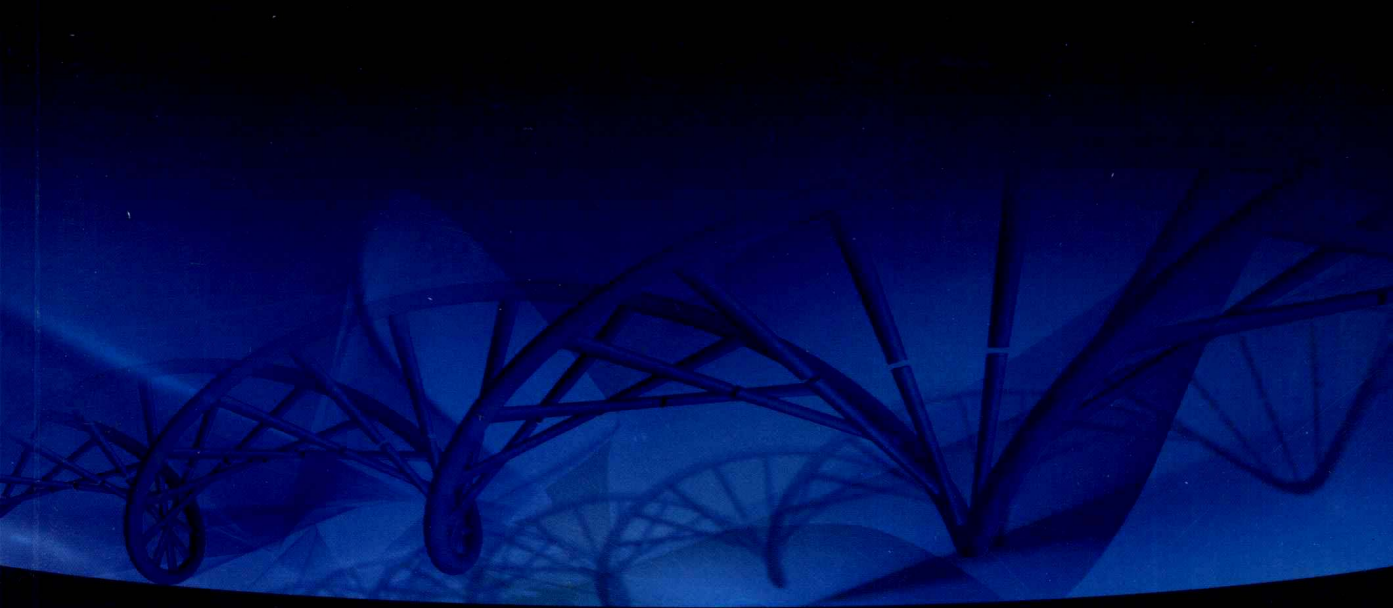




高等院校

遗传学教学改革探索

GAODENG YUANXIAO YICHUANXUE JIAOXUE GAIGE TANSUO

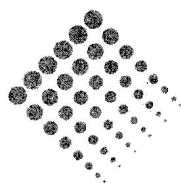
张飞雄 李绍武 主编



化学工业出版社
生物·医药出版分社

高等院校 遗传学教学改革探索

张飞雄 李绍武 主编



化学工业出版社
生物·医药出版分社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

高等院校遗传学教学改革探索/张飞雄, 李绍武主
编. —北京: 化学工业出版社, 2010. 12
ISBN 978-7-122-09635-7

I. 高… II. ①张… ②李… III. 遗传学-教学
改革-高等学校 IV. Q3-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 197013 号

责任编辑: 李 丽

文字编辑 陈春娥

责任校对: 蒋 宇

装帧设计 张 飞

出版发行: 化学工业出版社 生物·医药出版分社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 25 1/2 字数 617 千字 2011 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 99.00 元

版权所有 违者必究

前 言

遗传学是高等院校生命科学、农、林、牧、医等学科的一门主干基础课，又是一门理论性、实验性、应用性很强的学科，它与相关学科如生物化学、细胞生物学、发育生物学、基因组学、分子生物学、基因工程、生物技术等密切相关，既相互交叉重叠又相互渗透。因此，遗传学教学质量的高低对于生命科学相关专业课程的教学，对于提高学生的动手能力和科研技能等都具有非常重要的作用。

近年来，全国高等院校在遗传学教学改革方面开展了一系列卓有成效的探索，对提高遗传学乃至整个生命科学的教学质量起到了巨大的推动作用。然而，这些改革主要是在各校单独开展或部分院校之间小范围的交流，各校之间在精品教材建设、实验课体系建设、辅助性教材建设、精品课件建设及双语教材建设等方面亟待加强交流与沟通，加强合作与分工，亟待推出一批有代表性和通用型的教学改革成果。

