

XIANDAI SHENGWUXUE JIAOXUE LUN

现代生物学 教学论

侯万儒 编著



四川大学出版社

前 言

生物学教学论是学科教学论的一个分支。高等师范院校生物系设置这门课程的目的是使高等师范院校学生初步掌握生物学教学的基本理论、基本规律；初步具备驾驭教材，综合运用各种教学方法成功地组织课堂教学的能力；了解为不断提高教学质量而进行教学科学研究的方法；增强当一名合格中学教师的责任感，从而为他们将来独立从事生物学教学工作提供科学的途径，奠定良好的基础。就在职教师而言，他们也应该运用教学理论，联系教学实践，检查和总结自己的教学，开展教学研究，不断提高业务水平。总之，生物学教学论是合格生物学教师必须掌握的一门科学。教师要通过教学实践，着眼当前，对本门课程的结构体系和其中的论点、论据、事实和结论等进行全面分析。现行教材是实现本课程教学目的有效工具。但用“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”的观点看问题，现行教材则存在一些不足，例如教材中很少“引入”教育统计学、信息论、控制论等现代科学理论，使论证“怎样教”和“怎样学”缺乏力度，由此难以启发大学生的创造性思维。

发展生物学的教学理论和方法，是生物学教学论的长期建设任务，学术领域的新陈代谢是历史发展的必然，笔者有幸承担了四川省教委下达的“生物学教学理论结构体系的构建及内容的更新”研究项目，该项目属于“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”中的子项目。这为完成生物学教学论的编写创造了有利的条件。

本书为使与内容相适应，定名为《现代生物学教学论》，并作为“生物学教学理论结构体系的构建及内容更新”研究项目的成果。

本书在内容上仍由教师论、教学论、方法论及教学评估等几大板块构成。在具体构建上，结合生物学科的特点，以中学生物学教学目的、教学方法，合格中学生物学教师的教学指导思想、教学能力、教学研究能力为主线，以已有的研究成果为基础，以教学经验为源泉，进行编排。在分析和处理生物学教学中的具体现象和问题时，尽量采用定性分析与定量分析相结合的手段，以增加论证的准确性和可靠性。尤其在有关章节中渗透了教师思想修养方面的内容，因为“素质教育”问题已列入到《中国教育改革和发展纲要》之中，而学生往往是“度德而师之”，教师则必须“以身立教，为人师表”。将教师思想修养方面的内容充实到教材中，属努力实现素质教育而加强师资队伍思想建设之举。

编写本书尚属首次尝试，特别是作者水平有限，书中不足之处，恳请批评指正。

借此机会，向下达项目并给予资助的四川省教委，向给予积极支持和直接指导的四川师范学院和生物系有关领导，以及关心、帮助我们完成本项工作的诸位同仁和本书插图绘制的陈龙生先生，表示真诚的感谢！

编 者

1997年9月6日

目 录

绪论	(1)
一、生物学教学论研究的对象和任务	(2)
二、学习生物学教学论的意义	(6)
三、学习生物学教学论的方法	(10)
第一章 中学生物学教师	(11)
一、教师劳动的特点	(11)
二、生物学教学与德育	(12)
三、师生关系	(14)
四、教师的条件	(17)
第二章 中学生物学教学的目的和任务	(29)
第一节 学习和研究教学目的和任务的重要性	(29)
第二节 我国中学生物学教学的目的和任务	(31)
一、使学生获得系统的生物学基础知识	(33)
二、生物学教学中对学生能力的培养	(39)
三、对学生进行思想教育	(49)
四、对学生进行卫生保健教育	(56)
第三章 中学生物学教学大纲和教科书	(58)
第一节 中学生物学教学大纲	(58)
一、研究大纲时应明确的几个问题	(59)
二、选择和确定生物学教学内容的基本原则	(60)
三、关于生物学教学内容的范围和深度的认识	(63)
第二节 中学生物学教科书	(64)

