

配合浙教版《科学》教材

第六册

(9 年级用)

方红峰 王耀村 韩颖 主编



新课标科学 实验活动学习指导

浙江科学技术出版社

前 言

新课程提倡学生应该在“做中学”，应该在科学实验和科学活动的过程中理解科学的本质，构建自己关于自然界如何运行的认识。为此，科学探究的能力和解决问题的能力将成为教学的重要目标，考试评价将改变原来只注重考查学生知识的倾向，将更加突出考查学生科学探究能力和解决问题的能力。然而，能力的培养不可能一蹴而就，需要在日常的学习过程中有意识地进行训练和培养。本书就是为实现这个目标而编写的。

本书是以教育部颁布的《全日制义务教育科学(7~9 年级)课程标准(实验稿)》为准绳，参照浙教版《科学》第六册(9 年级用)的内容安排，组织我省中学科学教研员和优秀教师编写。在编写时，以章为单位，对每章的所有活动都进行指导，旨在帮助师生完成课本上的活动，达成：①学会常见实验器材的使用；②掌握科学探究技能；③获得基本知识的学习目标。

每个活动都设计了【为什么做】【器材】【准备】【怎样做】【回顾与反思】以及【进一步的研究】等栏目。【为什么做】以问题的形式给出通过该活动可以获得的相关知识，以及该活动所涉及实验器材的操作技能和探究技能。【器材】则详细列出活动所需要的材料。【准备】着重用简练的方式介绍器材的构成、功能以及操作要点，并对相关探究技能的内涵作简单介绍。【怎样做】将教科书中的活动按原样编入，并针对每个步骤和记录给予指导。【回顾与反思】以任务或问题的方式帮助同学们整理并掌握实验结论、实验器材操作的要点以及探究技能的关键点和自己的反思。【进一步的研究】则从活动中引申出一些可能的研究课题或引导同学们将知识、技能应用于现实。在每章的最后，安排两个表现性评价及检核表，从实验操作和探究技能两个方面检测学生对科学探究技能的掌握情况。

本书由方红峰、王耀村、韩颖主编，参与本册编写的有金京生、郭志望、王海平、林益挺、王少艾、徐有琪等同志，由方红峰、王耀村同志对全书进行统稿。由于这是一项难度很大的工作，虽然作者都有丰富的经验，并竭尽全力地工作，但疏漏依然难免，请读者能不吝指正，帮助我们完善。

浙江省教育厅教研室



1

目 录

第一章 演化的自然	1
1. 活动 模拟星系运动	1
2. 实验 制作 DNA 双螺旋结构模型	3
表现性评价 制作 DNA 双螺旋结构模型	6
表现性评价检核表 制作 DNA 双螺旋结构模型	6
第二章 生物与环境	8
1. 实验 观察酵母种群	8
2. 活动 种群密度的取样调查	10
3. 探究 探索食物网	12
4. 实验 制作生态球(瓶)	14
5. 活动 调查生物资源	16
表现性评价 1 制作酵母菌涂片并染色	18
表现性评价 1 检核表 制作酵母菌涂片并染色	19
表现性评价 2 探究生态系统中植物和动物的数量关系	19
表现性评价 2 评分指引 探究生态系统中植物和动物的数量关系	20
第三章 人的健康与环境	21
1. 活动 健康金字塔	21
2. 实验 测算自己的体重状况	23
3. 活动 青霉素对细菌的作用	25
4. 活动 什么时候流感的发病率最高	28
5. 活动 调查预防接种情况	30
6. 实验 血管阻塞对血液流动的影响	32
7. 活动 香烟烟雾的过滤实验	34
8. 探究 香烟烟雾对小动物的影响	36
表现性评价 1 检验某液体中是否含有葡萄糖	38
表现性评价 1 检核表 检验某液体中是否含有葡萄糖	39
表现性评价 2 “血型鉴定”模拟实验	40
表现性评价 2 评分指引 “血型鉴定”模拟实验	40



第四章 环境与可持续发展	42
1. 活动 调查当地人口自然增长情况	42
2. 实验 通过绘制扇形图分析各类电力生产对环境的影响	44
3. 探究 当地农业用地调查	47
4. 探究 城镇交通流量调查	48
表现性评价 1 制作利用水能的模型	51
表现性评价 1 检核表 制作利用水能的模型	52
表现性评价 2 设计利用能源模型的制作方案	53
表现性评价 2 评分指引 设计利用能源模型的制作方案	53
参考答案	55



