الوحـــــدة التاسـعــة

الفيزيـاء الكونيــة

Physics of The Universe

الكـون:

لو نظرنا إلى السماء نشاهد مساحات كبيرة وهائلة من الفضاء تظهر مطرزه بنجوم مضيئة تتحرك في أشكال هندسية قام الناس القدماء بتسميتها بأسماء مختلفة كالدب الأكبر/ الدب الأصغر / الشعري اليمانية / المرأه المسلسلة وغيرها.

وهذه الأشكال عبارة عن كوكبات أو بروج من النجوم بينها مسافات كبيرة تكون مجرات وكواكب وسُدُم وهو ما نطلق عليه الكون الذي يقدر عمره ما بين ١٥-٢٥ بليون سنه.

نشـأه الكـون

كيفية بدأت الكون:

وضعت نظريات لتفسير نشأة الكون تعتمد على فكره أن المجرات تتحرك بعيدة عن بعضها بسرعة هائلة.

ومن هذه النظريات:

[١] نظرية الانفجار العظيم:

تعتبر أكثر النظريات قبولاً على نطاق واسع. وقد اقترحها العالم البلغاري (ليمهتر) وصاغها بصورتها الحالية العالم الروسي (جامو) عام ١٩٤٨م.

فـروض النظريـة:

١)الكون كان قبل (١٨) بليون سنة كتلة صغيرة جداً على شكل كرة قطرها يبلغ عشر مرات قطر الشمس تقريباً (١٣٩٢٠٠٠) كيلومتر وسميت بالذرة الأولية درجة حرارتها عالية جداً لاجتماع المادة والطاقة في هذه الكتلة ($١٠^{١٨}$درجة مئوية).

٢)انفجرت هذه الكتلة (الذرة الأولية) فامتلأ الكون بالإشعاع وتمدد وانخفضت درجة الحرارة وتكونت جسيمات كالبروتونات والنيوترونات.

٣)بعد فترة زمنية (٣٠٠.٠٠٠ سنة) من عمر الكون ومع انخفاض درجة الحرارة تكونت ذرات الهيدروجين (بارتباط الإلكترونات مع البروتونات) التي تكثفت وكونت مجرات ونجوم وما زال الكون في تمدد مستمر حتى الآن.

الكون الممتـد:

طبقاً لنظرية الانفجار العظيم فالكون مازال يتمدد بسرعة هائلة تقترب من سرعة الضوء وقد أثبت العالم الأمريكي هابل أن مجرات الكون تبتعد عن بعضها بسرعة تصل إلى (٥٠-١٠٠) كم/ث وتزداد هذه السرعة بزيادة المسافة بين المجرات العديدة.

وهذا يدل على قدرة الله سبحانه وتعالى.

[٢] نظرية التجديد المستمر:

اقترحها كل من (بوندي – هوبل) عام ١٩٣٨م ببريطانيا.

فـرض النظريـة:

١) الكون أزلي ليس له بداية أو نهاية.

٢) المجرات تتمدد وكلما تمددت نشأت مجرات أخرى بينها.
٣) لا يوجد تغير في كثافة الكون لأن نسبة الهيدروجين ثابتة.

الاعتراض على النظرية:

١) لا يوجد دليل حتى الآن يثبت أن مجرات جديدة قد تتشكل.
٢) الهيدروجين المسئول عن تكون النجوم الجديدة والذي يملأ الفراغ الناتج عن ابتعاد المجرات عن بعضها يستهلك في المجرات وليس ثابت.

كما اقترحت النظرية لأن هذا يتعارض مع مبدأ حفظ الطاقة
"المادة لا تفنى ولا تستحدث ولكن يمكن تحويلها من صورة لأخرى.

[٣] نظرية الكون النابض:

فرض النظريـة:

١) الكون بدأ بالانفجار أي التمدد ثم ينكمش في النهاية وتندمج المجرات مع بعضها مرة أخرى.
٢) عندما يصل الانكماش إلى درجة حرارة مناسبة وضغط مناسب فإن انفجاراً أخر سيبدأ ويبدأ تمدد جديد.

