

安徽省高职高专护理专业规划教材



Yixue Shengwuxue

医学生物学

(可供高职高专护理、助产、医学检验技术、口腔、医学影像、眼视光技术、医学营养、医疗美容等专业使用)

(第二版)

◇叶良兵/主编



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

安徽省高职高专护理专业规划教材

医学生物学

(第二版)

(可供高职高专护理、助产、医学检验技术、口腔、
医学影像、眼视光技术、医学营养、医学美容等专业使用)

主 编 叶良兵

副主编 张沛中 王 峻

编 者(以姓氏笔画为序)

王 峻 宣城职业技术学院

叶良兵 皖西卫生职业学院

张蓓蓓 滁州城市职业学院

张沛中 阜阳职业技术学院

张 磊 皖西卫生职业学院

俞 敏 滁州城市职业学院

徐永超 皖北卫生职业学院



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

· 南京 ·



内 容 提 要

本书主要介绍生命的物质基础、细胞、细胞增值、生殖与个体发育、基因与基因突变、遗传的基本规律、人类遗传性疾病概述、单基因遗传与单基因疾病、多基因遗传与多基因疾病、人类染色体与染色体病、遗传性疾病的诊断治疗与预防、人类生存与环境等。书后附 7 个实验的实验指导。本书以生命为主线,突出生物学与医学的关系,可使学生客观、全面、辩证地认识和理解生命现象,加深对生命本质的了解,为学习医学基础课和专业课打下坚实的基础。本书内容简洁,实用性强。

本书可供高职高专护理、助产、医学检验技术、口腔医学技术、医学影像技术、眼视光技术、康复治疗技术、医学营养、医学美容技术等医学相关专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学生物学/叶良兵主编.—2 版.—南京:东南大学出版社,2014.6

安徽省高职高专护理专业规划教材

ISBN 978-7-5641-5036-5

I. ①医… II. ①叶… III. ①医学—生物学—高等职业教育—教材 IV. ①R318

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 138190 号

医学生物学

出版发行	东南大学出版社
出 版 人	江建中
社 址	南京市四牌楼 2 号
邮 编	210096
经 销	江苏省新华书店
印 刷	
开 本	787 mm×1 092 mm 1/16
印 张	15
字 数	372 千字
版 次	2014 年 7 月第 2 版 2014 年 7 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-5036-5
定 价	42.00 元

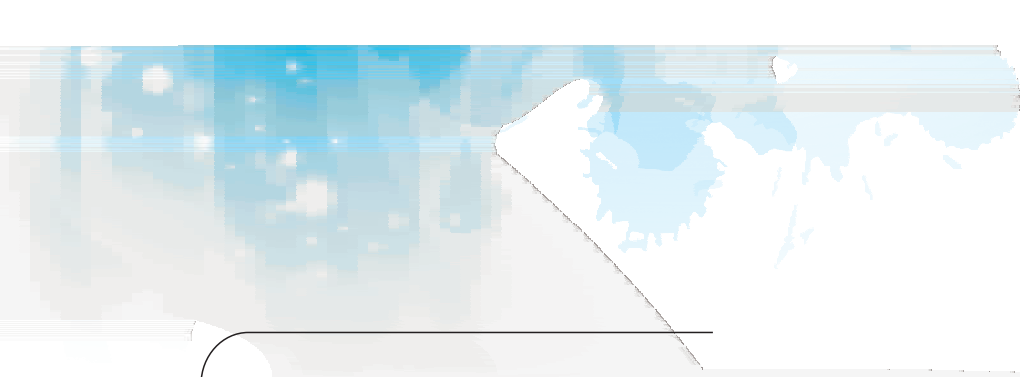
* 本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话:025—83791830。



随着社会经济的发展和医疗卫生服务改革的不断深入,对护理人才的数量、质量和结构提出新的更高的要求。为加强五年制高职护理教学改革,提高护理教育的质量,培养具有扎实基础知识和较强实践能力的高素质、技能型护理人才,建设一套适用于五年制高职护理专业教学实际的教材,是承担高职五年制护理专业教学任务的各个院校所关心和亟待解决的问题。

