



生物学

教学理论、方法与技术

曹道平 编著



SHENG-
WUXUE
JIAOXUE
LILUN

FANGFA

YU JISHU

⊕ 山东教育出版社

生物学教学理论、方法与技术

曹道平 编著

山东教育出版社

1998年·济南

生物学教学理论、方法与技术

曹道平 编著

出版发行：山东教育出版社

地 址：济南市经八纬一路 321 号

出版日期：1998 年 8 月第 1 版

1998 年 8 月第 1 次印刷

印 数：1—1000

用纸规格：850 毫米×1168 毫米 32 开

10.875 印张 235 千字

制版印刷：山东人民印刷厂

书 号：ISBN 7—5328—2769—0/G·2526

定 价：11.70 元

教师出版基金理事会

- 顾问** 吴阶平
- 名誉理事长** 赵志浩 宋木文 柳斌 董凤基
吴爱英 崔惟琳 高明光 杨牧之
宋桂植 石洪印 宋镇铃
- 理事长** 高挺先 钱海骅
- 副理事长** 孙友海 张立升 单兆众
王洪信 (常务副理事长)
- 秘书长** 王洪信 (兼)
- 副秘书长** 隋千存
- 理事** (以姓氏笔画为序)
- 马钊 马啸 王卓明 王洪信
孙友海 孙永大 李华文 张立升
张华纲 陈育 单兆众 钱海骅
高挺先 隋千存 谢荣岱

教师出版基金书稿评审委员会

(以姓氏笔画为序)

顾	问	任继愈	刘国正	季羨林	周祖谟
		潘承洞			
委	员	于 漪	王洪信	邓从豪	朱 铭
		朱德发	刘祚昌	李润泉	杨殿奎
		张恭庆	陈玉波	侯明君	袁行霈
		顾明远	顾振彪	高更生	梅良模
		崔 峦	隋千存	彭聃龄	谢荣岱
		裘锡圭	翟中和		

前 言

1993年国家教育委员会颁布九年义务教育全日制初级中学生物教学新大纲，同时实施新教材。教材一改过去传统的结构模式，而以实验、观察、阅读、讨论、描述的体系出现，这种教材体系对学校的办学条件、管理水准、学业考核以及教师的素质都提出了新的要求，“粉笔加黑板”的教学模式再也不能适应教学。几年的教学实践表明，一些地区、学校和教师还不能很好地适应它。比如，学校教学设施短缺而不规范，教学管理与考核制度缺乏统一的标准，教师要么无用武之地，要么存在驾驭教材的困难。这种情况在我们省表现的尤为突出。原因主要有四：第一，历史原因导致的南北省区（市）差异；第二，省份大，学生多，科班教师供不应求；第三，生物学科不作为统考科目（我省是首停省份之一）。优秀教师外流，教师队伍动荡，同时也降低了对生物教学的要求；第四，高师教育偏颇不到位。因此，有必要对生物学教学的理论、方法与技术进行认真的研究。

为了培养跨世纪的人才，1996年国家教育委员会颁布高中课程“跨世纪教学大纲”。大纲表明高中课程将改变目前单一学科和必修类课程，增设活动类课程和选修类课程，新教材将从单一型升学教材分流出升学、升学与就业、就业、特长四

类。依大纲编定的新教材突破了传统教材只管课内不管课外的框架结构，建立了课内外结合的新框架，这有利于体现教学的实用性与实效性。新的教材 1997 年 9 月在山西、江西、天津三省、市开始试用，到 2000 年将在全国范围内予以实施。由此可见，我国高师教育与中学教育都同时面临着新的任务和更高的要求。单就高中生物学教材内容而言，涉及了酶工程、发酵工程、细胞工程及遗传工程等生物科学的前沿知识，它要求高师生物教育要做相应的调整，对生物教育的理论、方法与技术要做更全面的研究，因此，编著《生物学教学理论、方法与技术》一书，应该说具有一定的现实意义。

《生物学教学理论、方法与技术》一书由上、中、下三篇组成。上篇：“生物学教学理论”；中篇：“生物学教学方法”；下篇：“生物学教学技术”共十七个专题。本书力求体现新颖性、实用性、实效性的编著原则，力求反映最新理论、最新方法、最新技术，关键处予以示例，如典型课例分析、研究论文举例与评析等等。希望此书能适于中学生物教师、生物教研员、生物教育研究生及大学生阅读，同时也希望作为高师生物教法课程的教学参考书。