为了交流遗传学教学成果与经验，2009年9月，中国遗传学会、中国遗传学会教育专业委员会、首都师范大学生命科学学院、安徽师范大学生命科学学院会同《遗传》杂志编辑部，共同发起召开“全国高等院校遗传学教学改革研讨会”，内容涉及遗传学教学方法和课程体系改革；遗传学精品课程与教学团队建设；遗传学教材与辅助教材建设；遗传学实验教学体系改革与建设；遗传学双语教学课程建设；遗传学考试题库与网络课程建设；遗传学与细胞生物学、发育生物学、基因组学、生物化学等相关课程之间教学内容的沟通与协调；遗传学教学如何适应现代遗传学的发展等八大专题，并进行会议征文。自2009年10月征文通知发出之日起，我们陆续收到征文近百篇，内容涵盖了上述八个方面。

2010年4月23~26日，“全国高等院校遗传学教学改革研讨会”在安徽师范大学隆重召开，170多位遗传学教学及管理工作者出席了会议。经过大会交流、同行评阅、《遗传》编辑部编辑加工整理，目前征文业已定稿，汇编为《高等院校遗传学教学改革探索》一书，由化学工业出版社正式出版，公开发行。

十分感谢首都师范大学生命科学学院、安徽师范大学生命科学学院在人力、物力和财力等方面对大会的有力支持，感谢北京市属高等院校人才强教深化计划对本书出版工作的支持。

海阔天若岸，山高我为峰！衷心希望本书的出版能有力地推动我国遗传学教学的改革和发展，培养出更多的基础扎实、能力完备、具有国际视野和开拓精神的创新型人才。

张飞雄 李绍武

2010年6月4日

目 录

第一部分 遗传学教学内容及方法的改革探索 1

高师院校遗传学教学方法和课程体系改革的思考与实践	3
遗传学教学改革的几点体会	8
本科普通遗传学教学内容与方法改革探讨	12
影响本科遗传学教学效果的关键因素	17
浅谈遗传学教学改革	21
遗传学教学环节中的有关问题及我校对策	26
地方性高校遗传学教学内容与方法改革的探讨	29
地方师范院校遗传学教学改革	34
生物类专业遗传学课程教学内容改革探讨	42
民族院校分子生物学课程的教学改革与实践	48
基于质检行业人才培养特色的遗传学教学改革	52
高职生物类专业《遗传学》教学改革实践与思考	56
优化教学方法,提高教学效率——临床医学本科“医学生物学”课程教学法探讨	60
医学遗传学教学改革探析	64
面向临床的医学遗传学教学	68
医学基因组学教学中创新和实践能力的培养	71
行为引导型教学法在医学遗传学教学中的应用	74
医学遗传学教学改革的探索	78
医学遗传学教学内容与方法改革初探	81
多种教学法在基础医学教学中应用的思考	84
PBL 教学的体会	88
科研案例在遗传学教学中的应用	91
利用国家级精品课资源 提高遗传学教学质量	97
图片在基因工程教学中的应用	101
遗传学教学中的提问艺术	107

第二部分 遗传学课程建设、教材建设与教学团队建设 111

紧跟生命科学发展趋势,搞好遗传学课程与教学团队建设	113
遗传学课程建设与教学改革	118
“基因操作原理”课程的教学实践与发展	124
医学遗传学课程建设的探索与实践	128
《动物遗传学》课程教学体系优化与实践	133
园艺及相关专业《普通遗传学》课程建设探讨	137

浅谈涉海高等院校生物类专业遗传学课程建设	140
工科院校生物类专业遗传学课程体系的构建与优化	144
遗传学精品课程建设的实践与思考	147
国外五部进化生物学教材内容简介	151
跟踪遗传学发展前沿, 加快教材及辅助学习材料建设	156
内蒙古马业科学创新团队在马遗传学教学科研中的作用	159
第三部分 现代遗传学课程体系及其与其他课程之间的沟通协调	165
医学遗传学课程内容设置的思考	167
农业院校遗传学教学模式改革与综合素质型人才培养	170
从变异的来源谈遗传学课程体系	176
遗传学与细胞生物学教学中交叉渗透问题的探讨	179
学科交叉及知识膨胀给医学遗传学教学带来的机遇与挑战	182
遗传学及作物遗传育种系列课程综合性改革与实践	185
从经典遗传到表观遗传——浅谈遗传学教学内容的扩充	190
经典遗传学与表观遗传学关联之思考	194
基因和基因组操作技术: 现状和未来发展的思考	200
怎样将遗传学最新进展与遗传学系统知识相融合	206
第四部分 遗传学实验教学的改革及实验内容的更新	211
高校遗传学实验教学的反思与改革	213
遗传学创新性实验教学与应用型人才培养模式探索	220
改革教学方法, 建立实验档案, 培养创新人才	223
实验教学改革对学生能力培养的实践与探索	227
提高遗传学实验课教学质量的探索	232
遗传学实验教学改革与实践初探	236
遗传学实验的教学改革	242
遗传学实验教学改革实践与评价	245
在遗传学实验教学中实行开放性实验项目的探讨	249
遗传学实验课中对学生学业评价的改革与实践	252
完善遗传学实验课程评价考核体系的探索	256
医学遗传学实验教学改革的几点思考	258
医学遗传学生物技术实验教学现状与改革	262
改革医学遗传学实验教学 培养创新型人才	265
医学遗传学实验教学中学生情商的培养	268
医学留学生生物技术实验教学体会	272
生物类专业遗传学实验教学体系改进与实践初探	275
生物技术实验教学改革思考	279
生物技术综合实验课程体系的改革和建立	283
浅谈民族类高校遗传学实验教学的改革	286

