

高中生物教师

专业能力必修

编委会主任：曹志祥 周安平
本册主编：汪 忠

gaozhong shengwu jiaoshi zhuan ye neng li bixiu

教育部基础教育课程教材发展中心 组编

本书立足于提高高中生物教师的专业能力水平，从丰富他们的常备性知识和提高教育教学技能出发，将内容大致分为“知识储备”和“技能修炼”两大部分。其中，“知识储备”部分包括对高中生物课程价值的理解与认识、课标的主要精神，针对高中生物教学教师所需的基本知识；“技能修炼”部分主要包括教学设计、目标把握、教学实施与教学评价等专题。每个专题下主编根据高中生物的学科特点和当前教育教学实际，自设几个小话题，以案例导入或结合案例的形式来阐述教师所必需的技能以及形成这些技能所需要的方法和途径。

高中生物教师 专业能力必修

gaozhong shengwu jiaoshi zhuan ye nengli bixiu

教育部基础教育课程教材发展中心 组编

编委会主任：曹志祥 周安平

本册主编：汪 忠



西南师范大学出版社
全国百佳图书出版单位 国家一级出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中生物教师专业能力必修/汪忠主编. —重庆:
西南师范大学出版社, 2012. 4

(青蓝工程系列丛书)

ISBN 978-7-5621-5703-8

I. ①高… II. ①汪… III. ①生物课—教学研究—高中—
—师资培训—教材 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 054982 号

青蓝工程系列丛书

编委会主任: 曹志祥 周安平

策 划: 森科文化

高中生物教师专业能力必修

汪 忠 主编

责任编辑: 杜珍辉 马春霞

封面设计: 红十月设计室

出版发行: 西南师范大学出版社

地址: 重庆市北碚区天生路 1 号

邮编: 400715 市场营销部电话: 023-68868624

<http://www.xscbs.com>

经 销: 新华书店

印 刷: 重庆华林天美印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 11

字 数: 215 千字

版 次: 2012 年 4 月 第 1 版

印 次: 2012 年 4 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5621-5703-8

定 价: 25.00 元

若有印装质量问题, 请联系出版社调换

版权所有 翻印必究

《青蓝工程》

编委会名单

丛书编委会

主 任 曹志祥 周安平

副主任 付宜红 米加德

编 委 程光泉 顾建军 金亚文 李力加 李 艺
(按姓氏拼音排序) 李远毅 林培英 刘春卉 刘克文 刘玉斌
鲁子问 毛振明 史德志 王 民 汪 忠
杨玉东 喻伯君 张茂聪 郑桂华 朱汉国

本书编委会

主 编 汪 忠

参加编写 高 勍 李 伟 李朝晖 梁 平 岑 芳
(按姓氏拼音排序) 郅银东 孙传友 王苏豫 王小平 虞蔚岩

编者的话

在基础教育课程改革 10 周年之际，伴随着义务教育课程标准的再次修订与正式颁布，我们隆重推出这套“青蓝工程——学科教师专业能力必修系列”丛书。丛书立足于教师应该具备的最基本的教学专业知识与普适技能，为有效实施新修订的义务教育课程标准，深化基础教育课程改革，贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》，助力素质教育高质量地推进提供了保证。

“教育大计，教师为本。”课程改革的有效实施和素质教育的贯彻落实需要一支高素质、专业化的教师队伍做支撑。教师的专业化发展在我国历来受到高度重视，但今天我国教师的专业化水平与社会的现实需求和时代的进步，特别是与教育改革发展的需要还存在着较大的差距。

以往，我们常常说教师要提高自身的专业水平或教学技能，但一个合格的教师究竟需要哪些最基本的专业知识与专业技能？教师的专业发展又该朝着哪个方向和目标去努力？这些问题，在教师专业化发展，尤其是在学科教师专业能力的提高上，一直以来并不是十分清晰。因此，我们聘请了当前活跃在基础教育学科领域的顶级专家，他们中的绝大多数是直接参与义务教育课程标准修订、审议或教材编写的资深学者，以担任相应学科的中小学教师应该（需要）了解（具备）的最基本的常识性知识和技能为出发点，总结了具有普适意义的学科教育教学知识和技能，力求推进教师教育教学能力的均衡发展，实现大多数教师教育教学能力的达标。从这个意义上，可以说这套丛书是教师专业化水平建设与发展的一个奠基工程，也是 10 年基础教育课程改革成果的结晶。我们希望青年教师不但能从书中充分汲取全国资深专家与优秀教师经验、成果，更能“青出于蓝而胜

