

## 应用型高校遗传学教学改革初探

张红利<sup>1</sup>, 王莉<sup>2</sup>, 刘建霞<sup>1</sup>, 张永芳<sup>1</sup>, 李凤<sup>1</sup>, 韩志平<sup>1</sup>

(1. 山西大同大学生命科学学院, 山西大同 037009; 2. 西安市八一民族中学, 陕西西安 710111)

**摘要** 从应用型高校对生物学专业的发展定位以及人才培养目标出发, 根据遗传学课程的特点, 分析了该课程教改现状及现存问题, 并从教学内容的精简与整合、教学策略的改革与创新、考核方式的广度与深度等方面进行了探索, 以寻找更适合应用型高校发展的遗传学教学体系。

**关键词** 应用型高校; 遗传学; 课程内容; 教学策略; 评价体系

中图分类号 S-01 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)21-0274-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.21.075



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Research of Genetics Teaching in Application-oriented Universities

ZHANG Hong-li<sup>1</sup>, WANG Li<sup>2</sup>, LIU Jian-xia<sup>1</sup> et al (1. School of Life Sciences, Shanxi Datong University, Datong, Shanxi 037009; 2. Xi'an Bayi Ethnic Secondary School, Xi'an, Shaanxi 710111)

**Abstract** Taking the development orientation and the objective of cultivation practical talents for the major of biology in application-oriented universities as the starting point, according to the characteristics of "Genetics" course, this paper pointed out the current situation of teaching reform and some problems found in the teaching process. At the same time, the thought on the construction of "Genetics" course contents were discussed, and the innovation of teaching strategy and improvement of assessment were also proposed. By reform in these aspects, the author seeks to an excellent instructional system suiting for application-oriented universities.

**Key words** Application-oriented universities; Genetics; Course contents; Teaching strategy; Assessment system

遗传学是高等院校生物类专业必修的一门主干基础课程,也是21世纪生命领域中发展最为迅速的学科之一。遗传学的研究范畴已大幅度拓宽,由最初的植物、动物和微生物遗传学延伸到医药学、免疫学、生态学、环境科学、分子生物学、基因组学、生物信息学等各个生命领域<sup>[1-2]</sup>,迫切需要从教学内容、教学策略、考核方式等多个方面进行教学改革,以培养具备扎实基础知识、较强应用能力的优秀人才。

## 1 遗传学课程教学现状

**1.1 遗传学教改现状** 遗传学是生命科学的核心课程。近5年,本科阶段的遗传学课程教学已在课程内容更新和知识传授方式上进行了一系列卓有成效的探索,主要体现在3个方面:①《遗传学》教材版本的丰富和多样化,如《普通遗传学》《现代遗传学》《分子遗传学》《动物遗传学》《医学遗传学》《数量遗传学》《群体遗传学》等<sup>[2]</sup>;②遗传学精品课程的创设,如浙江大学、武汉大学、复旦大学、厦门大学、云南大学等各大名校相继开设了遗传学、医学遗传学、动物遗传学等国家级精品课程;③遗传学教学改革的初探,如遗传学网络课程方面的建设与探索<sup>[3-5]</sup>,在遗传学教学内容以及教学方法上的教改探析<sup>[6-9]</sup>,以及针对不同类型高校进行的遗传学教学改革探索<sup>[1,10-12]</sup>。

**1.2 遗传学教学现存问题** 由于各高校培养对象、任务与侧重点、目标各有差异。山西大同大学现为山西省首批应用型转型试点高校,结合学校发展定位,遗传学课程教学面临严峻的挑战,目前主要存在几个问题:①教学内容缺乏整合,且与实践应用脱节;②教学理念和策略保守;③课程评价体

系单一且不完善。传统的遗传学教学体系让学生感受不到挑战性、实用性和前沿性。如何对课程进行合理规划,以及如何挖掘学生的探究潜力已成为教师面临的首要问题。因此,遗传学课程教学改革迫在眉睫。

## 2 优化知识体系,体现专业特色

**2.1 章节内容的精选和整合** 遗传学在生物科学领域中发展迅速,内容在深度和广度上都发生了变化,必然要求高校教师在教材内容的选取上做合适的调整,内容要突显基础性、新颖性及适用性。第一,从章到节均需要精简,如高中遗传知识点(遗传的物质基础,孟德尔遗传定律,伴性遗传、物种形成与自然选择学说等);与细胞学和基因工程课程内容重叠的章节(体细胞遗传、细胞质遗传的分子基础、基因突变、基因表达调控、基因工程)。第二,遗传学教材各部分内容相互渗透,实际教学中需要将这些分散的内容进行整合,补充和联系,使学生对遗传学知识结构有清晰的框架和脉络认识。如孟德尔定律、连锁交换定律、伴性遗传这些章节均属于细胞核遗传信息的传递规律。它们之间既有区分,但又密切联系,在研究多个性状的遗传时,决定这些性状的基因既可能遵循孟德尔自由组合定律也可能遵循连锁交换定律,而单个基因的遗传只遵循孟德尔定律。另外,伴性遗传性状并非独立与前二者,而是孟德尔定律和连锁交换定律在某些性状传递过程中的特殊体现。在细胞核遗传规律内容基础上,细胞质遗传和母性影响对性状的遗传方式做了进一步补充和扩展,将三者比较区别联系,能更好地理解拓展性状的遗传方式,即决定性状的遗传信息因其所在位置不同,性状的遗传方式将呈现不同的规律,但又有内在关联。单基因决定性状的遗传方式是遗传学中最基础的内容,现实中有许多性状是由几个甚至多个基因共同决定的,数量遗传学对于理

