



中学生科学教育丛书

著

名

生物学家

和他的一个重大发现

陈建志 编著

山东科学技术出版社

中学生科学教育丛书

著名生物学家和他的一个重大发现

陈建志 编著

山东科学技术出版社

中学生科学教育丛书
著名生物学家和他的一个重大发现
陈建志 编著

*

山东科学技术出版社出版
(济南市玉函路 邮政编码 250002)
山东科学技术出版社发行
(济南市玉函路 电话 2014651)
山东新华印刷厂临沂厂印刷

*

787mm×1092mm 1/32 开本 6 印张 120 千字
1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7—5331—2139—2
G·262 定价 8.00 元

内 容 提 要

本书紧密结合中学教材，选取了中学生物课程中 22 位生物学家在细胞、动物、生理、微生物、遗传、进化等领域的重大发现，围绕这些发现，详细介绍了生物学家们在从事该科学研究过程中严谨的科学态度，精湛的思维以及这些发现的发生、形成过程。同时，从不同的侧面介绍了生物学家们的生活、家庭和他们在科学史上的贡献。

本书对中学生提高学习能力、发展智力、掌握科学的思想方法和形成科学的世界观、人生观有很强的指导作用，对生物教师从事教学也有重要的参考价值。

《中学生科学教育丛书》编委会

主 编	刘宗寅	贾庆祥
编 委	(以姓氏笔画为序)	
	王幼军	刘宗寅
	刘鲁缨	陈为友
	陈建志	贾庆祥

前 言

科学教育是素质教育的重要环节，包括指导学生树立科学观念、掌握科学的思想方法和基础知识、形成科学的世界观和人生观等内容。在当今科学技术迅猛发展的形势下，为迎接新的科技革命的挑战，强化对学生的科学教育显得尤为重要。

科学教育的一个重要方面是科学发展史的教育。科学的发展，带动着技术的进步，激发着生产力的飞跃，推动着社会的前进。因此，科学发展史上的每一个科学发现，不仅是一个时代科学发展的生动写照，而且指示着人类文明前进的方向。这样说来，科学家尤其是著名科学家，对人类文明进步的贡献是不可估量的。

从科学教育的角度看，大家在学习数学等自然科学的学科时，不仅要掌握一定的知识和技能，而且要提高能力、发展智力，掌握科学的思想方法，形成科学的世界观、人生观。因此，也就需要了解所学习的每一个知识点的发生和形成过程。正是出于这种考虑，我们编写了这套《中学生科学教育丛书》。

首批推出的有《著名数学家和他的一个重大发现》、《著名物理学家和他的一个重大发现》、《著名化学家和他的一个重大发现》、《著名生物学家和他的一个重大发现》、《著名地理学家和他的一个重大发现》5本。每一本的内容涉及到相

关学科的各重要知识点，以这些知识点为核心，分别介绍著名科学家以及他的发现对这一知识点的发生、形成所产生的影响。如果一个知识点的发生、形成与多个科学家有关，则以贡献最大的科学家为主，附带介绍其他科学家所做的工作。在每篇文章中，首先给出导语，以便使读者在开始阅读时就能与自己所学的有关知识联系起来；然后介绍科学家的主要生平、高尚的思想情操、严谨的科学态度、精湛的思维技艺以及对科学事业发展所做出的贡献；最后重点阐述知识点的发生、形成过程，包括有关的背景材料和科学家们的发现经过。

由此看来，这是一套与提高中学生科学素质密切相关的读物。我们相信，通过对这套丛书的阅读学习，广大中学生不仅会提高对有关知识的理解程度和应用水平，而且会受到科学思想方法以及科学家崇高品质的熏陶，从而对科学有更深刻的理解，并更坚实地踏上科学的成才之路。在这里，我们也衷心地祝愿大家成功！