紧密联系高中生物实验教学, 改革高师遗传学实验	291
果蝇诱变开放实验激发了学生对遗传实验的兴趣	297
“研究性-开放性”教学模式在黑腹果蝇杂交实验中的应用	301
重视细胞遗传实验目的和实验原理的设计	309
半同胞交配法测定鹌鹑性连锁羽色基因的交换值	313
玉米糊粉层色泽遗传在遗传学教学中的应用	319
虎眼万年青花粉母细胞减数分裂染色体观察	326
第五部分 遗传学双语教学、多媒体与网络教学	331
以全英文授课课程为契机, 加快医学遗传学国际化教学的步伐	333
双语教学在《医学遗传学》教学活动中的应用	336
心血管系统发育与遗传学双语教学的改进	340
分子遗传学双语教学实践与探索	343
发育生物学双语教学的实践和思考	346
多媒体教学条件下农业高校遗传学教学的思考与实践	351
遗传学网络教学的建设	356
基于网络的医学遗传学混合式教学初探	360
第六部分 学术讨论	365
表遗传学研究内涵及中文译名问题	367
谈遗传学教学中遗传分析理念的建立	374
同源重组分子机制教学探索	380
细菌转化中非对称性交换的理解及其数据的分析	387
关于易位杂合体染色体分离与半不育的商讨	393
从遗传学基本命题谈谈遗传学教学中的点滴体会	396
对教材中理论双交换值及符合系数计算错误的纠正	402
编后语	406

第一部分

遗传学教学内容及方法的 改革探索

高师院校遗传学教学方法和课程体系改革的思考与实践

张飞雄, 李雅轩, 胡英考, 晏月明, 赵 昕, 蔡民华, 任 东

首都师范大学生命科学学院, 北京, 100048

摘 要: 遗传学是高校生命科学院系中的一门重要主干课程。根据高等师范院校对学生知识的要求、培养性质、特点、毕业生的去向以及长期以来遗传学教学方法存在着诸多不足等情况, 本团队从教学方法和课程体系等多方面对该课程进行了改革, 取得了一定的成效。

关键词: 遗传学; 教学方法; 课程体系; 改革

遗传学是生命科学中发展最为迅速、最为活跃的前沿学科之一, 是高校生命科学院系的一门重要主干课程, 在整个生命科学的教学中起着举足轻重的作用^[1]。掌握好遗传学的基本知识、基本原理和基本技能, 对于进一步深入学习现代分子生物学和生物技术等具有极为重要的作用。在长期的教学研究过程中我们感到, 高校特别是高等师范院校在遗传学教学工作中尚存在着一些不足, 诸如: “教师课上讲、学生记笔记、考试背笔记”的传统灌输式教育方式; 学时课时减少与遗传学内容多、分支学科多、发展快的矛盾; 遗传学与其他相关学科之间相互渗透、相互交叉重叠的问题; 实验课的每一实验内容单一且与课堂教学衔接不充分, 达不到验证所学理论的目的; 遗传学学科发展很快而国内教材出版相对滞后的矛盾; 大学讲授内容如何与中学知识衔接的问题; 高等师范院校毕业生去中学任教需要基础扎实、知识面广等问题。

自 1996 年开始, 本着“夯实基础、着重能力、知识全面、突出创新”为目的, 为北京市培养基础扎实、创造性、复合型的师资和人才, 本教学团队开展了一系列的改革。

1 教学方法的改革

1.1 采取“问题式教学”方法

以老师讲授为主, 作为引导, 每堂课留出一定的时间让学生总结讨论所学内容; 布置相关思考题, 学生以小组的形式, 通过课下查阅文献资料, 组织讨论, 每组选出有代表性的文章在全班交流并按水平的高低记入平时成绩。通过该方法使学生带着问题进行学习思考, 逐步培养分析问题和解决问题的能力, 而不是靠死记硬背地去学习掌握知识。

