الباب الاول

1-1 المقدمه

الرغبة الملحة فى المعرفة واكتشاف المجهول تصاحب الانسان من بداية وجوده ، ومنذ قديم الازل والانسان يحدق فى السماء لاكتشاف اسرارها ، فكان من الطبيعي تأسيس علم يهتم بهذا الجانب، وسمي هذا الفرع من العلوم بعلم الفلك.فعلم الفلك هو الدراسة العلمية للأجرام السماوية (مثل النجوم، والكواكب، والمذنبات، والمجرات)وكل الظواهر التي تحدث خارج نطاق الغلاف الجوي. وهو يدرس تطور هذه الأجرام السماوية.

أجرى علماء الفلك الأوائل ملاحظات منهجية للسماء في المساء، حيث تم اكتشاف تحف فلكية خلال فترات مبكرة جداً . ومع ذلك، كان من الضروري اختراع التلسكوب قبل أن يتطور علم الفلك ليصبح من العلوم الحديثة. وشمل علم الفلك تخصصات متنوعة على مر التاريخ مثل القياسات الفلكية، والملاحة الفضائية، وعلم الفلك النسبي، ووضع التقاويم، وعلم التنجيم، ولكن علم الفلك الاحترافي يعتبر مرادفاً لعلم الفيزياء الفلكي.

ومنذ القرن العشرين انقسم مجال علم الفلك إلى فرع علم الفلك الرصدي وعلم الفلك النظري. ويركز علم الفلك الرصدي على استخدام المراصد على الأرض والمراصد الفضائية لتجميع الصور وتحليل البيانات باستخدام أجهزة للرصد مثل التلسكوب وتلسكوب الأشعة تحت الحمراء وتلسكوبات الأشعة السينية وأشعة جاما. بينما يهتم علم الفلك النظري بصياغة نظريات وتطوير نماذج للعمليات الفيزيائية التي تجري في مختلف الأجرام السماوية من نجوم ومجرات وتجمعات المجرات وانفجارات أشعة جاما التي تحدث في بعض النجوم، وحسابها بالحاسب الآلي أو النماذج التحليلية في محاولات للتوفيق بين الحسابات مع ما تؤتي به القياسات لفهم وتفسير مختلف الظواهر الفلكية وتأثيرها على الأرض والإنسان. ويكمل الفرعيين بعضهما البعض، حيث يسعى علم الفلك النظري إلى تفسير النتائج الرصدية والظواهر الفلكية، وتكون المشاهدة العملية التي نحصل عليها من الرصد هي الحاكم على صحة النتائج النظرية.

لقد ساهم الفلكيون الهواة في العديد من الاكتشافات المهمة، حيث يعتبر علم الفلك من العلوم القليلة التي يمكن للهواة أن يلعبوا فيها دوراً هاماً، وخاصة في اكتشاف ورصد الظواهر العابرة.

قدر الفلكيون أن هناك حوالي 125 بليون مجرة في الكون، وكل النجوم التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة تنتمي إلى مجرتنا، مجرة درب التبانة ، وإن الشمس بمجموعة الكواكب المرتبطة بها ما هي إلا نجم واحد فقط من نجوم هذه المجرة فكان لأجهزة الرصد (التلسكوبات الفلكية) الدور الكبير في إكتشاف هذه الحقائق الكونية [2].

1-2 مشكلة المشروع

عدم توفر أدوات الرصد الفلكي (التلسكوبات الفلكية) في السودان ، مما يؤدي إلى عدم مواكبة الإكتشافات الفلكية التي هي واحدة من الأسباب جعلت الدول تتقدم في المجالات العلمية عموما وفي مجال الرصد الفلكي خصوصا.

1-3 الغرض من المشروع

إلقاء الضوء على أهمية هذه التلسكوبات الفلكيه وأثرها في التقدم العلمي للدول ، وتشجيع عمل مراصد في أماكن متعدده في السودان لمواكبة الإكتشافات الفلكية بعد معرفة أهمية هذه التلسكوبات.

1-4 محتوى المشروع

في الباب الأول مقدمة والباب الثاني التلسكوبات الفلكية و الباب الثالث اللسكوبات الفضائية الحديثة

و الباب الرابع النتائج والمناقشة.

الباب الثاني

التلسكوبات الفلكيه

2-1 مقدمه

فى احد الايام قام طفل وهو يلهو بعدسات والده (الهولندى . ليبرشي) بوضع عدستين على التوالي مع ترك مسافة بينهما فلاحظ أن جرس الكنيسة أصبح اقرب مما كان عليه فأخبر والده الذي عرف بعدها كيف يكون تقريب الأشياء،والنقط الإيطالي (جاليليو جاليلي) هذا الاكتشاف فأخذ يدرس ويطور حتى صنع التليسكوب وبذالك كان أول من صنعه.

وبدأت ثورة في صناعة التليسكوبات حتى باتت توضع في الفضاء الخارجي بعيداً عن شوائب الغلاف الجوي للأرض ، ولكن مهما طور الإنسان من اختراعاته وتطويراته فلن يرى ويعى كل شئ بل سيحصل على اقل القليل فقط بالنسبة لحجم الكون ، وايضا والأهم حجمه هو بالنسبة لهذا الكـــــــــــــون .

وفضل التليسكوبات كبير فى مجال اكتشافات الفضاء ، بجانب نواحى اخرى عديدة من نواحى الحياه ، ومنذ اختراع التليسكوب تم اكتشاف ثلاثة كواكب جديدة في مجموعتنا الشمسية: أورانوس (عام 1781م (ونبتون (عام 1846م) وبلوتو (عام 1930م) بالإضافة إلى آلاف الأجرام الصغيرة مثل الكويكبات والمذنبات ثم توالت باقي الاكتشافات مع هذه التلسكوبات [4].

2-2 تعريـــــــــــف التلســـــــــــكوب

التلسكوب (telescope) : كلمة انجليزية مقسمه إلى قسمين الأول (tele) ومعناها بعيد والثاني (scope) ومعناها كاشف وعندما تركب الكلمتان بالغة العربية تصبح (كاشف البعد) ، والعرب أطلقت علية اسم (مرقب وايضا مجهر وكذلك منظار) أي يقرب الأشياء البعيدة ، وهو عبارة عن أداة بصرية تعمل على تقريب الأجرام البعيدة وذالك بتركيز ضوئها في نقطة تسمى نقطة البؤرة لكي يسهل على الراصد رؤيتها وتكبيرها، وللتلسكوبات مكونات اساسيه وأنواع عديدة سنتحدث عنها[1].

2-3 المكونات الأساسية للتلسكوب

كلما ذادت أحجام العدسات والمرايا الأولية المستخدمة،نتج عن ذالك كميةتجميع كميه أكبر من الضوءوبالتالي القدرة علي القدرة علي رؤية أشياء أبعد وأكثر تفصيلاً .

وتحدد أحجام المرايا أو العدسات ألأولية القدرة الإستيعابية للتلسكوب ومدي الوضوح في الصورة المرصودة،وجميع الوظائف أو الخصائص المزكورة تتم بالإعتماد علي حجم العدسة أوقطرالمرآة الأولية، وبمعني آخر كلما كبرت أقطار المرايا والعدسات الأولية كلما قوي اداء التلسكوب.

ثم يأتي دور العدسة العينية والتي تقوم بتجميع حزم الضوء للجرم السماوي بواسطة العدسة أو المراة الأولية لتظهر في النهاية صورة الجرم السماوي الذي كشئ مبهم معلق في السماء[2].

2-4 إستخدامات التلسكوب

أ)رصد النجوم والاجرام السماوية مثل الكواكب وغيرها.

ب)رصد الأجرام السماوية التي لاتري بالعين المجردة(الأجرام الخافتة).

ج)رصد التفاصيل الدقيقة للمنابع الضوئية.

د) رصد الاجرام السماوية في نطاقات الضوء الغير مرئ (مثل:الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية والأشعة الراديوية).

2-5 أنواع التلسكوبات

أكثر التلسكوبات المعروفة هي التلسكوبات البصرية .وهذه التلسكوبات ترى الضوء المرئي مثلما تفعل عيوننا. ولكن الأجسام التي في الفضاء تعطي أنواعًا أخرى من الإشعاعات التي لا يمكن رؤيتها مثل موجات الراديو والأشعة السينية. ويستعمل الفلكيون أنواعًا أخرى من التلسكوبات لمراقبة هذه الإشعاعات [1].

2-5 اقسام التلسكوبات البصريه

2-5-1 التلسكوبات الكاسره

واسمها مشتق من عملها وهي كسر الضوء وهي أول التليسكوبات التي صُنعت، وتعتمد فكرتة هذه التلسكوبات على عدسة شيئية محدبة تقع في جبهة المنظار وهذه العدسة تعمل على كسرالضوء بسبب انتقاله من وسط إلى وسط مختلف الكثافة (الهواء والزجاج) وتقوم كذالك بتجميع الضوء وارساله من خلال أنبوبة التلسكوب ، وإسقاط الضوء في العدسة العينية (نقطة البؤرة) التى تقع في نهاية التلسكوب (ملحق 1).

إيجابياته

* تصميم بسيط. * لا يحتاج لصيانة.

* جيد لمراقبة القمر والكواكب. *وضوح الرؤية.

*لا يتأثر بإختلاف درجات الحرارة.

سلبياته

* ظهور الزيغ اللوني في الصورة (والزيغ هو الألوان القزحية التي تظهر حول الجرم المرصود وذلك بسبب تحلل الضوء عند مروره على العدسة)

* أنه كلما كبر قطر التليسكوب كلما احتاج إلى عدسة شيئية أكبر وبالتالى يصبح أثقل وزنا و اغلى سعرا .

* ليس جيد لمراقبة المجرات والسدم.

2-5-2 التلسكوب العاكس

اخترعه العالم إسحاق نيوتن عام 1668م ولذالك سمي باسمه.

وضع نيوتن مرآة مقعرة بدلاً من العدسة الشيئية وتقع هذه المرآة في مؤخرة التليسكوب وهي تكون فى الغالب ذات بعد بؤري كبير تعمل على عكس الضوء المار من أنبوبة التليسكوب

وتجميعه في مرآة ثانوية تكون واقعة بزاوية 45° ومن ثم يُعكس الضوء إلي العدسة العينية التي تقع بجانب التلسكوب (ملحق 2).

مبدأ التلسكوب العاكس بسيط حيث يتكون من عدسة عينية ومرآتين عاكستين للضوء ، تسميان بالمرآة الأولية والمرآة الثانوية يسري الضوء عبر الأنبوب مفتوح ليسقط على مرآة مقعرة أسفل الأنبوب وهي المرآة الأولية. تعكس هذه المرآة أشعة الضوء باتجاه أعلى الأنبوب لتسقط على مرآة ثانية مائلة الوضع لتعكس بدورها أشعة الضوء نحو عدسة محدبة مكبرة التي تسمى بالعدسة العينية.

