

普通动物学

学习指导书

徐晋佑 罗玉华编

惠阳师范专科学校印

一九八七年八月

前 言

动物学学习指导书是以武汉大学等编写的普通动物学教材的体系、内容为根据，指导自学为原则，结合高等师范院校培养目标的特点，以及中学生物教师进修提高的要求来编写的。故本指导书既保持了普通动物学的科学性和体系，又突出了师范性的特点，适于师范院校生物系的学生（函授、全日制）和中学生物教师进修学习的参考书。

本指导书总结了作者多年担任动物学的教学经验体会，并以此为基础参阅了国内不少同行的教学研究编写而成的。书中内容既突出了重点又抓住了难点，同时应用比较法、归纳法和表格来阐明重点与难点的内容，做到深入浅出，简单明了，易于理解和记忆，利于自学和提高分析综合的能力。

为了培养独立实践的能力，本书每章均附有实践的内容和必要的复习思考题，供自学时参考。

普通动物学由于内容繁多、时间匆促及限于作者的水平，书中难免存在错漏之处，敬请读者指正。

编 者

1987. 8

目 录

第一章	动物体的基本结构与机能	1
第二章	原生动物门	5
第三章	多细胞动物的起源	8
第四章	海绵动物门	11
第五章	腔肠动物门	13
第六章	扁形动物门	16
第七章	原腔动物门	20
第八章	环节动物门	22
第九章	软体动物门	28
第十章	节肢动物门	34
第十一章	棘皮动物门	44
第十二章	半索动物门	46
第十三章	无脊椎动物总结	46
第十四章	脊索动物门	55
第十五章	尾索动物亚门和头索动物亚门	56
第十六章	脊椎动物亚门概述	58
第十七章	园口纲	61
第十八章	鱼纲	63
第十九章	两栖纲	71
第二十章	爬行纲	79
第二十一章	鸟纲	84
第二十二章	哺乳纲	99
第二十三章	脊椎动物身体结构概述	117
附 录		132

第一章 动物体的基本结构与机能

本章主要说明细胞是动物体的基本组成单位，多细胞动物中细胞又怎样组成一个动物体的。只有明白动物体的基本结构与机能之后才能够学好以后各个类群的动物，所以本章是最基本的知识。

一、目的与要求

1、首先要掌握关于细胞的基本理论知识，它包括如下几个方面：

(1) 细胞的化学组成：包括蛋白质、核酸、糖类和脂类等化合物，在动物细胞中所占的地位及其作用。

(2) 细胞的结构：掌握细胞膜、细胞核、细胞质和各种细胞器等显微结构及亚显微结构。

(3) 掌握细胞分裂的种类：无丝分裂、有丝分裂及减数分裂以及各种分裂的特点。其中更应该掌握有丝分裂时各个时期的特点。

明白了上述问题之后，就应该总结出动物细胞与植物细胞的异同之处，以加深对细胞的认识。

2、初步了解动物四大基本组织：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织的组成特点、功能特点，以及正确地把它区分开来。

3、了解上述知识之后，就应该树立起一个统一的观点，即动物体并不是这些组织、器官、系统的简单或机械的组合，而是一个统一体。

二、难点与重点

1、动植物细胞比较

动植物细胞均属于真核细胞，因而在细胞结构上以及细胞分裂上基本相同，但是也有不同的地方，表现在：动物细胞在形态结构上与植物细胞的区别：①主要在于植物细胞含有坚硬纤维素组成的细胞壁，而动物细胞只有细胞膜；②植物细胞的胞质中含有一种有色质体，如叶绿体，能进行光合作用；③此外植物细胞的胞质中有较大的液泡，并有液泡膜与膜质分开。

动物细胞在进行有丝分裂时，a 前期末在中心粒的周围出现星芒状细丝称为星体，然后在两星体之间出现一些呈纺锤状的细丝称为纺锤体，每条细丝称为纺锤丝。到了中期，一些纺锤丝从纺锤体的两极分别与染色体的着丝点相连接，另一些纺锤丝直接伸到两极的中心粒。这样的纺锤体特称为有星纺锤体，植物细胞的纺锤体则称为无星纺锤体。

b、细胞分裂的末期，在核重建的同时，胞质发生分裂，此时，动物细胞首先在细

细胞的赤道区域的两侧发生缢缩，缢缩逐渐加强，直到形成新的细胞膜而分裂成两个细胞。而植物细胞则在赤道板上形成新的细胞壁才分裂成两个细胞。

2、基本组织的特点

了解动物四大基本组织的特点，把它们区别开来。至于更为详细的区分待以后学习组织解剖学再解决。现在只要求掌握初步的认识，为学习动物的解剖打下应有基础。

(1) 上皮组织：上皮组织呈膜状分布在动物体的外表面或体内各管、腔及囊的内表面。上皮组织由许多紧密而又规则排列的上皮细胞和极少量的细胞间质所组成。

上皮组织具有极性，它的一极朝向体表或管、腔、囊的内腔，称为游离面，另一极与游离面相对称为基底面，一般借一层很薄的基膜与深层的结缔组织相连，动物的上皮组织内无血管，其营养由结缔组织中的血管供给。上皮组织具有保护、分泌、吸收和排泄等功能。细胞分裂功能强。