于蓝”，在前辈的引领下，大胆创新，勇于超越，也因此，我们将丛书命名为“青蓝工程”。

丛书从“知识储备”和“技能修炼”两个维度展开论述（个别学科根据自身特点在目录形式上略有不同）。“知识储备”部分一般包括：①对学科课程价值的理解与认识；②修订后课标（义务教育）的主要精神；③针对该学段、该学科的教学所需的基本知识和内容等。“技能修炼”部分主要针对教学设计、目标把握、教学实施与教学评价等专题展开论述。每个专题下根据学科特点和当前教学实际设有几个小话题，以案例导入或结合案例的形式阐述教师教学所必需的技能以及形成这些技能所需要的方法和途径等。

本丛书具有权威性、系统性和普适性，希望对广大教师，特别是青年教师的专业成长能有实实在在的帮助。

丛书编委会

2012年1月

目 录

C o n t e n t s

上 篇 知识储备

专题一 理解高中生物学课程理念 / 3

一、观摩案例 / 3

二、感悟高中生物课程理念 / 5

专题二 高中生物学概念教学 / 12

一、观摩案例 / 12

二、感悟高中生物学概念教学 / 14

专题三 高中生物学实验教学 / 21

一、观摩案例 / 21

二、感悟高中生物实验教学 / 24

专题四 高中生物学活动教学 / 33

一、观摩案例 / 33

二、感悟高中生物学活动教学 / 35

专题五 高中生物学复习教学 / 40

一、观摩案例 / 40

二、感悟高中生物学复习教学 / 42

专题六 研究性学习与高中生物学教学 / 50

一、观摩案例 / 50

二、感悟高中生物学研究性学习 / 52

专题七 信息技术与高中生物学教学 / 58

一、观摩案例 / 58

二、感悟信息技术与高中生物学教学的整合 / 59

下 篇 技能修炼

专题一 高中生物学教学目标的确定 / 67

一、观摩案例 / 67

二、高中生物学教学目标的确定 / 68

三、高中生物学教学目标的表述 / 74

专题二 高中生物学教学设计 / 79

一、观摩案例 / 79

二、高中生物学教学设计的技能 / 82

三、高中生物学教学的备课技能 / 87

专题三 高中生物学教学实施技能 / 96

一、观摩案例 / 96

二、高中生物学教学实施技能 / 99

三、高中生物学教学生成技能 / 131

专题四 高中生物学教学评价 / 136

一、观摩案例 / 136

二、高中生物学教学评价的准备 / 137

三、高中生物学教学的评价技能 / 144



上 篇

知识储备

高中生物是面向全体学生的,目的在于提高学生的生物科学素养,教师应本着这一理念,有针对性地开展概念教学、实验教学、活动教学、复习教学等。



专题一 理解高中生物学课程理念

一、观摩案例

思考分析：

1. 石老师的教学与现行学校教育过分注重知识传授的倾向有什么不同？
2. 石老师的教学过程体现了什么样的课程理念？

某段时间，各种媒体大量报道了有关疯牛病的消息，“疯牛病”已成为老幼皆知的名词。石老师通过图书馆和网站，收集了许多关于疯牛病和朊病毒的研究资料，他将在课堂上和学生一起探讨这个问题。

“为什么国家要严格控制牛肉的进口？这说明疯牛病有什么特点？”

“因为疯牛病会传染，它是一种传染病。”学生不假思索地回答。

“那么哪些病原体会导致传染病呢？”

石老师和学生一起回顾了以往所学到的传染病种类，归纳出病原体有寄生虫、细菌、真菌以及病毒等。石老师没有马上告诉学生疯牛病的病原体是什么，而是提出了更具挑战性的问题。

“如果有一种原因不明的传染病，如何着手寻找它的病原体呢？”

