

普通高中课程标准生物实验教科书（配人教版）

选修1 “生物技术实践” 生物实验册

广东省教学教材研究室 编
广东科技出版社



班别：_____

姓名：_____

普通高中课程标准实验教科书

(配人教版)

选修1 “生物技术实践”

生物实验册

广东省教学教材研究室 编

广东科技出版社

· 广 州 ·

图书在版编目(CIP)数据

普通高中课程标准实验教科书生物实验册. 1, 生物
技术实践: 选修/广东省教学教材研究室编. -广州:
广东科技出版社, 2005
配人教版
ISBN 7-5359-3972-4

I. 普... II. 广... III. 生物课-实验-高中-教学参
考资料 IV. G634. 913

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第096202号

编 者: 广东省教材研究室
出版发行: 广东科技出版社
(广州市环市东路水荫路11号 邮码: 510075)
E-mail: gdkjzbb@21cn. com
<http://www.gdstp.com.cn>
经 销: 广东新华发行集团
印 刷: 广东省肇庆新华印刷有限公司
(广东省肇庆市星湖大道 邮码: 526060)
规 格: 787mm×1 092mm 1/16 印张5.5 字数100千
版 次: 2005年9月第1版
2005年9月第1次印刷
定 价: 6.10元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

为了配合普通高中生物实验教学，我们根据《普通高中生物课程标准（实验）》的要求和《普通高中课程标准实验教科书（人教版）生物（选修1~选修3）》的内容，组织编写了这套《生物实验册》。本书供采用普通高中课程标准实验教科书（人教版）生物 选修1“生物技术实践”的学生使用。

本书体现《普通高中生物课程标准（实验）》的精神，以培养学生的创新精神和实践能力为重点，配合《普通高中课程标准实验教科书（人教版）生物》的同步教学。在编写安排上，实验部分的栏目有“目的要求”、“实验原理”、“材料器具”、“方法步骤”、“实验结果与结论”、“讨论”、“巩固拓展”等，探究部分的栏目有“提出问题”、“作出假设”、“制定计划”、“实施计划”、“分析与结论”、“表达与交流”、“进一步探究”、“巩固拓展”等，在内容呈现上，多以表格、公式、图文相结合，力求清晰、明了、易于理解，其特点为问题驱动，引导自主、探究、合作学习。因此，本书特留了许多空白地方让学生在实验探究过程中回答、填写，以发挥学生的自主性和创新精神。

根据教学的实际需要，本书的实验可以在课堂上配合教学同时进行，也可以在专门的学生实验课中进行，本书的内容可以供学生在实验预习、实验操作和做实验作业时参考，也可以作实验报告使用。在新一轮基础教育课程改革中，提倡“一标多本”，本书对使用以《普通高中生物课程标准（实验）》为依据编写的其他版本生物教科书的学生也有一定的参考作用。

《普通高中生物课程标准（实验）》指出：“选修部分是为了进一步提高学生的生物科学素养，以及满足学生多样化发展的需要而设计的”。因此，学校可以根据当地实际情况从《生物实验册》（选修1~选修3）中选做部分实验。

本书由杨计明主编，参加编写的有杨计明、贺建、谭根林、翁兰穗，希望广大师生在使用过程中对本书提出改进意见，以便今后修订。

实验指南·····	(1)
生物实验室规则·····	(5)
实验与探究的基本要求·····	(6)
实验1 果酒和果醋的制作·····	(7)
实验2 腐乳的制作·····	(9)
实验3 制作泡菜并检测亚硝酸盐含量·····	(11)
实验4 微生物(大肠杆菌)的实验室培养·····	(15)
实验5 土壤中分解尿素的细菌的分离与计数·····	(20)
实验6 分解纤维素的微生物的分离·····	(23)
实验7 菊花的组织培养·····	(26)
实验8 月季的花药培养·····	(29)
探究1 果胶酶在果汁生产中的作用·····	(32)
探究2 探讨加酶洗衣粉的洗涤效果·····	(38)
实验9 酵母细胞的固定化·····	(45)
实验10 DNA的粗提取与鉴定·····	(48)
实验11 多聚酶链式反应扩增DNA片段·····	(51)
实验12 血红蛋白的提取和分离·····	(58)
实验13 植物芳香油的提取·····	(64)
实验14 胡萝卜素的提取·····	(69)
生物实验思维拓展·····	(72)



实验指南

生物科学是研究生命现象和生命活动规律的科学。生物科学的发展经历了描述生物学——实验生物学——分子生物学三个主要阶段，生物科学是实验性很强的自然科学，因此，要学好生物学，必须重视生物学实验。

