

# 生物教学中的科学史教育

## ——《孟德尔的豌豆杂交实验（一）》教学案例及反思

### 一、问题背景

《普通高中生物课程标准》表明生物科学是自然科学中的一门基础学科，是研究生命现象和生命活动规律的科学。它是农业科学、医药科学、环境科学及其它有关科学和技术的基础。生物科学的研究经历了从现象到本质、从定性到定量的发展过程。当今，它在微观和宏观两个方面的发展都非常迅速，并且与信息技术和工程技术的结合日益紧密，正在对社会、经济和人类生活产生越来越大的影响。

生物课程的基本理念要求：1.提高生物科学素养 2.面向全体学生 3.倡导探究性学习 4.注重与现实生活的联系。

《普通高中生物课程标准（实验）》明确提出“要重视生物科学史的学习”，因为“学习科学史能使学生沿着科学家探索生物世界的道路，理解科学的本质和方法，学习科学家献身科学的精神，对提高学生的探究能力和生物科学素养都具有重大的意义。”如何在新课标的要求下，进行合理的教学设计和安排，成为教师的新课题。

### 二、教材分析：

孟德尔的豌豆杂交实验经历了“提出问题——构建假说——验证假说——得出结论”的科学研究一般过程，运用了“假说——演绎”这一现代科学研究中常用的科学研究方法，是很好的生物科学史材料。“孟德尔的豌豆杂交实验（一）”是人教版必修2第一章第一节，内容是基因分离定律的发现过程，是按孟德尔“观察实验、发现问题——分析问题、提出假说——设计实验、验证假说——归纳综合、总结规律”的科学研究过程为线索编写的，能让学生亲自踏着孟德尔的足迹，亲自经历提出假说，设计实验验证假说的科学研究过程，培养学生探究能力和科学思维及科学素养。

### 三、学情分析

后代的许多特性与亲代相似，是随处可见的现象，在此基础上。学生很容易理解孟德尔的豌豆杂交实验中后代出现的遗传与变异现象。学生在初中学习过的知识与本章内容有密切的联系。学生学习的必要的数学知识，如有关比和比例的知识，有关二项式幂的知识也是学生学习本章必不可少的基础。

### 四、教学设计思想

高中新课改是当今教育大势所趋，新课程的基本理念将“提高生物科学素养”放在了首位。因此在本节课的教学上将一改过去直接把孟德尔分离定律灌输给学生，而是追寻孟德尔对生物性状遗传的探索过程，从现象到本质，层层深入地展开。其顺序是：孟德尔的杂交

实验方法和观察到的实验现象（发现问题）→对实验现象的分析（提出假说）→对分离现象解释的验证（验证假说）→归纳总结分离定律（总结规律）。这样的顺序符合学生的认识规律，在教学内容上也便于学生沿着孟德尔的探索过程进行思考和从实际中领悟孟德尔的科学方法。

在教学过程中对孟德尔的探究过程以问题的形式，层层深入地引发问题和分析问题，让学生主动参与问题的分析，在分析和解决问题的过程中建构知识结构，从中体会到科学研究的过程，培养学生的科学素养。

## 五、教学目标

### （一）知识与能力

- 1.阐明孟德尔的一对相对性状的杂交实验及分离定律；
- 2.分析孟德尔遗传实验的科学方法。

### （二）过程与方法

- 1 通过学习一对相对性状的杂交实验，引导学生不断提出问题，分析和解决问题；
- 2 尝试像科学家那样解释和推理，并对分离现象作出解释；
- 3 通过孟德尔的豌豆杂交实验，体会科学研究的一般过程，通过假说演绎法的科学方法的学习，进一步提高学生的探究能力。

### （三）情感态度价值观

通过对一对相对性状的杂交实验过程，认同敢于质疑、勇于创新、勇于实践，以及严谨、求实的科学态度和科学精神。

## 六、教学过程：

### （一）教学片段 1，情景创设：

图片展示：

提问：你能指出这 3 只小猫，哪只是这对猫夫妻的孩子吗？

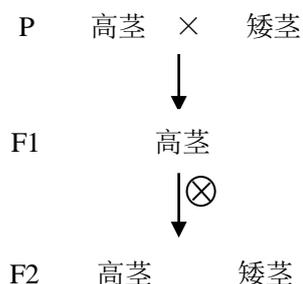
总结：人们曾经认为两个亲本杂交后，双亲的遗传物质会在子代体内发生混合，使子代表现出介于双亲之间的性状。这种观点也称做融合遗传。(达尔文提出)