(分布于体表，以保护功能为)

被复上皮 { 单层上皮
(具一层上皮细胞)
复层上皮
(由两层以上的细胞组成)

单层扁平上皮：(由扁平细胞构成)

单层立方上皮：由一层立方细胞构成

单层柱状上皮：由一层柱状细胞构成

假复层纤毛柱状上皮：柱状细胞高矮不等

复层扁平上皮：表层细胞扁平鳞状

复层柱状上皮：表层为柱状细胞

复层移行上皮：细胞无固定形式和层次

腺上皮：具有分泌功能的细胞为主的上皮、由腺上皮组成的器官为腺体。

{ 内分泌腺：无导管的腺体

{ 外分泌腺：有导管的腺体

感觉上皮：具有感觉功能的细胞组成

{ 嗅觉上皮：具嗅觉功能

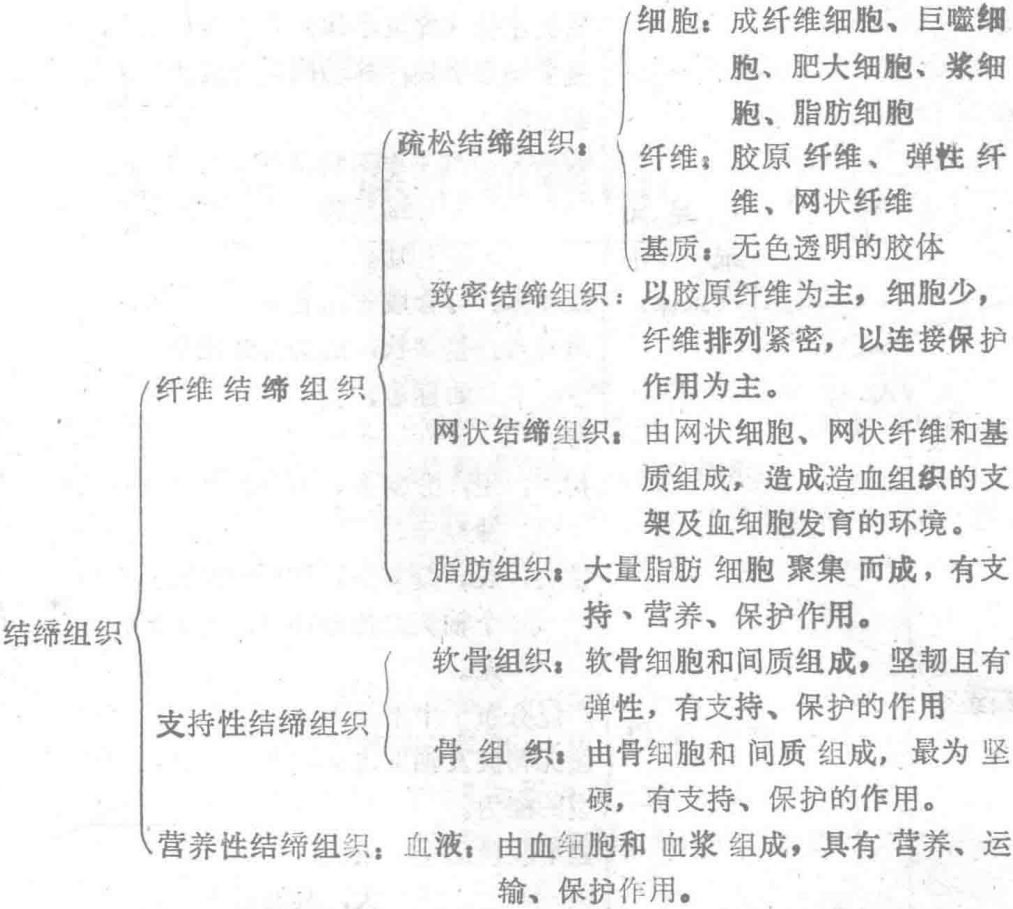
{ 味觉上皮：具味觉功能

{ 视觉上皮：具视觉功能

{ 听觉上皮：具听觉功能

(2) 结缔组织：在动物体中分布广，形态结构多种多样，功能也很复杂。由细胞和大量细胞间质构成，细胞间质有基质和纤维两种，基质呈均质状，纤维为细丝状。细胞种类较多，散布在细胞间质中，无极性的表现。