第一章 演化的自然



1. 活动 模拟星系运动

【为什么做】

这个实验将帮助我们获得下列问题的答案：

1. 宇宙中星系是如何运动的？
2. 地球是宇宙的中心吗？
3. 为什么科学家提出宇宙大爆炸理论？

通过这个实验，我们还应该能：

1. 体验没有中心的膨胀。
2. 初步学会用模型解释观测现象。

【器材】

气球 1 个，标记笔（或蘸有墨汁的毛笔）1 支，打气筒（共用），夹子。

【准备】

1. 气球应是表面没有其他花纹的可吹气球。
2. 实验中用来做记号的笔最好是标记笔或蘸有墨汁的毛笔，这样可以使所描的点清晰，大小适中。因为铅笔不易描点且不清楚，圆珠笔与钢笔描点太小、易损坏气球。

【怎样做】

步骤和记录	活动指导
1. 准备一个气球，在其表面画上一些小圆点。	1. 把气球吹成一个近乎拳头大小的球形，用夹子夹住（不要吹得太大，为下一步吹得更大留点余地）。用标记笔在气球表面均匀地画上 10 个小圆点，小圆点间距基本相等，便于观察。最好用标记笔画出其上某一点与周围其他点的距离，并估测其长度。





续表

步骤和记录	活动指导
2. 用打气筒持续地向气球充气,使气球不断地膨胀。	2. 用打气筒给气球充气至排球大小。注意气球膨胀情况,以免过大爆裂。
3. 观察气球在膨胀过程中各个小圆点间距的变化。	3. 观察并估测所画小圆点与其他圆点的距离。再观察气球上任意一个圆点与周围其他圆点间距的变化。
4. 如果将这些小圆点代表星系,那么,这些原先靠得很近的星系之间的距离增大了吗?	4. 可将气球表面任意点连线,观察其间距变化。

【回顾与反思】

1. 你能通过小圆点之间距离的增大找出哪个圆点位于这些圆点的中心吗?说出你的理由。

2. 假如你能把自己身体变小坐在其中一个小圆点上,请描述气球膨胀时你可能观察到的情景?在不考虑气球胶皮的情况下,气球膨胀之前各小圆点可能处于什么状态?

【进一步的研究】

宇宙大爆炸理论目前被人们广泛接受,但该理论仍存在着许多不足,如对宇宙将来的阐述还存在着许多不同的看法。你认为宇宙的将来是怎样的?通过专业书籍或互联网收集科学家对宇宙将来的论述。





2. 实验 制作 DNA 双螺旋结构模型

【为什么做】

这个实验将帮助我们获得下列问题的答案：

1. DNA 分子是由哪些基本单位构成的？
2. 构成 DNA 分子的基本单位是如何排列组成 DNA 分子的？
3. DNA 分子具有怎样的空间结构？

通过这个实验，我们还应该能：

1. 掌握碱基排列规律，加深对 DNA 分子结构特点的理解。
2. 体会 DNA 分子结构的稳定性。
3. 通过模拟实验，提高理解 DNA 基本结构的思维能力。

【器材】

硬塑料方框 2 个(长约 10 厘米)，细铁丝 2 根(长约 0.5 米)，圆形塑料片若干，双层五边形塑料片若干，4 种不同颜色的长方形塑料片若干，粗铁丝 2 根(长约 10 厘米)，订书机和订书钉。

【准备】

1. 了解 DNA 分子的组成。DNA 分子的基本单位是脱氧核糖核苷酸，脱氧核糖核苷酸由磷酸、脱氧核糖及含氮碱基组成。其中脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成 DNA 链的基本骨架；碱基在内侧。两条链上的碱基通过氢键配对连接，碱基配对的规律是：A(腺嘌呤)—T(胸腺嘧啶)；G(鸟嘌呤)—C(胞嘧啶)。这两条链按反向平行方式盘旋成 DNA 双螺旋结构。