在著书过程中，参考和引用了国内外一些知名专家学者的研究资料，在此谨对有关专家学者深表谢意，同时也敬望广大专家学者、教法同仁、读者朋友提出改进意见，批评斧正。

作者

1998 年 1 月

目 录

上篇 生物学教学理论.....	(1)
一、国内外生物学课程概况.....	(1)
(一) 课程的概念与结构.....	(1)
(二) 我国生物学课程的发生与发展.....	(5)
(三) 国外生物学教学大纲与教材简介	(17)
(四) 国内外生物学课程改革与发展趋势	(30)
二、生物学教学目的与任务	(34)
(一) 生物学教学目的、任务及其发展	(34)
(二) 确定生物学教学目的、任务的意义及依据	(38)
三、生物学教学内容的编选原则	(43)
(一) 初中生物学教学内容的编选原则	(43)
(二) 高中生物学教学内容的编选原则	(45)
四、生物学教学原则与教学过程	(45)
(一) 生物学教学原则	(45)
(二) 生物学教学过程	(47)
(三) 教学过程的发展	(55)
五、生物学学习及其过程	(58)
(一) 学习的一般性含义	(58)

(二) 学习的生理过程	(59)
(三) 生物学的学习过程	(60)
(四) 生物学基本能力的培养	(63)
(五) 生物学学习的记忆与学习迁移	(69)
(六) 生物学非智力因素的培养	(78)
六、生物学教师的基本素质及其培养	(83)
(一) 生物学教师应具有的基本素质	(83)
(二) 生物学教师基本素质的培养	(87)
中篇 生物学教学方法	(89)
一、生物学第一课堂教学	(89)
(一) 课堂教学活动	(90)
(二) 常用的授课方法	(108)
(三) 课堂类型及其结构	(125)
(四) 课例	(144)
二、生物学第二课堂教学	(155)
(一) 生物学第二课堂活动内容的确定原则	(156)
(二) 生物学第二课堂的组织形式	(157)
(三) 生物学第二课堂的选题	(158)
(四) 国外第二课堂的发展趋势	(163)
三、生物学复习及学业成绩的考评	(166)
(一) 生物学复习	(166)
(二) 生物学学业成绩的考评	(168)
四、生物学教学评价	(195)
(一) 基本概念	(196)
(二) 基本原则	(196)
(三) 评价方法	(197)

五、生物学教学研究与论文撰写·····	(203)
(一) 研究的目的、意义·····	(203)
(二) 研究的内容、方法与步骤·····	(204)
(三) 研究论文的撰写·····	(217)
(四) 经验性论文的撰写·····	(222)
(五) 例文·····	(223)
六、生物学乡土教材的编写·····	(238)
(一) 编写乡土教材的目的、意义·····	(239)
(二) 乡土教材的编写原则及其举例·····	(240)
下篇 生物学教学技术·····	(245)
一、生物学教学基本设施的规划·····	(245)
(一) 生物学实验室的规划·····	(245)
(二) 生物学教师实验准备室的规划·····	(249)
(三) 生物模型、标本及挂图室的规划·····	(250)
(四) 生物学电化教室的规划·····	(251)
(五) 生物园的规划·····	(255)
二、生物学实验材料的采集、培养与常用试剂的配制 ·····	(260)
(一) 生物学实验材料的采集与培养·····	(260)
(二) 生物学实验常用试剂的配制·····	(276)
三、生物学教具的制作·····	(280)
(一) 生物模型的制作·····	(280)
(二) 生物图的描绘·····	(289)
(三) 生物挂图的绘制·····	(311)
(四) 生物挂图的装裱·····	(314)
四、生物学教学仪器、用具的保养与常见故障的排除	

.....	(319)
(一) 显微镜的保养维护.....	(319)
(二) 幻灯机的保养与故障排除.....	(322)
(三) 投影仪的保养与故障排除.....	(323)
(四) 电热干燥箱的保养与故障排除.....	(324)
(五) 恒温培养箱的保养与故障排除.....	(324)
(六) 离心机的保养与故障排除.....	(325)
(七) 常用解剖器械的保养.....	(325)
(八) 生物学仪器、模型、标本的管理.....	(326)
五、生物学电化教学.....	(327)
(一) 幻灯及投影教学.....	(327)
(二) 电影及电视教学.....	(329)
(三) 电子计算机教学.....	(330)

上篇 生物学教学理论

一、国内外生物学课程概况

在学校教育中，教育是教育者根据一定社会或一定阶级的要求，对受教育者施加有目的、有计划、有组织的影响，使其掌握一定的知识、技能，形成一定的思想品德，发展智力和体力的活动。在这里，影响人发展的基本因素是学校课程，它在教育活动中处于中心位置。社会对人发展的要求应体现在学校的课程之中，并通过各门课程的教学来实现。故而，生物学课程的设计要适应国家经济和社会发展的需要，要适应世界科技与生产的需要，要适应和促进受教育者身心发展的需要。

