

指向核心素养的“四主”教学模式的教学设计

——以《伴性遗传》教学为例

赵宇欣

哈尔滨师范大学

[摘要] 本文以《伴性遗传》的教学设计为例,建构了“生物学核心素养为主旨,学生为主体,教师为主导,情境演进为主线”作为核心框架的“四主”教学模型,通过创设情境,让学生在真实的情境中发现问题,教师引导组织学生围绕问题开展合作探究活动,在逐步解决问题时形成关键能力,落实培养核心素养。

[关键词] 核心素养;“四主”教学模式;教学设计

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1779

《普通高中物理课程标准(2017年版)》(以下简称“新课标”)提出:高中生物学课程是科学领域的重要学科课程之一,是以提高学生生物学学科核心素养为宗旨的学科课程,是树立社会主义核心价值观、落实立德树人根本任务的重要载体^[1]。在教育目标方面,新课标旨在进一步提升学生综合素质,着力发展核心素养;在教学形式方面,新课标高度重视在核心素养、课程内容、实施建议等各个部分的情境的创设。新课标建议,可以在课堂上创设情境,以支持探究式学习,激发学生的思维等。因此,在新课标的要求下,基于认知科学和学习迁移等理论基础,以“核心素养为主旨,学生为主体,教师为主导,情境演进为主线”为核心框架的“四主”教学模式(如图1)应运而生^[2]。“四主”教学模式的**教学目标就是顺应当前时代背景的需求、基于新课程标准的要求而提出的,可以概括为:学生通过情境体验、科学探究等学习活动,实现生命观念、科学思维、科学探究、社会责任等素养的培养。我以《伴性遗传》这一教学设计为例,探讨如何设计有效的教学环节,引导学生自主探索和解决问题,最终实现提高学科核心素养这一目标。



图1 生物学教学的“四主”教学模式

一、教材分析

《伴性遗传》位于人教版高中生物教材必修2第二章第三节,主要以色盲为例讲述伴性遗传现象和伴性遗传规律。该部分内容是减数分裂和基因分离定律在性染色体遗传上的应用,同时也为第五章第三节《人类遗传病》的学习奠定了基础。这一节的内容是学生今后解决遗传问题的关键,只有掌握了伴性遗传和常染色体遗传的特征,才能弄清楚遗传概率问题的解法,因此,本节课在内容上起着承上启下的作用。

二、学情分析

学生在初中已经学习了遗传与变异是生命的基本特征之一,在第一章已经学习了孟德尔的遗传定律,在第二章前两节已经学习了减数分裂的相关内容,学生已经具备了遗传图解、配子的形成与后代的情况分析的能力,同时,高中学生具有一定的观察能力、分析问题解决问题的能力,这些都为

本节课的学习奠定了基础。但大部分同学对于伴性遗传的实例还是了解的很少,因此,在教学中需要老师引导学生积极参与到探究活动中来。

三、教学目标

课程标准对于本节课的内容要求为“概述性染色体上的基因传递和性别相关联。”学业要求为“运用统计与概率的相关知识,解释并预测种群内某一遗传性状的分布及变化”“运用遗传与变异的观点,解释常规遗传学技术在现实生产生活中的应用。”“概述”、“阐明”属于知识性目标动词中的理解水平。

依据对课程标准的内容要求、学业要求、教材内容和学情的分析,制订了如下教学目标:

1. 通过对伴X、伴Y两种伴性遗传的遗传,形成“性染色体上基因的遗传和性别相关联”的观点。
2. 通过对人类红绿色盲图谱的分析,探究红绿色盲症的遗传方式,分析红绿色盲症的遗传特点,有利于培养学生演绎推理、归纳概括等科学思维能力。
3. 通过对红绿色盲病例的分析,能够主动运用伴性遗传规律提出相关的优生建议,能对“生男生女”的问题作出理性解释,辨别迷信和伪科学;建立关爱弱势群体、关注遗传病防治和预防遗传病的责任意识和担当;主动向社会他人宣传相关的遗传知识,增强社会责任感。

四、教学重难点

教学重点: 伴性遗传的特点。

教学难点: 运用遗传图解对遗传病进行分析和讨论;运用伴性遗传理论分析解决实践中的相关问题。

五、教学过程

(一) 人的性别决定

情境1: 展示第七次全国人口普查结果,其中男性人口为72334万人,占51.24%;女性人口为68844万人,占48.76%。总人口性别比(以女性为100,男性对女性的比例)为105.07。

问题: 通过阅读资料,同学们能提出哪些问题?

