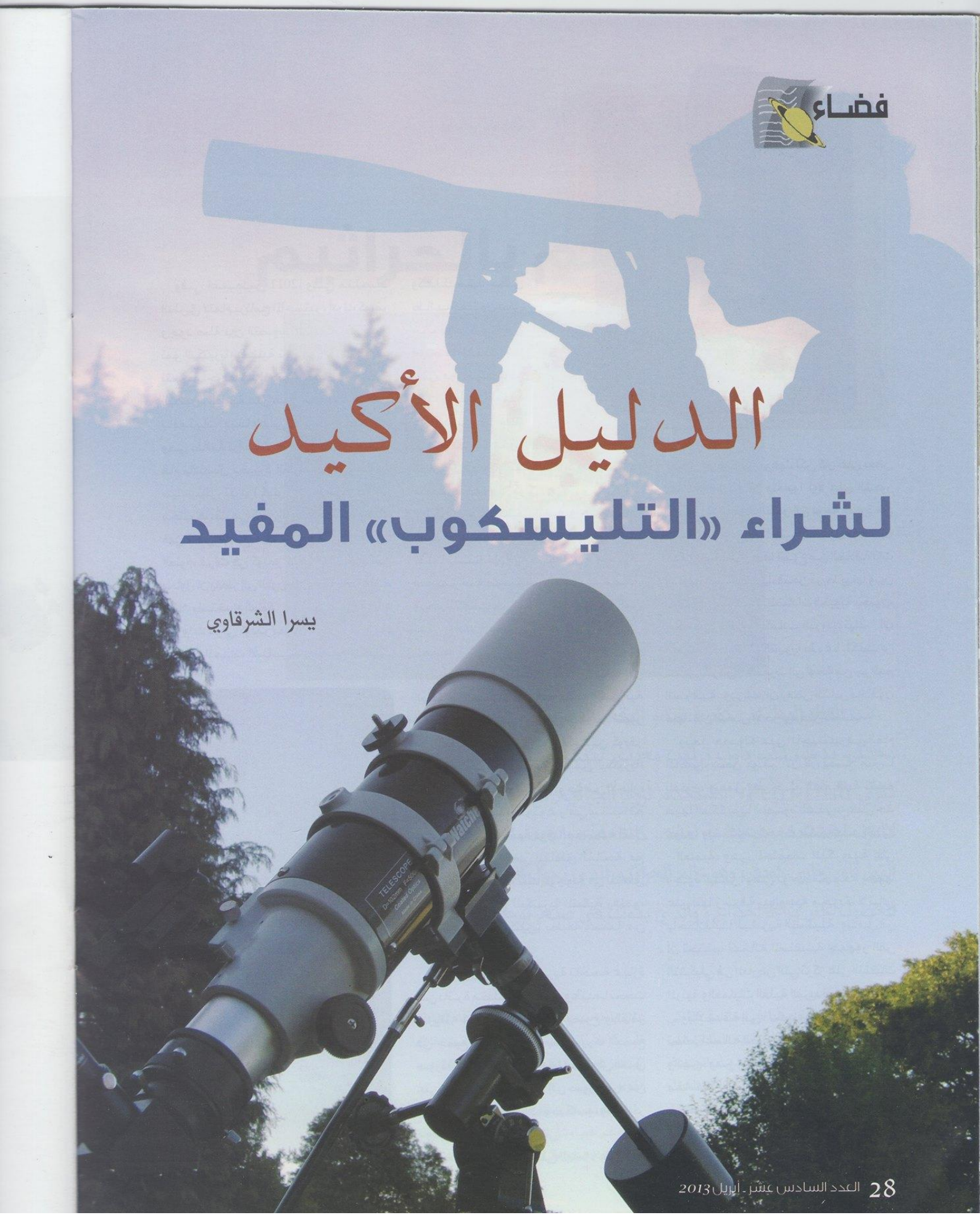


الدليل الأكيد
لشراء «التليسكوب» المفيد

يسرا الشرقاوي

التسوق لشراء تليسكوب شأنه كشأن مشتريات عدة، تتوقف عملية اختيار «المقراب» أو «الراصدة» كما يسميه العرب، على ذوق مشتريه واحتياجاته. لكن نصيحة مفيدة حول أنواع التليسكوب الأشهر والأكثر أهمية، لن تضر أبدا، بل قد تفيد وتضيف وتبدل معايير الاختيار. لتكن السطور التالية كدليل أكيد في معلوماته وإرشاداته، يعين كل مشتر يبحث عن أفضل أنواع التليسكوب، ويرشح له ضالته المنشودة بحيث يحقق الإفادة المثلى. لكن قبل استعراض الأنواع الرائجة للراصدة، يجب عرض فكرة موجزة عن تاريخ «نافذة البشر على السماء»، وكيف كان تطورها.

