

الجمهورية العربية السورية  
وزارة التربية  
المركز الوطني للمتميزين



# ماهية المادة المظلمة وأسرارها

حلقة بحث مقدمة لمادة الفيزياء

إعداد الطالب: همام الوادي

بإشراف المدرس: حسام

للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥

## المقدمة:

لا يزال الإنسان لم يتوصل إلى فهم الكون كاملاً ولا تزال محاولات فهم الكون مستمرة منذ وجوده على سطح هذه الأرض وحتى فناء آخر فرد من الجنس البشري وكلما اكتشف الإنسان سرّاً من أسرار الكون وحاول فهمه وتفسيره اكتشف الآلاف المؤلفة من الأسرار غير ذلك السر فكلما تعمق الإنسان بمحاولته فهم الكون كلما زاد غموض الكون وازدادت أسراره وهذا لا يعني أنني أقول أن من كان قبلنا من العلماء القدماء والفلاسفة العظماء لم يتعمقوا بفهم الكون أو درسوه بشكل سطحي بل على العكس فهم من مهد لنا الطريق كي نصل إلى هذا الحد من العلم والتطور والتقانة فلولاهم لكان الآن ندرس الكون نحن بحسب ما نراه ونسمعه ونلمسه ونشعر به فحسب دون التطرق إلى الأسرار الأكثر غموضاً وغرابة فأنا أحترمهم وأقدرهم ولو أن ما قدموه لم يكن مفيداً للبشرية لما كانت أسمائهم خالدة حتى هذه اللحظة ولما استفاد منهم علماء كثر فقد استفاد نيوتن من العالم العربي ابن الهيثم في نظرياته حول الضوء وطورها وصاغ فرضياته الخاصة وغير ذلك الكثير من الأمثلة التي تدل على أنهم مهدوا لنا الطريق وسمحوا لنا برؤية الطريق بوضوح أكثر فالعلماء مثلهم كمثل الأعمى فكلما جاء عالم بدأ يرى تدريجياً لكنه كلما ازداد وضوح الرؤية لديه كلما ازداد تعقيد الأمور التي يراها ولا أعتقد أنه سيرى الأمور ويفهمها بشكل واضح أبداً أبداً فأسرار الكون تزداد تعقيداً وتشابكاً فإذا وجد عالم في المستقبل البعيد واستطاع توضيح الأمور بشكل كامل للعالم بأسره فلن يعود هنالك للعلم أي قيمة وأي أهمية لأن الإنسان سيكون قد فهم كل شيء ولا يوجد شيء يحتاج لفهمه غير ما فهمه ولا أعتقد أن هناك من سيصل إلى هذه الدرجة من العلم وسيجعل من العلم أضحوكة لدى الجميع بأن يتغلب عليه ويهزمه ولهذه الأسباب كلها قمت بحلقة بحثي هذه محاولاً فهم الكون وتفسير ظواهره الغريبة ومن بين ظواهر الكون المكتشفة حديثاً والغريبة جداً ظاهرة الثقب الأسود والمادة المظلمة وسأتكلم في حلقة بحثي هذه عن المادة المظلمة والطاقة المظلمة وسأحاول الإجابة على بعض التساؤلات ألا وهي:

١. ما هي المادة المظلمة وكيف اكتشفت؟
٢. ما حقيقة وجودها في الكون؟
٣. ما نسبتها وما طبيعتها؟
٤. أين توجد في الكون؟
٥. ما مهماتها وما الذي تقوم به وما هي علاقة الطاقة المظلمة بها؟
٦. وأخيراً ما الذي تؤثر به الطاقة المظلمة مع المادة المظلمة على الكون؟

## الباب الأول : المادة المظلمة ووجودها في الكون

### الفصل الأول : تعريف بالمادة المظلمة

في أوائل تسعينيات القرن العشرين شيء واحد كان مؤكداً حول تمدد الكون فمن المحتمل أنه يملك ما يكفي من كثافة الطاقة لإيقاف تمدده وإعادة انهياره ومن المحتمل أنه يملك القليل من كثافة الطاقة أي أنه سيستمر بالتمدد إلى ما لا نهاية لكن الجاذبية كانت تعمل على إبطاء ذلك التمدد بشكل حتمي ومؤكّد مع مرور الوقت.

بالنسبة لهم عملياً هم لم يلاحظوا هذا التباطؤ لكن نظرياً كان لابد للكون من أن يتباطأ كما أن الكون يتكون من المادة وقوى الجذب (الجاذبية) التي تضغط كل المادة مع بعضها البعض.

وفي عام ١٩٩٨ لوحظ عن طريق تليسكوب هابل الفضائي (HST) سوبرنوفاً بعيدة جداً والتي عرضت أن الكون منذ زمن بعيد كان يتوسع ببطء أكثر منه اليوم لذا فإن توسع الكون لم يكن يتباطأ بسبب الجاذبية كما كان يعتقد الجميع بل على العكس تماماً كان يتسارع لم يتوقع أحد حدوث هذا ولم يستطع أحد شرحه وإيضاحه لكن هناك شيء ما سببه.