具有支持、保护、营养、运输、修复等功能。

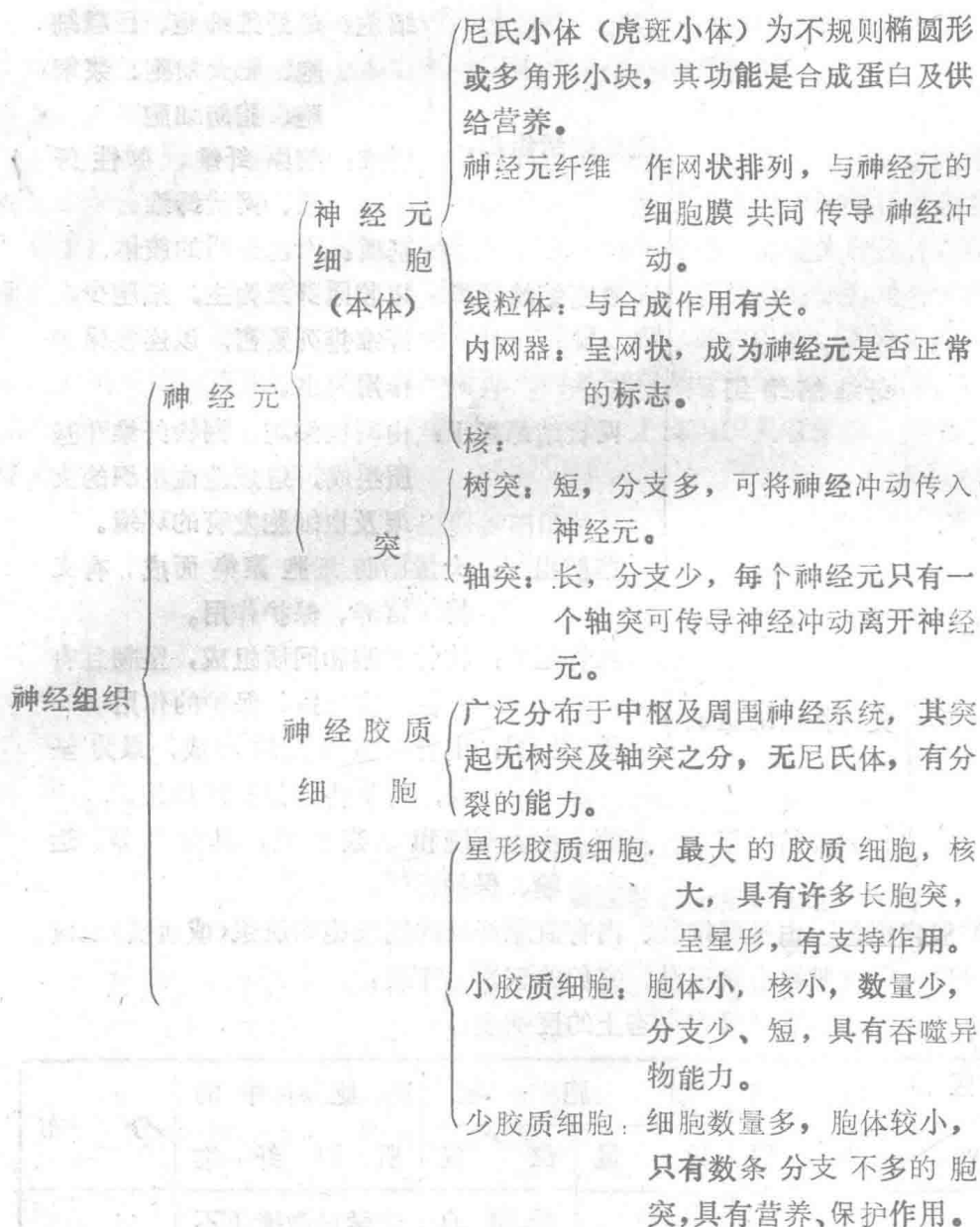


(3) 肌肉组织: 由呈纤维状、内有肌原纤维的肌细胞和肌浆(或肌质)组成。有平滑肌、横纹肌及心肌三种, 它们的区别见下表:

三种肌纤维在形态上的区别表

区别类别	纤维外形	细胞核		细胞质中的肌原纤维	分布
		数量	位置		
平滑肌	梭形	一个	纤维的中央	光学显微镜下不明显	内脏
横纹肌	园柱状	可多达几十个	纤维的四周部分	明显, 有清楚的明、暗带	运动器
心肌	园柱状有分支	多个	纤维的中央	明暗带不如横纹肌明显	心脏

(4) 神经组织: 在结构上, 有细胞和细胞间质两大类生活物质。细胞为神经细胞又称神经元, 细胞间质为神经胶质细胞。神经元有感受刺激传导冲动的功能, 神经胶质细胞有支持与供给营养的功能, 现将其组织情况列成简表。



三、复习思考题

- 1、试述细胞膜的亚显微结构及其功能。
- 2、细胞质中有那些重要的细胞器？它们的结构特征如何？又有什么作用？
- 3、比较细胞分裂的三种分裂特征。
- 3、比较动、植物细胞的异同点。
- 5、列表说明四大基本组织的区别。

第二章 原生动物门 (Protozoa)

