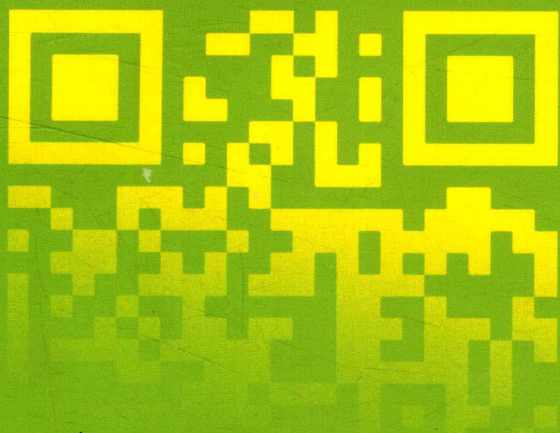


教育部基础教育课程教材发展中心组织编写

中小学学科教学关键问题指导丛书



四川省教育科学研究所 研发
王愉鑫 石 建 主编
刘恩山 指导

初中生物学

教学关键问题指导

16 个教学关键问题

- 问题分析
- 解决策略
- 案例示范

40 个教学案例

160 段微视频

- 说课/上课
- 教学反思
- 案例评析

出版社

教育部基础教育课程教材发展中心组织编写
中小学学科教学关键问题指导丛书

初中生物学教学关键问题指导

Chuzhong Shengwuxue Jiaoxue Guanjian Wenti Zhidao

四川省教育科学研究所 研发

王愉鑫 石 建 主编

刘恩山 指导

高等教育出版社·北京

内容提要

本丛书由教育部基础教育课程教材发展中心组织编写。

本书分为上、下两篇。上篇依据《义务教育生物学课程标准(2011年版)》，梳理出初中生物学教学的16个关键问题，并对这些教学关键问题进行了分析和解读，通过教学案例为如何解决关键问题提供了参考的范例；下篇是对生物学概念建构的教学策略和研修建议。有助于教师提升教学品质，发展教师专业素养，从而促进学生生物科学素养的养成和能力的提升。

本书涉及16个初中生物学教学关键问题，提供了40个教学案例，每个教学案例配说课、上课、教学反思、案例评析4个微视频，共计160个微视频。读者可以扫描二维码观看，也可以使用书后配的学习卡登录学习平台，在线观看。

本书为初中生物学教师的培训教材，供初中生物学教师自学或研修使用。本书可以作为初中生物学教师资格考试的参考书，也可作为高等院校相关专业师范生的教学参考书，还可供生物学教育研究者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

初中生物学教学关键问题指导 / 王愉鑫, 石建主编;
教育部基础教育课程教材发展中心组织编写. — 北京:
高等教育出版社, 2015. 7

ISBN 978-7-04-042614-4

I. ①初… II. ①王… ②石… ③教… III. ①生物课
— 初中 — 教学参考资料 IV. ①G633.913

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第084753号

策划编辑 王文颖 责任编辑 王文颖 封面设计 王鹏 版式设计 范晓红
插图绘制 杜晓丹 责任校对 陈旭颖 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京中科印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 20.75
字 数 450千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
版 次 2015年7月第1版
印 次 2015年7月第1次印刷
定 价 39.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 42614-00