在安徽省教育厅和卫生厅的大力支持下,经过该省有关医学院校的共同努力,由安徽省医学会医学教育学会组织的安徽省五年制高职护理专业规划教材编写工作,于2005年正式启动。全省共有10余所高校、医专、高职和中等卫生学校的多名骨干教师参加了教材的编写工作。本套教材着力反映当前护理专业最新进展的教育教学内容,优化护理专业教育的知识结构和体系,注重护理专业基础知识的学习和技能的训练,以保证为各级医疗卫生机构大量输送适应现代社会发展和健康需求的实用性护理专业人才。在编写过程中,每门课程均着力体现思想性、科学性、先进性、启发性、针对性、实用性。力求做到如下几点:一是以综合素质教育为基础,以能力培养为本位,培养学生对护理专业的爱岗敬业精神;二是适应护理专业的现状和发展趋势,在教学内容上体现先进性和前瞻性,充分反映护理领域的新知识、新技术、新方法;三是理论知识要求以“必需、够用”为原则,因而将更多的篇幅用于强化学生的护理专业技能上,围绕如何提高其实践操作能力来编写。

本套教材包括以下30门课程:《卫生法学》、《护理礼仪与形体训练》、《医用物理》、《医用化学》、《医用生物学》、《人体解剖学》、《组织胚胎学》、《生理学》、《病理学》、《生物化学》、《病原生物与免疫》、《药理学》、



《护理心理学》、《护理学基础》、《营养与膳食》、《卫生保健》、《健康评估》、《内科护理技术》、《外科护理技术》、《妇产科护理技术》、《儿科护理技术》、《老年护理技术》、《精神科护理技术》、《急救护理技术》、《社区护理》、《康复护理技术》、《传染病护理技术》、《五官科护理技术》、《护理管理学》和《护理科研与医学文献检索》。本套教材主要供五年制高职护理专业使用,其中的部分职业基础课教材也可供其他相关医学专业选择使用。

成功地组织出版这套教材,是安徽省医学教育的一项重要成果,也是对安徽省长期从事护理专业教学的广大优秀教师的一次能力的展示。作为安徽省高职高专类医学教育规划教材编写的首次尝试,不足之处难免,希望使用这套教材的广大师生和读者能给予批评指正,也希望这套教材的编委会和编者们根据大家提出的宝贵意见,结合护理学科发展和教学的实际需要,及时组织修订,不断提高教材的质量。

卫生部科技教育司副司长 王群

2006年2月6日

再版前言

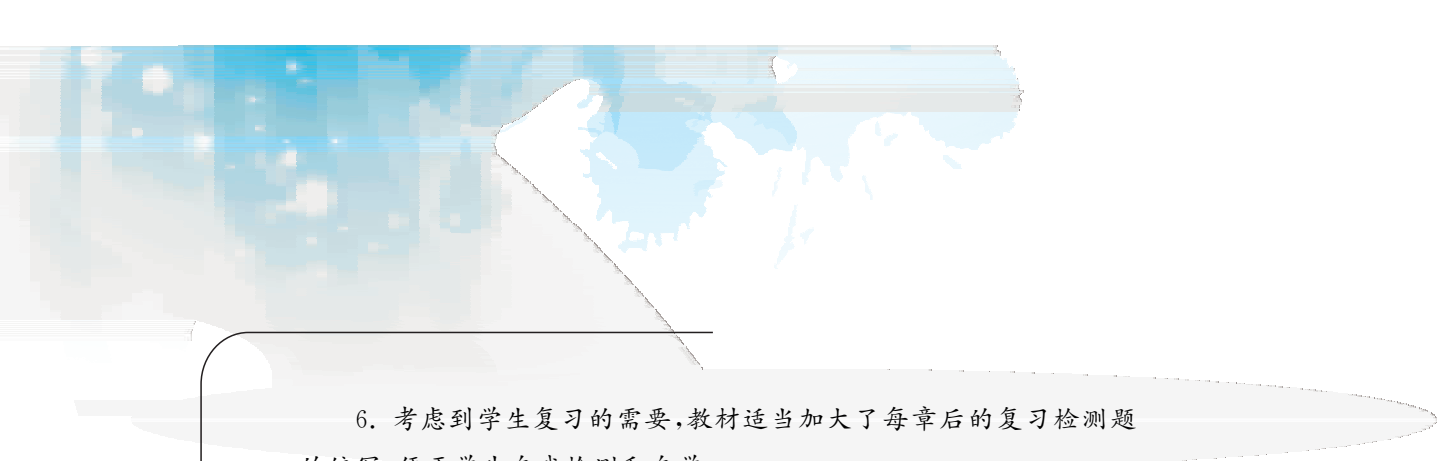
本教材是在安徽省卫生厅和安徽省教育厅的关心指导下进行编写的,第1版于2006年1月正式出版。8年来,该教材因基本理论和基础知识选材适当、知识结构合理、内容简洁实用、语言文字流畅、能很好地满足高职高专及中职护理专业和相关专业教学需要而受到广大卫生职业院校专家和师生的一致好评。