2. 准备实验器材并了解其用途和使用方法。若没有现成的圆形、五边形塑料片，可事先准备 6 种颜色的塑料片，并裁剪出圆形塑料片若干，双层五边形塑料片若干，4 种不同颜色的长方形塑料片若干，且同种形状的塑料片大小应该相同(注意“磷酸”、“碱基”、“脱氧核糖”三者之间的大小比例)。圆形塑料片代表磷酸，双层五边形塑料片代表脱氧核糖，4 种不同颜色的长方形塑料片代表 4 种不同的碱基。

3. 准备材料也可因地制宜，就地取材。农村中学可取麦秆、细高粱秆、薏米、细绳、牙签等为材料。将麦秆剪成等长的小段，染上 4 种不同的颜色，分别代表 4 种不同的碱基。高粱秆去皮留心，剪成等长的小块，代表脱氧核糖。用薏米代表磷酸。



【怎样做】

步骤和记录	活动指导
1. 取一个硬塑料方框,在其两端各拴上一条长约 0.5 米的细铁丝。 2. 制作脱氧核糖核苷酸模型。将一个圆形塑料片和一个长方形塑料片,分别用订书机连接在一个五边形塑料片上,如图 1-1,就制成 DNA 分子的基本单位脱氧核糖核苷酸。用同样的方法制作若干个含不同碱基的脱氧核糖核苷酸模型。	1. 硬塑料方框要采用不易变形的那种。 2. 将一个剪好的圆形塑料片、一个长方形塑料片分别用订书钉与五边形塑料片连接,连接时尽量规范,以便制成的脱氧核糖核苷酸长度基本相同。用同样的方法制作若干个含有不同碱基的脱氧核糖核苷酸模型时,注意各种类型的数量应相等。
3. 制作多核苷酸长链模型。按照一定的碱基排列顺序,将若干个脱氧核糖核苷酸依次穿在一条长约 0.5 米的细铁丝上,组成一条多核苷酸长链。再以相同的方法,根据碱基互补配对原则组装另一条多核苷酸长链,如图 1-2。 4. 制作 DNA 分子平面结构模型。按照碱基互补配对的原则,将两条多核苷酸长链互相连接起来,如图 1-3。	3. 按照三基顺序(“磷”-“脱”-“磷”-“脱”)将若干个脱氧核糖核苷酸穿在一条长约 0.5 米的细铁丝上,制作一条 DNA 链。按同样方法制作另一条 DNA 链。但须注意另一条长链脱氧核糖核苷酸的方向为“脱”-“磷”-“脱”-“磷”,且单核苷酸数目必须相同。 4. 将两条长链并排,用订书钉将两条链之间的互补碱基连接好,须保证碱基之间能够相互配对,不能随意组成,且间距相等。



图 1-1 脱氧核糖核苷酸模型

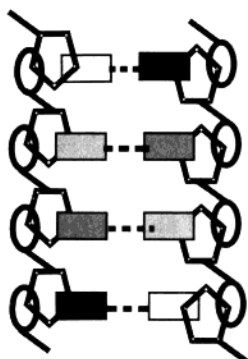


图 1-2 组装两条核苷酸长链



图 1-3 DNA 分子平面结构模型

步骤和记录	活动指导
5. 制作 DNA 分子的立体结构(双螺旋结构)。把 DNA 分子平面结构旋转一下,即可得到一个 DNA 分子的双螺旋结构模型,如图 1-4。  图 1-4 DNA 分子双螺旋结构模型	5. 将两条铁丝的末端拴在另一个硬塑料方框的两端,并在所制模型的背侧用两根较粗的铁丝加固。双手分别提起硬塑方框,拉直双链,旋转一下,即可得到一个 DNA 分子的双螺旋结构模型。

【回顾与反思】

1. DNA 分子两条链之间的碱基是怎样连接的? 若以其中一条链为母版,能否合成另一条链?

2. 作为遗传物质,DNA 中应该储存有大量的遗传信息。DNA 只含有 4 种脱氧核糖核苷酸,它怎样储存足够量的遗传信息?

【进一步的研究】

人类基因组计划,目前主要对人类 DNA 上的碱基对进行序列测定。若人类知道了自己 DNA 分子每个碱基对的排列顺序,可能会对我们的生活产生怎样的影响?

