

## 《星系的演化》三维目标

### 一、知识与技能

1. 理解宇宙膨胀与哈勃定律，知道红移是星系退行的直接证据。
2. 掌握星系演化的核心方式：小星系合并大星系、碰撞形态改变。
3. 了解星系演化的时间历程：早期小而蓝、现今大而稳定。
4. 知道星系碰撞/合并会引发星暴、形成椭圆星系，是星系演化的关键动力。
5. 学会使用星系碰撞模拟与“星系马戏团”公众科学项目开展探究。

### 二、过程与方法

1. 通过分析光谱红移与距离数据，建立证据、规律、结论的科学推理方法。
2. 借助计算机模拟，直观理解星系碰撞与合并的动态过程。
3. 通过对比远近星系图像，提升时空对比、归纳演化趋势的能力。
4. 在公众科学项目中，学会分类识别异常星系、合并星系，培养观测与分类素养。

### 三、情感态度与价值观

1. 感受宇宙膨胀与星系演化的宏大规律，建立科学宇宙观。
2. 体会人类探索宇宙尺度的艰辛与智慧，激发天文探索热情。
3. 理解科学发现依赖观测、实证与合作，树立求真、严谨的科学态度。
4. 通过参与公众科学项目，增强人人可做科研的意识，提升科学

素养。