依据《普通高中生物课程标准（实验）》的精神，生物新课程倡导探究性学习，提高学生的生物科学素养。人教版生物教科书在探究活动类型中，有实验、探究、模型建构、调查、资料分析、资料搜集和分析、思考与讨论、技能训练、制作、课外实践等栏目，生物实验中主要有实验、探究两大类。下面就实验、探究两大类的相关能力要求及其发展实验技能与科学探究能力方面提出实验实施意见，供教师和学生实验时参考。

《普通高中生物课程标准（实验）》的实验相关能力要求：

一、实验能力目标

1. 能够正确使用一般的实验器具，掌握采集和处理实验材料、进行生物学实验的操作、生物绘图等技能。

2. 能够利用多种媒体搜集生物学的信息，学会鉴别、选择、运用和分享信息。

实验要进一步优化，可以把材料器具分拆为内因的生物材料和外因的器具与方法，再组合创新（见下表）：

生物材料 器具与方法	减 少	增 加	替 换
减 少			
增 加			
替 换			

然后通过不同组合进行对照实验，找出最佳的模式生物和最先进的实验方法。

案例

(一) 生物材料的选择

1. 生物材料

生命层次的增加与减少：细胞——组织——器官——系统——个体——种群……

生殖：嫁接（器官）——组织培养（组织）——细胞融合（细胞）——转基因生物（分子）

生物工程：基因工程（分子）——蛋白质工程（分子）——酶工程（分子）——细胞工程（细胞）——发酵工程（个体）

2. 生物种类的替换

细胞学说：微生物（列文·虎克）——植物（施莱登）——动物（施旺）

基因组计划：人——水稻——拟南芥——大肠杆菌——酵母——线虫——果蝇——小鼠……（模式生物）

(二) 器具与方法的筛选

1. 如观察类（器具）

物理仪器：放大镜——解剖镜——显微镜（低倍——高倍——油镜）——电子显微镜（透射——扫描——扫描隧道）；X线透视——B超——CT扫描——核磁共振

化学试剂：显色剂反应（石灰水——BTB试剂——碘液——斐林试剂——苏丹Ⅲ——双缩脲试剂——二苯胺——甲基绿/吡罗红）

2. 模型建构（方法）

数、理、化等方法：数学建模（种群增长模型）——物理模型（DNA双螺旋结构模型）——化学模型（光合作用方程式模型）

思考

结合当地实际，
可以选择哪些生物材料进行相关的实验？

讨论

联系本学校实验室
的实验条件，怎样进行
简单易行的生物实验？

二、探究能力目标

发展科学探究能力，初步学会：

1. 客观地观察和描述生物现象。
2. 通过观察或从现实生活中提出与生物学相关的、可以探究的问题。
3. 分析问题，阐明与研究该问题相关的知识。
4. 确认变量。
5. 作出假设和预期。
6. 设计可行的实验方案。
7. 实施实验方案，收集证据。
8. 利用数学的方法处理、解释数据。
9. 根据证据作出合理判断。
10. 用准确的术语、图表介绍研究方法和结果，阐明观点。
11. 听取他人的意见，利用证据和逻辑对自己的结论进行辩护以及作必要的反思和修改。

科学探究是人们获取科学知识、认识世界的重要途径，科学探究活动通常包括：**提出问题、作出假设、制定计划、实施计划、得出结论、表达交流**等步骤，按各个步骤的提供情况可以将探究活动进行不同层次的分类。

探究活动的层次（见下表）：

过程 层次	问 题		方 法		结 论	
	提出问题	作出假设	制定计划	实施计划	得出结论	表达交流
6	—	—	—	—	—	—
5	+	—	—	—	—	—
4	+	+	—	—	—	—
3	+	+	+	—	—	—
2	+	+	+	+	—	—
1	+	+	+	+	+	—
0	+	+	+	+	+	+

注：“+”表示活动设计中已经提供，“—”表示活动设计中没有提供，需要学生自己完成。

分析上表，根据探究活动的难易程度以及学生参与探究程度的不同，可以将探究实验划分为不同的层次，其中，0级水平的探究实验指的是活动的各

个步骤在活动之前就已经呈现给学生，这种探究活动通常用于验证先前已经学习和讨论过的知识和概念，即我们通常所说的验证性实验；6级水平的探究从提出问题、作出假设、制定计划、实施计划、得出结论、表达交流的多个环节都是开放的，由学生自己决定探究的问题和方法，最后得出结论，给学生留出充分的机会发挥他们的想像力和创造性，这是最高水平的探究，属于完全探究；1~5级水平属于部分探究，生物教科书中大多数的探究属于这一类。