الاعتراض على النظرية:

يختلف علماء الفلك في كمية المادة اللازمة لوجود جاذبية تجعل الكون ينكمش مرة أخرى ثم يتمدد لأن هذا يحتاج إلى طاقة معينة مثل طاقة نشأة الكون.

ملاحظة:

١) يفترض العلماء أن الكون كان عبارة عن شهاب ساخن إلى أقصى حد (أي غاز ساخن) مكون من جسيمات وفوتونات ذات طاقات عالية حدث لهُ تمدد فأصبح الضغط الهائل داخل الشهب يبذل شغل ضد قوى الجذب الهائلة التي تمسك بأجزاء الشهاب معاً.
٢) نتيجة لذلك أصبحت مادة الشهاب تفقد طاقة حركية حرارية كلما زادت طاقة وضع الجاذبية فأخذت درجة حرارة الشهاب في الهبوط بسرعة مع زيادة التمدد بالإضافة إلى تعجيل المادة المنطلقة خارجاً إلى سرعات تقترب من سرعة الضوء وعليه يتمدد الكون بسرعة الضوء.

تعريف الكون:

عدد غير معروف من المجرات تقدر عددها بعشرة آلاف مليون مجرة وأن وحدة بنائه هي المجموعة الشمسية وما ينبعث منها من قوى متنوعة.

المجـرات:

تعريف المجرة:

تجمع هائل لمجموعات من النجوم تنتظم مع بعضها بينها فراغ كبير يحتوي على كميات قليلة من ذرات غاز الهيدروجين.

نشـأة المجـرات:

١) بدأت على شكل كتل من سحب عظيمة من الغاز والغبار (غاز هيدروجين ساخن مختلط بالنيوترونات وجسيمات أساسية أخرى).
٢) هذه السحب كانت غير متساوية في كثافتها نتيجة الحركة الحرارية فبدأت كل كتلة (المادة) في الدوران حول مركز التكثف (يسمى التدويم).
٣) حدث تجاذب وتكثف للمادة نحو المناطق ذات الكثافة العالية وهي مناطق هائلة فتكونت النجوم والسدم والمجرات بأشكال مختلفة.

علام يدل اختلاف أشكال المجرات؟
يدل ذلك على مراحل تطورها.

تعريف السديم:

عبارة عن بقايا نجوم وسحب من غازات تكونت من الهيدروجين ومواد أخرى وهو يظهر كأنه أجسام سماوية وأجسام مبعثرة بين النجوم.

أشكـال المجـرات:

يرى (أدوين هابل) أن المجرات تنقسم من حيث الشكل إلى:

[١] المجرات الإهيلجية (البيضاوية):

ذات شكل بيضاوي إلا أنها تميل إلى أن تكون على شكل كره مستوية.

صفاتـهـا:

١) تحتوي على نواه كبيرة محاطة بها له.
٢) ليست ضخمة وتحوي على ملايين النجوم.
٣) نجومها خافته نسبياً وتحتوي على قليل من الغاز والغبار الكوني.

[٢] المجرات الحلزونية (اللولبية):

تظهر على شكل طاولة مدورة منتظمة في وسطها.

صفاتـهـا:

١) تتكون من قرص مركزي يحتوي على نجوم متوسطة العمر وأذرع لولبية ملتفة من الغاز.
٢) دوران المجرة على مركز التكثف (التدويم) كبير جداً.
٣) نجومها أكثر لمعاناً.
٤) تتجمع نجومها في الانتفاخ الكروي (القرص المركزي) وفي ذراعي المجرة.

[٣] المجرات غير المنتظمة:

أحدث المجرات وليس لها شكل منتظم.

صفاتـهـا:

١) أصغر حجماً من المجرات الأخرى حيث تشكل ٣% من مجموع المجرات.
٢) تحتوي على أعداد أقل من النجوم مقارنة بالمجرات الأخرى.
٣) نجومها زرقاء.

وبعد دراستنا لأنواع المجرات نتساءل إلى أي مجرة ننتمي نحن؟

الإجابة ننتمي إلى مجرة تعرف بدرب التبانة وهي مجرة حلزونية.