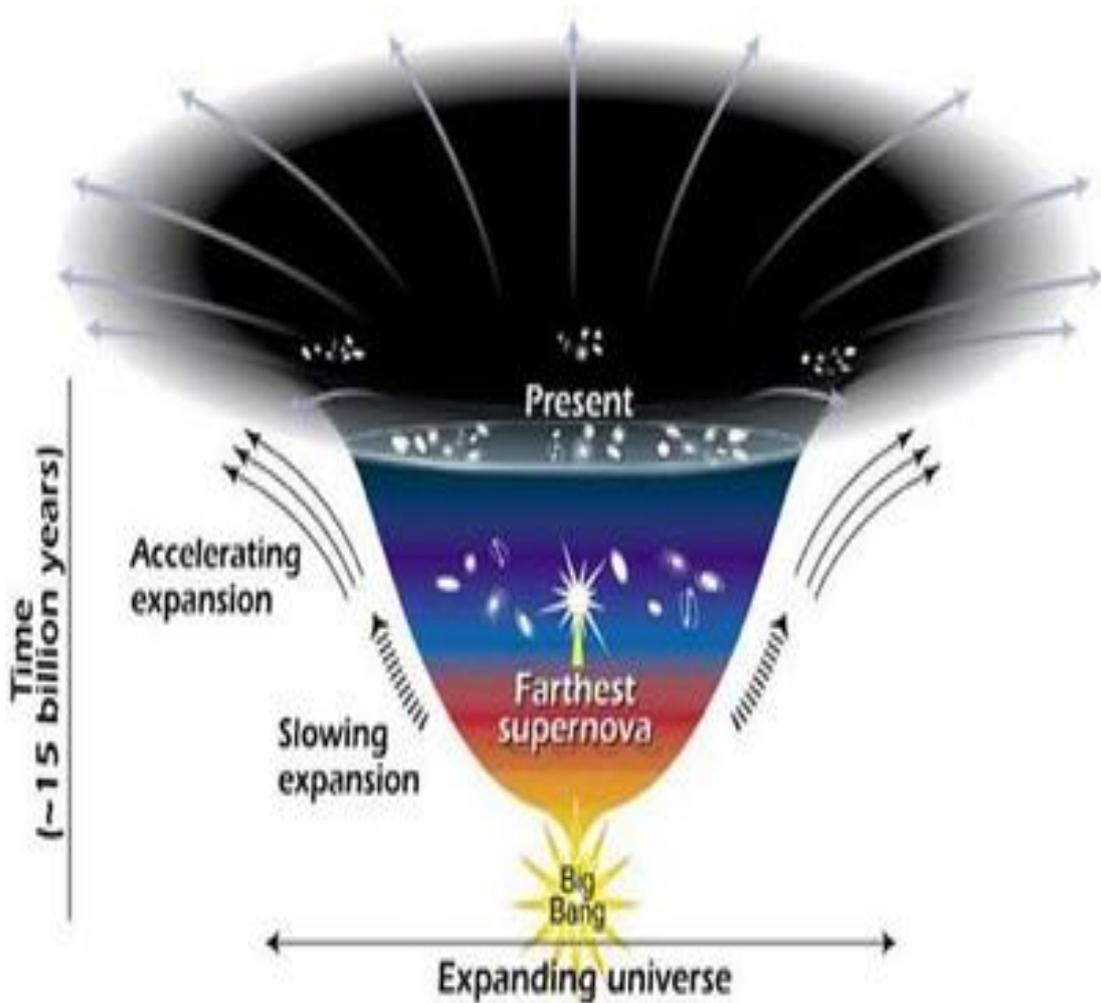
لقد وضع العلماء فرضية المادة المظلمة سعياً منهم لفهم الكون فقد ذكر في مجلة العلوم "يعتقد معظم الفلكيين استناداً إلى الأرصاد التي جمعت خلال خمسين عاماً عن حركة المجرات وتوسع الكون أن تسعين في المئة من المادة المشكلة للكون قد تكون أجراماً وجسيمات وبتعبير آخر أن معظم مادة الكون غير مشع بمعنى أنها لا تعطي توهجاً نستطيع اكتشافه في الطيف الكهرومغناطيسي في البدء ومنذ نحو ستين عاماً افترض الفلكي <F. زويكي> أن هذه المادة الموسومة بالضائعة كما كان يظن موجودة داخل حشو المجرات ولكننا فضل أن نسمي اليوم هذه المادة الضائعة مادة خفية لأن المفقود هو الضوء وليس المادة

وقد عرض الفلكيون والفيزيائيون عدة تفسيرات لهذه المادة الخفية فمن جهة قد تكون مجرد مادة عادية كأن تكون نجوماً باهتة جداً أو ثقوباً سوداء كبيرة أو صغيرة أو غازات باردة أو غباراً متناثراً حول الكون بحيث أن كلاً منها يبعث إشعاعاً أضعف من أن تكشفه وسائلنا وقد تكون أيضاً فئة من الأجرام السماوية تدعى ماشوهات<sup>١</sup> MACHOs التي تتوارى غير منظورة في الهالات المحيطة بالمجرات وبحشود المجرات وقد تكون هذه المادة الخفية من جهة ثانية مكونة من جسيمات غريبة

<sup>١</sup> جمع ماشو MACHO وهي اختصار ل Massive Compact Hal Object أي أجرام سماوية هالية مترابطة وبالغة الضخامة

وغير مألوفة لدرجة أننا لا نعرف كيف نرصدها ولكن الفيزيائيين يضعون نظريات حول وجود هذه الجسيمات مع أن التجارب لم تثبت بعد هذا الوجود وهناك احتمال ثالث وهو أن فهمنا للتناقل gravitation يحتاج إلى إعادة نظر شاملة ولكن معظم الفيزيائيين لا ينظرون لهذا الخيار نظراً جدياً<sup>١</sup>

أما بالنسبة لي فأنا أرحب الفرضية الأولى فالإنسان لن يتمكن أبداً من الإحاطة بكل ما هو حوله ورؤيته ومعرفته بوضوح لأن علم الإنسان وتطوره وذكاءه تزداد مع ازدياد توسع الكون فكلما ازداد علم الإنسان كلما ازداد اتساع الكون وأكبر دليل على هذه النظرية الثقوب السوداء أما بالنسبة للنظريتين الثانية والثالثة فأنا أستبعدهما وأفنيهما فالثانية لا زال العلماء حتى الآن غير قادرين على إثباتها وغير متأكدين بالأساس من وجود هذه الجزيئات أما الثالثة فهل يعقل أن يكون هناك نظرية صحيحة على بعض الأمور وخاطئة بالنسبة لأمور أخرى فمن العاقل الذي سيرجح هذا الاحتمال.



