

المركز الوطني للمتميزين
NATIONAL CENTER FOR THE DISTINGUISHED



تقرير حلقة بحث بعنوان: الثقوب السوداء وعلاقتها بالثقوب البيضاء

تقديم الطالبة: غفران جبور.

الصف: العاشر.

تاريخ: ٢٠١٥.

اشراف المدرسة: منال حنونة.

المقدمة:

نسمع كثيرا عن الثقوب السوداء حيث يعتبر هذا الموضوع من المواضيع المهمة في علم الفلك.

والعديد من الناس لا يعلمون الكثير عن هذا الموضوع، فما هي الثقوب السوداء؟ ما أنواعها؟



الشكل (١) رسم تخيلي لثقب أسود

ممّ تكونت وممّ تتألف؟

هذه الأسئلة هي السبب الذي جعلني أختار الثقوب السوداء موضوعا لأبحث عنه وأعلم المزيد. من خلال حلقة البحث هذه سنتعرف على المزيد من المعلومات عن الثقوب السوداء وعلاقتها مع الثقوب البيضاء التي لم يتم إثبات وجودها بعد.

الإشكالية:

مم تتألف الثقوب السوداء؟ ما أنواعها؟ وما أحجامها؟

كيف تتشكل الثقوب السوداء؟

ما سبب الجاذبية الهائلة للثقب الأسود؟

كيف يحافظ الثقب الأسود على استقراره ويحمي نفسه من الانهيار؟

هل هناك وجود للثقوب البيضاء أم أنها مجرد مصطلح رياضي افتراضي؟

ما علاقة النظرية النسبية بالسفر عبر الزمن؟ هل يمكن للإنسان أن يسافر عبر الزمن؟

ما الفرق بين الزمن في الثقوب السوداء والثقوب البيضاء والأرض؟

الأهداف:

التعرف على الثقوب السوداء وأنواعها وأسباب نشوئها.

التعرف على آلية حياة الثقوب السوداء.

معرفة العلاقة بين الثقوب البيضاء والثقوب السوداء.

تصنيف الثقوب السوداء حسب أحجامها.

إثبات نظرية السفر عبر الزمن.

إيجاد العلاقة بين النظرية النسبية والسفر عبر الزمن.



المتن:

الباب الأول:

(الفصل الأول) تعريف الثقوب السوداء وعلاقتها مع الثقوب البيضاء:

إن الثقوب السوداء هي عبارة عن منطقة من الفضاء لها جاذبيّة هائلة لدرجة فهي تجلب أي جسم أو طاقة تمر بجانبها حتى أن الضوء لا يمكنه الفرار منها عند المرور ضمن نطاق جاذبيتها فيقوم الثقب بجذب الضوء وامتصاصه ونتيجة لذلك يبدو الثقب أسود (غير مرئي) وهذا ما صعب الأمر على العلماء لإثبات وجودها.

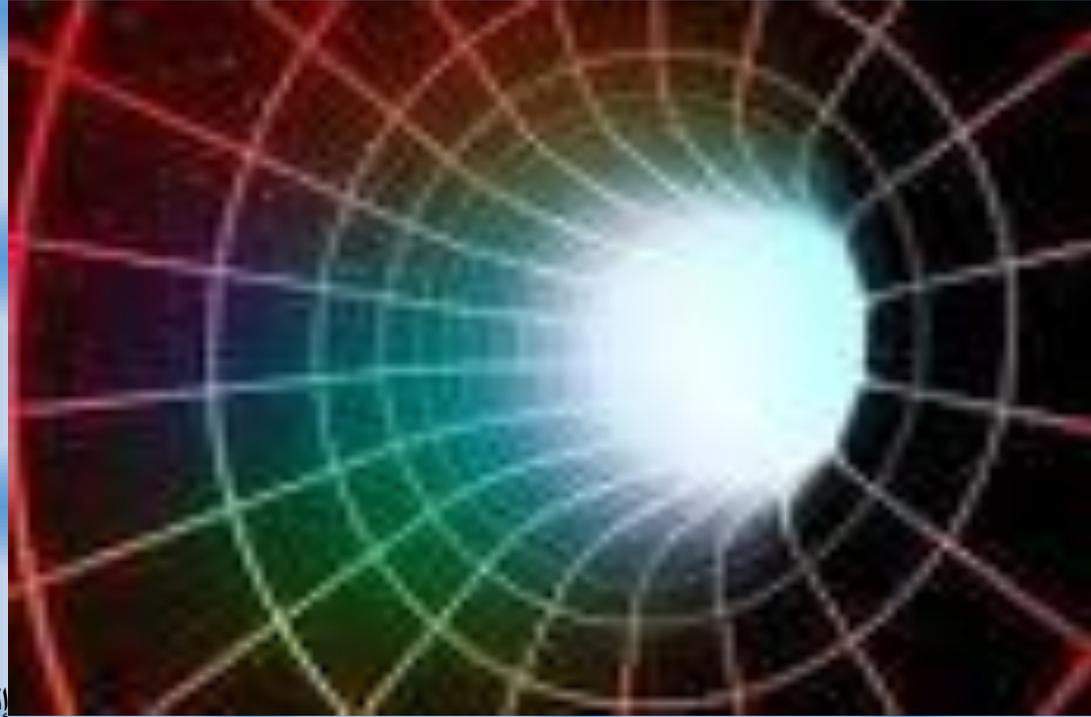
كما أنه هناك نظريات حول وجود ثقوب بيضاء والتي تعرف بأنها مضادة للثقوب السوداء.