丛书编委会

主任：田慧生 教育部基础教育课程教材发展中心主任，研究员

副主任：刘月霞 教育部基础教育课程教材发展中心副主任

龙杰 高等教育出版社副总编辑，编审

委员（按姓氏笔画为序）：

马云鹏 东北师范大学教授

马玉玺 山西省教育科学研究院院长

王 蕾 北京师范大学教授

王 磊 北京师范大学教授

方向荣 湖北省教育科学研究院院长

尹少淳 首都师范大学教授

石 鸥 首都师范大学教授

叶小兵 首都师范大学教授

吉文昌 四川省教育科学研究所所长

朱明光 人民教育出版社研究员

刘恩山 北京师范大学教授

关松林 辽宁省基础教育教研培训中心主任

汤贞敏 广东省教育研究院院长

李 艺 南京师范大学教授

李灿莉 安徽省教育科学研究院院长

李 波 甘肃省教育科学研究所所长

严必友 南京市教研室主任

苏伶俐 高等教育出版社副编审

吴忠豪 上海师范大学教授

何成刚 教育部基础教育课程教材发展中心副研究员

- 何穆彬 天津市中小学教育教学研究室主任
- 余芳霖 江西省教育厅教学教材研究室主任
- 宋思杰 河北省教育科学研究所所长
- 张茂聪 山东师范大学教授
- 邵水潮 河南省基础教育教学研究室主任
- 林培英 首都师范大学教授
- 罗 滨 北京市海淀区教师进修学校校长
- 季 浏 华东师范大学教授
- 岳维鹏 宁夏回族自治区教育厅教研室主任
- 郑云清 福建省普通教育教学研究室主任
- 郭玉英 北京师范大学教授
- 莫景祺 教育部基础教育课程教材发展中心教学处处长，研究员
- 徐淀芳 上海市教委教研室主任
- 徐 辉 重庆市教育科学研究院院长
- 缪水娟 浙江省教育厅教研室主任
- 鞠文灿 江苏省中小学教学研究室主任

本册编委会

主 审：刘恩山

主 编：王愉鑫 石 建

编写人员：乐 天 赵广宇 周 密 张 莉 洪 剑 何兴明

刘 宇 王 威

案例提供：李 倩 罗诗语 张 良 王心怡 叶 茂 宋孝丽

廖 莎 曾 燕 杨汉芳 杨 晓 郑 艳 何家菊

吴旭光 陈 瑜 姜文思 张 文 杨依萱 陈 雪

万俊霞 徐光德 李京津 涂 敏 雷 智 苏 宇

张 辉 马 俊 范婕妤 朱群英

点评专家：王愉鑫 乐 天 赵广宇 谢咏梅 吴晓琳 钟玉辉

伍恒峰 熊 硕 杜尚兵 周 密

技术支持：刘 丹

序 言

十五年来，基础教育课程改革成效显著。主要表现在，德育为先、能力为重、全面发展的教育理念得到普遍认同，符合素质教育和时代要求的课程教材体系不断完善，教育教学改革和人才培养模式改革不断深化。为了每一个学生的发展，广大中小学教师努力在更新教育理念、改革教育方法、推进教学育人等方面进行探索。

从实施层面来看，基础教育课程改革还面临着诸多严峻的挑战。特别是在课堂教学方面。从整体上看，广大中小学教师对课程标准的理解和研究水平还不高，基于课程标准的教学实践能力还比较薄弱，新课程理念与教学实践之间还缺乏深度融合；注重知识传授、忽视学科核心素养培养的教学现象比较普遍；机械训练、死记硬背的学习方式还没有发生本质变化，自主合作探究的学习方式尚未全面推开。这些问题的存在，影响着教学改革的全面深入推进，影响着国家课程的高质量校本化实施，影响着课堂教学质量的提升。

为研究解决课堂教学面临的诸多问题和困难，教育部基础教育课程教材发展中心（以下简称“教育部课程教材中心”）在广泛征求意见并开展调研工作的基础上，于2014年正式启动了“中小学学科教学关键问题实践研究”项目。本项目紧密围绕基础教育各学科课程标准的实施，以各学科教学关键问题的梳理、提炼与解决为突破口，遵循“自上而下”与“自下而上”的研究理念，广泛发动基层教研机构专业力量和中小学骨干教师，充分凝聚来自基层的实践智慧，协同攻关，着力解决，帮助中小学教师在教学实践中准确把握并贯彻落实课程标准的思想精髓和根本要求，旨在显著提升中小学教师的教学研究水平和教学水平，整体提升国家课程校本化实施水平。在研究过程中，我们充分发挥信息化手段在优质课程教学资源传播上的巨大优势，建设网络资源平台，确保开发的优质课程教学资源在更大范围内使更多的中小学教师受益。

根据当前实际情况，本项目研究分为两个阶段组织实施。第一阶段，围绕义务教育各学科教学关键问题开展实践研究。第二阶段，待教育部正式印发修订后的普通高中各学科课程标准后，启动普通高中各学科教学关键问题实践研究。目前呈现给大家的是小学和初中学段各学科教学关键问题实践研究的成果。