一. 目的要求

- 1、通过代表动物(如草履虫)了解原生动物门的主要特征——是动物界中最原始、最低等的单细胞动物。并了解草履虫的各种形态结构及其生理机能。
- 2、掌握原生动物门各纲的重要区别、各纲所属亚纲的主要特征及其代表动物。
- 3、了解与人生或家畜有密切关系的寄生原虫如间日疟原虫、艾美耳球虫等的生活史、为害及防治的原则。
- 4、掌握基本概念:
 - (1) 细胞器: 原生动物内部的细胞质分化形成了胞器 (Organelle), 它们宛如多细胞动物的器官一般, 各具有其特殊的作用, 如鞭毛、纤毛是运动的胞器, 胞口、胞咽、食物泡、胞肛是营养胞器, 眼点是感觉胞器等。
 - (2) 群体: 是由多个具有相对独立性的细胞聚集而成, 它完全不同于多细胞动物。
 - (3) 伪足与变形运动: 变形虫在运动时, 由体表任何部位形成的临时性的细胞质突起, 称为伪足。实质是胞质内溶胶与凝胶的相替变化的结果。伸出伪足的同时, 虫体不断向伪足伸出的方向移动, 与此同时不断改变形状, 这种现象叫做变形运动。
 - (4) 吞噬作用和胞饮作用: 这是变形虫摄食外界固体食物和液体物质的方法。吞噬作用是指变形虫伸出伪足包围食物形成食物泡, 在细胞质内被溶酶体产生的酶所消化的全过程; 胞饮作用则是变形虫受到液体中某物质刺激下, 质膜凹陷形成一条管道, 液体物质随管道进入其末端形成液泡, 然后进入细胞质内与溶酶体结合形成多泡小体, 最后被消化的全过程。
 - (5) 细胞内消化: 食物中营养物质的消化过程, 全在细胞内进行, 这种一种低级、原始的消化方式。

二. 重点与难点

1、草履虫的接合生殖

草履虫的接合生殖是指两个草履虫通过紧密相接和结合的方式进行生殖。因为在接合生殖过程中, 发生了类似配子生殖的核融合的现象, 故接合生殖称为有性生殖。

接合生殖的全过程非常复杂, 其中心内容表现在这几个方面。1、进行接合生殖的两个草履虫在口沟的部分相联接, 该部位形成原生质桥而相遇, 发生核融合后两个草履虫才分开。最后每个草履虫分裂2次形成4个草履虫。2、主要变化在于每个草履虫中的大、小细胞核, 大核消失, 小核则经过4次分裂形成新的大、小核、然后两个草履虫

的大小核互相融合，产生融合核，此相当于“受精”作用。3、融合核经过3次分裂结果形成4个大核和1个小核，新的小核再分裂2次变成4个，这样每个草履虫内各有1个大核和1个小核。

接合生殖的结果是原来两个相结合的草履虫各形成4个草履虫，一共变成8个和亲本一样的新草履虫。

2、间日疟原虫的生活史

从复杂的间日疟原虫的生活史中，我们可以总结出生活史的几个特点。

(1) 间日疟原虫有二个寄主，它们是人和按蚊。而兔肝艾美环虫只有一个寄主——兔。在人体内主要进行裂体生殖和配子生殖的准备阶段。在按蚊内主要进行配子生殖和孢子生殖。

(2) 间日疟原虫生活史复杂，有世代交替现象。裂体生殖主要的作用在于通过分裂不断增加虫体的总数量；配子生殖主要在于提高虫体的“质量”，防止因裂体生殖而带来的虫体“质量”下降；而孢子生殖则是形成特殊的卵囊产生子孢子作为入侵宿主的“生力军”，三种生殖交替进行，保证了间日疟原虫的接种传代。

间日疟原虫每个时期的特征，均与间日疟原虫所引起的疾病密切相关，如红细胞外期为潜伏期，而发作期则是红细胞内期。

球虫的孢子生殖与间日疟原虫不同之处在于卵囊必须在寄主体外进行发育，而不象间日疟原虫那样在寄主体内。

在这里必须了解和区分裂殖体、裂殖子、滋养体、合子、子孢子、卵囊、大小配子的含义和形态结构的特征。

3、原生动物门的主要类群

(1) 原生动物门的分纲

据现在所知，原生动物门已超过了3万种，随着对原生动物各类群的深入研究，对其分类的意见不尽相同，根据原生动物的形态和生理上的特点，常常把原生动物门分为4个纲：

鞭毛纲(Mastigophora)：运动器官为鞭毛；自养，异养，或既能自养又能异养；繁殖为纵二分裂。

肉足纲(Sarcodina)：以伪足作为觅食和运动的胞器。

孢子纲(Sporozoa)：常具孢子、孢子不具极丝。

纤毛纲(Ciliophora)：生活史中起码有一个时期具纤毛，通常具两种胞核，繁殖、无性生殖为横二分裂，有性生殖为接合生殖。

(2) 原生动物门各纲的亚纲：

鞭毛纲现存已知有2千种，根据它们的形状，鞭毛色素体等分为2个亚纲，具色素体的植鞭亚纲和无色素体的动鞭亚纲；肉足纲根据伪足的结构分为2个亚纲，它们是伪足无轴丝的根足亚纲，伪足有轴丝的辐足亚纲；孢子纲则按照有无子孢子形成而分为无孢子形成焦虫亚纲和有孢子形成晚孢子虫亚纲；纤毛纲则根据纤毛分布特点直接分为全毛目、腹毛目等。