(الفصل الثاني) آلية الثقوب البيضاء والثقوب السوداء:

وبما أن الثقوب البيضاء تأخذ دور المضادة للثقوب السوداء فنلاحظ أنه من المستحيل إثبات وجودها وإنما إمكانية وجودها مجرد افتراض فقط.

أن الثقوب السوداء هي منطقة من الكون حيث يمكن للمادة أن تفقد فإذا الثقب الأبيض يمكننا تعريفه بأنه منطقة من الكون حيث يمكن للمادة ان تخرج او تظهر حيث يشبه كثيرا اللانهائية عند الانفجار العظيم . بالرغم انه ليس نفسه تماما حيث انه لم يكن هناك شيء قبل الانفجار العظيم. وبذلك نعرف الثقب الأبيض بأنه نقيض للثقب الأسود فالثقب الأسود كما قلنا انه حيث تختفي المادة وتفقد خصائصها داخل مركز الثقب الأسود ومن ثم سوف تخرج وبشكل آخر



إلى كون آخر مشكلة ما نسميه بالثقب الأبيض.

الشكل (٢) (شكل تخيلي للثقب الأبيض)

(الفصل الثالث) إثباتية وجود الثقوب السوداء في القرآن الكريم وطرق العلماء للكشف عنها:

وتعتبر الثقوب السوداء أشد مراحل حياة النجوم إثارة وإعجاز، فجاذبيته الرهيبة تجعله يبتلع ما حوله. ونتيجة لعجز العلماء في فهم الكثير من أسرار الثقوب السوداء، فقد بدء بعضهم يضرب في أبواب الخيال العلمي حيث وضعت تصورات عديدة ونسجت قصص خيالية حول الدور الذي تلعبه الثقوب السوداء في الكون،

عند اقتراب أي غاز أو غبار كوني من الثقب الأسود فستسحق وتزداد كثافتها بفعل الجاذبية الهائلة وعندما تضغط هذه الغازات تزداد درجة حرارتها ونتيجة اكتشاف العلماء لهذا الأمر فقد تم إثبات وجود الثقوب السوداء من قبل العلماء من خلال ما يسمى بعلم فلك الأشعة السينية وذلك لغرض تتبع النبضات التي ترسلها تلك الغازات الهاوية في شكل دوامات هائلة تتسارع نحو الثقب الأسود وذلك كمحاولة منهم لفهم لغز هذا الثقب.

ولكننا هنا نعود مرة ثانية للآيات الأولى من سورة طارق: (((والسما والطارق وما أدراك ما الطارق، النجم الثاقب)))) فالثقب الأسود يحقق صفة مذكورة في هذه الآيات حيث أنه يتقب الكون في الموضع الذي يكون فيه ومن حوله.

كما أن القسم قد يكون فعال في الثقب الأسود لكونه أشد حالات النجوم غرابة وإعجاز من حيث كونه آية كونية عظيمة.