**基金项目** 山西大同大学校级教学改革创新项目(2018-XJG2018209)。

**作者简介** 张红利(1985—),女,山西寿阳人,副教授,博士,从事分子生物学研究。

**收稿日期** 2020-03-19; **修回日期** 2020-04-09

解这些性状的遗传尤为重要。

**2.2 遗传学案例的引入** 教学内容中引入实践性、趣味性较强的典型案例,能使学生通过悬念和联想空间达到理性升华。第一,通过引入能够激发学生关注遗传学疾病案例,如常染色体遗传病、性染色体遗传病、染色体畸变以及基因突变相关的特殊性医学病例,学生分组绘制疾病的家族系谱图并分析其遗传特点,能使学生更充分地理解人类的性状遗传需用系谱这种特殊的方式进行研究,调查疾病和绘制系谱是遗传疾病研究的前提基础,通过分析讨论疾病在家族系谱中的遗传特点激发学生的思维火花,更好地理解掌握人类遗传病的遗传特点<sup>[13]</sup>。第二,通过引入与农业生产相关的遗传学案例,如以袁隆平为首的科技组进行的“三系”配套法、两系杂交稻关键技术研究以及杂交水稻超高产育种的实现;荷兰皇家温血马协会利用杂种优势培育的享誉世界的荷兰温血马;标记基因在高赖氨酸玉米选育时的应用、不育基因或致死基因在防治害虫时的应用。分子遗传学和遗传工程在农业上也已经有广泛的应用前景,如通过转基因可以提高作物产量、改善植物品质,通过导入抗病、抗虫基因增强作物的抗性。第三,遗传学实验案例。如大熊猫的分类和起源在过去较长时间中一直存在争议,有学者提出大熊猫是熊和浣熊共同祖先的后裔。也有学者提议大熊猫应单列为熊猫科。通过染色体核型分析发现大熊猫染色体核型在数量排量上更类似于小熊猫,与熊存在显著差异;但是进一步通过 G 带染色,结果表明大熊猫部分染色体带型和熊的带型非常相似,意味着大熊猫可能起源于熊科,学生通过此案例能更好地理解领会染色体核型分析的原理和作用。

通过在教学内容上进行合理的精简整合以及引入遗传学案例更新优化知识体系,以培养具有遗传学系统知识框架的优秀生物学应用型人才。

### 3 更新教学策略,挖掘学生的自主探究能力

**3.1 教师的教学策略需发生转变** 因章节内容的差异,多数章节仍需要以传统的讲授方式进行教学,但是部分章节与社会发展紧密关联,传统讲授限制了学生的主观能动性,教师的教学理念就需从传授知识转变为辅助学生获取知识,挖掘学生探究潜力,因此相应的教学策略就需要更新并融合应用。如将基因定位和遗传学作图、质核互作遗传、细菌的遗传重组作为试点章节,采用社会情境一问题导向一探究合作组合教学策略模式,应用启发式、探究式、开放式、讨论式、案例式等多种交互式对话的教学方法引发学生的自主思考,自主探究和自主发现,激发学生的内在学习动机,最大程度地启发学生的主观能动性,在掌握基本理论知识的同时,全面提高学生分析和解决遗传学问题的能力,培养学生自主学习和创新的能力。

**3.2 课后任务需明确合理** 课堂在多数情况下是重点核心知识讲授的环节,对于无法开展多样化课堂形式的教学内容可通过课外多种方式激发学生的学习动机。通过引入带有疑问的案例,安排学生课后通过查阅资料解决案例中问题,激发学生对知识的求知欲,促进学生主动预习和学习,课堂

中才能更好地将基础内容与生产实践相联系。另外,选择适量的难度适合的习题或考研题作为课后任务,学生通过练习思考探究才能更好地巩固掌握课堂所授知识,且实践性案例习题能更好地帮助激发学生的兴趣。学生习题的解答需在完整性、逻辑性、程序性方面提出高要求,有利于反馈学生的过程式思维。另外还需建立线上互动课堂,将习题反馈的疑问以及学生习题过程中遇到的困惑做合理的引导和科学的解答。