ايجابيته

* لايظهر الزيغ اللوني في الصورة لأن من صفات المرآة أنها تعكس الضوء والضوء المنعكس لايتحلل.

* سعره اقل من سعر التلسكوب الكاسر، واخف وزنا.

سلبياته

* يظهر الصورة مقلوبة ، وكبير الحجم.

2-5-3 التلسكوبات الانكسارية العاكسة

لهذه التلسكوبات عدسة كبيرة في الطرف الأمامي للأنبوب، ومرآة كبيرة في المؤخرة. وهي تستعمل مرايا كروية بدلاً من المرايا المكافئية. وتقوم العدسة بكسر أشعة الضوء قليلاً لتصحيح الأخطاء العكسية التي تسببها المرآة الكروية.

وقد اخترع بيرنهارد شميت، اختصاصي البصريات الألماني، التلسكوب الانكساري العاكس سنة 1930م. ويقوم هذا التلسكوب بتكوين صور لمنطقة أوسع من السماء مما يمكن أن يتم بوساطة أي تلسكوب آخر. وقد قام الفلكيون باستعمال تلسكوبات شميت الكبيرة الحجم لتصويرالسماء بأكملها [1].

2-6 أنواع أخرى غير التلسكوبات البصرية

2-6-أ التلسكوبات الراديويه

يتكون التلسكوب الراديوي من طبق كبير من المعدن مثبت في مركزه هوائي جهاز داخلي يقوم بتسجيل الأمواج الراديوية الملتقطة وتكبيرها ،وكلما كان قطر الطبق كبير كلما كانت درجة الدقة أكبر في صورة الجرم السماوي(ملحق 3).

العديد من الأجرام السماوية لا يمكن رؤيتها بالضوء البصري لكنها تبعث إشعاعات على شكل موجات الراديو، وحيث أن أفضل تلسكوب بصري يستطيع كشف الأجسام البعيدة بضعة آلاف الملايين من السنين الضوئية فقط، في حين تستطيع التلسكوات المذياعية تَفحُّص مسافات تصل إلى الـ 16 مليار سنة ضوئية، وهي أطول مسافة يمكن أن تكشفَ فيها الموجات اللاسلكية التي تُصدرها الأجرام السماوية في الفضاء السحيق كما يعتقد الفلكيون.

مميزاتها

كشف موجات كهرومغنطيسية أضعف من تلك التي يستطيع التلسكوب البصري كَشْفَها، ولذا يستطيع التلسكوب المذياعي كشف أعماق الكون أكثر مما يستطيعه التلسكوب البصري العديد من الأجرام السماوية لا يمكن رؤيتها بالضوء البصري لكنها تبعث إشعاعات على شكل موجات الراديو، وحيث أن أفضل تلسكوب بصري يستطيع كشف الأجسام البعيدة بضعة آلاف الملاين من السنين الضوئية فقط، في حين تستطيع التلسكوبات المذياعية تَفحُّص مسافات تصل إلى الـ 16 مليار سنة ضوئية، وهي أطول مسافة يمكن أن تكشفَ فيها الموجات اللاسلكية التي تُصدرها الأجرام السماوية في الفضاء السحيق كما يعتقد الفلكيون.

إيجابياتها

* رؤية المجرات والسدم والكواكب .

* رؤية النجوم النباضة والنجوم الزائفة.

سلبياتها

* صعبة الصنع نوعا ما.

* تتطلب برمجة حاسوبية لرؤية الصور.

2-6-ب تلسكوبات الأشعة تحت الحمراء

تلسكوبات الأشعة تحت الحمراء هي نفسها التلسكوبات البصرية،لكن الأشعة تحت الحمراء ينفذ منها جزء صغير خلال الغلاف الجوي للأرض كما ان الهواء المشبع ببخار الماء يقوم بإمتصاص الأشعة تحت الحمراء القادمة من الأجرام السماوية،فإن التلسكوبات توضع في المناطق الجافه أو المناطق المرتفعة كالجبال والتلال أو تبعث في الفضاء الى جانب بعض الأقمار الاصطناعية مثل القمر الصناعي(IRAS) الذي خُصص لرصد الاشعة تحت الحمراء التي ينفذ منها جزء صغير فقط خلال الغلاف الجوي الأرضي،لكن هذا القمر(IRAS)يتطلب الهليوم السائل للحفاظ علي تجهيزاته باردة لتحقيق الحساسية العظمي،حيث قام هذا القمر بالتحليق لمدة طويلة وزودنا بصور رائعة لسُحب الغاز والغبار في الفضاء، واكتشف ظواهر تدل علي تكون النجوم في مجرات بعيدة جدا عن كوكب الارض لم يكن الفلكيون يحلمون بالحصول عليها قبل إطلاقة. ولكن تبقى مشكلة واحدة وهي أنه لكشف جيد للأجرام السماوية الباعثة للأشعة الحمراء فإنه يجب أن نبقي التلسكوب باردا قدر الإمكان حتى لا تبدأ مواده بإرسال الأشعة تحت الحمراء عند سخونتها[4](ملحق 4).

ايجابياتها

تحدد الأجرام السماوية الباعثة للأشعة الحمراء كالأجرام غير المرئية بسبب سحب الغاز او الغبار الكوني.

سلبياتها

* يجب أن توضع في أماكن جافة أو مرتفعة.

* تتطلب برمجة حاسوبية من أجل تشكيل الصور.

*يجب أن تبقى باردة.

2-6-ج تلسكوبات الأشعة فوق بنفسجية

تمكن تلسكوبات الأشعة فوق البنفسجية من دراسة تطور المجرات والصور التي تلتقط للمجرات بواسطة هذه الأشعة تحتلف عن التي التقطت بواسطة التلسكوبات البصرية. وتصدر هذه الأشعة من الأجرام المرتفعة الحرارة. عند رؤيتنا للكون عن طريق الأشعة فوق البنفسجية فإننا كثيرا من النجوم الباردة ستختفي من الأنظار وتبرز لنا النجوم التي تشكلت للتو أو تلك القديمة التي بدأت بالإنهيار نظرا للامتصاص الذي تتعرض له هذه الأشعة من طرف الغلاف الجوي للأرض، وكنتيجة توضع تلسكوبات الأشعة فوق البنفسجية في الأماكن المرتفعة أو في الفضاء (ملحق 5).

2-6-د تلسكوب الأشعة غاما

يتيح قياس أشعة غاما معرفة انفجارات تحدث في الكون، وقياس عمليات فيزيائية تحدث في بعض النجوم والمجرات شديدة الطاقة وتنتج أشعة غاما. أشعة جاما تنشأ عن أحداث فلكية مثل انفجارات المستعرات العظمى وتدمر الذرات والثقوب السوداء والتحلل الإشعاعي للمادة في الفضاء وبالتالي تمكننا أشعة غاما من دراسة هذه الأحداث (ملحق 6).

إيجابياتها

* تكشف الأحداث الفلكية الهائلة في الكون.

سلبياتها

* غالي التكلفة.

* يتطلب برمجة حاسوبية من أجل تشكيل الصور.

2-6-و تلسكوبات الأشعة السينية

هي تلسكوبات تستخدم لرصد مناطق من الاطوال الموجية لا يمكن أن ترصد من الارض، مثل جزء الطيف الكهرومغناطيسي الواقع في منطقة الاشعة السينية؛يقوم الاوزون والأكسجين في الغلاف الجوي الارضي بإمتصاص الأشعة السينية. ولرصد منابع الأشعة السينية الكونية تولي فريق من الفلكيين إطلاق قمر رونتجن ـ سات(ROSAT) لرصد الأشعة السينية،والذي سُمي نسبة للفيزيائي الألماني رونتجن مكتشف الأشعة السينية.سيقوم (ROSAT) بمسح السماء باحثاً عن منابع الأشعة السينية كالنجوم المتفجرة ودراستها،ويعد (ROSAT) احدث مرصد فلكي أُطلق للبحث عن الاشعة السينية.

2-7 معوقات الرصد في نطاق الضوء المرئي

1) التلوث الضوئي

إنارة المدن تلوث السماء ممايعطي تأثيراً خطيرا علي نتائج الارصاد الفلكية، ويمكن ان ندرك هذا بسهولة فعندما تنظر الي السماء وانت في المدينة لن تجد سوي عدد قليل من النجوم وذلك لأن التلوث الضوئي حجب رؤية العديد من النحوم الخافتة بينما عندما تنظر الي السماءفي الصحراء بعيدا عن أضواء المدينة فتجد السماء مزدحمة بالنجوم.

2) ضبابية الغلاف الجوي للأرض

ضبابية الغلاف الجوي للأرض تشوة مشهد الأجرام السماوية، فالأشعة الصادرة من الجرم السماوي تعاني من تشتت عند دخولها الجوي للأرض مما يوثر في جودة الصورة الفلكية.

بإستخدام التقنيات الحديثة أصبحت هنالك طرق لتقليل تأثير الغلاف الجوي علي الارصاد الفلكية البصريات الفعالة هي إحدي الطرق الحديثة المستخدمة لتقليل تأثير الغلاف الجوي علي الارصاد الفلكية ، تعتمد هذه الطريقة (البصريات الفعالة) علي إرسال شعاع ليزر لإختبار حركة طبقات الهواء ثم يقوم حاسوب سريع جدا بتحريك مرآة التسلكوب بحركة عكسية ، هذة الطريقة تستخدم فقط مع المرايا المرنة والدقيقة المصنعه حديثا [6].

2-8 مايؤخذ في الإعتبار عند إختيارمواقع المراصد

1)وضع المراصد في أماكن صحراوية وفوق قمم الجبال بعيداً عن التلوث الضوئي في المدن.

2)أن توضع المراصد في مناطق جافة خالية من الغيوم لتجنب الضباب الدقيق [8].

2-9 عيوب العدسات الكبيرة في التلسكوب

1) يجب دعم العدسة عند حوافها حتي لاتحجز الضوء المار عبرها،وهذا يجعل العدسة تسترخي في منتصفها إسترخاء بسيط إلا انه يودي الي تشويه الصورة.

2)الزيغ اللوني:

عندما يمر الضوء في العدسات الكبيرة تقوم بتجميع الضوء في أكثر من نقطة بحيث يصبح للصورة حواف ملونة.

3)العدسات الكبيرة تكون كبيرة الحجم وصعبة التصنيع .

