**مقدمة**

النجوم هي الأجرام الأساسية التي تُضيء الكون وتؤثر في بنيته. تتشكل النجوم من السحب الغازية وتعيش ملايين إلى مليارات السنين قبل أن تنتهي في أحد أشكال الموت النجمي. تعتمد دورة حياة النجم على كتلته بالدرجة الأولى، إذ تحدد الكتلة ما إذا كان النجم سيصبح قزمًا أبيض أو نجمًا نيوترونيًا أو ثقبًا أسود في نهايته.

١.مرحلة الولادة – السديم (Nebula)

تنشأ النجوم داخل سحب ضخمة من الغاز والغبار تُسمى السدم.

عندما تتعرض هذه السحب لاضطراب (مثل موجة صادمة من انفجار مستعر أعظم قريب)، تبدأ بالتقلص تحت تأثير الجاذبية. للنجم "يزداد تركيز المادة وحرارتها تدريجيًا حتى تتشكل "الكرة الأولية

٢.النجم الأولي (Protostar) .

يتكاثف الغاز أكثر فأكثر، وترتفع درجة الحرارة في المركز.

في هذه المرحلة يلمع النجم نتيجة الطاقة الناتجة عن الانكماش وليس من الاندماج النووي بعد. ومع استمرار التقلص ترتفع الحرارة الداخلية إلى ملايين الدرجات

٣.مرحلة الاستقرار – التسلسل الرئيسي (Main Sequence) .

عندما تصل حرارة المركز إلى مستوى يسمح بحدوث اندماج الهيدروجين إلى هيليوم، يدخل النجم مرحلة الاستقرار الطويلة التي تقضي فيها معظم عمره.

- الشمس الآن في هذه المرحلة.
- كلما كانت كتلة النجم أكبر كان أكثر لمعانًا وأقصر عمرً

٤.النجم العملاق(Red Giant

عندما ينفد الهيدروجين من القلب، يبدأ النجم في التمدد٤.

- النجوم متوسطة الكتلة (مثل الشمس) تتحول إلى عمالقة حمراء.
- النجوم الضخمة تتحول إلى عمالقة فائقة (Supergiants).

يتوسع الغلاف الخارجي بينما يستمر اندماج عناصر أثقل في المركز

٥.النهاية – حسب الكتلة .

أ. نهاية النجوم الصغيرة والمتوسطة:

1. سديم كوكبي (Planetary Nebula)

يطرد النجم طبقاته الخارجية مكوّنًا غلافًا غازيًا ملونًا.

2. قزم أبيض (White Dwarf)

يبقى القلب الحار صغير الحجم، ويبرد ببطء عبر مليارات السنين.

ب. نهاية النجوم الضخمة:

1. مستعر أعظم (Supernova)

انفجار هائل يبعثر العناصر الثقيلة في الفضاء ويخصب الكون.

2. النجم قد يتحول إلى:

- نجم نيوتروني (Neutron Star) إذا كانت الكتلة كبيرة.
- ثقب أسود (Black Hole) إذا تجاوزت الكتلة حدًا معينًا

**خاتمة**

تلعب النجوم دورًا جوهريًا في خلق العناصر الكيميائية التي يتكون منها الكون والكواكب والحياة نفسها. تبدأ النجوم من غبار كوني وتعود إليه بعد موتها، مما يجعل دورة حياة النجوم جزءًا من دورة كونية أعظم