

全国教育科学“十五”规划教育部重点课题
中学生物新课程教师继续教育培训参考用书

中学生物学 调查活动与创新

中学生物课程改革与创新系列丛书

全书主编 刘植义
本册主编 刘振山
张贵恕



河北少年儿童出版社

中学生物课程改革与创新系列丛书

中学生物学调查活动与创新

全书主编 刘植义

本册主编 刘振山 张贵恕

编 者 (以姓氏笔划为序)

王慧芳 刘振山 张贵恕

庞亚君 隋景芬

河北少年儿童出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中学生物学调查活动与创新/刘振山, 张贵恕编.
石家庄: 河北少年儿童出版社, 2005
ISBN 7-5376-2963-3

I. 中… II. ①刘…②张… III. 生物课-活动课程-初中-教学参考资料 IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 020898 号

中学生物学调查活动与创新

全书主编 刘植义
本册主编 刘振山 张贵恕

河北少年儿童出版社出版
(石家庄市工农路 359 号)
河北新华印刷一厂印刷
新华书店经销

850×1168 毫米 1/32

3.75 印张 6.5 万字

2005 年 1 月第 1 版

2005 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 7-5376-2963-3/G·2118

※

定价: 7.60 元

总 序

当前,我国正在全国范围内开展第八次基础教育课程改革,其迅猛之势,令人瞩目。在这次教育改革大潮中,核心内容是课程改革。为了构建符合素质教育要求的新基础教育课程体系,提出了许多教育新理念、新思路、新的课程目标、结构、标准和体系。根据课程标准编写的新实验教材,对生物课程教育和教学改革提出了更高更新的要求。如何推进中学生物课程改革的顺利进行和深入发展,真正达到本次课程改革的目标,首先要促进广大教师更新教育观念;其次是将先进的课程理念付诸于实践,真正落实到具体的教学内容和教学方法中去,以实现教育功能的转变,达到进一步提高素质教育的目的。

为了加快基础教育课程改革的步伐,全国各地掀起了新课程师资培训的热潮。与此相呼应,出版单位出版了大量有关解读新课程理念的书籍,对更新教师的课程观、知识观、质量观、教师观和学生观起了很大作用。在这种情况下,如何帮助广大教师进一步将新的课程理念运用到实际的教育和教学中去,是当务之急。为此,我们组织编写了一套既有先进理念又能在生物课程改革的实际应用中具有指导意义的教师培训用书和教学参考书,为中学生物课程改革做些贡献。

本套《中学生物课程改革与创新》系列丛书,包括《中学生物新课程教学与创新》、《中学生物课探究式教学与创新》、《中学生物课研究性学习与创新》、《中学生物课实验教学与创新》、《中学生物课调查活动与创新》。这套丛书的编写是以基础教育课程改革的新思想、新理念为指导,贯彻《基础教育课程改革纲要(试行)》的精神,以素质教育为根本,以培养学生的创新精神和实践能力为重点,以转变教师的教学方式和学生的学

习方式为突破口，实现课程功能的变革。

本套丛书的编写体系是以《生物课程标准（试用）》和目前出版的初中《生物学》实验教科书为依据，突出生物科学教育的价值，按照生物课程的特点，首先介绍课程改革的新理念、新思路和新体系，然后再安排课程目标、教学模式和教学方法、教学评价等内容。

本套丛书的内容选择是以教师实用为原则，针对当前生物课程改革的需要，以及生物学教育和教学改革实验中存在的问题，我们组织了广大生物教师总结近两年在新课程改革实验中所取得的改革与创新的成果，以及宝贵的教学实践经验，采取教学案例和教学经验荟萃等方式，将先进的教育理念与实际教育教学活动相整合，为广大生物教师在教学改革中起到启发、示范和指导作用，使这套丛书真正成为教师进行课程改革的“好帮手”，充分体现丛书的针对性、实用性和可操作性。