在编写过程中，我们参阅了大量资料。在此，向这些书籍、报刊的作者与出版单位表示诚挚的谢意。

因水平有限，书中定有不妥之处，望广大读者和专家们批评指正。

刘宗寅 贾庆祥

1998年2月

目 录

施莱登、施旺和细胞学说.....	(1)
居维叶和器官相关规律	(11)
海克尔和生物发生律	(17)
哈维和血液循环理论	(25)
兰德斯泰纳和 ABO 血型系统.....	(32)
班廷和胰岛素	(39)
巴甫洛夫和条件反射学说	(46)
霍普金斯和维生素	(59)
卡尔文和光合作用	(66)
列文虎克和微生物	(78)
巴斯德和发酵作用	(83)
科赫和结核杆菌	(93)
弗莱明和青霉素.....	(107)
克里克、沃森和 DNA 双螺旋结构	(114)
孟德尔和基因的分离规律与基因的自由组合规律.....	(124)
摩尔根和基因的连锁与互换规律.....	(136)
麦克林托克和移动基因学说.....	(145)
林奈和双名法.....	(151)
达尔文和进化论.....	(158)
奥巴林和生命起源学说.....	(171)

施莱登、施旺 和 细胞学说

施莱登 (Matthias Jacob Schleiden, 1804~1881), 德国植物学家。
施旺 (Theodor Schwann, 1810~1882), 德国动物学家、生理学家。
1838~1839年, 施莱登、施旺创立了细胞学说, 指出: 一切动物和植物都是由细胞构成的, 细胞是生物体结构与功能的基本单位。

施莱登于1804年4月5日出生在德国汉堡的一个医生家庭里。1824年, 他读完中学后进入海德堡的一所大学学习法律。1827年, 他获得博士学位。此后, 他在汉堡从事律师工作。他做律师, 数年毫无成就, 甚至厌倦了这项工作, 曾经企图自杀未成。1833年, 28岁的施莱登痛下决心, 放弃法律工作, 迈入哥廷根大学学医, 开始接触植物学。当时, 他仅仅把学习植物学当作一种嗜好, 后来则把研究植物学当成了一种职业。

1835年, 施莱登转入柏林大学继续学习。他的叔父霍克尔是一位植物生理学家。当时曾发现细胞核的英国植物学

家布朗正逗留在柏林。他俩都主张施莱登研究组织学。施莱登接受建议，背弃了当时大多数植物学家所从事的费力不讨好的植物分类工作，而整天把植物组织放到显微镜下进行细致观察。经过多次实践和观察，1837年，施莱登写成了第一篇论文，这是论述有花植物胚珠发育史的。他认为：花粉管是植物的雌性生殖器官；胚产生于花粉管的末端，而不是产生于胚珠的卵细胞。这一结论显然是错误的，但他坚持运用显微镜进行植物细胞的研究，却走上了成功之路。

在布朗的影响下，施莱登开始研究植物细胞的形成及作用问题。1838年，他发表论文《植物发生论》，公布了细胞学说。同年10月，施莱登把有关植物细胞形成过程的观点告诉了好友施旺，并鼓励他深入研究动物机体问题。

1839年，施莱登获得第二个博士学位——哲学博士学位。第二年，他应聘到耶拿大学担任植物学教师。1842年，施莱登撰成并出版教科书《植物学概论》。他在这本书中竭力使植物学摆脱纯粹理论解释的境界，而在观察和实验的前提下，提供一个全新的科学基础。书中，他从植物结构上对植物体内矿质元素进行了研究，并花费大量笔墨叙述细胞学，讲解形态学和组织学。特别值得指出的是，他还在书中提出了生物学方法论思想。他认为，植物学应考察个体的发育，这比过去传统的植物分类研究与成体结构的考察，将能更好地了解植物的本性。

