

中学教育
科学丛书



中学生物教学

赵学漱 朱正威 著

光明日报出版社

中学生物教学

赵学漱 朱正威 著

光明日报出版社

《中学教育科学丛书》顾问、编委名单

(按姓氏笔划为序)

顾问：王 铁 江山野 吴 畏 张 健 张承先
钱伟长 顾明远
编委：田东平 李镜流 陈孝彬 姚维斗
高文元 阎金铎 崔相录
责任编辑：李镜流 崔相录

中学生物教学

赵学淑·刘正威 著

光明日报出版社出版

(北京永安路106号)

新华书店北京发行所发行 北京昌平达江印刷厂印刷

787 × 1092毫米 32开 6.5 印张 140 千字

1987年12月第一版 1987年12月第一次印刷

1—22,000 册

统一书号：7263·066 定价：1.60元

为《中学教育科学丛书》序

茅 以 升

近年来，随着我国现代化建设事业的发展，越来越多的同志深切认识到教育的重要。诚如中共中央关于教育体制改革的决定所指出的：“今后事情成败的一个重要关键在于人才，而要解决人才问题，就必须使教育事业在经济发展的基础上有一个大的发展。”教育是上层建筑，它的存在和进步，要依靠一定的经济条件。而从长远来看，教育又必须走在经济的前头，为经济起飞准备大批优秀的人才。我相信，在党中央的领导下，我国的教育事业必将有一个较大的发展和更加美好的前景。作为一个老教育工作者和科技工作者，我感到由衷的喜悦，并愿聊尽绵薄，为发展祖国的教育事业，继续贡献力量。

现在，光明日报出版社要出版一套《中学教育科学丛书》，我认为这是一件很有意义的工作。

中学教育是整个教育系列中关键的一环，具有承上启下的作用。它要使亿万青少年学到基本的科学文化知识和技能，并为更高一级的职业技术教育和高等教育输送合格的学生。因此，发展教育，开发智力，提高全民族的科学文化水平，必须从中小学抓起。“百年树人”。中等教育的水平和质量，是关系全局、举足轻重的大事，万万忽视不得。

由于十年浩劫和长期“左”的思想的影响，我国教育从

总体上来看是落后了。这不仅表现在教材体系、教学设备、师资队伍和学生素质等方面，也表现在教学方法特别是教育科学研究方面。教育科学是一门综合性的学科，既有严密精确的一面，又有复杂和多样的特点。中学教育还是基础教育，以传授各门学科的基本知识为主，但同样有一个教育理论、教学方法问题，需要我们努力探索、研究和创新。我以为，当务之急是必须尽快改变那种层层加码，把学生当作教材的奴隶、作业的苦力的状况；改变老师讲、学生听（记）、满堂灌的“填鸭”式教学方法；采用启发式的教学方法，调动学生学习的主动性和积极性，培养学生具有初步的创造性思维能力。不但使他们牢固掌握基本的理论、概念、原理，而且能够灵活运用；不仅知其然，还要知其所以然。当然，这说起来容易，真要做到并不那么简单。这就有待于教育科学研究的开展，还需要教师们的努力。

教育科学的研究，不但是专业科技人员的事，也是广大教师的事。教育科学也有实验室，这个实验室就是课堂。作为塑造人类灵魂的工程师，教师不应当满足于当“教书匠”，而应该成为教育家，成为培养人才的艺术家的，造就一代又一代现代化建设人才。

我希望，《中学教育科学丛书》将对我国广大的中学教师加强理论修养、改进教学方法有所帮助；在提高中学教育质量，发展教育事业中起到一定的作用。

一九八五年十月

目 录

第一章 中学生物教学的发展	(1)
一、中学生物教学历史概况.....	(1)
二、中学生物与技术、社会的关系.....	(3)
三、中学理科的综合趋势.....	(5)
第二章 中学生物学的学科特点、教学目的和 教学内容确定的原则	(8)
一、学科特点.....	(8)
二、教学目的.....	(15)
三、确定教学内容的原则.....	(17)
第三章 中学生物学的知识结构	(20)
一、初中植物学.....	(22)
二、初中动物学.....	(27)
三、生理卫生.....	(31)
四、高中生物.....	(35)
第四章 中学生物学的教学方法	(42)
一、确定中学生物学教学方法的基本原则.....	(42)
二、常用教学方法简介.....	(48)
第五章 中学生物教学中能力的培养	(55)
一、能力的概念.....	(55)
二、学生能力的培养.....	(56)
三、生物教师能力的要求.....	(65)
四、中学生物教师能力细目.....	(69)
第六章 生物科的课外活动	(74)