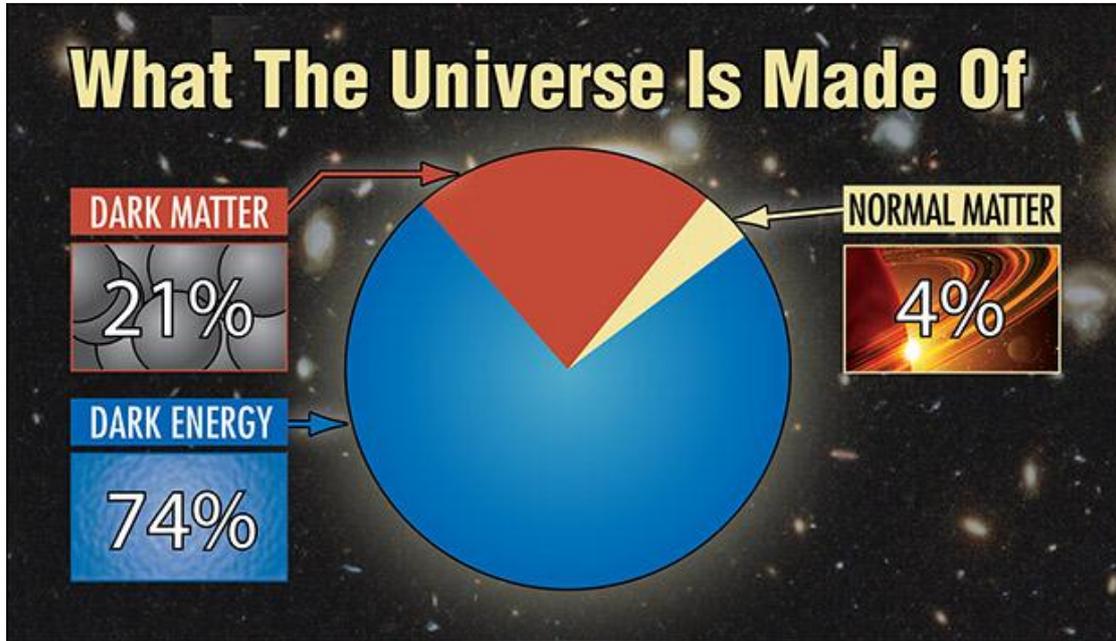
الشكل ١

<sup>١</sup> مجلة العلوم الكويتية المجلد ١٦ العدد ٨١٧ الصفحة ١٠٢

## الباب الأول :المادة المظلمة ووجودها في الكون

### الفصل الثاني : نسبتها وطبيعتها وحقيقة وجودها بالكون

يحتوي الكون على المليارات من المجرات وكل منها تحتوي على المليارات من النجوم والسحب الضخمة من الغازات والغبار والكثير الكثير من الكواكب والأقمار وغيرها من الدقائق الصغيرة للبقايا الكونية الطافية في الفضاء كما وتنتج النجوم كمية هائلة من الطاقة وموجات راديوية وأشعة سينية والتي تنتشر عبر الفضاء على شكل شريط يسير عبر الكون بسرعة الضوء وكل هذا بالنسبة لنا يشابه رأس جبل ثلجي إذ أنه يحوي فقط أربعة بالمئة من الكتلة والطاقة الكلية



الشكل ٢

"يتكون الكون من ٩٦% مادة مظلمة وطاقة مظلمة ومن ٤% مادة طبيعية وهي تقسم إلى ٢١% مادة مظلمة و ٧٤% طاقة مظلمة.

حوالي ربع مادة الكون مكونة من مادة مظلمة والتي لا تصدر أي أشعة قابلة للكشف لكنها تقوم بجذب كل المادة المرئية في الكون"<sup>٢</sup>

<sup>١</sup> [http://hetdex.org/dark\\_energy/dark\\_matter.php](http://hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php)

<sup>٢</sup> [http://hetdex.org/dark\\_energy/dark\\_matter.php](http://hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php)

مهما تكن المادة المظلمة التي تبين لنا وجودها فنحن على يقين من أن الكون يحتوي منها على كميات هائلة فمقابل كل غرام من المادة المتوهجة نستطيع اكتشاف عشرات الغرامات من المحتمل من المادة المظلمة وحالياً لا يزال المحكمون في ما يتعلق بالكوسمولوجيا عاجزين عن معرفة مما تتكون المادة المظلمة بالتحديد وفي الحقيقة من الممكن القول أننا ما زلنا في مرحلة قريبة من استطلاع الأمر فهناك آراء مرشحة لتفسير الكتلة اللامرئية بعضها عادي نسبياً وبعضها الآخر غريب ومع ذلك يوجد نظام معين علينا أن نعمل في إطاره فالتركيب النكليوني الذي يحاول تفسير نشأة العناصر بعد الانفجار الأعظم يضع حداً لعدد البريونات (الجسيمات) التي يمكن أن توجد في هذا الكون وهذا الحد يتطلب وجوده النموذج القياسي للكون في بدايته الذي له وسيط حر وحيد وهو نسبة عدد الباريونات إلى عدد الفوتونات.

والآن أصبح عدد الفوتونات معروفاً من قياس درجة حرارة الموجات المكمروية المختلفة للكون فلكي نعين عدد البريونات ما علينا إلا أن نرصد النجوم والمجرات لكي نعرف وفرة النوى الضوئية وهي العناصر الوحيدة التي تكونت بعد الانفجار الأعظم مباشرة.