为深入贯彻落实国务院《关于大力发展职业教育的决定》,根据卫生职业教育“以服务为宗旨,以就业为导向,以岗位需求为标准”的指导思想,我们决定对第1版教材进行修订再版。再版教材进一步体现了先进性、思想性、科学性、启发性和适用性,特别突出基础理论、基本知识和基本技能。教材再版编写以专业培养目标为导向,以职业技能培养为根本,注重满足学科需要、教学需要、社会需要,力求体现职业教育特色,更加贴近社会、贴近岗位、贴近学生。

考虑到近年来学生入学时的文化基础,本次医用生物学教材修订适当降低了教材难度。在知识点的选取上,注意淡化理论,增强应用性,删除了部分偏深、偏难和应用性不强的知识。

除保留第1版教材的基本框架外,为了适应职业教育发展形势的需要,更好地培养学生的学习兴趣和方便学生学习,本次教材修订力求在编写风格上有所创新,与第1版相比,编写体例上有以下变化:

1. 每章前增写了“学习重点”,便于学生学习和掌握重点。
2. 教学内容中每个重要知识点后插入紧扣知识点的“学与问”,便于教师提问、学生练习或思考讨论。
3. 每节后增写与该节教学内容相关的“知识链接”,作为对正文教学内容的补充和延伸,扩大学生知识面。
4. 每章后增写了“知识点归纳”,系统归纳整理该章知识点和知识内容,便于学生掌握。知识点和知识内容采用表格列出,使学生一目了然。
5. 每章后增写了与该章内容相关的阅读材料“科学视野”,介绍医用生物学有关的知识,反映医用生物学的新进展,拓展学生的科学视野。



6. 考虑到学生复习的需要,教材适当加大了每章后的复习检测题的编写,便于学生自我检测和自学。

全书内容按 54 学时编写,含绪论等 14 个章节以及 7 个生物学实验。各校教师在使用时可根据本校具体情况酌情选用。

本教材的修订工作得到了皖西卫生职业学院、东南大学出版社以及各位编者所在学校的大力支持,主编在此一并表示衷心感谢,并对本书所引用的参考资料的作者及编者深表谢意!

本教材的修订虽做了很多新的尝试,但编者水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请专家和同仁以及广大使用者不吝赐教,以便及时修订,使之日臻完善。

叶良兵

2014 年 3 月

第1版前言

医学生物学是涵盖生物学中与医学有密切关系的基本理论和基础知识的一门学科。从医学教育的课程结构体系而言,医学生物学是医学基础课程的基础。现代医学的发展是以生物科学的发展为基础,一些医学基础课程,如遗传学、生理学、生物化学、分子生物学、微生物学等都属于生物学的分支学科。因此,在广义上医学生物学是临床医学各学科的主要基础,也是整个医学科学的主要基础。