课程建设是一个长期的不断发展过程，要将课程改革的新理念在实践中真正得以落实并产生效益，不是一朝一夕所能达到的。由于我国的大教育背景——几十年传统理念和教学方法造成的思维定势，新旧思想的碰撞，都会使很多教师在实践中不断产生新问题和困惑，这就需要我们加强学习，更新观念，大胆革新，不断创立新的教学方法，逐步适应新课程改革的潮流，为课程改革做出贡献。我们深信在全社会和全体教师的不懈努力下，新课程改革的明天会更加灿烂美好。

河北师范大学 刘植义

2004年元旦

目 录

第一章 生物调查活动的新理念	(1)
一、生物调查活动的价值	(2)
二、生物调查活动的课程目标	(3)
三、生物调查活动的基本类型	(6)
四、生物调查活动的一般步骤	(22)
五、生物调查报告的撰写	(24)
第二章 生物调查活动的实施与示例	(28)
一、校园木本植物种类的调查	(28)
二、城区古树名木的调查	(30)
三、蚜虫的田间调查	(32)
四、淡水浮游藻类的调查	(34)
五、菟丝子等农田杂草的调查	(38)
六、动物数量的调查	(39)
七、校园内果蝇种群数量的调查	(47)
八、草地和荒地中无脊椎动物的比较调查	(50)
九、区域性抗污染树种的调查	(51)
十、污染水体浮游生物的调查	(54)
十一、社区植被生态效应的调查	(60)
十二、绿地夏季降温效应的调查	(63)
十三、食用青蛙对农业危害的调查	(65)

十四、人工植被在城市生境中作用的调查	(66)
十五、农田生态系统的调查	(69)
十六、蜚蠊生活习性的调查	(73)
第三章 生物调查活动的评价	(78)
一、生物调查活动的评价概述	(78)
二、生物调查活动评价的原则和内容	(80)
三、生物调查活动评价的特点	(86)
四、生物调查活动评价的方法	(87)
第四章 生物调查活动经验选萃	(94)
一、社会调查模式在生物学教学中的应用	(94)
二、浅谈学生的野外环境调查	(98)
三、结合环境污染调查,培养学生的创新精神	(101)
四、开展鸟类的调查活动,培养学生的综合素质	(107)
五、如何进行生态调查	(109)
编后语	(112)

第一章 生物调查活动的新理念

新世纪之初，我国建国以来的第八次基础教育课程改革在党中央、国务院的直接领导下，正以令人瞩目的迅猛之势在全国顺利推进。这次改革，步伐之大，速度之快，难度之大，都是前七次改革所不能比拟的。它将实现我国中小学课程改革从学科本位、知识本位向关注每一个学生发展的历史性转变。

2001年7月，教育部颁布了《全日制义务教育生物课程标准（实验稿）》（以下简称《生物课程标准》）。这是我国首次颁布的《生物课程标准》。《生物课程标准》已经从2001年9月起，在全国38个国家级课程改革实验区进行了实验。2002年9月实验区又进一步扩大，有近500个县（区）实验，新课程已走进校园，走进师生的生活。

《生物课程标准》的实施将对我国的生物学教育产生重大的影响，是我国生物学教育发展中的一件大事。《生物课程标准》指出：“义务教育阶段的生物课程是国家统一规定的，以提高学生生物科学素养为主要目的的必修课程，是科学教育的重要领域之一。”它提倡和遵循的课程理念是“面向全体学生”、“提高生物科学素养”、“倡导探究性学习”。

生物学作为一门自然科学，在培养学生的创新精神与实践能力方面有其他学科所不具备的优势。在推进生物学课程改革，实施《生物课程标准》，倡导以探究为核心的主动学习的过程中，生物调查活动发挥着其他教学方法和教学活动不可替代的作用。

