

点,旨在考查学生的操作技能技巧,对思维的有序性、严谨性和语言的表达能力提出了更高要求。

例5 现有相同容积的玻璃缸几只,自然清水,同龄的、发育状态相同的小蝌蚪及饲料,未经处理的具有生物活性的甲状腺激素,以及放在50℃的温水中处理10 min 的甲状腺激素。请根据现有条件,设计一个实验,验证甲状腺激素经过处理后是否还有生物活性。

解答 ① 实验步骤设计: A. 取玻璃缸3只,分别标记a、b、c,向三缸中分别加入等量的清水,每缸中放入20只小蝌蚪。 B. 并对三缸中的蝌蚪定时按下述方式饲喂(表1):

表1 蝌蚪的三种不同饲喂方式

缸 别	方 式	
	饲 料	激 素
a	适量饲料	不加激素
b	适量饲料	适量未经处理的甲状腺激素
c	适量饲料	等量已处理的甲状腺激素

C. 置于适宜条件下饲喂一段时间,观察蝌蚪发育为青蛙的先后顺序。

② 实验结果的预测及结论(表2):

表2 3种不同饲喂方式的结果预测

实 验 现 象	实验结论
如果c缸中蝌蚪最先发育成青蛙	活性加强
如果b、c缸中蝌蚪同步发育成青蛙,均早于a缸	活性不变
如果c缸中蝌蚪发育成青蛙早于a缸,晚于b缸	活性减弱
如果a、c缸中蝌蚪同步发育成青蛙,均晚于b缸	活性丧失

(3) 实验纠错、改进型

此类题目主要考查学生对实验设计的严密性和科学性,并在此基础上,引导学生建立解决问题的正确思维方法,进一步培养学生的科学素质和实验能力。

例6 为证实“二氧化碳是光合作用合成有机物必需的原料”,某同学制订了下列实验方案: A. 实验目的和实验材料用具:(略)

B. 实验方法和步骤: ① 用一适当大小的玻璃罩罩住一株生长正常的盆栽绿色植物和一杯NaOH溶液,密封不漏气;② 将上述植物及装置放在暗室中一段时间,消耗掉叶片内贮藏的有机物,暗室内装有红色安全灯;③ 饥饿一定时间后,自暗室中取出,照光若干小时,使其充分进行光合作用;④ 取一叶片,放入盛有酒精的烧杯中水浴加热,使叶绿体色素溶于酒精中;⑤ 将已脱色的叶片取出,平铺在一个培养皿内,用碘—碘化钾溶液,检测有无葡萄糖的特异颜色反应出现。该实验方案有几项明显错误,请指出错误并改正。

解答: 实验步骤②中暗室内用红色安全灯是错误的,应改为绿色安全灯。⑤中“葡萄糖”是错误的,应改为淀粉。还有该实验未设对照组,对照实验的步骤可设计如下: a. 装置同题干的步骤①,但玻璃罩内用同一种生长状况相同的另一株植物代替题干中的植物,用一杯清水代替NaOH溶液; b. 将上述植物和装置放在暗室中进行饥饿处理,消耗掉叶片中贮存的有机物,暗室内装有绿色安全灯; c. 重复题干步骤③和④; d. 重复改进后的题干中的步骤⑤。

(4) 实验综合型

此类题目是以实验形式呈现的生物、化学和物理知识的综合题,涉及实验观察和分析的基本技能,渗透设计实验解决实际问题的思想,具有一定的可操作性,对学生综合素质的训练有一定的价值。此类实验题目思考性、综合性强,具有一定的难度,要求学生具有较强的分析、综合和观察能力。随着理科综合能力测试的不断深入,实验综合题将会愈加受到重视。

生物研究性学习的一个案例

温新娟 (浙江省松阳县第一中学 323400)

21世纪是个注重创新的世纪,创新教育、研究性学习是适应新时代要求的教学模式。教育要以人为本,强调人的主体意识,崇尚个性的自由与完善,促进人的

全面发展。倡导探究性学习,促进学生学习方式的变革,引导学生主动参与探究的过程,逐步培养学生搜集和处理科学信息获取新知识的能力,批判性思维,分析

问题、解决问题的能力, 以及交流与合作的能力等, 重在培养学生的创新精神和实践能力。

生物学是一门以实验为基础的科学, 生物实验是学习生物、研究生物的基本方法, 是学生进行探究性学习的重要舞台。在实验教学过程中, 教师要为学生创设一个积极探究的环境。探究性实验是指由教师提供实验结构和实验步骤, 学生经过一系列探究性操作活动获得有关的科学知识, 体验和知识形成和发展的过程, 培养其理解能力和探究能力。探究性实验有很多形式, 但前提是必须切实可行。关于“DNA 的粗提取与鉴定”实验, 本人和学生一起进行了如下探究活动。