بداية التليسكوب

أول تليسكوب من نوعه ظهر على أيدي صانع النظارات الهولندي هانز لبيرشي، الذي تقدم عام 1608 للحصول على براءة اختراع لما وصفه في حينها بـ«جهاز يستخدم لرؤية الأجسام البعيدة وكأنها قريبة»، وذلك في إشارة لاختراع عبارة عن أنبوب في مقدمته عدسة محدبة، وفي مؤخرته عدسة أخرى مقعرة، وقادرة على تضخيم حجم الجسم المستهدف ثلاث مرات.

بعدها، جاء دور الإيطالي الخالد جاليليو جاليلي، الذي اخترع أول تليسكوب له عام 1609، وكان أول من استخدم ذلك الجهاز لتفقد نطاق السماء وأجسامه، ليحقق التحول الأهم تاريخيا. لكن إسهامات جاليليو وسلفه كان ينقصها الجودة والدقة، فأحد أوجه القصور التي ارتبطت بالعدسات في حينها، كان ما يعرف بـ «الانحراف اللوني»، فمن المعروف أن اللون الأبيض للضوء هو عبارة عن تجميع للألوان، لكن المشكلة أنه عند مرور الضوء عبر العدسة، لا يتم تركيزها عند النقطة نفسها، فنجد مثلا اللون الأزرق أكثر انعكاسا من مثيله الأحمر.

عام 1729، كانت القفزة الجديدة على يدي تشيستر مور هال، الذي أخرج للعالم عدسة بزجاج من نوع الذروة والصوان، بما منح صورة نقية وخالية من الألوان. وأطلق على هذا النوع من العدسات، «العدسات الإكروماتية» أو التي تكسر الضوء من دون تحليله. ثم كانت هذه مجرد انطلاقة لمزيد من التطور وتفادي النواقص. أهم المحطات اللاحقة من ضمنها فترة خمسينيات القرن الماضي، التي شهدت استخدام الطلاء بمادة المغنيسيوم فلوريد لتخفيف الفاقد الضوئي والانعكاسات الداخلية، من دون الحاجة إلى اللجوء لعنصر التباعد بالزيوت الذي كان الحل الأمثل حتى حينها. ثم كان اختراع نوع جديد من الزجاج، مصنوع من «الكالسيوم فلوريت» عام 1977، صنعت شركة «تاكاشي» اليابانية أول تليسكوب بأجزاء من مادة الفلوريت.

أولا: التليسكوب الانكساري

المقصود بالانكسار في مجال التليسكوب، هو انحناء الضوء عند مروره من وسيط (مثل الهواء) إلى وسيط آخر مثل الزجاج في هذه الحالة. يوظف «التليسكوب الانكساري» هذه الخاصية باستخدام عدسات متقنة بأسطح مقوسة. وهكذا يمر الضوء عبر وسيط الهواء إلى وسيط الزجاج، ليعود مرة أخرى إلى الزجاج. وخلال هذه الرحلة، ينحني مسار الضوء في

يجب التعرف جيدًا على مواصفات التليسكوب بشكل دقيق قبل استخدامه

اتجاه المحور البصري للعدسة.

أول عدسات انكسارية خالية من نقص زيغ أو انحراف الألوان، كان عبارة عن نظام عدسات ثلاثية أزيح عنها الستار عام 1981. وقتها توافرت عدستان فقط من ذلك النوع، إحداهما بمقياس 150 مليمترا، والثانية 200 مليمتر. وكانت بداية عهد جديد، أطلق عليه عهد «عدسات اللاانحراف».

وفي العصر الحالي، فإن المنتج التليسكوبي من ذاك النوع عادة ما يكون إما بعدستين وإما أربع عدسات بحد أقصى. أحد العدسات المؤلفة للتليسكوب تصنع من الفلوريت، والأخرى من مادة ED أو الزجاج منخفض التشتيت، من أجل تصحيح أفضل للألوان.

وحتى يكون الحكم سليما، نستعرض سلبيات وإيجابيات التليسكوب الانكساري.

التليسكوب الانعكاسي ظهر لأول مرة على يد جيمس جريجوري عام 1663

إيجابيات التليسكوب الانكساري:

- يعد الأفضل بالمقارنة مع بقية أنواع التليسكوب والأفضل للرؤية الواضحة، فلا يوجد عائق يتسبب في تشتيت الضوء من القطاعات المظلمة إلى مثيلتها المضيئة، وهكذا فإن عامل التباين يكون أفضل ما يكون في حالة التليسكوب الانكساري.

- ثاني الإيجابيات، يخص احتياجه المحدود للصيانة. فالعدسات لا تتطلب إعادة الطلاء كما هي الحال مع المرايا، كما أن العدسات مثبتة إلى أنبوب الإبصار، وقلما تتحرك عن موقعها، إلا في حالة تعرضها لارتطام عنيف.

سلبيات التليسكوب الانكساري:

لأنه في الأساس عبارة عن أنبوب مغلق، فهو في حاجة إلى فترة أطول للتأقلم مع درجة الحرارة المحيطة. وفي النماذج الأحدث التي تنتج اليوم،

يتم تصنيع جدار الأنابيب من طبقات الألمونيوم الرقيقة، مما يساهم في تخفيض الفترة اللازمة للتكيف مع الأجواء المحيطة بنسبة كبيرة، وإن كانت مسألة الوقت اللازم لخفض درجات الحرارة من الاعتبارات التي يجب وضعها قيد الدراسة عند الاختيار والمفاضلة.