提问：你同意以上的观点吗？

### （二）教学片段 2，合作探究，精讲点拨：

#### 1. 孟德尔一对相对性状杂交实验的观察分析

总结实验过程，同步展示，引导学生分析一对相对性状的杂交实验并发现问题。



## 2. 提出问题

- (1) 问题：为什么 F1 中只表现一个亲本的性状（高茎），而不表现矮茎或不高不矮？
- (2) 问题：为什么 F2 矮茎又出现了？
- (3) 问题：这种比例是偶然的吗？(展示 7 对性状的统计分析)
- (4) 问题：什么原因导致性状按照 3:1 的比例分离？

## 3. 作出假说

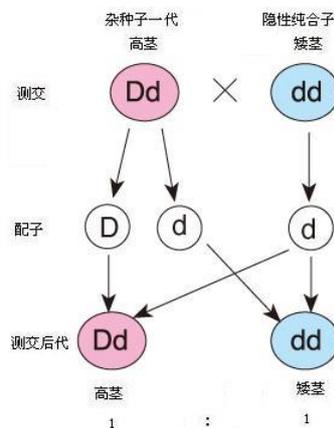
- (1) 生物的性状是由遗传因子决定的，遗传因子是独立的，不融合，不消失。控制显性性状的为显性因子（D），控制隐性性状的为隐性因子（d）；
- (2) 体细胞中遗传因子是成对存在的；
- (3) 生物体在形成配子时，成对的遗传因子彼此分离，分别进入不同的配子中；
- (4) 受精时，雌雄配子的结合是随机的。

教师在解释每一个假说的时候都深入的剖析，引导学生理解学生对假说的深刻认识，为下面设计测交实验做准备。

指导学生自己动手绘制遗传图解，小组合作。

## 4. 演绎推理：根据假说进行演绎推理

教师引导思考：如何验证假说的正确？引导学生设计测交实验，绘制遗传图解。



## 5. 验证：测交实验验证

实验结果：高茎 30 株，矮茎 34 株，比例接近 1: 1 。

实验结论：假说是成立的。

这种杂交方法后来称为测交，是孟德尔首创的，它非常完美的证明了假说是成立的，从此，测交成为非常经典的遗传学实验。

## 6. 得出结论：

在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合；在形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代。

(三) 教学片段 3，课堂总结，教师点睛：

## 总结：

孟德尔在通过一对相对性状的杂交实验的分析后，大胆的提出假说，并设计了测交实验对假说进行验证，这种科学研究方法称为假说演绎法。通过一对相对性状的实验及其解释，后人把它归纳为：孟德尔第一定律。

## 引导学生反思为什么孟德尔能成功：

- 1.孟德尔选择豌豆、山柳菊、豌豆做实验，为什么只有豌豆最成功？
- 3 为什么是孟德尔打开了“遗传学的大门”？

## 七、教学反思

本节课的重点是设计了科学探究史的情景，按照“假说——演绎”法的过程，层层设疑，引导学生自主学习，按照科学探索的过程，理解遗传定律的内容，课程设计逻辑性较强，打破了以往传统的教学方法，一气呵成，有所创新。

本节课设置了一系列问题情境，层层设问，在学生答问、质疑、讨论过程中让学生建构新概念和新的知识体系，并通过教师及时掌握反馈信息，适时点拨、调节，让学生在推理判断中培养良好的思维习惯和对知识的迁移能力，而且通过留出一定的时间让学生提问，体现了以学生为主体的思想。由于本节课知识点较多，并且师生互动场合较多，在教学时间上可能略为紧迫，这就要求教师有较高的组织教学能力。

教学实施过程中有意放慢进度，旨在让学生有充足的时间进行思考，体会科学探究的过程。在本节课中对于诸如杂交、自交等概念只做了个大概的介绍，没有给出完整的定义让学生理解掌握，主要是因为这些概念中都涉及到遗传因子的概念，必须在介绍完孟德尔的假说之后才能讲解，因此这些内容只能留到第二课时再做讲解。如果时间充裕，将这些概念在本节课上讲解，学生接受的知识可能更为完整、有序。

在情感教育和科学史的教育上本节课较为成功，从教学效果来看，学生产生了对科学家的崇拜之情，并且体会到了科学研究的乐趣所在，已经达到了新课标要求的提高科学素养，热爱科学的情感教育要求。