学生经过思考提出如下问题:(1)男性和女性是由什么决定的呢?(2)生男生女主要由哪方决定?

聚焦问题1: 男性和女性是由什么决定的呢?

活动一 观察人体细胞染色体组成示意图,结合教材相关内容,找出哪一号染色体男女存在很大的差异?可否由此推断男女性别差异可能就与这对染色体有关呢?并尝试对人体细胞染色体进行分类。

学生观察示意图,阅读教材相关内容,在图中找出性染色体(X染色体和Y染色体),并对人体细胞染色体进行分类。人体细胞染色体可分为常染色体和性染色体,分别有22

对和1对。其中，男性体细胞染色体组成为22对常染色体+1对性染色体（XY），女性体细胞染色体组成为22对常染色体+1对性染色体（XX）。

聚焦问题2：生男生女主要由哪方决定？

在活动一中，学生已经总结了男性精子和女性卵细胞的染色体组成，通过讨论，可以得出结论：后代性别的决定，主要是由男方精子的染色体组成而决定的，使学生能用科学的态度看待生男生女问题，清醒地认识到男女比例合理性的重要性，引导学生宣传男女平等，关爱女孩等活动。

（二）伴性遗传

情境2：播放《少年包青天》中一县衙验尸官谋财害命又嫁祸于与死者驼背有矛盾的哑巴，包拯由哑巴的父亲是红绿色盲推断出哑巴是红绿色盲，从而为哑巴洗脱冤屈的片段。

情境3：展示人类红绿色盲症家庭系谱图（图2）

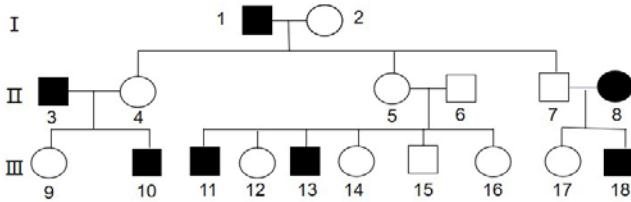


图2 色盲遗传系谱图

问题：通过观看刚才的视频和资料，结合前面学过的内容，同学们能提出哪些问题？

学生经过思考提出如下问题：（3）红绿色盲的遗传有什么特点？

聚焦问题3：红绿色盲的遗传有什么特点？

活动二 在教师的指导下，学生开展探究活动，教师在教学目标的引导下设置问题，分析红绿色盲的遗传方式：（1）红绿色盲与果蝇眼色的遗传有相似之处吗？是否与性别有关？（2）常染色体和性染色体上是否有色盲基因？如何证明呢？（3）色盲基因可能在X或Y染色体染色体上吗？为什么？（4）该病是由显性基因或隐性基因控制^[3]？

教师设计了以下几种不同类型的演示实验，通过分析，学生得出以下结论：红绿色盲的遗传与性别有关系。判断的依据是什么？老师要求学生回忆果蝇眼色遗传的遗传特征，以启发学生思考为什么白眼个体中雄性多于雌性的原因。学生对遗传系谱图分析发现，男性患者多，与果蝇的眼色遗传类似，因此推测红绿色盲与性别有关，红绿色盲基因可能存在于性染色体上。指导学生尝试用假说—演绎法，对染色体上的色盲基因位置进行推测和论证，学生会发现 I₁ 是位男性色盲患者，II₆ 和 II₇ 是正常男性，可以排除色盲基因位于Y染色体上。学生思考分析会发现 III₁₁ 和 III₁₃ 都患病，但他们的父母没有，可以排除显性基因控制色盲的可能性。由此得出结论：红绿色盲基因位于X染色体上，受隐性基因控制^[3]。