الباب الثاني:

(الفصل الأول) البعد الرابع في الثقوب السوداء والبيضاء:

عند الحديث عن الثقوب البيضاء والثقوب السوداء فإنه من المهم جدا استيعاب فكرة اندماج الزمان والمكان حيث أننا نتعامل مع الكون باستخدام أربعة أبعاد هما ثلاثة المعروفين الطول والعرض والارتفاع إضافة إلى الزمن وكذلك تطبيق فكرة أن الفضاء ينحني حول وبجوار الكتل الكبيرة من المادة ونتيجة هذا التحدب هو انحراف في الضوء الذي يمر على حافة أية جرم فضائي، وقد تم التحقق من تلك النظرية وقياس ذلك خلال عملية الكسوف الكلي للشمس.

لكن كيف نفسر وجود ثقب أسود بدون كتلة ينبثق منه ثقب أبيض، من الناحية الرياضية هذا النوع هو أسهل أنواع الثقوب السوداء، وهو عندما يبدأ قلب الحدث (اللانهاية في الجاذبية والكتلة) في الثقب فإنه سوف يحتجز نفسه داخله، لذا فإن الجزء الصعب قد بدأ وهو اللانهاية، والطريقة الوحيدة لبدء اللانهاية في الكون الحقيقي أن تبدأ معها عندما تتكون هناك في قلب الحدث، وبطريقة ما يجب أن يتشكل بفعل تلك اللانهاية الجاهزة، أي أنها سوف تخرج من تلك المنطقة بشكل جديد وفي مكان جديد مكونة معها ما نسميه ثقب أبيض.

(الفصل الثاني) أفق الحدث ونصف قطر شوارزجايلد:

أفق الحدث هو الحد الفاصل بين داخل وخارج الثقب ويعرف بأنه حدود منطقة من الزمان والمكان حول نقطة أو مركز جاذبية حيث كما قلنا أنه تصبح قوة الجاذبية فيها لانهاية ويعتبر جزء من الثقب الأسود.

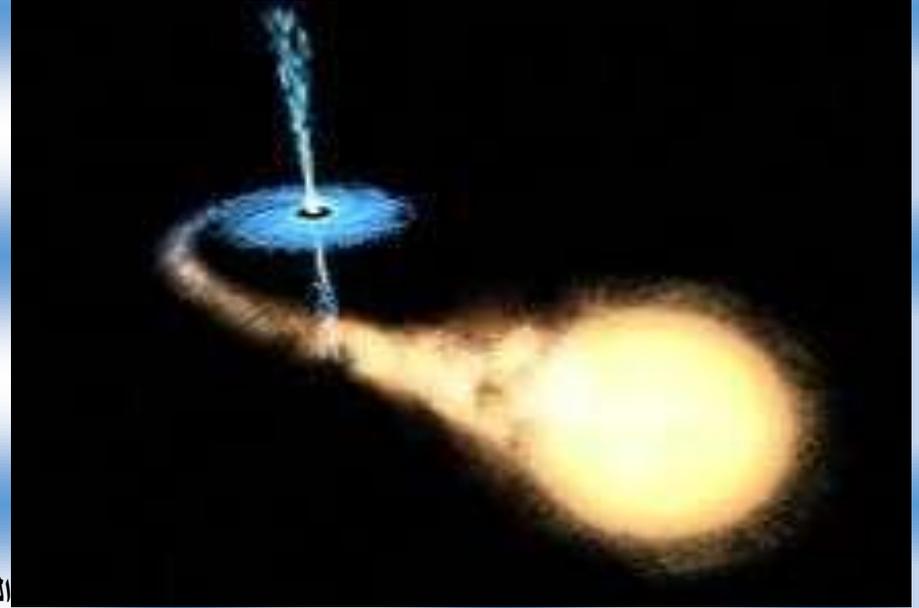
أما الكيفية التي يتكون بها وكيفية تحديد أفق الحدث فهي عن طريق حساب نصف قطر شوارزجايلد عام ١٩١٦، حيث تبني هذه الطريقة على أساس حفظ الطاقة والسرعة المحددة للكون.

