



摆渡者教师书架



新课堂教学的理论与实践探索丛书

丛书主编：刘连基 徐建敏

和谐高效思维对话

HEXIE GAOXIAO SIWEI DUIHUA

——新课堂教学的实践探索

XINKETANG JIAOXUE DE SHIJIAN TANSUO

于梅 主编

|| 高中生物



教育科学出版社

ESPH

Educational Science Publishing House



新课堂教学的理论研究与实践探索丛书

丛书主编：刘连基 徐建敏

和谐高效思维对话

HEXIE GAOXIAO SIWEI DUIHUA

——新课堂教学的实践探索

XINKETANG JIAOXUE DE SHIJIAN TANSUO

于梅 主编

|| 高中生物

教育科学出版社

· 北 京 ·

出版人 所广一

责任编辑 王峥媚

责任校对 曲凤玲

责任印制 曲凤玲

图书在版编目 (CIP) 数据

和谐高效思维对话·新课堂教学的实践探索·高中生
物/于梅主编. —北京:教育科学出版社, 2011.7

(新课堂教学的理论研究与实践探索丛书/刘连基,
徐建敏主编)

ISBN 978 - 7 - 5041 - 5864 - 2

I. ①和… II. ①丁… III. ①生物课—课堂教学—教
学研究—高中 IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 114024 号

新课堂教学的理论研究与实践探索丛书

和谐高效思维对话——新课堂教学的实践探索 (高中生物)

HEXIE GAOXIAO SIWEI DUIHUA——XINKETANG JIAOXUE DE SHIJIAN TANSUO
(GAOZHONG SHENGWU)

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号 市场部电话 010 - 64989009

邮 编 100101 编辑部电话 010 - 64989394

传 真 010 - 64891796 网 址 <http://www.esph.com.cn>

经 销 各地新华书店

印 刷 莱芜市东方彩印有限公司 版 次 2011 年 7 月第 1 版

开 本 170 毫米×228 毫米 16 开 印 次 2011 年 7 月第 1 次印刷

印 张 17.25 印 数 1 - 6 000 册

字 数 285 千 定 价 27.00 元

如有印装质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

新课堂教学的理论与实践探索丛书

编委会

主 任：刘连基

副 主 任：徐 杰 徐建敏

委 员：（以姓氏笔画为序）

于长涛	于云强	卫华忠	王忠诚
王振海	丛修波	李跃进	沈培坤
杨春红	杨海霞	郑克进	赵建军
袁克壮	徐志春	崔积水	黄崇伟

序

30 年教育教学改革发展的历程波澜壮阔，一套汇集了最新、最优秀基础教育教学成果的丛书悄然诞生。

20 世纪 70 年代末，教育战线经过了拨乱反正。1984 年，烟台市被国务院和国家教委确定为全国教育改革实验区和教育综合改革试点城市。烟台市的教育事业从此驶入了改革发展的快车道，教学改革呈现出百花齐放、百家争鸣的繁荣局面，总结出了许多闻名省内外的教学改革经验。1986 年缘起于福山区的大面积提高教学质量的单元达标教学改革经验，1988 年肇始于龙口市实验小学的小学语文“双轨”教学改革经验，1996 年发源于招远、莱州和牟平的学科异步教学改革经验，1998 年开始的“两主”教学改革经验等，都为烟台市的教学改革注入了新的生机与活力。纵观这个时期的教学改革，呈现出两个鲜明的特征：一是改革依靠行政力量强力推进，呈现出突出的外延式发展特征；二是改革注重学习借鉴和移植改造，改革成果更多地体现在单一学科和几个学科领域内，具有单项突破、散点式发展的特征。

进入 21 世纪以来，随着基础教育课程改革的推进和深入，尤其是 2004 年烟台市基础教育改革从以外延发展为主到以内涵发展为主的战略决策的实施，烟台市的教学改革全面进入了内涵发展、整体推进、自主创新的崭新历史时期，突出标志就是从 2007 年开始的“和谐高效思维对话”型课堂建设。烟台市广大教研人员和学校教师在准确把握国内外教学改革动向、认真总结区域教学改革经验教训、深入调查现实教学改革种种问题的基础上，创造性地提出“和谐高效思维对话”型新课堂建设思想和教学改革总体思路。