مجرة دربة التبانة (الطريق اللبني):

كما في الشكل يلاحظ شريط أو حزام متلألئ من النجوم يعرف بدرب التبانة وسبب الإضاءة المميزة لدرب التبانة هو الأعداد الكبيرة من النجوم الموجودة يبلغ عددها أكثر من مائة بليون نجم وأن شمسنا أحد نجوم المجرة.

صفاتـهـا:

١) مجرة حلزونية قطرها (١٠٠.٠٠٠) سنة ضوئية وسمكها (٥٠٠٠) سنة ضوئية وتدور حول محور يمر بمركزها.
٢) تقع المجموعة الشمسية عند ثلثي المسافة تقريباً من مركز المجرة.
٣) يلزم للشمس ٢٠٠ مليون سنة لكي تكمل دورة واحدة حول مركز المجرة مع العلم أن سرعة الشمس ٢٥٠كم/ث.
٤) تظهر النجوم على شكل مجموعات متقاربة تعرف بالكوكبات (الأبراج) وفي الحقيقة فهي ليست متقاربة بل تبتعد عن بعضها بمئات السنين الضوئية.

ملحوظة:

أقرب مجرة لمجرتنا هي مجرة المرآة المقيدة بالسلاسل التي تبعد عن مجرتنا ٦٥٠ سنة ضوئية.

عـلـل: أشكال النجوم التي تظهر في السماء تختلف من فصل لأخر.

ج/ لأن الأرض تدور حول الشمس دورة واحدة في السنة فتمر بأربعة فصول ويكون موقعها حول الشمس في كل مرة مختلف ولذلك تظهر لنا كوكبات مختلفة حيث في الشتاء تظهر مجموعة نجوم ساطعة تعرف بالصياد الجبار.

النجـوم:

عرفنا أن الكون عبارة عن مجرات وأن كل مجرة تحتوي على نجوم حيث يشكل كل نجم مجموعة شمسية.

تعريف النجوم:

هي عبارة عن أجسام سماوية مضيئة تنتج طاقتها من داخلها وتبعث بإشعاعات مختلفة الأطوال الموجية.

علـــــــل:

١) تظهر النجوم بألوان مختلفة.

لأنها تبعث إشعاعات مختلفة في أطوالها الموجية حيث لكل لون طول موجي معين.

٢) كتلة النجوم في تغير مستمر.

لأن النجوم تنتج طاقتها من كتلتها وهي ترسل الطاقة باستمرار ولذلك تتغير كتلتها.

نشـأة النجوم:

١) تتكون النجوم عندما تكون المجرة بأكملها في طور التكوين حيث تبدأ مناطق في المجرة في البرود والتكثف بسرعة كبيرة مكونة مراكز للكتلة.
٢) تتكثف الكتلة بسبب انجذاب مادة المجرة نحو مركز الكتلة بتأثير قوي الجذب الداخلية للكتلة فتتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركية هائلة في مركز التكثف.
٣) يحدث تقلص (انكماش) فترتفع درجة حرارة التجمع لأقصى حد وتصبح الكتلة ساخنة إلى درجة الابيضاض وتسمى بلازما وتبدأ عملية الاندماج النووي فيتولد النجم.

تعريف البلازمـا:

تجمع كثيف جداً من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات وجسيمات أساسية أخرى في درجة حرارة هائلة.

أنواع التفاعلات الاندماجية النووية لتوليد الطاقة الضوئية:

(١) النجوم المتوسطة:

مثل الشمس / النجوم قريبة الكتلة من الشمس.
يحدث تفاعل اندماجي لكل ٤ ذرات هيدروجين متحولة إلى ذرة هيليوم واحدة تكون كتلتها أقل من كتلة ذرات الهيدروجين ويتحول النقص في الكتلة إلى طاقة ضوئية وحرارية حسب قانون (اينشتاين).
ويسمى التفاعل بدورة البروتون بروتون لدخول البروتون كعامل مساعد.

(٢) النجوم الكبيرة:

التي كتلتها أكبر من كتلة الشمس
يحدث تفاعل اندماجي كما سبق شرحه- ويسمى التفاعل بدوره الكربون - النيتروجين - الأوكسجين.
وقد سمُي بذلك لدخول الكربون كعامل مساعد في التفاعل أما الأوكسجين والنيتروجين فتعتبر نواتج ثانوية للتفاعل.