在之前的生物课中，学生曾讨论过分离病原体的步骤，石老师希望学生能够应用这一知识。果然，一个学生想到了解决问题的办法。

“从被感染的动物身上提取病原体，再用健康动物进行实验。”

“很好！”石老师进一步追问：“现在我们要寻找疯牛病的病原体，应该从病牛的哪些（个）部位提取呢？”

学生纷纷提出了自己的看法，有的认为应该抽取血液，有的认为应该从肌肉中提取病原体。这时，石老师向学生展示了描述疯牛病、疯羊病症状的资料。通过对资料的分析，学生达成了共识：“疯牛病主要表现为神经系统遭到破坏，最好从神经组织中提取病原体。”

石老师告诉学生，科学家与同学们的选择是一致的。当抽取患病动物的脑组织或脊髓液注射到健康动物后，健康动物最终患病。

接下来，石老师让学生讨论如何鉴别疯牛病病原体。交流过程中，石老师发现一

组学生想到了用陶瓷纤维过滤器。在学习病毒的时候,学生已经了解到陶瓷纤维过滤器可以滤去寄生虫、细菌等,但会让病毒和化合物通过。大家集中对这一方案讨论之后,石老师向学生展示了科学家实际的实验结果(图1)。实验显示,未滤过的神经组织和滤过液都可以使健康动物感染该病。石老师又提出了问题:

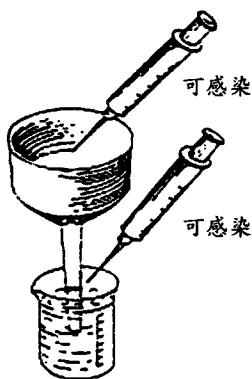


图1 陶瓷纤维过滤实验结果

“根据实验结果,我们可以对该病原体的性质和大小做出什么判断呢?”

“病原体可以通过陶瓷纤维过滤器,说明体积很小,应该是病毒。”一个学生肯定地说。

另一个学生补充说:“经过滤的液体不可能含有细菌、真菌或寄生虫的整体,所以一定是病毒。而且报纸上也说了,是朊病毒导致了疯牛病。”

石老师并不急于纠正学生的说法,他让学生考虑一下,能否根据这一项实验结果就断定是病毒,会不会还有其他的可能,如果你认为是病毒,能不能设计方案进一步证实你的想法?

教室里出现了一段时间的沉默。终于,一个小组的学生提出了他们的假设:“我们可以将滤过液中的病毒破坏,使之不能增殖。再用健康动物实验,如果动物不再患病,说明病原体就是病毒。”

“你们准备怎样阻止病毒的增殖呢?”石老师追问道。

“只要破坏病毒的DNA或RNA,病毒将不能复制。加热或用福尔马林处理过滤液可以使DNA或RNA变性。”

石老师高度赞扬了这一组学生的设计方案,然后出示了图片(图2)。“实际实验的结果是处理后的滤过液仍然具有感染性!这说明了什么?”

学生感到非常吃惊:“看来,实验结果否定了我们的假设,病原体不是病毒!”

“病原体还存在于滤过液中,下一步,我们怎样去寻找它呢?”石老师继续启发学生。

“滤过液中除了病毒,还有化合物,我们可以鉴定化合物的感染性。”

“非常好!”石老师感到很满意,进一步提示:“化合物的种类有很多,我们可以从



图2 感染性实验结果 A

最基本的生物大分子着手，用什么可以破坏蛋白质、脂肪和淀粉呢？”