第四章 生物学教学过程与生物学教学指导思想的树立	... (68)
第一节 教学过程的实质及其特点	 (68)
一、教学过程与一般认识过程的共同点	 (69)
二、教学过程的特点	 (70)
第二节 生物学教学指导思想的树立	 (77)
一、抓住特点,确定教学的基本策略	 (81)
二、唤起动机,集中注意,使学生处于最佳的介入状态	 (83)
三、引导学生形成概念、掌握规律、发展思维	 (90)
四、培养学生的创造力	 (95)
五、重视情感因素在教学中的调节作用	 (96)
第五章 教学原则在生物学教学中的应用	 (98)
第一节 科学性原则在生物学教学中的应用	 (99)
一、所授知识内容的科学性	 (99)
二、教学方法的科学性	 (101)
第二节 直观性原则	 (102)
一、在生物学教学中贯彻直观性原则的重要意义	 (102)
二、生物学教学中传统的直观形式及其运用	 (104)
三、选择直观手段的原则	 (118)
第六章 教学方法的概念、特点及分类	 (122)
一、教学方法的概念	 (122)
二、教学方法的特点	 (124)
三、教学方法的分类	 (128)
第七章 叙述演示教学法	 (134)
一、教学用语的要求	 (135)
二、提问的要求	 (140)
三、板书的要求	 (142)
四、演示法的共同要求	 (145)

五、讲授与演示的结合	(146)
第八章 发现教学法	(150)
第一节 发现教学法的基本问题	(150)
一、生物学发现教学法的基本含义及其层面	(150)
二、发现教学法的起源与发展	(153)
三、发现教学法的理论基础	(157)
第二节 组织发现活动的基本原则	(159)
一、循序渐进的原则	(159)
二、教师精心指导的原则	(160)
第九章 程序教学法	(163)
第一节 程序教学法的基本问题	(163)
一、程序教学法的起源与发展	(163)
二、讨论	(168)
第二节 组织实施程序教学的基本原则	(170)
一、小步子原则	(170)
二、减少线索原则	(170)
三、即时确认原则	(170)
四、自定速度原则	(170)
五、验证学习原则	(171)
第十章 生物课课的类型与结构	(172)
第一节 课的本质和任务	(172)
一、课的本质	(172)
二、课的任务	(174)
第二节 中学生物课的类型及其结构	(182)
一、关于课型和课的结构几个基本问题	(182)
二、中学生物课的类型和结构	(186)
第十一章 生物学教师的备课、上课和课后分析	(204)
第一节 备课及其实质	(204)

一、备课的重要性.....	(204)
二、备课的实质.....	(205)
第二节 教师备课的出发点.....	(206)
一、动机阶段.....	(206)
二、领会阶段.....	(207)
三、获得阶段.....	(208)
四、保持阶段.....	(209)
五、回忆阶段.....	(209)
六、概括阶段.....	(210)
七、测试阶段.....	(210)
八、反馈阶段.....	(211)
第三节 教学工作的书面计划.....	(212)
一、学年教学工作计划.....	(212)
二、单元教学工作计划.....	(214)
三、课时教学计划的编写.....	(216)
第四节 上课和课后分析.....	(221)
一、上课前的准备.....	(221)
二、上课.....	(221)
三、教学后记.....	(224)
四、听课与课后分析.....	(225)
第十二章 学业成绩的测验与评定.....	(227)
第一节 测验的功能与分类.....	(227)
一、评定学业成绩的功能.....	(227)
二、学业成绩测验的分类.....	(233)
三、参照标准测验与参照常模测验.....	(240)
第二节 测验的命题原则与题式.....	(242)
一、命题原则.....	(242)
二、题式.....	(247)

第三节 测验结果的整理和分析.....	(249)
一、数据的初步整理.....	(249)
二、集中量数.....	(253)
三、差异量数.....	(255)
四、统计推断与差异显著性检验.....	(262)
主要参考书目.....	(271)