4)الزيغ الكروي: أشعة الضوء الساقط علي السطوح الكرويه(عدسةأومرآة) لاتتجمع في بؤرة واحده [3].

2-10 التصوير الفلكي

قد يكون هناك اعتقاد لبعض هواه الفلك ولبعض الذين هم جدد على هذا العلم أنهم قد يستطيعوا أن يروا الصور الملونة الرائعة التي اعتادوا على رؤيتها في الكتب والتلفاز وذلك من خلال تلسكوباتهم الصغيره، وهذا اعتقاد خطأ، اذ لايمكن ولا بأي حال من الأحوال آن تصل جودة الصور إلى مستوى جودة صور تلسكوب هابل الفضائي، والذي هو وبطبيعة الحال منصب فوق الفضاء بعيد من التشوهات ألارضية بالاضافة لمميزاته العملاقة. ولكن إذا توفرت المعدات المناسبة والعزيمة الجادة قد يتم إلتقاط صورا لا بأس بها من ناحية النصوع ودقه الألوان .. فقط علينا تعلم كيف نجد الاجرام في السماء ونتحلى ببعض من الصبر تم تصبح المهمة سهلة جدا .عموما، تكنولوجيا التصوير الفلكي باتت الان أسهل مما كانت عليه في السابق فلم تعد معقدة وحكر على العلماء واصحاب المراصد الكبيرة أو الميزانيات الضخمة ...والألفية هذه حملت لنا الكثير من التطورات التي ساعدت هواة ومحبي الفلك على انتهاج العلوم الفلكية بكل يسر فمع أختراع التلسكوبات الكمبيوترية القابلة للتوجيه بواسطة تلقيم التلسكوب ببعض أسماء النجوم ومن ثم توجيه التلسكوب الى أي هدف كان بمجرد كبسة زرأدي الى أختراع اهم انجاز في الصناعات الفلكية وهو اختراع الكاميرات الرقمية ذات الحساسية العالية للضوء (المستشعر)

بحيث اصبح بالامكان تصوير اي جرم فلكي بواسطة هذه الانواع من الكاميرات وبوقت قياسي مقارنة بالكاميرات الاولية (الاعتيادية) التي كانت تحتاج لجهد كبير ومواصفات خاصة وتهيئة معقدة لهواة الفلك وصولا الى اختراع التلسكوب الموصول بالاقمار الصناعية (GPS) والذي يحتوي على بوصلة داخلية تساعده على توجيه نفسه نحو مواقع الاقمار الصناعية وبالتالي الاعتماد عليها في معرفة الوقت والزمن والموقع وبالتاكيد مواقع الاجرام نسبة الى المعطيات السابقه ، وأصبحت المعدات المطلوبة لمحبي التصوير الفلكي بسيطة وسهلة المنال فهي تتمثل بتوفير جهاز كمبيوتر بسرعة مناسبة ولقد اصبحت اجهزة الكمبيوتر مؤخرا زهيدة السعر وبالطبع توفير برنامج رسومي لتحرير الصور مثل برنامج ادوبي فوتو شوب وبرغم سهولة البرنامج فانه قادر على تزويد صورك الفلكية بالروح وذلك عبر اضافة اللمسات الضرورية من ناحية المسة الرقمية لكل من الالوان والاضاة وبوجود ألة مسح للصور Scanner وطابعة ملونة بدقة طباعه وشاشة كمبيوتر وبالتأكيد كرت شاشه جيد (لتوليد صور رائعة).

تعتبر العين البشرية هي الكاشف الضوئي منذ القِدم ،ولكن العين البشرية لاتستطيع رؤية الأجرام السماوية الخافتة جداً؛وكما أنها لاتستطيع تسجيل هذه المشاهدات؛لذلك يستخدم الفلكيين مكاشف يمكنها تخزين الضوء عند رصد الأجرام السماوية الخافتة.

يمكن تخزين الضوء بإستخدام افلام التصويرأو إلكترونياً بإستعمال مكاشف شبية بتلك المستخدمة في الكاميرات التلفزيونية.

إستخدم الفلكيين أفلام التصوير لتسجيل الضوء القادم من الأجرام السماوية لفترة طويلة،منذ نهاية القرن الماضي وحتي منتصف القرن الحالي،إلا أن هذه الطريقة ذات كفاءة ضعيفة فلا يتجاوز عدد الفوتونات الذي يصطدم بالفلم ويؤثر فيه أكثر من(5%).

يستخدم الفلكيين اليوم مكاشف إلكترونية كتلك الموجوده في الكاميرات التلفزيونية ،ويكون في هذه الكاميرات شرائح مكونة من ألاف الخلايا الحساسة للضوء والتي تقوم بتخزينة.

وما يميز هذه المكاشف الإلكترونية كفاءتها العالية جدا حيث تسجل ما يقارب من 75% من الفوتونات الساقطة عليها ومن أشهر هذه المكاشف ال (ccd)والتي سوف نتحدث عنها [1].

2-10-1 كاميرات ال(charge-coupled-devices) أو(ccd)

عند الحديث عن التصوير الفلكي لابد من ان نفهم ما المقصود بالتصوير الفلكي وكيف تعمل الكاميرا عند توجيهها نحو الهدف المراد تصويره.

الرمز CCD اختصار للإسم العلمي(charge-coupled device)ويقوم مبدأ عملها كالأتي الرقاقة القابلة للشحن الضوئي : عملها عمل الفيلم بالنسبة للكاميرات العاديه بمعنى أنها تقوم مقام الفيلم، تتكون من عدد كبير من العناصر الدقيقة المسماه (بكسل أو Pixels) وتتكون الصورة نتيجة للتفاوت في درجات الشحن الضوئي بين بكسلات (عددها قد يفوق الملايين بكثير) الرقاقة (بالطبع تتاثر العملية بالاعتماد على الصورة التي تقوم بتصويرها يعني انها تتاثر بتفاوت الدرجات الضوئية واللونية للجرم أو الهدف المصور، وبناء عليه(هذا التفاوت) نحصل على الصورة .

حينما يصطدم الضوء (الضوء عبارة عن فوتونات Photons متشتته) بسطح المستشعر (رقاقه المستشعر CCD microchip) فإن الإلكترونات تخرج وتخزن في رقاقة المستشعر بشكل نقاط بكسل (Pixels)،وعند تصويب الكاميرا نحو منطقه من السماء مضاءة بشكل قوي فإن كمية وقدر كبير من الفوتونات تصطدم وتتصل مع رقاقة المستشعر، وكلما زاد عدد الفوتونات كلما زاد عدد الإلكترونات، إذا بزيادة الفوتونات يزيد عدد الإلكترونات (تناسب طردي).وهكذا الجزء المضئ من اي صورة ما [1].

2-10-2 كيف تعمل كاميرا ال CCD مع التلسكوب

يتم توصيل كاميرا ال CCD بعينية التلسكوب الفلكي أو الارضي بنفس الطريقة التي يتم بها وصل الكاميرا الاعتياديه، يعني توصل مباشر بعينية التلسكوب(مكان وضع العين) نتاج الصورة يكون رقميا (Digital Exposure) وزمن التعرض للضوء يكون سريعا جدا ، وبهذه الطريقة يصبح من الممكن أن تقوم بتصوير الاجرام الاكثر قتامة (الاقل اضاءة والشاسعة البعد)، بعد التصوير يكون باستطاعتك مباشرة أن ترى ناتج الصورة عبر شاشة الكمبيوتر المحمول أو شاشة تلفزيون متنقلة أو حتى عن طريق الكاميرا الرقمية نفسها ،ولكن لا يجب الاعتماد على شاشات العرض الصغيرة الموجودة في الكاميرا(Display Screen) وذلك لأسباب فنية كثيرة ومن أهمها أن الشاشة ستكون عاجزة عن اظهار بعض التفاصيل الدقيقه للجرم المصور ومن ثم

تقوم باستخدام برامج فلكية خاصة بتحسين الصور الملتقطة أو الاعتماد على البرامج الرسوميه العاديه غير المتخصصه ومن ثم يصبح باستطاعتك طبع هذه الصور الفلكية [1].

2-10-3 بعض من مميزات الكاميرات ذات الحساسية العاليه CCD

بما أن كاميرات ال CCD لها حساسية عالية تجاه الضوء مقارنة بكاميرات الافلام الاعتياديه ، يكون زمن ووقت التعرض للضوء عند التصوير اقل بكثير وكمقارنه فإنك عند تصوير جرم ما وعلى سبيل المثال مجرة حلزونيه (M51) فان فترة التصوير (زمن التعرض/التقاط الضوء) لن تزيد عن دقيقتان(2) مقارنه بالكاميرا ذات الافلام العادية والتي ستستغرق ما لا يقل عن 30 دقيقه، والتوقيت يعتمد حسب نوع الكاميرا ودقة العرض وحجم رقاقة المستشعر، إذن زمن التصوير عن طريقها قصير بشكل كبير، و لك أن تتخيل أن بعض الاجرام البعيده خافتة الضوء تأخد من وقت التصوير ما يزيد عن ال 5 ساعات واكثر باستخدام الكاميرات الاعتياديه ذات الفتحه/الفلم 35 ملم ؛ بالطبع هناك بعض الاجرام التي تاخذ وقتا طويلا عند تصويرها بواسطة كاميرا ال CCD والذي قد يزيد على ساعتين (حسب بعد وشدة سطوح الجرم ونوعية الكاميرا والتلسكوب المستخدم في الرصد)، كلما كبر قطر عدسة/مراة التلسكوب الاولية كلما قصر وقت التصوير[5].

وبالطبع كلما زاد بعد الجرم وخف ضوءه كلما احتجت لوقت أطول ومرشد تلقائي للتلسكوب يتعقب الجرم حتى تكتمل مراحل تصويره وبالطبع قد تمتد لساعات ولا يمكن بأى حال من الاحوال تصوير أجرام بعيدة بدون استخدام متعقب ومرشد للتلسكوب (لا ننسى ان أرضنا تدور وأن اجرامنا السماوية تبدو وكأنها تتحرك من فوق رؤسنا وبالتالي فان مواقعها الظاهرية ستتغير.

اذن لابد من استخدام المرشد (Guided) للقيام بعملية توجيه وإرشاد التلسكوب نحو الهدف بشكل تلقائي.

