



李 兰 芬 等 著

生 物

中 学 生 学 科
能 力 目 标
与 培 养 · 10

中国城市经济社会出版社

国家教委“七五”重点科研项目

中学生学科能力目标与培养丛书

中学生学科能力目标与培养

生 物

李兰芬 郭静芳
曹宝义 刘瑞林 著

中国城市经济社会出版社

1990·北京

中学生学科能力目标与培养
生 物

李兰芬等 著

中国城市经济社会出版社出版发行

(北京东城区西总布胡同64号)

新华书店经销

北京四季青印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 5.25 字数: 110千

1990年2月第1版 1990年2月第1次印刷

ISBN 7-5074-0253-3/G·071

印数: 1—3000 定价: 2.80元

内 容 提 要

生物学是未来世纪最为人们所瞩目的学科之一。生物学科能力的培养目标，是当今世界教育所共同关注的课题。本书参考教育心理学和生物教学论的理论，结合我国生物教学实际和中学生的年龄特征，制定中学生生物学科的能力培养目标，包括对生物体和生物现象的观察能力、思维能力、解决问题能力等的目标和培养，并有针对性地解决教学中的实际问题。

作者简介

李兰芬：北师大生物系副教授。

郭静芳：清华大学附中高级教师。

刘瑞林：北京大学附中生物教研组组长，高级教师。

曹宝义：北师大二附中生物教研组组长。

责任编辑：王燕鸣

陈淑梅

封面设计：杨 全

序

滕 纯

今年是党的十一届三中全会的十周年，也是我国改革、开放的十周年。为了纪念三中全会十周年，加快改革的步伐，我国理论界正在对十年改革中的理论工作进行回顾和总结。

从教育理论来说，我们感到：我国在教育理论和教育实践方面有一个可喜的变化，就是从过去重视传授知识转变为既重视传授知识又重视培养能力。这个进展也可以说是在教育理论特别是教学论上的一个突破。

八十年代以来，随着教育改革的推进，培养能力的问题已变成教育界的热门话题。许多教育理论工作者和教学第一线的教师，对什么是能力，怎样培养学生的能力以及知识、技能和能力的关系，进行了深入的研究和探讨。但是，我们也感到对能力的概念、结构、层次，还处于模糊不清的状态，有待于进一步研究解决。比如，有的书上提出培养学生几种能力，有的提出十几种，有的提出二十几种。据不完全统计，从不同方面、不同角度、不同层次，各种提法大约有100多种。在众说纷纭面前，需要通过研究和实验，把能力问题加以系统化、规范化，理出个头绪来，以便广大教师有所遵循。

就以中学而论，根据我国社会、经济、科技发展的需要

要，迎接21世纪的挑战，应该培养中学生具有哪些能力，能力的结构是什么样的，分哪些层次，哪些是基本的能力，哪些是派生出来的能力，都需要分门别类地加以研究。

一方面从理论上把什么是能力，能力的概念，中学阶段培养学生具备哪些能力，各科教学怎样培养和发展学生的能力，把这些基本理论问题搞清楚。更重要的是要在教学实践中具体落实，通过各科教学切切实实地把学生的能力培养出来。这就需要明确制订出中学各科教学培养目标及其测定的方法。

由中央教育科学研究所教育心理研究室副研究员李镜流同志负责的《中学各科学学习能力培养目标及其实验研究》，正是在为了解决上述问题而提出的科研课题。这个课题已于1987年7月经审议批准列为“七五”期间国家教委级教育科研重点项目之一。

鉴于培养能力的问题是当前教学改革中一个复杂的理论问题和实际问题，不是单靠少数专业研究人员所能解决的，而是需要依靠教学第一线的教师积极参加才行，为此，本课题从北京、天津两市邀请了60多位有丰富的教学经验、有相当的理论素养和研究能力的各科优秀教师和校长，参加了课题研究。这种合作研究，不仅充分地体现了理论工作者和实际工作者相结合的正确科研方向，而且有力地说明了一个问题：以教育改革为目标的教育科学研究和实验，如果没有教师的积极参加，是不会成功的。只有教师积极参加的教育改革的研究和实验，才是真正的改革。

教育改革的研究和实验当然要依靠专业的教育理论工作者，更要依靠在教学第一线搞改革、搞实验的教师。随着教

改的深入发展，在我国中小学教师和校长中间，正在孕育着、成长着一批研究型的教师和校长、学者型的教师和校长，在他们中间会涌现出我们所希望的教育家。今后，在教育改革中，我们要注意发现、扶植有先进教育思想的改革家，为培养我国的教育家创造条件。

经过两年的辛勤探索、刻苦钻研，《中学各科学习能力培养目标及其实验研究》的阶段性成果即将问世。本书是教育理论工作者和教学第一线的教师、校长集体智慧的结晶，也可以说是教育科研联合攻关的一次有益的尝试，对帮助广大教师培养与发展学生的能力，将会起到积极推动作用。