لـون النجـوم:

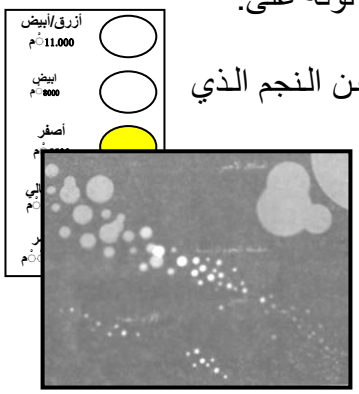
عرفنا أن لون النجوم يختلف حسب الأطوال الموجية التي تشعها النجوم.

توضيـح:

١) النجم الأحمر يشع ضوء يحتوي على جميع الأطوال الموجية ولكن يشع ضوء أحمر أكثر من بقية الأضواء الأخرى الملونة.
٢) بعض النجوم تشع ضوء على شكل موجات لا ترى كالأشعة فوق البنفسجية.

العوامل التي تتوقف عليها لون النجوم:

يتوقف اختلاف الأطوال الموجية التي يشعها النجم وبالتالي لونه على:



(١) درجة حرارة سطح النجم:

كلما زادت درجة حرارة السطح كلما زاد لمعان النجم عن النجم الذي درجة حرارة سطحه أقل.

(٢) حجم النجم:

كلما زاد حجم النجم كلما زاد لمعان النجم عن النجم الصغير.

وفي الشكل المقابل سلسلة تسمى (***H-R***) نسبة إلى واضعها لتحديد العلاقة بين لون النجم ودرجة حرارة سطحه وحجمه ومنها نستنتج:

١) النجم الأكثر لمعان هو النجم ذو اللون الأزرق لأن درجة حرارة سطحه تصل إلى ١٥٠٠٠°م.
أما الشمس فلونها أصفر لأن درجة حرارة سطحها ٥٥٠٠°م أما النجم الأقل لمعان فلونه أحمر لأن درجة حرارة سطحه ٣٢٥٠°م.
٢) تقع النجوم الأكثر لمعاناً عند قمة السلسلة إلى اليسار أما النجوم الأقل لمعان فتقع عند أسفل السلسلة إلى اليمين. ويقل لمعان النجوم كلما اتجهنا من على اليسار إلى اليمين لأسفل.
٣) نسبة النجوم الأكثر لمعاناً أكبر من النجوم الأقل لمعان.
٤) هناك نجوم لا تتبع القاعدة السابقة فمثلاً:
أ) **العملاق الأحمر:** الذي يظهر أعلى السلسلة من اليمين فهو أكثر لمعان لكبر حجمه.
ب) **الأقزام البيضاء:** التي تظهر خارج السلسلة من أسفل جهة اليسار أقل لمعان بالرغم من درجة حرارتها العالية لأن حجمها صغير.

تطور النجوم:

١) عرفنا سابقاً أن النجم يتكون من تكثف الغاز الساخن والغبار الذري عند مركز الكتلة المتجمعة فترتفع درجة الحرارة حتى تصل لدرجة تأين ذرة الهيدروجين فتبدأ تفاعلات نووية حرارية في النجم فتتوقف عملية التكثف (التقلص) ويبدأ النجم بالإشعاع.
٢) يعتمد إشعاع النجم على كتلته حيث:

أ) النجوم الكبيرة:

كتلتها تساوي (١٠-٢٠) مرة كتلة الشمس تستهلك الهيدروجين بكثرة متحولة إلى الهيليوم فينتهي وقودها في مدة قصيرة (ملايين السنوات).

ب) النجوم المتوسطة:

كتلتها مثل كتلة الشمس. لا تنفذ طاقتها بسرعة ولذلك تستمر في الإشعاع لمدة (١٥-٢٠) مليار سنة.