2-10-4 المشاكل التقنيه (عيوب التصنيع)

جميع كاميرات الCCD تعاني من مشاكل عند الاستخدام الطويل تتمثل بتولد قدر من الحراره (شحنه كهربائيه) تشوش الصوره وتظهر بها بعض النقاط غير المرغوبه (ليست من

أسباب الضوء القادم من الجرم) وذلك بسبب تولد سيل من الإلكترونات غير المنتظمة وتمثلها داخل نقاط البكسل بشكل غيرصحيح (حتى وان لم يتم توجيه الكاميرا نحو هدف مضئ فإنه ومع مرور الوقت تأخذ الإلكترونات مكان لها في رقاقة المستشعر وتتمثل بشكل نقاط أو بكسل) ولتخفيض الحراره لجأ المصنعون والهواة بتزود كاميراتهم بمبردات (مراوح) أو بأسطح موزعه ومشتته للحراره أو الاثنان معا (تماما كمعالجات اجهزة الحاسب الالي لتبريد وحدة المعالجه المركزية) لتبريد رقائق الإستشعار.

تحتاج الكاميرات الى مبرد أو مشتت للحرارة عند استخدامها بغرض التصوير طويل الأمد خصوصا للأجرام أو الاهداف البعيدة جدا كالمجرات والسدم على سبيل المثال،والتي بدورها تحتاج الى وقت طويل من أجل تصويرها حتى تظهر بأقل قدر ممكن من التشويش [5].

الباب الثالث

التلسكوبات الفضائية الحديثة

3-1 مقدمه

ساهم حديثا في توضيح ما يحدث في الفضاء هي التلسكوبات الفضائيه وفي هذا الباب سوف نأخذ نماذج لهذه التلسكوبات الحديثة مثل تلسكوب هابل وجيمس ويب وتلسكوبات الثلاثون مترا.

3-2 تلسكوب هابل (HST)

يعد تلسكوب هابل الفضائي(HST)حتي الأن من أفضل التلسكوبات الفضائية التي تدور حول الأرض فهوالعين الساهرة في الفضاء ؛ فقد صُمم للرصد في المال المرئي وفي مجال الأشعة فوق البنفسجية،ويبلغ قطر مرآته 2.4مترا وهو يوجه الضوء الذي يجمعه الي مجموعة من أجهزة القياس.

ويحمل تلسكوب هابل مقياسين للتحليل الطيفي ،مقياس لتحليل الضوء الوارد من النجوم والمجرات،ومقياساً للشدة الضوئية(فوتوميتر) لأخذ قياسات دقيقة لسطوع النجوم(ملحق).

منذ إطلاقه عام 1990، قدم تلسكوب الفضاء هابل (HST) مجموعة رائعة من الصور تابعها الملايين حول العالم من المهتمين بعلوم الفضاء؛ فقد تمكن تلسكوب هابل الفضائي من إلتقاط صور من الفضاء كشفت عن تفاصيل كانت خفية علي التلسكوبات المنتشرة علي سطح الأرض وليزود الفلكين برؤية أوضح للكون بعيداً عن جو الأرض المليء بالغبار والأتربة والمؤثرات البصرية التي تؤثر في دقة النتائج.وساهم التلسكوب في تجميع أكثر من 45 تيرابايت من البيانات التي قدمت نظرة ثاقبة إلى الكون، بدءا من الأجسام القريبة مثل القمر، وصولا إلى المجرات النائية علىُ بعد آلاف السنوات الضوئية من كوكب الأرض.

وهنا نبذة عن تاريخ هذا التلسكوب وأهم الاكتشافات التي قام بها، بالإضافة إلى بعض الحقائق حوله وأفضل الصور التي قام بالتقاطها [7].

3-3 تاريخ التلسكوب هابل

عندما تحول غاليليو لأول مرة بمنظاره إلى السماء عام 1610، كانت لديه مشكلة في تمييز حلقات كوكب زحل الواضحة في تلسكوبات اليوم البسيطة، وقد ساعد التقدم في مجال البصريات على تحسين قدرة العلماء في مشاهدة الكواكب والنجوم والمجرات البعيدة، إلا أن الغلاف الجوي للأرض لا يزال يحجب الكثير من الضوء أمام المراقبين على الأرض.

ولذلك بدأت تظهر الحاجة لوضع التلسكوبات الكبيرة على الجبال العالية، حتى تسمح بأجواء أصفى وبالتقاط صور أوضح.

وفي عام 1923، طرح عالم ألماني يدعى "هيرمان أوبرث" فكرة نقل التلسكوب إلى الفضاء في مدار حول الأرض، للمساعدة في التغلب على التشوهات الناجمة عن الغلاف الجوي. وعندما أصبح إطلاق الصواريخ فيما بعد أكثر شيوعا، بات تحقيق تلك الفكرة ممكنا. وفي عام 1969 أعطيت الموافقة على إطلاق تلسكوب فضائي كبير، إلا أن تحقيق ذلك استغرق وقتا أطول من التحضير لرحلة القمر.

وفي عام 1975م، بدأت وكالة الفضاء الأوروبية العمل مع وكالة ناسا الأمريكية على وضع خطة إنشاء تلسكوب هابل، ووافق الكونغرس الأمريكي على تمويل مشروع التلسكوب في عام 1977م، وقدم ميلاد المكوكات الفضائية القابلية لإعادة الاستخدام آلية جديدة لنقل مثل هذا التلسكوب إلى الفضاء.

وسمي التلسكوب الفضائي هابل (HST) تكريما لإدوين هابل، وهو عالم الفلك الأمريكي الذي حدد أن الكون يمتد خارج حدود مجرة درب التبانة. وكانت هناك في البداية مشكلة كبيرة، وهي أن مرآة التلسكوب كان فيها عيوب، حيث كانت الصور غير واضحة وشبه عديمة الفائدة بسبب انحراف كروي ناجم عن خطأ في التصنيع. واستغرق الأمر 3 سنوات قبل أن تقرر وكالة ناسا إرسال بعثة لإصلاح هذا العيب الكبير، في 2 ديسمبرعام 1993م، وخلال عملية الإصلاح تم تثبيت اثنين من الكاميرات الجديدة على التلسكوب. وفي شهر ديسمبرعام 1993م، وصلت أول الصور الجديدة الرائعة من هابل إلى الأرض، وكانت بالفعل تأخذ الأنفاس [7] (ملحق 8).

3-4 إكتشافات هابل

1. إن عمل التلسكوب هابل يشبه، بشكل ما، عمل آلة الزمن، لأن الضوء يحتاج وقتا طويلا للسفر عبر الفضاء، لذلك فالصور التي يعرضها التلسكوب تكشف فقط كيف تبدو هذه الأجسام عندما غادرها الضوء المنبعث منها، وليست الصورة التي تبدو عليها اليوم، لذلك فعندما ننظر في صورة مجرة "المرأة المسلسلة" على بُعد 2.5مليون سنة ضوئية من الأرض، فنحن نراها كما كانت قبل 2.5 مليون سنة.
2. وعندما وجّه علماء الفلك هابل(HST) ، على سبيل المثال، إلى بُقعة كانت تبدو فارغة في السماء، التقط التلسكوب صورة لأكثر من 3000 مجرة بعيدة جدا، لا يمكن اكتشافها بواسطة التلسكوبات الأخرى. ووجدت بعض المجرات في مرحلة التشكيل الأولى، ووفر بذلك التلسكوب ثروة من المعلومات عن مراحل تشكيل النجوم.
3. وقد ساعد هابل أيضا علماء الفلك في قياس الوقت الذي مرّ منذ الانفجار الكبير، عن طريق قياس نوع خاص من النجوم النابضة المعروفة باسم "سيفيد المتغير"، من خلال ذلك استطاعوا تحديد عمر الكون بصورة أكثر دقة، حوالي 13.7 مليار سنة.
4. وعلاوة على المجرات، استطاع التلسكوب هابل أيضا دراسة النجوم الفردية في مختلف مراحل تطورها، من مرحلة سُحب الغبار التي تشكل النجوم الوليدة إلى مرحلة الأجرام السماوية الكاملة، كما استطاع عمل مشاهدات خارج مجرة درب التبانة، إلى جيرانها، مجرة (غيوم ماجلان) ومجرة (المرأة المسلسلة – آندروميدا) [11].
5. وكان التحدي الأكبر هو رؤية كواكب تدور حول شموس ونجوم أخرى، ففي عام 2008 التقط هابل صورا لكوكب Fomalhaut b ، وكانت هذه هي المرة الأولى التي يتم فيها تصوير كوكب خارج المجموعة الشمسية مباشرة.
6. أيضا قام هابل بتصوير كواكب المجموعة الشمسية بصور عالية الدقة، مثل المشتري، وزحل، وحتى بلوتو، وفرت هذه الصور معلومات عالية القيمة حول هذه الكواكب، وسمحت لعلماء الأرض برصد التغيرات في الغلاف الجوي لهذه الكواكب والتغيرات على سطحها.
7. ولمدة أكثر من عقدين من الزمن، وفر هابل للعلماء فهما أكبر للكواكب والمجرات والكون كله، **ومن بين أكثر هذه الاكتشافات والمشروعات البحثية المدهشة، كان:**

1- إنشاء خريطة ثلاثية الأبعاد للمادة المظلمة الغامضة في الكون.

2- اكتشاف قمري كوكب بلوتو "نيكس" و"هيدرا."

3- المساعدة في تحديد معدل توسع الكون.

4- اكتشاف أن كل مجرة كبيرة تقريبا ترتكز على ثقب أسود.

5- المساعدة في تحديد عمر الكون [5].

3-5 حقائق حول التلسكوب هابل

تلسكوب هابل الفضائي هو مشروع مشترك بين وكالة الفضاء الأمريكية ناسا ووكالة الفضاء الأوروبية. وفيما يلي بعض الحقائق الأساسية عن التلسكوب ومهمته:

- الإطلاق: 24 أبريل/نيسان 1990 من مكوك الفضاء"ديسكفري."
- الطول 13.2 متر.
- وصلت إلى التلسكوب 5 بعثات لرواد فضاء من أجل إجراء إصلاحات عليه.
- التلسكوب موجود على ارتفاع 569 كيلومترا عن كوكب الأرض.
- الوقت الذي يحتاجه التلسكوب لعمل دورة كاملة في المدار 97 دقيقة، ويحلق بسرعة 28 ألف كيلومتر/ساعة.
- ينقل هابل نحو 120 غيغابايت من البيانات العلمية كل أسبوع، ويتم تخزين مجموعة الصور والبيانات على أقراص ضوئية ممغنطة.
- مصدر طاقة التلسكوب هي الشمس [7].