3、实战：原生动物实验材料的采集与培养

(1) 绿眼虫的采集与培养

绿眼虫多生活在有机质丰富的水沟、池沼、鱼塘或农田中，在这些地方就能够采到绿眼虫，尤其在菜地旁临时积有污水的，呈现出绿色的水坑中，可以采到大量的绿眼虫。

常用的培养方法有两种：①将少许腐熟的牛粪置于试管中，加水至试管的 $\frac{3}{2}$ 处，用棉花塞住管口，煮沸15分钟后放置24小时。然后在采集的水样中挑选10个眼虫放入其中，将试管置于向阳处，一周后可繁殖出大量的眼虫。

(2) 变形虫的采集与培养

采集：变形虫常常生活在较为洁净、缓流的小河或池塘中，在长满苔藓的水沟中尤其多。用粗吸管在这些水域中吸取水底泥沙表面的黄色碎屑，刮取苔藓少许，捞取水面上漂浮着的灰褐色似的胶状物；或者是水体中开始腐烂的荷叶、假水仙、水浮莲、通果等下面的粘稠物，都可以采集到变形虫。

培养：①在培养器中加入20毫升蒸馏水后，放进4粒大米饭，24小时后接入变形虫，然后加盖放在室内阴凉处培养十四天。

②把切短成半寸长的禾草，放入烧杯中，然后加水150毫升，煮沸15分钟，放置24小时后加入4粒大米饭即成了培养液，把变形虫移入去，加盖放在 17°C — 19°C 的阴凉处培养2周即可。

③在烧杯中加入200毫升的池塘水和洗干净的少许苔藓，再放入绿豆大的熟鸡蛋黄5粒，即成了培养液。把变形虫移入其中，盖1纱布，放在窗台向阳处，2周后即有大量的变形虫。注意补充蒸发去的水份。

(3) 草履虫的采集与培养

采集：草履虫一般生活在有机质丰富、流动不大的污水，因此可在腐植质多的池塘边缘，生活用水的排水沟中采集，当见到成群呈白色小点状的地方时，轻轻搅动水面，用吸管吸取水面上呈现白色云雾状会游动的小白点物。

培养：①禾草培养法：将1克禾草剪成1寸长，放入锥形瓶中，加水100毫升，用棉花塞好瓶口，煮沸30分钟，放置24小时即可移入草履虫，置于 20°C — 25°C 的温度下培养，切忌直射阳光照射，1周后就繁殖出很多草履虫。如在培养液中另加几滴鲜奶，或几粒奶粉，就会培养更多更壮的草履虫。只要增加草履虫的密度，当达到每毫升培养液中有1千条草履虫的话，就会出现大量进行接合生殖的草履虫。

②鸡蛋黄培养法：在培养器中先放入一些洗净的苔藓，再放入5粒象绿豆大小的熟鸡蛋黄，然后加入池塘水至3成满时，即可放入草履虫，把培养器放在窗台上培养十天即可。

三、复习思考题

1、为什么说原生动物是最低级，最原始的单细胞动物？（以代表动物为例来说明）

2、比较绿眼虫、变形虫和草履虫的各种生理功能的异同点。

3、鞭毛与纤毛在形态结构与功能上有何异同？

4、具体扼要说出草履虫的接合生殖和间日症原虫生活史的全过程。

5、列表比较原生动物门4个纲的区别。

6、说出原生动物门各纲中与人生关系密切的动物种类。

7、实习操作：采集绿眼虫、草履虫、变形虫，并进行培养。写出小结报告。

第三章 多细胞动物的起源

一. 目的要求

1、通过这一章的学习应该明了单细胞动物发展成为多细胞动物。从地质学上来说，太古代有孔虫已经非常繁盛，它们的壳堆积而成石灰岩，当时多细胞动物还很稀少，由此可见在细胞动物尚未兴起的时候，单细胞动物已经繁盛了。就分类方面来看，单细胞群体与多细胞动物之间，也没有绝然的分别，原生动物门的团藻就是介于单细胞与多细胞之间的中间类型。再说，一切多细胞动物，在胚胎发育的时候，也是由单细胞（受精卵）分裂而来的。

2、本章学习动物胚胎发育的过程，是为了帮助说明多细胞动物的起源问题的，因此对多细胞动物的胚胎发育过程必须有初步的了解，掌握基本的规律。

3、在掌握胚胎发育的各阶段的理论知识基础上，还要学会描绘出各阶段的简图，以加深认识和培养自己的抽象思维和想象力。

4、明确下列概念：受精、受精卵、卵裂、囊胚、原肠胚等。

二. 重点与难点

1、多细胞动物胚胎发育的重要阶段一节的学习方法。

多细胞动物的胚胎发育是一个变化发展的过程，不容易用肉眼著察到的生疏问题，因此学习起来会感到抽象难懂，况且各类动物发育情况又各有不同、学习时会遇到不少困难，所以应该掌握好的学习方法。