٣) عندما يستهلك النجم مخزون الهيدروجين في باطنة متحولاً بأكمله إلى هيليوم يبدأ باطن النجم بالانكماش فتبدأ الأجزاء الخارجية للنجم (التي كانت باردة أولاً) في التسخين لدرجة اندماج البروتونات الموجودة بها فينتج ضغط حراري يجعل الأجزاء الخارجية تتمدد أما باطنه فيسخن وتبدأ ذرات الهيليوم في الاندماج مكونة الكربون ويتغير مظهر النجم حيث يظهر أكبر وأكثر لمعاناً ويسمى العملاق الأحمر. $3\ {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{12}_{6}C$
٤) عندما تنفذ كمية الوقود المتاحة في باطن العملاق الأحمر يأخذ في التقلص حتى تصل كتلته إلى ما يقرب من كتلة الشمس فإنه يتحول إلى جسم كثيف جداً وساخن إلى درجة الابيضاض ويطلق عليه قزم أبيض.
٥) إذا تقلص النجم ولم يحصل على طاقة كافية لحرق الكربون وتحويله إلى أكسجين فإنه يشع طاقة ضوئية باستمرار إلى أن يبرد ويصبح غير مرئي وحجمه أصغر من حجم الأرض فيموت.

١) في بعض الأحيان لا يمر النجم بالتطورات السابقة حيث يتمدد وينكمش عدة مرات ثم ينفجر انفجاراً ضخماً وينتج ضوء ضخم مثل ضوء المجرة ويسمى النجم في هذه الحالة بالنجم الساطع.

٢) إذا تقلص حجم النجم بمقدار كبير يصل إلى (٥ كم^{٣}) ولكن كتلة ثابتة (٤مرات كتلة الشمس) تكون جاذبيته كبيرة جداً لأي جسم يقترب منه فيلتهم النجوم حتى الضوء لا ينفذ منه ويسمى النجم في هذه المرحلة بالثقب الأسود.

المسافات بين النجوم:

عرفنا أن النجوم تبعد مسافات غير متساوية من الأرض وهي على أبعاد هائلة من الأرض فكيف يمكن قياس المسافة بينها وأيضاً بينها وبين الأرض.

قياس المسافات بين النجوم والكواكب (مثل الأرض):

١) لا تستخدم وحدة الكيلومتر لأنها صغيرة.

٢) استخدمت وحدة تسمى الوحدة الفلكية وهي غير مناسبة لذلك لأنه من الصعب معرفة المسافات بين النجوم باستخدام الوحدة الفلكية.

الوحدة الفلكية:

تعادل المسافة بين مركز الأرض والشمس وتساوي ١٥٠ مليون كم وعليه فإن المسافة بين الأرض والشمس تساوي وحدة فلكية واحدة.

٣) تستخدم الآن وحدة تسمى وحدة السنة الضوئية نسبة إلى سرعة الضوء ٣×١٠^{٥}كم/ث.

السنة الضوئية:

هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة

حيث السنة الضوئية = سرعة الضوء (ع) × الزمن (ز)

= ٣٠٠٠٠٠كم/ث × ٣٦٥.٢٥ × ٢٤ × ٦٠ × ٦٠ث

= ٩.٤٦٠.٨٠٠.٠٠٠.٠٠٠ كم.

(١) أقرب النجوم إلينا يبعد عنا حوالي ٤.٢ سنة ضوئية ويسمى الظمآن أي يخرج الضوء من النجم ويصل إلينا بعد ٤.٢ سنة.

(٢) النجم القطبي: وقد سمي بذلك لأنه يظهر فوق القطب الشمالي للأرض يبعد عنا مسافة ٤٠٠ سنة ضوئية.

٤) طريقة اختلاف المناظر (اختلاف مكان المشاهدة) حيث تستخدم لتحديد المسافة لأقرب النجوم برصده من مكان ما على سطح الأرض ثم بعد ٦ شهور يرصد هذا النجم فتكون الأرض قطعت مسافة ٣٠٠.٠٠٠.٠٠٠كم من النقطة الأولى وبالتالي نحسب تغير المسافة الذي يعين بعد النجم عن الأرض.

تعاريف

١) الأشكال التي تراها في السماء عبارة عن كوكبات أو بروج من النجوم بينها مسافات كبيرة تكون مجرات وكواكب وسدم يطلق عليه **الكون**.

