

# 基于核心素养背景下的引导式教学——以“基因突变”为例

韩焱 范曾丽

西华师范大学生命科学学院

DOI:10.32629/er.v3i2.2514

**[摘要]** 如今,指向核心素养的中学生物教材变革与教学改革正在如火如荼地进行。但仍有许多教师按照以教师教为主的传统教学模式开展课堂,在教学目标的达成上依然遵循知识、能力、情感态度价值观的三维目标。基于核心素养背景,本文以“基因突变”为例,通过游戏环节、文本分析、合作讨论等活动,对以学生为主体的引导式教学进行深入探讨。

**[关键词]** 基因突变; 太空育种; 引导

“基因突变”选自人教版高中生物必修2第5章第一节《基因突变和基因重组》,是高中生物教学中的重要内容,是对“变异”知识的拓展延伸,也是学生学习“生物的进化”的基础。在本节内容的教学中,教师往往不注重基因突变概念、诱因、特点之间的联系<sup>[1]</sup>,将零散的知识点灌输给学生,课堂气氛死板,学生参与度不高,加上教学内容较多,学生无法深入理解记忆知识,多靠死记硬背。因此,如何寻找各个知识点之间的联系并通过一两个实例贯穿全文是值得教师思考的问题,如何基于核心素养背景下开展引导式教学<sup>[2]</sup>,让学生一步步深入挖掘、自主学习是完成本节课的关键点。本文以“基因突变”的教学片段为例,在课堂教学中通过问题串的形式,以镰刀型细胞贫血症和太空育种等实例贯穿全文,环环紧扣,步步加深,使学生紧跟教师步伐,顺理成章地掌握知识。在课堂中既设置有游戏环节,又有小组讨论,以期能够打破传统教学模式,将课堂充分交给学生,让学生在教师的引导下,在思考、理解的基础上完成对核心素养的内在转化。

## 1 教学目标

### 1.1 生命观念

能够在较好地理解基因突变概念的基础上,列举基因突变的实例,形成结构与功能观、进化与适应观。

### 1.2 科学思维

能够对文字材料进行归纳与概括,解释引起镰刀型细胞贫血症的根本原因,运用辩证的思维去看待基因突变。

### 1.3 科学探究

积极参与课堂游戏和对社会性问题的讨论,在游戏和讨论的过程中互帮互助,学会合作。

### 1.4 社会责任

积极运用基因突变的概念、特点及诱因等知识解决人们对太空食品安全性问题的困惑。

## 2 引入

教师展示自己家人的全家福,描述家人特征并通过一系列有联系的问题带领学生参与课堂,活跃课堂氛围。

其中“女儿都继承了父亲的弯眉毛和短额头”属于遗传,“女儿与父母以及姐妹不完全一样”称为变异,而“由于玩手机、长期熬夜所导致的眼睛变小”属于不可遗传变异,由此引入主题“可遗传变异——基因突变”。

设计意图:高中课堂较为沉闷,学生的情绪体验较初中阶段强烈<sup>[3]</sup>,兴趣范围更广。教师现身说法,利用自己的全家福引起学生好奇,通过问题串步步深入,复习旧知,引入新知。

## 3 游戏活动,构建概念,深理解

教师设置游戏活动,引导学生理解并自主概括出基因突变的概念:

学生4人为一小组,1、2号代表DNA双链,3号代表mRNA,4号代表蛋白质。

游戏规则为:(1)30秒:1号记住PPT上的碱基序列,2号记住它的互补链,其他人不能偷看。(2)第二个30秒:1、2号相互核对,由2号将自己的碱基序列传递给3号。(3)3号同学以该DNA单链为模板,通过碱基互补配对原则,写出mRNA碱基序列并传递给4号。(4)4号查阅教材(人教版)67页的密码子表,翻译出相应的蛋白质。游戏完成后由每组的3号同学将该组的DNA模板链的碱基序列、RNA的碱基序列及相应的蛋白质写在黑板上。