يمكننا أن نضع نموذجاً مقبولاً لكون مفتوح كثافته منخفضة من دون أن نتجاوز الحدود التي يتطلبها التركيب النكليوني ففي هذا النموذج نأخذ كميتين متساويتين تقريباً من البريونات ومن المادة الغريبة (أي الجسيمات غير البريونية) ولكن بكميات تبلغ فقط ٢٠ بالمئة من الكتلة المطلوبة لإغلاق الكون إن هذا الكون النموذجي ينسجم مع جميع أرصاانا الحالية كما أن نموذج كون مفتوح مختلف قليلاً عن سابقه ومادته كلها بريونية سيتفق هذا أيضاً مع الأرصاا ولكن للأسف فإن هذا النموذج البديل يحتوي على العديد من البريونات خارقاً بذلك حدود التركيب النكليوني لذلك فإن خواص أي كون منخفض الكثافة ومقبول ستكون غريبة لأن معظم بريونات الكون قد تظل غير مرئية وطبيعتها مجهولة كما أن الكثير من مادة الكون سيكون في معظم النماذج غريباً غير مألوف.

المادة المظلمة موجودة في الكون وقد أكد وجودها ما لها من تأثيرات وقوى جذب وسحب والتي تؤثر بها على باقي الكواكب والنجوم والأجرام السماوية الموجودة حولها وقد أكدت ذلك وكالة ناسا من خلال مقالات عدّة نشرتها على موقعها الإلكتروني أو في مواقع أخرى كما أكد وجودها عدد كبير من العلماء ونستنتج مما سبق أن المادة المظلمة هي جزء من نسيج الكون ومادته ، ولكن العلماء لم يتمكنوا حتى الآن من فهم طبيعتها وبنيتها؛ وهم لا يزالون حتى الآن مواظبين على محاولة اكتشاف بنيتها وتركيبها وخصائصها وما تتميز به عن المادّة المتوهّجة(المرئية).

## الباب الأول :المادة المظلمة ووجودها في الكون

### الفصل الثالث : أين توجد المادة المظلمة

تقوم فرق عديدة ليلياً بالبحث عن أحداث تعديس قريبة تسببها ماشوهات غير مرئية في هالة مجرة درب التبانة وقد غطى البحث عنها ملايين النجوم الموجودة في غيوم ماجلان وفي جرة المرأة المسلسلة (أندروميذا) وفي نهاية المطاف سيحدد البحث كمية المادة المظلمة الموجودة في هالة مجرتنا.

ويتساءل الفلكيون الآن بعد أن أصبح لديهم دليل قوي أن المجرات الحلزونية والبيضاوية غارقة في هالة من المادة المظلمة ترى أين تتوضع المادة المظلمة وما كميتها وما توزعها؟

وللإجابة عن هذه التساؤلات يقارن الباحثون ويقابلون بين أرصاد لمجرات قريبة معينة من ذلك مثلاً أننا علمنا من حركة الغيوم الماجلانية أن مجرتين تابعتين لمجرتنا ومرئيتي بصورة رائعة تقعان في النصف الجنوبي من القبة السماوية وتدوران في داخل هالة مجرتنا درب التبانة وأن هذه الهالة تستمر إلى ما وراء الغيوم ممتدة حتى مسافة ٣٠٠ ٠٠٠ سنة ضوئية تقريباً والواقع أن حركة أبعد الأجسام التابعة لمجرتنا توحى أن هالتها ممتدة ضعف تلك المسافة تقريباً أي إلى حوالي ٦٠٠ ٠٠٠ سنة ضوئية .

وعندما كانت أقرب مجرة حلزونية بالنسبة لنا وهي المرأة المتسلسلة تبعد عنا حوالي مليوني سنة ضوئية لذا ندرك الآن أن هالة مجرتنا يمكن أن تكون ممتدة لمسافة تمثل الجزء الأكبر من المسافة التي تفصل بيننا وبين المرأة المتسلسلة وهالتها وقد تحققنا أن مجموعة من المجرات تقع مغمورة في منظومات من المادة المظلمة أضخم حتى من ذلك وعند أبعد المسافات التي نستطيع عندها استنتاج كتل المجرات تبدو المادة المظلمة بالنسبة إلى المادة المرئية القزمة أكبر منها بعشرة أضعاف على الأقل بل وقد تصل إلى مئة ضعف.

وعلى العموم نرى أن المادة المظلمة تترافق ترافقاً ضعيفاً مع المادة المرئية لأن الاثنتين تظهران معاً في معظم الأحيان ولكننا لا ننكر أن هذا الاستنتاج قد يكون نابغاً من أرصاد منحازة لأن المادة المرئية كما هو معهود هي التي تمكننا من إيجاد المادة المظلمة.

ولقد تحقق الفلكيون بعد دراستهم المتأنية جداً لأشكال المجرات وحركاتها عبر عقود من الزمن أن كل مجرة بمفردها تتطور تطوراً نشيطاً وذلك إلى حد كبير بسبب

الجذب الثقالي المتبادل للمجرات المجاورة لها أما النجوم في داخل المجرات فتظل بعيدة عن بعضها البعض بالنسبة لأقطارها لذلك يكون التأثير الثقالي لإحداها بالأخرى ضعيفاً فالمسافة الفاصلة بين الشمس وأقرب جاراتها وهي بروكسيما سنتوري كبيرة إلى درجة أن ٣٠ مليون شمساً يمكن أن تتوضع في المسافة الفاصلة بينهما في نسق واحد أما المجرات فبالعكس تكون متقاربة نسبياً مقارنة بأقطارها إذ أنها كلها تقريباً لها جيران في نطاق عدد قليل من أقطارها لذلك تعدل المجرات إحداها الأخرى ثقالياً كما أن ثقالة المادة المظلمة تسهم إسهاماً رئيسياً في هذا التأثير المتبادل.