“和谐高效思维对话”型课堂，是在教学过程诸要素配置和谐的基础上，依托教师、学生、课程间具有思维含量的对话来实现教学高效的理想课堂形态。“和谐高效思维对话”型课堂不是某种特定的教学模式，也不是具体的教学策略，而是一种教学思想，是课堂教学力求实现的目标。“和谐高

效思维对话”型课堂的提出，不仅是对教学本质的深度把握，也是对以往教学实践经验的高度提升，更是对课堂建设走向的理性思考；不仅意味着一种基于实践的课堂教学新范型的确立，还标志着一种高品位的课堂教学文化变革方向的确立。理论上立意高远，实践上明确可行，体现了教学改革必然趋向。

近三年来，烟台市基础教育以“和谐高效思维对话”型课堂建设为重点推进教学改革，深入实施素质教育，形成了一系列优秀的教学成果。为进一步总结经验、明确方向，市教育局决定编写新课堂教学的理论与实践探索丛书。丛书从研究背景、基本内涵、教学模式、教学策略和教学评价等几个方面构建起了区域课堂教学的理论框架，同时基于课堂教学的实践性特征，通过大量的教学案例、教学设计、教学片段等为全市教师的课堂教学提供实践参照。因此，这套丛书的出版，标志着区域特色教学理论和实践体系建设工程已经启动并取得初步成果。

值此丛书出版之际，市教育局的同志约我为丛书作序，我感到由衷的高兴，也感到责任重大。这套丛书凝聚了全市广大教育工作者的辛劳和智慧，对于我们建设教育强市、加快推进素质教育发展、办人民满意教育具有重要的意义。同时，我们也必须清醒地认识到，“和谐高效思维对话”型课堂是一种新的教学思想，是教学改革的目标。要实现这样一个高远的理想目标，把这一教学思想切实转化为教师自觉的课堂教学行为，并把实践的经验与成果整合提升为一种理论体系、转化为一套教学常规，是一项宏大而艰难的系统工程。我们应对课堂建设工作的艰巨性、复杂性和长期性有充分的思想准备和工作准备，更要对这项充满希望的改革保持必胜的信心。我们要充分依靠广大教科研人员和校长、教师的集体智慧，扎实推进课堂建设的各项工作，为全面提高烟台市的教学水平和教育质量做出新的探索，为全省乃至全国教育教学改革和发展创造出更多新鲜经验。

我们期待着更丰硕、更辉煌的教育教学改革成果在烟台大地上诞生！

烟台市副市长 张广波
2009年6月

前 言

课堂教学是实施素质教育的主渠道，谁抓住了课堂，谁就抓住了教学工作的关键。传统的课堂教学过于强调教师的主导作用而忽视学生的主体作用，过于强调基础知识、基本技能的教学而轻视对学生情感、态度与价值观的培养，过于强调接受学习而忽视学生的主动参与和探究性学习。随着基础教育课程改革的不断深入，教师的教学方式和学生的学习方式发生了积极的变化，课堂开始活泼了，教学形式丰富多彩了，教学手段逐步现代化了。但是，在具体的课堂教学实践中，在某些地方、某些学校出现了从一个极端走向另一个极端的趋势。课堂教学过于重视教学形式而轻视教学本质，由过去的“满堂灌”变成现在的“满堂问”，由过去的一支粉笔、一本书变成现在对多媒体教学方式的滥用，由过去的以教师为中心到现在的出现忽视教师作用的现象。通过对当前课堂教学现状的分析和对传统教学观的反思与批判，我们认为，目前课堂教学存在的问题主要体现在以下两个方面。一是教学过程中教师、学生、教学内容、教学方法、教学手段等诸要素配置不合理、关系不和谐，要么缺少或者弱化了某些方面的因素，要么某些方面超越了现实需要而做得过分了；二是教学要素之间缺少有思维含量的交流和对话，学生没有形成积极的思维品质。在学习和借鉴斯滕伯格思维教学理论、布鲁姆掌握学习理论和建构主义理论以及叶澜教授“新基础教育”课堂教学改革理论，总结近几年来各市、县、区课堂教学改革实践经验的基础上，我们提出建设“和谐高效思维对话”型课堂的构想。

