المادة في الكون

الهدف من الدرس:

• تعريف الكون : أبعاده و مكوناته

(المجرات، النجوم و الكواكب).

• تعريف المادة في الأشياء لتي تحيط بنا و في الكون تركيبها

من حيث البروتونات ، النيوترونات و الإلكترونات.

• تماسك المادة على المستويين :

العياني و المجهري و توضيح ذلك بثلاثة أفعال متبادلة أساسية.

مؤشرات الكفاءة:

• استعمال عقلاني أسماء الأشياء المدروسة في الفضاء.

• تحويل السنة الضوئية إلى المتر و العكس.

استعمال الأسس عدد 10 لمقارنة الأبعاد في الكون.

كيف تتوزع المادة عند الانتقال من اللا متناه الصغر (الذرة) إلى اللا متناه الكبر (الكون)؟

ـ ما هو المعامل الذي يجب ضرب أبعاد الذرة به للإنتقال الى سلم المجرة التي ننتمي إليها؟

تصميم الدرس

- **من الذرة إلى المجرة**
- **النجوم والمجرات**
- **الأفعال المتبادلة بين الجسيمات العنصرية**

• من الذرة إلى المجرة :

ـ ما هي الذرة ؟

يمكن تشبيه الذرة بكرة نصف قطرها من رتبة 0.1 نانو متر ، رمزه(n.m)، حيث : $1\ n.m = 10^{-9}\ m$.

لا يمكن رؤية الذرات بالعين المجردة ، ولا حتى بالمجهر الضوئي، إلا أنه يمكن كشف وجودها بفضل المجهر ذو القوة الذرية (1989م)، أو المجهر الإلكتروني

تتكون الذرة من :

ـ نواة تحمل شحنة موجبة .

ـ الكترونات تحمل شحنة سالبة ، في حركة سريعة حول النواة.

يمكن تشبيه نواة الذرة بكرة نصف قطرها أصغر من نصف قطر الذرة بـ 100 000 مرة ، أي أنه من رتبة الفمتومتر ، رمزه (fm): $1\ fm = 10^{-15}\ m$

ـ الكون كبير جدا

عرفت وحدات القياس القديمة، على مستوى الإنسان، بالنسبة للكون على أساس أن هذا الإنسان هو مركز الكون. كان يعتبر الكون في القرون الوسطى صغيرا ، وكان يعتقد أن النجوم و الكواكب تدور على كرات شفافة و متمركزة.

ـ من المجهر إلى ...

منذ القرن السابع عشر و المشاهدات الأولية بالمجهر و التيلسكوب،وسلم القياس في تغير.

فمن الباكتريات المشاهدة بالمجاهر الأولى إلى الجزيئات والذرات المكتشفة، أمكن مشاهدة أشياء صغيرة بمقدار جزء من المليون مرة.وازداد سلم الأبعاد الصغيرة من المليمتر إلى النانومتر (10^{-9} m) ، فأصبح غير ممكن رؤية الأشياء بالضوء العادي و لكن يجب

استعمال أضواء رقيقة جدا كالحزم الإلكترونية للمجاهر الإلكترونية.

لدراسة المناطق من رتبة : 10^{-15} m التي توافق الحد الحالي يجب استعمال مسرع الجسيمات (كلفته جد كبيرة) و الكشف عن الأبعاد الأصغر من ذلك غير ممكن حاليا إلا نظريا.

ـ ...إلى التليسكوب

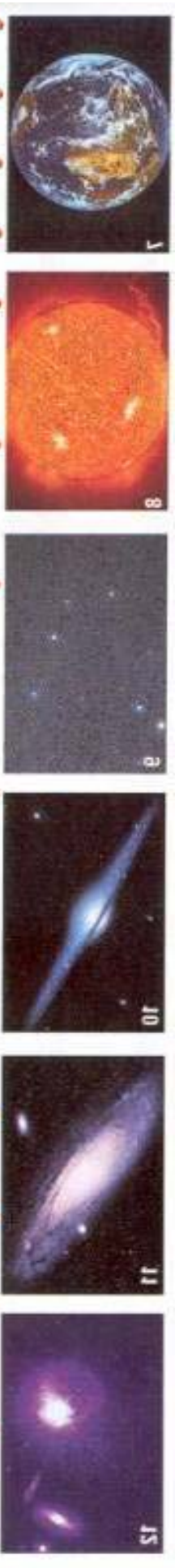
لا نعرف أبعاد الكون.غير أنه وبفضل أجهزة التيلسكوب الحديثة، استطاع الإنسان أن يشاهد إلى مسافات بعيدة: من رتبة مائة ألف مليار المليار من الكيلو متر (km): (10^{26} m).

