有些假足把食物包围起来以后，假足之间就彼此连接在一起。这样，食物就被纳入变形虫的体里了。

进入变形虫体里的细菌或者其他食物就被新形成的薄膜包围起来，成为食物泡。变形虫向食物泡里分泌消化液，把食物分解。分解后的食物就成为养分，被吸收掉了。变形虫细胞里的废物，通过细胞质里透明的伸缩泡的收缩，排出体外。

这样看来，变形虫的假足不仅有足的功能，也有手的功能。它能摄取食物。

(二)

对变形虫的假足还得再讲几句。变形虫怎样形成假足呢？

变形虫在静止休息的时候，呈盘状，什么假足也没有。当它开始移动的时候，就伸出突起，它的细胞质就往那突起的方向流动，那突起越伸越长，形成假足。

变形虫的细胞大小在短时间里是一定的。当它往假足倒入细胞质的时候,位于后边的细胞质就往前面流动,其他位置上的假足就收回来。这样,一伸一缩,变形虫就运动了,也就移动位置了。

这就是说,由于变形虫的原生质膜富有弹性,是可伸可缩的,所以它就可以根据需要,向周围某些方向伸出假足,来进行活动了。

变形虫在运动中,如果碰到障碍物或者遇到不适宜的环境条件,它会收回假足,同时会向相反的方向伸出假足。

在动物界中,能够依靠假足来活动和寻食的不仅是变形虫,我们体里的白血球有一类叫做巨噬细胞,它也能象变形虫那样伸出假足,到处巡逻。如果遇到侵入体里的细菌,它会伸出假足来吞食掉。这样,致病的细菌也就可能不为害了。

可以这么说,巨噬细胞是在前线作战的勇士。它能在一定程度上保护人体的健康。

(三)

再回来谈变形虫的生活。

变形虫吃了食物,细胞会发生什么变化呢?

首先是细胞增大。这就是说,变形虫长出更多的细胞质。它长大了。

变形虫能够一直长大吗?

不能。地球上没有一种生物能够无限制地一直长大自己的身体。

变形虫长到一定大小,会发生什么事呢? 生殖,就是产生