在不同学段、不同模块，形式不同的探究活动会起到不同的作用，学生应该从多种多样的不同层次的探究活动中学习各种科学探究方法和科学探究技能。

例如，反射弧和“实验与探究”的关系见下表。

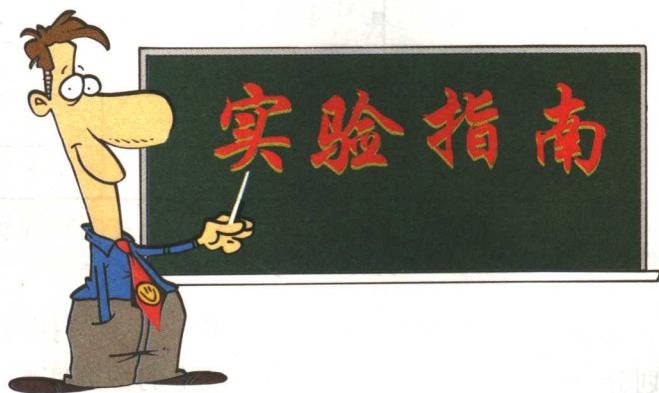
反 射 弧				
感受器	传入神经	神经中枢	传出神经	效应器
多观察		多思考		多动手
实 验 与 探 究				

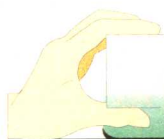
在实验与探究之前，要认真阅读本实验册及其相关的教科书内容，做到心中有数，学习目标明确。在实验与探究过程中，要做到多观察、多思考、多动手。在实验与探究结束之后，要记录分析、讨论交流。

本模块学习结束，将实验与探究的共同点进行归纳，找出实验与探究的规律，以便进一步提高实验与探究的能力。

思考

仔细阅读上表，你会得到什么启示？

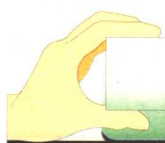




生物实验室规则

1. 在实验开始前，反复阅读实验步骤，尤其要遵守注意事项和有关规定。如果对实验的某些部分存有疑问，要及时向老师提出。
2. 进入实验室，首先应仔细检查自己实验台上的材料器具是否齐全，如有遗漏，要及时报告老师，以便补齐。在未经老师允许之前不准随意使用任何仪器，做自己设计的实验也要经过老师同意。
3. 不得在实验室中喧闹。
4. 不准在实验室里吃东西或喝饮料。要随时保持实验工作台的干净、整洁。实验完毕，要清洗或擦净仪器。
5. 爱护实验仪器，注意节约实验用品。





实验与探究的基本要求

1. 课前认真预习。预习是做好实验的前提，只有搞好预习，才能使实验内容做到心中有数，实验过程才能有的放矢。实验预习的内容包括：

- (1) 预习实验目的要求、原理、方法步骤等教材指定内容。
- (2) 查阅有关书籍、文献资料，预期实验结果，考虑讨论题的答案。
- (3) 若是探究实验，要考虑如何合理安排实验方案。
- (4) 应明确哪些是关键步骤，自己还能做些什么新的探究实验。
- (5) 端正实验态度，保证实验安全。

2. 按操作要求认真做好实验。实验过程中，学生主动动手是体现学生主体作用的重要因素，百看不如一做，动眼不如动手，要熟练掌握生物实验的基本操作技能，并达到规范化，就必须亲自动手操作、反复练习。当二人或小组合做一个实验时，要大家一起动手，互相配合，避免一人做、其他人看的情况。需独立完成的实验，要认真思考，独立完成。实验过程中一定要按操作顺序和规程进行，切勿颠倒顺序，否则，既不安全，也达不到预期目标。

3. 实事求是地记录实验结果。在实验的过程中，要细心观察实验现象，并实事求是地做好实验记录，不能抄书上写的实验现象来代替记录，更不能凭想像臆测来填写记录。

4. 分析实验现象，得出结论。要严肃认真地进行实验并观察实验结果；实事求是地记录实验结果和实验数据；对实验结果进行科学的分析和解释，并判断实验结果是否是预期的，如果出现非预期的实验结果，应分析其可能的原因。提倡根据自己的实验结果提出创造性的见解和认识。

实验若不成功，要分析其原因，如果时间允许，最好重做一遍。要认真完成实验报告。实验报告是学生分析、归纳能力的综合反映，要独立完成，避免抄袭现象。

5. 加强交流与沟通，分享大家的成果。实验完毕，要注意与其他小组交流实验和探究的过程与结论，并进行认真的思考，尝试对别人的实验和探究的过程与结论提出新的问题。同时，也要听取他人的意见，利用证据和逻辑对自己的结论进行辩护以及作必要的反思和修改。