无论是自然科学还是社会科学、“硬”科学还是“软”科学

的研究，调查都是不可缺少的一种重要研究方法。北京大学教授、社会学家费孝通，青年时代（1936年）在江南的一个农村——江苏吴江的开弦村，对当地农民的经济和生活情况进行了广泛的实地调查，写出了有关开弦村经济生活的实地调查研究论文。他带着这篇论文在英国伦敦经济学院留学，又以这篇论文通过博士论文的答辩，并于1937年以《江村经济》为名出版发行。费孝通的导师马林诺夫斯基称赞《江村经济》一书是“人类学实地调查的里程碑”。如今，《江村经济》一书已成为英国伦敦经济学院研究生的必修书目。数学家华罗庚在研究优选法和运筹学时，深入到工厂、矿山进行实地调查，把研究工作和应用推广结合起来，最后也取得了丰硕的成果。

那么，什么是生物调查活动呢？所谓生物调查活动，是指深入实际，采用一定的方法和方式，通过一定的途径，全面、客观、系统地掌握客观实际，收集有关生命科学的问题、现状的资料和信息，并对这些资料和信息进行分析和思考，把握事物本质和变化发展的规律性，从而获得关于生命科学现象的科学事实，形成关于生命科学现象的科学认识的一种研究方法。

生物调查活动是中学生物教学中最广泛的科学研究方法之一。它是以当前的生命科学事实为对象，通过各种方式有目的、有计划、有组织地对有关资料进行收集、整理和分析，从而了解生命科学实际，发现问题，探究生命科学规律的研究方法。

生物调查活动，简便易行，形式多样，很少受客观条件的限制，可以在较短的时间内获得丰富的第一手研究资料，为解决问题提供事实依据，同时又能较好地培养青少年学生分析问题和解决问题的能力，是中学生物科技创新活动中经常使用的一种方法。

一、生物调查活动的价值

在生物调查活动中，必须注意的是生物调查本身并不是目

的，相反，通过生物调查活动所发现的问题和所揭示的科学规律，以及通过调查活动使学生掌握研究生命科学的一种方法，并通过调查活动，使学生从中受到某些启示和教育，才是其真正的价值所在。要使生物调查活动成功，就要保证生物调查过程的全面、客观、公正、系统和科学。生物调查活动包括调查和研究两个过程，也就是说，要有搜集客观事实材料的过程，以及对获取的材料进行整理和理论分析的过程。如果生物调查活动的结论不能完全确定为某种因果关系，就需要与其他研究方法结合，互相补充、验证。生物调查活动绝不是单纯地靠观察来记录有关事实，而是要综合运用观察、访谈、问卷、测量等方法，这样才能使生物调查活动有深度，触及本质。

生物调查活动在生命科学研究中运用的领域相当广泛，对顺利开展中学生物教学研究，揭示生命科学现象，把握生命科学本质，总结生命科学变化发展的规律具有十分重要的意义。

第一，生物调查活动为开展生物教学研究提供既定研究课题的第一手材料和数据。

第二，生物调查活动为揭示生命科学现象提供事实依据。

第三，生物调查活动为总结生命科学规律提供解决问题的新见解、新方法和新理论。

第四，生物调查活动在提高学生的实际操作能力，培养学生的创新意识，养成严谨的科学品质等方面，是其他教学活动不可替代的。

二、生物调查活动的课程目标

教育部颁发的《生物课程标准》，提出了“面向全体学生、提高生物科学素养、倡导探究性学习”的新的课程理念。这一理念的提出，是“以学生发展为本”的基本原则在教学领域的具体体现，是素质教育在理论和实践上的新发展。

面向全体学生，着眼于学生的全面发展和终身发展，是时代

的需要，是国家振兴、民族兴旺的需要。21 世纪是一个充满激烈竞争而前途又十分令人神往的时代。中华民族要跻身于世界先进民族之林，必须要提高综合国力和全民族的素质。而“国家综合能力和国际竞争能力越来越取决于教育发展和科学技术知识的创新水平”。民族综合素质的提高，需要一代又一代地从小培养基础教育、一步一步循序渐进地开发。因此，基础教育绝不是面向少数人的精英教育，而应是面向全体公民的素质教育。这也是我们基础教育的立足点和归宿。作为自然科学中基础学科之一的生物科学，作为国家统一规定的必修课程，必须适应时代的潮流，“必须以学生的素质的提高和学生的发展为核心，选择对学生终身发展和社会需求必备的基础知识和基本技能，在学科体系、学生发展、社会需求三者之间建立一种新的合理的平衡，使三者相互渗透，相互融合和协调，真正做到为学生素质的全面提高服务。”

