

SHENGWUSHIYANJIAOCHENG

7
年级 本书经江西省中小学教材审定委员会审定通过
江西省教育厅教学教材研究室组织编写

生物 实验教程

形成科学概念 巩固科学知识 获得实验技能

演示实验

学生实验

探究实验



通用版

江西科学技术出版社

前 言

实验是人类认识世界的一种重要活动,是进行科学研究的基础。实验是物理、化学、生物科学的基础,也是这些学科教学的基础。实验教学对于激发学生的学习兴趣,帮助他们形成科学概念,巩固科学知识,获得实验技能,培育实事求是、严肃认真的科学态度和训练科学方法有着重要的意义。因此,加强实验教学是提高这些学科教学质量的重要一环。

为了培养学生具有现代社会需要的普通文化科学基础知识和基本技能,具有基本的学习方法、学习态度和自学的能力,具有创新的精神和分析问题、解决问题的能力,我们组织部分优秀教师编写了这套《实验教程》。《实验教程》按“知识与技能、过程与方法、情感态度和价值观”三维目标的要求,分“演示实验”、“学生实验”、“探究实验”等几部分内容进行编写。

《实验教程》强调学生亲自动手做实验,使学生对科学事实获得具体的、明确的认识;《实验教程》重视培养学生的观察和实验能力,希望学生通过本书的使用逐步具备:规范的实验操作、良好的实验习惯、科学的方法和科学的态度。

因编写时间有限,本书不周之处,敬请指正,以便修订完善。

江西省教育厅教学教材研究室

二〇〇六年七月

目录

CONTENTS

第一篇 实验的基本知识

1.1 了解实验室规程	1
1.2 了解实验室安全规则	2
1.3 生物实验的一般程序和方法	3
1.4 实验报告的撰写与要求	6
1.5 常用仪器的名称、用途及操作	6

第二篇 实验的基本技能

2.1 观察	13
2.2 测量	13
2.3 科学探究	13
2.4 生物绘图知识	14
2.5 分类	16
2.6 实验设计	16
2.7 解读实验数据	17
2.8 分析实验结果	17
2.9 科学调查	18
2.10 实验材料的采集、保存、培养	18
2.11 常用玻片标本的制作技术	20
2.12 溶液的配制	22

第三篇 基本实验

实验一 探究光对鼠妇生活的影响	24
实验二 探究植物对空气湿度的影响	26
实验三 练习使用显微镜	29
实验四 观察洋葱鳞片叶表皮细胞的结构	33
实验五 观察人的口腔上皮细胞	36
实验六 观察草履虫	38
实验七 观察种子的结构	40



实验八	探究种子萌发的环境条件	42
实验九	探究根的什么部位生长最快	45
实验十	观察花的结构	46
实验十一	观察茎对水和无机盐的运输	48
实验十二	观察叶片的结构	50
实验十三	绿叶在光下制造淀粉	53
实验十四	光合作用产生氧气	55
实验十五	探究二氧化碳是光合作用必需的原料 吗	57
实验十六	植物细胞的呼吸作用	59
实验十七	绿化校园的设计活动	62
实验十八	探究测定食物中的营养成分	62
实验十九	探究测定某种食物中的能量	65
实验二十	探究发生在口腔内的化学性消化 ...	67
实验二十一	测量胸围差和肺活量	69
实验二十二	检验人体呼出气体成分的变化 ...	71
实验二十三	探究采集和测算空气中的尘埃粒子	73
实验二十四	用显微镜观察人血的永久涂片 ...	75
实验二十五	模拟“血型鉴定”	77
实验二十六	观察小鱼尾鳍内血液的流动	79
实验二十七	膝跳反射	81
实验二十八	探究测定反应速度	83
实验二十九	触觉敏感程度的测定实验	85
实验三十	模拟探究酸雨对生物的影响	86