**3.3 注重知识框架的构建** 章节教学结束后及时安排学生小组完成细节内容、知识点的脉络图解。同时也要注意章节与章节之间联络知识的衔接及中型框架的构建,另外学期末要求学生结合遗传学课程教学大纲重建知识点大框架和思维导图,有利于学生形成完整的系统的遗传学知识框架体系,并掌握概念图知识框架构建的方法,培养学生构建整体知识脉络的能力。

### 4 评价体系多样化深入化,提升学生分析解决问题的能力

通过建立多元考核体系,从期末笔试、课后作业、课堂活动、课程论文等方面对学生的学习效果进行综合评定。期末考题需加大综合分析试题比例,着重测试学生综合分析遗传学问题的能力。课后作业在实际教学中常出现抄袭现象,很难了解学生学习真实情况,因此设定了线上和线下随机抽问解题思路环节以督促学生自觉完成作业。试点章节课堂中,针对教师设计讨论活动环节提出的问题,小组成员分析问题、设计方案、即兴思考、即兴合作、即兴发言等都将记入平时成绩。课程小论文这一环节,注重学生的自主学习,能开阔学生的视野,有助于培养学生查阅文献、独立思考和解决实际问题的能力。

该课程采用优化的教学体系,打造适合学校发展定位的遗传学教改思路已取得了一定的效果。随着遗传学课程教改的深入开展,教学体系将进一步得到提升和优化,从而提高遗传学课程教学效果的受益面。

### 参考文献

- [1] 张羽. 生物教育专业《遗传学》教学改革的探索[J]. 遗传, 2008, 30(2): 246-250.
- [2] 陈喜文, 陈德富. 我国高校遗传学教材的出版与使用现状的调查[J]. 遗传, 2014, 36(4): 395-402.
- [3] 符碧, 顾惠娟, 乔守怡. 遗传学 CAI 教学软件的研制开发及在教学中的应用[J]. 遗传, 2001, 23(3): 255-257.
- [4] 李雅轩, 张飞雄, 赵昕, 等. 利用网络平台辅助遗传学教学的探索与实践[J]. 遗传, 2010, 32(4): 393-396.
- [5] 高小宽, 梁魁景. 普通遗传学网络课程建设与探索[J]. 考试周刊, 2016(3): 156.
- [6] 顾蔚, 张敏. 优化遗传学教学设计的实践与探讨[J]. 遗传, 2004, 26(6): 934-940.
- [7] 张飞雄, 李雅轩, 胡英考, 等. 高师院校遗传学教学方法和课程体系改革的思考与实践[M]//张飞雄, 李绍武. 高等院校遗传学教学改革探索. 北京: 化学工业出版社, 2011: 3-7.
- [8] 王林生, 李锁平, 王彬. 本科普通遗传学教学内容与方法改革探讨[M]//张飞雄, 李绍武. 高等院校遗传学教学改革探索. 北京: 化学工业出版社, 2011: 12-16.
- [9] 余朝文. 生物类专业遗传学课程教学内容改革探讨[M]//张飞雄, 李绍武. 高等院校遗传学教学改革探索. 北京: 化学工业出版社, 2011: 42-47.
- [10] 王建武, 杨笑彦. 农学类本科生《普通遗传学》课程教学改革探索[J]. 农技服务, 2016, 33(11): 31, 160.

**3.2 教学内容与考核体系的认可度评估** 为进一步掌握考核体系的实效性,分别在接受过园林树木学实践教学的 2015 级、2016 级、2017 级、2018 级 4 届学生中开展了园林树木学实践教学考核内容及形式认可度调查。调查问卷主要内容及问卷调查结果统计见表 4。

由表 4 可知,大多数学生认为 10 个项目的考核内容及

形式“意义大”。认为 10 个项目的考核内容及形式“意义大”的平均占比为 79.01%，“一般”的平均占比为 18.77%，“意义不大”平均占比仅为 1.98%，“无意义”的平均占比最低,约值为 0.24。其中,对项目考核内容及形式认为“意义不大”的最高值为 6.13%,对应项目为项目 5(园林树木腊液标本制作)。

表 4 项目考核内容及形式认可度主要内容及调查结果

Table 4 Main content and survey results of the actual assessment content and form recognition of the project

项目序号 Project serial No.	内容 Content	意义大 Significant	一般 General	意义不大 Not meaningful	无意义 Meaningless
1	园林树木调查分类实训	67.92	30.66	1.42	0
2	园林树木观赏特性调查	84.91	11.32	3.77	0
3	园林树木配植调查与设计	88.21	10.85	0.94	0
4	电子标本采集与识别	66.04	31.13	2.36	0.47
5	园林树木腊液标本制作	54.72	38.21	6.13	0.94
6	主要园林树种分科识别与应用	82.55	16.04	1.41	0
7	生产基地参观调查	87.27	11.79	0.47	0.47
8	不同绿地类型园林树木综合认知	87.27	12.26	0.47	0
9	园林树木综合认知	88.21	10.37	1.42	0
10	现场考核	83.02	15.09	1.42	0.47
11	综合评价	79.01	18.77	1.98	0.24