إذا كانت الطاقة الكلية موجبة فإن الجسم سوف يهرب من الثقب الأسود وبالتالي لا يقع في أفق حدثه، أما إذا كانت طاقة الجسم أقل أو تساوي الصفر فإن الجسم سوف يمسك بواسطة أفق الحدث.

حيث أن r_{sh}

نصف قطر شوارزجايلد، وطالما ان نصف القطر أصغر من الكمية التي في الطرف الأيمن فإن الجسم سيكون في حدود الثقب الأسود.





الشكل (٣) (رسم تخيلي للثقب الأسود وهو يمتص مواد من نجم

مجاور)

الباب الثالث:

(الفصل الأول) أنواع الثقوب السوداء:

الثقب الأسود هو المرحلة الأخيرة من عمر نجم عظيم الكتلة، وفي الواقع هو ليس نجماً حيث أنه لا يولد طاقة عن طريق الاندماج النووي (يتوقف الاندماج النووي في النجم كبير الكتلة بعد استهلاكه لوقوده من الهيدروجين والهيليوم ويصبح ثقباً أسود لا يشع ضوءاً)

الثقوب السوداء الدقيقة:

تسمى أيضاً الثقوب السوداء الكمومية وهو ثقب أسود صغير جداً تلعب تأثيرات ميكانيكا الكم دوراً مهماً في تفسيره.

والياً يجهز العلماء لإطلاق تليسكوب فضائي جديد وحساس بدرجة عالية لاكتشاف نظرية وجود الثقوب السوداء الدقيقة التي قد تكون ضمن نظامنا الشمسي ويقول العلماء أن ذلك يمكن أن يختبر نظرية جديدة تفترض وجود البعد الخامس للجاذبية والتي تنافس نظرية النسبية إذا تواجدت تلك الثقوب الدقيقة في الحقيقة.

١- ثقب أسود نجمي:

هو ثقب أسود ينشأ من تقلص نجم عملاق (تكون كتلته نحو ١٥ كتلة شمسية أو أكثر) عند نهاية عمر النجم. ويشاهد ذلك الحدث في صورة انفجار مستعر أعظم أو انفجار أشعة غاما.

٣-ثقب أسود متوسط الكتلة:

هو ثقب ذو كتلة كبيرة أكبر من الثقوب النجمية (عشرات من كتلة الشمس) وأقل بكثير من الثقوب السوداء العملاقة والنجمية ، كما أن كيفية تشكل تلك الثقوب مازال ليس واضحا، فمن ناحية أخرى يرى العلماء أن تلك الثقوب هائلة جدا لأنها تكون قد تشكلت بانهييار نجم واحد (وهذا تفسير تشكل الثقوب السوداء النجمية) ومن الناحية الأخرى فإن بيئة تلك الثقوب تفتقر إلى الظروف القاسية مثل الكثافة العالية والسرعة الملاحظة في مراكز المجرات التي تؤدي إلى تشكيل الثقوب السوداء العملاقة ولكن العلماء قد فسروا طرق التشكيل باحتمالين، الطريقة الأولى هو اندماج الثقوب السوداء النجمية مع أسام مضغوطة أخرى بواسطة الإشعاع الجذبي، والطريقة الثانية هو اصطدام لنجوم هائلة مع تجمعات نجمية كثيفة وانهييار نتائج هذا الاصطدام متحولا إلى ثقب أسود متوسط.

ثقب أسود فائق الضخامة:

هو أكبر نوع من أنواع الثقوب السوداء يوجد في مجرة بين مئات آلاف وبلايين الكتل الشمسية.معظم المجرات – إن لم تكن كلها – بما في ذلك مجرتنا – درب التبانة – يعتقد أنها تحوي ثقباً سوداء عظيمة الضخامة في حوصلاتها. وهناك عدة طرق لتشكل الثقوب السوداء العملاقة منها نمو الثقب عن طريق زيادة المادة التي يسحبها من المحيط من حوله، وقد يكون تشكل الثقوب العملاقة حدث مباشر وتأثير الضغط الخارجي عند بداية الكون وفي المرحلة الأولى من الانفجار العظيم.