ولما كنا نراقب عدداً من المجرات التي بعضها ينمو والآخر ينكمش والآخر يتحول أو يصطدم لذلك ندرك أننا لن نتمكن من تعليل الحركات المجرية دون أخذ المادة المظلمة بالحسبان ففي جوار مجرتنا نفسها نرى هذه التأثيرات المتبادلة جارية كما أن الغيوم الماجلانية التي هي ثاني أقرب مجرة إلينا تمر عبر مستوي مجرتنا كل بليون سنة وعندئذ تخلف وراءها ما يشير إلى مساراتها وهو ذيل مدي من الغاز وربما أيضاً من النجوم وبالفعل إنها تخسر كلنا مرت شيء من طاقتها ومن تحلزنها إلى الداخل وفي أقل من عشرة بلايين سنة ستجزأ وتندمج في درب التبانة.

وقد تعرف الفلكيون حديثاً مجرة أقرب إلينا حتى من غيوم ماجلان وهي القزم القوسي وتقع عند الطرف الأبعد لدرب التبانة عند حافتها القصوى هذه المجرة القزمة من الأرض تظهر لنا عند كوكبة القوس ووفق ما تبين فإن ثقالة مجرتنا تعمل على تمزيق المجرة القزمة التي لن تبقى كياناً منفصلاً بعد عدة دورات بل ستمحى من الوجود وهكذا ربما كانت مجرتنا نفسها قد تشكلت من العشرات من المكتسبات وبالمثل تندفع المجرتان درب التبانة وM31 إحداها نحو الأخرى بخطى سريعة تبلغ ١٣٠ كم في الثانية وما علينا نحن المشاهدين المتلهفين إلا أن نرتقب هذا اللقاء خلال عقود قليلة من الزمن لكي نعرف ما إذا كانت المجرتان ستصطدمان ببعضهما أم أن مجرة M31 ستزلق من جانب مجرتنا فقط فإذا اصطدمتا كان في ذلك نهايتنا لأن مجرة درب التبانة ستندمج بالمجرة الأكبر M31 وتنتبأ النماذج الحاسوبية بأن هاتين المجرتين ستصبحان خلال أربعة بلايين سنة مجرة كروانية (شبه كروية) وعندها بالطبع ستكون شمسنا قد انطفت وسيسمتع الآخرون في الفضاء بمشاهدة هذا المهرجان الناري إن مجرتنا ككل المجرات الضخمة تتصرف بطرق شتى تصرف الجار غير اللطيف فهي تلتهم الرفاق القريبين وتطحنهم ليكونوا قوالب بناء لنموها بالذات وكما أن قارات الأرض تنزلق من تحت أقدامنا وكذلك مجرتنا فهي تتطور من حولنا وقد استطاع الفلكيون بعد دراستهم الحركات المدومة

والمثلوية والدورانية للكثير من المجرات وكذلك دراسة بنى هذه المجرات وهي مندفعة في الفضاء أن يتخيلوا القوى الثقالية اللازمة للمحافظة على هذه الحركات وكذلك كمية المادة المظلمة التي يجب أن تحويها هذه المجرات.

تري كم يحوي الكون من مادة مظلمة فإن ذلك يتوقف على معامل (وسيط بارامتر) آخر ما زال مجهولاً وهو كتلة الكون فإذا كنا نعيش في كون مغلق أو عالي الكثافة عندئذ سيتوقف هذا الكون أخيراً عن التوسع نتيجة للتجاذب الثقالي المتبادل وسيدفعه هذا التجاذب للانكماش والذي سيؤدي لحدوث إل انفجار عظيم هذا من جهة ومن جهة أخرى إذا كنا نعيش في كون مفتوح قليل الكثافة عندئذ سيظل هذا الكون يتوسع إلى الأبد.

تدل الأرصاد حتى الآن على أن الكون أو المكان الذي يمكننا رصده مفتوح ويتوسع إلى ما لا نهاية وعندما نضيف كل المادة المضيئة التي نستطيع رصدها إلى المادة المظلمة التي نستدل عليها من أرصادنا نجد أن المجموع لا يزال يشكل جزءاً وربما ٢٠ في المئة من الكثافة اللازمة لإيقاف الكون عن التوسع إلى الأبد.

يحلم الكوسمولوجيين دوماً بكون كثافته حرجة ويضعون له نموذجاً على هذا الأساس والكثافة الحرجة هي كثافة وسطى تعدل بدقة بين كثافتين مرتفعة ومنخفضة ففي هذا الكون الكثافة محكمة تماماً بحيث توجد مادة كافية لإيقاف توسعه المستمر أي بحيث يدنو أخيراً مما يقرب من التوقف على أن هذا النموذج لا يصف الكون الذي نقيسه فعلاً

## الباب الثاني : المادة المظلمة والطاقة المظلمة

### الفصل الأول : العلاقة بين المادة المظلمة والطاقة المظلمة

"بسبب الأسماء، من السهل الخلط بين المادة المظلمة والطاقة المظلمة ومع أنهم قد يكونون مرتبطين ببعضهم ، إلا أن تأثيراتهم مختلفة جداً باختصار المادة المظلمة تجذب، الطاقة المظلمة تصد أو تنفر فمثلاً عندما تسحب المادة المظلمة المادة المرئية تدفعها الطاقة المظلمة ويحصل بينهما تنافر وأيضاً كما أن الطاقة المظلمة لا تظهر نفسها إلا على المقياس الكوني الأكبر فإن المادة المظلمة تظهر تأثيراتها على المجرات الفردية بالإضافة إلى الكون بشكل عام"<sup>١</sup>

<sup>١</sup> [http://hetdex.org/dark\\_energy/dark\\_matter.php](http://hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php)