绪 论

生物学教学论是高等师范院校生物系对生物教育专业的学生所开设的必修课程之一。本课程的名称也曾被叫做“生物学教学法”或“中学生物学教材教法”。从范畴上讲：《生物学教学论》应归属于教育科学的体系，因为凡是研究教育现象及其规律的科学，诸如教育本质、教育目的、教育制度、教育内容、教育方法等，都是教育科学所研讨的问题，理应归宗于教育科学的体系。但《生物学教学论》又不等同于普通的教育学，在教育科学体系中，教育学主要探讨的是教育的一般原理，对教育科学的其他门类和分支起一定的指导作用。《生物学教学论》是学科教育学的一个分支，有很强的专业性。它的特点是：立足于生物科学，在此基础上引用教育学、心理学、人际关系学、技术科学、信息论、控制论等学科的理论，加以综合，去发展生物学教与学的理论和方法。从这个意义上讲，《生物学教学论》是一门新兴的交叉、高度综合的边缘性学科，这也要求学生学习该门课程时既要有宽厚的生物专业知识作为自己的自然科学基础，又要有教育学、教育心理学、逻辑学等学科的知识作为自己的教育理论基础。从性质上讲，《生物学教学论》又属于应用性学科，因为本课程的任务，是要求学生通过对生物学教与学的一般理论和方法的学习之后能应用于教学实践，指导教学实践，并不断创新，以丰富教育理论。因此，广大生物学教师和教育工作者的成功经验又是该门课程构成的重要源泉。

随着生物科学和教育科学的飞速发展，为适应高质量、高效

率地培养各级各类科学技术人才的需要，日益显示出研究学科教育规律的必要性、重要性和迫切性。而且，在科学教育领域里，已经形成了一个包括从小学、中学到大学，并且包括普通中学、职业教育、成人教育在内的生物科学教育的研究体系，其研究成果和发展速度十分可喜。

一、生物学教学论研究的对象和任务

生物学教学论应以各级各类学校中生物学教育的目的、任务、课程设置、教材、教学方法，以及现代教学手段的应用等作为自己的研究对象。高师生物系生物教育专业的培养目标主要是为中等学校培养合格的生物学教师，所以本课程主要以普通中学生物学科的目的、任务、课程设置，教材、教学组织形式、教学原则和方法等为研究对象，着重解决普通中学为什么要开设生物学科，教什么、怎样教和怎样学的问题。具体说来，中学生物学教学论的研究对象和任务有以下八个方面：

第一，研究我国普通中学生物教育的发展概况、现状，以及我国在生物教育方面的有关政策规定。

生物学作为一门课程列入我国中学教学计划已有 100 多年的历史了。在这段时间里，科学技术和社会政治经济发生了巨大变化，特别是近 30 多年来，生物科学本身得到了迅猛发展，然而中学的生物教育却多灾多难，远远不能适应当今社会政治经济发展的需要。究竟怎样使生物教育去适应新的技术革命和我国四个现代化建设的需要和发展，广大的生物学教师必须认真研究，明确认识。首先，生物学教师必须明确生物教育的重要性和自己的职责。每名生物学教师都应具有高度的责任感和不断创新的精神，要提高教育教学质量而不断更新知识、增强能力、提高教育水平。在此基础上，要以党的教育方针为指导，真正培养出时代要求的、具有高度共产主义思想觉悟的、用现代科学知识武装

起来的、愿为祖国的四化建设贡献一切的合格人才。其次，要研究我国生物教育中存在的问题，探讨解决问题的办法。按理讲，生物学教师只能按照教育部和各级教育行政主管部门的规定、所制定的教学方案施教，没有权利去制定教育政策，这是教育规律所决定的，即教育是由社会的政治经济决定的，教育必须服务于社会的政治经济。由此，广大生物学教师属于被动的施教者，很少关心整个国家和生物学教育，尤其是中学生物学教育是否与社会的发展相适应；我国在生物教育方面的有关规定和布局是否合理，是否符合教育的客观规律；哪些问题有待进一步解决等。当今世界政治风云变幻，国际竞争日趋激烈，科学技术发展迅速，世界范围内的经济竞争、综合国力竞争，实际上是科学技术的竞争和民族素质的竞争。从这个意义上说，谁掌握了面向 21 世纪的教育，谁就能在 21 世纪的国际竞争中处于战略重要地位。教师工作在教育第一线，在教育领域里最有发言权。我国生物教育为何还不能跟上发展的形势，多灾多难的教育始之根源是什么，当前有关生物教育方面的政策是否符合教育规律等，广大教师应该认真分析研究。只有这样，才能高瞻远瞩，端正教学指导思想，选择可行的教育方法，抓住生物学教育的主动权，切实搞好生物学教育，以迎接 21 世纪的挑战。

