

孟德尔遗传定律前置的价值浅探

陈秀娟 (江苏省靖江市第一高级中学 江苏泰州 214500)

张玉明 (江苏省仪征中学 江苏扬州 211900)

高中生物新课标人教版教材必修模块二《遗传与进化》与以往旧人教版教材相比,最显著的差别是将孟德尔的遗传定律提到了减数分裂之前,这也是与其他版本教材在顺序编排上的最大差异。这一顺序上的改变,引起了较大的争议,使许多教师尤其是教了多年旧人教版教材的教师倍感不适,他们的理由是:后讲减数分裂会使学生理解遗传定律的难度加大,教学效率降低。网络媒体上的争论也很激烈,有赞成的,也有反对的。笔者所在地区,尽管新人教版教材已经使用了许多年,但至今依然有不少教师在课堂教学中进行调整,依旧先讲减数分裂再讲遗传定律。新人教版教材为什么要将遗传定律前置呢?这种顺序上的改变又有什么意义呢?

1 有利于学生了解真实的科学发展史

新版教材内容是按科学发现年代的先后顺序进行编排的。孟德尔于 1865 年在其发表的《植物的杂交试验》论文中提出分离定律和自由组合定律,而减数分裂的过程一直到 1891 年才大致弄清楚,其间晚了近 30 年。可见孟德尔遗传定律的发现远早于减数分裂的发现。如果先讲减数分裂,然后再用减数分裂的知识去解释遗传现象,会使学生误以为减数分裂的发现在前。教材“先遗传定律后减数分裂”的调整目的,在于还原科学发展史的本来面目,同时也让学生知晓孟德尔是在没有减数分裂的知识背景下发现遗传定律

的。

2 有利于学生体验科学发现的真实过程

以前的旧版教材先讲减数分裂,再用减数分裂的知识去解释遗传现象,这样讲虽然方便,学生好象也容易接受,但这不是科学发现的真实过程。1865 年孟德尔发表发现两个遗传定律论文时,生物界还没有认识到配子的形成和受精过程中染色体的变化,孟德尔是在完全没有减数分裂的知识背景下,通过运用假说演绎的方法发现了两个遗传定律的。这种研究方法的流程是:实验现象→提出问题→作出假设→演绎推理→实验验证→得出结论。下面先来看看孟德尔当年是怎样用假说演绎法进行研究的。

(1) 实验现象:孟德尔用纯种高茎豌豆与矮茎豌豆作亲本进行杂交,无论正交还是反交, F_1 代全为高茎, F_1 自交后代高茎和矮茎的比例始终是 3:1。

(2) 提出问题:孟德尔通过观察、统计和分析,提出了以下几个问题:①为什么 F_1 代全是高茎而没有矮茎呢?②为什么 F_2 代中矮茎性状又出现了呢?③ F_2 代中出现的 3:1 的性状分离比是偶然的吗?

(3) 作出假设:孟德尔在观察、统计和分析的基础上,通过严谨的推理和大胆地想象,对分离现象的原因提出了几点假说:①生物的性状是由遗传因子决定的,决定显性状的为显性遗传因子,决定隐性状的为隐性遗传因子。②体细胞中遗传因子是成对存

检验叶片中的这两部分是否都有淀粉产生。

教师:非常好!现在证明“绿叶在光下制造淀粉”的实验方案已经出来了。

此例中笔者改变了传统的教学方法,采用探究性实验的教学设计,并有选择地将课程的重心放在如何引导学生进行实验的设计探究上。在教师的引导下,学生可以积极地参与到实验设计中去,体会实验的准备、操作、结论推导的整个过程,学生的探究能力、实验设计能力、分析问题解决问题的能力都得到了提高。实践证明,学生完全可以在教师的指导下自己设计出实验方案,理解性地掌握所学的知识。教师变验

证性实验为探究性实验这一教学策略极大地提高了教学的效率。

因此,在今后的教学实践中,教师应更多地利用和改进实验,为有效教学和提高教学效率服务,争取获得更好的教学成绩。

参考文献:

- [1] 高慎英,刘良华.有效教学论[M].广州:广东教育出版社.2007.
- [2] 余文森,郑金洲.新课程生物教与学[M].福州:福建教育出版社.2005.
- [3] 郭力华.初中生物新课程教学法[M].北京:首都师范大学出版社.2004.