(الفصل الثاني) ما السبب الذي يحمي الثقب الأسود من الانهيار؟

هناك ضغط عالي جدا من جراء التفاعلات النووية داخل النجم، وعندما يستهلك هذا الوقود والذي يغذي تلك التفاعلات النووية عندها لا يستطيع هذا النجم العملاق أن يدعم نفسه بعد ذلك وعندها يبدأ هذا النجم بالانهيار مشكلا ثقباً أسود.

الباب الرابع:

(الفصل الأول) النظرية النسبية في الثقوب السوداء:

تقول النظرية النسبية العامة: لا بد أن يتأثر الفضاء المحيط بالثقب الأسود بحيث يحدث له انحناء في اتجاه الثقب الأسود.

ويعتقد الفلكيون أن الثقب الأسود إذا كان عضواً في نظام ثنائي فإنه كما كان الحال في النجوم النيوترونية تنتقل المادة من النجم المصاحب إلى الثقب الأسود فتدور حوله مكونة حلقة من المادة التي ترتفع درجة حرارتها إلى أكثر من مليون كلفن ولذلك تكون مصدراً للأشعة السينية ، وبالتالي فيمكن لكل من النجوم النيوترونية والثقوب السوداء أن تكون مصدراً للأشعة السينية ، ويصعب التفريق بين الحالتين فكتلة الثقب الأسود يصعب تحديدها .

وهناك محاولات لمعرفة قوة الجاذبية للثقب الأسود عن طريق انحراف الضوء المر بالقرّب منه، فمما يعتقد العلماء أن الثقب الأسود يجعل الوسط المحيط به منحنيًا نحوه وبالتالي ينحرف الضوء القريب منه ، ولكن كيف نستطيع أن نحدد أن انحراف الضوء بسبب الثقب الأسود ام بسبب المجرات الموجودة بيننا وبين مصدر الضوء ؟ ثم كيف يتأتى لنا أن نقيس قوة الجاذبية للثقب الأسود؟ فإنها بلا شك قد تكون الوسيلة المهمة في تمييزه عن النجم النيوتروني، ولكن ذلك كله ينتظر أن تتطور أجهزة الرصد لتمكننا من التعرف على قياس قوة الجاذبية بالدقة المطلوبة.

(الفصل الثاني) الثقوب السوداء والبيضاء ونظرية آينشتاين في السفر عبر الزمن:

النسبية:

مصطلح لم تألفه عيوننا وأذاننا ولم تدركه عقولنا ربما حتى لحظة كتابة هذه السطور على الرغم من أنه مصطلح علمي بحت يتم استخدامه منذ عام ١٩٠٥ فالمصطلح مستخدم علميا من ذلك الوقت أي منذ ما يقارب القرن ففي ذلك العام نشر عالم شاب يدعى ألبرت آينشتاين نظرية علمية جديدة اعتبروها ثورة عنيفة في عالم الرياضيات والفيزياء وأطلق عليها اسم النظرية النسبية الخاصة.

وفي تلك النظرية استخدم آينشتاين وربما لأول مرة ذلك المصطلح العجيب المثير (الزمكان)

والمصطلح ببساطة شديدة يعني السفر عبر الزمان والمكان في آن واحد.

ففي ذلك الحين السفر عبر الزمن وحده يعد ضربا من خيال جامح.

وفي نظرية آينشتاين المدهشة التي حيرت جيله اثبت آينشتاين ان الزمن بعد رئيسي في الحياة اعترض علماء بدايات القرن العشرين واستنكروا هذه النظرية.

وعندما فجر آينشتاين مصطلح الزمكان في نظريته النسبية وضع لنا معلومة علمية جديدة وأطلق عليها اسم (تمدد الزمن).

وفي هذه النظرية نجد انه لو سافر رائد فضاء في مركبة تنطلق بسرعة الضوء الى نجم يبعد سنة ضوئية ثم عاد للأرض فسيجد ان العامين (سنة ذهابه وسنة مجيئه) قد أصبحا نصف قرن على الأرض.