"في الواقع اكتشف الفلكيون المادة المظلمة بينما كانوا يدرسون المناطق الخارجية من مجرتنا درب التبانة"<sup>1</sup>

"هل المادة المظلمة والطاقة المظلمة تتعلقان ببعض؟"

لا أحد يعرف لكن تقول النظرية الرئيسية أن المادة المظلمة تحوي نوعاً من الجزيئات تحت الذرية التي لا زالت لم تكتشف حتى يومنا هذا على الرغم من التجارب القادمة في أقوى معجل جزيئات بالعالم قد تكشف حضورها فلعل الطاقة المظلمة أيضاً تحوي نوعاً خاصاً من الجزيئات"<sup>2</sup>

أما أنا فأقول أن الطاقة المظلمة لعلها كالطاقة العادية ناتجة عن المادة لكن ليس من أي مادة بل من المادة المظلمة وأعتقد أنها خاضعة هي والمادة المظلمة لقوانين الفيزياء النسبية.

"الطاقة لا بد لها من مصدر قد يكون هذا المصدر المادة أو الإشعاع الفكرة هنا أن هذا الفضاء حتى لو كان خالياً من المادة وإشعاع سوف يتبقى فيه من مخلفات الطاقة ، طاقة الفضاء تلك عندما تدرس على مقياس كوني فإنها تقودنا إلى القوة التي تسبب التزايد في تمدد الكون.

ربما تنتج الطاقة المظلمة من السلوك الغريب للجزيئات تحت الذرية فيزياء الجسيمات الصغيرة جداً والمسماة ميكانيك الكم تسمح للمادة والطاقة بالظهور من العدم مع أن ذلك يكون للحظات قليلة فقط الظهور القصير الثابت واختفاء المادة يمكن أن يعطيا طاقة إلى الفضاء الخارجي"<sup>3</sup>

لعل الطاقة المظلمة تخلق قوة أساسية جديدة بالكون والتي تبدأ بإظهار تأثيراتها فقط عندما يصل الكون إلى حجم ثابت النظريات العلمية تسمح بوجود مثل هذه القوى قد تكون هذه القوة مؤقتة حتى تتسبب بتمدد الكون لبلايين السنوات ثم قد تضعف ثم تختفي جوهرياً.

الآن نحن نعلم أن الطاقة المظلمة منتشرة في كل مكان وتأثيراتها تزداد مع تمدد الكون وبالمقابل قوى الجاذبية تكون أقوى عندما تكون الأشياء أقرب من بعضها وكلما ازداد تمدد الكون كلما ضعفت قوى الجاذبية وهذا تأثير المادة المظلمة.

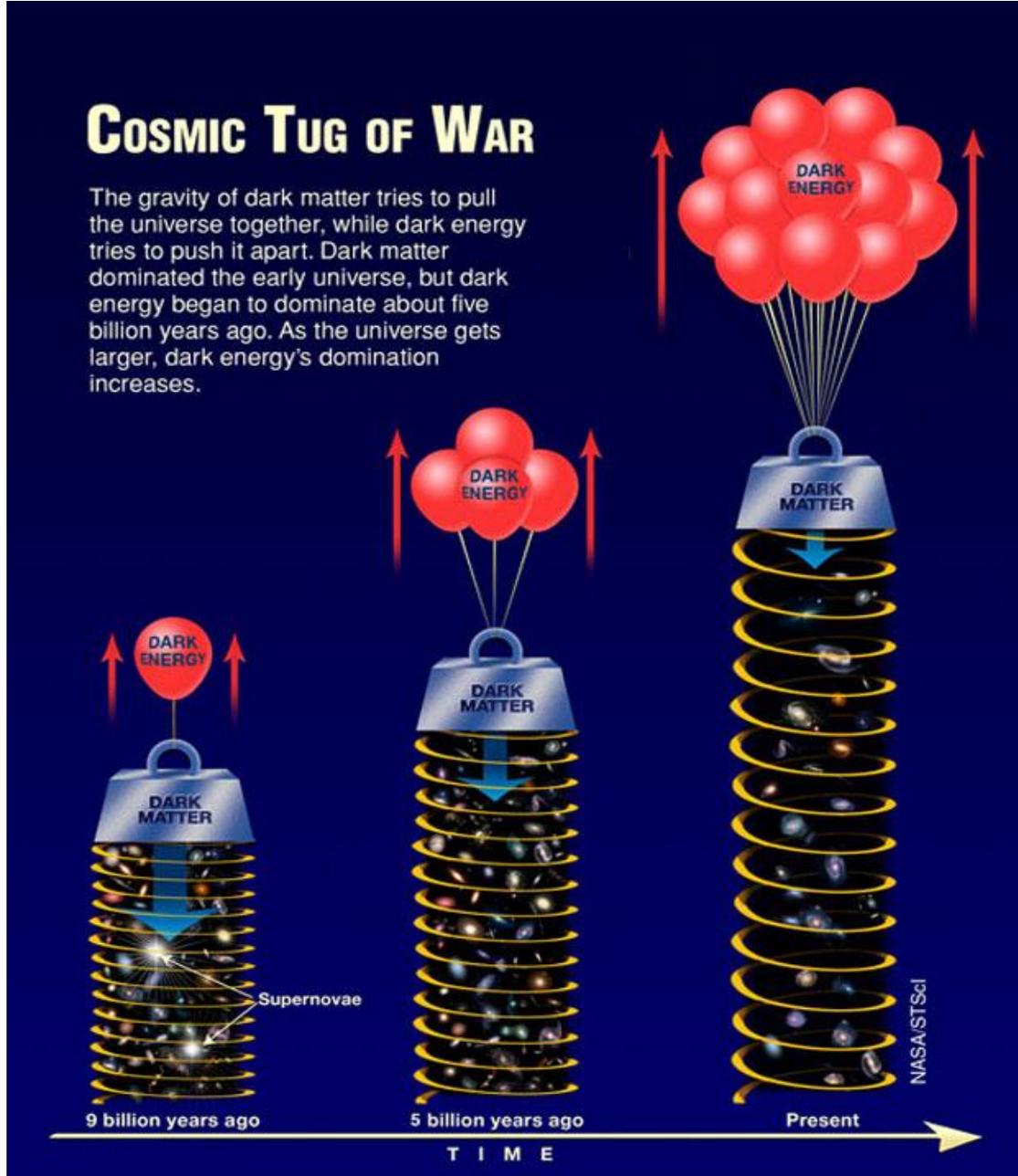
<sup>1</sup> [http://hetdex.org/dark\\_energy/dark\\_matter.php](http://hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php)