غير أن المشاكل المتعلقة بـ اللامتناه في الكبر ليست نفسها بالنسبة للامتناه في الصغر.

التليسكوبات مثل(تليسكوب *Huble*) مكلفة و نتائج اكتشافاتها متعلقة بكمية الضوء التي يمكن أن تتلقاها. و هكذا لا يمر أسبوع واحد إلا وتزداد مسافة الرؤية، أي أن الكون لا متناه.

3/ ميكرو/ ماكرو: السلم االكوني

الكون، إذن كبير جدا و لا يشغل فيه الإنسان موقعا مميزا. وسلم المسافات معرف عن طريق أسس العدد عشرة،حيث يعبر به عن أبعاد الذرات أو مكوناتها ، و كذا المسافة بين المجرات الأكثر بعدا.



• النجوم والمجرات:

- **مجرتنا:**

تحتوي مجرتنا(مجرة التبانة la voie lactée)على ما يقارب من 200 مليار من النجوم ، ولها شكل قرص منتفخ في المركز و تمتد مجرتنا على $m10^{21}$

على هذا المستوى يصبح سلم الأبعاد المكون من المتر(m) وحتى الوحدة الفلكية unité astronomique حيث :

($1UA= 1,5 . 10^{15}m$) وحدات غير مناسبة لقياس الأطوال.

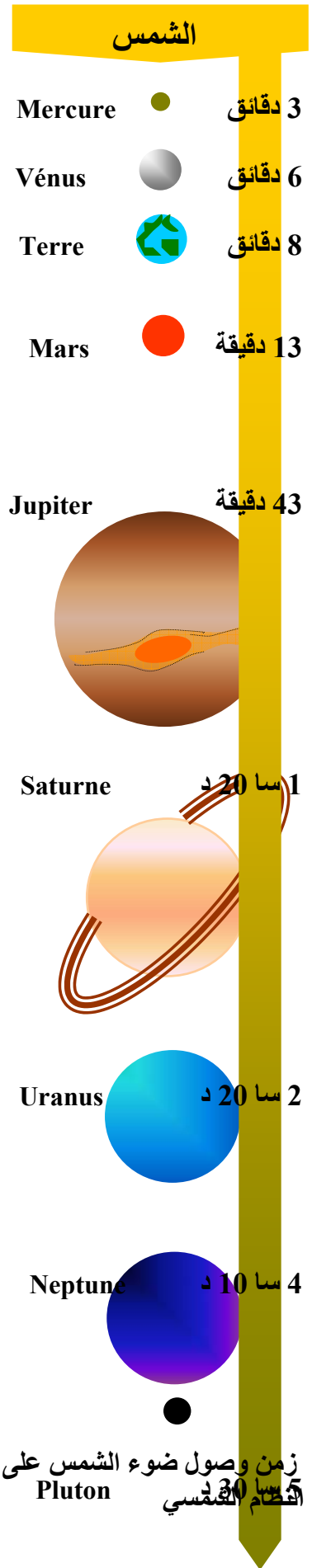
تستعمل عندئذ السنة الضوئية (année de lumière):

• السنة الضوئية (a.l) هي المسافة المقطوعة من طرف الضوء في الخلاء خلال سنة واحدة.

$$1a.l \approx 365\times24\times3600\times3,00.10^{8}$$

$$\approx 1,0\times10^{13}\,km$$

• تقع الشمس على بعد $3,0 \times 10^{4}$ سنة ضوئية من مركز المجرة و تدور دورة كاملة حول هذا المركز مستغرقة مدة قدرها 250 مليون سنة.



ـ المجرات الأخرى

• يوجد في الكون ملاييرمن المجرات ، تظهر لنا في أشكال عدة.أقرب مجرة إلى كوكب الأرض هي مجرة Andromede وتبعد عنها بـ 2 مليون سنة ضوئية.

رغم هذا العدد الكبير من المجرات المتجمعة على شكل ركام ،ويتباعد بعضها عن بعض: الكون في حالة توسع .

•بفضل آخر التيلسكوبات ، يمكن ملاحظة الكون إلى مسافة **15 مليار سنة ضوئية**. المسافة بين نجوم المجرة الواحدة هي من رتبة سنة ضوئية واحدة.