本教材在内容的编排上以生命的基本特征为主线,在突出与医学的关系的前提下,对生命的物质基础、生命的基本组成单位、生殖与个体发育、遗传与变异、人类生存与环境等基本理论和基本知识进行了概述,可使学生宏观、全面、辩证地认识和理解生命现象,加深对生命本质的了解,树立科学的世界观,为学习其他医学基础课程及专业课程打好坚实的基础。本教材适用于护理、助产、医学检验技术、口腔医学技术、医学影像技术、眼视光技术、康复治疗技术、医学营养、医疗美容技术等五年制高职医学技术类专业。

针对护理专业,本课程加强了对遗传学基本理论、遗传性疾病的发病机制、传递方式、诊断、治疗与预防等方面知识的介绍、分析;通过相关实践使学生学会分析遗传的有关问题,以便学生在未来的护理工作中能够更好地利用遗传学知识做好遗传病的防治工作。

本教材共有 14 章,并附有 7 个实验的实验指导,各院校在使用时可结合教学的实际,进行取舍。

本教材在编写过程中得到了安徽医学高等专科学校、芜湖地区卫生学校的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于我们专业水平、编写能力所限,加上编写时间较仓促,错误与不妥之处在所难免,望使用本教材的师生及时提出宝贵意见,以便我们在今后修订时加以完善。

陈的华
2005 年 10 月

目 录

第一章 绪论

一、生物学及其分支学科	(1)
二、生命的基本特征	(2)
三、生物学的发展简史	(3)
四、生物学与医学	(5)

第二章 生命的物质基础

第一节 概述	(8)
第二节 有机化合物	(9)
一、蛋白质	(9)
二、酶	(11)
三、核酸	(12)
四、糖类	(16)
五、脂类	(17)
六、维生素	(17)
第三节 无机化合物	(17)
一、水	(17)
二、无机盐	(18)

第三章 细胞

第一节 细胞的基本概念	(20)
一、细胞的大小和形态	(20)
二、原核细胞与真核细胞	(21)
三、真核细胞与原核细胞的区别	(23)
第二节 细胞膜	(24)
一、细胞膜的化学组成	(24)
二、细胞膜的分子结构与特性	(25)
三、细胞膜的功能	(26)
第三节 细胞质	(30)
一、核糖体	(30)
二、内质网	(32)
三、高尔基复合体	(33)
四、溶酶体	(35)
五、线粒体	(36)

目 录

六、过氧化物酶体	(38)
七、细胞骨架	(38)
第四节 细胞核	(40)
一、细胞核的形态、位置和数目	(40)
二、核膜	(41)
三、染色质与染色体	(42)
四、核仁	(44)
五、核基质	(45)
第四章 细胞的增殖	
第一节 无丝分裂	(50)
第二节 细胞增殖周期和有丝分裂	(51)
一、细胞周期的概念	(51)
二、细胞周期各时相的动态及特点	(52)
三、细胞增殖的调控	(56)
第三节 减数分裂和配子发生	(57)
一、减数分裂的过程	(57)
二、配子的发生	(61)
第四节 细胞增殖与医学	(62)
第五章 生殖与个体发育	
第一节 生殖的基本类型	(66)
一、无性生殖	(66)
二、有性生殖	(67)
第二节 胚胎发育	(67)
一、胚胎发育概述	(67)
二、胚胎发育的机制	(69)
三、发育异常	(72)
第三节 胚后发育	(74)
一、生长	(74)
二、再生	(74)
三、衰老	(75)
四、死亡与寿命	(75)

目 录

第六章 基因与基因突变

第一节 真核生物结构基因的结构	(79)
一、编码区	(79)
二、非编码区	(79)
第二节 人类基因组及核基因组的序列组织	(80)
一、基因序列和非基因序列	(80)
二、编码序列和非编码序列	(80)
三、单一序列和重复序列	(80)
第三节 基因的表达与调控	(82)
一、基因的表达	(82)
二、基因表达的调控	(85)
第四节 基因突变	(86)
一、基因突变的概念	(86)
二、基因突变的特性	(87)
三、基因突变的类型及分子机制	(87)
四、基因突变的表型效应	(89)
五、DNA 损伤的修复	(89)
六、基因突变与肿瘤	(91)