活动三 根据教师所写的红绿色盲基因型范例（图3）和前面学习的常染色体基因的写法，写出红绿色盲其他表现型的基因型。

项目	女性		男性	
基因型	X ^B X ^B			
表现型	正常	携带者	色盲	正常
				色盲

图3 红绿色盲的表现型和基因型

在此之前，学生已经具备识别果蝇眼色杂交实验图解的能力，掌握了果蝇眼色的基因型的写法，因此对于学生来

说，推导出红绿色盲的基因型和表现型并不难，在老师的引导下，学生完全可以独立写出人的正常色觉和红绿色盲的基因型和表现型。

提出新问题：红绿色盲的遗传有什么特点呢？

活动四 假如以下基因型的个体婚配，后代中个体的基因型和表现型如何？并写出这四种婚配方式的遗传图解（1）X^BX^B×X^BY（2）X^BX^b×X^BY（3）X^bX^b×X^BY（4）X^BX^b×X^bY

（这四种婚配方式的遗传图解，可以邀请两位同学到讲台上对着黑板写，其余同学在自己的座位上写，对于基础好的学生可以完全由学生完成四种遗传图解，由学生自己点评，对于基础差的学生，可以由老师先讲解其中的一种遗传图解，其余的由学生自己完成，由学生自己点评：此时老师要提醒学生遗传图解的书写规范和伴性遗传也遵循孟德尔的两大遗传规律，细胞学基础就是减数分裂后期的同源染色体的分离和非同源染色体的自由组合，只不过此处涉及到了性染色体的遗传，是一对特殊的同源染色体遗传）

最后，老师可以利用多媒体呈现四种婚配方式的遗传图解，可以根据这四种遗传图解由老师和学生共同归纳、总结出色盲遗传的特点：

- ①由男性患者通过他的女儿传给外孙；
- ②女性色盲，她的父亲和儿子肯定都是色盲（母患子必患，女患父必患）；
- ③男性患者多于女性患者；并可以归纳、推理出伴X染色体的隐性性状遗传规律同色盲遗传规律相同的特点。

提出新问题：既然伴X染色体的隐性性状遗传规律是如此，那么伴X染色体的显性遗传规律又是如何呢？

情境4 一对新婚夫妇，妻子正常，丈夫患有抗维生素D佝偻病，这是一种伴X显性遗传病，你会建议他们最好生男孩还是生女孩？

在教师的指导下，学生经过分析，得出结论：建议生男孩，因为他们所生的女孩100%是抗维生素D佝偻病患者，而男孩则正常。总结伴X显性遗传的特点：父病女必病，儿病母必病。然后在教师的启发下，学生就能很快总结伴Y染色体遗传的特点。

六、教学反思

本节课在教学设计上充分体现了“四主”教学模式：以探索伴性遗传的特点为载体，在学生已有知识的基础上，通过观看视频、分析资料、合作探究等方式把更多时间留给学生，引导学生学会运用“假说—演绎”法分析判断色盲基因位于X染色体上还是Y染色体上，推导控制色盲的基因是隐性还是显性，由学生归纳出红绿色盲是伴X染色体隐性遗传病，提升了学生的科学探究能力和科学思维，把核心素养的理念落到了实处。改变了传统的讲授概念、做题巩固的课堂教学模式，使课堂变得不再枯燥无味。本节教学设计最大的创新之处在于将少年包青天2中“小哑杀人案”贯穿其中，通过“破案小助手”这一角色扮演，激发了学生的学习兴趣。

参考文献

[1] 韩艳良. 新课程理念下“四主”教学模型构建与实践[J]. 中学生物学, 2021, 37(01): 7-9.
 [2] 周枫, 曹会. 指向核心素养的“四主”教学模式的教学设计—以《机械能守恒定律》教学为例[J]. 中学教学参考, 2021, (20): 37-39+2.
 [3] 范银玲. 在伴性遗传的教学中培养科学思维[J]. 中学生物教学, 2020, (30): 73-74.

作者简介：赵宇欣（1997—），女，黑龙江大庆人，硕士研究生，研究方向：学科教学（生物）。