والسبب أن عقارب الساعة سترتبط بالزمن الذي تنطلق به السفينة أي أنها ستسير بنفس السرعة في حين أن السرعة الثابتة على لأرض ستتوافق مع سرعة دورانها حول نفسها وحول الشمس

كما أن النظرية تقول أن الضوء لا يسير في خطوط مستقيمة كما كنا نتصور بل أنه ينحني عندما يمر بجوار نجم عالي الكثافة وعندما تبلغ كثافة النجم أقصاها فإن الفضاء يتحذب حول نفسه مما يجذب الضوء إليه في عنف مما لا يسمح له بالإفلات من جاذبيته الشديدة فيبتلعه النجم إن ما تجذبه الثقوب السوداء لا يفنى ولا يتلاشى داخلها وإنما يعبها إلى نفق ذي اتجاه واحد ليخرج من نهايته عبر ثقب أبيض كبير في عالم آخر أو مكان آخر وتقول النظرية أنه بعبور الثقب الأسود قد ينقلنا عبر الزمان والمكان إلى بقعة أخرى في الكون ربما تبعد آلاف بل ملايين السنين الضوئية.

(الفصل الثالث) الزمن في الثقوب السوداء والبيضاء:

والثقب الأبيض هو ذلك الشيء الذي من المحتمل ان لا نستطيع إيجاداه في كوننا الحقيقي وهو اكتشاف رياضي إذا استطعت أن تستكشف الزمان والمكان حول ثقب اسود بدون ان تتضمن حساباتك ذلك النجم الذي تكون منه الثقب الأسود (لا يوجد مادة في هذا الافتراض) وعندما نضيف أية مادة إلى الزمان والمكان فإن هذا الجزء الذي يتضمن اثقب الأبيض سوف يختفي.

ويتواجد الثقب الأبيض عندما يتواجد تركيز كبير من المادة في منطقة واحدة تتسبب في تسريع الزمان.

وبرهان على ذلك الساعتان الذرية الموجودتان في كلا من إنكلترا وكولورادو، فالساعة الموجودة في إنكلترا تعمل من على مستوى سطح البحر بينما الساعة الثانية والتي توجد في كولورادو تعمل على ارتفاع ٥٠٠٠ قدم فوق سطح البحر والي يحدث بسبب اختلاف المادة في المستويين فإن الساعة الذرية التي في كولورادو تسرع في الزمن بفارق ٥ ميكرو ثانية في السنة عن الساعة الأولى في انكلترا.

من الناحية النظرية ، إن كنت تعيش على الشمس فإن الوقت سوف يمر عليك أسرع مما هو عليه على الأرض ، وإن كان هناك ثقب ابيض وكبير بدرجة كافية ، فإن ملايين السنين بل حتى البلايين من السنين يمكن أن تمر على من هم خارج الثقب بينما داخله تمر كأيام قليلة فقط.



الشكل (٤) (إحدى الأشكال التصويرية للثقب الأسود)

الخاتمة:

ورغم العديد من المحاولات للمعرفة أكثر على الثقوب السوداء إلا أنها تبقى حقائق علمية غير مثبتة تماماً وخاصة أنها غير مرئية لكن مع التطور المستمر للعلم نأمل أن يكتشف وسائل أحدث من أجل التعرف على كل ما يخص هذه الظاهرة العلمية المثيرة للاهتمام.

نرجو أن تكون حلقة البحث هذه قد نالت إعجابكم وأفادتكم بمعلومات جديدة.

وشكراً لكم....

المراجع:

www.eajaz.org/index.php/componet

www.arabsciencepedia.org/wiki/25d8

www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/service-showarticle.aspx?pubid=2307

www.arab-eng.org

الفهرس:

رقم الصفحة	مضمون الصفحة
1	الغلاف
2	المقدمة
3	الإشكالية
4	الأهداف
5	الباب الأول تعريف الثقوب السوداء وعلاقتها مع الثقوب البيضاء
5-6	آلية الثقوب البيضاء والثقوب السوداء
7	إثباتية وجود الثقوب السوداء في القرآن الكريم وطرق العلماء لكشفها
8	البعد الرابع في الثقوب السوداء والبيضاء
9	أفق الحدث ونصف قطر شوارزجايلد
11	أنواع الثقوب السوداء
13	ما السبب الذي يحمي الثقب الأسود من الانهيار
13	النظرية النسبية في الثقوب السوداء
15	الثقوب السوداء البيضاء ونظرية آينشتاين في السفر عبر الزمن
16	الزمن في الثقوب السوداء والثقوب البيضاء

18	الخاتمة
19	المراجع
20	الفهرس