学生对照PPT上给定的模板检查每小组书写的序列,见图1。首先会发现蛋白质的种类不同,往前推找到根本原因,得出概念中的“DNA分子上的碱基”发生了改变。接着学生观察每个小组写出的DNA模板链,得到碱基发生了替换和缺失的变化,教师需要补充“增添”这一情况。

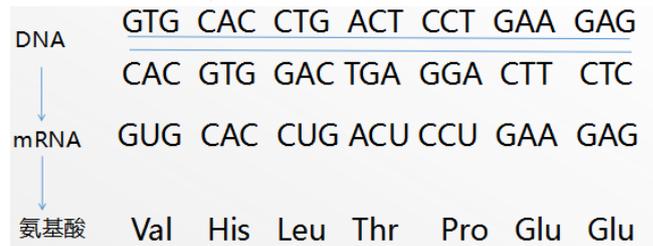


图1 人体血细胞中血红蛋白基因的部分碱基序列

教师接着追问:当DNA分子中发生碱基替换、增添、缺失时,就能引起基因突变吗?学生思考时,教师提示:基因是具有遗传效应的DNA片段。因此,当DNA分子上非遗传片段碱基序列改变时,不是基因突变。综合以上,得出基因突变的准确概念。

既然基因突变是由于DNA分子中的碱基发生改变而产生的,那么基因突变更容易发生在什么时期?基因突变若发生在配子中或者体细胞中,能否传递给后代?根据概念,学生很容易联想到与DNA解旋并进行复制相关的细胞分裂间期,再回顾有丝分裂和减数分裂的结果,可以得出若基因突变发生在配子中能够遗传,发生在体细胞中不能遗传的结论。

设计意图:通过自创的游戏环节调动学生参与课堂的热情,活跃课堂氛围。游戏体现了复制、转录、翻译的过程,学生在游戏中找出蛋白质种类出现差异的根源是“DNA分子上的碱基”出现了问题。学生通过观察板书,总结出“替换、缺失、增添”及“引起基因碱基序列的改变”等一列关键词句,得出基因突变的概念,同时思考基因突变更容易发生的时期,深化理解。

## 4 层层递进,列举实例

回看游戏中的碱基序列,即血红蛋白基因的部分碱基序列<sup>[4]</sup>,教师提出问题:假设其他碱基都不变,将编码第6位氨基酸的密码子对应的DNA上的碱基CTT中的第一个T替换成A会出现什么情况?则mRNA上的GAA变成GUA,翻译出的谷氨酸则会变成缬氨酸,这就导致了镰刀型贫血症。教师通过讲

解镰刀型细胞贫血症的症状、患者红细胞的形态变化和其在对抗疟疾方面的优势,告知学生这是人类在自然选择压力下的进化。教师引导学生思考镰刀型细胞贫血症的诱因,翻看教材83页基因突变的原因。

设计意图:通过讲解镰刀型细胞贫血症这一经典的基因突变实例,从学生接触的碎片化知识入手,让学生知道了患镰刀型细胞贫血症的根本原因和它对疟疾的抗性,明白事物的两面性,再回归教材,寻找诱因。

### 5 文本分析,提炼关键,概括特点

有了对基因突变诱因的认识,教师向学生科普太空育种<sup>[5]</sup>,带领学生根据四则与太空育种相关的材料(见图2、图3、图4、图5),总结出基因突变的特点,即低频性、随机性、不定向性、多害少利性。再结合结合镰刀型细胞贫血症、太空育种以及高产青霉菌等实例说明基因突变在生物界是普遍存在的。

资料一:上世纪50年代至60年代初期,前苏联和美国的科学家就已开始将植物种子搭载卫星上天,并在返回地面的种子中发现其染色体畸变频率有较大幅度的增加,但一般种子突变率是在0.05%—0.5%之间,一点变化都没有的种子占大多数。