这个问题对学生来说很容易。很快，学生设计好了一组实验，用不同的酶分别检验这三种大分子化合物。石老师适时地展示图片（图3），并请学生对实验结果进行分析。

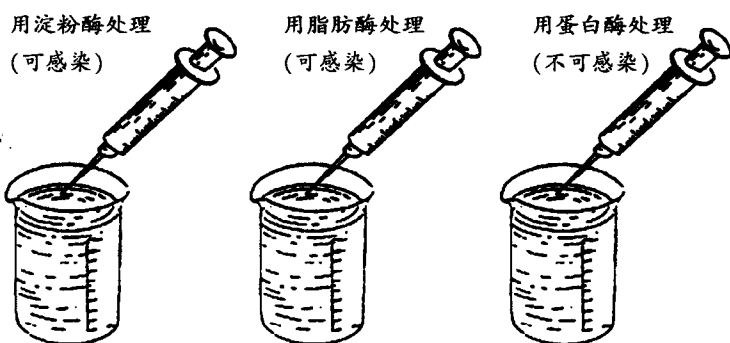


图3 感染性实验结果

“原来病原体是一种蛋白质。”学生高兴地报告自己的结论。

至此，石老师总结：疯牛病的病原体是一种结构改变了的蛋白质，由于这种蛋白质能像病毒一样传播疾病，因而称为“朊病毒”。在石老师的指导下，学生认识了朊病毒这种新的病原体，了解到朊病毒的蛋白质本质。下课前，石老师还向学生提供了一些有关朊病毒研究的网站，鼓励有兴趣的学生通过查阅资料对朊病毒有更多的了解。

（摘自《普通高中生物课程标准（实验稿）》）

二、感悟高中生物课程理念

《全日制义务教育生物课程标准（实验稿）》明确指出生物课程理念的核心是为了每个学生的充分发展。课程标准提出的具体理念包括“提高生物科学素养”“面向全体学生”和“倡导探究性学习”。

（一）“提高生物科学素养”的理念

科学素养是一个与时俱进的概念，科学素养的内涵随时代的变化而变化。科学素养概念应包括三个维度，即对科学原理和方法（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，对科学技术的社会影响的意识和理解。由于这一科学素养概念具有独特而明确的内容，概括精炼、包容性强，逐渐为世界各国学者所公认。

与此同时，各国对公民科学素养状况的调查也逐步深入。1979年，美国对公众科学素养进行了系统的调查。科学素养的调查问卷包括了科学素养概念三个维度的测量题，并在其后每两年进行一次公众科学素养的测量。欧洲也很重视科学素养的调查，1989年欧共体国家对欧洲15个国家的公众科学素养开展了调查，并取得了重要的数据和研究成果。

我国于1989年首次在北京开展公众科学素养抽样调查。中国科协于1991年首先在上海进行调查试点，1992年首次正式进行了公众科学素养情况的调查。调查和比较显示，在理解科学知识的素养方面，中美两国公民的差距并不大，差距主要体现在理解科学过程的素养和理解科学的社会影响的素养方面。从2000年下半年开始至2001年上半年，中国科协对我国公众（18~69岁）的科学素养状况及其影响因素又进行了第四次调查。该调查显示，2001年我国公众具备基本科学素养的比例为1.4%，比1996年的0.2%提高了1.2%。与此相对，美国公众在1985年达到基本科学素养水平的比例为5%，到1990年这个数字已经达到6.9%。

观摩反思

在上述案例中，石老师没有像现行学校教育那样过分注重知识的灌输，而是十分重视科学思想、科学方法和科学精神的养成教育。在引导学生学习“疯牛病和朊病毒”内容的过程中，石老师没有直接传授“疯牛病的病原体是一种蛋白质”的结论，而是通过“那么哪些病原体会导致传染病呢”“如果有一种原因不明的传染病，如何着手寻找它的病原体呢”“根据实验结果，我们可以对该病原体的性质和大小做出什么判断呢”“如果你认为是病毒，能不能设计方案进一步证实你的想法”等问题，一步一步地引导学生自己思考和分析，得出“原来病原体是一种蛋白质”的结论。

公民科学素养的差距主要源于教育理念。中国科学院院士无机化学家王夔曾深刻地分析了我国理科教育与科技进步之间的矛盾。他认为矛盾主要表现在：科技进步要求创新，而传统教育是以知识积累为主的；科技进步要求多样化，而传统教育教给学生的和要求学生接受的是单一的，而且是统一的观点和理论；科技进步日益依赖多学科、多方面、多途径的综合研究，而传统理科教育体系导致学习领域狭窄，从中学生

