

问题导向和案例教学法在《动物遗传学》教学中应用初探

齐·阿拉达尔, 依明·苏来曼, 刘玲玲, 邵勇钢, 刘武军*

(新疆农业大学动物科学学院, 乌鲁木齐 830052)

摘 要:为适应应用型人才和复合型人才培养目标,积极探索教学思路和方法改革,本课程团队在《动物遗传学》教学中探索了问题导向学习和案例教学方法。本文探讨了教学中思维导图的使用、以学生学为主的引导式教学以及案例教学的运用方法和实例。

关键词:《动物遗传学》;问题导向;案例教学

中图分类号:G642.0;Q953 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9111(2021)06-0000-00

《动物遗传学》是畜牧学领域一门重要的专业基础课程,是动物育种学、动物繁殖学、动物生产学等各类课程的理论基础,对新品种选育和良种繁育、新育种技术研发、动物遗传疾病防治等方面有重要的指导作用^[1]。随着生命科学和基因组测序技术的快速发展,《动物遗传学》在畜牧学中的应用地位也日益凸显。《动物遗传学》的课程主要研究家畜、家禽等经济性状的遗传分子机制、遗传改良的原理与方法,其主要内容包括分子生物学基础、细胞生物学基础、经典遗传学定律、群体遗传学、数量遗传学等,还涉及动物基因组学和动物基因工程等现代前沿的知识,具有理论抽象、逻辑思维强、知识涵盖广和实践性强等特点^[2-4]。在课程讲授中,老师容易把教学重心放在理论知识的讲授上,而往往忽略培养学生实际应用和解决问题能力上。中国农业农村现代化需要的是创新型、复合型、应用型等新型农林人才^[5]。高等教育的目标也要着力培养学生的综合能力,包括信息查询、批判性思维、应对新情况、管理项目、解决问题、合作交流以及具有全球视野等等的的能力。如何探讨新农科课程的设置以及教学方法是目前各农科院校教师需要考虑的问题。在这里我们探讨在《动物遗传学》课程教学中可以激发学生积极性和参与感,增加学生文献查询、阅读和分析能力的教学方法。

1 讲授式教学方法的优化

讲授式教学方法最古老,也是最广泛使用的教

学方法之一。老师对学生进行直接的知识传授,对学生掌握知识性和记忆性知识点比较有效,还可以进行直接的思想品德教育。教师在讲授过程中的主要作用应该是知识体系的构建,串联知识点,推动学生对某个主题产生兴趣。但如果教师在课堂中给学生填鸭过多的信息,很少给学生留下足够的机会来消化、整合和处理所提供的信息,有时一堂课只是一个教师的笔记变成了学生笔记的过程,这样会使学习变得枯燥乏味,让学生对学习逐渐失去兴趣。

一场精彩的授课过程是一种智力和情感上的挑战,要注意诸多环节的设计,课程内容设置应主题清晰,易于学生理解且内容生动。应时刻提醒自己授课不仅是为了提供信息,还要激励和促进学生学习兴趣。因此我们在教学过程要保证与学生有眼神交流、讲课声音洪亮、确保 PPT 内容从教室的最后一排座位可以清楚的被观看、字体大小至少为 24 磅或更大。教学过程包括以下几个部分的设计:展示教学大纲要点;用问题引入一个教学主题;解释关键知识点;使用配图或视频吸引注意力;理论联系实际的举例;最后对本课内容进行总结,在此过程中还要穿插加强学生参与感的讨论环节。有充分参与感的教学环节,会有效增强教学效果。

在课堂讲授过程中留出一部分时间进行课堂提问和讨论。课堂中的小讨论,我们起名为“嗡嗡小组”,一般在相邻座位 2 个人中展开,要求讨论时间为几分钟,可以对授课内容讨论或分析一个问题,或

收稿日期:2021-11-02 修回日期:2021-11-20

基金项目:新疆农业大学教研教改项目(2020HSCC10);新疆自治区重大科技专项(2017A01002-1-1);新疆自治区人社厅高层次人才引进工程项目(2017028)

作者简介:齐·阿拉达尔(1978—),女,博士,讲师,主要从事动物遗传进化与功能研究。

* 通讯作者:刘武军(1966—),女,博士,教授,主要从事羊遗传育种与种质资源挖掘研究。

者让学生比较他们的笔记。这样可以适当调节课堂气氛,会提高他们对主题的理解。小组讨论之后老师可以抽查某个小组的讨论结果与全部同学分享。一次授课过程可以包含几个小组讨论。