第二，研究普通中学生物教育的目的任务和课程设置。

了解生物教育的目的任务，是每位生物学教师把握教学的方向，保证教学质量的前提条件，是十分重要的。由于生物教育的目的任务随着时代的发展而不断发展变化，而这种变化又直接影响到课程设置、教材编写和教学方法，因此，每位教师都应该时刻关心和研究这些变化，了解时代的要求，这样才能使自己的教学工作时刻跟上时代的步伐而永不落后。

第三，研究教材。

普通中学生物学课程的教学内容，取材于生物科学，但普通

中学的生物学和生物科学两者的任务有所不同，存在着很大的区别。生物科学的任务在于不断探索生物界的规律，以便人们掌握这些规律并更好地为人类服务，因而，它的研究范围很广；而中学生物学的主要任务，是根据中学教育的培养目标和生物教育的任务，教给学生生物科学的基础知识和生物学研究和运用中的基本能力，同时，还要对学生进行思想教育。因此，必须从大量现代生物科学知识的宝库中，去选择那些适合中学生物教育目的要求和学生身心发展水平的、最基本的知识和技能，这是一项艰巨而复杂的任务。如果教材的选编产生了缺陷，以后无论用什么方法去进行教学，也是难以弥补的。

在选出教学材料之后，必须根据教学原则的要求加以组织安排，建立起教材体系。事实上，建立教材体系要从教学的目的要求、学科本身的特点和逻辑顺序、学生的认知过程和认知水平、教学原则和教学方法等多方面考虑。

教材是学生获取系统知识和能力的重要工具，也是教师施教的依据。因此，研究教材内容及其编排体系，是生物学教学论最经常和最基本的任务之一，也是改进教学，提高教学质量的基本保证。在生物学教学论的学习中，一定不能忽视教材研究的意义，如果片面地强调教学方法的研究，就会导致教学方法的研究与教学内容的脱离，成为无源之水、无本之木，其结果必然导致形式主义。必须认识到内容与方法的统一性，一定的内容要求用一定的方法去体现。同时要认识到，内容是主要的。在教学过程中，必须根据不同性质的教学内容，结合学生的实际情况，相应地采用不同的教学方法，制造出最佳的教学效果；切不可搞“花架子”，干一些“劳民伤财”的蠢事，那样也很容易降低教学效率和效果。在本课程里，我们主要研究中学生物学教材的编写原则和分析处理教材的原则。

第四，研究教学的组织形式和方法。

正确的教学目的、任务和好的教材，是生物学教学的主要依据。但目的、任务的实现要依靠教师正确的指导思想并根据指导思想采用恰当的组织形式和科学的方法。生物学教师所采用的组织形式和科学方法是本课程要研究的主要内容。由于教学过程是在教师的主导作用下，引导学生积极、主动地学习的过程，所以，本课程在研究教师“教”的规律和方法的同时，更要研究学生“学”的规律和方法，最终使学生能摆脱教师去独立地学习。只有这样，才能有效地提高生物教育的质量。

生物科学有很强的学科特点，中学生物学中的内容又是多种多样的，这就决定了生物学教学势必要采用多种多样的组织形式和方法，同时要借鉴很多成功的经验。因此，在教学实践中，教师要根据教学内容的特点、学生的认知水平、教学的设备条件，发挥自己所长并借鉴别人的经验去大胆探索，不断创新，以获得最佳教学效果。当然，这需要教师付出艰辛的劳动，作为一名合格的教师至少应该有这样的精神准备。