3-6 التلسكوب جيمس ويب

بعد أن أبصر العالم ما هو متاح من أعماق الكون بفضل تلسكوب هابل الفضائي، يستعد العالم عام 2018 لإبصار ما هو أبعد من ذلك بكثير بفضل تلسكوب جيمس ويب (James Webb Space Telescope JWST) الذي سيوضع في مدار يبعد عن الأرض بنحو مليون كيلومتر. ومن المنتظر أن يعمل تلسكوب جيمس ويب الفضائي بالأشعة تحت الحمراء، ليبصر ما هو أبعد من التلسكوبات السابقة، مما يسمح للعلماء من البحث في الغبار الكوني لرؤية تشكيل النجوم. تم تسمية التلسكوب بهذا الاسم عام 2002 تكريماً لجيمس ويب مدير وكالة ناسا السابق، ويتم تصنيعه الآن بالتعاون بين ناسا، ووكالة الفضاء الأوروبية ووكالة الفضاء الكندية. من المقرر إطلاقة في عام 2018، وسيبلغ قطره حوالي 10 أمتار، وستعادل قوته 100 مرة من قوة معالجة هابل(ملحق 13).

تلسكوب جيمس ويب الفضائى " James Webb" أو كما يطلق عليه احياناً "JWST" هو تلسكو ب فضائى عملاق يعمل على استقبال الاشعة تحت الحمراء ؛سيكون هذا التلسكوب قادر على رصد المجرات الاولى المتكونة فى وقت مبكر جداً من عمر الكون كما سيفيد فى عمل دراسات تربط بين الأنفجار العظيم "Big Bang" و مجرتنا درب التبانة .كما سيكون قادراً على رصد ما بداخل سحابات الغبار الكونى لمشاهدة النجوم تكون نظم كوكبية حولها و فهم علاقة مجرة درب التبانة بمجموعتنا الشمسية .

صمم التلسكوب ليعمل فى نطاق الاشعة تحت الحمراء مع بعض الامكانية للعمل فى نطاق الضوء المرئى . يمتلك التلسكوب مرآة بقطر 6.5 متر و درع شمسى بمساحة ملعب التنس مع العلم انه لن يفتح على متن الصاروخ و لكن فى الفضاء الخارجى حيث يكون فى مداره الذى يبعد حوالى 1.5 مليون كيلومتر عن الأرض .

تتطلع الأوساط العلمية إلى إطلاق التلسكوب الفضائي "جيمس ويب" الأقوى بـ100 مرة من سلفه التلسكوب "هابل"، والذي سيكون قادرًا على رصد أولى المجرات التي تشكلت في الكون إثر الانفجار الكوني الكبير (بيغ بانغ) قبل 14 مليار سنة.

وقال مارك كلامبين عالم الفضاء العامل في الفريق المسؤول عن تلسكوب "جيمس ويب": "سيتيح لنا هذا التلسكوب أن نرصد الكون بعد 300 مليون سنة على تشكله إثر الانفجار الكوني الكبير الذي وقع قبل 13.8 مليار سنة؛ أي الى زمن تشكل النجوم والمجرات الأولى".

وسيكون (جيمس ويب) قادرا على التقاط الصور الآتية من وراء سحب الغاز والغبار الكوني، وسبر أعماق الكون السحيقة. وقال عالم الفضاء في مركز غودارد التابع لوكالة الفضاء الأميركية في ميريلاند قرب واشنطن "ان التلسكوب الذي سيطلق في العام 2018 يشكل تطورا كبيرا مقارنة مع التلسكوب "هابل"، ولا سيما بفضل عدسته الأساسية الأكبر بثلاثة أضعاف من عدسة "هابل"، وقدرته على الرصد باستخدام الأشعة تحت الحمراء" لتمييز الأجرام البعيدة التي لم يكن ممكنا رصدها حتى الآن. وللحصول على صور لأجرام في الأعماق السحيقة للكون، ينبغي إبقاء أجهزة التصوير في وضع التشغيل لأوقات طويلة، واستخدام مرآة كبيرة لالتقاط الإشعاعات

المضيئة، وفقا لمات غرينهاوس أحد المسؤولين عن التلسكوب. "جيمس ويب" قادر على التقاط الضوء أكثر من سلفه "هابل" بنسبة 70 % [9].

وأضاف العالم أن "جيمس ويب" من شأنه أيضًا أن يدفع قدمًا بعمليات البحث عن كواكب خارج المجموعة الشمسية في مجرتنا درب التبانة، بفضل أجهزة الرصد والأجهزة القادرة على تحليل غلافاتها الجوية لفهم تركيبتها".

وكذلك يعول العلماء على هذا التلسكوب في البحث عن المياه وإمكانية وجود حياة على سطح أحد هذه الكواكب التي رصد منها حتى الآن خمسة آلاف كوكب منها ما يشبه كوكب الأرض من حيث الحجم والبعد عن النجم الذي يدور حوله، بحيث تكون حرارته متوسطة تتيح بقاء المياه سائلة على سطحه. وقال مات غرينهاوس "يتيح جيمس ويب تحقيق تقدم كبير في مجال البحث عن الحياة في الكون، لأنه قوي لدرجة تسمح برصد الآثار الحيوية في الغلافات الجوية للكواكب البعيدة"، ومنها جزيئات المياه والأكسجين، وصولا الى جزيئات التلوث التي قد تكون ناجمة عن وجود حضارة صناعية في مكان ما من هذا الكون.

وأضاف "يمثل هذا التلسكوب تطورا كبيرا في مجال البحث عن أصول الكون وتطوره، والكواكب خارج المجموعة الشمسية، والحياة خارج الأرض. وعلى غرار "هابل"، يمكن أن يعيد "جيمس ويب" كتابة كتب علوم الفضاء".

ولتأمين ظروف مثلى لعمل التلسكوب، ينبغي أن يكون في حرارة تقل عن 233 درجة تحت الصفر، بحيث لا يتأثر بانبعاثات الأشعة تحت الحمراء. وقال مات غرينهاوس "أدركنا أن ذلك لا يتحقق الا في حال وضعنا التسلكوب خارج مدار الأرض، لأن الإشعاعات الصادرة عن كوكبنا قوية جدا، ولذا فإنه سيوضع على مسافة 1.5 مليون كيلومتر من الأرض".

وللمقارنة، فإن "هابل" يدور حول الأرض على ارتفاع 570 كيلومترا فقط من سطحها. ويزن "جيمس ويب" 6.4 أطنان، وبلغت تكاليفه 8.8 مليارات دولار، وهو سيطلق على متن صاروخ أوروبي من طراز "اريان 5" التابع لوكالة الفضاء الأوروبي من قاعدة غورو في غينيا الفرنسية. وهو ثمرة تعاون بين الوكالة الأوروبية ووكالة ناسا ووكالة الفضاء الكندية [9].

3-7 مقارنة بين تلسكوب هابل و تلسكوب جيمس ويب

المدار (هابل) : 568 كيلومتر من الأرض.

المدار (ويب) : 1.5 مليون كيلومتر من الأرض.

قطر المرآة (هابل): 2.4 متر

قطر المرآة (ويب): 6.5 متر

طول التلسكوب (هابل): 13 متر

طول التلسكوب (ويب): 22 متر [7],[9].

3-8 موقع المقراب بالنسبة للأرض

سيوضع مقراب جيمس ويب في نقطة تبعد عن الأرض 1.5 مليون كيلومتر في الفضاء. يعتبر التلسكوب "ويب" الأول ضمن جيل جديد من المراصد الفضائية المقرر وضعها في مدارات بعيدة عن الأرض تسمح للعلماء بإلقاء نظرة على الكون من دون شوشرة من الأرض.

وللحفاظ على درجة حرارة التليسكوب منخفضة (لدقة النتائج) سيتم وضع التليسكوب في مدار بحيث يقع في منطقة ظل الارض في الفضاء ويتحرك بسرعة مساوية لهذا الظل .

كما يحتوى التليسكوب على خمس الواح تعمل كدرع لمنع وصول طيف الاشعة ماتحت الحمراء الصادرة من الشمس اليه، ولخفض التشويش ايضا يقوم المقراب بفتح مرآة أساسية يبلغ مساحتها 25 مترا مربعا مطلية بالذهب وسيتم بسطها لتقوم بجمع الأشعة تحت الحمراء على عكس المرآة المستخدمة في التليسكوب هابل التي تقوم بجمع الأشعة المرئية [9].

3-9 تلسكوب الثلاثون مترا(Thirty Meter Telescope (TMT

إن تلسكوب الثلاثون مترا هو واحد من اكثر المشاريع الفلكية طموحا ضمن مجال التلسكوبات الأرضية،سيوضع تلسكوب (TMT) علي إرتفاع 4267 متر في أعلي قمة ماونا كايا فى هاواي وسينضم إلي تلسكوبي(KECK) كيك الموجودين في نفس المكان حيث تعتبر هذة البقعة من أنسب الأماكن الوجودة في العالم للرصد.

سيتم تشغيل تلسكوب (TMT) ضمن نطاق أطوال موجية تمتد من (.3) إلي (28) ميكرون ما يسمح بإلتقاطها لجزء من الأشعة فوق البنفسجى،بالإضافة للأشعة المرئية والاشعة تحت الحمراء متوسطة الطول،وسيستفيد التلسكوب من الظروف المناخية المستقرة في قمة ماونا كاي.حيث درجات الحرارة البردة ونسبة بخار الماء المنخفضة مايساعد علي عملة بشكل أفضل ومن المتوقع أن يبدا العمل في عام 2022م

لتلسكوب الثلاثون مترا مرآة بقطر 30 متر مكونه من 492 قطعه يتم التحكم بها للحفاظ على صورة بشرية شبه مثالية ويشمل تصميم التلسكوب ايضا على تقنية البصريات المتكيفه وهي التقنيه التي تسمح بتصحيح التشوهات والانحرافات الناتجه عن تأثيرات الغلاف الجوي على مسار الأمواج القادمه من الأهداف الفضائيه مما يساعد على انتاج صور واضحه والتزود بدقة مكانية محدودية الانحراف منذ بدء التشغيل اما منطقة التجميع (collecting area) وهي منطقة ضمن المرآة تعمل على تجميع اكبر قدر من الأشعة وتركزه داخل كاميرا مما يسمح برؤية الأجسام الخافته فهي اكبر بعشر مرات من منطقة التجميع في تلسكوب (keck) المزدوج و 144 مرة في تلسكوب هابل الفضائي.

وبسبب الإنحرافات المحدوده في تلسكوب TMT فإن حساسيته ستكون اكبر بمئة مره من تلك الموجوده ضمن الجيل الحالي من التلسكوبات الموجودة ذات المرايا 8-10 متر وستكون له دقه مكانيه افضل بعشر مرات من تلسكوب هابل.

