



性状分离比模拟实验的改进

房杰¹, 刘占国²

(1. 定远县第二中学, 安徽滁州 233200; 2. 准格尔旗世纪中学, 内蒙古鄂尔多斯 010700)

摘要:在教学中, 利用小纸片制作实验卡片, 通过“抓阄”的方式对性状分离比的模拟实验进行改进。改进后的实验便于准备实验材料, 易于控制课堂教学, 增强该实验的可开设性和趣味性, 提高学生的生物学科素养和合作探究能力。

关键词:性状分离比; 模拟实验; 实验改进; 抓阄

文章编号:1004-2326(2018)03-0031-02

性状分离比的模拟实验是人教版高中生物必修2“遗传与进化”模块中的一个模拟实验^[1], 该实验的主要目的是使学生能在活动中感受、探索和理解孟德尔对一对相对性状分离现象的解释, 从而体会分离定律的实质。教材实验方法用来做演示实验是可行的, 但要所有学生参与就会出现以下困难: 实验准备难以充分, 分组数目过少, 实验器材搬移困难, 课堂控制难度加大, 计算统计速度太慢且不够直观等。笔者在性状分离比模拟实验的课堂教学中, 先通过教材进行实验演示, 再通过“抓阄”的方式对该模拟实验进行改进。

1 实验材料的选择

笔者查阅了与该实验相关的实验材料改进文献, 有用玻璃球^[2-3]、扑克牌^[4]、硬币^[5]等代替小球进行实验的。笔者在用以上材料做实验时, 不仅准备材料比较浪费时间, 而且成本过高。此外, 在操作过程中, 玻璃球噪音大, 扑克牌花色多不易分辨, 硬币在抛的过程中容易丢失等, 这些都不利于课堂教学的开展。

笔者在考试抽签定考场时想到: 可以用“抓阄”的方式来做性状分离比的模拟实验。每个学生准备一张A4纸, 裁成32张等大小的小纸片, 其中16张小纸片写上D, 另16张小纸片写上d, 由同桌的两位学生配合完成实验的模拟, 其中一位学生代表父本, 另一位学生代表母本。在整个实验过程中, 学生参与实验材料的准备, 相互合作完成实验操作, 调动了学生学习的积极性, 培养了学生的合作探究能力。

2 用“抓阄”的方式改进性状分离比模拟实验

2.1 材料用具

两人一组, 一位学生代表父本, 另一位学生代表母本。每人一张A4纸, 小刀或剪刀, 笔, 记录纸。另

外, 教室里最好有多媒体, 这样就便于数据的处理。

2.2 实验步骤

(1) 每组学生用小刀或剪刀将手中的A4纸裁剪成32张等大小的小纸片, 再将其中的16张小纸片写上D, 另16张小纸片写上d。将32张小纸片折起来。

(2) 每组学生将纸片混匀, 学生甲代表父本, 学生乙代表母本, 随机抽取小纸片, 并记录下字母组合。每抽取一次就用“正”字的一画代替。

(3) 将抽取的小纸片重新折起来, 放回, 重复步骤(2)20次。

(4) 小组统计结果如表1所示(在表格中填“正”字)。

表1 实验记录

项目	DD	Dd	dd
数量			
比例			

2.3 数据处理

将全班各小组数据汇总填入班级Excel表格(表2)中, 并进行数据处理。

表2 班级实验记录汇总表

项目	DD	Dd	dd
第一组数量			
第二组数量			
.....			
全班数量			
全班比例			



2.4 将每组数据与全班数据进行比较

在课堂模拟实验结束后,将每组数据与全班数据进行比较,学生可以很直观地看到全班的数据更加接近孟德尔的一对相对性状豌豆杂交实验的理论值 3:1,这说明统计学实验需要大量数据作为支撑,以避免偶然性误差,提高实验的准确性。

3 实验改进后的思考

(1) 该实验的关键是要找到一种适合的实验材料来代替配子,不仅数量要足够多,形态大小要适宜,而且材料的获取一定要经济方便。根据数学知识可知,遗传因子随雌雄配子的分离是对立事件,教师可以从这个角度选择实验材料。笔者根据实验材料的以上特点和选择思路,选定小纸片,采用“抓阄”的方式进行实验。通过这种方式,不仅提高了实验的可开设性和趣味性,还降低了实验准备的难度,培养了学生的小组合作精神。