1.2 引入“过程式教学”方法

通过师生共同查阅文献资料、收集信息、制作课件、课堂测验、交流、互动等一系列

基金项目: 北京市属高等学校人才强教深化计划资助项目 (PHR 201007211)

作者简介: 张飞雄, 男, 博士, 教授, 研究方向: 分子细胞遗传学。Tel: 010-68901842, E-mail: fxzhang@hotmail.com

过程,使学生参与到整个教学的各个环节,发挥其主观能动性,改进传统的“教师课上讲、学生记笔记、考试背笔记”等教学模式。

1.3 寓“科研”于理论教学与实验课程中

一方面将本团队自身的研究成果及时传授给学生或设计为学生实验;二是将遗传学的最新科学研究成果、进展和学说等适时引入到课堂教学中。

1.4 建立多媒体教学课件和中文、英文两套教学课件

根据学生的具体情况,开展小班教学,并进行双语教学的探索,从而建立了中英文两套教学课件。课件充分利用彩图、示意图、动画等方式,力图做到精美、生动、深入浅出,以形象地展示遗传学的魅力。对于教材中的重点与难点问题鼓励学生查找资料、撰写小论文、设计动画课件,帮助对这些内容的理解与掌握。

1.5 建立网络学堂,拓宽学生视野

网上教学是课堂教学的重要补充,如何在课堂教学的基础上充分利用网络资源,提高教学效果是课程建设和课程体系改革的一个重要组成部分。在教学过程中,注意充分利用网络资源,有效整合精品课程资源,对提高教学效果将起到重要的作用。在实际教学活动中,依托于首都师范大学数字校园中心,结合遗传学学科特点,我们进行了网络学堂建设,建立了自己的网络辅助教学平台(http://webschool.cnu.edu.cn/shnew/work/teacher/teacher_announce.jsp)。目前网站上主要有理论课及实验课的课程信息、学习内容、课外辅导等栏目,学生上网可以看到中英文课件、参考资料、思考题以及与课程相关的网上资源,同时还有遗传学相关名词的中英文释义、实验新技术介绍、最新研究进展、课程中难点问题的动画解释等,课外辅导栏目又分设了答疑区、讨论区、网上提交作业等,学生和教师可以在网上进行讨论,有些作业也可以网上提交,方便了学生学习,拓展了教学范围,提高了教与学的效率,取得了很好的教学效果。

网络学堂内容的设立以培养兴趣、传授知识、提高能力、拓宽视野、加强实用为主旨,使学生可以积极主动地进行学习,并可以自主地检验学习成果,以调整下一步的学习方向,提高学习效果。同时,在网络辅助教学中,充分利用高等学校精品课程建设网站,了解我国遗传学精品课程建设的最新进展,参考学习其他高校,包括复旦大学、浙江大学、上海交通大学、中国农业大学等重点高校的精品课程的建设经验,结合国外原版教材以及国外专家的教学经验,重新细化整合本课程的具体内容,利用精品课程资源,不断充实自己,提高自身的水平和能力。

1.6 加强教学检查

平时通过经常性地随堂提问和小测验,及时进行信息反馈,随时掌握学生学习的情况,以此适当调整教学方法和进程等。建立较为完善的习题集和题库,期中与期末的考试试题从题库中随机选择,做到教考分离。学生成绩结合平时成绩(作业和小论文等)、笔试成绩以及口试成绩进行综合评定。实验教学成绩则结合平时每次实验成绩、考试中的实际操作和口试成绩进行综合评定。

1.7 缩小国际差距

引入有代表性的原版教材,同时与国外相关大学遗传学教学网站建立镜像点,吸收最

新的教学方法和成果，尽可能与国际接轨。

2 遗传学课程体系的设置

遗传学涉及的范围非常广泛：从经典遗传学的三大定律到微生物遗传学、基因概念的发展；从遗传的细胞学基础到遗传的分子机制；从细胞核内遗传到细胞核外遗传；从正常的遗传现象、遗传规律的研究到畸变、突变的发生；从个体水平遗传现象的研究到群体水平遗传规律的探索等。