提高生物科学素养的根本目的是使学生能够合理地将所学到的生物科学知识运用到社会及个人生活中。“科学教育的基本任务是培养学生必备的可持续发展的科学素养。生命科学是科学的一部分，因此，生物学教育的基本任务，是培养和提高学生的生物科学素养。”生物科学素养的培养必须依托生物教学活动，而生物调查活动，正是培养学生生物科学素养的有效途径之一。

倡导研究性学习，是提高学生科学素养，着眼于学生全面发展和终身发展的重要途径。“探究学习是让学生在主动参与过程中进行学习，让学生在探究问题的活动中获取知识，了解科学家的工作方法和思维方法，学会科学研究所需的各种技能，领悟科学观念，培养科学精神。”而生物调查是研究生物科学的重要方法之一，它在生物学宏观水平研究上占有举足轻重的位置。在生物学教学中，诸如生物资源状况、与生物学有关的社会问题和科学知识等等，都需要通过生物调查活动来完成。学生通过调查活

动，亲自参与选择调查问题、制定调查计划、实施调查活动、整理分析资料、得出结论、撰写调查报告等调查研究的各个环节，既能掌握科学的研究方法，又能获得必要的生物学知识，同时也能体会到研究过程的艰辛，并能获得成功的体验。这也正是生物学教学新理念所追求的东西。因此，生物调查活动将成为生物学科教学中学生探究活动的重要形式之一。

基于上述认识，根据《生物课程标准》的要求和素质教育要求学生不仅在知识、技能等方面有所发展，更要在“成才”的同时，具有“成人”的基本思想。依据当代美国教育学与心理学家布鲁姆（B·S·Bloom，1913—，芝加哥大学名誉教授，西北大学教授）教育目标分类的基本理论，笔者认为，生物调查活动作为学生探究活动的一种基本形式，其课程目标应对知识领域、情感领域和动作技能领域提出全面系统的要求，使学生在实现认知领域目标的同时，也实现情感和动作技能的同步发展，把思想道德、兴趣、习惯等情感教育目标有机地渗透到认知领域的教学活动中，把传授知识与培养能力、发展智力结合起来，促进学生全面和谐地发展。

现将生物调查活动课程目标分述如下：

知识性目标：

1. 获得有关生物学基本事实、原理和规律的基础知识。
2. 了解生物学科学技术在生活、生产和社会发展中的应用及其可能产生的影响。

技能性目标：

1. 学会生物调查的一般方法，掌握选择研究题目、进行调查准备、开展调查、整理资料、分析资料、撰写研究报告等生物调查活动各个环节的基本操作要领。培养学生独立获取资料、处理信息的能力。

2. 在调查活动中，既有学生个体活动、独立思考和探究，

也有学生之间、师生之间的合作交流。在学习过程中学生要学会与不同人的交流和交往；同时会遇到课堂教学中不常遇到的这样或那样的问题，学生要学会克服种种预想不到的困难，解决一些突发性的问题，提高学生融入社会、与人交往、解决实际问题的能力。