在项目研究中，明确“教学关键问题”的内涵至关重要。课题研究组认为，必须基于课程标准，站在立德树人的高度，对“教学关键问题”的本质内涵进行界定。基于此，课题研究组认为，“教学关键问题”指的是：对培养学生核心素养有着重要影响的教学问题。这与一般意义上所指的关于具体知识点的、琐碎的、零散的教学问题有着本质区别。可以从四个方面来理解“教学关键问题”的指向：一是如何选取对学生发展最有价值、最有意义的核心学习内容；二是如何引导学生形成学科核心思想方法、

核心能力及重要价值观；三是如何进行有效的教与学的活动设计，有力支持教学目标的实现；四是如何对教学进行全过程、持续性的发展性评价。教学关键问题的提炼与有效解决，为中小学教师深入理解课程标准，高质量开展基于课程标准的教学，提供了实在、具体的载体；对深化课程改革、整体提高教学效益、显著提升育人水平、促进教师专业发展，具有重要的现实意义。

为了准确提炼各学段各学科教学中的关键问题，避免随意性和主观性，经认真研究，课题组提出了三种互补并行的思路。思路一，认真研读义务教育各学科课程标准，特别是课程理念、课程目标、课程内容、实施建议中的重要论述，从中提炼学科教学关键问题。思路二，通过文献检索，全面总结学科核心思想与方法，特别是学科中的核心概念与原理，提炼教学关键问题。思路三，基于大样本的课堂观察、学业监测、教研活动和教师培训活动，梳理师生在课堂教与学的过程中普遍存在的难点和困惑，提炼教学关键问题。最终提炼出的教学关键问题具有内在的逻辑性，体现了系统性和整体性。

本项目对教学关键问题进行实践研究，在于力图消除理论与实践之间的“两张皮”现象，促成理论与实践之间的深度融合。一方面，重视科学理论在解决教学关键问题上的专业指导和方向引领；另一方面，更加强调通过基于多种解决方案的实践教学，进一步验证、完善并丰富理论，从而探寻解决教学关键问题的科学、管用、普遍之道。

梳理提炼、研究解决基础教育各学段各学科教学关键问题，无疑是一项专业性极强、难度颇高、任务艰巨的研究工作，不是一个团队、一个单位就能高质量完成的。教育部课程教材中心高度重视项目研究工作，专门成立了工作领导小组，由田慧生主任担任组长、刘月霞副主任担任副组长。工作领导小组负责对项目研究进行顶层规划和整体设计，指导研制项目工作方案，审定各学科项目研究成果，推动项目研究成果的推广与使用，提高研究成果的社会效益。

为确保项目研究成果质量，教育部课程教材中心组建了以国家基础教育课程标准研制组负责人或核心成员为主的学科专家指导组，遴选确定了教研能力强的省市级教研机构，委托承担不同学科的项目研究任务。在高等教育出版社的支持下，充分发挥各方优势，协同推进研究工作，确保项目研究成果质量。

在项目研究中，教育部课程教材中心充分发挥学科专家指导组的作用。学科指导专家全程参与相应学科的项目研究过程，通过各种方式指导各学科项目组梳理、提炼、研究、解决教学关键问题，审读各学科项目研究成果，确保各学科项目的研究方向和成果质量。在教育部课程教材中心及学科指导专家的指导下，具体承担各学段各学科项目研究任务的省市级教研机构高度重视，组建了学科研究团队。研究团队包括省域内外教学理念先进、研究能力突出、实践经验丰富的特级教师、国培专家、省级学科带头人等教学实践专家，教学实践专家与学科指导专家开展联合攻关，协同研究，确保了成果质量。作为项目研究的合作单位，高等教育出版社在研究经费、微课视频案例展示网络平台建设，以及研究成果编辑、出版、宣传、推广等方面提供了大力支持。

项目最终研究成果主要包括两部分：一是在明确学科教学关键问题内涵的基础上，

全面系统梳理、提炼中小学各学段、各学科教学关键问题，提供指向问题解决的实践指导策略，开发与指导策略相对应的文本教学案例资源。二是视频形态的教学关键问题实践解决微课教学案例资源。每个微课视频教学案例包括说课、上课、反思和点评四部分。特别说明的是，各学科教学关键问题的微课教学案例随书赠送，可以通过扫描书中的二维码直接访问学习。