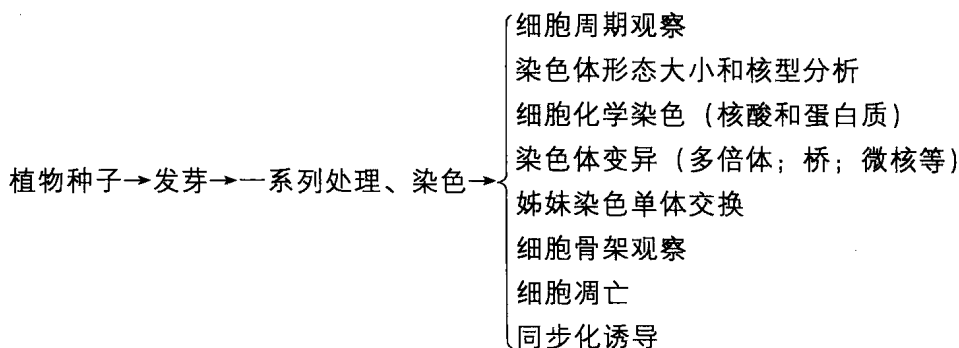
另一方面，遗传学的发展非常迅速，知识点增长很快。

然而，随着各校教学改革的开展，遗传学从以往的 90 学时压缩到 72 学时（有的学校甚至压缩到 54 学时）；每课时从以前的 50 分钟减少到 40 分钟。如何在课时学时都减少的情况下，既可以将遗传学的基本知识、基本原理传授给学生，又可以及时把遗传学的发展动态和趋势有效地引入课堂一直是我們关注的问题。为此，我们对整个遗传学课程体系进行了梳理，在保证学生充分掌握遗传学知识技能的基础上，通过开设细胞遗传学、分子遗传学、医学遗传学、蛋白质组学、生命的起源与进化等一系列课程，扩展学生的知识结构，形成统一的知识体系。

3 遗传学实验教学体系的改革

遗传学是一门实验性很强的学科，随着遗传学的迅猛发展，遗传学的实验教学在学生的学习中占有越来越重要的位置，它不仅是对理论课的验证，更是培养学生探索与科研精神的重要过程。然而大多数的遗传学实验都是单一的验证性实验，起不到培养学生综合分析问题和解决问题的能力。鉴于此，我们将遗传学实验教学内容进行了系统的整合和有序的梳理，根据实验教学大纲要求和我校生物学科发展的特点，将遗传学实验课程分为六个系列：植物遗传学系列、动物及医学遗传学系列、果蝇遗传学系列、微生物遗传学系列、群体与数量遗传学系列以及分子遗传学实验系列。这六个部分，彼此既独立成章，又相互联系，使学生在能够学习中学能够从多方面提高综合分析问题的能力。

以植物遗传学系列实验为例，我们先给学生提出如下框架，让他们以 3 人小组为单位，通过查阅文献资料、自行设计实验步骤，在实验室全方位开放的情况下根据自己的具体情况安排完成实验，最终以研究性论文的形式提交综合实验报告。



同时，结合实验室开放基金和大学生科研立项，鼓励学生将所学的知识与实际应用相结合来选题。这些年，学生针对北京市环境保护和绿色奥运的需要，设计了北京部分水资源环保状况的调查分析、水处理的细胞遗传学分析等课题；结合人体遗传与健康问题，开

展维生素和微量元素对细胞分裂周期以及染色体结构变化等作用效应的研究。学生们撰写出了具有一定水平的科研论文,有的还在相关刊物上正式发表^[2]。

在教学活动中,将遗传学的学习推进到与实践相结合的应用性学科的行列,参与到科研、生产实践以及遗传病的医学咨询等活动中,使其成为一门应用性学科。学生不再是死啃书本,或是照方抓药,而是在应用性研究中增加了学习的兴趣,对培养应用型人才起到了很好的推动作用。

4 正确处理遗传学与相关学科之间交叉重叠的问题及逻辑关系

随着生命科学的发展,遗传学与其相关学科如生物化学、细胞生物学、基因工程、分子生物学等之间的交叉点较多,包括 DNA 的结构、复制、转录和翻译,原核生物和真核生物基因表达的调控,细胞周期和染色体的动态,遗传重组的分子机制等内容几乎在这些学科中都有涉及,造成的后果是有些内容被重复多次介绍;而有些内容则以为其他学科会涉及而忽略,导致学生对这些知识点产生空白。

另外,对于哪些学科先上、哪些学科排后也一直存在着争论。

为了有效地理顺各学科之间的逻辑关系,解决学科知识点间的交叉问题,本课程组教师多次与细胞、生化、分子等课程组的教师坐在一起,对照教学大纲和教材,根据知识间的先后逻辑关系,商讨如何处理学科之间相互交叉重叠的内容,经协商基本理顺了相互之间的关系,以达到提高教学效率的目的,避免重复讲解或漏讲知识点。

5 对内对外交流

为了进一步优化教师队伍结构,提高教师队伍整体的教学科研水平,近几年团队相继有 7 人次出国进修学习;3 位教师在攻读博士学位。先后聘请了两位国内高校国家级教学名师给本科生讲授《遗传学》;5 位外籍教师给本科生和研究生讲授《高级遗传学》、《基因组学》和《表观遗传学》等课程。还定期不定期地主办各种学术讲座,邀请国内外专家做进展动态报告。每年选派 2 名本科生到国外大学短期学习。定期与国内同类院校教师交流教学经验和体会。