到研究生越来越变成一个专门家，并只在弹丸之地打洞；科学进步要求动态思维及适应不断变化的问题和不断更新的工作方法，而传统教育强调巩固的、万无一失的常规方法。要培养公民的创新思想、素质和能力，必须从中学教学开始。王院士的观点也是许多有识之士对我国理科教育的共同认识。早在 2001 年中国科学院的《2001 科学发展报告》中就发布了由中国科学院提出的“面向 21 世纪发展我国科学教育的建议”。该建议明确肯定科学教育的目标应该主要是“提高全体国民的科学素养和培养具有创新精神、创新意识和创新能力的人才”，认为我国“科学教育的社会价值观明显偏颇，在现行的教育体系中学校教育过分注重知识的灌输而轻视科学思想、科学方法和科学精神的养成，尤其缺乏培养创新意识和创新能力的教育”等。

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。在今天这样一个科学技术深刻改变我们生活、改变我们周围世界的时代，每个普通公民都应该具有科学素养。科学素养与生物科学素养之间是不可分割的包含关系。生物学是科学领域中的一门课程，因此，生物教育的基本任务就是培养和提高学生的生物科学素养。

（二）“面向全体学生”的理念

“面向全体学生”是指学校、教师应该平等地对待所有的学生，无论他们的年龄、性别、文化背景、家庭出身如何，教师都应赋予他们同等的学习机会，使他们在学校都能接受同等水平的教育以提高他们的科学素养。高中阶段虽然也是基础教育阶段，但它不属于义务教育，和《全日制义务教育生物课程标准（实验稿）》相比，《普通高中生物课程标准（实验稿）》将“面向全体学生”列为第二项课程理念，意义是明显的。高中阶段的教育对象仍然是全体高中学生，提高他们每一个人的科学素养、促进每一个学生的充分发展是基本的教学目标。

面向全体学生就意味着教师要尊重每一个学生，要给每一个学生提供同等的学习机会，使所有的学生通过生物课程的学习，都能在原有的水平上得到提高，获得发展。学生的背景不同，起点也不相同。例如，学生来自各不相同的家庭、社区、阶层、民族，他们所具有的文化背景和经验有很大的差异，即使一些学生有着相似的家庭和社会背景，也可能因个性、兴趣、习惯、动机的不同，而表现出学习风格上的差别。

面向全体学生也意味着课程的内容应该呈现多样性，应该满足不同层次学生的需求。过去在选择课程内容时，主要强调以生物学科知识为中心。以学科知识为中心，在课程内容的选择上就会更多地关注城市的学生和那些有希望升入高等学校的学生的需求。这种课程内容选择实质上是以培养“生物科学家”或“生物学专业人才”为价值取向的，具有很强的“精英教育”的色彩。然而，现实生活中能够成为科学家的学生毕竟是极少数，其结果必然是造成绝大多数学生陪着极少数“精英”读书，牺牲了大多数学生的利益。所以，教师在教学过程中应尽可能使教学呈现多样化，以满足不同学生的需要。

面向全体学生还意味着教师在教学过程中要因材施教，以适应不同智力水平、性格、

兴趣、思维方式的学生的需要。例如，教师在保证全体学生共同发展的基础上，在高中生物学教学中要特别注意发展每个学生的个性和特长，把基本科学素养的培养目标与每个高中学生的个体发展目标恰当地统一起来，使每个学生的个性得到充分的发展。

问题探讨

和初中课程标准提出的“面向全体学生”的课程理念相比，高中阶段更应重视什么？

初中阶段更重视全体学生共同的、基本的要求，高中阶段更应重视每个学生的不同需要和个性的充分发展。

高中生物教师应该认识到，高中三个必修模块选择的是生物科学的核心内容，同时也是现代生物科学发展最迅速、应用最广泛、与社会和个人生活关系最密切的领域。必修模块内容能够帮助学生从微观和宏观两个方面认识生命系统的物质和结构基础、发展和变化规律以及生命系统中各组分间的相互作用，理解科学的本质、过程和方法，了解并关注生物科学技术在社会生活、生产和发展中的应用。因此，必修模块对于提高全体高中学生的生物科学素养具有不可或缺的作用，它们是每个学生个性充分发展的基础。