(1) 首先应掌握多细胞动物胚胎发育共同点，那就是胚胎发育的主要阶段，从受精，分裂一直到胚层的分化。但应该注意并不是所有多细胞动物的胚胎发育都经历这些阶段的，如只有两胚层的腔肠动物的胚胎发育就无胚层形成的阶段，如没有体腔的扁形动物、虽然形成了中胚层，但未形成体腔。

(2) 进而掌握各阶段的主要特征：形态结构，形成过程 and 变化过程等、做到逐步深入、渐渐扩大，这才不会越看越糊涂。

(3) 在掌握上述知识的基础上，再进一步去了解各阶段之间的相互联系的关系、明白各个阶段并不是孤立进行的。

(4) 学习时应借助于附图、标本、模型等、有条件的可以观察活的标本，如鱼的人工孵化，蛙卵的孵化等，帮助理解发育过程的形态变化最后再把这个发育过程概括整理

出一个轮廓。

2. 多细胞动物胚胎发育的几个主要阶段

这里所说的几个主要阶段、都是多细胞动物的发育过程中相同的，也就是多细胞动物早期胚胎发育所必须经历的共同阶段。

(1) 受精：受精是有性繁殖的特点，它是两个不同来源的生殖细胞(精子与卵)融合而为一个细胞的过程。精子与卵相互融合而为一个细胞称合子(或受精卵)，整个过程就是受精作用。受精卵是新个体的起点，它将发育为下一代。

(2) 卵裂：受精卵的分裂是一种特殊的细胞分裂，特称为卵裂。特殊在于与一般的细胞分裂不同、它们每次分裂后，没有等到新的细胞长大就继续不断的分裂下去，分裂的细胞就越来越小，这些细胞叫做分裂球。

卵裂的形式各种动物因卵黄多少及其在卵内分布情况的不同而有差别。

卵裂有种种不同的形式，现概括如下：

卵裂	完全卵裂(全部细胞起分裂。见于少黄卵)	等裂(分裂球的形状大小相同)(如海胆、文昌鱼)
		不等裂(分裂球有大小之分、如海绵动物、蛙类)
卵裂	不完全卵裂(仅非卵黄部分分裂，见于多黄卵)	盘裂(分裂只限于胚盘部，如乌贼鸡卵)
		表面裂(分裂只限于卵表面的。如昆虫卵)

(3) 囊胚的形成：卵裂的后期，分裂球排列成球状，原实心的球变成了中空的球，这叫做囊胚。

囊胚的组成：

囊胚	囊胚腔(囊胚中间的空腔)
	囊胚层(囊胚外面的细胞层有动物极细胞和植物极细胞)

(4) 原肠胚的形成：形成原肠胚时，原来由一层细胞变成二层细胞的，原来的囊胚腔消失而形成新的原肠腔。

原肠胚的组成：

原肠胚	原肠腔(内外胚层包围，有一个开口称胚孔或原口)	
	两胚层	内胚层(植物极细胞)
		外胚层(动物极细胞)

原肠胚形成的方法：

形成原肠胚 { 内陷 (植物极细胞陷入形成内胚层)
 外包 (动物极细胞外包住植物极细胞, 成为外胚层)
 内转 (盘胚囊胚中的分裂细胞由胚孔或胚盘边缘向内卷入形成内胚层)
 分层 (囊胚细胞分裂时, 向囊胚腔分离出的一些细胞发展为内胚层)
 内移 (植物极细胞向内迁, 形成了内胚层)

从上述可见, 原肠胚形成的阶段, 主要表现为细胞的转移运动, 细胞以各种途径有规律的移动, 结果形成了两个胚层, 也是出现了不同的形式来形成原肠胚。在五种形成的方式中, 以内陷及外包两种方式较为常见。但要注意五种形成原肠胚的方式并不完全是孤立进行的, 而是几种方式常常综合出现, 最常见的内陷与外包同时进行、分层与内移相伴而行。也就是, 原肠胚形成过程往往是通过几种方式共同完成的。

(5) 中胚层和体腔的形成

原肠胚形成之后, 胚胎有了内、外两个胚层, 胚胎继续发育, 结果在内外胚层之间形成中胚层。在中胚层之间形成真体腔。至此的胚胎具有三个胚层 (内、中、外三个胚层) 和一个真体腔了。

中胚层形成的方法:

中胚层 { 端细胞法: 在胚孔的两侧, 内外胚层交界处的一个中胚层细胞, 不断分裂形成中胚层条, 中胚层条细胞之间出现了体腔, 中胚层条最后发展为中胚层。
 体腔囊法: 内胚层两侧细胞向外突出, 形成了成对的体腔囊, 然后脱离发展成中胚层, 体腔囊中的空腔发展为真体腔。

(6) 胚层的分化: 胚层的形成和形态分化对动物个体进一步发育有很重要的意义, 因为各胚层基本上奠定了组织和器官的基础。在各胚层中所形成的器官原基奠定后, 三个胚层的细胞进一步分化成各种组织, 最后形成动物体完整的器官系统。

外胚层——分化成上皮、皮肤腺、羽毛、毛皮等, 中枢神经系统, 主要感觉器官, 消化道前后两端。
 中胚层——分化成肌肉、结缔组织、骨骼、生殖系统、排泄器官的大部分。
 内胚层——分化成消化道大部分, 肝、呼吸器官等。

三个胚层的分化形成各种组织、器官和系统的过程是长而复杂的。每个胚层分化出的组织、器官虽有一定的, 但要注意每一个器官系统的形成。都不是单由一个胚层发生的, 通常都有两个以上胚层参与形成, 且在形成过程中, 各部分都有一定的关系, 互相影响和互相制约着, 所以, 学习时不要孤立地以为某一个胚层产生了某一个器官或系统。

三. 复习思考题

1. 多细胞动物起源于单细胞动物的根据是什么?

