

# “染色体变异”一节的人教版新旧教材插图比较分析

谢婉婷<sup>1</sup> 陈忠<sup>1\*</sup> 赵红波<sup>2</sup>

1. 淮北师范大学生命科学学院; 2. 淮北师范大学附属实验中学

**[摘要]**插图可以储备、传递信息,是教材中除文字外的第二大语言,具有文本内容无法代替的功能。新教材在旧教材的基础上依据2017版课程标准的要求,对插图的理念、内容、排版、色彩等方面做出了一些改进,本文以“染色体变异”一节为例,通过新旧教材插图进行对比,分析新旧教材插图的特点以及新教材插图的使用策略。

**[关键词]**高中生物;教材插图;比较研究

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.1403

教科书插图在传达信息上有独特的认知价值,发挥着文本内容不可替代的作用和功能,并且在教科书的编写和教学当中得到广泛重视,特别是自然科学类的课本如在高中生物课本中,用插图辅助学生理解概念和原理更为常见。在教科书内容的选择上,要符合学生的认知规律与心理发展特点才易于被学生接受。根据认知心理学的理论研究发现,个体认知过程主要是输入信息、对信息进行加工以及输出信息,图像在这个过程中起到很大的影响作用<sup>[1]</sup>。《普通高中生物学课程标准(2017版)》提出课程设计和实施要追求“少而精”的原则,精简容量,突出重点,教科书作为教学内容实施的重要载体,其编写也要追求凝练,插图作为辅助理解的手段,具有“一图万言”的作用。插图与文字的结合可以图文并茂地促进学生对象的理解,更可以激起学生对于枯燥内容的学习兴趣。

## 一、插图分类

目前对于插图的分类并没有一个统一的标准,不同学者依据研究目的从不同角度将插图分为多种类型。有学者根据插图的表征方式将其分为实物图、模式图、绘画图、示意图、表格图等<sup>[2]</sup>,也有学者将插图按照功能分为结构生理插图、图表数据曲线插图、实验探索插图、生物技术发展插图、生产生活插图等<sup>[3]</sup>。本文主要从插图的表征方式对插图进行比较与分析,在“染色体变异”一节中的插图类型和示例见表1。

## 二、插图比较与分析

### (一)在课程理念上

新旧教材插图的最大不同体现在课程理念上。从整体上看,2017版课程标准是对2003版课程标准的一个完善。在2017版中用“核心素养”替代2003版中的“生物科学素养”,2017版的课程理念都围绕着核心素养展开。插图作为教科书的重要

组成部分,在一定程度上是培养核心素养的辅助手段。

2003版课程理念关注学生的科学能力发展,在教学内容上“广而不精”,在教学过程中,倡导探究性的学习,主要是进行模拟性的研究,关注所学知识与现实生活的联系。相应的,旧教材的插图中科学性的、阐明生物科学知识的插图类型较多。

2017版课程理念关注学生的个人发展,在教学内容上倡导“少而精”,在教学过程中,注重学生实践经验的积累,要求学生主动、积极地参与活动,倡导创建多元的评价体系,不仅关注学生的当下学业水平,更加致力于促进学生的发展潜能,为今后的发展打基础。为了响应新的课程理念,新教材在插图的选择上进行了一些变动,增加了生活性的以及培养学生相关能力的插图。在插图所呈现的信息方面,新教材的插图增加了很多文本信息,提高图文结合的程度,争取用少量篇幅呈现大量信息。

### (二)在内容上

1.在“染色体变异”一节的问题探讨栏目中,旧教材使用的是无子西瓜的实物图,虽然可以与练习中无子西瓜的培育图首尾呼应,但是涉及到的知识比较单一,也不够深入,不能很好地培养学生素养。在新教材中,使用了马铃薯和香蕉的染色体数目表,涉及到的知识点范围较大,同时,结合层层递进的问题,既能引导学生回顾先前所学的知识,又能引起学生对本节课内容的思考。这种以问题为导向的学习模式,可以培养学生提出问题、分析问题并加以解决的科学思维能力。在此栏目中,新旧教材插图的位置也有所不同,旧教材的插图位于文本左侧,而新教材的插图位于文本右侧。根据眼动理论的研究,当人在阅读放置在边栏中的插图时,被放置于边栏右侧的插图