第四篇 STS 趣味实验

实验一	鲜花“借”根	89
实验二	培养彩色植物	89
实验三	“会写字”的叶片	90
实验四	让你不由自主	90
实验五	“骗人”的嘴唇	91

实验六 耳朵的秘密	92
-----------------	----

第五篇 典型实验试题荟萃

综合训练一	94
综合训练二	98
参考答案	102
附录一 人民教育出版社七年级生物基本实验目录	120
附录二 北京师范大学出版社七年级生物基本实验 目录	121
附录三 江苏教育出版社七年级生物基本实验目录	123



引 言

生物科学是自然科学中的一门基础科学,它是研究生物的形态、结构、分类、生理、遗传和变异、进化、生态的科学。同时,生物科学也是一门实验科学。许多生物现象只有通过实验才能得到解释,各种生物体的结构必须通过实验才能观察清楚,生物学的理论知识也是人们通过实验总结出来的,可以说一切生物学知识都来源于对大自然的观察与实验。因此实验教学在生物教学中占有非常重要的地位。这种作用不仅仅局限验证规律,让学生理解已有的书本知识,更重要的是培养学生的科学素养,激发学生爱科学、学科学、用科学的兴趣,让学生经历科学探究过程,学习科学研究方法,培养学生的探索精神、实践能力、创新意识。

生物实验室是我们学习生物知识和技能的重要场所。

第一篇 实验的基础知识

1.1 了解实验室规程

1. 实验前必须复习课本的有关内容,并预习有关的实验部分,理解实验目的和要求,熟悉实验步骤和操作要领,预先订出简明可行的实验方案和需用的仪器、药品等,做到有准备地进行实验。

2. 进入实验室,必须保持安静,按指定位置坐好,不得高声讲话、随便走动。

3. 实验开始前,应先检查实验用品是否齐全,仪器、药品规格是否符合要求。准备好全部用品后,才能开始实验。

4. 实验时,要听从教师和实验员的指导,要按实验规定认真操作,仔细观察实验现象,如实地做好记录。发现实验现象和结果跟课本上有出入时,要分析原因,提出自己的见解。

5. 实验时要注意安全。特别在做有毒、易燃、易爆的实验时,务必按规定用量取用药品,严格遵守安全程序操作,防止意外事故发生。

6. 实验时要保持环境清洁,实验用品要放置整齐。废纸、火柴头要投入废物箱内,废液要倒入废液缸内,需回收的实验废物,要放入指定的容器里。

7. 爱护公共用品,节约水、电、煤气和药品。实验室内的一切物品,未经教师和实验员的许可,不得擅自带出实验室。

8. 实验完毕,及时洗净器皿,整理好实验用品,擦净桌面,清理水槽,才能离开实验室。

课代表或值日生应协助做好督促和检查工作。

9. 实验完毕,如有仪器损坏,应进行登记和说明情况,根据损坏原因和损坏情况,决定是否赔偿或部分赔偿。

10. 实验完毕,根据实验原始记录,认真做好实验报告,按时交给教师审阅。

1.2 了解实验室安全规则

一般安全规定

1. 上课前熟悉环境,察看灭火器、急救箱及安全梯等的位置,牢记安全是进行任何实验最重要的基础。

2. 在实验室内应衣着整洁,避免穿着凉鞋、拖鞋(脚趾不要裸露),配戴眼镜或安全护目镜。留有长发的女同学,应戴帽套并将头发卷入帽套内,或以橡皮圈束于后,以防止引火危险或污染实验。

3. 在实验室内禁止吸烟、饮食、化妆、嚼口香糖、嬉戏、奔跑,食物饮料不能存放于实验室的冰箱中,实验桌上不能堆放书包、书籍、衣服外套及杂物等。

4. 所有实验仪器、耗材、药品等均属实验室所有,不得带出实验室外。每组分配的仪器、耗材需清点与保管,课程结束后如数清点缴回。公用仪器请爱惜使用,实验前后,请清理擦拭工作区域,并随时保持环境清洁。

5. 实验前详细阅读实验内容,了解实验细节的原理及操作,注意上课所告知的注意事项。实验进行中有任何状况或疑问,随时发问,切勿私自变更实验程序。打翻任何药品试剂及器皿时,请随即清理。