1988年7月于北京

目 录

序.....	滕 纯
第一章 生物学科能力培养目标.....	(1)
一、培养能力是时代的要求.....	(1)
(一) 时代要求人们学会生存	(1)
(二) 时代要求人们要不断获取新知识和信息	(2)
(三) 培养能力是生物学教育的重要目的	(3)
二、我国生物学能力培养的现状	(5)
(一) 对学生能力的培养开始重视起来	(5)
(二) 培养能力已列入教学目的	(5)
(三) 缺乏具体的指导和要求	(6)
三、中学生物学科能力培养目标.....	(7)
(一) 对生物体和生物现象的观察力和想象力	(7)
(二) 生物实验操作能力	(8)
(三) 生物学的思维能力	(8)
(四) 获取新知识和自我学习评价能力	(9)
(五) 联系生产和生活实际, 解决生物学问题的 能力	(9)
(六) 学习生物学的情感、兴趣和态度	(10)
第二章 关于生物学科能力的讨论	(11)
一、对能力的认识	(11)
(一) 关于能力的定义	(11)
(二) 能力和知识、技能的关系	(11)
(三) 生物学科的能力	(13)
二、制订生物学能力目标的依据	(14)

(一) 生物学科的性质和特点	(14)
(二) 中学生的生理、心理发展特点	(16)
(三) 个性全面发展的要求	(16)
(四) 当代社会生活与自然环境的要求	(17)
三、生物学科能力目标的实现	(18)
(一) 影响能力目标落实的因素	(18)
(二) 能力培养的几个教学原则	(19)
 第三章 生物学各科能力的培养	(22)
 植物学与动物学能力的培养	(22)
一、对生物体和生物现象观察能力的培养	(22)
(一) 概述	(22)
(二) 观之有物	(23)
(三) 观之有方	(23)
二、生物实验操作能力的培养	(35)
(一) 对各种实验仪器、用具的操作要求规范化	(35)
(二) 学会制作临时装片	(38)
(三) 采集制作标本	(39)
(四) 学会培养实验材料	(40)
(五) 学会观察动植物生长发育的规律, 学会养殖 动植物, 及杂交、嫁接等技术	(40)
(六) 改进实验	(42)
(七) 设计实验	(43)
三、自学能力的培养	(44)
四、学习生物学兴趣的培养	(45)
(一) 兴趣的形成	(46)

(二) 兴趣的巩固	(47)
(三) 兴趣的发展	(47)
(四) 兴趣的扩大	(48)

生理卫生能力的培养 (55)

一、兴趣的培养 (55)

(一) 从调查入手, 引发兴趣	(55)
(二) 上好绪论课, 促使兴趣的萌发	(56)
(三) 联系实际, 加强实验, 促进兴趣的巩固 和发展	(57)
(四) 结合教学, 介绍生理学新的研究成果, 提出问题, 使兴趣进一步扩展	(58)

二、观察能力的培养 (58)

(一) 明确观察目的	(59)
(二) 观察的方法	(59)
(三) 观察和想象相结合	(62)
(四) 观察和思考相结合	(63)

三、实验操作能力的培养 (64)

(一) 实验课	(64)
(二) 课外科技活动	(66)

四、思维能力的培养 (67)

(一) 分析和综合能力	(68)
(二) 比较和鉴别能力	(69)
(三) 抽象和概括能力	(69)
(四) 判断和推理能力	(70)
(五) 知识迁移能力	(71)

五、自学能力的培养 (72)

(一) 组织课堂讨论, 调动学生的主动性, 培养自学能力	(72)
(二) 多种途径, 扩大知识面, 训练获取新知的能力	(73)
六、联系实际, 培养学生解决问题的能力, 提高科学情操	(74)
(一) 培养学生解释一些生理现象的初步能力	(74)
(二) 正确进行性知识教育, 以利学生身心的 健康成长	(74)
高中生物学能力的培养	(78)
一、观察力和想象力的培养	(78)
(一) 观察能力的培养	(78)
(二) 具有对生命的结构和活动的想象力	(85)
二、实验能力的培养	(88)
(一) 培养学生使用 and 选择生物实验仪器、器 具和药品的能力	(89)
(二) 培养学生善于分析实验程序和实验现象 的能力	(92)
(三) 培养学生设计生物学小实验的能力	(94)
三、思维能力的培养	(95)
(一) 合理的知识结构, 是思维能力形成的土壤	(96)
(二) 重视知识的发现过程, 是培养思维能力 的重要手段	(97)
(三) 教学中渗透生物学观点, 指导思维活动	(93)
(四) 运用正确思维方法进行教学, 培养学生 思维能力	(100)
(五) 培养学生迁移思维能力	(110)

四、自学能力的培养	(111)
(一) 扩大自学途径	(112)
(二) 培养学生正确运用自学方法	(114)
(三) 自我检查	(119)
五、培养学生学习生物学的兴趣、情感	(120)
(一) 培养学生学习生物学的兴趣	(120)
(二) 培养学生对生物学的情感	(127)
主要参考书目	(129)
作者附记	(131)
把学科能力的培养提到教育目标的高度	
——课题论证报告(节录)	李镜流(133)
中学学科能研究协作组附记	(156)