在的。③ 生物体在形成生殖细胞时,成对的遗传因子彼此分离,分别进入不同的配子中。配子中只含有每对遗传因子中的一个。④ 受精时,雌雄配子的结合是随机的。

(4) 演绎推理:孟德尔运用以上假说,合理地解释了一对相对性状实验中出现的现象,解释了性状分离现象。但孟德尔还不满足于此,他认为一种正确的假说仅能解释已有的实验结果是不够的,还应能够预测另一些实验结果,为此,孟德尔又设计了测交实验,让 F_1 与隐性纯合子矮茎测交。孟德尔根据演绎推理,预测这一测交的结果应该是:测交后代中高茎和矮茎比例为1:1。

(5) 实验验证:孟德尔用杂种 F_1 代高茎豌豆与隐性纯合子矮茎豌豆杂交,在收获的64株后代中,30株是高茎,34株是矮茎,比例接近1:1。

(6) 得出结论:实验的结果与通过演绎推理得到的预测结果相同,从而验证了假说的正确,并由此得出分离定律。

从上面的研究过程来看,孟德尔根据实验现象提出的“遗传因子在体细胞中成对存在,在配子中单个出现”的假说,其实质就是后来发现的减数分裂的核心内容,也就是说孟德尔在当时就预言了减数分裂的存在及本质。由此看出,孟德尔提出的假说,是超越他自己时代的一种非凡的设想。孟德尔是用提出的假说去解释分离现象,而不是用减数分裂去解释。如果先讲减数分裂,然后用减数分裂的知识再去解释遗传现象,则与孟德尔当年的发现过程是相违背的。

3 有利于对学生进行科学方法的教育

孟德尔在发现遗传定律的过程中运用了一种重要的研究方法,即假说演绎法。新版教材非常详细地介绍了孟德尔运用这种方法发现遗传定律的过程,学生从中不仅学到了遗传定律的知识,更重要地是掌握了假说演绎这种科学方法,懂得了如何运用这种方法进行科学研究。如果先讲减数分裂,然后用减数分裂的知识解释遗传现象,也就没有必要再学习假说演绎法了。旧版教材就一直没有涉及假说演绎法,就是因为旧教材先讲减数定律的缘故。新版教材与旧版教材的最大不同在于,旧版教材只注重知识的传授而轻视方法的掌握,例如旧版教材本节课的教学目标只求掌握孟德尔遗传定律及其在实践中的应用,对科学家通过什么方法得出该定律的,则没有要求。而新版教材有所改变,开始认识到掌握方法比获取知识更重要,新版教材的本节课教学目标是:阐明孟德尔的一对相对性状的杂交实验及分离定律,掌握并体验孟德尔遗传实验的科学方法和创新思维,运用分离定律解

释一些遗传现象。除本节课外,新教材在其他章节中也增加了许多科学方法的介绍,目的在于加强对学生进行科学方法的教育。

4 有利于体现新课程的重要理念

孟德尔运用假说演绎法发现遗传定律的过程,充满了许多探究的元素,是学生进行探究性学习的好素材。由实验现象→提出问题→作出假设→演绎推理→实验验证→得出结论,这是科学家进行科学研究的一般流程,学生也可以借鉴和模仿该流程进行探究性学习。因此先讲遗传定律后讲减数分裂,能很好地体现《普通高中生物课程标准》中提出的“提高生物科学素养”、“倡导探究性学习”的课程理念,从而更有效地开展素质教育。

5 有利于学生感受孟德尔发现的伟大

孟德尔在缺乏细胞染色体知识,以及没有受惠于1865~1900年间很多有关减数分裂的重要发现的情况下,通过推理和想象,找到了研究遗传现象的新方法,他强调单位性状的独立行为,并运用这种新方法得出了意义深远的概括性结论,即遗传的分离定律和自由组合定律。孟德尔的成就是科学史上最辉煌的成就之一。然而如果先讲减数分裂,然后用减数分裂的相关知识去解释遗传现象,学生就体会不到孟德尔当时提出的假说(就是减数分裂的预言)是多么地有创造性、前瞻性、预见性以及超越时代性,就体会不到孟德尔的发现究竟有多么伟大,从而轻视了孟德尔对人类及遗传学的极为重大的贡献。

6 符合学生的理解难度

很多教师担心新版教材内容的编排顺序调整后,即将减数分裂后置,会加大学生对遗传定律的理解难度,教学效率会有所降低。其实这个担心是多余的,从上面的分析可以看出,尽管减数分裂的内容移后,学生在学习孟德尔遗传定律时没有减数分裂的相关知识,但孟德尔提出的假说实质上就是减数分裂的核心内容,孟德尔的“遗传因子在体细胞中成对存在,在配子中单个出现”的假说与繁杂的减数分裂知识相比较,内容更简约,要点更突出,学生更容易理解,应用也就更方便。因此“先讲遗传定律后讲减数分裂”,不但不会增加学生理解遗传定律的难度,反而对学生的理解还会有所帮助。另外新版教材对一些枝节内容还进行了删减,使得重点突出,旧版教材中的“基因型和表现型”、“分离定律在实践中的应用”以及“显性的相对性”等内容,有的删减,有的移到了教材的其他地方讲述,使得教学内容更加简洁流畅,便于学生沿着孟德尔的探索过程进行思考,并从实践中领悟科学方法。