（一）课程的概念与结构

课程的含义是什么，课程应包括哪些基本内容，这是学习和研究生物学课程首先要明确的问题。

1. 课程的概念

关于课程的概念，还没有公认的定论。《辞海》上说：课程一是指“功课的进程”；一是指“教学的科目”，可以指一个教学科目，也可以指学校或一个专业的全部教学科目或一组教学科目。日本文部省 1980 年出版的中等学校指导书《教育课

程一般篇》中说：“学校编制的教育课程可以说是为了达到教育的目的和目标，使教育内容适合学生身心发展，在与授课时间相关的条件下，综合地组织起来的教育计划。”苏联1980年出版的《苏联百科词典》对课程的解释是：“从科学、艺术、生产活动某一领域选定的知识和技能的系统。”美国艾伯特·奥利弗的《课程改革》按广义到狭义的顺序，对“课程”一词列出了七种解释：①儿童所具有的所有经验（不管这些经验在何时何地发生）。②在学校当局指导下，学习者所经历的全部经验。③由学校所提供的全部课程。④对某种特定课程的系统安排。这些课程旨在达到一定的目的（如“升学准备课程”）。⑤在特定的学科领域内所提供的课程（如“科学课程”）。⑥某个专业学校中的教学计划。⑦个体所修习的科目（如生物、数学等）。

综上所述，目前关于课程的含义，不同国家有不同的解释。苏联是把课程作为教学理论中的一个部分来研究，与“教学计划”较接近。美国尽管存在着对课程含义的不同意见，但大多数教育工作者认为课程是在学校领导部门指导下，学习者所经历的全部经验。我们认为，对课程概念的理解，从广义上讲，课程是指学生在学校接受的全部教育内容，包括第一课堂的教学内容，也包括第二课堂的教学内容。从狭义上讲可以理解为某一学科的全部教学内容，如生物学科的必修课程、选修课程等。

由此可知，对课程的研究，可以全部学科领域为对象，也可以单个学科为对象。前者研究的是：学校全部课程发展的历史；学校全部课程的设计；学校全部课程的进程；学校各学科之间的关系以及各学科的时间分配和课程评价的标准等。后者

就生物学科而言，则是研究生物学课程发展的历史；生物学课程的设计；生物学课程的进程；生物学各科目之间的关系以及各科目的时间分配和生物学课程的评价标准等。

对学校教育来说，课程是学校教育的核心，是学校进行教学的前提条件。因为课程一方面受教育目标所制约，是实现教育目标的基础，决定着人才培养的规格。另一方面课程连接并制约着教学的形式与方法，什么样的课程及内容决定着相应的教学形式和方法，这就是教学方法要为教学内容服务。因此，课程便成为教师教和学生学的主要对象和依据。学校课程设计的是否正确，内容编定的是否合适，便直接关系到学校的教学质量。同理，生物学课程的设计与内容的编制，也必然关系到生物学教学质量和人才的培养。因此研究课程理论，探讨生物学课程的科目设置、教学内容及其教学评价等内容，是开展生物教学与教学改革的重要的研究课题。

2. 课程的结构

一般说来，课程应包括教学计划、教学大纲与教材。三者之间既有联系，又有区别。教学大纲是课程总的规划，教学大纲是具体学科的规划，教材是具体知识的叙述。

(1) 教学计划

教学大纲是课程的总体结构，或是课程的总体规划。我国自本世纪初废科举、兴学堂以来，就有这种关于课程的总体规划，称为“学校课程标准”，后改称为“教学计划”。目前，上海市九年义务教育阶段的教学计划（适用于经济文化较发达地区），称为“课程标准”。

教学计划或课程标准，是按学制的不同阶段制定的（1986年4月，国家发布施行《中华人民共和国义务教育法》，对于

我国教育改革的目的是和培养人才的要求作出了新规定。新的教学计划或课程标准均按义务教育法制定)。其内容主要是：确定设置的学科；规定各门学科的基本要求；生产劳动、课外活动等时间的安排；学期的划分和周数的安排等。例如，上海编订的“课程标准”的内容有：①培养目标：包括小学和初中阶段的培养目标；②课程设置：包括必修科目、选修科目、活动科目的内容及时间安排；③教材编选：包括教材编选的原则及编写要求；④教学过程：包括教学原则、教学组织及教学方法；⑤教学评价：包括教学评价内容、方法与形式；⑥教学环境：包括优良校风、校貌及教学设施等；⑦教师职责：对教师的具体要求；⑧教学管理：包括制定一套可操作、可检查的制度和措施，加强教学常规管理，重视改革，建立科学化、现代化的学校管理机制等。