第一章 生物学科能力培养目标

好学生的标准，多是以考试成绩的高分为依据的。但是，许多大学教师却为一些大学生或研究生的高分低能而感到苦恼，用人单位也因这些人不能适应工作的需要而头痛。这个问题，不能不引起人们的思考：当代的教育究竟应当培养什么样的人才？教育目标怎样才能适应四个现代化建设的需要？由此产生的培养学生能力的问题，已经成为当前教育教学改革的热门话题。

一、培养能力是时代的要求

（一）时代要求人们学会生存

70年代以来，由于科学技术的进步和经济的飞速发展，给人们带来了进步和精神文明。但是，伴随而来的问题也是人们十分忧虑的。例如，由于环境污染、森林破坏、风沙侵袭所造成的环境恶化，给人类的生存带来了严峻的威胁。正如联合国科教文组织的一个报告《学会生存——教育世界的今天和明天》所指出的那样：“在我们面前的是一个眼花缭乱的未来，也是一个令人兴奋而又可怕的未来。”因此，通过生物教学应该使人们认识到社会发展中潜在的问题，不仅应用生物科学的头脑规范人类自身的行为，而且有能力对人类

和生物圈共存共荣的问题做出决策。

我国目前还处于社会主义初级阶段，工业还比较落后，经济刚刚起步。那么，我国的环境污染等公害是否就不严重呢？其实不然。随着城市建设的发展，房屋和公路侵占了很多良田，“三废”治理还不很理想。再加上一些人一味地“向钱看”和“看眼前”，乱砍乱伐，破坏了森林资源；乱捕乱杀，使很多珍贵的稀有动物濒临灭绝。还有，我国的许多矿藏也遭到破坏……这一切不能不使人们忧虑：照这样下去，我们的子孙后代将如何生存？

新时期出现的社会问题，要求每一个公民学会保护环境，学会生存的能力。

（二）时代要求人们要不断 获取新知识和信息

20世纪以来，物理、化学这两门基础学科有了突破性进展，给生物学研究提供了仪器、技术和手段，相应地引起了生物学的一场革命。50年代DNA双螺旋结构的发现，开创了分子生物学，它使生物学进入了定量的、分子水平的新阶段。一些科学家认为，分子生物学给人类带来的影响是不可估量的。

生物学是研究生命本质的科学，生命是物质运动的最高级形式，必然包含了各种运动形式的某些特点。因此，分子生物学的创立和发展，使生物学的研究从细胞水平进入到分子水平，推动了生物学各分支学科和其他学科的发展，取得了许多震惊世界的科研成果，成为自然科学中发展最快的学

科。

生物学的文献量急剧增长，据美国统计，生物学文献量已远远超过物理、化学的文献，70年代占文献总量的80%。有人用“知识爆炸”来形容科学与技术的发展是不过分的。知识增长这么快，绝不是用填鸭式教学或延长学习年限所能解决的，唯一有效的方法，是给学生一种独立获取新知识的能力，使其终生不断地跟上时代的步伐。

（三）培养能力是生物学教育的重要目的

50年代以来，随着社会的进步和变化，科学技术的迅猛发展，对学校教育提出了更高的要求，在世界范围内，开展了一场科学教育革命。随着教学目的的变化，教学内容、教学方法和教学组织形式等都要适应形势的发展，要求教师采用以学生为主体的教学方法，要求把注意力转向对学生能力的培养。

下面，我们来看看几个国家的生物学教学目的，及时代对生物教育的要求^①：

1. 日本1973年确定初中生物学有四个目的。

①从生物及其周围的自然事物、自然现象中发现问题，通过观察实验，累积资料，进行推论，提出假说，再加以论证。借以学习发现规律的方法，学习解释自然现象的方法。

②从动态方面掌握生物和周围的自然事物、自然现象以及它们的相互关系。弄清它们产生的原因，理解它们的变化

^① 陈皓等《普通中学生物教育的比较研究——回顾现状和展望》。

与能量的关系。培养对于自然界是综合的、统一的看法和思考方法。

③认识宇宙空间的广阔性，根据现在看到的自然事物、自然现象，来考察它们过去的状况，培养从空间和时间的关系上来看待生物及其周围的自然事物、自然现象的看法和思考方法。

④加深理解生物现象，认识自然事物、自然现象的协调性，从而培养对生命抱有尊重的态度，提高对自然保护的关心。

2. 美国80年代的生物学教学目的。

美国在80年代初进行的全国性生物教育调查报告中指出，生物教育的目的应随时代的发展而变化，它有五个目的：

- ①生物学基础知识；
- ②科学方法；
- ③社会问题；
- ④个人需要；
- ⑤职业认识。

其中社会问题，由第五位提到了第三位。

3. 匈牙利的生物教学目的。

1978年的教学计划和教学大纲，遵循以下几个原则：

- ①培养学生对自然界和自然科学的兴趣；
- ②掌握认识世界的科学方法；
- ③了解物质原子结构的原理；
- ④开阔学生的科学视野，培养学生的辩证唯物主义世界观，培养学生综合分析科学事实的创造思维能力。