6 进行教材建设,提高教师的综合实力

教材建设也是课程建设的重要方面。本团队长期以来一直关注遗传学及其配套教材的建设。自 20 世纪 70 年代后期起,老一辈学者郭平仲、张金栋等核心成员相继编印了《遗传育种学讲义》、《遗传学》(全国高等师范院校使用教材,是当时全国仅有的 2 个版本之一)、《遗传学》(高等师范专科学校教材)、《数量遗传分析》、《群体遗传学导论》、《同工酶遗传学》等教材和参考书。为了适应新世纪学科发展对教材的需要,2002 年,张飞雄主持编写了全国高等师范院校新世纪教材《普通遗传学》,并于 2004 年 9 月正式出版;2010 年 2 月第二版也已问世^[3]。目前全国已有近 30 所高校使用该教材,年印刷量 4000 多册。

同时,由李雅轩、赵昕主持编写的《遗传学综合实验》^[4]和李雅轩、胡英考主持编写的《遗传学学习指导》^[5]也于 2006 年相继出版,现正在进行第二版的修订工作。

教材建设进一步推动了我们对教学体系与教学内容的理解,加深了对学科发展的了解

和研究,对进一步做好教学工作具有重要的推动作用。

通过10多年的改革和建设,我们建立了一套有自身特点的遗传学教学方法和课程体系,出版了一系列教材和参考书,发表了一批有影响力的教改论文,培养了一批基础扎实、动手能力强、有创造力的竞争性人才,同时也促进了本团队教学科研的双丰收:

1996年,张飞雄获得霍英东教育基金会第五届高等院校青年教师奖(教学类三等奖)和教育部科技进步二等奖;

2004年,《遗传学》被评选为北京市级精品课程;

2008年,遗传学学科被评为北京市级重点学科;

2009年,《遗传学教学团队》被评选为北京市级优秀教学团队;

2009年,《普通遗传学》获评为北京高等教育精品教材立项项目;

2009年,晏月明教授的成果获国家级科学技术进步奖一等奖(排名第二);

2009年,任东教授的研究成果发表在国际著名刊物“SCIENCE”上。

7 结语

遗传学教学方法与课程体系的改革,其主旨在于通过教学活动使学生掌握遗传学科的主要知识内容,建立科学的学科体系,通过训练使学生形成与生物研究相关的技术技能,并培养学生分析问题、解决问题的综合能力。通过多年的教学实践活动,在教学方法和课程体系建设方面所进行的改革受到了多数学生的欢迎。此项改革激发了学生进行主动学习、探究知识的积极性,实现了知识和能力的转化。课堂教学与网络教学密切结合,提高了学生分析问题与解决问题的综合能力与素质。

遗传学是一门历史悠久的学科,也是一门发展迅速、实践性很强的综合性学科,追踪学科发展动态,改革教育理念与教学方法,建立科学的教学体系,是我们在教学中要不断探索与实践的任务。相信通过我们共同的不断努力,必将在已有的基础上取得更大的成绩。

参考文献

- [1] 皮妍,林娟,侯嵘等.国内高校遗传学教材发展研究.遗传,2009,31(1):109-112.
- [2] 胡晓菊,李雅轩.微核检测技术的应用——中学生物学课外活动的好材料.生物学通报,2005,40(9):54-55.
- [3] 张飞雄,李雅轩.普通遗传学.第2版.北京:科学出版社,2010.
- [4] 李雅轩,赵昕.遗传学综合实验.北京:科学出版社,2006.
- [5] 李雅轩,胡英考.遗传学学习指导.北京:科学出版社,2006.

遗传学教学改革的几点体会

申艳红, 陈晓静, 王 平

福建农林大学园艺学院, 园艺植物遗传育种研究所, 福州, 350002

摘 要: 遗传学是生命科学领域中一门十分重要的基础理论学科。随着生命科学的迅速发展, 遗传学的研究范畴大幅度拓宽, 研究内容不断深化。为适应遗传学快速发展, 作者结合自己多年的教学实践, 分析了遗传学教学中存在的一些问题, 并从遗传学教材建设、教学内容优化、教学手段的改进以及实践教学效果的提高等方面谈了几点体会。

关键词: 遗传学; 教学改革; 多媒体辅助教学; 实践教学

遗传学是研究生物遗传和变异规律的科学, 是生命科学领域中一门十分重要的基础理论学科, 与人类健康、基因诊断、疾病防治、优生优育、动植物育种等有着密切的关系。目前生命科学发展迅速, 基因工程、基因组学、后基因组学、生物信息学等新技术、新方法不断涌现, 遗传学的研究范畴大幅度拓宽, 研究内容不断深化^[1]。现有的遗传学教材、教学内容、教学方法、教学手段等都亟待提高, 以适应遗传学的快速发展。因此, 有必要加强遗传学课程的建设, 注重新教材的编写, 丰富教学内容, 应用新的教学手段, 进一步提高教学效果和质量。