全面推进“和谐高效思维对话”型课堂建设工作，切实提高课堂教学的质量和效益，被烟台市教育局确定为当前和今后一个时期全市教育教学工作的重点内容。为把这项工作落到实处，烟台市教科院组织市、县两级教科人员 and 具有丰富实践经验、较高研究素养的教师，从理论和实践两个层面对“和谐高效思维对话”型课堂进行了深入系统的研究，编写了新课堂教学的

理论与实践探索丛书。本丛书涵盖中小学主要学科，是最近三年来全市教学研究人员、学科教师在“和谐高效思维对话”型课堂建设活动中的实践探索。本丛书在内容上根据学科特点各有侧重，有针对学科课堂教学方面的回顾与反思，有针对学科课堂教学理论的解读与指导，有关于学科课堂教学模式的介绍与创新，但更多的是有一定借鉴意义的教学设计和教学案例。这些教学设计和教学案例都是烟台市的广大教师在课堂上面对学生的所思、所想、所说、所做、所为。我们把这些内容呈现给大家，希望全市各级教研人员、全体教师一起来学习和借鉴，在继承的前提下发展，在改革的基础上创新，不断从理论和实践两个层面丰富和发展“和谐高效思维对话”型课堂教学的内涵，构建具有烟台特色、在全国有较高水平的新课堂教学形态。同时，我们也希望通过“和谐高效思维对话”型课堂建设活动，推出一批在全省乃至全国有影响的名师、名校，并以此为支点，整体提升烟台的基础教育水平，为课程改革和教学研究做出贡献。

本书由于梅主编，孙德水、王瑞雪、刘子波、王晓光、刘国松、牟永光、黄作文、邵静航、王丽云、苗福俭、张瑞才、刘庆珠、张华艳、付君莹、孙波、王爱敏、王玉波、徐连清、张美丽、宗健康、张磊、王玉玲、王杰夫、杨富芝、曲秀选、李书芹、徐勣、张丽、冯文正、万锋、焦新红、于成涛、于梅等参加了本书的编写工作。

编 者

目 录

第一章 “和谐高效思维对话”型课堂构建的基本背景 / 1

- 第一节 国外中学生物课堂教学改革与研究的最新进展 / 1
- 第二节 近二十年我国高中生物课堂教学改革的历程 / 12
- 第三节 近二十年来烟台市高中生物课堂教学改革的基本经验与现实问题 / 17

第二章 “和谐高效思维对话”型课堂的基本内涵 / 22

- 第一节 教学的本质 / 22
- 第二节 “和谐高效思维对话”型课堂的基本内涵及其关系 / 25
- 第三节 “和谐高效思维对话”型课堂的预设与生成 / 30

第三章 “和谐高效思维对话”型课堂与生物科学素养 / 36

- 第一节 生物科学素养 / 36
- 第二节 高中生物学科能力结构与培养 / 39
- 第三节 高中生物科学方法体系和方法教育 / 52
- 第四节 高中生物课堂教学与人文素养的培养 / 62

第四章 “和谐高效思维对话”型课堂教学策略 / 68

- 第一节 课堂教学设计的基本原理 / 68
- 第二节 创造性设计的策略——情境教学和案例教学 / 78
- 第三节 信息技术与高中生物课程的和谐高效整合 / 88