2、动物胚胎发育的主要阶段是什么？它们之间的相互关系如何？

3、动物胚胎发育的特点是什么？

4、蛙卵胚胎发育的观察。

第四章 海绵动物门 (Spongia)

海绵动物是原始的多细胞动物，营固着生活，绝大多数生活在海中，如毛壶和沐浴海绵等，少数生活在淡水中，如淡水海绵等。它们的身体表面有许多小孔，故又称为多孔动物；又因身体比较柔软，故又称为海绵动物。

一、学习目的要求

1、掌握海绵动物门的主要特征，包括原始的特征和某些特殊性的结构等，从而认识海绵动物门是一群原始的多细胞动物，又是古老的一个侧枝。

2、了解海绵动物门的分纲及常见种，初步认识海绵动物与人生的关系。

二、重点与难点

(一) 海绵动物门的主要特征

1、海绵动物是原始的多细胞动物；

(1) 没有严密的组织分化。

(2) 没有消化腔，因此和原生动物一样只有细胞内消化，没有细胞外消化。

(3) 没有神经系，刺激传递只能由一个细胞到另一个细胞，因此感受刺激和反应是极端迟缓的，并且只是局部的。

(4) 保持有和原生动物中领鞭毛虫构造一样的领细胞。

(5) 海绵动物的细胞分化较多，身体各种功能是由或多或少独立活动的细胞完成的。它们有下列细胞的分化。

体壁	皮层	扁细胞：（有保护功能和调节功能，位于皮层）
		肌细胞：（围绕入水小孔或出水孔，控制水流）
		孔细胞：（在扁细胞之间，有小孔成为入水小孔）
	中胶层	变形细胞 { 成骨细胞（能分泌各种形状的骨针）
		海绵质细胞（能分泌海绵丝）
		原细胞（能消化食物，形成卵和精子）
		芒状细胞（有人认为具有神经传导功能）
	胃层	领细胞（有一透明领围绕一条鞭毛，能打动水流，消化食物）

2、海绵动物多数没有固定的形状，并且大多数都成为群体。其基本体型属于不对称。有不规格的种种形状，如块状、球状、管状、瓶状等

3、海动物有特殊的水沟系

水沟系是水进出海绵动物的特殊的通道，水流在海绵动物体内的川行是相当快的，在鞭毛室里，水流速度每秒约在10——50毫米之间，出水孔的水流特别快，每秒钟可在8厘米以上，喷出水的高度也可能达体高的5倍以上。一个直径1厘米，高10厘米的海绵，在一天之内能滤过82公升的海水。

水沟系的作用：海绵动物因营固着生活，缺乏运动能力，它的摄食、呼吸、排泄及其它生理机能都要借水流的川行维持，有性生殖的精子，也是随着水流由一个海绵流到另一个海绵体内去的。

水沟系：是由体壁的变化而成的，不同的海绵动物有不同的水沟系，其种类有：

单沟型：水流途径是：外界→进水小孔→中央腔→出水口→外界。

双沟型：水流途径是：外界→流入孔→流入管→辐射管→中央腔→出水口→外界。

复沟型：水流途径是：外界→流入孔→流入管→鞭毛室→流出管→中央腔→出水口→外界。

可见。不同的水沟系水在体内川行的途径不同，其产生的效果随水沟系的复杂化而增加。

4、海绵动物体壁内大多数都有骨骼支持。它包括有许多细小的硅质或钙质的骨针或角质的海绵丝，这些骨骼是由海绵动物中胶层里成骨，细胞所分泌而成的，也可以由多个成骨细胞合作分泌而成。

海绵动物的骨骼不但起着支持身体的作用，而且还是海绵动物分类的根据。

5、海绵动物的无性生殖有外出芽和芽球的形成两种。

有性生殖时，精子随水流经中央腔出体外并进入另一个海绵体内，这个海绵的领细胞将精子吞食后，成为变形虫状，将精子带入卵细胞进行受精，这点是与众不同的。

受精卵的发育过程中产生两囊幼虫。

当两囊幼虫发育为成体时，有鞭毛的小细胞（动物极细胞）向内陷入，而大细胞（植物极细胞）被包在外面，附着在固体物上面发育为海绵。这和其它所有多细胞动物不相同。其它多细胞动物无例外的都是大的植物性的细胞在内，而小的动物性细胞的在外，因此人们把海绵动物这个胚胎发育中的特殊现象称为“逆转”，并且把海绵动物内外两层细胞各称为胃层和皮层，以便和其它多细胞动物胚胎发育中的内胚层和外胚层区别开来。