1 更新教学内容, 加快教材建设

教材是传授知识的主要载体, 也是教学的主要依据, 其质量和水平是教学质量的重要标志^[2]。近年来, 已经出版了许多优秀的遗传学教材, 如刘祖洞编写的《遗传学》(1979年, 人民教育出版社)、季道藩主编的《遗传学》(1986年, 农业出版社)、王亚馥和戴灼华编写的《遗传学》(1999年, 高等教育出版社)、杨业华主编的《普通遗传学》(2000年, 高等教育出版社)、朱军编写的《遗传学》(2002年, 中国农业出版社)、石春海编写的《遗传学》(2003年, 浙江大学出版社)、张桂权编写的《普通遗传学》(2005年, 农业出版社)、徐晋麟编写的《现代遗传学原理》第二版(2005年, 科学出版社)、戴灼华编写的《遗传学》第二版(2008年, 高等教育出版社)等^[3]。上述教材内容丰富, 覆盖了遗传学的全部基础知识, 但是由于教材编写到出版发行需要一定的时间, 即便是新教材也仍然满足不了遗传学飞速发展的要求。遗传学是当代生命科学发展的前沿科学之一, 它的领域浩瀚、分支迭起, 内容更新迅速。随着分子遗传学的飞速发展, 遗传学诞生了一个新的分支——基因组学, 且发展极为迅速。虽然朱军的第3版《遗传学》和石春海编写的《遗传学》添加了一些基因组学的内容^[4], 但也距今将近10年过去了, 基因组学和基因

作者简介: 申艳红, 女, 博士, 讲师, 研究方向: 园艺植物遗传育种。Tel: 0591-83789450, E-mail: papayacrazy@yahoo. com. cn

通讯作者: 陈晓静, 教授, 研究方向: 园艺植物遗传育种。Tel: 0591-83789450, E-mail: xjchen804@sina. com

工程又有了长足的发展。自 2001 年人类基因组计划完成以来,黑猩猩、小鼠、狗、牛、家猫、桑蚕、拟南芥、水稻、高粱、毛白杨、玉米、马铃薯、葡萄、番木瓜等基因组测序也相继完成。同时,功能基因组分析、比较基因组分析、基因的表达调控和相互关系、基因的改造和利用等后基因组研究都在全方位展开,新方法、新技术和新成果不断涌现。基因组学是生命科学的革命,变革了生命科学研究方法和研究理念。我们认为有必要向学习生命科学以及相关学科的大学生介绍这方面的知识,也有必要在新教材里添加这部分内容。

目前,多媒体辅助教学在遗传学教学工作中广泛应用,在一定程度上解决了教学内容多和教学时间有限的矛盾,但是又出现了学生笔记难记、复习难度增加等问题。为适应教学发展,石春海等首次提出多媒体教材的概念,并于 2003 年编写了一本《遗传学》多媒体教材^[3]。该书以幻灯片格式排版,4 张幻灯片为一个版面,文字简洁、结构紧凑、图文并茂、信息量大,四周留有较大空白,便于学生上课时添加必要笔记。该书还配有电子光盘和网络版课件,方便学生自学。这本教材的出版为教材改革提供了一条新思路,但是多媒体教材的缺点也显而易见。第一,遗传学发展迅速,教师会在教学过程中不断充实、删改教学内容,使得教学课件与教材有异,有时学生为了找到老师所讲内容而耽误了听课,教学效果反而不佳。教学内容时时更新,而多媒体教材却不能年年出版,这个矛盾制约了多媒体教材的应用。第二,多媒体教材是将授课所用幻灯片排版而成,图表多,但文字简洁,缺乏系统性,不适合学生课前预习和课后复习。由于授课需要,多媒体课件制作要求简洁、图文并茂,只列出知识概要,而略去详细的推理过程和知识背景等。因此,多媒体教材文字简单,使学生自学难度加大。我们仍采用传统教材,并鼓励主讲教师课前将课件上网,较好地解决了这个问题。

遗传学辅助实验教材比较少,主要有:祝金水主编的《遗传学实验指导》(2004 年,中国农业出版社)、王建波主编的《遗传学实验教程》(2004 年,武汉大学出版社)、郭善利编写的《遗传学实验教程》(2004 年,科学出版社)、王金发主编的《遗传学实验教程》(2008 年,高等教育出版社)等。这些教材内容丰富,包括了细胞遗传学、微生物遗传学和分子遗传学的内容,但多是验证性实验,综合性、设计性实验较少。为培养创新性人才,高校已普遍重视综合性、设计性实验的开设,因此遗传学实验新教材的编写迫在眉睫。