第七章 遗传的三大定律

第一节 分离定律	(93)
一、孟德尔豌豆的一对相对性状杂交实验	(94)
二、分离定律内容、细胞学基础、实质	(97)
三、分离定律应用条件和范围	(97)
第二节 自由组合定律	(98)
一、两对相对性状的豌豆杂交实验	(98)
二、自由组合定律内容、细胞学基础、实质	(101)
三、自由组合定律的应用条件和范围	(101)
第三节 连锁与互换定律	(102)
一、完全连锁遗传实验	(102)
二、不完全连锁遗传实验	(104)
三、连锁与互换定律内容、细胞学基础、实质	(106)
四、连锁与互换定律的应用条件和范围	(106)

目 录

第八章 人类遗传性疾病概述

第一节 遗传性疾病概述	(110)
一、遗传病的概念及特征	(110)
二、疾病发生中的遗传因素与环境因素	(111)
三、遗传病的分类	(112)
四、遗传病对人类的危害	(113)
第二节 遗传性疾病的研究方法	(115)
一、系谱分析法	(115)
二、群体筛查法	(115)
三、家系调查法	(115)
四、双生子法	(115)
五、种族差异比较法	(116)
六、伴随性状研究法	(116)
七、动物模型	(117)
八、染色体分析	(117)
九、分子生物学方法	(117)

第九章 单基因遗传与单基因病

第一节 常染色体显性遗传	(121)
一、概念	(121)
二、常染色体显性遗传病的遗传特点及系谱特征	(121)
三、常染色体显性遗传的类型	(122)
第二节 常染色体隐性遗传	(126)
一、概念	(126)
二、常染色体隐性遗传病的遗传特点及系谱特征	(126)
第三节 性连锁遗传	(129)
一、X-连锁显性遗传	(129)
二、X-连锁隐性遗传	(131)
三、Y-连锁遗传	(133)

第十章 多基因遗传与多基因病

第一节 多基因遗传	(140)
一、质量性状与数量性状	(140)
二、多基因假说	(141)

目 录

三、多基因遗传的特点	(141)
第二节 多基因遗传病	(142)
一、易患性和阈值	(142)
二、遗传率	(144)
三、多基因遗传病的特点	(144)
四、多基因病再发风险的估计	(144)

第十一章 人类染色体与染色体病

第一节 人类染色体	(148)
一、人类染色体的形态	(148)
二、核型	(149)
三、X 染色质和 Y 染色质	(151)
四、显带技术及显带染色体	(152)
第二节 染色体畸变	(155)
一、染色体数目畸变	(155)
二、染色体结构畸变	(157)
第三节 染色体病	(159)
一、常染色体畸变导致的疾病	(159)
二、性染色体畸变导致的疾病	(162)

第十二章 分子病与遗传性酶病

第一节 分子病	(167)
一、血红蛋白病	(167)
二、其他分子病	(170)
第二节 遗传性酶病	(171)
一、遗传性酶病发生的一般原理	(171)
二、遗传性酶病	(171)

第十三章 遗传病的诊断、治疗和预防

第一节 遗传病的诊断	(175)
一、临床诊断	(175)
二、产前诊断	(178)
三、基因诊断	(180)
四、皮肤纹理分析	(181)

目 录

第二节 遗传病的治疗	(184)
一、外科治疗	(184)
二、内科治疗	(184)
三、出生前治疗	(185)
四、基因治疗	(185)
第三节 遗传病的预防	(187)
一、遗传筛查	(187)
二、遗传咨询	(188)
三、遗传保健	(191)
四、症状出现前预防	(192)
五、环境污染	(192)

第十四章 人类生存与环境

第一节 生态系的概述	(198)
一、生态系的概念	(198)
二、生态系的基本结构	(198)
三、生态系的基本功能	(199)
第二节 生态平衡与人类生存	(202)
一、生态平衡的概念	(202)
二、影响生态平衡的因素	(202)
三、生态平衡与人类生存的关系	(204)