情感性目标：

1. 了解我国的生物资源、环境与人等方面的状况，培养爱祖国、爱家乡的情感，增强振兴祖国和改变祖国面貌的使命感与责任感。

2. 培养学生乐于探索生命的奥秘，热爱生物科学的情感；培养学生科学、严谨的学习态度和务实、坚韧的意志品质；培养学生具有实事求是的科学态度、探索精神和创新意识。

3. 通过生物调查活动，学生在取得成果后的成功体验，激发学生关注与生物学有关的社会问题，初步形成主动参与社会决策的意识。

三、生物调查活动的基本类型

（一）全面调查、典型调查和抽样调查

按照生物调查对象的选择范围，可将生物调查分为全面调查、典型调查和抽样调查三种类型。

1. 全面调查

全面调查亦称普遍调查，是指对研究对象全体进行的调查。全面调查活动的结果反映了要研究对象总体本身的情况，比较可靠。但当研究对象数量很多，研究内容比较复杂时，全面调查活动容易因人力、财力和时间上发生困难而不可行。全面调查活动的方法一般可以在一个特定局限的范围内使用，比如“城区古树名木的调查”，在人力允许的情况下可以采用全面调查的方法，真实、客观地反映事物的全面情况。

2. 典型调查

典型调查是指当研究对象没有个别差异或个别差异极小时，从研究对象的总体中抽取一个具有代表性的单位或个体作为典型，对它进行调查并用其结果来概括总体的调查方法。典型调查活动的特点是：在调查前要对被调查对象进行精心选择，因为要选择，所以被调查对象被抽取的几率不一样。比如“农田杂草的调查”，就是对农田生态系统中菟丝子、豚草等两个典型群体的调查。实际上，典型调查活动就是从个别事物中认识客观事物共同本质的一种方法。典型调查活动由于往往只对一个或几个典型进行调查，研究者有可能对典型进行全面、深入的考察，获得的资料比较丰富而深刻。采用典型调查时，典型的选择应具有目的性和代表性，应根据实际研究工作的要求和需要而定。

3. 抽样调查

抽样调查亦称部分调查，是指从研究对象的总体中抽取一部分有代表性的对象，组成一个样本，然后对样本进行调查，并根据样本调查结果来推测、估计和概括相应的总体。抽样又称取样，是从一个总体（研究对象的全体）中选取具有代表性的一部分对象（样本）进行研究的过程。抽样的基本原则有二：一是代表性，要求总体的所有特性和因素必须包括在样本之内，使样本的确能代表总体；二是随机性，要求总体中每一个体都具有被抽取的均等机会。抽样的意义在于可由样本推论总体，提高效率。抽样调查省时省力，从局部中看全体，常能收到事半功倍的效果。

抽样调查活动的方法多种多样，主要分为两大类型：

(1) 概率抽样调查

在概率抽样调查中，每个调查对象的选择概率是已知的，常用于大规模的正式生物调查活动中。具体方法有：①随机抽样法，即总体中的每一个体都有被抽到的可能性，常采用抽签的方式或利用随机数目表抽取样本。比如对“中小学近视问题的调

查”，可直接从某校随机抽取若干学生作为样本进行调查。②等距抽样法，又称机械抽样或系统抽样。是将总体按统一标准排序并分成与抽样数相等的组，然后从每组中按某一序号作等距抽样，直到全部样本抽满为止。比如“关于某中学男生吸烟危害的调查”，要从这所中学的1000名男生中抽取50名学生作样本，可以按下列程序操作：将1000名男生以学号为依据从1排列到1000，按学号顺序将1000名学生分成50组，即第1~20学号为第一组，第21~40学号为第二组，……依次类推，共分为50组。然后，在第一组中随机抽取一个学号（如18）作为第一个样本，依次以每20个学号为等距间隔再确定第二个样本为38，第三个样本为58，……第五十个样本为998，那么这18、38、58、……998，共50个学号所代表的学生就是所要求的50个样本。③分层抽样法，又称分类抽样，将总体按某一属性或特征分成若干层次或类别，然后按各层或各类在总体中所占比例随机抽取样本。④整群抽样法，将总体分成群体或以自然群体（如鸟类、哺乳类）为单位，采取随机的方法抽取样本。⑤多级抽样法，即先从总体中抽出大单位，再从大单位中抽出小单位，直至抽得样本为止。