第五章 “和谐高效思维对话”型课堂教学基本教学模式 / 97

第一节 教学模式论概述 / 97

第二节 “和谐高效思维对话”型课堂教学基本模式 / 110

第三节 不同课型的教学模式特点及案例 / 117

第四节 灵活创新地使用高中生物课堂教学模式 / 246

第六章 “和谐高效思维对话”型课堂教学评价 / 251

第一节 课堂教学评价的概述 / 251

第二节 “和谐高效思维对话”型课堂教学标准与操作 / 254

参考文献 / 262

第一章 “和谐高效思维对话”型 课堂构建的基本背景

第一节 国外中学生物课堂教学改革与研究的最新进展

了解国外中学生物课堂教学改革与研究的最新进展,对于烟台市构建“和谐高效思维对话”型高中生物课堂教学有一定的借鉴意义。课堂教学改革与我国的中学生物课程的改革背景、学科教育目标、教材特点等密切相关。随着世界范围内新技术革命的不断兴起,培养掌握一定的先进的生物科学知识,具有独立生活、独立思考能力并具有积极进取和勇于创新精神的学生已成为时代的要求,这必将促使生物学在教学内容、思想、方法和手段上的深入的改革。由于各国的国情和文化背景之间的差异,对生物学教育改革的理解也就不同,但是总体趋势是一致的。

一、国外中学生物学科教育目标

(一) 美国中学生物学科教育目标

美国的中学生物学科教育目标,主要包括五个方面:生物学知识目标、科学方法目标、社会需求目标、个人需要目标和生计教育目标。从美国现阶段的教育看,虽然知识目标始终处于第一位,但近年来对科学方法目标中探究学习的研究与运用为不少美国教育人士所接受,普遍认为这是一种激发学生学习兴趣、培养学生创造思维能力、深化生物学教学科学性的有效方法;社会需求目标由于当今社会中日益突出的环保、战争及现代生物学发展所引发的道德伦理等问题逐渐渗入生物学领域,并受到世人关注;随着人文主义课程的兴起,如何帮助学生人文理解并实现个人需要的目标已开始被人们承认,使得灵活多变的个别化教学方法得以实现,从而促进人的全面发展;在

不断加强职业教育的今天，更多生物学课程设置正试图吸收更多与生物学相关的生计教育知识，以帮助学生立足于未来社会，更好地适应社会生存需要。

（二）英国中学生物学科教育目标

英国的生物学科教育目标的显著特点：一是先广后专，初中阶段目标具有广泛普及性。二是从学生的实际出发，初中学生全都要学“中学理科”。三是强调学习过程比学习内容更重要，主要看学生了解科学过程没有，把“探究—发现”教学理论引入教材，高度重视科学方法的教育。四是把中学理科改成综合学科，认为中学理科主要是为大部分未来不从事生物科学学术性工作的学生解决将来在工作和生活中的问题而开设的，教育内容要选择同日常生活有联系的内容。

（三）日本中学生物学科教育目标

日本是非常重视理科教育的，现在更是把理科学科的完全综合作为其改革的方向，其教育目标也不断把重视探究性学习的理念、人文主义内容吸收进去。20世纪90年代后期，日本把生存能力作为基础学力纳入理科教育目标中，并从发展学生生存能力的角度选择课程内容，以实现培养学生“尊重生命”的态度和“学会关心”、“学会负责”精神的教育目标。

二、国外中学生物教材编写的特点

（一）教材编写的目的

欧美国家教材在编写上突出理科的实践性，以探究为特色，对学生加强科学方法和思维的训练，同时还重视能力的培养。在课程内容的选择中，注重介绍科学史和科学探究过程，使学生在了解科研过程的同时学习有关的生物学知识。注重对学生加强科学方法的训练，其编写的教学内容中包含着独特的科学研究方法，这样不仅给学生以知识，还有助于学生对所学知识有所选择、判断、解释、运用，从而有所发现和有所创造。在生物学知识的教学中，通过让学生在生物学知识的同时注意使学生经历一个过程去学会通过实验和观察，回答自己提出的问题。在教材中引入科学因素，注意培养学生的创造力和想象力。欧美国家教材主张生物学学习中不灌输现成的科学知识体系，而立足培养学生的创造力和想象力，提倡用探究法进行教学，因此在教学过程和内容上都不是把结论直接给学生，而是让学生学习科学方法和科学家的工作态度及精神，提高学生科学素质。强调培养学生现代生物学的观点，密切联系社会实际和生活实践。