（二）海绵动物门的分纲

按照骨骼的性质，将1万多种海绵动物分成下列的3个纲：

海绵动物门	{	钙质海绵纲（骨针全为钙质，结构简单）
		（Calcarea）（白枝海绵Lemcosolenia，毛壶Grantia）
		六放海绵纲（具六放的硅质骨针，复沟系）
		（Hexactinellida）（挤子介Hyalonema，偕老同穴Euplactella）
		寻常海绵纲（骨骼为角质的海绵丝或非六放的硅质骨针）

(Demospongiae) 复沟系)

俗海绵 (Evsporgia), 针海绵 (Spangilla)。

三. 复习思考题

- 1、为什么说海绵动物是最原始的多细胞动物?
- 2、为什么说海绵动物是原始多细胞动物的一个侧枝?
- 3、海绵动物进行有性生殖时, 有何与众不同的独特之处?

第五章 腔肠动物门 (Caelenterata)

腔肠动物门是高等多细胞动物进一步发展的起点, 也即是说腔肠动物门才是真正后生动物的开始, 所有其它后生动物都是经过这个阶段发展起来的, 尽管腔肠动物还属于原始的多细胞动物, 但是在动物进化过程中占有重要的位置, 学习本章时, 首先必须明确认识这一点, 对于学好本章很有帮助。

一. 目的要求

- 1、通过代表动物——水螅, 了解腔肠动物门的主要特征。

本门的主要特征从它的进步性特征, 原始现象以及特殊性的特征等这几方面去学习。

(1) 进步性特征: 这是与海绵动物门相比而论的。表现在为辐射对称、具两胚层、有组织分化(皮肤细胞出现, 网状神经系统), 原始的消化循环腔等。而海绵动物与此相反是: 一般无对称, 未形成真正的两胚层, 无组织的分化, 无消化腔, 只有中央腔(无消化作用)。

(2) 原始的现象: 与其它多细胞动物相比显出在形态结构及生理功能上的原始的地方。①如辐射对称与两侧对称相比, 还是一种原始的低级的对称形式, 有口无肛门, 口即为胚胎发育时的原口, 这说明腔肠动物相当于处在原肠胚阶段。上皮肌肉细胞既属于上皮, 也属于肌肉的范围, 这说明上皮与肌肉没有分开, 是一种原始的现象。腔肠动物的神经网, 是动物界里最简单最原始的神经系统, 它基本上是由二极和多极的神经细胞组成, 没有神经中枢, 神经的传导一般是无定向的, 传导的速度也较慢。这都说明神经系统的原始性。

(3) 特殊性表现在腔肠动物具有刺细胞, 刺细胞是腔肠动物所独有的特殊细胞, 因此也是本门动物最主要特征之一。所以必须掌握刺细胞的形态结构、功用和对刺激时的反应特点。

- 2、通过对水螅、海月水母和海葵形态结构的认识, 掌握好水螅纲、钵水母纲和珊瑚

珊瑚纲的主要特征，以及它们三个纲之间的主要区别。

3、弄通下列概念：辐射对称、皮肤细胞、散漫神经系统、刺细胞、水母型、水螅型、辐管、隔膜、消化循环腔等。

二、重点与难点

一、水螅型与水母型的比较

腔肠动物有两种基本形态：一种是适应于固着生活的水螅型(Polyp)，一种是适应于漂浮生活的水母型(Medusa)。

水螅型和水母型的基本构造是一致的，都是由两层细胞组成，辐射对称，都有触手，刺细胞、口、消化腔，口面及反口面。

水螅型和水母型由于受不同的生活方式的影响，产生了一些不同的特点，列表如下：

种 类 项 目	水 螅 型	水 母 型
体 型 及 生 活 方 式	圆筒型，多形成群体固着生活	多为盘状，不形成群体，漂浮生活
生 殖 方 式	行无性出芽生殖	行有性生殖
中 胶 层	薄，多数无细胞	厚，有少数细胞及纤维
口 部	向上，有垂唇	向 下
神 经	无触手囊	有触手囊
骨 骼	有些有石灰质骨骼	无
水 管	无	有

二、食物的消化

腔肠动物对食物的消化有细胞内消化和细胞外消化两种方式。这两种方式是紧密合作的，并不是孤立进行的，现以水螅为例来说明食物消化的过程。

水螅捕获的食物从口进入消化腔。消化腔中有内胚层腺细胞分泌的消化酶。主要是蛋白酶，这样由于酶的消化作用和身体的收缩与伸张所引起的机械作用的结果，使食物变成颗粒或碎块，这种在消化腔内的细胞外消化作用进行得相当快，几小时就会把食物消化。

接着内胚层的皮肤细胞会向消化腔中伸出伪足摄取食物颗粒，象海绵动物的领细胞一样在细胞中进行细胞内消化，不过细胞内消化却需要几天才能完成。

消化后的食物可储存在内胚层细胞或扩散到其它细胞。不能消化的东西再由口吐出体外。