1845年，施莱登建立了生理学学院。它的基础，是生理学实习课。这所学院的建立，为学生们以观察和实验的方法从事科学研究工作提供了许多便利。

1845~1850年在耶拿工作期间，施莱登指导机械师卡

尔·蔡斯研究显微镜，并鼓励和支持他建立了一家制造显微镜的工厂。在争取数学家阿贝参加进来之后，这家工厂就成了当时光学工业的中心。

具有科学天才的施莱登热心科学普及工作，经常为高级科普杂志《月刊》撰写稿件。他在关于玫瑰及盐的文章中，论述了它们的历史、象征意义及其社会经济价值。他还撰写文章探讨了苏伊士地峡和人类学问题。

科普著作《植物及其生活》于1848年初版后，再版和重印数次，赢得了众多读者，大大提高了作者施莱登的知名度。始料未及的是，这本书又为施莱登带来了厄运。耶拿大学校方认为，撰写科普著作不是学者的任务，但性格倔强的施莱登依然我行我素，于是双方发生激烈争论。1862年，施莱登被校方解雇，结束了在耶拿大学长达23年的执教生涯。从此，他开始了漂泊不定的生活。1863年，他来到俄国，受聘为多帕特（塔尔图）大学植物生理学教授，同年又回到德国并在几个城市的大学中任教。直到1881年6月23日逝世于德国美因河畔的法兰克福之前，施莱登未能重新找到一个进行科学研究理想处所。

施莱登才华出众，能力过人。他用独特的学说和全新的实验方法推动了植物学的发展。同时，他在把高新技术传播给公众方面，做出了突出贡献。有位传记作家赞扬说：“作为科普工作者，他是一位模范；作为科学家，他是一位先驱者。”

施莱登是一位功绩卓著的科学巨人，也是一位有血有肉的常人。他性情暴躁，有时态度傲慢、反复无常，喜欢与人争论。生前，他与当时的许多科学家和思想家，例如阿米

奇、费希纳、李比希、莫尔和谢森，进行过唇枪舌剑的辩论。

1881年6月23日，施莱登在德国的法兰克福走完了他的人生旅程。

施旺 1810年12月7日出生在德国诺伊斯。他的父亲是一名金匠。小时候，他学习勤奋，各门功课的成绩常常名列前茅，在数学和物理学方面更是显示出出众的才华。

1826年，遵从父母的愿望，施旺告别故乡，来到科隆，进入著名的耶稣教会学院学习神学。在这里，他遇到一位卓越的宗教老师斯麦特。经过斯麦特的言传身教，施旺逐渐理解了虔诚行为的意义，提高了接受新事物的能力。更为重要的是，学识渊博的斯麦特关于人与自然的奇特现象的描述，激发了施旺探索大自然的浓厚兴趣。

1829年，高中毕业后，向来唯唯诺诺的施旺，一反常态，违背父母要他继续学习神学的愿望，执意去柏林攻读医学。他在波恩大学苦读两年，通过了全部医学预科课程考试，于1831年获得学士学位。同年秋天，他来到维尔茨堡，开始学习临床医学课程。1833年4月，他返回柏林，跟随著名科学家弥勒学习解剖生理学。

1834年，施旺发表题为《论大气空气对鸟卵孵化的必要性》的论文，深得弥勒好评。同年5月31日，他获得医学博士学位。7月26日，他通过十分严格的国家级考试，成为弥勒实验室的正式研究人员，充当弥勒的助手。

施旺在柏林的第一个研究课题是肌肉的收缩实验。他提出，机械收缩无需什么活动。后来，他的继任者卓有成效的

实验支持了这一观点。

在弥勒的指导下，施旺发现了胃蛋白酶。早在 1824 年，即普劳特发现胃里存有盐酸的时候，人们就想到酸是分解食物的那种物质。1834 年，施旺从胃腺中提取出一种新物质，并证明它与酸混合在一起，要比酸单独使用具有更强的分解肉类的能力。两年后，他用氯化汞处理提取物，得到一种沉淀物，称之为“胃蛋白酶”。胃蛋白酶是用动物组织中制备出的第一种消化酶。

施旺还做过一些实验，其结论抨击了 19 世纪 30 年代再度复活的自然发生论。1836 年，他在实验中，十分意外地发现，必须有酵母菌的参与，腐败和发酵实验才能进行。