实验1

果酒和果醋的制作

一、目的要求

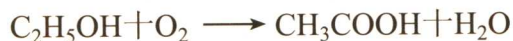
1. 学习果酒和果醋的制作方法。
2. 体会生物学技术在生产实践中的应用。

二、实验原理

1. 在缺氧、呈酸性的发酵液中，酵母菌能大量生长繁殖产生酒精：



2. 当氧气充足时，醋酸菌将葡萄汁中的糖分或将乙醇变为醋酸：

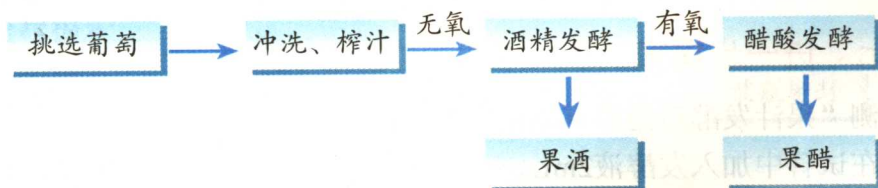


三、实验设计

1. 材料器具

新鲜的葡萄，榨汁机，发酵瓶，清水，体积分数为70%的酒精，恒温箱等。

2. 流程提示



3. 方法步骤

根据流程提示和教科书相关资料，设计制作果酒和果醋的操作步骤。

四、实施实验

按照所设计的实验方案进行实验。

五、实验结果与结论

你所制作的果酒与果醋是否成功？

六、讨论

制作的葡萄酒与葡萄醋的口味如何？如果你对结果不满意，你认为应该如何改进？

七、进一步探究

检测“果汁发酵后是否有酒精产生”：

1. 在试管中加入发酵液2mL。
2. 向发酵液滴入3mol/L的 H_2SO_4 3滴，振荡混匀。
3. 滴加饱和的重铬酸钾溶液3滴，振荡试管，观察颜色的变化。
4. 反应后如果溶液变成灰绿色则证明有酒精存在。

实验2

腐乳的制作

一、目的要求

1. 学习腐乳的制作方法。
2. 体验生物科学技术在生产实践中的应用。

二、实验原理

普通豆腐 $\xrightarrow{\text{毛霉等多种微生物的协同作用}}$ 腐乳

三、实验设计

1. 材料器具

豆腐，食盐，酒，玻璃瓶，酒精灯，清水等。

2. 流程提示

让豆腐长出毛霉 $\rightarrow$ 加盐腌制 $\rightarrow$ 配制卤汤 $\rightarrow$ 装瓶密封

3. 方法步骤

根据流程提示和教科书相关资料，设计制作腐乳的操作步骤。

四、实施实验

按照所设计的实验方案进行实验。

五、实验结果与结论

你完成了腐乳的制作吗？

你制作腐乳的口味如何？

六、讨论

通过探究，请你说明盐的用量、发酵温度、发酵时间等因素是如何影响腐乳的风味和质量的。

实验3

制作泡菜并 检测亚硝酸盐含量

一、目的要求

1. 学习自己动手制作泡菜，并探索腌制方法，寻求提高泡菜质量的措施。
2. 跟踪检测泡菜腌制过程中产生的亚硝酸盐的含量。
3. 体会生物科学技术在生产生活中的运用。

二、实验原理

1. 乳酸菌发酵

乳酸菌在无氧的情况下，将葡萄糖分解生成乳酸：



2. 亚硝酸盐的测定

在盐酸酸化条件下，亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后，与 α -萘胺结合形成玫瑰红色染料。将显色反应后的样品与已知浓度的标准液进行目测比较，可以大致估算出泡菜中亚硝酸盐的含量。

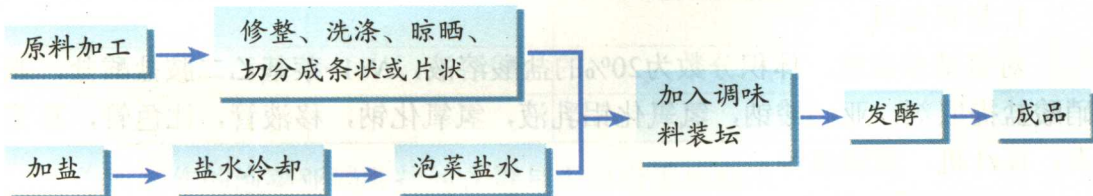
三、实验设计

(一) 泡菜的制作

1. 材料器具

泡菜坛，新鲜蔬菜，大蒜，生姜，清水，食盐，菜刀等。

2. 流程提示



3. 方法步骤

请根据流程提示和教科书中的操作提示，设计实验操作步骤，并详细地写在下方的空白处。

4. 实施实验

按照所设计的实验方案进行实验，并将测量结果记录下来。

5. 实验结果与结论

你制作的泡菜是否成功？_____。

色泽与口味如何？_____。

（二）亚硝酸盐的测定

1. 材料器具

对氨基苯磺酸，体积分数为20%的盐酸溶液，*N*-1-萘基乙二胺盐酸盐，亚硝酸盐提取剂，亚硝酸钠，氢氧化铝乳液，氢氧化钠，移液管，比色管，蒸馏水，榨汁机，蒸馏水等。