

遗传学设计型实验教学实践——蚕豆微核实验为例

葛世玫, 钱晓薇, 周化斌, 李楠 (温州大学生命与环境科学学院, 浙江温州 325035)

摘要 以蚕豆微核实验为例, 从项目内容、指导环节、合作式学习和数码显微互动系统等方面介绍了遗传学设计型实验的实施探索, 并分析了其教学效果。

关键词 遗传学; 设计型实验; 实施与效果

中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)01-00433-02

Design-oriented Experimental Teaching of Genetics-With Micro-nuclear Test in *Vicia faba* Root Tips Cell as an Example

GE Shi-mei et al (College of Life and Environmental Science, Wenzhou University, Wenzhou, Zhejiang 325035)

Abstract With the micro-nuclear test in *Vicia faba* root tips cell as an example, the design-oriented experimental teaching of genetics was implemented and explored on the basis of the project content, instructive process, cooperative learning and digital microscope mutual system. The effect of the teaching was also analyzed.

Key words Genetics; Designed-oriented experiment; Implementation and effect

遗传学是高等院校一门重要的专业基础课程, 其内容已广泛渗透到工、农、医等领域^[1]。实验教学是遗传学教学的重要组成部分, 通过实验教学, 学生不仅能够验证和辅助学习遗传学的基本理论, 还能锻炼其动手能力和掌握基本操作技术。传统的实验教学主要依附于理论教学, 实验项目类型单一, 主要以验证性实验为主, 侧重于加深和提高学生对基本理论知识的理解^[2], 忽略了对学生能力与素质的培养。在这些验证性实验项目中, 学生只进行实验结果观察与分析, 而对实验材料准备、培养及保存等大量工作都置身度外, 这不仅不利于学生动手能力和创新能力的培养, 还使得学生对实验课缺乏积极性与主动性。为了让学生更多地参与到实验的各个环节, 提高其解决实际问题 and 动手操作能力, 为实际应用和从事科研工作打下基础, 教育部《普通高等学校本科教学工作评估方案》明确提出: 普通高等学校要有一定数量的综合性、设计性实验, 有开放性实验室。所谓设计性实验, 就是让学生根据教学大纲的指导意义或指导教师提供的实验题目, 自行查阅参考资料, 自己设计实验方案(可与指导老师协商), 在规定的时间内完成实验^[3]。设计性实验使学生运用所学的实验知识和技能, 在实验思想和态度的培养、实验方法和条件的确定等方面都受到系统的训练。

采用蚕豆根尖细胞技术观察染色体断裂最早可追溯到20世纪50、60年代, 由于该方法具有简便易行、反应灵敏和实验偏差较小等优点, 目前已为国内外广泛采用^[4]。1983年华东师范大学利用蚕豆根尖细胞微核实验检测农药等损伤促进了我国采用蚕豆根尖细胞微核实验监测环境污染的建立^[5], 因此采用这一项目可以同时兼顾遗传实验观察, 也可以检测环境质量。另外, 蚕豆的染色体有12条, 数量适中, 且第1对染色体具有随体, 因此常作为遗传学实验中观察有丝分裂和核型分析等项目的植物材料, 学生对其比较熟悉, 在此基础上延伸出去的设计型实验, 学生相对容易把握。

1 实验的实施

1.1 拓展项目内容, 激发学生的学习兴趣 “兴趣是最好的老师”, 如何在设计型实验中有效地激发学生的学习兴趣, 变被动为主动, 更有效地开展实验是教学中最重视的问题之一。鉴于此, 首先准备从兴趣入手, 将蚕豆微核实验拓展成一个能够引起学生探索热情的设计型实验。为此, 将其实验内容不拘泥于对工业、农业等产生的环境影响检测, 也拓展到了其他与学生息息相关领域中, 如学生可将其日常生活中用的洗衣粉、洗发液, 甚至是饮料、食物或药品等作为诱变剂来检测其对蚕豆根尖细胞微核形成的影响。由于通过该实验结果可以部分借鉴到人类安全健康, 也因此激发出学生浓厚的探索兴趣。

1.2 细化实验环节指导学生更有效开展实验 区别于常规的验证性实验, 设计型实验中中学生主导着实验从准备到开展实施等各个环节, 而指导教师只是很少部分地参与其中, 因此, 指导教师除了与学生多沟通交流外, 也要制订出针对性较强的实验环节对学生加以指导, 利于实验有效开展。为此, 笔者针对学生初次进行此类实验时容易碰到的一些问题制订比较细化的实验环节:

(1) 查找文献, 自主选题, 设计实验方案并撰写开题报告。这一环节主要是让学生就自己感兴趣的内容进行自主选题设计, 学生的积极性普遍很高, 能够很好地完成该环节内容。同时, 指导教师也要对学生加以指导, 注重培养学生查阅文献, 提出问题, 设计解决问题方法等科学思路的形成。

(2) 准备实验物品。部分学生对准备实验物品这一环节思想认识不够重视, 这也是学生的弱项, 它会极大地影响后期实验效率及成功率。因此, 特地将这一环节单独列出充分引起其重视, 在这一环节中, 让小组内的几位学生一起讨论, 列出详细的实验试剂和材料清单, 与教师联系协商共同准备好实验的各个环节(包括实验材料准备、实施和保存)过程中涉及的所有材料、试剂和仪器及器材, 为后期实验顺利实施奠定基础。

(3) 实验的实施。学院提供的开放实验室允许学生在课余时间内自由安排时间开展实验, 在实验实施中, 既要让每位学生相对独立地完成自己的研究内容, 又要让小组内成员

基金项目 温州大学教学建设与研究项目(11jg55B)。

作者简介 葛世玫(1979-), 女, 安徽滁州人, 讲师, 从事遗传学及其实验课程的教学与研究工作。

收稿日期 2012-11-12

遇到问题时要相互协商配合,便于实验的顺利进展。

(4)实验的结果观察与分析。在数码互动实验室内完成结果观察与分析,采用数码显微摄像拍摄图片以促进学生更认真、实事求是的态度进行结果观察与分析。

(5)实验总结报告。实验结束后每位学生就自己在这一实验过程中得到的经验、收获或存在的不足进行总结,完成实验总结报告。反思式学习在一些教学中引用实施取得了较好效果^[6],而一个实验结束后反思的重要性也不亚于对一个实验的设计构想,这一环节中学生对整个实验过程反思,可以保留有益的经验,而对不足地方进行思考。

1.3 合作式学习方式利于学生开展实验 合作式学习是赋予学生积极的独立精神和责任心的集体学习行为,这种积极的独立精神使得学生树立一种荣辱与共的精神,学生认识到,自己在群体中的成功会使其他人受益,而其他他人的成功同样会使自己受到鼓励和鞭策^[7]。笔者在实验教学中,尝试了这种合作式学习方式。将全班学生分成多个小组,每个小组有3~4位成员,每组成员享有共同主题,但与以往分组式学习不同的是,小组内成员要探索的内容是这个主题的不同层面,小组内所有成员的探索点可以相互补充形成一个较丰富的研究内容。在这种合作式学习方式中,小组内每位成员具有自己相对独立的实验内容,因此要求每人要设计1份实验方案。因此,只有每位小组成员成功开展实验才能得到一个全面的实验结果。另外,实验讨论与开展中具有共同主题,学生可以相互讨论与协助,这样可以做到相对独立,又相互协助,为实验开展提供有利条件。

1.4 使用数码显微互动系统和多媒体技术完善实验教学 在实验教学中,笔者使用了数码互动实验室,该实验室中具有的数码显微系统和多媒体技术,提高了实验教学效率^[8],也调动了学生的学习积极性。如在结果观察中,用数码显微摄像将学生找到较好的微核图片拍摄下来在多媒体上播放,可以极大地提高学生的学习兴趣。

2 教学效果

2.1 激发了学生的探索热情,提高了学生的学习积极性与主动性 自由选题让学生有机会就自己感兴趣的内容进行探索,例如有学生想探究日常饮食中添加的味精对蚕豆是否有不利影响,并且选取2种处理方法,一种是将味精加热后,模拟炒菜过程中加热,检测味精的影响,一种不加热,检测凉拌菜中味精的影响。结果得出,加热后的味精促进了蚕豆微核的形成,而不加热的味精却几乎没有影响,尽管受到学生初次实验和其他因素等干扰,其结果的精确度还有待于商榷,但在得到这一结果后,学生找到了感兴趣问题的答案,并据此结果提出解决方案:在烧烤食物时不要过早加入味精,