1 按照书本的实验步骤操作

结果: 28 个实验小组, 只有 5 个小组出现了蓝色。

学生对实验结果很不满意, 很想重新做一次。老师及时抓住契机, 师生一起分析实验成功率低的原因: 实验前预习不充分, 对实验步骤、药品用量不熟悉, 有些操作不当, 如搅拌过快或过慢。一节课时间紧, 搅拌不充分, 水浴加热时间不够等。至于其它原因, 学生不清楚。教师鼓励学生, 去查资料。针对该实验, 关于书上的实验步骤, 药品浓度及用量有哪些需加以改进, 找出关于该实验的一些改进实验, 然后一星期后进行汇总, 汇总后再针对改进的实验, 进行操作, 比一比, 哪一组实验成功率高。学生积极性空前高涨。

2 收集并查阅资料, 进行汇总

将一个班的学生分成三大组: 第一大组上图书馆找资料; 第二大组上网查阅资料; 第三大组去实验室, 向实验教师了解实验设备、实验药品等情况。

学生提出了如下一些观点及改进方案:

(1) 盛放鸡血细胞液的容器最好是塑料容器, 因 DNA 易吸附于玻璃容器上。

(2) 提取含杂质较少的 DNA 时, 使用冷却的酒精, 对 DNA 的凝集效果更佳。若使用未经冷却的酒精是否可以?

(3) 书中关于 DNA 的鉴定这一步, 用 0.015 mol/L 的氯化钠溶液溶解 DNA, 同样是溶解, 为什么不用 2.0 mol/L 的氯化钠溶液? 这有何区别?

(4) 关于 DNA 的鉴定这一步: 需沸水浴加热 5 min , 然后待试管冷却后观察试管中溶液颜色的变化。沸水浴加热是为了加快染色的速度, 冷却是使 DNA 析出, 那么不加热是否会变蓝?

(5) 《中学生物学》杂志中的几个关于本实验的改进实验, 师生讨论: 在我们的实验室条件下, 这些改进实验中哪些是可行的, 哪些是不行的? 如《中学生物

学》2004 年第 2 期中, 由谢桂喜老师写的关于《DNA 的粗提取与鉴定实验的方法改进》的论文中, 其实验操作步骤切实可行, 予以采用(定为改进方法一), 实验步骤如下:

实验前需要制备鸡血细胞液(由老师完成), 制备的方法是: 取质量浓度为 0.1 g/mL 的柠檬酸钠溶液(抗凝剂) 100 mL , 置于 500 mL 烧杯中。将宰杀活鸡流出的鸡血(约 180 mL) 注入烧杯中, 同时用玻璃棒搅拌, 使血液与柠檬酸钠溶液充分混合, 以免凝血。然后, 将血液倒入离心管内, 用 1000 r/min 的离心机离心 2 min , 此时血细胞沉淀离心管底部。实验时, 用吸管除去离心管上部的澄清液(血浆), 就可以得到鸡血细胞液。(如果没有离心机, 可以将烧杯中的血液置于冰箱内, 静置 1 d , 使血细胞自行沉淀。)

① 提取鸡血细胞的细胞核物质, 溶解细胞核内的 DNA

将制备好的鸡血细胞液 $5 \sim 10 \text{ mL}$, 注入研钵中。加入细砂, 研磨 $5 \sim 10 \text{ min}$, 注意: 不要太用力(在冰浴上研磨效果最好)。研磨后将 2 mol/L 的氯化钠溶液 40 mL 加入到研钵中, 并用玻璃棒沿一个方向搅拌 1 min , 使其混合均匀, 这时 DNA 在溶液中呈溶解状态, 而絮状物为蛋白质及其他杂质。静置 $15 \sim 20 \text{ min}$, 让其自然沉降。

② 析出含 DNA 的粘稠物

取 4 mL 上清液放入烧杯内, 沿烧杯内壁缓缓加入蒸馏水, 同时用玻璃棒沿一个方向不停地轻轻搅拌(不能太快, 否则 DNA 丝会断裂), 这时烧杯中有丝状物出现, 注意观察丝状物呈什么颜色。继续加入蒸馏水, 溶液中出现的粘稠物会越来越多。当粘稠物不再增加时停止加入蒸馏水(这时溶液中氯化钠的物质的量浓度相当于 0.14 mol/L)。