上课时应该鼓励学生记笔记,这样可以增加学生的注意力。视频和图片在授课中对引起学生的注意力和加深印象很有帮助,但高速呈现大量图片会使学生抓不住重点,可能只会引起沮丧。如果讲授内容与课本内容差异较大时,作为老师也需要考虑如何帮助学生做好笔记,比如将PPT内容按6张幻灯片/页进行打印,留出相应空白便于笔记。授课内容进展要有清晰的过渡和连接,经常总结和强调要点,并让学生有机会对所提供的信息进行反思。

2 以学生学为主的教学

高校《动物遗传学》课程与生物化学、细胞生物学以及生物学课程都有交叉和融合,因此,在教学内容上难免有重复的内容。如分子遗传学基础、细胞学基础、遗传的基本规律等这几章中的大部分知识点,学生在之前的学习中都有所接触。为了避免讲授重复性知识让学生失去学习新鲜感,在这些章节中我们打破传统的讲授模式,以学生学为主的教学模式,让学生自觉的巩固和拓展知识点。如在讲授第一章分子遗传学基础时,将章节的中心主题遗传信息的载体、核酸的分子结构、基因、DNA的复制、DNA的转录、蛋白质的生物合成和中心法则等标题一一列在黑板上。老师以提问和引导的方式,让学生自己总结曾经学习过的知识点。如,什么是遗传物质的载体?相信大部分学生对这个问题基本不会陌生,但答案可能会主要集中在DNA上。这时老师可以进一步引导扩展性问题,如,RNA可不可以是遗传物质?如果在这个知识点上学生不明确时,就可以给学生留几分钟时间翻阅书籍,自己寻找答案,老师再加以辅助解释。这一过程的关键之处就是通过“剥洋葱”的方式一点点给出知识点,先抛出一些简单问题,再逐步引导深入。这样的过程会充分调动学生的积极性,而且也会让平时不爱讲话不太自信的学生,能很快融入到课堂氛围中积极参与进来。老师再逐步引导学生将知识点得到延展和深入。

“基因”的概念随着时代的发展,也在不断的丰富和变化。老师可以对什么是“基因”,开展讨论性学习。相信在这个问题上,学生可能会给出五花八门的解释。这时可以开启“嗡嗡小组”的讨论模式,

让学生从课本中寻找答案,几分钟以后,老师将答案汇总和归纳到黑板上,再逐渐补充完善。顺便可以给大家推荐一些关于基因的原文阅读^[6~7]。在英语水平不是很好的班级,可以摘选几个原文的句子,让学生们感受阅读原文的乐趣。

一堂课中不是提供的图片等视觉效果越多越好,也不是老师准备的幻灯片越多越好。关键在于老师如何把一堂课准备要讲的知识点串联起来,供学生学习和消化。在黑板上多进行板书,辅助学生绘制思维导图,都是有助于学生的学习。在课程设计上不要安排的过满,要给学生留出记笔记的时间,讨论的时间,这样能让同学们都动起来。在课间时间老师可以抽查部分学生的笔记,将做的好的笔记供其他同学借鉴和学习。互动式的课堂中老师还需要把控时间,不要让话题展开的太宽太深,这样不易于控制场面。刚开始开展讨论时,尽量设置简单的问题,让学生逐渐接受从被动的听到主动的学的这一过程^[8]。

3 问题导向的案例教学(PBL/CM)应用

《动物遗传学》的主要学习目的是为了学会运用遗传学的思维、遗传学的眼光、遗传学的研究方法去发现推动表型性状变化背后的遗传物质的变化规律。遗传学的根本就是要掌握遗传和变异的规律。随着最近十几年基因组测序技术的发展,人类对遗传解读最多的是SNP变异和插入缺失变异,利用SNP变异进行遗传学多样性以及功能研究已经有了非常大的进展和诸多研究案例。我们的课本上对遗传物质的改变的概念和分类上讲解已经很详细,但是缺乏详细的应用实例。因此为了让学生快速掌握知识框架,留出更多学习兴趣在创新性论文和案例讨论中。我们根据基因突变及其引起的遗传效应设计出思维导图,如图1所示,总结归纳基因突变在基因组的不同位置发生时引发的不同遗传效应。这一思维导图中包含的信息不仅仅让学生能掌握基因突变的效应,同时还可以掌握更多的信息,如掌握基因的结构组成(包括内含子、外显子、控制区),基因表达调控原理(顺式作用原件、反式作用因子、可变剪接),数量遗传学中QTL的概念等。在后续的学习中我们还会鼓励学生在这个导图的基础上继续扩展学习到的相关知识,并逐步更新和完善这个思维导图。经常检查学生的工作或让小组内同学,或小组间的同学进行工作的互相点评也很重要,这有助于提高学生学习积极性。