优质课程教学资源要发挥巨大的社会效益，关键在于应用。我们希望，本套资源有助于引领基础教育课堂教学方向，有助于提高中小学教师高水平实施国家课程的能力和水平，有助于整体提升区域基础教育教学质量。同时，我们认为，本套资源对于各级教研机构和教学研究人员开展教研活动，国培机构、教师培训机构开展教师培训和研修活动，师范院校创新教师培养模式，不断提高师范生教学能力，也将发挥重要的专业支持作用。

教育部基础教育课程教材发展中心
2015年6月

III

序言

目 录

绪言 初中生物学教学关键问题的选择与确定 / 1

上 篇

初中生物学教学关键问题分析与实践 / 11

教学关键问题 1 如何帮助学生理解人类通过科学探究的方式获取知识、
认识世界 / 13

【案例 1】 种子萌发的条件 / 15

【案例 2】 光合作用——从柳苗生长之谜说起 / 24

【案例 3】 探究影响霉菌生活的环境条件 / 30

教学关键问题 2 如何引导学生进行科学有效的生物学观察 / 36

【案例 4】 观察叶片的结构 / 38

【案例 5】 观察种子的结构 / 45

教学关键问题 3 如何帮助学生理解细胞是生物体结构和功能的基本单位 / 51

【案例 6】 细胞通过分裂而增殖 / 53

【案例 7】 细胞是生命活动的单位 / 60

【案例 8】 植物体的结构层次 / 66

教学关键问题 4 如何帮助学生理解动植物细胞的区别和联系 / 73

【案例 9】 细胞的基本结构与功能 / 75

教学关键问题 5 如何帮助学生理解什么是生态系统 / 80

【案例 10】 生态系统概述 / 83

【案例 11】 生态系统的结构与功能 / 88

【案例 12】 能量沿着食物链的单向流动（二） / 93

【案例 13】 生态系统的稳定性 / 99

【案例 14】 分析人类活动对生态环境的影响 / 103

教学关键问题 6 如何帮助学生理解生物在生态系统中所承担的功能 / 110

【案例 15】 绿色植物在生物圈中的作用 / 112

【案例 16】 动物在生物圈中的作用 / 118

- 【案例 17】 保护生物圈是全人类的共同义务 / 124
- 教学关键问题 7 如何帮助学生理解植物的一生能够进行哪些生命活动 / 130
- 【案例 18】 验证绿叶在光下合成淀粉 / 132
- 【案例 19】 绿色植物与生物圈的水循环 (二) / 138
- 【案例 20】 植物的呼吸作用 / 144
- 教学关键问题 8 如何帮助学生理解人体各个系统相互联系、相互协调, 共同完成生命活动 / 150
- 【案例 21】 血液循环 / 152
- 【案例 22】 神经调节的基本方式 (二) / 157
- 【案例 23】 人体细胞获得氧气的过程——肺通气 / 162
- 【案例 24】 人体内废物的排出——尿的形成和排出 / 167
- 【案例 25】 人体内废物的排出——尿的形成和排出 / 172
- 【案例 26】 食物的消化和营养物质的吸收 (二) / 178
- 教学关键问题 9 如何帮助学生理解动物为什么会出现某些特定的行为 / 184
- 【案例 27】 先天性行为和后天学习行为 / 186
- 【案例 28】 鸟适于飞行的形态结构特点 / 191
- 教学关键问题 10 如何帮助学生理解新生动植物个体的由来 / 197
- 【案例 29】 植物生殖器官的生长 / 200
- 【案例 30】 人的生殖和发育 (一) / 205
- 教学关键问题 11 如何帮助学生理解动物个体在生长和发育过程中的明显变化 / 213
- 【案例 31】 昆虫的生殖和发育 / 214
- 教学关键问题 12 如何帮助学生理解子代与亲代相似但又不完全相同 / 221
- 【案例 32】 遗传和变异现象 / 223
- 【案例 33】 性状遗传的物质基础 / 227
- 【案例 34】 基因的显性和隐性 / 233
- 【案例 35】 性状遗传有一定的规律性 / 239
- 教学关键问题 13 如何对地球上多种多样的生物进行分类 / 247
- 【案例 36】 生物的分类 / 249
- 教学关键问题 14 如何帮助学生理解生物多样性及其意义 / 255
- 【案例 37】 认识生物的多样性 / 257
- 【案例 38】 生物进化的原因 / 262
- 教学关键问题 15 如何帮助学生理解生物技术对个人、社会与环境的影响 / 268
- 【案例 39】 生物的变异 / 270
- 教学关键问题 16 如何帮助学生理解人体抵抗疾病的机理和健康生活 / 276
- 【案例 40】 传染病及其预防 / 277