③ 提取含杂质较少的 DNA

在上述溶液中, 加入冷却的、体积分数为 95% 的酒精溶液 $20 \sim 40 \text{ mL}$ (使用冷却的酒精, 对 DNA 的凝集效果更佳), 并用玻璃棒沿一个方向搅拌, 溶液中会出现含杂质较少的丝状物。用玻璃棒将丝状物卷起, 并用滤纸吸取上面的水分。这种丝状物的主要成分就是 DNA。注意观察丝状物是什么颜色。

④ 取 2 支 20 mL 的试管, 编上号: 1 号和 2 号

各加入去离子水(或蒸馏水) 1 mL , 将丝状物放入 1 号试管中, 用玻璃棒搅拌, 使丝状物溶解。然后, 向两支试管中各加入 1 mL 的二苯胺试剂。混合均匀后, 将试管置于沸水中加热 5 min , 待试管冷却后, 观察并且比较两支试管中溶液颜色的变化。

(6)《中学生物学》2001年第6期,王跃光等老师写的关于该实验探索中分析:鸡血细胞液的用量 $6\sim7\text{ mL}$ 为宜。过滤时:第一次用三层纱布,后二次可用二层纱布过滤,乙醇的用量无需 50 mL ,只需 40 mL 便已足够。

(7)《中学生物学》2002年第10期徐道卷老师写的关于本实验的改进中分析:鸡血细胞液稀释倍数应 $8\sim10$ 倍为好,溶解核内DNA时用 2.0 mol/L 的氯化钠溶液浓度太大,宜用 1.5 mol/L 的氯化钠溶液。另外,在析出含DNA粘稠物时,教材中采用稀释过滤欠妥,可删去,可采用玻棒缓慢搅拌稀释滤液,使絮状物吸附在玻棒上。

3 写出实验改进方案

针对以上资料汇总分析,对“DNA的粗提取与鉴定”的实验形成一个完整的改进方案(定为改进方法二)。

材料用具:

铁架台,铁圈,一次性卫生筷,滴管,滤纸,量筒(100 mL ,1个),塑料杯(50 mL 、 100 mL 各1个, 200 mL ,2个),试管(20 mL ,2个),漏斗,试管夹,纱布。

体积分数为95%的冷却的酒精溶液,蒸馏水,质量浓度为 0.1 g/mL 的柠檬酸钠溶液,物质的量浓度为 1.5 mol/L 和 0.015 mol/L 的氯化钠溶液,二苯胺试剂。

方法步骤:

实验前由实验教师制备鸡血细胞液。

第一步:提取鸡血细胞的细胞核物质

将制备好的鸡血细胞液 $6\sim7\text{ mL}$,注入到 200 mL 的塑料杯中,向杯中加入蒸馏水 $50\sim70\text{ mL}$ (能使血细胞完全破裂,且有利于过滤),同时用一次性筷子沿一个方向快速搅拌 5 min ,使血细胞加速破裂,然后,用放有三层纱布的漏斗将血细胞液过滤到 200 mL 的塑料杯中,取其滤液。

第二步:溶解细胞核内的DNA

将物质的量浓度为 1.5 mol/L 的氯化钠溶液 40 mL 加入到滤液中,并用筷子沿一个方向搅拌 1 min ,使其混合均匀,这时DNA在溶液中呈溶解状态。

第三步:析出含DNA的黏稠物

沿塑料杯内壁缓缓加入蒸馏水,同时用筷子沿一个方向不停地轻轻搅拌,这时塑料杯中有丝状物出现,注意观察丝状物是什么颜色。继续加入蒸馏水,溶液中出现的黏稠物会越来越多,当黏稠物不再增加时停

止加入蒸馏水(此时溶液中氯化钠的物质的量浓度相当于 0.14 mol/L)。

这时,用筷子轻轻地往一个方向将丝状物卷起。

第四步:将DNA的丝状物再溶解

取一个 50 mL 塑料杯,向塑料杯内注入物质的量浓度为 1.5 mol/L 的氯化钠溶液 20 mL ,将筷子上的丝状物放入氯化钠溶液中,用筷子沿一个方向不停地搅拌 3 min ,使丝状物尽可能多地溶解于溶液中。

第五步:过滤含有DNA的氯化钠溶液

取一个 100 mL 塑料杯,用放有两层纱布的漏斗过滤步骤4中的溶液,取其滤液,DNA溶于滤液中。

第六步:提取含杂质较少的DNA

在上述滤过的溶液中,加入冷却的、体积分数为95%的酒精溶液 40 mL ,并用筷子沿一个方向搅拌,溶液中会出现含杂质较少的丝状物,用筷子将丝状物卷起,并用滤纸吸去上面的水分,这种丝状物的主要成分就是DNA。注意观察丝状物是什么颜色。