第五，研究中学生物学的选修课。

中学生物选修课是在完成必修课教学任务的基础上开设的，它是中学教学活动的组成部分，是必修课的必要补充和延伸。

开设选修课的目的，是弥补班级教学制度的不足，发展学生的个性和进一步培养学生独立工作的能力。要求中学生物学教师处理好“普及”与“提高”的关系，学生的共同进步与个性发展的关系，国家统一要求与地方办学独立性的关系。教师应根据学校、学生和当地经济发展等实际情况，制定切实可行的教学计划，组织好教学过程，既不可把选修课看成可有可无的课程，又不能流于形式，走过场，浪费教学时间。

第六，研究中学生物学的课外活动和校外活动。

课外活动和校外活动，对于因材施教，发挥青少年的兴趣爱好和特长，培养高质量的人才，具有十分重要的作用。生物科学

的内容涉及面极广，与人类生活的关系极为密切，有的内容又不需要准备很多的物质条件，所以，中学生物学的课外活动和校外活动能得到广泛开展。我们着重研究生物课外活动的目的、任务、活动内容以及组织形式和方法。

第七，研究生物学教学中的物质设备及其应用。

生物学是一门实验性很强的学科，所以需要一定的实验条件为基础，这些实验条件也是贯彻理论联系实际教学原则的重要基础。因此，应当对这些实验条件的要求、创造、运用进行研究，包括实验室的设置，仪器、药品和各种直观教具的配备，实验材料的准备与处理，生物实验园地的建立、管理和使用，标本室的建立和使用，教学模型、挂图的设计与制作，以及当地自然景观的利用等。

第八，研究中生物教育的科学研究方法。

教师是科学知识的传播者，也是创造者，他的培养对象是将在未来社会中的人，故被称为人类灵魂的工程师。因此，作为教师，必须要有远见卓识，充分认识教育具有滞后性这一特点，从而不断地对生物科学和教育科学进行探索，使这两个方面都有所发展。因为这两个方面是相辅相成、互相促进的。因此，一个合格的生物教师既要掌握生物科学的研究方法，又要具有教育科学研究的能力，只有这样不断地研究和探索，不断自我更新，才能永葆教学工作的青春。

二、学习生物学教学论的意义

在大学学业结束之前，教育教学实习之前，为什么要开设《现代生物学教学论》这门必修课程呢？其目的是使师范院校生物系生物教育专业的学生们能够胜任未来的生物学教学工作，不至于在一开始就遭受一定的、不必要的，也是难以弥补的损失。然而，这门课程又恰恰难以引起学生的重视，这主要是由于一些

学生存在着某些偏见所致。一是认为中学生物学教师只要具备宽厚的生物学专业知识就够了，至于教学方法、教学的组织形式等只需要在将来的教育实践中去获得。他们中的一些人甚至为此找出很多理由，如有的学生认为有些优秀教师毕业于某综合大学，不曾学习过生物学教学论课程，照样教得很好，深受学生欢迎。二是认为生物学教学论中涉及的专业知识在专业课程中已经学过，所涉及的教育理论也在教育学、教育心理学课程中学过，只不过进行适当的组合而已，觉得没有进行专门学习的必要。三是一些学生本身就不愿献身于人民教育事业，与社会上对教师职业不理解的人随唱随合，认为教师是知识的“二道贩子”。因为他们用从他们的教师那里得来的知识，又去“卖给”他们的学生，一辈子没有产生出什么新知识。还有人认为，教师是“贴本的卖打药先生”，因为教师不管学生喜不喜欢，总要把他们的知识“卖”给学生，要想学生喜欢就得“吹一吹”，教学方法无外乎就是练一练“吹功”而已，到头来“卖了”知识还收不到“款”，真没劲。

实际上，生物学教学论是运用教师论、课程论、方法论之观点将生物学教学中的具体现象和问题理论化、科学化、规律化，从而形成独立的科学体系。未来的教师应以合格教师的要求为出发点，以提高教育教学质量，完成祖国赋予我们的使命为目标去对待这门课程。只有这样，才能消除不正确的认识，端正学习态度。