<sup>2</sup> [http://hetdex.org/dark\\_energy/dark\\_matter.php](http://hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php)

<sup>3</sup> [http://hubblesite.org/hubble\\_discoveries/dark\\_energy/de-what\\_is\\_dark\\_energy.php](http://hubblesite.org/hubble_discoveries/dark_energy/de-what_is_dark_energy.php)

## الباب الثاني :المادة المظلمة والطاقة المظلمة

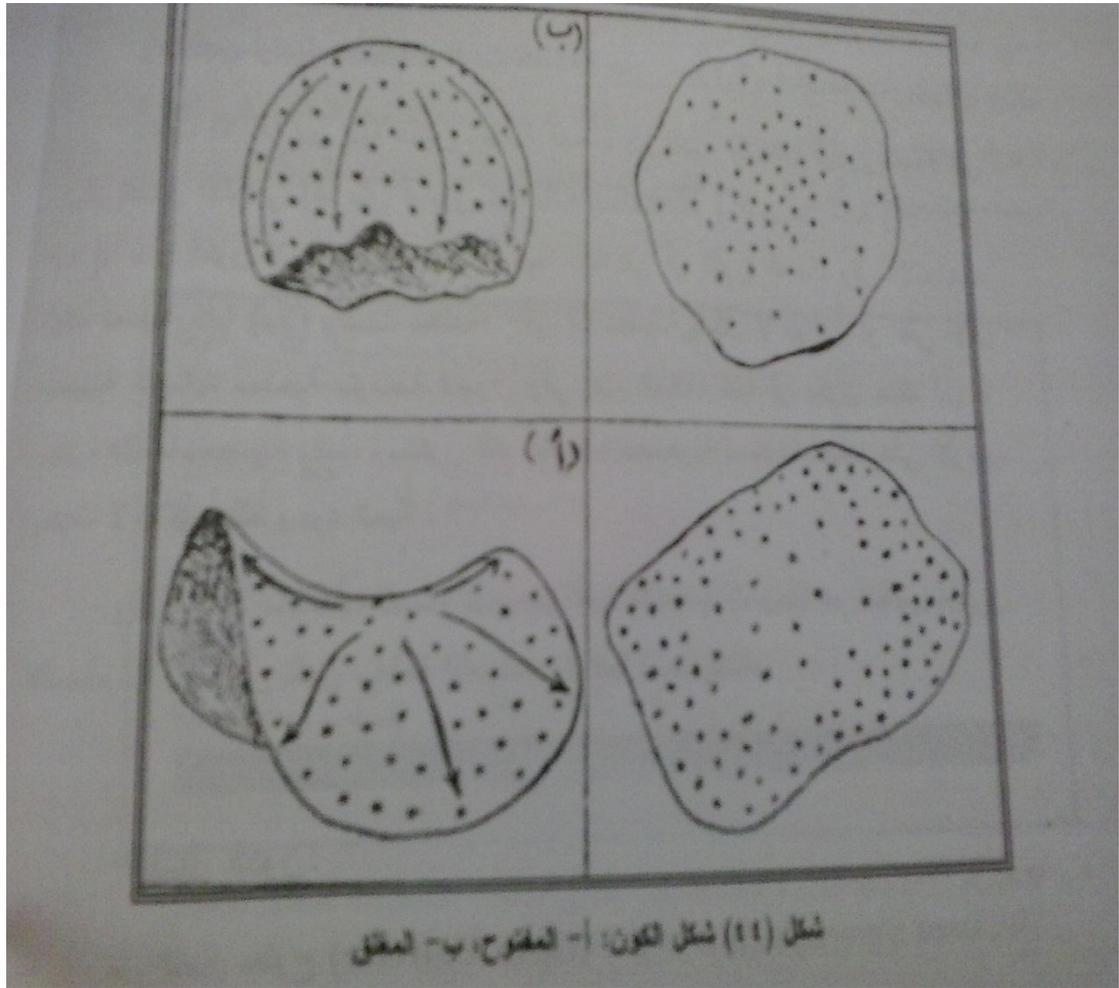
### الفصل الثاني : تأثيرات المادة المظلمة والطاقة المظلمة على الكون



الشكل ٣

تقول هذه الصورة أن المادة المظلمة تحاول أن تجعل الكون متماسكاً مع بعضه البعض بينما الطاقة المظلمة تقوم بالعكس فهي تتسبب بازدياد تمدد الكون كما يبدو من هذه الصورة أن المادة المظلمة كانت تحكم الكون قبل تسعة بلايين سنة بينما منذ

خمسة بلايين سنة بدأت الطاقة المظلمة تحاول أن تتفوق على المادة المظلمة وها نحن نرى حال الكون الآن بعد أن حكمته الطاقة المظلمة الذي هو دائم التمدد أما الآن فبدأت المحاولات اليائسة للمادة المظلمة لإعادة الكون إلى طبيعته فأما إذا كان كوننا مغلقاً فسوف تنجح المادة المظلمة بمحاولاتها وستتغلب على الطاقة المظلمة أما إن كان كوننا مفتوحاً فلن تتغلب المادة المظلمة على الطاقة المظلمة أبداً مهما حاولت فالكون المفتوح يستمر بالتمدد إلى ما لا نهاية بينما الكون المغلق كما تحدثنا من قبل فهو كالكرة يبدأ أولاً بالتمدد والتمدد ثم يعود لينكمش ثانية حتى يعود إلى حالته الأولى ثم يعود إلى الانفجار من جديد والتمدد وهكذا يستمر على هذه الحال إلى ما لا نهاية.