一、课外活动的意义·····	(74)
二、课外活动的特点和内容·····	(77)
三、组织课外活动的基本要求和形式·····	(80)
四、开展课外活动要处理好的几个关系·····	(82)
五、国内开展生物课外活动的情况·····	(84)
六、国外开展课外活动情况介绍·····	(87)
第七章 中学生物学的教学评价 ·····	(93)
一、教育评价的基本概念·····	(93)
二、课堂教学的评价·····	(100)
三、生物学实验技能评价·····	(107)
四、标准化考试·····	(109)
第八章 中学生物学教学改革刍议 ·····	(118)
一、关于中学生物教学目的任务的改革·····	(118)
二、关于中学生物课程的改革·····	(120)
三、关于中学生物课的教材改革·····	(122)
四、关于中学生物教学方法的改革·····	(123)
第九章 生物教师的常规工作补遗 ·····	(126)
一、备课的注意事项·····	(126)
二、研究一堂好课的标准·····	(129)
三、关于实验的准备·····	(131)
四、关于考试的组织、命题和评分·····	(133)
五、关于课外活动和选修课·····	(136)
第十章 电子计算机在生物教学中的应用 ·····	(140)
附录 一、美国中学的生物教育 ·····	(150)
二、苏联的生物教学改革·····	(194)
三、日本的生物教学简况·····	(198)
后记 ·····	(200)

第一章 中学生物教学的发展

一、中学生物教学历史概况

在世界上，中学开设生物课的历史，只有一百多年。一百多年来中学生物教学的发展，大致可分为四个阶段。

第一阶段，分科教学。把生物学知识按分类加以介绍。这一阶段也可以说是搜集材料阶段。

1900年—1920年左右，美国、英国、奥地利等国，把生物课分为植物学、动物学分别开设，讲授内容突出动物、植物的种类、结构、进化证据等。

我国从1902年清朝制定的《奏定中学堂章程》开始规定，中学设置博物课，讲授内容是植物、动物、生理卫生。植物讲形体构造，生理分类功用；动物讲形体构造，生理习性特质，分类功用等。限于当时生物科学本身的发展水平，教学内容以形态、构造、分类为主，强调了生理功能和知识的实际应用。

第二阶段，知识初步综合为生物学教学阶段，又称一般理论阶段。

1930年，开始试行把动物课、植物课合为一门生物课。但当时还不十分成熟，未能将动物课、植物课中的许多内容很好地结合在一起。直到五十年代中期，生物学仍保留有植物学和动物学分科的痕迹；同时，生物课本中的大量内容，都是要求学生记忆的材料。

旧中国的植物课、动物课一直是分科开设的，课本也存

在仅叙述一般纯记忆性材料的毛病。

第三阶段，以研究科学进程为主的生物教学阶段，又称理论获得认识过程阶段。

从1950年到1960年期间，随着生物科学的发展，中学生物课内容有较大的变化。在结构上有了更合理的组织，其特点是注重讲述生物学的基本概念，强调反映科学发展中出现的新观点、新思想，并教给学生如何提出假设，设计实验、观察、记录和总结，如何整理材料，解释一个理论论点，认识理论和假设的区别，以及什么是科学的事实等等。这种以研究科学进程为主的课程内容，从六十年代末延续至今。

五十年代，我国由于受苏联的影响，取消了传统的普通生物学课，开设达尔文主义基础，大大地削弱了一般生物学的基础知识，并删去了细胞遗传学方面的知识，造成五十年代毕业的学生，对细胞遗传学知识一无所知，至今仍需要重新补课。

第四阶段，以理论应用为目的的生物教学阶段。

1970年以后，人们从一个全新的高度认识生物学在解决生活和社会问题中的科学价值，使中学生物学教学成为为社会服务的有力工具。以后，突出强调培养学生用科学方法思考问题，其目的在于使他们能解决实践中一些有意义的问题，运用所学的科学知识为社会服务，改善人类的生活。教学中不是简单地在某一课书中给学生指出科学如何与社会实践结合起来，而是把知识作为人的整个发展的一部分给予学生，使学生获得一种终生受益的能力。