施旺的上述成就固然引人注目，但他于 1839 年创立的细胞学说则使他名垂青史。

施旺的科学研究工作总的来说比较顺利。然而，发酵结果公布后，受到当时化学界权威人士，如尤斯图·冯李比希和弗里德里希·维勒的非议。特别是，他俩 1839 年发表了一篇恶毒攻击施旺的文章，施旺感到无法呆在德国了，便悄悄离开柏林，来到比利时。

他先在吕温天主教大学担任解剖学讲座教授；后于 1848 年去列日大学任解剖学教授、生理学教授。

在比利时的岁月里，施旺除了 1841 年对胆汁的生理作用做过研究外，几乎停止了对生理学的研究。他把教学工作放至首位，花费大量精力改用法语进行讲课。在此期间，德国的慕尼黑大学、维尔茨堡大学和基森大学等 8 所著名大学，先后邀请施旺回国任教，并许以高薪，均被他婉言谢绝。内向、胆怯的施旺不能忍受来自德国科学界高层人物的

尖刻批评，宁愿在异国他乡度过余生。

1882年1月11日，施旺因中风在德国科隆告别人世。

细胞学说的创立，是从细胞的发现这一漫长的过程发展而来的。

1665年，英国物理学家、细胞学家罗伯特·虎克制成了一架放大40~140倍的复式显微镜。他把软木切成薄片，放到显微镜下，视野中出现了一个个蜂巢状的小室。他称这些小室为“细胞”(Cell)。其实这些结构是内部原生质已经死亡的细胞壁。1660~1669年，被誉为显微镜检学之父的意大利生理学家马尔比基借助显微镜先后发现了蝙蝠翼膜的毛细血管、鸡胚胎中的鳃、叶子下表皮的气孔等，并把活细胞称为小泡。1675~1683年，荷兰的列文虎克制造了能放大270倍的显微镜，用其观察物体后，画出骨细胞和横纹肌的细胞图。

德国植物学家特雷维拉努斯和H.V.莫尔是最先提出细胞是植物的基本结构单位的科学家。

到了19世纪，L.奥肯重新认识并发展了关于细胞的思想。他认为，所有有机物均由小泡或细胞组成，小泡是由大海中的无机物变成的。奥肯的这一思想对施莱登和施旺创立细胞学说影响很大。

从19世纪20年代开始，科学家们又陆续发现了某些种类的细胞，并对它们的内部结构有了新的认识。1827年，德国生理学家贝尔详细观察了狗的卵细胞。1831年，英国植物学家布朗运用显微镜观察兰科植物的切片，不但看到了表皮细胞，还发现了其中的细胞核。1837年，捷克的普金

叶发现了神经细胞和动物脊索、软骨、腺体上的上皮细胞，并指出：细胞不是一个坚硬的空壳，它的内部含有丰富的原生质，原生质在细胞中占有重要的地位，从而纠正了流传200多年的错误观点。

细胞的存在已是不容争议的事实。它的内部结构和功能如何？它在生物体中处于什么地位？这些问题还不清楚。

从1835年开始，施莱登一边跟随老师学习植物学，一边运用显微镜观察植物组织。他撕下树叶，放到显微镜下，看见许多细胞叠摆着；切开枝茎，放到显微镜下，看见细胞密密麻麻排列着；捡起菜叶，放到显微镜下，视野中还是出现了大量细胞。一种植物是这样，换另一种植物，也是这样，一连观察了几十种树木、杂草、蔬菜，结果都是如此。

施莱登到图书馆里查找文献，阅读别人发表的论文，叙述如出一辙，莫非植物都是由细胞构成的？随着获得的实验事实的增多，施莱登心中的问号逐渐变成了句号。同时，他又进一步研究了细胞的起源。