下 篇

初中生物学概念建构的教学策略与研修建议 / 283

策略 1 以实验观察帮助学生建构重要概念 / 285

策略 2 以科学探究帮助学生建构重要概念 / 289

策略 3 以模型建构帮助学生建构重要概念 / 293

策略 4 以课堂练习帮助学生建构重要概念 / 298

策略 5 以多元表达帮助学生内化重要概念 / 303

研究建议 如何高效开展初中生物教学校本研究 / 310

后记 / 315

当今世界，科学技术迅猛发展，国际竞争日趋激烈，国力的强弱越来越取决于劳动者的素质，而以提高公民素质为旨要的科学教育，也已从单纯的教授知识转变为对科学素养的培养。提高学生的科学素养正逐步为国际科学教育领域所普遍认可，这也是我国第八次基础教育课程改革的主要变化，并成为新课改的基本理念。在新课程背景下，初中生物学教学面临着重大挑战，其中最主要的是教育理念的改变，从由关注学科事实性知识的记忆转向关注学科重要概念的建构上，传递学科重要概念、提高学生科学素养是当今中学生物学教育的重要目标。教学观念的转变带动着教育方式的调整，如何让一线教师理解概念教学的需求，如何让生物学教师在课堂教学中有效传递重要概念成为现阶段亟待解决的重要问题。本实践研究在尝试解决这一实践问题的过程中进行了大量探索，并针对一线生物学教师在概念教学实施中所产生的实际问题，通过对现代教育理论的梳理与剖析，以及微课实例的展示与点评逐一突破，基本形成了针对初中生物学教学中关键问题的有效解决方案，将传递重要概念的教学最终落实到课堂之中。

一、研究背景

(一) 提升科学素养是当代科学教育的基本目标，理解科学概念是科学素养中重要的组成部分

提高学习者的科学素养是当今国际科学教育的基本目标，也是我国新一轮生物学课程改革的理念之一。关于什么是科学素养，不同研究者的描述不尽相同，但其中不乏诸多共通之处。

米勒 (Miller) 早在 1983 年就在论文中提出了科学素养三维模型，其中包括对科学原理和方法 (即科学本质) 的理解，对重要科学术语和概念 (即科学知识) 的理解，对科学与技术的社会影响力的意识和理解^①。通过这个三维模型我们可以看出，米勒针对科学本质、科学知识及科学应用与价值方面进行了概括性描述。

克劳普福 (Klopfer) 在米勒的基础上指出科学素养是指“每个人所应具备的对科学的基本理解”。它包括五个方面：了解重要的科学事实、概念、原则和理论，有关科学知识应用于日常生活情境中的能力，具有利用科学探究过程的能力，理解科学性质的一般原理和关于科学、技术与社会的相互作用，具有理智对待科学的态度以及对与

^① Laugksch R C. Scientific literacy: A conceptual overview [J]. Science Education, 2000, 84 (1): 71-94.