الشكل ٤

يرى العلماء الآن أن هناك فجوة في معرفتنا التي أصبح من الضروري أن تملأ ، المادة المظلمة والطاقة المظلمة أكبر إشارة لنا إلى العالم غير المستكشف من الفيزياء وكل هذه إشارات لنا كي نستعد للقفزة العظيمة التالية في فهمنا من الكون.

<sup>1</sup> كتاب الجغرافية الفلكية للدكتور علي حسن موسى من منشورات جامعة دمشق

## الخاتمة:

استنتجت من حلقة البحث هذه أن المادة المظلمة قد تكون مجرد مادة عادية كأن تكون نجوما باهتة جداً أو ثقوباً سوداء كبيرة أو صغيرة أو غازات باردة أو غباراً متناثراً وقد تكون أيضاً فئة من الأجرام السماوية تدعى ماشوهات وقد تكون هذه المادة الخفية من جهة ثانية مكونة من جسيمات غريبة وغير مألوفة لدرجة أننا لا نعرف كيف نرصدها والاحتمال المرجح هو الأول.

كما واستنتجت أن وجود هذه المادة المظلمة أمر حتمي ومؤكد ولا بد منه كما واستنتجت أن الكون مقسماً بالنسبة إلى ٤% مادة مرئية و ٢١% مادة مظلمة و ٧٤% طاقة مظلمة و ١% غير معروف حتى الآن كما أن هناك مصادر أخرى تقول أن النسبة ٤% مادة مرئية و ٢٢% مادة مظلمة و ٧٤% طاقة مظلمة وأنا أرجح المصدر الثاني.

واستنتجت أنها تكون موجودة في هالات المجرات على الأغلب ولكنها قد تكون موجودة أيضاً في داخل حشو المجرات.

واستنتجت أيضاً أن الطاقة المظلمة منتشرة في كل مكان وتأثيراتها تزداد مع تمدد الكون وبالمقابل قوى الجاذبية تكون أقوى عندما تكون الأشياء أقرب من بعضها وكلما ازداد تمدد الكون كلما ضعفت قوى الجاذبية وهذا تأثير المادة المظلمة.

كما واستنتجت أن الطاقة المظلمة تساهم في زيادة تمدد الكون بينما المادة المظلمة تقوم بفعل عكسي.

واستنتجت أن الأكوان نوعين كون مغلق وكون مفتوح أما المغلق فهو غير دائم التمدد إذ أنه يتمدد إلى حد معين ثم يعود لينكمش بعد ذلك حتى يعود لينفجر من جديد وهكذا على هذه الحال بينما الكون المفتوح يستمر بالتمدد إلى ما لا نهاية دون أن يتوقف تمدده بل إنه يزداد ودلت الأرصاد على أن كوننا أو المكان الذي يمكننا رصده منه مفتوح وليس مغلق.

وأخيراً وليس آخراً استنتجت أن المادة المظلمة تحاول أن تجعل الكون متماسكاً مع بعضه البعض بينما الطاقة المظلمة تقوم بالعكس فهي تتسبب بازدياد تمدد الكون كما أن المادة المظلمة كانت تحكم الكون قبل تسعة بلايين سنة بينما منذ خمسة بلايين سنة بدأت الطاقة المظلمة تحاول أن تتفوق على المادة المظلمة.

## فهرس المرجع:

١. مجلة العلوم المجلد ١٦ العدد ١٧٨ الصفحة ١٠٢ مؤسسة الكويت للتقدم الثقافي الكويت ٢٠٠١
٢. [http://hetdex.org/dark\\_energy/dark\\_matter.php](http://hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php)  
يوم ٢٠١٤/١٢/٢٩ الساعة ٥:٣٥ عصراً
٣. [http://hubblesite.org/hubble\\_discoveries/dark\\_energy/de-what\\_is\\_dark\\_energy.php](http://hubblesite.org/hubble_discoveries/dark_energy/de-what_is_dark_energy.php)  
يوم ٢٠١٤/١٢/٢٩ الساعة ٥:٣٥ عصراً

## فهرس الصور:

الصفحة	المرجع	الشكل
٤	<a href="http://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/what-is-dark-energy/">http://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/what-is-dark-energy/</a>	الشكل ١
٥	<a href="http://hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php">hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php</a>	الشكل ٢
١١	<a href="http://hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php">hetdex.org/dark_energy/dark_matter.php</a>	الشكل ٣
١٢	كتاب الجغرافية الفلكية للدكتور علي حسن موسى من منشورات جامعة دمشق	الشكل ٤

## الفهرس العام:

١	صفحة الغلاف
٢	المقدمة
٣	المادة المظلمة ووجودها في الكون
٣	تعريف بالمادة المظلمة
٥	نسبتها وطبيعتها وحقيقة وجودها في الكون
٧	أين توجد المادة المظلمة
٩	المادة المظلمة والطاقة المظلمة
٩	العلاقة بين المادة المظلمة والطاقة المظلمة
١١	تأثيرات المادة المظلمة والطاقة المظلمة على الكون
١٣	الخاتمة
١٤	فهرس المراجع والصور
١٥	الفهرس العام