سيتمكن تلسكوب TMT من معالجة اسئلة علمية تتعلق بالفيزياء الفلكيه تشمل علم الكونيات والمجرات الأولى والثقوب السوداء ضمن مراحل باكرة من الكون وسيعطي معلومات عن تشكل وتطور المجرات وعن الوسط المحيط بها وذلك لفترة تمتد حتى 95% من عمر الكون وسيتم الكشف عن الكواكب حول النجوم القريبة ووصفها واكتشاف النظام الشمسي الخارجي . يعتبر معهد كاليفورنيا التيكنولوجي (Caltech) واحد من الشركاء في تأسيس كلا من تلسكوب TMTوتلسكوب كيك وذلك ضمن تعاون دولي مشترك ولا زال فلكيو ومهندسو معهد كاليفورنيا التكنولوجي يلعبون دورهم في بناء وتصميم تلسكوبات TMT والعديد من المعدات العلميه الأخرى [10].

الباب الرابع

النتائج والمناقشة

4-1 مقدمة

في هذا الباب سوف نتحدث عن ما قمنا من بحث في الجهات المتعلقه بالرصد الفلكي في السودان متمثلة في الجمعية السودانية لعلوم الفلك والفضاء والجامعات في ولاية الخرطوم ، وأخذنا نموذج لواحده من الدول العربية بجمعيتها الفلكية وهي سوريا (الجمعية الفلكية السورية) وقارنا نشاطات هذه الجمعية مع الجمعية السودانية لعلوم الفلك والفضاء ووجدنا النتائج كالاتي

4-2 النتائج

عدم توفر تلسكوبات فلكية كافيه وان وجدت غير موضوعه في اماكنها المخصصة للرصد ، بالإضافة الى قلة النشاطات ووجدنا انها تقتصر على رؤية هلال رمضان، والكسوف والخسوف ، واقتران الزهرة والتعامد الشمسي. لاوجود لورش علميه ، لاوجود لمعارض توضيحية للرصد الفلكي ، لا وجود لمشاركات في النشاطات الفلكيه العالمية كما في الدول الأخرى. ولا منشورات حديثة على موقع الجمعية الفلكية الإلكتروني.

4-3 المناقشه

نلاحظ من النتائج السابقه ان هذا الجانب من العلوم مهمل بحيث اننا غير مواكبين في هذا المجال وعندما نأخذ الجمعية الفلكيه السورية كنموذج نجد اننا نفتقد حتى تلك النشاطات التي تؤدي الى نهضة دولتنا علميا.

الجمعية الفلكية السورية وبعض النشاطات العالمية التي قامت بها

- **المشاركه في احتفالية 100 ساعة من الفلك العالمية** حيث تقام النشاطات الفلكية المتواصلة لمدة 100 ساعة خلال هذه الأيام ، وأقيمت هذه الاحتفالية بالتزامن مع النشاطات العالمية،

والتي تواصلت الجمعيات الفلكية في جميع أنحاء العالم من خلالها مع أكثر من مليون إنسان على وجه الأرض وقد منحت شهاده عالميه نتيجة جهودها والمشاركة فيها (ملحق 16).

– **المشاركة في السنة الدولية للفلك 2009** وهي عباره عن احتفالية عالمية لإبراز علم الفلك إلى الناس كأحد العلوم الممتعة والمثيرة والتي تتدخل في صميم حياتهم.وايضا منحت شهادة عالميه على هذه المشاركه (ملحق15).

– **القمر للجميع** وهو مشروع عالمي يهدف إلى الوصول إلى فكرة توحيد البشرية في هذا الكون بغض النظر عن العرق أو الجنسية. وتقوم فكرة المشروع على تقسيم وجه القمر إلى أجزاء صغيرة بحيث يتم تصوير كل جزء من إحدى الدول. وفي النهاية يتم جمع هذه الصور معاً ليتم تشكيل صورة القمر الكاملة. وقد شاركت سوريا في هذا المشروع من خلال تصوير قطعة من سطح القمر (في الجزء السفلي الأيمن من الصورة) للمشاركة في رسم صورة القمر الكاملة، وذلك مع أكثر من 40 دولة أخرى، وهنالك الكثير من النشاطات التي قامت بها ، وهي واحده من كثير من الدول المهتمة بهذا المجال (ملحق 14).

توفير هذه الأجهزة للطلاب يسهم أيضاً في زيادة اهتمامهم بالفلك، فهنا الأمر لا يقتصر على الدراسة فحسب بل إن إمكانية مشاهدة الكواكب والنجوم تثير الفضول والاهتمام وزيادة الرغبة في المعرفة للعديد من الطلاب، كما يمكن للطلاب القيام بأبحاثهم بطريقة عملّية وممتعة في آن واحد. على سبيل المثال، العديد من الناس سمع أو شاهد على شاشات التلفاز الكوكب الأحمر، أي المرّيخ، ولكن ماذا عن إمكانية مشاهدته بالعين، باستعمال التلسكوب. ناهيك على أن أغلب الكواكب حديثة الاكتشاف قد تّم رصدها عن طريق الصدفة، وهذا يعني أنه بشكل عام، يمكن لأي شخص أن يكتشف كوكباً جديداً وأن يطلق عليه الاسم الذي يختاره، وهذا قد يثير اهتمام العديد من طالبي العلم.

4-4 الخاتمه

تم بحمدالله اكمال هذا العمل المتواضع الذي أشار الى فضل التلسكوبات الفلكية في التقدم العلمي للدول ، ونرجو ان نكون قد اوضحنا الصورة كامله في ما يخص هذا المشروع.

4-5 التوصيات

1. أهمية وجود مختلف الأجهزة العلمية بصورة عامة في الجامعات لغرض التطوير العلمي حتى لو كانت الأجهزة تصنيع محلي بسيط المهم وجودها واستخدامها للأبحاث العلمية.
2. إمكانية توفير التلسكوبات بأسعار زهيدة مقارنة بتلك المصنعة عالميا.
3. الاهتمام باستخدام التلسكوبات الموجوده حاليا للقيام بالأبحاث العلمية الفلكية وخاصة المتعلقة بفترات النشاط الشمسي والكواكب والقمر.
4. بعد إستخدام التلسكوب للقيام بعملية الاستهلال الشهري وتحديد ضوابط رؤية الهلال نوصي بتعريف الناس بصورة عامة على هذه الضوابط للتقليل قدر الامكان من الإختلافات والأخطاء الحاصلة في رؤية الهلال لما لهذا الموضوع من أهمية خاصة بالنسبة للمسلمين عامة.
5. اتاحة التلسكوبات للجميع وعمل دورات توعوية حتى تنشأ الأجيال القادمه على حب مثل هذه المجالات لأن دور الهواة كبير جدا في المساعده على الإكتشافات.
6. إمكانية تطوير التلسكوبات البسيطة الموجوده تدريجيا بالدعم المادي بتغيير حجم المرايا المستخدمة فيها.واضافة كاميرات مثل الCCD للإحتفاظ بالصور التي تم رصدها.
7. إمكانية فتح مركز أبحاث فلكية بالتطوير التدريجي للتلسكوبات بالتعاون مع المراكز والأفراد أصحاب الخبرة بهذا المجال.
8. إقامة ورش عمل ودورات تعريف باستخدام التلسكوب البسيط والتلسكوب المحوسب الحديث .
9. اهتمام الدولة بهذا المجال ودعم الجمعية الفلكية لأنها واجهة السودان في جانب الرصد الفلكي.

المصادر والمراجع

المراجع بالغة العربية

1. د.علأ الدين فؤاد ،(2001) ، رصد الكون والتلسكوبات الفلكية واستخداماتها.

2. ف. بوش، د. جيرد ،(2000)، أساسيات الفيزياء،الدار الدولية للنشر، القاهرة.

3. د.أحمد فؤاد باشا ، د.شريف أحمد خيري،(1998)، البصريات ،القاهرة.

4. د.غازي ياسين القيسي،(2009)،أساسيات البصريات والليزر ،دارالمسيرة.

5. د.محمد باسل الطائي، طبعة 2 ،(2007)،علم الفلك والتقاويم،دار النفائس.

6. د.عبد السلام غيث ، (2000) ،علم الفلك،الطبعة (2) ،جامعة اليرموك.

المراجع بالغة الإنجليزية

7. Bennett, j . (2000), On the Cosmic Horizon, Addison Wesley Longman,.

8. Kaler, j.B. (1994), Astronomy ,Harper and Collins Co.

المواقع الإلكترونية

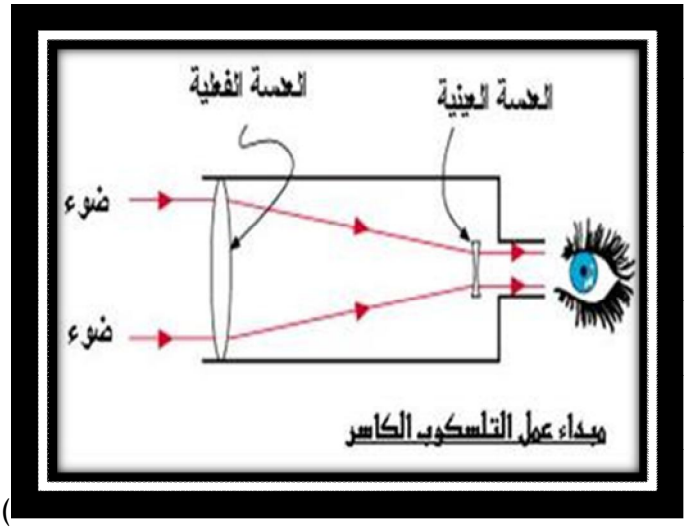
9. http://www.jwst.com, Access date, time:12/8/2015, 7:20 pm.

10. http://www.tmt.org, Access date, time: 12/8/2015, 9:00 pm.

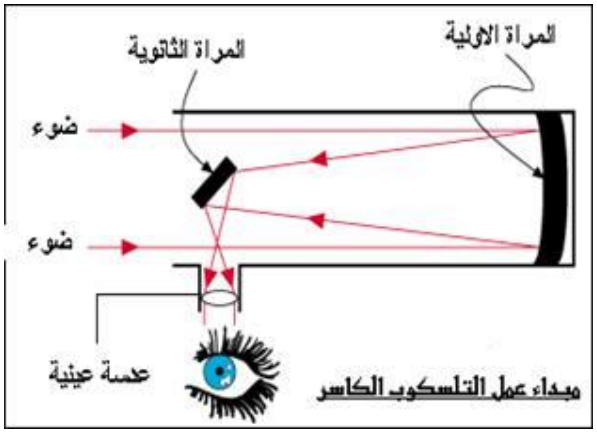
11. http://www.moudir.com/vb/showthread.php?t=1225. Access date, time: 13/8/2015, 03:15 pm.