——《被神话的太空育种》

图2 太空育种资料一

资料二:植物幼苗期可能发生基因突变,引起整个植株变异;生长幼芽时期也可能发生基因突变,引起长成的枝条变异;生长花芽时期也可能发生基因突变,引起一朵花表现出变异。

图3太空育种资料二

资料三:种子搭载后产生的变异是各种各样的,选择面非常广,有的会变好,有的会变坏。以小麦种子为例,搭载后的植株有高秆、矮秆,穗子有大、小,生育期有的提前、有的推后。像麒麟菊这种花卉,颜色比较单一,一般为紫红色,让它去太空,它的颜色会变得更加丰富。

——《航天育种助推农作物改良》

图4 太空育种资料三

资料四:现在普遍有一种看法,觉得种子只要上天转一圈回来之后就会变得特别好。其实,在所发生的突变中,也并非全都是高产、超大、营养丰富、抗病力强等有益变异。从总体上来看,畸形、低产、抗病能力减弱等不利于生产的劣性突变表现得更多。

——《被神话的太空育种》

图5 太空育种资料四

教师启发学生结合基因突变的特点、概念和诱因,小组讨论太空食品是否安全并给出理由。学生言之有理即可。

设计意图:新高考背景下生物试卷中有许多文字材料,尤为强调学生的归纳概括能力。教师引导学生通过提取、解读关键词对基因突变的特点进行概括,使学生关注社会议题,利用所学知识对实际问题进行讨论,作出理性解释,学以致用。

### 6 总结全文,升华思想,辩证思维

教师带领学生回顾所学知识,总结出基因突变的意义。

总结提升:虽然基因突变是多害少利的,但却是不可缺少的。任何事物的好坏都不是绝对的,只要我们合理地进行利用,它就能造福人类!

设计意图:对教学内容进行概括,加深学生对基因突变的印象。升华主题,让学生用辩证的思维去看待事物。

### 7 教学反思

本节课思路清晰,通过问题串的形式使教学内容环环相扣。首先通过展示全家福激发学生兴趣,引发学生对遗传、变异现象的思考,引入新课;接着教师通过自创的游戏环节调动学生热情,引导学生回答“什么是基因突变”,并深入剖析“基因突变更容易发生在什么时期”,深化对基因突变概念的理解;通过对游戏中DNA模板链上的碱基进行替换,引出镰刀型细胞贫血症,带领学生回归教材找出“镰刀型细胞贫血症的诱发因素是什么”;沿着诱因讲解太空育种,使学生掌握基因突变的特点,再启发学生根据所学内容思考“太空食品是否安全”;综合上述环节对基因突变的意义进行概括,最后教导学生任何事物都具有两面性,运用辩证的观点看待事物,升华思想。

课堂饱满紧凑、详略得当,实现了《普通高中生物学课程标准(2017版)》对该节课的核心素养方面的要求。课堂让学生在玩中学,学中思,学生参与感强,充分体现了以学生为主体,教师为主导的引导式教学。本节课密切联系生活实际,以科学的思维积极思考社会现实问题,潜移默化中培养学生承担社会责任的能力。

### [参考文献]

- [1]沈静丹.概念课中创设主线,注重思维训练——“基因突变”一节的教学设计[J].中学生物学,2016,32(02):9-11.
- [2]郭森,徐莹,薛凌云,等.案例引导式教学在生物化学课程中的应用[J].教育教学论坛,2018,(27):165-166.
- [3]王碧君.对高中生学习障碍的情绪特点的研究[J].读与写(教育教学刊),2019,16(09):123.
- [4]郑长军.浅谈镰刀型细胞贫血症的成因[J].中学生物教学,2015,(24):59.
- [5]李谨,耿金鹏,曹天光,等.太空诱变育种的研究进展[J].北方园艺,2015,(14):189-193.

### 作者简介:

韩焱(1996--),女,汉族,四川南充人,西华师范大学在读硕士研究生,研究方向:学科教学(生物)。

范曾丽(1981--),女,汉族,四川简阳人,博士,副教授,研究方向为生物课程与教学论。