编制教学计划或课程标准，只是课程建设的第一步，其内容应随着科学技术的发展、课程理论的发展而发展，以更好地实现教育目标，培养人才。

(2) 教学大纲和教材

教学大纲和教材是课程的两个具体结构形式。教学大纲是关于各门学科教学目的、要求、内容的指导性文件。它以纲要的形式规定了各门学科的内容、范围、深度和顺序，确定各门学科所必须传授给学生的基础知识、基本技能、思想品德教育以及学生智力发展应达到的程度，标明教学内容的确定原则，教学中应注意的问题以及考试、考查与教学评估的原则等。其中关于教学内容的说明，往往是标明教材的课题、知识要点、学生实验和实习的项目及其教学要求，还有教学的参考课时数等。例如《九年义务教育全日制初级中学生物教学大纲》(试

用)及《全日制普通高级中学生物教学大纲》(试用1996)。

大纲是编写教材的依据,也是教学及考核学生学业成绩的依据。编写好各学科的教学大纲,按照教学计划确定各学科具体的教学要求和教学内容,是课程建设的重要方面。

教材是教学的主要工具,是依据教学大纲提出的教育目标和教学要求以及规定的教学内容来编写的。它区别于学术著作和科普作品,要求在规定的时限内,让一定年龄的学生经过努力掌握一定的知识和技能。学生掌握知识应循序渐进,这就要求教材要具有自身的结构特点,亦即教材体系。教材体系既要体现知识的逻辑顺序,又要符合学生的心理发展顺序。因此,编写好教材是落实教学计划及教学大纲的具体体现。

(二) 我国生物学课程的发生与发展

1. 生物学课程的发生(1842~1949年)

我国中学最早系统开设生物学课程可追溯到1842年。1842年,英国传教士马礼逊(Marison)在中国传教办学,开设生理学与生物学两门课程。此后直到1900年,生物学教学主要在教会学校进行,教学基本上掌握在传教士手中。教会学校是帝国主义对中国进行文化侵略的工具,所以生物学教学内容带有浓厚的宗教色彩和神学观点。从1900年至1949年,中学生物学课程的科目设置和教材建设大致可分为两个阶段。

(1) 生物学课程的起始阶段(1901~1922年)

1901年辛丑条约签订后,清政府为实现“中学为体,西学为用”的半殖民地半封建社会的教育方针,于1902年颁布了《奏定中学堂章程》,规定中学学制5年,开设12门课,有4年设生物课。其中一、二年级开植物、动物,三、四年级开生理

卫生。每周 2 课时，总计 288 课时。教学内容以形态、构造、分类为主，也强调生理功能和生物知识的实际运用，并注意生物之间的相互关系。如《章程》所云：“其植物当讲形体构造，生理分类功用；其动物当讲形体构造，生理习性特质，分类功用；其人身当讲身体内外之部位，知觉运动之机关及卫生之重要事宜。”还有“凡教博物（生物）者，在据实物标本得正确之知识，使适于日用生计及各项实业之间，尤当细审植物动物相互关系，及植物动物与人生之关系。”在教学方法上则强调实物、标本的观察，还规定了要有专用教室（实验室）和标本室。

到了 1912 年，南京临时政府教育部颁布了《中学校令实施规则》及《中等学校课程标准》。规定中学学制 4 年，生物开设 3 年，一二年级开设植物、动物，三年级开生理卫生，并且都要开实验课。每周 2~3 课时，总计 248 课时。可见课程变化不大。这时，除教会学校外，教科书的编写和教学工作已逐步转入我国生物学者手中。

(2) 生物学课程的初创阶段（1922~1949 年）

1923 年中学学制改为 6 年，并实行学分制（每半年每周上课 1 小时为 1 学分）。初中开生理卫生（4 学分）与自然（8 学分）。自然包括植物学和动物学。高中开设生物学（8 学分）。到了 1932 年，初中又分设植物学、动物学和生理卫生，分别为 4、4、6 学分。高中生物 10 学分。实验部分开始设演示实验，后几年才逐渐上实验课，每周或间周 1 次，每次 2 课时。总课时为 288~300 课时。教材有几种版本，可由学校自行选择。如高中生物学有《普通生物学》、《高中生物学》、《公民生物学》及《生物学》等。