附 录

实验一 光学显微镜的结构和使用	(207)
实验二 动、植物细胞的结构	(210)
实验三 细胞的有丝分裂	(213)
实验四 减数分裂	(215)
实验五 人体外周血淋巴细胞培养及染色体标本的制备	(218)
实验六 人类非显带染色体核型分析报告	(219)
实验七 人类 X 染色质检查	(220)
主要参考文献	(223)

第一章 绪论

学 习 重 点

1. 生物学的概念。
2. 生命的基本特征。
3. 生物学同医学的关系。

生物学在几千年的发展历程中,产生了许多分支学科。20 世纪随着自然科学的迅速发展,生命科学的研究探索已深入到了分子水平,生命科学知识正在对各种生命现象做出较为完整的解释,并应用于社会的各个领域,为人类改造自然做出了巨大的贡献。随着人类社会的进步和物质生活的日趋丰富,人类比以往更加关注自身的生存、健康和发展,期待着人与自然的和谐共处。因此,当前对生命本质、人类自身相关的健康与疾病问题进行探索和研究,显得尤为重要,也是提高人类的生存质量和人口素质的重要环节。

一、生物学及其分支学科

生物学是研究生命现象的本质,探讨生命发生、发展规律的一门学科。生物学的研究对象是生命,研究目的在于阐明生命的本质,并运用生命运动的规律改造自然,使之更好地为人类服务。

自然界中生物的种类繁多,生命现象多种多样、错综复杂,因而它的研究范围和内容非常广泛;与此同时,生物学的发展,又一直伴随着其他学科知识和研究手段的渗透,从而形成了许多分支学科。通过对不同对象和生物类群的研究,形成了动物学、植物学、微生物学、寄生虫学和人类学等学科;从探讨生物之间以及生物与环境之间相互关系的角度进行研究,形成了分类学、生态学、群体生物学、古生物学等学科。在宏观、微观等层面上对生物体的结构进行研究,形成了解剖学、组织学、细胞学等学科;对生物体功能和发育过程的研究,形成了生理学、遗传学、免疫学、胚胎学、发育生物学等学科;由于学科间的渗透,新的研究手段的应用,形成了生物化学、生物物理学、生物数学、仿生学等交叉学科。目前,生物学领域的许多分支学科的研究都深入到分子水平,形成了分子生物学、分子遗传学、分子胚胎学、分子分类学等新学科。随着其他学科和生物学进一步密切交叉、相互渗透,以及新方法、新技术、新概

念的广泛引入和应用,生物学领域将有更多的分支学科出现,共同推动生命科学发生一次次飞跃与革命。

学与问

1. 地球上什么物体才有生命呢?
2. 有生命会表现出什么现象?

二、生命的基本特征

自然界中的物体可分为有生命的物体和无生命的物体,有生命的物体称为生物。自然界中现存的生物有 200 多万种,这些生物形态各异,生活习性和营养方式各不相同,但他们都是有生命的。生物体具有共同的征象与标志,可概括为以下基本特征。

(一) 物质组成的同一性

生命是物质的,生命在物质组成上具有同一性。核酸、蛋白质是一切生物共同的生命大分子物质;糖、脂类、氨基酸等有机化合物以及水、无机盐等无机化合物,是生物生命活动不可缺少的重要成分。各种生命组成物质都是由元素构成的,构成生命物质的全部化学元素,在非生命物体中也广泛存在。这充分说明生命来源于自然界,生命也是以物质为基础的。

(二) 基本组成单位的相似性

各种生物体在形态上虽然千差万别,但其基本结构单位是相同或相似的,它们都是由细胞构成的。单个细胞可以组成简单的生物体,如细菌、单细胞藻类;成千上万的细胞可以组成复杂的生物体,如动物、植物和人类;病毒、类病毒和朊病毒等是没有细胞结构的非细胞生物,只有借助宿主细胞才能表达其生命属性,得以生存。因此,细胞是一切生命有机体的结构和功能活动的基本单位。