表现性评价 制作 DNA 双螺旋结构模型

【器材】

硬塑料方框 2 个,细铁丝 2 根,圆形塑料片若干,双层五边形塑料片若干,4 种不同颜色的长方形塑料片若干,粗铁丝 2 根,订书机和订书钉。

【要求】

1. 能说出 DNA 分子的结构及碱基互补原则。
2. 会运用器材制作 DNA 分子平面结构模型。
3. 会制作 DNA 分子双螺旋的立体结构模型。

【步骤】

1. 制作脱氧核糖核苷酸模型。
2. 制作多核苷酸长链模型。
3. 制作 DNA 分子平面结构模型。
4. 制作 DNA 分子的立体结构(双螺旋结构)模型。

表现性评价检核表 制作 DNA 双螺旋结构模型

检核表现	操作行为要点	检核标准		得分	扣分原因
		1 分	0 分		
制作 DNA 双螺旋结构模型	1. 正确说明脱氧核糖核苷酸的组成及碱基配对原则。	脱氧核糖核苷酸的组成及碱基配对原则说明正确,表述清楚。	A. 无法说明脱氧核糖核苷酸的组成; B. 无法说明碱基配对原则; C. 表述不清楚。 (上述三项中,出现一项得 0 分)		
	2. 制作脱氧核糖核苷酸模型。按照脱氧核糖核苷酸的结构组成,挑选模型零件,组装成若干个脱氧核糖核苷酸。	将一个剪好的塑料片按照脱氧核糖核苷酸的结构用订书钉连接,并制作多个含有不同碱基的脱氧核糖核苷酸模型。	A. 未能正确选择模型零件按顺序连接; B. 未能制得不同碱基的脱氧核糖核苷酸模型; C. 塑料片连接时间距相差较大。 (上述三项中,出现一项得 0 分)		



续表

检核表现	操作行为要点	检核标准		得分	扣分原因
		1 分	0 分		
制作 DNA 双螺旋结构模型	3. 按照一定的碱基排列顺序,将若干个脱氧核糖核苷酸依次穿起来,组成一条多核苷酸长链。	用细铁丝连接脱氧核糖核苷酸,连接脱氧核糖核苷酸的顺序正确,制成一条有 10 个以上脱氧核糖核苷酸的 DNA 链。	A. 脱氧核苷酸未能按“磷—脱—磷—脱”的顺序连接; B. 构成 DNA 单链的脱氧核糖核苷酸数量较少。 (上述两项中,出现一项得 0 分)		
	4. 以相同的方法组装另一条多核苷酸长链。	能按反向原则正确连接脱氧核糖核苷酸,且单链脱氧核糖核苷酸数目与第一条单链相等。	A. 未能反向连接核苷酸长链; B. 脱氧核苷酸数目与第一条不等。 (上述两项中,出现一项得 0 分)		
	5. 按照碱基互补配对的原则,用订书钉将两条多核苷酸链互相连接起来,制成 DNA 分子平面结构模型。	能正确按碱基互补配对原则将两条链连接好,且间距相等,长度一致,美观大方。	A. 碱基互补配对出现错误的; B. 两条链长度不一,不能平行; C. 碱基间距不等,相差较大的。 (上述三项中,出现一项得 0 分)		
	6. 把 DNA 分子平面结构旋转一下,制成 DNA 分子的立体结构(双螺旋结构)模型。	将铁丝固定在硬塑料方框的一侧,并能用两根较粗的铁丝加固。双手提起硬塑料方框,拉直双链,旋转成 DNA 分子的双螺旋结构模型。各零件之间的连接,保持足够的牢固性,无严重扭曲变形。	A. 无法正确固定铁丝和用粗铁丝加固; B. 无法灵活转动成双螺旋形状; C. 旋转时零件有严重扭曲或脱落。 (上述三项中,出现一项得 0 分)		