(2) 实验分组宜多不宜少,大量的重复实验能获得大量的实验数据,从而使得实验数据更加客观、可靠,更加贴近孟德尔的一对相对性状豌豆杂交实验的理论数值,使学生体会到统计学的真谛,尤其是学会对偶然误差的处理方法。

(3) 该实验的设计还可以进行扩展,用来模拟“自由组合现象”,每位学生准备两个纸盒,其中的一个纸盒放入写有 Y 的小纸片和 y 的小纸片,另一个纸盒放入写有 R 的小纸片和 r 的小纸片,从每个纸盒中抽取小纸片,进行组合,代表雌/雄配子的遗传因子组合,再与同桌合作,完成雌雄配子的结合,这样

就可模拟“自由组合现象”“9:3:3:1”比例的获得。

(4) 在该次模拟实验操作过程中,笔者发现有些学生偷懒,没有将小纸片混匀,或者没有放回。教师在实验前应将实验要求讲解到位,并让学生思考其中蕴含的道理。关于混匀的问题,与课本用小球进行实验比较,发现小纸片没有小球容易混匀,这是教师在使用小纸片进行实验时需要注意的地方。

总之,生物学是自然科学中的一门基础学科,是研究生命现象和生命活动规律的科学^[6]。生物学教学以实验为基础,让学生加深对生命现象和生命活动规律的理解,从而提高学生的生物学科素养。因此,教师在平时的教学中要勤思考,勤动手,亲自设计实验或者引导学生设计实验。

参考文献

- [1] 朱正威,赵占良.普通高中课程标准实验教科书生物必修 2[M].北京:人民教育出版社,2015.
- [2] 刘正旺.高中生物学实验高效教学案例——“性状分离比模拟”实验教学的再加工[J].生物学通报,2013(5):34~36.
- [3] 汪忠.普通高中课程标准实验教科书生物必修 2[M].南京:江苏教育出版社,2008.
- [4] 李静,夏焦兵.扑克牌是“性状分离比模拟”实验的好材料[J].生物学通报,2013(10):47~48.
- [5] 刘植义,付尊英.普通高中课程标准实验教科书生物必修 2[M].北京:北京师范大学出版社,2009.
- [6] 中华人民共和国教育部.生物课程标准[S].北京:人民教育出版社,2003.

(上接第 28 页)燥的有色布条不褪色。在教学中,可引导学生分析氯气本身没有漂白性,而是产生的新物质有漂白性。教师介绍新物质是次氯酸,并由此拓展次氯酸的知识。

(2) 湿润的蓝色石蕊试纸先变红后褪色。由此引导学生得出氯水中含有 H^+ , 且产生的新物质将其漂白。

(3) 经硝酸酸化的硝酸银溶液变浑浊。通过这一现象,学生得出结论:氯水中含有 Cl^- 。

(4) 装置内黄绿色的气体消失。由此引导学生分析氯气能跟 NaOH 反应,并介绍可以用 NaOH 处理尾气,同时拓展学习氯气与碱的反应本质和机理。

6 装置创新点

(1) 该装置将课本中的 4 个实验合成一个简单的装置,操作简单化、微型化,效果更明显。

(2) 整个实验药品的用量很少,不仅大大节约了成本,而且在一定程度上减少了对师生身体的伤害。

(3) 装置密闭性非常好,极大地减少了对环境的污染,避免师生受到伤害,激发了学生学习化学的兴趣,培养了学生的环保意识。

(4) 该实验装置也可延伸到氯水其他性质的探究,以及氨、二氧化硫等有毒气体的制备和系列性质实验,可操作性和实用性非常强^[3]。

参考文献

- [1] 杨玉琴,谢丹敏,吴振华.基于绿色化学理念的人教版新教材实验改进[J].化学教学,2006(6):4~6.
- [2] 李海燕.新课标下的氯气漂白性质的实验改进[J].化学教育,2009(10):68.
- [3] 李光珍.五个高中化学实验的微量化改进[J].化学教学,2014(5):57~58.