最好等到菜快烧好时再放入味精,这样有利于身体健康。如此,学生得到了通过实验进行解惑的满足,对后面实验有了更大的积极性与主动性。

2.2 促进学生注重实验细节,锻炼了学生的动手操作能力 实验中有时是细节决定成败。在这一设计型实验中,学生注意到了有很多细节问题都不容忽视,如在蚕豆根尖培养中需要勤换水,蚕豆根尖的选取不能过长,气温高时需要采取措施避免溶液中水分过度蒸发,诱变剂浓度的设置,有些还涉及到诱变剂的有效及准确溶解等细节。可见,设计型实验提升了学生思考和解决问题的能力,无疑也锻炼了其动手操作能力。

2.3 培养了学生认真观察与实事求是的态度 “尽信书不如无书”。按照有些文献中的单纯“浸种24 h,12 h换水一次。种子吸胀后,水淹没1/3,催根48 h,12 h换水一次”方法培养蚕豆不是适应所有情况的,有些学生在实验时体会到蚕豆在吸胀前处于无氧呼吸,代谢较弱,开始可按照12 h换水1次,但是在吸胀后蚕豆处于高度活跃有氧呼吸,代谢极强,就需要更频繁地换水并及时观察蚕豆情况。因此,只有认真观察制订合理的方案才有成功的机会。

2.4 培养了学生协作精神和耐心、细心的实验心态 在实验过程中,多数学生都认识到了一个成功的实验需要小组内成员的积极配合,相互协助,集体团队的智慧对实验的改进有很大的帮助。通过培养蚕豆、诱变蚕豆产生微核、材料保存等过程,使学生懂得实验要按照实验设计方案一步步的实施,不能一蹴而就。如,培养蚕豆要细心并耐心地观察水份和温度,如果粗放地放置一边不予理睬,往往会造成蚕豆腐烂不能发根或发根效果不佳等,必然影响到后续实验进展。

3 结语

通过这一教学实践尝试,有效锻炼了学生独立实验和解决实际问题能力,也增进了学生与指导教师的互动,受到了学生的欢迎与支持。随着设计型实验项目内容的改变,需要指导教师汲取更多新的知识进行这一新的实验类型的探索与完善。

参考文献

(上接第432页)

[4] 李钢,王志峰.探索多学科知识基础的电子政务教学策略[J].中国大学教学,2009(7):47-49.
[5] 曾伟,朱明.基于Internet的电子政务模拟教学软件的构建[J].电子政务,2008(7):45-48.
[6] 左昌盛.高校公共管理实验课程体系中电子政务教学的实践[J].电子政务,2011(2):116-120.

[1] 曾万勇,李金华.开放式教学与管理在遗传学实验教学中的应用[J].安徽农业科学,2011,39(12):7543-7545.
[2] 宋宇,朱昌兰.遗传学实验教学改革与实践[J].安徽农业科学,2011,39(13):8173-8174,8177.
[3] 张贞发,慕光彬,袁竹连,等.设计型开放实验教学的特点[J].科技信息,2011(17):17.
[4] 窦桂荣,傅淑莉,张宏新.蚕豆根尖细胞微核试验技术的应用[J].河南肿瘤学杂志,1992,5(4):20-21.
[5] 陈光荣,金波,李明,等.利用蚕豆(*Vicia faba*)根尖的微核试验检测农药和诱变剂损伤[J].华中师范大学学报:自然科学版,1983(4):69.
[6] 郑建伟.谈数学的反思式学习,培养学生的创新能力[J].数学教学研究,2001(9):5-7.
[7] 刘选会,郭俊仓.合作式学习方法研究[J].科技情报开发与经济,2011,21(24):118-120.
[8] 王竹林,刘曙东.数码显微互动与遗传实验教学[J].实验科学与技术,2007,5(3):96-98.
[7] 徐婷,张晓京,张力军,等.大学文科实验教学研究[J].实验技术与管理,2006(10):34-38.
[8] 徐越倩.高校电子政务实验教学体系的研究与设计——以浙江工商大学公共管理学院电子政务实验课程为例[J].电子政务,2009(1):57-63.
[9] 丁滢,缪柏其.当今本科生学业状况的统计分析[J].中国科学技术大学学报,2010,40(6):557-564.
[10] 郭劲光,高静美.基于U-S-X研究性学习模式的电子政务教育创新研究[J].电子政务,2008(7):37-44.