الملاحق

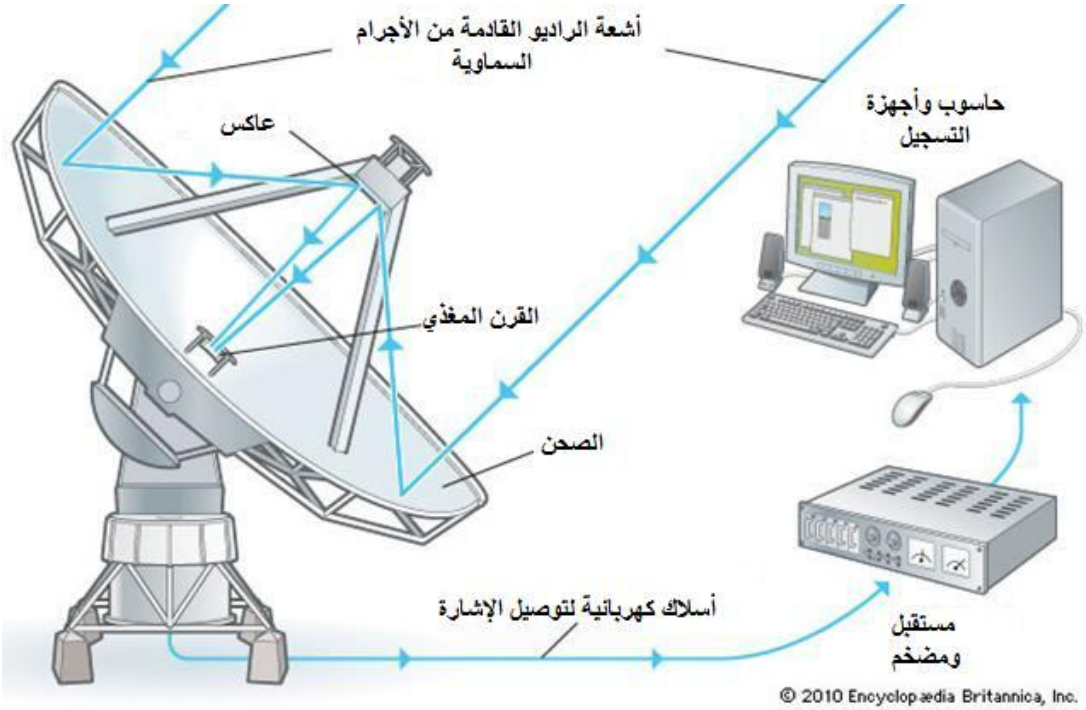
ملحق الصور



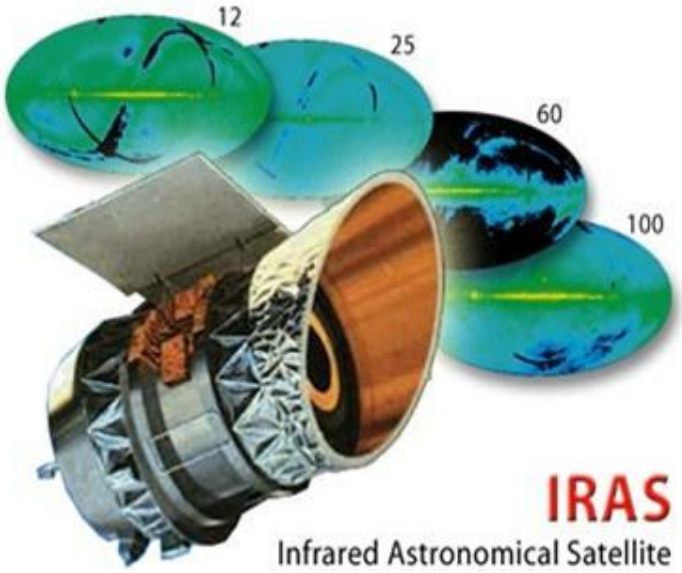
(1)صورة توضح مبدأ عمل التلسكوب الكاسر



(2) صورة توضح مبدأ عمل التلسكوب العاكس

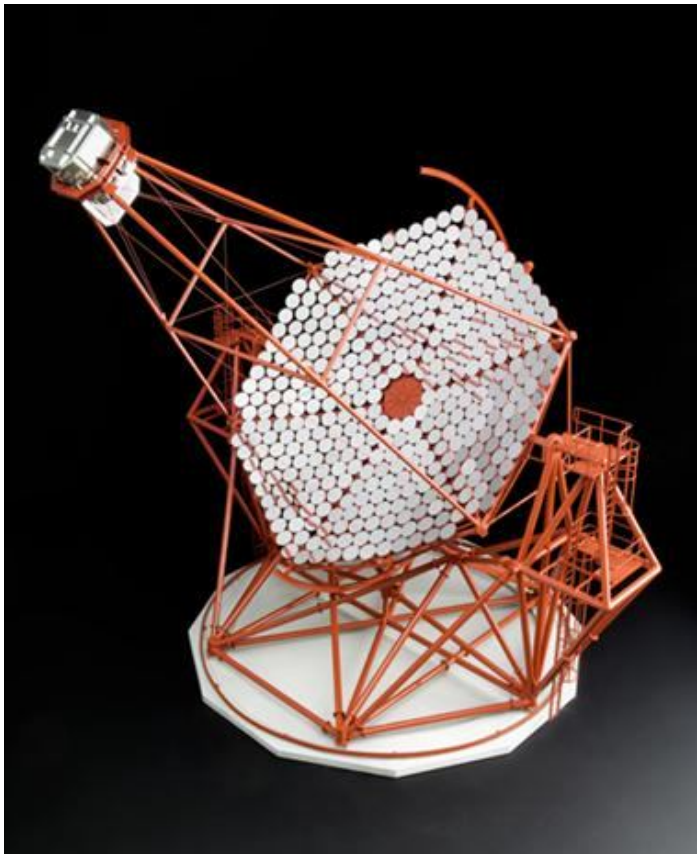


(3) صورة توضح التلسكوبات الراديوية



(4)صورة توضح تلسكوبات الأشعة تحت الحمراء

(5)صورة توضح تلسكوبات الأشعة فوق البنفسجية



(6) صورة توضح تلسكوبات أشعة غاما

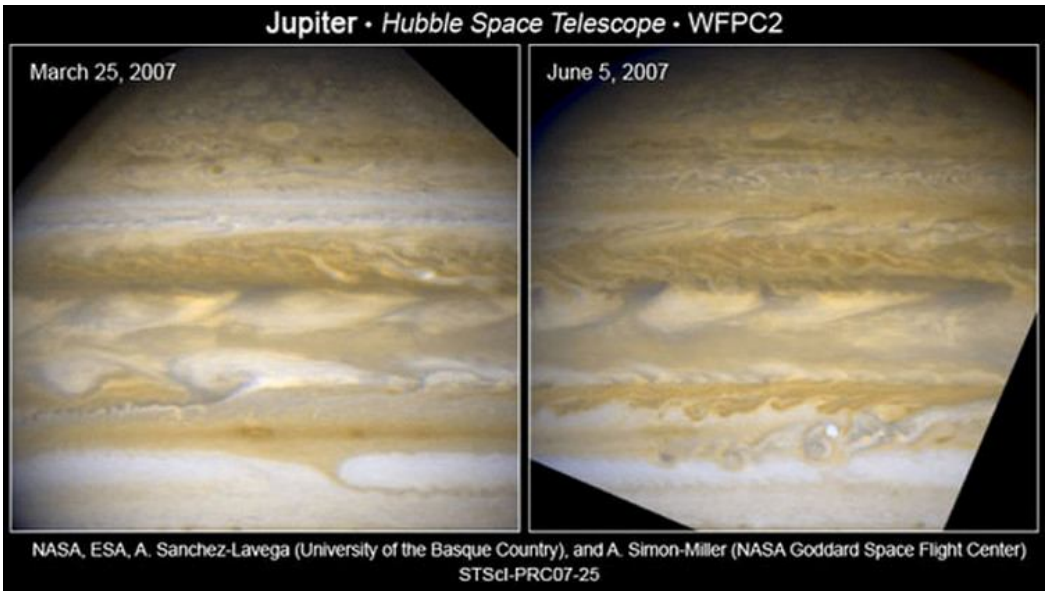
(7)صورة توضح تلسكوب هابل الفضائي

بعض من أجمل الصور التي قام هابل بالتقاطها

(8)الصورة توضح سديم اللولب الكوكبي

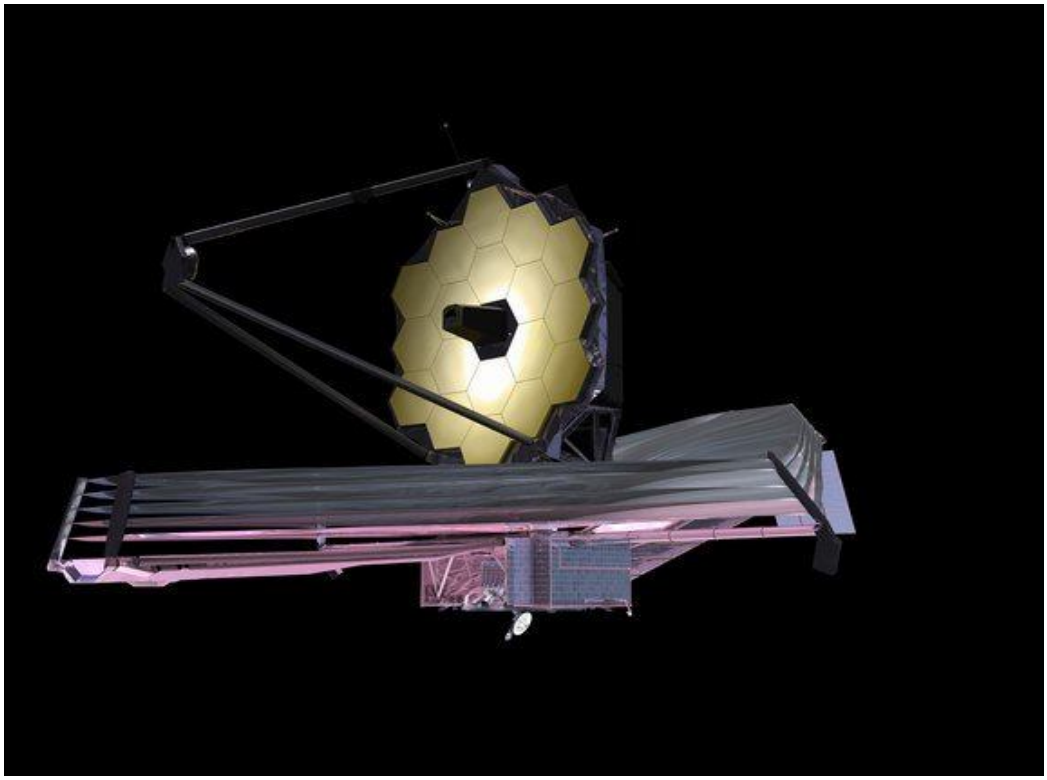
(9) الصورة توضح تجمع نجمي هائل لنجوم في مراحل التشكيل الأولى

(10)الصورة توضح سديم السرطان .