施莱登把自己的实验数据和想法整理成论文《植物发生论》，提出了细胞学说。1838年，这篇论文刊登在著名杂志《解剖学、生理学与科学医学文献》上。他认为细胞是一切植物结构的基本的活的单位和一切植物赖以发展的基本实体；细胞是有生命的独立单位，植物的发育是靠新细胞的不断形成实现的。他还根据布朗关于细胞核的发现，推断新的细胞起源于老的细胞核，是从一个碎片发育而成的。新细胞的具体形成过程是这样的：在老细胞体内，含有粘液的基本物质（即原生质），这种物质结晶后形成细胞核，细胞核不断长大，当达到一定大小时，环绕它形成一个透明泡囊，这

就是一个新细胞。新细胞逐渐长大，达到一定尺寸时，就脱离母细胞独立出去。现在，我们知道，施莱登关于细胞形成的理论是错误的。

1838年10月，施莱登在柏林遇到施旺，便把这种观点告诉了他，并鼓励他研究动物机体问题。

施旺是个天主教徒，同具有自由思想的施莱登持有完全不同的世界观，但两人在科学方面却有一致的见解，都否认生命的自然发生说。

施旺接受施莱登的建议，开始在动物界中验证细胞学说。他从田野的河水溪流中捞取一些小蝌蚪，放到瓶子里，带回实验室，用显微镜观察一个个蝌蚪的脊索，发现它们都是由有核的细胞构成的。他再观察蝌蚪的软骨，看到其中也散布着大量细胞。他继续研究其它动物的不同组织，得到了相同的结果。

1839年，施旺发表了集其研究成果的论文《显微研究》。文章开宗明义，写道：“异常繁多、丰富多彩的动物形态，只有通过简单的基本形成物的不同组合才能产生出来。这些基本形成物，虽然有各种不同的变种，但本质上处处都是一样的，就是说，它们都是细胞。”

在论文的第二部分，施旺按照细胞学说把细胞组织分成五种：一是独立和分离的细胞，如血液循环、淋巴细胞等；二是独立而结合成紧密组织的细胞，如表皮、爪甲等；三是细胞壁或细胞间相互融合的细胞组织，如软骨、骨；四是由细胞构成的纤维细胞或组织；第五种是由细胞壁和细胞腔相互融合在一起的组织，如肌肉、神经和毛细血管。

论文的第三部分详细阐述了细胞学说，即：“有机体的

基本部分不管怎样不同，它们总有一个普遍的发育原则，这个原则便是细胞的形成。”

施旺极其兴奋地宣称：“我们已经推倒了分隔动物界与植物界的巨大屏障，发现了基本结构的统一性！”他说，所有的细胞，无论植物细胞还是动物细胞，均由细胞膜、细胞质、细胞核组成。

综合施莱登和施旺的观点，剔除其中不正确的成分，使植物界和动物界统一起来的细胞学说，可以表述如下：第一，任何一个细胞都是由别的细胞产生出来的；第二，细胞是整个机体（指生物体）的基本构造单位，机体是一个细胞联合体；第三，虽然在细胞结构上有某些差别，但植物和动物都是由细胞构成的。

现在，我们对细胞学说一般简单地叙述为：一切动物和植物都是由细胞构成的，细胞是生物体的结构与功能的基本单位。

细胞学说建立后，学术界褒贬不一。先前观察过细胞分裂的莫尔和恩格尔两人都不同意细胞核的结晶和细胞是从细胞核里产生出来的观点。施莱登的学生耐格里起先赞同老师的理论。经过大量的研究工作，他于 1844 年亮出了自己的观点：细胞核的形成是以细胞核的分裂为基础的。

德国生物学家微耳和充分认识到细胞学说的重要意义，并以此为基石，建立了细胞病理学，从而有力地推动了现代医学的发展。微耳和认为，细胞学说可以用来说明疾病现象，病变组织的细胞是由健康组织的细胞慢慢演变而来的。他把这一成果概括为简练的一句话：“一切细胞来自细胞。”把这句名言扩而大之，便是：“一切生命均来自生命。”从