

# 例谈基于生物学核心概念下的逆向建模教学

周宇江

(广州市第六十五中学 广东 广州 510470)

**[摘要]**新课标强调课堂教学应聚焦大概念,旨在发展学生的生物学核心素养。模型建构是发展学生核心素养中科学思维的较好途径,而逆向教学下的模型建构能很好的帮助学生把握知识内在联系,形成知识体系,深刻理解核心概念,提升逻辑思维能力。本文主要以“减数分裂”为例,围绕课堂大概念下的核心概念“同源染色体”,说明逆向教学在物理模型建构中的应用,为后续模型建构类教学打下基础。

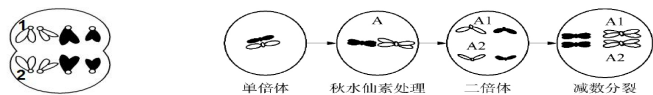
**[关键词]**逆向教学;模型建构;核心概念;减数分裂

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.05.1201

逆向教学设计是一种基于预先确定的教学目标来设置相关评价证据,最后结合评价证据来设计教学过程的一种教学方式<sup>[1]</sup>;基于核心概念下的逆向建模旨在根据预期目标双向推导教学评价证据,从而确定核心概念,围绕核心概念内涵引导学生建构模型,从而达成教学目标。如《减数分裂》这节内容是基于“基因决定生物性状并代代相传”这一大概念展开的,旨在帮助学生理解减数分裂的过程和意义,即遗传下去的基因使得后代保持稳定性并使得后代具有多样性(即教学目标),而达成教学目标的前提是学生能理解减数分裂中同源染色体行为的变化(评价证据),所以在教学中,笔者从剖析同源染色体概念内涵着手,结合减数分裂在增加后代多样性及维持生物前后代遗传稳定性方面具有重要作用逆推减数分裂过程中同源染色体的行为,用电线和图钉等物品建构染色体行为变化的物理模型。

## 1. 建构“同源染色体”的概念内涵:

本节教学中,对“同源染色体”概念的理解是理解减数分裂过程的基础。教师通过设置4个易错题来突破要点:问题1:判断左图中1,2号是否属于同源染色体;问题2:概念中“一条来自父方一条来自母方”为什么可以称为“同源”染色体;问题3:怎么理解右图中的A1和A2属于同源染色体?问题4:X、Y染色体形态大小不同,为什么也属于同源染色体?



教师引导学生分析出,同源染色体是指“起源相同”的染色体,并补充讲解一般具有相同起源的染色体具有相同的遗传功能,即其上含有控制相同性状的基因<sup>[2]</sup>;同时结合等位基因的概念将同源染色体的概念内涵概括为:具有相同的起源,遗传上具有相同功能的染色体<sup>[3]</sup>(或含有控制相同性状的遗传物质(相同或等位基因));

## 2. 以“同源染色体”概念为核心,围绕遗传的稳定性,逆推建构模型

### 2.1 同源染色体为什么要分离

教师引导学生结合同源染色体在遗传上具有相同功能,分析得出,为维持生物前后代遗传的稳定性,使得生物代代相传,应保证每个配子得到一半的染色体且含有控制生物性状的全套遗传物质,进而分析得出同源染色体在数量上应该均等分离的思路;

### 2.2 同源染色体什么时期分离?——建构MI后期及MII后期模型

学生分组讨论提出两种假说并建构模型;假说1:MI进行着丝点的分裂MII进行同源染色体的分离;假说2:MI进行同源染色体的分离MII进行着丝点的分裂;

科学史实验证:德国H. Henking于1890-1891年对无膜翅红蜻的精子发生进行观察后提出:初级精母细胞含有的24个染色体在MI中相互分离,子细胞染色体数目减半;当次级精母细胞进行MII时,现有12个染色体通过进行有丝分裂纵分成两半分

别移入下一代细胞<sup>[4]</sup>;

### 2.3 如何保证同源染色体分离?——建构MI前期模型

教师举出将牌面相同的两种花色的纸牌快速分开的例子,引导学生提出“同源染色体会先联会再分离”的假说并分组建构模型;

科学史实验证:H. Henking于1890-1891提出初级精母细胞24条染色体在线团期(MI前期)开始呈现一种头尾两两相接的12个环状物<sup>[4]</sup>;

### 2.4 如何确保同源染色体更精确分离?——建构MI中期模型

教师举出如何保证足球场上速度相同的两组同学同步带球到达球门的例子引导学生提出同源染色体在MI中期成对排列在赤道面上的假说

科学史实验证:1885年Carnoy在研究其他线虫时,发现染色体沿纵向分裂成两半之前先于中期在赤道板形成环状物<sup>[4]</sup>;

## 3. 以“同源染色体”概念为核心,围绕遗传的多样性,逆推完善模型

### 3.1 同源染色体怎样分离——完善MI后期模型

教师引导学生结合同源染色体上的基因不一定相同,提出MI后期同源染色体随机分离的假说;然后引导分析应该寻找什么样的材料验证非同源染色体的自由组合;

科学史实验证:1913年,Carother发现笨蝗(性别决定为X0型)有一对同源的常染色体大小不等,Carother统计了300多个MI后期的细胞,发现X染色体与那对大小相异的同源染色体的组合比例接近1:1

### 3.2 分析能够增加配子的多样性的同源染色体其他行为——完善MI前期模型

展示科学史:1892年J. Ruchert根据对软骨鱼的研究,指出MI前期等长的染色体互相贴近配对,以实现物质交换,称为染色体接合<sup>[4]</sup>;

本节教学中笔者将对减数分裂的意义的理解作为最终教学目标,以意义结合对“同源染色体”概念的理解逆推本节课重难点减数分裂过程中染色体行为变化,加深了知识间的内部联系,培养了学生的科学思维。但是在对同源染色体的概念讲解中引入了新的名词,所以增加了一定难度,后期教学中,笔记将进一步思考完善这部分。

## 参考文献

[1]基于发展生物学学科核心素养的逆向教学设计——以“减数分裂”为例[J].李小会.中学生物学.2020(36):52-55

[2]同源染色体溯“源”[J].陈光磊,王智红.中学生物教学.2002(9):47

[3]同源染色体的概念辨析[J].张彩云,贺东奇.生物学教学.2019(3):74-75

[4]细胞减数分裂过程的阐明与H. Henking的重大贡献[J].潘承湘.《自然科学史研究》.(1985(4)):377-390

作者简介:

周宇江,广州市第六十五中学,邮编510470,1987年,女,大学本科,中教一级。