(二) 教材内容选择和体系安排

当今世界课程改革呈综合化趋势。当代课程改革对世界各国教材内容和结构有着巨大的影响,欧美教材在内容选择方面,表现在形态、结构和分类的知识大大减少,不太注意系统动物、植物的细微结构,但也按照演化系统介绍动物、植物的门类知识。提供给学生分析、思考用的资料,选材面广,涉及不少新的进展。注意通过具体材料分析,培养学生形成生物学基本观点。在内容安排上全套教材没有按动物、植物、人体分块安排或分科安排,而是从普通生物学的角度选择生物学中重要的观点和原则以及生命基本特征等作为课题。按照动物、植物和人这几方面,通过具体事实横向地、综合地阐明某个观点或原理。在内容编排上还考虑了个人的特点和课程的目标。先让学生从观察、实践、感性认识入手,同时训练学生的生物学技能,再偏重理论,使学生以食物链为线索进一步认识群落之中复杂的、依赖的关系。最后让学生学到初步的科研方法。使学生从感性到理性,从知识到能力,得到较全面的培养。

(三) 教材体现综合化趋势

美国在“2061 计划”中提出课程改革,注意自然科学、社会科学和数学知识的综合,并增加必要的技能训练。每门课程自成开放性的体系,在同一个单元里将多学科综合起来进行教学。巴基斯坦、菲律宾、英国等在中学均开设综合理科。用综合理科(科学课)的办法,将生物学与理、化、地等学科知识结合起来,在这种情况下,各门学科只能“入选”那些基本的事实和规律。生命科学也是一样高度精简。日本和韩国采取综合(大综合)的形式,把物理、化学、生物、地理等学科综合在一起,采取综合编写的方法,课程名称叫科学。根据一条主线,安排不同范围的内容,打破了传统的学科越分越细的局限性,避免了知识的重复讲述,使学生进行最优化的学习,以便学生综合思考,培养学生思维能力,开拓学生视野。为了使生理解掌握知识,在编写时以大量观察、实验作重要辅助手段来阐述和论证,使物质的转换等内容形象生动。

三、国外中学生物教学内容的变化

(一) 充分发挥科学史料的教育作用

美英的教材中都有大量的科学史料,认为科学训练的详细知识本身即是一系列有说服力的世界观培养的内容,科学素质也包括按照文化和智慧的发展史来看待科学探索的知识。这些史料包括知道科学世界观来源于长期积累

下来的许多小发现和认识世界的方法的迅速改革；了解科学技术发展史上的一些特殊事件及文化传统；懂得一些被证实了的重要思想。以此对学生进行一些科学的思维方法、科学精神、科学态度和科学世界观的教育。日本的教材注意用生物科学发展史启发学生的科学献身精神，通过重大的科学发现过程，培养学生的创造精神、团队协作精神、科学献身精神等。日本以课文注解介绍生物学说创造者等，这种形式可以不影响教材的整体性和系统性。