6. 睡眠不足、精神不济或注意力无法集中时,请立即停止实验。实验时间若延长,请注意时间的管制及自身的安全,不可自行逗留实验室过夜。

7. 实验完毕,请清理实验室。倒垃圾、灭菌、关闭灯光及冷气,确定关闭不用之电源、水、酒精灯等。离开实验室前记得洗手。

8. 任何意外事件应立即报告师长,并应熟知相关的应变措施。

药品使用安全规定

1. 使用任何药品,请先看清标示、注意事项,翻阅物质安全资料表或使用说明,查明是否对人体造成伤害,使用完毕请放回原位。

2. 新配制的试剂需清楚注明内容物、浓度、注意事项及配制日期,为避免污染,勿将未用完的药剂倒回容器内。

3. 挥发性、腐蚀性、有毒溶剂(如甲醇、丙酮、醋酸、氯仿、盐酸、硫酸、酚等)要在排烟柜中戴手套量取配制,取用完应随即盖好盖子,若不小心打翻试剂,马上处理。

4. 有毒、致癌药剂例如 acrylamide(神经毒)、ethidiumbromide(突变剂)、SDS(粉尘)请戴手套及口罩取用,不能到处污染。脱下手套后,养成洗手的好习惯。

5. 接触到病原材料或细菌,应迅速消毒。所有被污染的物品,在丢弃或重复使用前均需

先灭菌,准备用高压灭菌的物品,应放在专用的收集桶内。固体培养基或固体废弃物不得倒入水槽或下水道中。

6. 使用刻度吸管取物时,切勿用嘴吸取,请用洗耳球。

仪器使用安全规定

1. 使用仪器前了解其性能、配备及正确操作方法,零件及附件严禁拆卸,不能私自调整,并注意插座电压(110V 或 220V)的区别。

2. 使用离心机时,离心管要两两对称、重量平衡,锁紧离心转陀。冷冻离心机于开机状态时,务必盖紧盖子,以保持离心槽的低温并避免结霜。

3. 电源供应器有高电压,切勿触摸电极或电冰槽内溶液,手湿时切勿开启电源。

4. 使用微波炉加热,不可有铝箔等金属物品,瓶盖必须松开,以免爆炸。加热后应戴防热手套取出瓶子,务必轻摇晃,确认不会突沸。此外,灭菌锅、电磁炉、干燥器等,使用前熟悉操作手续,严防爆炸或烫伤。

5. 观测 UV 灯时,不要以眼睛直视 UV,应隔着挡板观察,完毕立即关灯,务必戴手套操作以防溴化乙啶污染。

6. 无菌操作台内的酒精有机溶剂及易燃物(如甲醇、乙醇、乙醚等)要远离火苗,不可留置火燎燃烧,万一着火,应保持镇定,沉着处理。酒精或乙醚等着火时,应使用泡沫灭火剂或湿毛巾覆盖,勿使用水冲洗。

7. 使用恒温箱振荡培养时,注意锥形瓶务必对称放置,并用橡皮筋等夹紧,勿使其摇晃掉出台面,否则需拆开并清除玻璃碎片与细菌废液。

8. 实验完毕之细菌培养液(基),虽非病原菌,但含某些抗药性的质体,切勿随意倒弃,否则会引起环境中抗药菌的繁殖,造成生态问题,故与细菌接触过的器皿、菌液、培养基等,需经高压灭菌后才可丢弃。实验中若被菌液溅到,可用大量清水冲洗并以 75% 酒精消毒擦拭,若菌液溅在桌面或地面上,可以 10% 漂白水擦拭清理。

1.3 生物实验的一般程序和方法

生物实验的一般程序为:观察现象→提出问题→作出假设→设计实验→完成实验→得出结论→表达、交流。

1. 观察现象 观察是进行科学研究的重要环节,初中生物的观察是在自然状态下进行的。观察事物时必须客观、真实地记录观察结果。

2. 提出问题 人们对事物作缜密观察以后,常常由于好奇心或想作进一步的了解而提出问题。提出问题时要注意提出问题的文字描述应清晰而准确。

3. 作出假设 假设,也就是对提出的问题所作出的推测性答案。假设一般分为两个步骤:第一步,提出假设。即依据发现的事实材料或已知的科学原理,通过创造性思维,提出初步假定。第二步,作出预期结论(推断)。即依据提出的假设,进行推理,得出假定性的结论。