科学有关事物的兴趣^①。

而在同一时期，肖瓦尔特（Showalte）将科学素养扩充为七个方面：即明白科学知识的本质；在和环境交流时，能准确运用合适的科学概念、原理、定律和理论；采用科学的方法解决问题，作出决策，增进对世界的了解；和世界打交道的方式与科学原则一致；明白并接受科学、技术和社会之间的相关性；对世界有更丰富、生动和正面的看法；具有许多和科学技术密切相关的实用技能^②。

除了上述学者个人提出的对科学素养的描述外，一些重要的科学教育文献也从科学素养应具备的能力及科学素养对公民的作用等角度，对科学素养进行了描述。

美国“2061计划项目”（Project 2061）明确指出：具有科学素养的人应“熟悉自然界，尊重自然界的统一性；懂得科学、数学和技术相互依赖的一些重要方法；了解科学的一些重大概念和原理；有科学思维的能力；认识到科学、数学和技术是人类共同的事业，并认识到它们的长处和局限性。同时，还应该能够运用科学知识和思维方法处理个人和社会问题”。从科学素养的价值出发，“科学素养可以增加人们敏锐地观察事件的能力、全面思考的能力，以及领会人们对事物所作出的各种解释的能力。此外，这种内在的理解和思考可以构成人们决策和采取行动的基础”^③。

而《美国国家科学教育标准》（National Science Education Standard, NSES）也对科学素养进行了描述：“所谓科学素养，是指了解和深谙进行个人决策、参与公民事务和文化事务、从事经济生产所需要的科学概念和科学过程。”^④刘恩山教授从我国理科教育的实际背景出发，指出关于“科学素养”，国内现在多数人认可的解释是：科学素养是指了解进行个人决策、参与公民和社会事务、从事经济生产所需要的科学概念和科学过程^⑤。

在课程改革新理念的推动下，《义务教育生物学课程标准（2011年版）》将“生物科学素养”作为生物学课程学习的主要目的和重要的教学理念，将科学素养与生物学科相联系，并从生物学的角度进行了概括：“生物科学素养是指参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需的生物科学概念和科学探究能力，包括理解科学、技术与社会的相互关系，理解科学的本质以及形成科学的态度和价值观。”^⑥

当今教育界对于“科学素养”与“生物科学素养”的各种描述不难发现，都包括了对科学概念不同内容的概括，将之综合起来可以归结为：科学概念是科学素养的重要组成部分，科学素养包括教学中学习者对科学概念的理解。

（二）概念教学在生物学教学中占据重要地位

无论在人文还是科学的研究领域中，概念（concept）都是备受关注的研究内容，

① Miller J. Scientific literacy: A conceptual and empirical review [J]. Daedalus, 1983, 112 (2): 19-48.

② 丁邦平. 国际科学教育导论 [M]. 太原: 山西教育出版社, 2002: 98.

③ 美国科学促进会. 面向全体美国人的科学 [M]. 中国科学技术协会, 译. 北京: 科学普及出版社, 2001: XXII.

④ 美国国家研究理事会. 美国国家科学教育标准 [M]. 戢守志, 等, 译. 北京: 科学技术文献出版社, 1999: 28.

⑤ 刘恩山. 中学生物学教学论 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 27.

⑥ 中华人民共和国教育部. 义务教育生物学课程标准（2011年版） [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.

某些概念的提出往往成为学科本身进步的反映。在科学教学中，概念是科学课堂中最基本的教学内容和形式。

事实上，任何课程的教学都离不开概念教学，概念在所有理科课程的教学内容中都占有相当大的比例，而大多数时候，教学本身就是对概念深入而系统的逐步剖析。有学者甚至断言，尽管概念教学不是教学内容的全部，但它是根本和不可缺少的构成部分^①。概念是人类认知活动的基础，它是对客观事物一般的、本质的、特征的反映。概念作为建构思维的基本组块，有助于简化和总结信息的认知要素。如果将学生的科学学习看成新建一座大楼，那么科学概念则是这座大楼的每一块基石，正是因为科学概念之间的联系和巩固才使得学生进行有意义的学习。

在生物学科中，生物学概念是科学知识结构的基础。生物学发展史表明，概念是生物学理论的基础和精髓，也是思维过程的核心，新概念的提出往往标志着人们观念的改变。

因此，对于学生而言，学习生物学概念不仅可以使他们在概念学习的过程中养成严谨、理性的科学思维品质，还有利于他们分析、概括和有效地组织原有的知识、经验，便于记忆和提取，还可以帮助他们扩展原有的科学认知体系，认识、预测和解释科学现象，在日常生活（如医疗保健、环境保护、经济活动）中作出正确的决策，进而有效地应对新时代的挑战。