注: (“扣分原因”填写): 凡只有一项的可省略, 两项以上的填相应的字母, 未完成的用“×”表示。



第二章 生物与环境

1. 实验 观察酵母种群

【为什么做】

这个实验将帮助我们获得下列问题的答案：

1. 如何确定酵母种群及种群的计数方法？
2. 为什么酵母常被作为种群用来研究？

通过这个实验，我们还应该能：

1. 练习制作涂片。
2. 提高使用显微镜的技能。
3. 分析影响种群数量变化的一些因素。

【器材】

显微镜，载玻片，盖玻片，滴管，试管，试管架，无菌葡萄糖培养液，酵母培养物，标签纸。

【准备】

1. 实验前一周教师先配制葡萄糖培养液(提供两种方法)。

(1)在烧杯中加入 100 毫升水、5 克蔗糖(白糖)，煮沸。冷却后，倒入试剂瓶中待用。

(2)取 10 克豆芽放入 100 毫升水中，煮沸半小时后盛起，用细布过滤。在滤液里加 5 克蔗糖和 5 毫升乳酸，配成葡萄糖培养液。

2. 实验前一周老师将同学们分组，每 4~5 人一组，每组给予不同的任务。

第 1 组的任务：实验前 7 天，即第 1 天，将 0.1 毫升的酵母培养液注入到盛有 3 毫升无菌葡萄糖培养液的 1 支试管中，该试管标记为 A_1 ，并轻轻振动试管几次，使酵母细胞分布均匀，并放入 20°C 左右的恒温箱中培养。第 2~7 天，按同样的方法，共处理 $A_2 \sim A_6$ 支试管。

第 2 组的任务：在第 1 组的基础上每天补充适量的葡萄糖培养液进行实验。





其他几组经学生讨论、猜测,利用控制变量思想进行诸如试管大小、食物种类、温度高低、pH 大小等不同条件的探究。

【怎样做】

步骤和记录	活动指导
1. 实验前一周小组成员按自己设计的实验方案将酵母培养液注入试管中。每次都将它放入恒温箱内培养。	1. 将酵母培养液注入到试管后,应轻轻振动试管几次,使酵母细胞分布均匀,再放入恒温箱,温度应控制在 20℃ 左右。
2. 用细口滴管分别从各试管中取出一小滴培养液滴在_____,盖上_____。	2. 细口滴管应消毒,否则会干扰实验,取出的一滴培养液应均匀涂在载玻片上,否则计数不准确。如果菌液浓度不高,显微镜下看得清楚,可不必稀释。如果菌液浓度太高,需对培养液进行适当稀释。
3. 对制作的每张涂片分别进行观察,先用____倍镜观察,再用____倍镜观察。	3. 观察前先用擦镜纸对目镜、物镜进行擦拭,以免影响观察。观察时应先辨认酵母的形态,确认酵母种群,再判断数量的多少,密度的大小。
4. 设计观察记录的表格,并记录观察结果。	4. 估算相同视野内的酵母个体数目,数目多少和密度大小可用“+++”、“++”、“+”来表示。实验前,同学们先了解种群密度大小的表示方法,如“+”为 0~10 个。并事先设计好表格。
5. 小组成员对本组观察结果进行分析、讨论,得出结论。老师收集各组结论,再进行分析,讨论,得出本次实验的总结论。	5. 对于组内意见难以统一的小组,要请老师指点。对于结论明显与理论不符的要分析原因。

【回顾与反思】

1. 分析种群数量和密度随时间的变化而变化的原因。
2. 要使酵母种群数量在一段时间里持续增长,还应该采取哪些措施?





3. 种群的数量和密度能无限制地增长吗?为什么?

4. 盐水可以取代实验中的葡萄糖培养液吗?

【进一步的研究】

1. 对于“酵母细胞进行生命活动时是否需要阳光”这一问题,请你先作出假设,然后设计一个实验来验证你的假设。

2. 面粉发酵是否与酵母菌的含量多少有关?请你设计一个实验,说明发酵过程中酵母菌与面粉的关系。

2. 活动 种群密度的取样调查

【为什么做】

这个实验将帮助我们获得下列问题的答案:

怎样计算某一环境中某一种群的密度?