第七步:DNA的鉴定

取两支 20 mL 的试管,各加入物质的量浓度为 0.015 mol/L 的氯化钠溶液 5 mL ,将丝状物放入其中一个试管中,用筷子搅拌,使丝状物溶解。然后,向两支试管中各加入 4 mL 的二苯胺试剂。混合均匀后,将试管置于沸水中加热 5 min ,待试管冷却后,观察并比较两支试管中溶液颜色的变化。

4 探究性实验

将学生重新分组,分成四大组,28小组

第一大组(1~4小组):按改进方法一进行实验。

第二大组(5~12小组):按改进方法二进行实验,并设如下对照组:5~8小组为实验组:提取含杂质较少的DNA时,使用未经冷却的酒精溶液;9~12小组为对照组:提取含杂质较少的DNA时,使用冷却的酒精溶液。

第三大组(13~20小组):按改进方法二进行实验,并设如下对照组:13~16小组为实验组:鉴定DNA时溶解DNA用 1.5 mol/L 的氯化钠溶液;17~20小组为对照组:鉴定DNA时溶解DNA用 0.015 mol/L 的氯化钠溶液。

第四大组(21~28小组):按改进方法二进行实验,并设如下对照组:21~24小组为实验组:鉴定DNA时在常温条件下进行;25~28小组为对照组:鉴定DNA时在沸水浴中加热 5 min ,并冷却观察。

具体见表1:

浅谈新课改中生物教学的情感教育

陈惟平 （江苏省高邮市南海中学 225600）

生物学是一门自然科学，它的研究对象是五彩缤纷的自然界，包括一个个鲜活的生物。然而一度时期，生物教科书的编写以学科知识为中心，内容繁、难、偏、旧，教师的教学、主管部门的评价囿于教材的束缚，教师教知识，考试考知识，学生背知识，使生物学变成了一个类似于“文科”的学科，学生对生物课的学习表现为被动，感到厌烦。

记得一位大教育家曾说过：“不要把孩子的大脑看成是知识的容器，而应该看成是一只可以点燃的火

炬”。点燃火炬的过程，实际上就是激发学生情感的过程。我们欣然地看到新课标中明确地提出生物学教学要培养学生积极的情感、态度、价值观。如何实施新课标，培养学生的积极情感呢？许多研究表明，在教育教学中，教师是影响学生的最积极、最活跃的因素。这种影响有赖于教师的专业知识，有赖于教师教育教学的思想理念，有赖于教师运用情感教育的方法技能。笔者就自身教学实践谈点粗浅的看法和做法：

表 1 实验改进方法及现象

大 组	一	二		三		四	
小 组	1~4	5~8	9~12	13~16	17~20	21~24	25~28
实验方法	改进方法一	改进方法二		改进方法二		改进方法二	
对照实验内容	/	提取含杂质较少的DNA时，使用未经冷却的酒精溶液	提取含杂质较少的DNA时，使用冷却的酒精溶液	鉴定DNA时，溶解DNA用1.5 mol/L的氯化钠溶液	鉴定DNA时，溶解DNA用0.015 mol/L的氯化钠溶液	鉴定DNA时在常温条件下进行	鉴定DNA时在沸水浴中加热5 min，并冷却观察
现 象	3小组出现了明显的蓝色，1小组蓝色较浅，这一小组学生想尽各种办法补救，如延长沸水浴时间，再加入二苯胺，但结果还是不如人意	只有1小组出现了浅蓝色，其余未出现蓝色	4个小组现象明显，其中有2个小组出现了深蓝色，2个小组出现蓝色	3个小组实验现象明显，有1个小组出现了灰蓝色	4个小组实验现象都较明显，其中有2个小组试管中出现了湛蓝色，2个小组试管中出现了蓝色	实验结束前未出现蓝色现象，将实验试管带到教室，结果较长时间后，有2个小组出现了浅蓝色现象，其余小组现象不明显	3个小组现象明显，有1个小组出现了灰蓝色。

5 实验心得

第二次按改进方案进行实验，实验成功率大大提高，学生充分体会到经过努力而成功的乐趣，学习的积极性大大提高了。

通过查阅资料，讨论分析，小组合作，培养了学生搜集和处理科学信息的能力以及交流与合作的能力。

通过几组对照实验，使学生亲身体会到在生物实

验中对照实验的重要性。

通过本次实验活动证明，学生对这种“实验——研究——再实验”的学习方式很感兴趣。在教学中，教师对学生的问题不作回答，留给学生“空白”，让他们用实验来解释，这种方法更能培养学生的思维能力，促使创新能力的启动，潜能得到发展，使学生积极主动地投入到学习中，获得真正的知识，提高学习能力。