٢)**تعريف الكون:** عدد غير معروف من المجرات تقدر عددها بعشرة آلاف مليون مجرة وأن وحدة بنائه هي المجموعة الشمسية وما ينبعث منها من قوى متنوعة.
٣)**نشأة الكون:** وضعت نظريات عديدة فكرتها أن المجرات تبتعد عن بعضها بسرعة هائلة وهي:
أ)نظرية الانفجار العظيم: أكثر النظريات قبولاً.
ب) نظرية التجديد المستمر: ج) نظرية الكون النابض وما زال الكون يمتد.
٤)**تعريف المجرة:** تجمع هائل لمجموعات من النجوم تنتظم مع بعضها بينها فراغ كبير يحتوي على كميات قليلة من ذرات غاز الهيدروجين.
٥)**تعريف السديم:** عبارة عن بقايا نجوم وسحب من غازات تكونت من الهيدروجين ومواد أخرى وهو يظهر كأنه أجسام سماوية وأجسام مبعثرة بين النجوم.
٦)**أشكال المجرات:** تنقسم حسب الشكل إلى
أ)المجرات الاهيلجية (البيضاوية) ب) المجرات الحلزونية (اللولبية) جـ) المجرات غير المنتظمة.
٧)**الأرض:** تنتمي إلى مجرة حلزونية تسمى درب التبانة (الطريق اللبني).
٨)**تعريف النجوم:** هي عبارة عن أجسام سماوية مضيئة تنتج طاقتها من داخلها وتبعث بإشعاعات مختلفة الأطوال الموجية.
٩)**نشأة النجوم:** ينشأ نتيجة تكثف الغاز الساخن والغبار الذري عند مركز الكتلة المجتمعة فترتفع درجة الحرارة لدرجة التأين لذرات الهيدروجين فتحدث تفاعلات نووية حرارية في النجوم ويتوقف عملية التكثف ويبدأ النجم بالإشعاع.
١٠) **لون النجوم:** يختلف لونها حسب الأطوال الموجية التي تشعها ويتوقف لونها على:
أ)درجة حرارة سطح النجم. ب) حجم النجم.
١١) **تعريف البلازما:** تجمع كثيف جداً من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات وجسيمات أساسية أخرى في درجة حرارة هائلة.
١٢) **العملاق الأحمر:** نجم كبير وأكثر لمعان ينتج عندما يستهلك مخزون الهيدروجين في باطنة وتبدأ ذرات الهيليوم في الاندماج متحولة إلى كربون.
١٣) **القزم الأبيض:** جسم كثيف جداً وساخن إلى درجة الابيضاض يتكون عندما تنفذ كمية الوقود في باطن العملاق الأحمر فتتقلص كتلته إلى ما يقرب من كتلة الشمس مكوناً القزم الأبيض.
١٤) **الثقب الأسود:** نجم تقلص حجمه بمقدار كبير كتلته ثابتة وتكون جاذبية كبيرة جداً فيلتهم النجوم / الضوء.
١٥) **النجم الساطع:** نجم يتمدد وينكمش مرات عديدة وفي نهاية حياته ينفجر انفجاراً ضخم ويعطي ضوء مثل ضوء المجرة كلها.
١٦) **تعريف الوحدة الفلكية:** تعادل المسافة بين مركز الأرض والشمس وتساوي ١٥٠ مليون كم وعليه فإن المسافة بين الأرض والشمس تساوي وحدة فلكية واحدة.
١٧) **تعريف السنة الضوئية:** هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة

التعليلات:

	الحقيقة العلمية	التعليل (التفسير)
١	الاعتراض على نظرية التجديد المستمر.	لأنه لا يوجد دليل على أن مجرات جديدة قد تتشكل كما أن نسبة الهيدروجين تتغير أي أن كثافة الكون ليست ثابتة.
٢	اعتراض العلماء على نظرية الكون النابض.	لاختلاف العلماء في كمية المادة اللازمة والطاقة اللازمة لوجود جاذبية تجعل الكون ينكمش مرة أخرى.
٣	اختلاف أشكال المجرات	لأن ذلك يدل على مراحل تطورها.
٤	الإضاءة المميزة لمجرة درب التبانة.	للعدد الكبير للنجوم الموجودة بها.
٥	تختلف أشكال النجوم التي تظهر في السماء من فصل لآخر.	لأن الأرض تدور حول الشمس دورة واحدة في السنة فتمر بأربعة فصول ويكون موقعها مختلف حول الشمس في كل مرة.