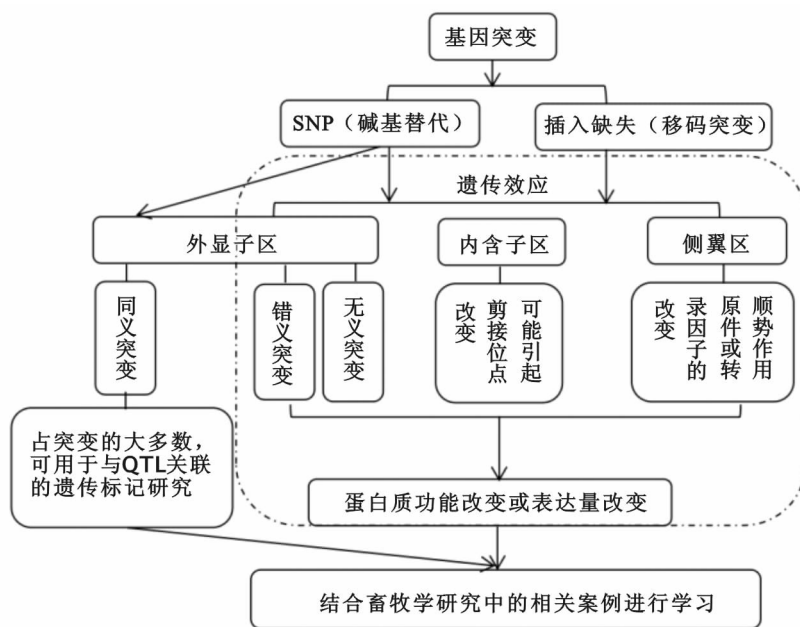


图 1 基因突变及其引起的遗传效应的思维导图

学生快速掌握基本概念后,我们进入到针对每一种变异的案例学习中。因为这些可以让学生了解遗传学研究在畜牧工作的应用价值,有助于对专业学习产生更具体的兴趣和增强探索性思维能力。老师在备课时为每种遗传变异的遗传效应找出一些相应的研究案例,可以是教学团队各自的研究领域中比较熟悉的经典文献,供同学们分组学习讨论。例如,我们会提供寻找纯血马速度基因标记的相关研究案例,其中包括用 SNP 遗传标记定位影响速度能力 QTL 区域的文献^[9],还包发现在 *MSTN* 基因启动子区域发生 SINE 插入导致 *MSTN* 蛋白表达量改变的文献^[10];还有 *DMRT3* 基因的编码区内发生的一个终止突变,导致 *DMRT3* 蛋白质的功能缺陷,最终影响马的步态的文献^[11];一个反转录病毒的 LTR 转座子在 *TRPM1* 基因中插入导致了转录本的提前多聚腺苷化致使蛋白质发生功能缺陷,使马毛色产生白化和夜盲症^[12]等实际研究案例。我们将这些文献稍作整理后发给学生进行课后学习,并回答一些问题。案例学习回答的问题有:这篇文章中找到的遗传变异是归属于哪一类的突变;这个遗传变异对蛋白质功能产生了什么影响;你在文章中的哪一部分得到了这些信息;拓展性问题:怎样利用这些标记服务于畜牧生产等。学生可以通过书本知识或其他相关网站上搜集的相关知识。

《动物遗传学》中除了分子遗传基础外,还有群体遗传学、数量遗传学以及遗传多样性研究是为家畜家禽育种工作服务的比较重要的课程内容。我们可以从国内著名培育品种,如中国黑白花奶牛、美利

奴细毛羊、节粮小型蛋鸡、新型黄羽肉鸡、黄海 1 号对虾、蓬莱红栉孔扇贝、中科 3 号鲫鱼等的培育史中挖掘相应的遗传学方法进行案例教学。若想拓展学生的国际视野,老师也可从国外的相关网站上寻找教学素材。在 Animal Genetics Training Resource 网站中有关发展中国地方品种资源利用和保护的案例值得我们学习。如:DNA 多态性在罗非鱼遗传研究和种群管理中的应用案例研究;印尼不同基因型地方品种鸡的生产性能,基因型 $\times$ 环境相互作用 (G $\times$ E) 现象及其影响的方法论说明;肯尼亚不同环境下红马赛羊和杜泊羊品种的生产力性能比较研究;孟加拉国育种战略中改善小规模养鸡的生产结构;经数代选育的尼泊尔哈里山羊群的遗传进展等等。