4. 设计实验

(1)实验设计的内容:包括确定实验目的、提出假设、设计实验方法和步骤、提出实验的预期结果等方面的内容。

(2)实验设计的原则:

①科学性原则 是指实验目的要明确,运用实验原理要正确,实验材料和实验手段的选择要恰当,整个设计思路和实验方法的确定不能偏离生物学基本知识和基本原理以及其他学科领域的基本原则。

②单一变量原则 是处理实验中的复杂关系的准则之一。它包含两个含义:一是确保“单一变量”的实验观测,即不论一个实验有几个实验变量,都应做到一个实验变量对应观测一个反应变量;二是确保“单一变量”的操作规范,即实验操作中要尽可能避免无关变量及额外变量的干扰。

③可行性原则 指在设计生物学实验时,从实验原理、实验的实施以及实验结果的产生,都具有可操作性。

④简便性原则 设计实验时,要考虑到实验材料要容易获得,实验装置应比较简单,实验药品比较便宜,实验操作比较简便,实验步骤比较简洁,实验时间比较短等因素。

⑤可重复性原则 在实验设计中必须注意实验具有可重复性。任何实验不能仅进行一次,不能在无法重复的情况下,就作出正式结论。

任何实验者必须有足够的实验次数,才能判断结果的可靠性。

(3)对照实验的设计:

通过设置对照实验,既可排除无关变量的影响,又可增加实验的结果的可信度。通常,一个实验可分为实验组和对照组。实验组,是接受实验变量处理的对象组;对照组,是不接受实验变量处理的对象组。由于实验组与对照组的无关变量的影响是相同的,故实验组与对照组两者间的差异,可认定是来自实验变量的效果,这样的实验结果是可信的。通常有以下对照类型:

①空白对照 指不做任何实验处理的对象组和有处理的实验组对照设置,空白对照能明白地对比和衬托出实验组的变化和结果,增强了说服力。

②自身对照 指实验与对照在同一对象上进行,即不另设对照组。有时按变量条件变化的前后两个实验作自身对照。自身对照,方法简便,关键是要看清楚实验处理前后现象变化的差异,实验处理前对象的状况为对照组,实验处理后对象的变化则为实验组。

③条件对照 指虽给对象施以某种实验处理,但这种处理是作为对照意义的,或者说这种处理不是实验假设所给定的实验变量引起的。

④相互对照 指不另设对照组,而是几个实验组相互对比对照。在等组实验法中,大都是运用相互对照,通常设计多组实验中,多个实验组所采用的都是相互对照,较好地平衡和抵消了无关变量的影响,使实验结果更具有说服力。

5. 完成实验

(1)实验材料的选择:选材要经过严格的试验、比较、筛选而定。应根据实验目的和实验方案筛选经济、方便、效果好的材料使用。

(2)准备实验器材和用具:依据实验设计,选定实验器材、准备各种仪器和药品是实验过程中不可缺少的环节。正确选择、配置和熟悉其操作方法是实验成功的前提。选择仪器一般应简单易行、因陋就简,并合理选择仪器的精度。

(3)实验操作:实验操作必须规范,应具备以下几方面的能力:

①独立、熟练、规范地操作实验器械的能力,如显微镜的正确使用,植物叶的横切,青蛙、鲫鱼的解剖等操作能力。

②独立排除实验故障和分析处理实验中意外情况的能力。

③客观、真实、科学地记录实验现象和数据的能力。

(4)几种常见的实验方法:

①观察实验:是直接借助人的感官或利用科学仪器及其他技术手段对客观事物进行感知、考察、测量和描述的过程。

②比较实验:是把研究对象与已知事物或其他实验进行对照研究,是科学中比较重要的实验方法。

③析因实验:是从研究对象的一定结果中寻找未知原因,即解决为什么的问题。析因实验研究内容多是生理和生化分析实验。

④模拟探究实验:是从时空上灵活变换研究对象,研究其原型和模型的物理过程或数学形式的相似性的实验。例如:初中生物教材中的某些实验并不需要真正的生物材料和仪器设备来进行,而是用替代的材料或手段来模拟,从中领悟生物科学的研究方法,加深对有关生物学知识的理解。