现代的生物教学重视探讨式的学习，让学生认识科学知识是由数据与事实的解释而获得的，如果数据改变或新的事实出现时，科学概念也会随着改变。

例如，美国BSCS生物学课程尽量采用了探讨性的叙述代替结论性的解释，让学生了解到科学知识是经由探讨过程而获得，也就是藉实验设计，收集数据，以及解释数据而形成各种科学概念；课程中的实验都是探讨方式，让学生去发现问题的答案，在探讨过程中，学生可以模拟科学家研究问题的方法；生物课程还编制“实验组合设计”以生物学上的大概念为标题，例如动物的行为，生物的适应等。在每一标题下设计一系列的实验活动，让学生循序渐进，实地体验科学探讨的意义。

英国奈菲尔高中生物课程鼓励教师采用实验与探讨的教学方法，并建议在生物教学过程中，尽量多使用讨论，藉讨论来传送科学探讨的精神与方法，并且提供给学生充足的机会，在教师的引导下，创造出假说；尽可能让学生面对一系列问题，进而了解基本概念，形成假说，学生从好奇与观察转向提出问题；在生物教学过程中，教师的演示只是给予学生一些知识、概念或技术，引导学生进入讨论；而学生活动的目的是使用概念和技术于形成假说。学生的活动以解决问题为核心，在师生讨论的相互交流，交互作用中，学生不仅能解决问题，而且能发掘新的问题。

日本和其他各国生物教学也都强调探讨学习。

“文化大革命”后，我国恢复了生物课，教材经过了两次编写，增加了现代生物科学知识内容。教学上力求在加强基础，开发智力，培养能力，实现中生物教育的现代化等方面进一步摸索一套适合我国国情的生物教学方法。

二、中学生物与技术、社会的相互关系

当前，科学正在向高度分化与综合的纵深发展，科学技

术对社会发展的作用也越来越大。顺应这一新的形势，中学生物教学要和当前的社会发展、社会生产、社会生活紧密结合起来，既教给学生科学知识，又让学生掌握技术本领，同时让他们具备运用科学技术造福人类的社会意识。对自然科学教学的这一要求，符合邓小平同志提出的教育要面向四化、面向未来、面向世界的指导思想。

人们是在社会的范围内检验科学的，这种检验既不同于人们在实验室中的验证，也不同于科学研究工作者的理论性的探讨。科学和社会的关系，就是把科学的成就应用于人类社会，并运用科学的概念去解决人类经历中出现的新问题，进一步说，就是应用科学的潜力去提高人类社会生活的质量。把科学和社会联系起来，不会降低科学已经确定了的定律和科学概念的有效性，而是对其提出了更高的要求，同时还为科学技术的不断更新发展提供了动力。因此，我们要从科学技术与社会发展紧密相连这个出发点来重新考虑生物科学教学的知识结构及其教学目标。

人们掌握科学是为了按照世界的本来面貌认识和说明世界；而技术则是人们运用科学知识来适应客观环境、解决实际问题、满足自己的需要进而促进社会发展和人类进步的重要手段。虽说科学和技术两者的研究方法是一样的，但它们的目的是不尽相同。技术是科学与社会之间的桥梁，它把不同的学科统一起来。原始人把石块磨成实用的石器，就是技术的萌芽。随着时代的发展，人类掌握的技术越来越多，越来越先进，自身的力量也就越来越大。在当代，应该把技术作为学校生物学课程的组成部分，为学生提供解决问题的方法和能力，把科学知识和社会生活联系起来，并由此丰富每一个学科。我国的社会主义教育历来重视教育和生产劳动的

结合，重视理论和实践的结合，在这方面我们有着丰富的经验需要总结。在我们这个世纪未来的时间里，要使生物科学教学对社会发展作出新的贡献，重要的就是要依赖于对技术及其发展作出新的贡献，要依赖于对技术及其发展潜力和方向的透彻了解，培养大批掌握科学知识和技术本领的人才，这是生物教学的重要目标。