(三) 新陈代谢

生物体通过不断地与其周围环境进行物质和能量的交换,使生命不断进行自我更新的过程,称为新陈代谢。新陈代谢包括同化作用和异化作用两个相辅相成的方面。同化作用是生物体从外界环境中摄取养料,把它们转化成自身的组成物质,同时贮存能量的过程;异化作用是生物体分解自身组成物质,将代谢废物排出体外,同时释放能量的过程。新陈代谢是生命的基本运动形式,是生命的根本标志。生物在与其周围环境进行物质和能量的交换过程中,不断地更新,使自己生存不息,而非生物在此过程中只能导致自身的物质转化或能量消失。因此,新陈代谢是生物与非生物的根本区别。

学与问

人为什么要吃东西?

(四) 应激性

生物体对内、外环境变化的刺激能产生相应反应的特性称为应激性。细菌在干燥、营养贫乏的环境中转变成芽胞以适应环境;人类在紧急、危险的时刻反应敏捷,力量倍增;又如,在外界环境突然变冷时,皮肤表面积变小,肌肉发生收缩;而当血液中二氧化碳浓度升高时

呼吸变快等,都是应激性的不同表现。生物体应激性的产生,是因为它们具有健全的信息传递系统和自主调控的机制,能对环境变化做出反应,保持自身的相对稳定,以利于各种代谢活动的正常进行。

(五) 生长和发育

生物体在新陈代谢自我更新的基础上进行生长,生物体外形会表现出体积的增大和重量的增加。生物体生长是“环境—基因—神经—免疫—内分泌调节”共同作用的结果,生长主要表现为细胞数目的增多而非细胞体积的增大,因此,生长是生物体以形态结构变化为主的生命特征。

生物体从受精卵开始到成熟、衰老直至死亡的转变过程称为发育。发育是生物体以生理功能变化为主的生命特征。

(六) 生殖

当生物生长、发育到一定阶段,能够产生与自身相似的子代个体,这种功能称为生殖。在自然界唯有生物具有繁衍后代的能力,这是生命最重要的基本特征之一。对于人类,生殖是通过两性的精、卵细胞结合而实现的。

(七) 遗传与变异

生物体子代和亲代之间相似的现象称为遗传。“种瓜得瓜,种豆得豆”,生物体可以通过生殖过程把它们“特性”传递给后代。生物体子代和亲代之间、子代各个体之间的差异称为变异。在一个家庭中,父母与孩子之间、兄弟姐妹彼此之间仅仅是相似,不会完全相同。因此,遗传具有高度的稳定性,但这种稳定性只是相对的。

生物体在生殖过程中向后代进行“特性”的传递,其本质是进行遗传物质 DNA 的传递(DNA 是遗传与变异的物质基础)。因为亲代与子代之间有相似的遗传物质,从而表现出相似的遗传性状;由于亲代遗传物质在生殖过程中要重新组合,在一定条件下自身发生突变,加上环境因素的影响,导致在遗传过程中发生了变异。正因为人类在漫长的发展历程中产生了变异,促进了人类的进化。

学 与 问

1. 生物或者人类兄弟姐妹彼此之间为什么相似?
2. 生物或者人类兄弟姐妹彼此之间相似就是遗传吗?
3. 生物或者人类兄弟姐妹彼此之间遗传了什么?

(八) 生物与环境的统一

生物体既能适应环境,也能影响环境。地球上所有现存的生物,它们的身体结构和生活习性都与环境相适应。如北极熊的皮毛使其适于在寒冷的北极生活,鸟的翅膀适于飞翔,鱼的体形和用鳃呼吸适于水生环境等。同时,它们本身的生命活动,也对周围环境产生直接或间接的影响,使环境发生改变。生物是不能离开其所需要的环境条件而生存的,每种生物的个体或群体都和它们周围的环境紧密联系着,与环境构成统一整体。如果我们破坏这个统一,将给人类带来难以估量的严重后果,贻害子孙后代。

三、生物学的发展简史

我国和古希腊,早在两三千多年前就已经有了不少关于生物学知识的记载。古人在栽培