通过这个实验,我们还应该能:

初步学会种群密度取样调查的方法。

【器材】

笔,记录本,皮尺(或卷尺),尼龙绳,木橛子。

【准备】

1. 组织准备:进行小组分工,准备好器材,确定调查地点。





2. 知识准备:种群密度是指在一定的范围内生物个体的数量,通常指单位面积或单位体积内某种群的个体数量。在一般情况下,要逐一计数某个种群的个体总数是很困难的。研究者常常只计数种群的一小部分,然后估计整个种群的种群密度,这种方法称为取样调查法。在实际工作中,常常采用样方法,也就是被调查的环境中,随机选取若干个样方,通过计数每个样方内的个体数,求得每个样方的种群密度,用所有样方种群密度的平均值作为该种群的种群密度。

【怎样做】

步骤和记录				活动指导
1. 4 位同学组成一组,事先进行分工。				1. 分工一定要明确,各自分头准备器材。
2. 确定调查对象:根据当地实际情况,确定某一环境中的某种双子叶植物(如蒲公英、芥菜等)为调查对象。				2. 每一小组选取一种植物作为调查对象,必须认清该种植物的特征才不会与相似的植物混淆。
3. 选取样方:选择一个该种群分布比较均匀的长方形地块,将该地块按长度划分为 10 等份,在每份的中央划一个样方,样方是长和宽各 1 米的正方形。				3. 如果某地块中间没有该植物分布,则视具体情况另选样方。
4. 计数:计数每个样方内该种群的数量,做好记录。				4. 分工做记录的同学先设计好表格。
样方序号	某种群数量	样方内的种群密度 (个/米 ²)	某一区域内的种群密度 (个/米 ²)	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
5. 计算种群密度:计算各个样方内种群数量的平均值,这个数值就可作为该种群的种群密度。				5. 与其他小组进行比较,分析数据不一致的可能原因。





【回顾与反思】

1. 为什么各小组的调查结果有差异？试分析可能的原因。
2. 种群中个体的数量及密度是固定不变的吗？

【进一步的研究】

如果多选取几个样方，结果会不会更准确呢？

3. 探究 探索食物网

【为什么做】

这个实验将帮助我们获得下列问题的答案：

1. 了解食物链中许多“谁被谁吃”的问题。
2. 为什么各种生物对人类都有直接或间接的影响，甚至危及人类的生存？

通过这个实验，我们还应该能：

1. 培养碰到具体问题及时查阅资料的意识和能力。
2. 加深理解植物、动物和人类的复杂关系。

【器材】

2 张白纸，直尺，有关生态系统的相关书籍，计算机。

【准备】

1. 上课前几天告知学生准备好 2 张白纸，一张记下这几天所吃的所有食物名称，并列出食物中各成分来源，另一张白纸上课用。
2. 查阅资料，知道尽可能多的有关植物和动物的捕食关系。





【怎样做】

步骤和记录	活动指导
1. 从实验前两天开始,要求同学们记录下最近几天所吃的全部食物。	1. 记录所食用的食物时,最好先按蔬菜、水果、荤菜、奶制品等分类。
2. 先将这些食物分成植物性食物和动物性食物两部分,或列出食物的各种成分,同时指出这些成分来自动物还是植物,例如:早餐时吃了蛋糕,则应列出:面粉——植物,小麦;糖——植物,甜菜或甘蔗;鸡蛋——动物,鸡。 在列出各种动物后,再列出动物的食物。例如,在早餐时还喝了牛奶,则写出牛的食物——草。	2. 建议查阅一些资料,了解各种食物的成分、成分的来源、各种动物的食物等。食物成分的来源,相应的动物以什么为食物等。
3. 在一张白纸的下端,把你所列出的植物名称写成一排。在这一排上面,再写一排你已列出的草食动物的名称。在每种植物和吃它的动物之间连一条带箭头的线(如:草→牛)。	3. 注意书写的顺序、箭头指向,弄清各种植物和各种草食动物的关系后再连线、画箭头。
4. 在草食动物上面,再写一排已列出的肉食动物的名称,也在草食动物和以它为食的肉食动物之间连一条带箭头的线。	4. 弄清草食动物和肉食动物的关系后再连线、画箭头。
5. 在最上面写上“人”,将能被人吃的食物与人也用线连来。	5. 这里的食物指你列出的所有植物和所有动物。
6. 数一数画出的图中有几条食物链。	6. 数时注意不要漏数或重复数。

【回顾与反思】

1. 如果某一植物吸收了有毒物质,有可能到达人身上吗?

2. 人类的生活对你所画的食物链产生了什么样的影响?

3. 在你所画出的食物链上,假设某一种生物由于某种原因突然大量死亡,请预测一下食物链乃至生态系统将会发生什么变化?实际生活中,该食物链已经出现了