	الحقيقــة العلميــة	التعليــل (التفسيــر)
٦	تظهر النجوم بألوان مختلفة	لأن النجوم تبعث بإشعاعات مختلفة الأطوال الموجية حيث لكل لون طول موجي معين.
٧	يسمى التفاعل الاندماجي الحادث في النجم الكبير بدورة الكربون/ النيتروجين/ الأوكسجين.	لأن الكربون يدخل كعامل مساعد في التفاعل أما النيتروجين والأوكسجين فتعتبر نواتج ثانوية للتفاعل.
٨	النجم الأزرق أكثر لمعاناً.	لأن درجة حرارة سطحه عالية (١٥٠٠٠مْ)
٩	يظهر العملاق الأحمر أكثر لمعاناً.	لكبر حجمه.
١٠	تظهر الأقزام البيضاء أقل لمعاناً.	لصغر حجمه.
١١	لا تستخدم الوحدة الفلكية في قياس المسافات بين النجوم.	لأنها صغيرة كما أنه من الصعب معرفة المسافات بين النجوم باستخدامها.

مقارنة

وجه المقارنة	المجرات الإهليلجية	المجرات الحلزونية	المجرات غير المنتظمة
١) الشكل	بيضاوية تميل إلى ان تكون على شكل كرة مستوية.	طولة مدورة منتظمة في وسطها.	ليس لها شكل منتظم
٢) الحجم.	ليست ضخمة.	ضخمة.	اصغر حجما منهم.
٣) عدد النجوم	كبير.	كبيرة جدا.	اقل عددا منهم.
٤) إضاءة النجوم	خافته.	اكثر لمعانا.	نجومها زرقاء.

الإجابات النموذجية لتقويم الوحدة من الكتاب المدرسي

س١/ ضع (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

١) حدث الانفجار العظيم عندما كان قطر الكرة الكونية مساوياً ١٠ مرات قطر الشمس. (✓)
٢) الكون في بدايته كان مكوناً من ذرات الهيدروجين. (⊙)
٣) سرعة تباعد المجرات عن بعضها تتناسب طردياً مع المسافة بينها. (✓)
٤) يعود اختلاف لمعان النجوم إلى حجمها ودرجة حرارتها. (✓)

س٢/ اختر الإجابة الصحيحة:

١) مجرة درب التبانة هي مجرة من النوع.
أ) الحلزوني. ب) الكروي.
ج) غير المنتظم. د) لاشيء مما ذكر.

٢) ما تراه السماء الصافية ليلاً عبارة عن:
أ) مجرات. ب) كوكبات.
ج) سدم. **د) كل ما ذكر.**

٣) يدل اختلاف أشكال المجرات على:
أ) عدد النجوم. **ب) مراحل تطورها.**
ج) سدمها د) مادتها.

٤) النجوم التي تكّون صوراً أو أشكالاً تعرف بـ:
أ) الكوكبات. ب) الأبراج.
ج) السدم. **د) (أ + ب).**

٥) يبدأ تكون النجوم عند:
أ) بدء حدوث الاندماج النووي. ب) تفاعل الهيدروجين مع الهليوم.
ج) اندماج ذرات الهيدروجين. د) حدوث الانفجار العظيم.

س٧/ ما السبب في عدم استخدام الوحدة الفلكية لحساب بعد المجرات أو النجوم عن بعضها؟
ج٧/ لأنها صغيرة بالنسبة لأبعاد النجوم ومن الصعب معرفة المسافة بين النجوم باستخدامها.

تم التحميل من مدونة ملخصات الثانوية العامة
للمزيد قم بزيارة المدونة على الرابط التالي
https://ye-thirdsecondr.blogspot.com

ومدونة اقرا معي وتعلم على الانترنت على الرابط
https://aimn2013.blogspot.com