问题导向的案例学习 (PBL/CM) 以小组为单位进行。一个班级分为若干小组,每个小组负责一个案例的学习,并按照案例中提出的问题引导制作 PPT 汇报。每组汇报之后,要求其他小组要向汇报小组提出问题。其他小组进行提问并点评汇报内容。期间老师起到辅助引导和控制讨论范围的作用。PBL/CM 学生获得的学科知识被认为与传统教学方法大致相同,但使用 PBL/CM 似乎可以更好地培养批判性和创造性思维以及解决问题的技能。学生学习如何使用和整合来自不同来源的知识,并有效地“学习如何学习”。此外,他们练习与他人合作。通过这种以“创设情境 + 问题导向 + 互动 + 评价”的课堂设计,不仅增强了学生的好奇心,提高学生课堂专注力及学习兴趣,而且授课教师与学生一

道学习,碰撞思维火花,提升专业技能,回归师生共生共长的教育目标。

4 案例教学中存在的问题

PBL/CM 教学是否成功很大程度上取决于所提出的问题和案例的适用性。笔者在教学中也会遇到,给出的案例需要学生具备深厚的知识储备才能够理解的情况。而往往对于本科学生其英语水平和知识积累不一定能达到。这时会让学生产生畏惧心理和挫折感,这样的案例教学可能会有适得其反的效果。今后的工作中还要不断增强适合本科学生知识范围、接受能力以及打破语言障碍的好的案例编制。再者,案例教学比起普通讲授式教学法会增加学生的学习压力,但能力锻炼会得到很大提升,而这些变化可能无法在一张期末考试卷上体现出。因此,教学评价体系也要做出进一步的调整 and 改革。

参考文献:

- [1] 姜平,周光现,张丽,等. 基于 ABLE 模式的《动物遗传学》教学与畜牧学复合型人才培养[J]. 当代畜牧,2020(10):51-53.
- [2] 赵春霞,唐德江,何倩毓,等. 提高《物遗传学》教学效果的方法探索[J]. 畜牧与饲料科学,2017(10):87-89.
- [3] 牛东红,汪桂玲,李家乐. 以培养科研素养为目标的遗传学教学模式探索[J]. 高等生物学教学研究,2018,8(1):13.
- [4] 蓝贤勇,黄永震,党瑞华,等. 农林高校《动物遗传学》课程教学的改革与探索[J]. 中国牛业科学,2019,45(2):98-100.
- [5] 祁春节,王刘坤,曾光,等. 基于全产业链的新型农林人才培养模式创新及实践研究[J]. 中国科技论坛,2021(9):134-142.
- [6] Snustad D P, Simmons M J. Principles of Genetics[M]. 6th edition. John Wiley & Sons, Inc, 2014. Chapter 12,13.
- [7] Helen Pearson. What is a gene? [J]. Nature, 2006,441:398-401.
- [8] 熊燕,林亚秋,李思宁,等. “以学生为中心”的《动物遗传学》教学改革探讨[J]. 黑龙江畜牧兽医,2020(18):153-156.
- [9] Hill E W, McGivney B A, Gu J, et al. A genome-wide SNP-association study confirms a sequence variant (g. 66493737C > T) in the equine myostatin (MSTN) gene as the most powerful predictor of optimum racing distance for Thoroughbred racehorses[J]. BMC Genomics. 2010,11:552.
- [10] Rooney MF, Hill EW, Kelly VP, et al. The "speed gene" effect of myostatin arises in Thoroughbred horses due to a promoter proximal SINE insertion [J]. PLoS One. 2018, 13 (10): e0205664.
- [11] Andersson LS, Larhammar M, Memic F, et al. Mutations in DMRT3 affect locomotion in horses and spinal circuit function in mice. Nature[J]. 2012,488(7413):642-6.
- [12] Bellone RR, Holl H, Setaluri V, et al. Evidence for a retroviral insertion in TRPM1 as the cause of congenital stationary night blindness and leopard complex spotting in the horse[J]. PLoS One. 2013,8(10):e78280.
- [13] Animal Genetics Training Resource. <http://agtr.ilri.cgiar.org>

The Application of Problem-based-learning and Case-methods in the Teaching of *Animal Genetics*

Aladaer Qi, Yiming Sulaiman, LingLing Liu, YongGang Shao, Wujun Liu *

(College of Animal Science, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052)

Abstract: In order to adapt to the training goals, explore teaching ideas and reform methods, the teaching team has explored problem-oriented learning and case-methods in *Animal Genetics* teaching. This article discusses the use of mind maps in teaching, student-oriented guided teaching, and the application methods and examples of case teaching.

Key words: animal genetics; problem-based-learning; case methods