（二）渗透科学、技术与社会（STS）思想

科学技术促进了社会的进步，也带来了一系列的社会问题，如环境污染、基因工程可能产生的负面影响等问题。解决这些问题不仅需要科学技术进一步发展，也需要社会的协调，教育在其中起着重要作用。国外生物学课程改革十分重视在教学中渗透科学、技术与社会思想。20世纪中期，一些发达国家如英、美、澳等率先开始科学、技术与社会教育的研究，后来逐渐扩展到世界范围，到20世纪80年代，科学、技术与社会教育已经成为世界性的潮流。如《生命科学》是美国比较有影响的一版高中生物学教材，共由27个单元组成。该教材最大的特点是课后附有大量的科学探究活动，科学、技术与社会教育也是其一大特色，其绝大多数内容是以阅读材料的形式出现。内容包括：生物与科技问题、生物与环境问题、生物与资源问题、生物与生活问题、生物与医疗健康问题等，其中属于这类专题的共11个，占40%。例如，“艾滋病疫苗”、“利用移植细胞治疗糖尿病”，此类专题所占的比重如此之大，说明科学、技术与社会教育与人们的生活密切相关，是人们关注的焦点。其次，科学、技术与社会教育的出发点已不再是单纯讲授科学知识，而是强调在社会的这样一个大背景下教授科学与技术，同时关注科学与技术的融合。通过这部分内容的学习，可以让学生亲身感受到科学、技术与社会的研究离他们并不遥远，实实在在地发生在他们身边。该教材的编写特色是：内容丰富，专题与单元内容紧密相连；各专题之间紧密联系，形成了一个完整的体系；科学、技术与社会问题的讨论具有一定的开放性；内容的安排深入浅出，通俗易懂，符合学生的认知规律。科学、技术与社会教育强调参与意识和社会责任感。学生是未来社会的主人，将来应该以各种形式参与到社会生产和生活的决策中，承担起社会发展的重任。

（三）加强科学精神与人文精神的结合

科学技术的发展带来高度的物质文明，人类精神领域的发展却相对滞后，造成科学文化与人文文化的失衡，导致科学文化的异化。科学文化只能

满足人们物质上的需求，而现代社会，人在情感、道德方面的需求同样十分迫切。只有在科学教育中把科学精神和人文精神的培养结合起来，才能使学生的身心得到全面的发展。生物学课程在人文精神的培养方面具有独特作用。例如，通过教学，教育学生爱护生物、保护环境，树立人与自然和谐统一、可持续发展的观念，正确看待生物学的发展和生物技术对人类社会的作用和影响，体验生物界的多姿多彩给人们生活带来的赏心悦目的美等。国外中学生物学课程文件，一般都要求把生物学和生物技术的教学置于社会和文化的广阔背景中。重视科学精神与人文精神的结合，已经成为当代生物学教育的重要特点。

（四）高度重视实验教学

实验在教学内容中占了较大比例，例如，英国 1996 年出版的《普通中等教育生物学》，全书分为 83 节，每节都有“动手做”栏目。美国 1993 年出版的《现代生物学》(*Current Biology*)，全书分为 53 章，每章都有一个实验。英、美等国的初中生物学实验贴近学生生活，简便易行；高中实验学术性较强，实验的形式多种多样，如观察、实验、模拟、调查等，验证性实验比例较小，探究性实验比例较大。高度重视实验教学也必将成为我国教育改革的发展趋势。

（五）重视信息技术的应用

信息的获得与交流是信息时代公民的生命，与他人的友好合作是信息时代发展的主要基础。日本生物教材不仅要求学生写出实验报告与同学进行书面交流、语言交流，还在教材中设置了一定的知识内容，要求学生上网搜集相关信息进行讨论，章末也附有一些生物学网址和博物馆网址。

四、国外中学生物教学测量与评价的趋势

（一）英国的评价体系特点

强调形成性评价，对于学生在研究过程中的表现予以关注，英国国家评定文件中为 16 岁以上的学生设计了用于检验回忆、回忆的应用、数据分析和转换、实验设计、假说形成等多个方案的对照表，使学生简明清楚地展示他们的能力，传播他们的观点，从而使评定更为量化和可行。

（二）美国的评价体系特点

主张评价主体的多元化和评价手段的多样化。美国中学生物学教学非常重视对学生学习测量和评价的研究。其中有两点相当突出：一是让学生参与教学测量与评价过程。在现代教育理论中尤其强调学生的主体意识调动程

度。从多个角度（包括认知水平、掌握材料、语言表达、参与热情、创新见解等）进行评价。二是建立综合的测量与评价体系。将学习者的学业成果与科学教育的目标联系在一起，学业成果包括：学习成绩、笔记、报告等，诱导学习者对一些开放性问题进行解释并对其作出合理的分析，根据学习者对问题看法的深度来评价学习者的学业成果。