科学提供知识，技术提供应用这些知识的方法，而价值观念则指导人们如何去对待科学和技术。这种价值观念要求把科学成就和技术革新用来为公众利益服务。生物科学教学在教给学生科学技术的同时，应该把这种价值观念传授给他们。科学技术的迅猛发展，既促进了社会的前进，也带来了诸如环境污染、噪音、能源短缺、土地沙化等一系列危害人类自身的现象。因此，现代社会的发展，需要的是具备社会意识的科学家和技术人员，需要对科学技术所产生的社会效果有清晰认识的人参与决策，只有这样，才能有助于解决科技与社会关系中矛盾的一面。为此，生物科学的教学要让学生在学科学技术的同时，学会把科学放到社会范围内进行思考的本领，在教学中，把科技内容、感情内容、认识内容有机地结合起来。

当我们谈到一个人具有生物科学知识时，意思是指这个人能用他所学的生物科学知识去适应生产与生活的需要和社会的进步。这样的人，在他们所掌握的生物知识基础上，对于科学高度发达的社会的各种问题，能够采取科学的合理的对策和行动。中学生物教育就应该按照培养这样的人的方向改革，面向社会实际，结合社会实际，为社会主义建设服务，为人民谋幸福。

正确处理生物科学与社会的关系，就是要把生物科学的

成就同人民利益密切地结合起来。这就要求我们把生物科学在社会生产和人民生活中的实际运用，作为教育学生的重要任务。

人类的物质生活没有哪件事同生物科学无关。不但人本身是生命现象的最高表现，而且人民的生活需要，无论是生存需要，发展需要，还是享受需要，都离不开生物，并且都与生物科学有密切关系。要解决吃的问题，必须搞好农业，而农业的进步依赖于生物学，研究植物、动物都同农业有关系；要改善人民生活，做好人民保健工作，就要发展食品工业、制药工业和医疗卫生事业；要提高中华民族素质，就得研究优生学、遗传学、发育生物学；要解决能源不足，开发油、气、煤等资源，就得研究古生物学；要解决环境污染问题，就得研究生态学；要保持自然界的平衡，更涉及到自然资源的各个方面，农业、林业、渔业、地质地理、水利、动物、植物、大气、人类健康等等，而这一切又都离不开生物科学。

生物学的最终目的是使宇宙间的一切有益于人类的生命健康地生存、发展和延续下去。而生命科学的重要内容是生命物质的合成；分子生物学和遗传工程的进步，使控制人类遗传疾病和控制威胁人类最严重的癌症等“不治之症”有了可能。

我国要实现社会主义的工业、农业、国防和科学技术现代化，使人民过上更加幸福的生活，都要求掌握和发展生物科学。因此，中学生物教学必须摆到应有的位置，必须与生物科学的发展相适应，必须为社会主义现代化建设服务。

三、中学理科的综合趋势

目前，英、美等国出现一种新潮流：把中学开设的物理、

化学、生物等课程发展成为综合学科，即综合理科。这些国家政府的方针，是使所有的中学生在毕业前尽快地学习理科各方面的主要内容。他们认为，从教育目标看，中学生只有少部分人能升入大学，将来从事高深的学术性工作的人很少，因而中学理科课程应主要为大部分不上大学的学生，解决将来工作和生活需要解决的问题。不必把理科内容分为单科进行教学，而应选择同日常生活有联系的内容。因为对于日常生活中的问题，很难说哪个是物理问题，哪个是化学问题、生物学问题；而且未成年的学生也不是用物理学观点或者化学观点、生物学观点考虑问题的。

当前，世界上出现各学科综合化的趋势，出现许多边缘学科、交叉学科，体现出各学科分科不明显的特点。面对迅速发展的科学世界，中小学须向学生介绍广泛的科学知识，不仅给予他们理、化、生、地的基础知识，而且，有关地质学、气象学、天文学、遗传学、分子生物学等新的知识，也应列入理科课程中，使学生学到更广泛的知识。

第二章 中学生物学的学科特点、 教学目的和教学内容 的确定原则

一、学科特点

初中植物、动物、生理卫生和高中生物，共同组成一门系统的中学生物学。它是中学阶段的必修课程。这四门课程，前后衔接，内容各有侧重。从各种生命现象到生命的本质，从各种不同生物之间的关系到生物与其外部环境之间的相互影响，生物这一基础科学的各个基础部分，都包含在中学生物学之内。