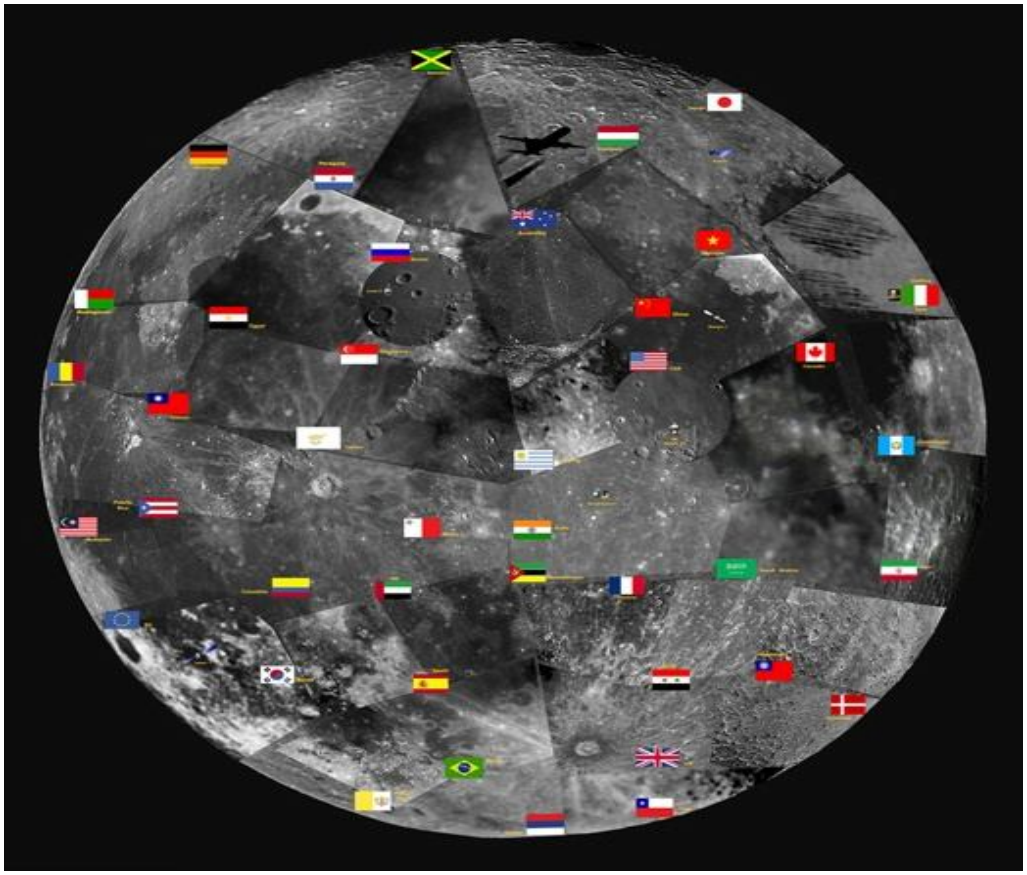


(11)الصورة توضح كوكب المشترى

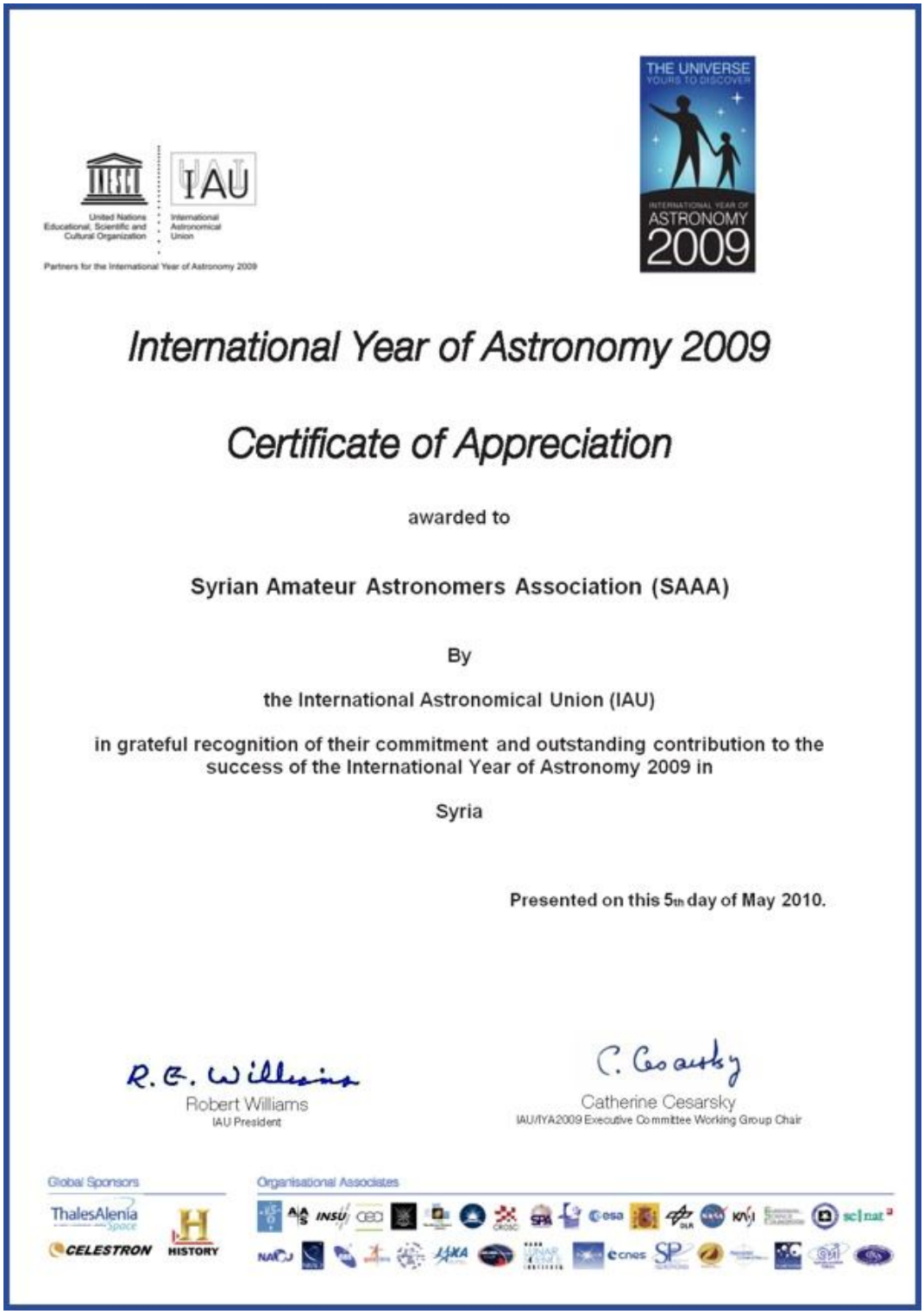
(12) هذه الصورة هي الأشهر هي ما يسمى أعمدة الخلق، وهي صورة لسديم كارينا الذي يبعد عنا ما بين 6,500 – 10,000 سنة ضوئية ، وهو عبارة عن سحابة طولها ثلاث سنوات ضوئية من الغازات والغبار الكوني



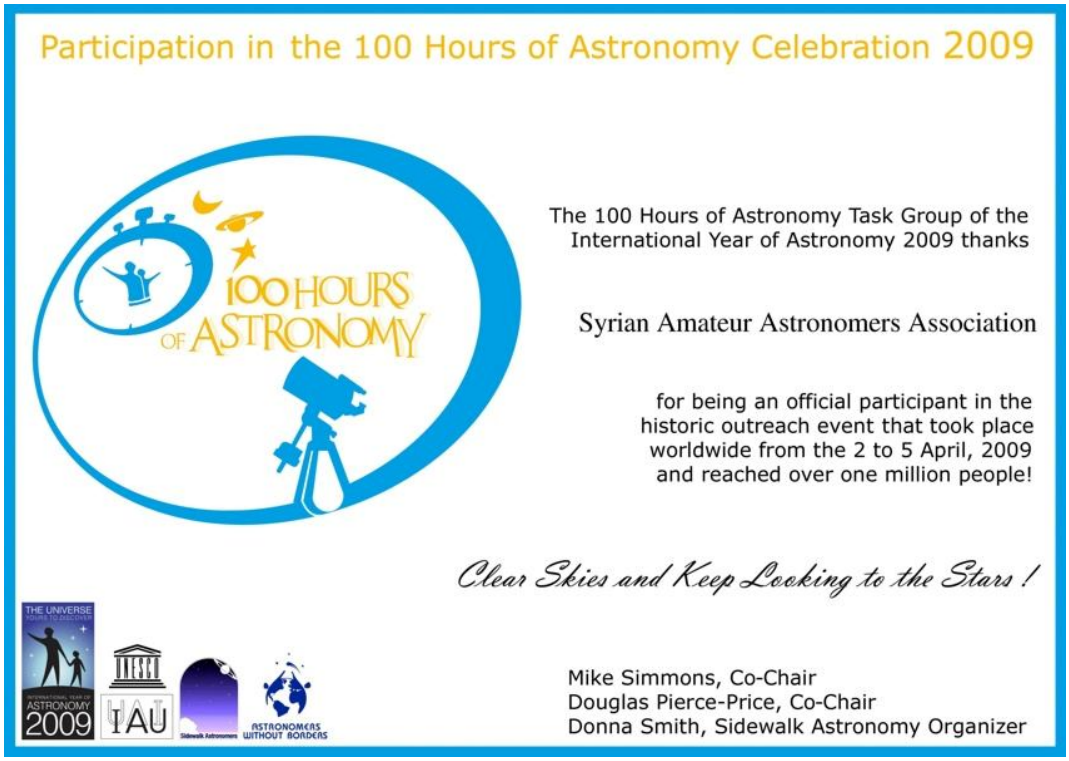
(13) صورة توضح التلسكوب جيمس ويب



(14) شهادة توضح مساهمة الجمعية الفلكية السورية في القمر للجميع



(15)شهادة توضح مساهمة الجمعية الفلكية السورية في السنة الدولية للفلك 2009



(16)شهادة توضح مساهمة الجمعية الفلكية السورية في المشاركه في احتفالية 100 ساعة من الفلك العالمية