الفضاء بين النجوم والمجرات مكون أساسا من فراغ:أي أن الجزء المشغول من طرف المادة فيه صغير جدا. **على مستوى السلم الكوني ، تعتبر المادة أساسا ذات فجوات.**

• الأفعال المتبادلة بين الجسيمات العنصرية:

3 ـ 1 تعدد الطبيعة:

التعدد في الطبيعة ناتج عن ترتيب الذرات فيما بينها.وكان يعتقد في القديم و خلال مدة طويلة أن الذرة هي أصغر عنصر في الكون.

خاملة أم حية، طبيعية أم مصنوعة من طرف الإنسان، المادة ناتجة عن ترتيب ثلاثة ''آجورات''.

نعلم الآن أن أصغر حبيبة للمادة التي تُكسبها خصائصها العينية هي الـ الذرة في حد ذاتها، كما أن الذرات قابلة للتقسيم.

إذا كان الجزيء يشكل "آجورة" المادة العينية فكل من البروتون، النيوترون و الإلكترون تشكل "آجورات" الجزيء.

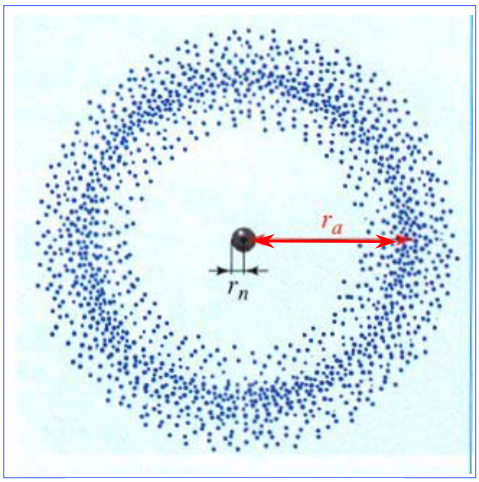
• نسمي حبيبة عنصرية كل حبيبة غير قابلة للتقسيم و هذا المفهوم متعلق بمدى المعرفة و الوسائل التقنية للبحوث.

ملاحظة :

تتشكل المادة في الأجسام الصلبة الشاردية من شوارد مرتبة بانتظام في بلورات.

2 الحبيبات العنصرية

تحتوي الذرة على نواة تدور حولها إلكترونات بسرعة كبيرة



نموذج ذرة الهيدروجين

• يعتبر الإلكترون بمثابة حبيبة عنصرية ، و يحمل أصغر شحنة كهربائية معروفة.

• النواة ليست حبيبة عنصرية لكونها تتشكل من بروتونات و نيوترونات و التي تعتبر حبيبات عنصرية.

تذكير: مميزات الحبيبات العنصرية في الذرة :

الاسم	كتلة	شحنة	نصف قطر
بروتون	$1{,}67\times10^{-27}$ kg	$+1{,}6\times10^{-19}$ C	$1{,}2\times10^{-15}$ m
نيوترون	$1{,}67\times10^{-27}$ kg	0	$1{,}2\times10^{-15}$ m
إلكترون	$9{,}11\times10^{-31}$ kg	$-1{,}6\times10^{-19}$ C	$4{,}0\times10^{-15}$ m

• كتلة نوية (مكونات النواة) أكبر بـ 10^{3} مرة من كتلة الإلكترون.

• نصف قطر نوية من رتبة (fm).

• نصف قطر الذرة من رتبة 100 بيكو.متر و

$1\ pm = 1{,}0\times10^{-12}\ m$
$1\ fm = 1{,}0\times10^{-15}\ m$

أكبر بـ 10^{5} مرة من نصف قطر النواة

للذرة بنية فراغية. و• هذا صالح لكل الكون من اللامتناه الصغر إلى اللامتناه الكبر

3 الأفعال المتبادلة الأساسية

تماسك المادة محقق بواسطة الأفعال المتبادلة سواء على المستوى المجهري بين الحبيبات العنصرية (إلكترون، بروتون و نيوترون) أوعلى المستوى العياني بين الأجسام الكتلية

(أجسام عادية ، كواكب، مجرات ...إلخ). من بين هذه الأفعال، نذكر الأفعال الثلاث الأساسية :

- الفعل المتبادل الجاذب.
- الفعل المتبادل الكهربائي.
- الفعل المتبادل القوي.