（2）非概率抽样调查

非概率抽样调查的每个调查对象被抽取的概率是未知的，常用于小规模的非正式的生物调查活动中。具体方法有：

①偶然抽样，又称方便抽样。利用现有的机会或偶然遇到的对象，即兴进行抽样。比如关于“某市市民保护野生动物意识的调查”，就可以以偶然相遇的市民作为抽样对象。

②立意抽样，又称定标抽样。按调查者自己的主观判断或确定的标准进行抽样。

③质量抽样，又称维度抽样。按调查总体涉及的变量数目、水平的不同组合形式进行抽样，如两个变量各有两种水平（ $2 \times$

2) 的组合形式, 需要抽取 4 种不同类型的调查对象。

④雪球抽样。先从已知的、熟悉的少数调查对象做起, 采用滚雪球的方式逐步扩大抽样对象。

抽样的基本步骤:

- ①确定总体范围和类型;
- ②选择具体抽样的方法;
- ③决定允许误差及样本容量的大小;
- ④实地进行抽样。

抽样的标准、方法, 以及样本容量的大小应视实际情况而定。一般来说, 概率抽样调查的误差较小, 能保证调查结果的准确性和可靠性, 因为样本代表性的高低是其准确性和可靠性的关键。在条件许可的情况下, 应尽可能采用概率抽样调查。非概率抽样调查方便、灵活、易于实施, 不足之处在于抽样的误差较大, 结果不能准确推断到总体。弥补这种缺憾的措施之一就是进行重复验证。

(二) 实地调查、问卷调查和访谈调查

根据获得和搜集信息的方法、方式不同, 可把生物调查分为实地调查、问卷调查和访谈调查三种类型。

1. 实地调查

实地调查是在事件发生的现场, 调查者依据一定目的和计划, 凭借自己的感觉器官和其他手段(如摄像和照相等), 直接感知和记录正在发生的一切同研究对象、目标有关的事物的一种调查方法。实地调查要求所要调查的生命现象处于正常的自然状态, 是生物调查中最基本的一种方法, 调查结果直接全面地反映有关的生命现象。如有必要, 实地调查前, 在确定调查对象后, 须与有关部门取得联系, 以征得他们的认可和支持, 并要确定最佳的时间、地点等。实地调查必须实事求是地作好调查记录, 能当场记录的尽量当场记录, 若不宜当场记录的, 可在调查后及时

补记。

2. 问卷调查

问卷调查是将一系列事先设计好的问题组合起来，以书面形式征询被试者意见，通过对材料的回收整理、分析研究，获取有关信息的调查研究方法。问卷调查通常用于了解具体事实或个人意向、态度等方面的内容。问卷调查的特点是省时、省力、较经济，调查内容广泛，调查面较大，便于统计归纳、对比分析和处理。在问卷调查的运用中，其调查内容的可靠性关键在于问卷设计的合理性、填表人的合作态度等。问卷的结构主要有两大部分：一是指导语（前言），目的是与被试沟通，使被试乐于合作，同时交待清楚答题的要求和规则。二是问题，问卷的主体部分。通常按回答问题的方式分为：①开放式问题，即只提供问题，不提供答案，由被试自由回答。开放式问题制作较容易，能获得一些意想不到的、富有启发性的资料，但材料处理较困难。②封闭式问题，即先列出几种可能的答案，供被试选择。常用的形式有选择式、排序式和等级式等。封闭式问题便于回答，便于数据处理，但问题编制有一定的难度。问卷设计的步骤大致有：明确调查问题；收集有关资料；确定调查对象；草拟问卷；小范围试测，求出信度、效度；修订问卷；正式实施。

问卷法的实施要注意：问题要有效地反映调查研究的要求；被试的选择要有代表性并符合统计要求；问题的数量最好不要超过70个；作答时间控制在40分钟以内；问题表述简明扼要；避免有心理压力的高负荷问题；对难以直接回答的问题，尽可能以投射方式提问；问题的答案要易于整理、分析和解释；问卷的回收率一般要求达到70%以上。

3. 访谈调查

访谈调查又称访问调查，是调查者根据预定的计划，围绕专门的主题，运用一定的工具（如访谈表）或辅助的工具（如录