表1 “染色体变异”一节中的插图分类

| 类型  | 描述                              | 旧教材中的示例   | 新教材中的示例  |
|-----|---------------------------------|---|--|
| 实物图 | 实物照片,反映真实情况                     | 1. 无子西瓜<br>2. 果蝇缺刻翅的形成<br>3. 果蝇棒状眼<br>4. 夜来香<br>5. 染色体数目加倍后的草莓和野生草莓 | 1. 野生马铃薯的染色体组成<br>2. 蜂王、雄峰、工蜂<br>3. 果蝇的正常翅、卷翅、缺刻翅<br>4. 果蝇的棒状眼、正常眼、花斑眼 |
| 模式图 | 把具体形象转化为图示形象,将图示形象进行比较,来表示生物学现象 | 染色体的缺失、重复、易位、倒位   | 同旧教材   |
| 示意图 | 直观图像表现抽象原理,是模式图的进一步加工           | 染色体结构变异示意图  | 染色体结构变异示意图   |
| 表格图 | 以表格形式展现文字、数据关系                  | 豌豆、普通小麦、小黑麦的填表比较  | 1. 马铃薯和香蕉的染色体数目表<br>2. 豌豆、普通小麦、小黑麦的填表比较                                |

比被放置于边栏左侧的插图更能引起人的注意<sup>[4]</sup>，可见在排版方面新教材基于眼动理论做出了一些优化。

2. 在“染色体数目的变异”这一部分，旧教材在对染色体组的概念进行解释时，呈现了果蝇的染色体照片和雌雄果蝇体细胞的染色体图解。这样可以很好地辅助文字，让学生易于理解染色体组概念。但是，染色体组的概念本身就是有争议的，处于不断修正的过程中。从图中可以明显看出，雄果蝇的X染色体、Y染色体形态是不同的。虽然在先前对基因和染色体的关系的学习中，学生已经明确了X、Y是一对异型同源染色体，但是把它放在此处，容易让学生在染色体组概念中的“细胞中的一组非同源染色体，在形态和功能上各不相同”的理解上产生困惑。在对二倍体概念进行阐述时，旁边的配图依然是雄果蝇的染色体图解，这样说服力不强。在新教材中，首先将具有染色体组的概念删除，其次，把雄果蝇的染色体图解换成不具备性染色体的野生马铃薯的染色体组成，增强说服力。

在对多倍体进行说明时，呈现了染色体加倍后的草莓和野生状态下的草莓的实物图，可以让学生直观地看出多倍体植株比自然状态下的植株个体大的特点，但是在新教材的编写过程中，却将此图删除。删除的原因可能是为了避免学生在之后学习植物生长调节剂时产生困扰。既然对植株进行染色体加倍和使用生长调节剂的效果类似，那么在未知植株染色体组数的情况下，很难判断植株是在哪种影响下出现个体增大的变化。

在对单倍体概念进行举例时，新教材添加了“蜂王、雄蜂和工蜂”的对比图。自然界中，单倍体动物并不常见，蜜蜂是其中的一个典型，具有代表性。

3. 在“染色体结构的变异”这一知识点中，新旧教材均采用模式图、实物图及文字结合的方式来对染色体结构变异的类型进行说明，但是新教材做出了较大的变化和改善。一是在染色体的缺失这一类型中展示果蝇缺刻翅时，旧教材选择放置一张果蝇的大图，把翅形图放在边角，重点不突出，且采用的是绘制图的形式，不够真实和具象；新教材则是仅仅展示翅形图，采用正常翅和缺刻翅的真实照片，更直观地反映翅形的本来面貌。二是在染色体的易位这一类型的结构变异中，旧教材选用夜来香的图片，但是从图中并不能看出由于染色体易位给植物带来的变化；新教材中选用果蝇的正常眼和花斑眼图片，对比明显，让学生一眼就能看出区别所在。三是在对染色体的倒位进行说明时，旧教材仅使用了染色体某一片段位置颠倒的模式图，与缺失、重复、易位相比缺少了实物图，而在新教材中，对此进行了补充，让这四副示意图更加具有一致性和完整性。

4. 在探究实践部分，新教材在讨论之后附上了“蒜根尖细胞染色体数目加倍的显微照片”，用图像的形式展现真实情境下低温诱导72小时后以及对照组的染色体数目的实际情况。对于染色体数目变化这种微观层次上的学习，学生自己的构建是比较抽象的。教材中出示显微照片，有助于学生在实际实验中不断操作显微镜，将观察到的图像与显微照片进行比对，去寻找与显微照片相似的图像。在寻找-比对-再寻找的过程中，可以培养学生的实验操作能力和观察能力。