2 修改教学计划,及时调整学时分配

为了适应科学技术的快速发展,各高校大都采用了增加授课门数,而削减每门课程学时数的办法。因此,遗传学内容日益丰富与计划学时数压缩成了遗传教学上难以解决的矛盾。为了解决这个矛盾,就必须“有所教,有所不教”。我们的做法是:首先,删除遗传学三大定律中与高中生物学重复的内容。遗传学的分离、自由组合规律是高中生物学的重点内容,学生在高中阶段已经系统学过,在高考压力下普遍掌握良好,因此孟德尔遗传这一章应将重点放在遗传学定律的发展以及基因互作上。其次,削减了遗传的细胞学基础、遗传物质的分子基础中与先修课程植物学、生理生化和微生物学交叉的部分。细胞的结构和功能是植物学中的重点内容,核酸的化学结构、DNA 的复制、RNA 复制和蛋白质的合成在生物化学中已经学过,因此在遗传学课程中简要介绍即可,学生可课下自修。最后,

增加了基因表达与调控、基因工程与基因组学以及基因突变等章节的授课时间。基因组学和后基因组学发展迅速,并在生命科学中的地位日趋重要,增加相关知识的学习以适应生命科学的发展。

3 改进教学手段,实施现代化教学

教学手段是教学活动中所使用的物质工具,运用得当事半功倍。多媒体辅助教学是近年来发展起来的利用计算机把文字、图片、影像等各要素有机组合,并通过投影仪放映出来的一种现代教学辅助手段^[5]。多媒体课件将图片、文字、声音和动画等融于一体,为学生创造了生动形象的教学氛围,使教学内容生动易学且大大增加了知识信息量,提高了课堂教学效率,在一定程度上缓解了课时不足的问题。以多媒体技术为主的现代化教学模式的采用彻底改变了黑板粉笔加挂图的传统教学模式,能够更加方便地演示教学内容,较好地克服了书本知识繁杂难懂的缺点,提高了遗传学课堂教学效率和教学质量。但是,现今的多媒体教学也存在着一些问题。最突出的一个问题就是大多数多媒体课件制作粗糙,文字多,字体小,图片少,动画更少。教师长时间宣读屏幕文字,教学方式呆板,课堂沉闷,教学效果不佳。因此,高水平多媒体课件的制作是多媒体教学的基础。优秀多媒体课件不但要详略得当地体现课程内容,而且要具有良好的艺术表现形式。制作多媒体课件要文字简洁,切忌“文字搬家”,穿插适量图片、动画、录像等用以形象化说明遗传学问题。多媒体课件制作还要注意界面美观活泼、结构紧凑、条理清晰,提高课件的视觉效果^[6]。动画增加了课件的趣味性,一些内容如有丝分裂、减数分裂、DNA的复制、蛋白质的合成、乳糖操纵元调控等动态过程均可以采用动画方式进行模拟教学。但是多数教师不擅长于制作动画,所以遗传教学可用的动画不多,教师有必要和动画制作技术人员合作共同研制遗传学教学动画以提高多媒体教学效果。随着多媒体技术的普遍化,特别是经过高校遗传学精品课程建设,有些遗传学多媒体课件的制作大有改观,所以加强高校间课件以及制作经验的交流可以在一定程度上提高遗传学教学水平。

多媒体教学只是众多教学手段中的一种,不能完全代替传统的教学手段,在教学过程中应与其他教学手段相结合以达到最好的教学效果。例如,三点测验法进行遗传作图、倒位染色体单体间的交换,这些教学难点用多媒体演示结合传统的板书进行讲授,学生更容易理解。在讲解DNA双螺旋结构时,实物模型的展示可以让学生一目了然。总之,我们要以学生为主体,以提高教学质量为目的,不论是传统的还是现代的教学手段,只要有利于教学就可以为我们所用。

随着计算机和网络技术的发展,多媒体教学网站成了遗传学教学的重要辅助形式。教师可以把教学大纲、教学参考书、教学课件、习题集、模拟测试卷等教学资料全部上网,方便学生的课前预习和课后复习使用。多媒体教学网站还能师生之间提供更多的交流途径,利用电子信箱、聊天室等方式完成答疑、评教、讨论以及作业等教学活动。学生还可以利用多媒体教学网站链接到国内外遗传学相关网站自主学习。随着多媒体教学网站建设的日趋完善,其在遗传教学中发挥的作用将越来越大。

4 创新实验教学,重视综合能力培养

实验教学是遗传学教学的重要组成部分,不仅能巩固理论知识,而且还是培养学生动