梳理科学教育的文件可以发现，各国对科学概念的教学都有深入的理解。以美国为例，《美国国家科学教育标准》明确指出，科学内容标准“不强调了解科学事实和信息，更强调理解科学概念和培养探究能力”，并且强调研究某些基本的科学概念^②。美国的《科学素养的基准》（Science literacy of benchmark）和《国家科学教育标准》以及2011年新颁布的《K-12 科学教育框架：实践、跨学科概念与核心观点》（A framework of K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas），对各学科领域的科学概念进行了学习进程（learning progression）的划分，规定了从幼儿园到十二年级学生所应理解的科学概念和所应达到的理解标准，从中能看出美国的科学教育对科学概念教学的研究非常深入，能够全面而系统地为教师开展科学教学提供具体而有针对性的指导。

同样值得说明的是，在科学知识容量不断增加的今天，国际科学教育界越来越多地认识到，利用有限的教学时间去教授过于广泛的内容是不切实际且低效的。教育研究者们逐渐达成共识：普及科学教育不是盲目增加课程中的教学内容，中小学的教学重点应集中在最根本的基础科学知识上，并且更有效地把它教好，而非简单地强调事实、特殊术语的背诵和记忆；应该强调重要概念与原理等方面的深层次理解；应该选择那些对现在和数十年以后学生仍然应当知道的、对学生有着深远影响的内容，取代那些过时的技术或局限于一定科学领域的知识；应该更多地着眼于对概念内涵与外延的传递，而不是对大量陈述性知识的无序堆砌。

① 丛立新. 国内概念教学的研究现状及意义 [J]. 教育科学研究, 2006 (4): 34-36.

② 美国国家研究理事会. 美国国家科学教育标准 [M]. 戴守志, 等, 译. 北京: 科学技术文献出版社, 1999: 137.

（三）生物教学应围绕重要概念传递

科学知识的飞速发展带来知识的空前膨胀，一个人一生要学完所有知识、获得所有信息是不可能的事。如果要给学生传授大量无序的知识，将导致学生没有足够的时间来理解、思考、探索、实践，而只能造成囫圇吞枣、一知半解的后果。一直以来，教育中常用的教学方法主要是教师讲授和学生背诵，即通过不断重复、讲解来强化学生记住相关度较低的事件和信息。但当学生需要掌握的信息量增大时，学生通过单纯的记忆就难以理解和融会贯通，导致“学到的知识”迅速被遗忘。面对信息化的时代，学生真正的学习必须基于建构有限数量的重要概念体系之上，学生需要依赖其建构的概念体系特别是重要概念体系，来解释自然世界的运转规律，来解决生活、研究中遇到的各类问题。因此，生物学课程的目标应定位于重要概念体系的建构，帮助学生应对未来世界的多元化需求。

20世纪60年代，美国著名教育心理学家布鲁纳强调学生的学习要掌握学科的知识结构，概念和原理是对事物的本质特征和事物间内在联系的概括表述，而知识结构则主要是由基本概念和基本原理构成的。因此，教育研究者普遍认为，学习各学科知识的基本概念和原理就成为学生学习的核心内容^①。

在专家型的知识组织结构中，“有用的知识”绝不仅仅是无联系的事实和公式等简单知识的罗列，相反它是围绕重要概念相互联系和组织起来的，这些概念和观点帮助他们去整合自己所有的知识，并进行运用。这些重要的概念明确指出了知识使用时所适宜的情境以及各种条件，同时这些重要的概念也能用于理解新的知识和将知识迁移运用到新的情境之中，而不仅仅是简单的记忆能力^②。