五、国外中学生物课堂教学的新进展

（一）美国的中学生物课堂教学

我们通过分析美国的一份教案和教学片段，来了解美国的中学生物课堂教学新进展。

细 胞

一、教学对象：6~8 年级学生

二、教学目标：

1. 学生能用三维（3D）的思维描述细胞。
2. 对照比较植物细胞与动物细胞。
3. 描述细胞的各组成部分及相应的功能。

三、教学材料：（略）

四、教学步骤：

1. 与学生一起回顾关于细胞的知识。然后展示一幅关于细胞的图片，上面标注有细胞各部分的名称。向学生解释虽然所有细胞都来自生物体，有许多共同的特征，但是植物细胞和动物细胞还是有一些本质区别。告诉学生：今天要求你们亲手制作“植物细胞”和“动物细胞”。

2. “植物细胞”和“动物细胞”的制作。

（1）把学生分组（2~3 人为 1 组）。每组分发 2 个塑料袋、1 个塑料透明盒子、各种水果、凝胶等材料。

（2）根据说明书指导学生配制温热的液体凝胶（最好用黄色的凝胶，因为这样可以吸引学生的注意）。

（3）让学生把一个塑料袋打开衬在透明盒子里，另一个打开放在桌子上。向学生解释：塑料袋代表细胞膜，而塑料盒子代表细胞壁。由于植物细胞有坚韧的细胞壁，所以衬有塑料袋的盒子代表植物细胞，而打开放在桌子上的塑料袋代表动物细胞。

（4）让学生在 2 个塑料袋中分别加入等量的液体凝胶。然后把水果放入

其中。用绿色的葡萄代表叶绿体，柑橘代表线粒体，李子代表细胞核，然后再加入其他一些小材料。用辣椒粉代表核糖体，用小气袋代表液泡，纱布代表内质网（当然，在“动物细胞”中不能放葡萄和小气袋）。

(5) 最后扎紧口袋，放入冰箱中。第二天，用这两个细胞模型进行教学。

3. 与学生围绕以下问题进行讨论教学。

(1) 细胞的形状是怎样的？

(2) 对照制作的细胞模型说说植物细胞和动物细胞的不同。

(3) 植物细胞的细胞壁为什么这么坚韧？它对植物细胞有什么作用？细胞壁的成分是什么？

(4) 为什么动物细胞没有细胞壁？动物细胞的细胞膜有什么作用？

4. 讨论后，让每个小组作一份表格，比较植物细胞和动物细胞的不同点，然后将各小组的表格汇总，大家一起总结出一份完整的表格。

5. 把各小组制作的植物细胞累叠起来，向学生解释这样就组成了植物组织。给出植物细胞的真实图片，并在显微镜下观察细胞装片。让学生把三维植物细胞模型与显微镜下看到的如同墙壁中的砖块的植物细胞进行比较。

6. “细胞就像一个微型工厂”。让学生结合具体细胞器的功能来证明这一描述。

7. 课后，向学生布置一项富有挑战性的作业，创办一份关于报道细胞的杂志。把学生重新分组，分为编辑、作家、发行者、艺术编辑等，报道当今细胞和显微生物学的信息，纠正一些大众关于细胞生物学的错误观念（如细胞是活动的还是静止的），关注法律界对DNA（脱氧核糖核酸，下同）研究的疑问，讨论当今世界日益尖锐的生物学中的伦理问题，如克隆、基因治疗、试管婴儿、DNA指纹、基因工程等。完成后的杂志可以在学生中传看或在网络上发行。

五、推荐书目

The Life of a Cell

Andres Llamas Ruiz. Sterling Publishing, 1997.

Cells: Amazing Forms and Functions

John K. Young. Franklin Watts, 1990.

Cloning: Frontiers of Genetic Engineering

David Jeffris. Crabtree Publishing, 1999.