⑤验证性实验:有些实验需要在讲授有关概念和原理之后,通过实验来验证有关知识。

⑥探索性实验:是探索研究对象的未知属性、特征及与其他因素的关系的实验方法。即根据研究,提出问题,设计实验,搜集资料数据,分析总结,得出结论。

⑦定性与定量实验:定性实验研究对象的性质及特征,判定某些因素是否存在及某些因素间是否有关系的实验,是一种重要的最基本而且常用的实验方法,是定量研究的基础。定量实验是用来测定某个研究对象的性质、组成及其他影响因素的数量值或求出某些因素之间的数量关系而进行的实验。

6. 得出结论

经过周密的实验过程得出了实验结果,对实验结果还必须进行分析,以得出科学结论。

7. 表达、交流

即依据实验过程和结论以最简洁、最准确的生物学术语撰写实验报告,并提出相应的建议、对策或值得继续研究的问题的过程。

对实验的过程与结论常用以下形式进行表达与交流:

(1)表格:如果实验结果具有对比的隶属关系,一般采用表格的形式表达。绘制表格应规范,设计时一般包括表号、表题、表身(有横向栏目和竖向栏目)。一般是内容和测试项目由左至右列入横向栏目,数据项目列入竖向栏目。

(2)曲线图:用函数曲线表述各种数量之间的静态或动态的关系。分纵坐标和横坐标,

在坐标上给出相当的坐标值,以便查找比较确切的变量数值。

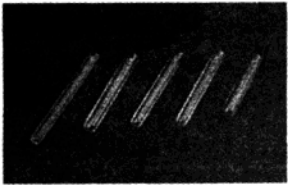
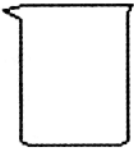
(3)绘制生物图:生物图种类很多,包括结构图、功能图、模式图、示意图等,将实验的结果以形象的形式表达出来,生动直观。

1.4 实验报告的撰写与要求

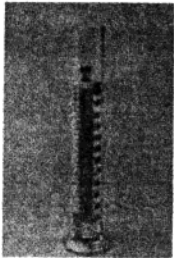
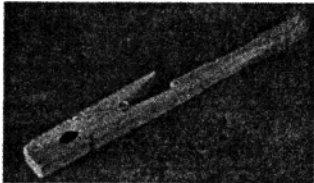
实验完成后,应该及时撰写实验报告,一份好的实验报告,能反映出你的实验质量。实验报告的撰写通常包括以下内容:

1. 设计思想
2. 实验目的 此次探究实验预期需要达到的目的。
3. 实验原理 详细写出本实验过程中所应用到的基本原理,如理论、定律、技术等。
4. 实验器材、药品 按实验操作顺序详细列出本实验所要用到的全部仪器、用具、器皿、实验材料、实验所需的药品和试剂等,同时应注明仪器、用具和器皿的数量,所要用的实验材料的质量或数量,以及药品、试剂的浓度和用量等。
5. 实验步骤 这是实验报告的主体部分,应按照探究实验的操作规程,分点次详细写明实验的操作步骤,还要特别注意写明实验各步骤应注意的方面,完成实验的关键步骤。
6. 分析结果 对上述取得的实验数据、结果进行科学合理的客观分析。
7. 得出结论 通过对结果的分析,得出结论并比较是否与预期的结论相同。
8. 合作与评价 记录与本组同学合作情况,并对探究过程和合作情况进行客观评价。

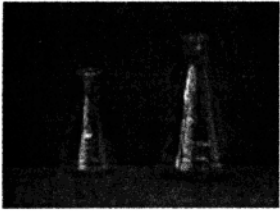
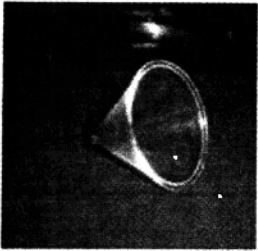
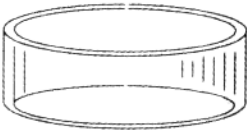
1.5 常用仪器的名称、用途及操作