5. 在课后练习部分，新旧教材采用的配图一致。无子西瓜的培育过程图解是对多倍体育种内容的一个总结与拓展，也是一个在高考中经常出现的典型题型，可以培养学生分析、解决实际问题的能力。在插图位置上，新教材稍有调整。旧教材中的插图之间没有明显的分割，而新教材中的插图被隔开为明确的两栏，有利于将学生的注意力集中在一个图上不被分散。

### （三）在色彩和清晰度上

从色彩上看，在“染色体变异”一节中，新教材的插图底色主要以蓝色为主，而旧教材的插图底色是以橘色为主。色彩对于人们在阅读时的认知加工影响巨大，不同颜色会激发不同动机，例如蓝色就有利于创造型任务的加工<sup>[5]</sup>。学生在对插图上的内容进行阅读时，背景色与文字的不同搭配会给人带来

不一样的视觉效果。研究发现，浅蓝背景和黑色文字的搭配可以获得最好的视觉效果<sup>[6]</sup>，新教材中的插图就是采用了这种搭配，可以减弱强烈的色彩对比，从而减少长久注视带来的疲劳感。而旧教材使用的橘色背景明度较高，在对教科书的长久注视中易产生视觉疲劳。可见，新教材在色彩的选用上是优于旧教材的，更能激起学生的求知欲。

从清晰度上看，伴随印刷技术的提高，新教材插图比旧教材清晰许多。

### 三、插图使用策略

在问题探讨栏目中，以马铃薯和香蕉的染色体数目表作为情景导入课题，既能够对前面所学的减数分裂知识点进行回顾，又与本节课的教学内容密切联系，教学上引导学生独立完成表格，有助于结合学生的最近发展区，提升学生的分析能力和综合能力。

在对“野生马铃薯的染色体组成”和“蜂王、雄蜂和工蜂的形态比较”这种实物图进行分析讲解时，可以运用观察讲解法和类比插图法。例如，教师在对“蜂王、雄蜂、工蜂”进行比较时，可以先引导学生观察插图，结合教材上的文字以及繁殖方式，去对比单倍体雄蜂和蜂王、工蜂的区别，加深学生对单倍体生物的理解。

在探究实践部分，教师可以让学生先自己按照实验步骤进行实验，在使用显微镜对制作的装片进行观察前，展示“蒜根尖细胞染色体数目加倍的显微照片”作为参考，引导学生寻找染色体形态较好的分裂相，培养科学思维和科学探究能力。

在对“染色体结构变异示意图”进行讲解时，先让学生回忆先前所学的染色体的形态结构，再引导学生观察示意图，结合文字，使学生自行归纳出染色体结构变异的四种类型、特点和过程，从而掌握知识点。根据建构主义的观点，课堂应该是在学生已有经验上不断生成的，这样从染色体形态结构的旧知上生成染色体结构变异的新知，有利于学生在这一部分中构建出自己的知识体系。

对于练习与应用中的插图，可以结合题目，在对本节知识进行复习的基础上，组织学生自行填写并进行发言，培养学生的语言表达能力和逻辑思维。

### 四、结语

插图作为教材中除了文字外的第二大语言，是很多信息的载体，既起着传递信息的作用，也能培养学生的读图能力，帮助树立学生的生命观念。新旧教材插图各有特色，体现了两版教材的特点。从总体上来说，新教材中的插图分辨率高、图片精美、色彩饱和度高、视觉效果好，而且插图的设计更加符合学生的认知特征和心理特点，便于学生更好地理解生命活动。对于插图的使用，教师要注意引导学生关注到插图的价值，在与文本信息结合的过程中，加深对插图内涵的理解。

### 参考文献：

- [1] 陈德坤. 探析高中生物教材插图的价值与有效运用[J]. 课程教育研究, 2019(03): 159+161
- [2] 李洋, 黄紫筠. 高中生物教科书插图的表征及特征分析——以2019年版人教版高中生物教材《必修一·分子与细胞》为例[J]. 中学生物学, 2020, 36(08): 69-71.
- [3] 蔡留忠. 高中生物学教材插图的功能分类和使用策略[J]. 生物学教学, 2011, 36(01): 10-11.
- [4] 张欣. 新旧人教版高中生物学教材插图的比较研究[D]. 贵州师范大学, 2020
- [5] 叶闪闪. 教材插图和色彩对初中生英语阅读的影响[D]. 南京师范大学, 2017.
- [6] 陈劲, 徐飞, 陈虹先. 应聘简历色彩搭配的眼动研究[J]. 心理科学, 2009, 32(06): 1423-1426

2019年淮北师范大学校级质量工程项目：全国教育硕士专业学位研究生联合培养示范基地项目编号：2019jdxm01