可见，重要概念对于丰富与拓展一个人的知识结构具有重要的引领和贯通作用。那么，究竟什么是重要概念呢？通过对相关理论的梳理与归纳，总结出重要概念的特点如下：是某个知识领域的核心，虽然不是所有人都完全获得了这些知识，但可以明确的是这些知识能够帮助人们在实践中进行广泛应用，而且这些知识不会因时间推移而迅速被人们遗忘；重要概念是一种教师希望学生理解并能在忘记非重要的相关信息之后，仍然能应用的知识；重要概念隐藏于我们的知识结构之中，在大多数情况下，人们并不清楚它的存在，因为它已成为人们背景经历的一部分，当我们依靠这些重要概念组织思想并进行决策时，并不清楚在使用它；重要概念依据学生的认知能力和经验，通过渐进的学习方式被学习者理解和掌握，即从低年级到高年级，学生要掌握的重要概念表现出连续性和过程性。而学生利用重要概念的有效与否取决于其掌握重要概念的广度和深度。

那么，什么样的概念才算是重要概念呢？重要概念的选择和组织方式并不是随意的，重要概念一定要体现学科的逻辑性，要能够有效地承载大量的事实和其他概念，要具备前沿性特点，这些概念极有可能会影响学生对新知识的探索和获取，从而进一

① 布鲁纳. 教育过程 [M]. 邵瑞珍, 译. 北京: 文化教育出版社, 1982: 41-43.

② 约翰·D. 布兰思福特, 等. 人是如何学习的: 大脑、心理、经验及学校 [M]. 程可拉, 等, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2002: 33.

步影响未来的学习。本研究在选取重要概念时主要依据于以下七条标准：

- (1) 这些概念能展现当代科学的主要观点和思维。
- (2) 这些概念能够组织和解释大量的现象和数据。
- (3) 这些概念包含了大量的内涵，能够充分地运用于科学现象的解释、概括和推论。
- (4) 这些概念在教学中可以包含各类情境下的例子，并适用于日常生活中常见的情况。
- (5) 通过这些概念的学习可以帮助学生发展具有本学科特色的认知技能和逻辑思维。
- (6) 这些概念可以用于组建更高阶的概念，而且可与其他学科的概念结构建立联系。
- (7) 这些概念表达了科学在人类的知识领域中所占有的一席之地。

美国地平线研究组（Horizon Research Team）主席韦斯（Weiss）及高级研究助理帕斯利（Pasley）用了18个月的时间，仔细观察并详细分析了364节课，总结出优质课堂的三个主要特征：（1）在课堂教学的展开过程中，教师以合适的引导与互动，为学生提供清晰的知识讲解；（2）吸引学生进行有效的思维活动；（3）帮助学生理解学科的重要概念。可见，围绕重要概念进行教学，已经成为国际科学教育界关注的热点与课堂教学实践的重点。

传统教育过多地关注事实及无用信息的记忆和背诵，从而导致一些不良后果，如：学生容易遗忘这些事实性知识；难以进行有意义的知识组织；难以将知识迁移到新情境中；缺乏创造性思维等。美国科学教育专家埃里克森（Erickson）认为，课程与教学应该超越事实，以概念为本。提高学业成绩更多的是需要思维能力的提升，而不是掌握更多的事实性内容。因此，课程内容应该围绕各学科的重要概念进行选择，具体事实应该用以帮助学生进行深层理解，教学的重心应该从讲授事实转移到使用事实，教授和评价的应是更深层的理解力。学习重心也应该从记忆事实转移到理解可迁移的重要概念，从而对其进行深层理解，培养和发展思维能力。

（四）我国教师对于如何在课堂有效传递重要概念存在一些尚待解决的问题

《义务教育生物学课程标准（2011年版）》明确提出，应重视核心概念的学习，并指出：教师在设计和组织每个单元的教学活动时，应该围绕核心概念展开，依据核心概念精选恰当的教学活动内容和活动方式。概念教学的培训也正是以此为契机，成为新课程中教师培训和研修的重要选题之一。

但在现实中，教师对重要概念的理解仍然比较模糊、片面，有时仅仅将概念简单地等同于名词术语或其定义，而没有注重概念之间的联系与情境的运用，将概念以孤立名词解释的方式让学生记忆。此外出现的误区还有：在概念教学中注重结论，不注重过程；注重定义，不注重现象；重视记忆，不注重运用；只限于概念本身，不注重概念间的结构联系等。

如何将课程标准中重要概念的教学落到实处，是初中生物学教师面临的一个重大