编号	实物照片	示意图	名称	主要用途
1			试管	用作少量试剂的反应容器,在常温或加热时使用。
2			烧杯	用作配制溶液和较大量的反应容器,在常温和加热时使用。

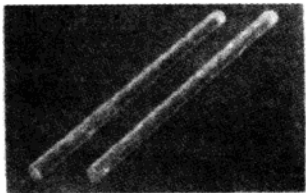
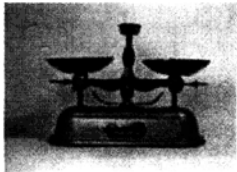
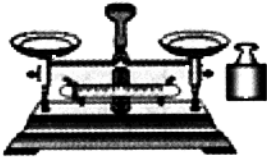
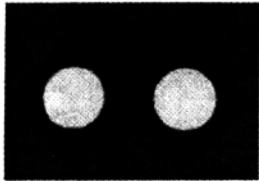
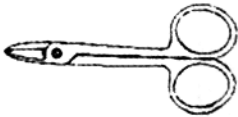
续表

编号	实物照片	示意图	名称	主要用途
3			量筒	用来量取一定体积的液体
4			试管夹	夹持试管
5			酒精灯	用作加热
6			胶头滴管	用于吸取、滴加少量液体

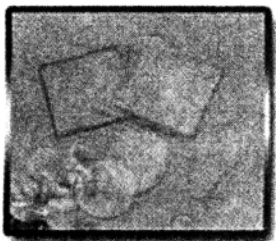
续表

编号	实物照片	示意图	名称	主要用途
7			滴管	用于存放少量液体药品,其特点是取用方便
8			锥形瓶	用于盛装溶液
9			漏斗	用于过滤装置
10			水槽	储存水

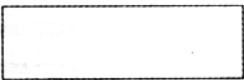
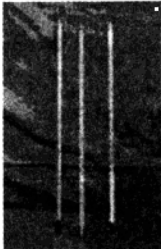
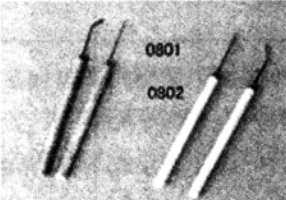
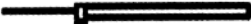
续表

编号	实物照片	示意图	名称	主要用途
11			玻璃棒	用于搅拌、过滤或转移液体时引流
12			托盘天平	常用于称量固体物质的质量，一般可精确到0.1克。
13			石棉网	加热时使放在其上的容器均匀受热
14			剪刀	剪开物体

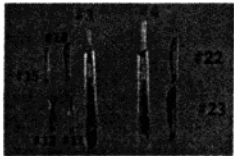
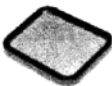
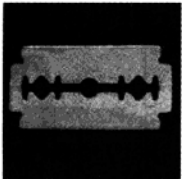
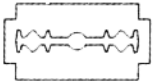
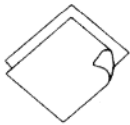
续表

编号	实物照片	示意图	名称	主要用途
15			镊子	夹取物体
16			放大镜	放大物体在视网膜上所成的像
17			培养皿	置入明胶和反应所需的化学成分,以观察化学反应之用
18			盖玻片	制作玻片时,覆盖在标本上,可固定、保护标本

续表

编号	实物照片	示意图	名称	主要用途
19			载玻片	用于制作玻片
20			显微镜	显微镜可以放大物体在我们眼睛视网膜上的像,是观察微观世界的重要工具
21			温度计	测量被测物体的温度
22			解剖针	用于剥离组织、毁坏动物脊髓

续表

编号	实物照片	示意图	名称	主要用途
23			解剖刀	用于切开被观察物体
24			解剖盘	完成整个解剖操作的场所
25			药匙	拿取药品
26			刀片	切割材料
27			吸水纸	吸去溶液