高中三个选修模块则是为了满足学生多样化发展的需要而设计的，有助于拓展学生的生物科技视野，增进学生对生物科技与社会关系的理解，提高学生的实践和探究能力。例如，“生物技术实践”模块重在培养学生设计实验、动手操作、搜集证据等科学探究的能力，加深学生对生物学知识的理解，提高学生在解决实际问题时运用知识的能力，使学生领悟生物科学与技术的关系，增进学生对生物技术应用的了解，提高学生的生物科学素养。该模块适合继续学习理工类专业或对实验操作及实用技术感兴趣的学生学习。“生物科学与社会”模块围绕生物科学技术在工业、农业、保健和环境保护等方面的应用，较全面地介绍了生物科技在社会中的应用，可以帮助学生更深入地理解生物科学技术在社会和现实生活中的应用，适于继续学习人文和社会科学类专业及直接就业的学生学习。“现代生物科技专题”模块以专题形式介绍现代生物科学技术一些重要领域的研究热点、发展趋势和应用前景，开拓学生的视野，增强学生的科技意识和学习生命科学的兴趣，为学生进一步学习生命科学类专业奠定基础。

同样，在各种版本的高中生物教材中都有一定的拓展内容供学生自主选择，满足学生自我发展的需要。教师应该进行积极的引导。

“面向全体学生”的课程理念还反映在日常教学活动中的方方面面。例如，教师应公正地评价每一个学生，保证所有的学生都有机会展示他们的学习成果和发展状况，

促进每个学生的个性发展；教师应加强学习策略的研究，探索生物学的学法指导方法，提高学生的学习能力，有效地减轻学生的学习负担等。

（三）“倡导探究性学习”的理念

探究性学习是与直接接受式的学习相对应的，它是一种在好奇心驱使下的、以问题为导向的、学生有高度智力投入且内容和形式都十分丰富的学习活动，其基本特征可以概括为“活”和“动”两个字。“活”一方面表现为学生的积极性和主动性，另一方面表现为学习活动的生成性，即教室里实际所发生的一切不可能完全都由教师预设，学生在思维和行动上常常迸发出令教师意想不到但却充满童趣的智慧火花；“动”表现为学生真正地动手动脑。因此，新课程特别强调学生学习方式的改变，在许多国家的课程标准中，也都不约而同地将探究性学习作为理科各科教学的核心要求。

《普通高中生物课程标准（实验稿）》认为：“生物科学作为由众多生物学事实和理论组成的知识体系，是在人们不断探究的过程中逐步发展起来的。探究也是学生认识生命世界、学习生物课程的有效方法之一。《普通高中生物课程标准（实验稿）》倡导探究性学习，力图促进学生学习方式的变革，引导学生主动参与探究过程、勤于动手和动脑，逐步培养学生搜集和处理科学信息的能力、获取新知识的能力、批判性思维的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力等，重在培养创新精神和实践能力。”

问题探讨

倡导科学探究的目标究竟是什么？

生物课程改革的核心目标之一是实现课程功能的转变，改变课程过于注重学科知识传授的倾向，强调形成积极主动的学习态度，使学生获得知识与技能的过程同时也成为学会学习和形成正确价值观的过程。要实现这样三位一体的课程功能，探究性学习无疑是比较理想的载体之一。通过探究性学习活动，能激发学生从事物或现象中产生问题，促使学生积极主动地进行观察、实验、搜集证据、提出和求证假设、做出解释等建构知识的活动，并通过交流、辩论，使学生进一步扩展自己对知识的理解，提高质疑、推理和批判性思考科学现象的能力。通过“做”科学，通过手脑并用的探究活动，学生学习科学知识和方法，增进对科学的理解，体验探究的乐趣，在此基础上，能够学习知识，掌握科学方法，形成正确的科学态度等。

当然，我们也不是在神化探究性学习、人为地夸大它与现实生物学教学的距离，也没有必要去纠缠一堂探究课是否完整地经历了探究的每一个环节并在每一个环节中追究学生是否达到了独立探究的程度，更没有规定去刻意追求学生是否在程序上、形式上重复科学家发现的过程。我们看重的是学生的“学”是否真的主动了，学习方式是否真的多样化了。在上述案例中，石老师就是在实践这样的理念。