#### 4 结论与讨论

该研究以普洱学院园林本科专业构建的“园林树木学实践教学内容与考核体系”为例,分析这一体系主要解决的问题及改革优化后的特点与优势。结果表明,该体系对学生实践技能和综合素质的提升、满足生产实际需求、知识内化成能力等方面具有重要作用。体系整体上具有较高的实用性和一定的实效性,但仍然存有不足,也引发了一些需要进一步改革和探讨的新课题,总结如下。

(1) 加强师资队伍建设和实践基地建设。现场教学是趋势,对任课教师提出了更高的要求和挑战。任课教师不仅要有过硬的理论基础,更要有较高的实践技能水平和丰富的实践经验。同时,丰富的树种资源和园林植物景观是体系成效的保障,加强校内实践基地建设势在必行。

(2) 考核形式有待改善。实践报告<sup>[14]</sup>这一考核形式,仍然或多或少的存在相互抄袭的问题。如何解决这一问题还有待创新。能否充分利用互联网技术,实行线下+线上考核的方式,有待进一步探索。

(3) 教学内容有待进一步优化。例如,传统的项目“园林树木腊液标本制作”,实用性低,可考虑用实用性相对较高的“电子标本采集与识别”这一项目取代;“主要园林树种分科识别与应用”这一项目的实用性也是较低的,可考虑删减这一项目。这些问题都需要进一步探索。

(4) 教学效果有待检验和提高。虽然该体系实践项目整体上实用度较高,但教学效果还有待检验。这就需要从教学方法、教学组织等方面进行改革、创新,以产生实效。

(5) 优化教学时间。就现状而言,各项内容的学时分配上,可以根据实用性调查结果,灵活处理。对实用性高的项目可适当增加学时,而对实用性不高的项目适当减少学时或合并。

#### 参考文献

- [1] 张曼,刘艺平,孔德政. 园林专业核心课程园林树木学实践教学改革创新探讨[J]. 大学教育,2015(9):158-160.
- [2] 张文艳. 如何培养园林专业学生的实践能力[J]. 软件:教学,2014(2):81-82.
- [3] 易咏梅,艾训儒,姚兰. 对《园林树木学》实践教学环节的改革和思考[J]. 教育教学论坛,2013(17):65-66.
- [4] 陈林,李龙娜. “园林树木学”野外教学实习的改革与探索[J]. 教育教学论坛,2016(42):105-107.
- [5] 贺惠文,陈亚轩. 园林树木学实践教学改革创新与体系建设探索[J]. 教育教学论坛,2017(48):112-113.
- [6] 吉文丽. 园林树木学课程实践教学改革创新探索[J]. 教育教学论坛,2018(16):120-121.
- [7] 史倩倩. 园林树木学实践教学改革的若干思考[J]. 现代园艺,2016(19):141.
- [8] 陈银铸,姜鼎煌. 园林树木学课程实践教学研究[J]. 安徽农业科学,2015,43(14):382-383.
- [9] 刘秀丽. “园林树木学”实践教学的方法探索[J]. 中国林业教育,2013,31(1):52-55.
- [10] 陈林,李龙娜. “园林树木学”野外教学实习的改革与探索[J]. 教育教学论坛,2016(42):105-107.
- [11] 张宪智,康永祥. “树木学”课程实践教学改革创新[J]. 中国林业教育,2017,35(5):55-58.
- [12] 张静,刘翠英,阎雄飞,等. 园林树木学实践教学改革创新探索[J]. 榆林学院学报,2016,26(6):81-85.
- [13] 强华,李正网,武时会. 高校实践教学考核方式探索[J]. 实验技术与管理,2018,35(6):170-173.
- [14] 王雪娟,吴燕,连洪燕,等. 风景园林专业园林树木学实践教学改革的探讨:以安徽科技学院为例[J]. 广西教育学院学报,2018(6):158-160.

(上接第 275 页)

- [11] 侯维海,王建林. 西藏大学农牧学院《普通遗传学》实践教学改革创新探索[J]. 西藏教育,2016(7):41-44.
- [12] 张建,刘志雄,刘乐承. 不同生源学生的《普通遗传学》课程学习效果

分析:以长江大学为例[J]. 长江大学学报(自科版),2017,14(22):68-70.

- [13] 贺竹梅,别林赛,李蔚. 医学病例在高校普通遗传学教学中的运用[J]. 遗传,2018,40(1):75-85.