事实上，对于任何学科的教师来说，专业知识无疑都是教师据以从事工作的基本条件，没有它，谈不上从事教学工作。但要使专业知识充分发挥作用，就要把知识传授给学生，就要用教学的理论分析教材，确定正确的教学目的，选择适当的教学方法，研究教学艺术。例如，讲课要层次分明、重点突出、深入浅出等，才能使学生获得扎实的知识。实践中常存在这种情况，有的

教师生物学专业知识丰富，但不讲究教学方法，讲解时重点不突出，条理不清楚，不考虑教学对象的实际情况而一味地灌输大量知识等，往往不能取得良好的教学效果。因为专业知识不能代替和包括教学理论，两者只能相互补充，而不能彼此取代。

教学实践的重要性是不可否认的，这是产生教学经验、教学方法，提高教学水平的重要途径。但是，不能忽视理论对实践的指导意义。中学生物学教学论也是在教育理论指导下，总结国内外优秀生物教师教学经验的基础上，把经验上升为理论的一门科学，因而它对中学生物学教学实践具有普遍的指导意义。有了教学理论的指导，就会使自己的教学走上正确的科学的轨道，少走或不走不必要的弯路。实践证明，有理论指导和无理论指导是大不一样的，对于有过教学实践的教师，也应学习教学理论，运用理论检查自己的教学实践，总结教学经验，从中发现问题。还可运用理论知识探索生物学教学规律，开展教育科学研究，从而提高教学水平。大量的事实证明：优秀生物学教师的丰富教学经验，正是来自于他们对教育理论和生物学教学论不断学习和反复研究的结果。

而且，任何学科的教学方法都是科学、艺术和技术的综合。生物学的教学方法也是科学，是不可否认的。什么是科学？“科学”的一个解释是：它有自己的研究目的、研究任务和范围，是别的科学所不能代替的。“科学”的另一个解释是：事物存在规律，人们要揭示其规律，揭示出的规律就是科学。生物学教学方法是有规律的，它的研究对象是别的学科所不能代替的，因此它是科学。有人认为它不是科学，是因为对它缺乏普遍的了解，加上从现状看，其教学方法与数学、物理学等学科比较，其成果和内容还不多，相对处于年幼阶段。但决不能因为它年幼而不承认它是科学。

教学方法又是一种艺术，而且是一种特殊的艺术。从广义上

看，艺术是人情绪内容的表现，也是在特定时空条件下一个人特有而又感染别人的感情、志向与技巧的流露或表达形式，艺术也有其难以使人了解的原则、规律和社会约束。也就是说，艺术一词还难以解释，但有一点是可以肯定的，那就是科学是客观的，是不以人们的意愿为转移的东西。而艺术则是个人的，有主观性，当然要被更多的人所接受。教学方法既是科学又是艺术，且是引起特殊人际关系的持久的特殊艺术。除教学方法这种艺术之外的艺术，如画家展出的绘画、舞蹈家的舞蹈、歌唱家的高歌等，欣赏者往往只是单方面的，既无交往的余地，也无随时修正的准备。教学方法则相反，在师生间面对面的教学中，双方都在随时“修正”自己的表达方式。因此教师教学艺术的魅力和特殊性被充分显示出来了。教学艺术在教学中受个人因素的影响很大，只能借鉴、模仿，不能完全照搬。同样的教材和同样的方法，有的教师就能打开学生的心灵，引导他们前进；有的教师则差一些，也就是艺术作用效果差。

教学方法也是一种技术。在生物学教学中，教师的口头表达、板书、演示，组织学生实验和练习，调动学生的学习积极性和主动性等等，都是把理论转变为行为的教学技术。例如教师的口头表达水平、启发学生思维的手段、对学生学习心理的指导与控制、应变能力等等，对产生最佳教学效果，提高教育教学质量都是至关重要的。

教学水平的高低，乃是一个教师全部修养的综合表现。一个教学水平高的教师，正是通过它的教学活动去开启青少年的心灵门户，激发他们的求知欲望，陶冶他们高尚的情操，使他们善于思维，富于想象，敢于创造，最终成为有用之才。总之，一个合格教师的职业劳动，无疑属于创造性劳动，同时又受理论的指导，不可任意而为。所以，我们没有理由忽视对教学论的研究。