同中学各个学科一样，中学生物学也有自己的规律和特点。它既属于生物科学的范畴，又有其自身的独特之处；既同中学物理、化学等理科课程有共性，又有其本身的个性。根据我国现行的中学生物教学体系和教学内容分析，生物学具有以下几个特点。

1. 生命性

自然界可分为三个大类：无生命世界，植物世界和动物世界。对这三个世界，人类进行了几千年的悉心研究。生物学是一门专门研究生命的科学，有生命的植物和动物，是生物科学专门的研究对象。

辩证唯物主义告诉我们，客观世界，除了运动的物质和物质的运动，别无所有。宇宙万物无不处于不停的运动之

中。生命只是自然界各种运动形式中的一种特殊运动形式。生命过程是物质、能量、信息三者有组织、有秩序的内在活动。它是主要以蛋白质和核酸为物质基础的生物大分子的运动形式。生物运动形式的特点在于它具有新陈代谢、自我繁殖、生长发育、遗传变异以及应激性等特征，从而区别于一般的物理运动形式和化学运动形式。

初中植物学和动物学从动植物个体出发，描述生物体的基本构造及各种生命现象；并以个体之间内部和外形上的差异与联系为线索，粗线条地介绍各种动植物群体的构成及性状。从认识论角度加以概括，初中生物教学是一个从“具体”到“一般”，即从各类生物的“具体”到生命现象的“一般”的过程。这个“一般”又是和各个“具体”相结合的。通过初中阶段的生物教学，使学生对生物科学获得一个形象的轮廓性的初步认识。

高中生物学，主要包括三部分内容：细胞的知识——成分、结构、生理、分裂；生物个体的知识——新陈代谢、调节、生殖、发育、遗传、变异；生物界的知识——生命起源、生物进化、生物与环境。从微观到宏观的这三部分内容，各自独立，又层层相依，互相渗透。高中生物学，以初中生物、化学、物理等课程的知识为前提引导学生进一步认识生命的基本特征，了解生命的物质基础和结构基础，了解生命活动的规律，并从分子生物学的水平初步理解生命的本质。

总之，中学生物学的教学内容，无论是植物和动物、个体和群体、表征和规律、现象和本质，都是围绕生命运动这个核心展开的。

2. 实验性

自然科学的各门课程都是实验学科。这些学科的创立和

发展，都离不开科学实验；同样，这些学科的教学也必须突出实验。生物学科的性质决定了它一点儿也离不开实验。实验直接关系到生物学的发展水平和教学水平。在一些科技发达的国家，中学生物教学实验时数与讲授时数之比高达1:1至1.5:1。我国中学生物教学大纲明确规定：“要加强实验教学，要切实对学生进行生物学科实验的基本技能训练。”

重视实验，不仅是生物科学本身的性质所决定的，还因为实验在生物教学中有它的特殊作用。(1)实验可以把生命的各种“隐秘”活生生地揭示出来，从而极大地引发学生的学习兴趣，使他们更加积极主动地参与教学过程。实验的这种功能，绝不是粉笔加黑板或口头讲授所能取代的。(2)实验还可以使学生在动手动脑进行操作时，自然而然地受到基本技能的训练，而这些技能的习得正是生物教学的目的之一。心理学研究表明，人脑有一些最富有创造性的特殊区域，当双手作精细灵巧的动作时，就能把这些区域的脑细胞的活力激发出来，从潜在的创造能力变为实际的创造能力。所以，为获得知识或运用知识而进行的实验操作，也是促进学生智力和智能发展的有力手段。

同中学物理、化学实验相比，中学生物实验(主要有形态解剖实验、分类实验、生理实验和近年增设的遗传学实验及生态实验)有以下几个独特之处。

(1) 实验场所灵活多样。

生物学科面向广阔的自然界，生物圈内的大小生命系统都可以成为生物实验的对象；不同的动物、植物活动，我们都可以用来达到同样的教学认识目的。从这个意义上说，生物实验比起物理、化学实验，条件显得更为优越。除了充分利用生物实验室之外，校内的生物角、生物园地、校外的农