أما ثاني السلبيات، فيتعلق بملاحظة وقوع انحراف أو زيغ لوني في حالة الصور بالغة السطوع. لكن يبقى العامل السلبي الأعظم بالنسبة للغالبية، يكمن في ارتفاع تكلفة ذلك النوع. فبسبب التكلفة الباهظة لتصنيع مثل ذلك النوع من العدسات، فإن أسعارها مقارنة ببقية الأنواع، عادة ما تكون بنسبة 1 إلى 10.

ثانيا: التليسكوب الانعكاسي

ظهر أول ما ظهر كفكرة وتصميم لصاحبه الأول عالم الرياضيات الأسكتلندي جيمس جريجوري الذي نشر وصفا للتليسكوب الانعكاسي عام 1663، في كتاب Optica Promota، لكنه لم يحول فكرته إلى جهاز فعلي. ثم جاء دور العلامة البارز اسحق نيوتن، الذي قدم للعالم أول جهاز تليسكوب انعكاسي عام 1668. تليسكوب نيوتن كان مزودا بمرآة كروية بفتحة كوّة مقياسها بوصة واحدة لا أكثر، وأنبوب طوله 6 بوصات. ولرغبته في التطوير والتحسين، أعد نيوتن النسخة الثانية من التليسكوب الانعكاسي بفتحة كوة مقياسها 2 بوصة عام 1671.

وبالنسبة للخصائص الرئيسية لتليسكوب نيوتن، فهي مزودة باثنتين من المرايا، إحداهما الرئيسية الكبرى عند نهاية الأنبوب، والثانية أصغر حجما وأكثر تسطيحا في تصميمها عند رأس الأنبوب. أما أسلوب تشغيله، فقائم على نظرية سريان الضوء ليصطدم بالمرآة الرئيسية، قبل أن ينعكس على المرآة الثانوية، ومنها إلى رقعة العين. مرايا التليسكوب الانعكاسي في نسختها الأولى، كانت مصنوعة مما يسمى بالمنظار الإنعكاسي، ومزيج معدني بنسبة 80 في المائة من النحاس و20 في المائة من القصدير. لكن العيب الأعظم، أن ذلك الخليط المعدني يبدأ في الصدأ خلال شهور معدودة، ما يستلزم التدخل بصقله.

من تطورات التليسكوب الانعكاسي، كان ظهور أحد أشكاله والمعروف باسم كاسيجريان، لمخترعها الفرنسي جيوليام كاسيجريان. هذا النوع يتميز بالمرآة الرئيسية ذات الطابع المتكافئ، والمرآة الثانوية المعروفة بخصائص «السطح الزائد».

يقوم الضوء بالانعكاس عبر فتحة في المرآة الرئيسية، بما يسمح بوضع رقعة العين أو جهاز التصوير عند نهاية الأنبوب. أول ظهور لذلك النوع كان عام 1672. ثم كان التطور المهم في نطاق العائلة الانعكاسية على يدي عالم الكيمياء الألماني جوستس ليبيج عام 1835، الذي بادر بوضع طبقة سميكة من معدن الفضة على الأسطح الزجاجية، وفي حالة تبدد طبقة الفضة، يمكن بسهولة إصلاح ذلك من دون إجراء تغييرات على المرايا المنحنية. لكن الفضة ظلت قاصرة في ما يخص نسبة انعكاس الضوء التي تسمح بها، فمادة الألمنيوم تسمح بانعكاس أقوى للضوء بنسبة 50 في المائة. وهكذا شهد عام 1932 أول سابقة لتغطية المرايا التليسكوبية بطبقة من الألمونيوم على يدي أحد علماء الفيزياء بمركز كاليفورنيا للتكنولوجيا، واليوم كل مرايا التليسكوب تتدثر بالألمنيوم.

> مر التليسكوب بمراحل علمية متوالية من الرياضيين وصناع البصريات والفيزيائيين حتى وصل إلى ماهو عليه اليوم

إيجابيات التليسكوب الانعكاسي:

أهم الإيجابيات أنها أصلحت ما وقع فيه التليسكوب الانكساري في ما يخص «الزيغ اللوني»، طبعا استخدام المرايا في تكوينه بما يتصف به من سطح بصري واحد، مقارنة بالعدسات وأسطحها البصرية التي تتراوح بين الأربعة والثمانية، يجعل التكلفة والسعر أقل.

سلبيات التليسكوب الانعكاسي:

وجود المرآة الثانية أو الثانوي، يتسبب في ما يعرف «الإعاقة المركزية»، بما يتسبب في تبديد الضوء وميوع عامل التباين في الصورة. للتغلب على هذه المعضلة، بادرت بعض الجهات المصنعة، بإنتاج ما أطلق عليه «كويكب نيوتن»، والتي تتسم بعامل إعاقة أقل، بعضها يصل إلى نسبة 16 في المائة من مساحة الكوة، لا أكثر.

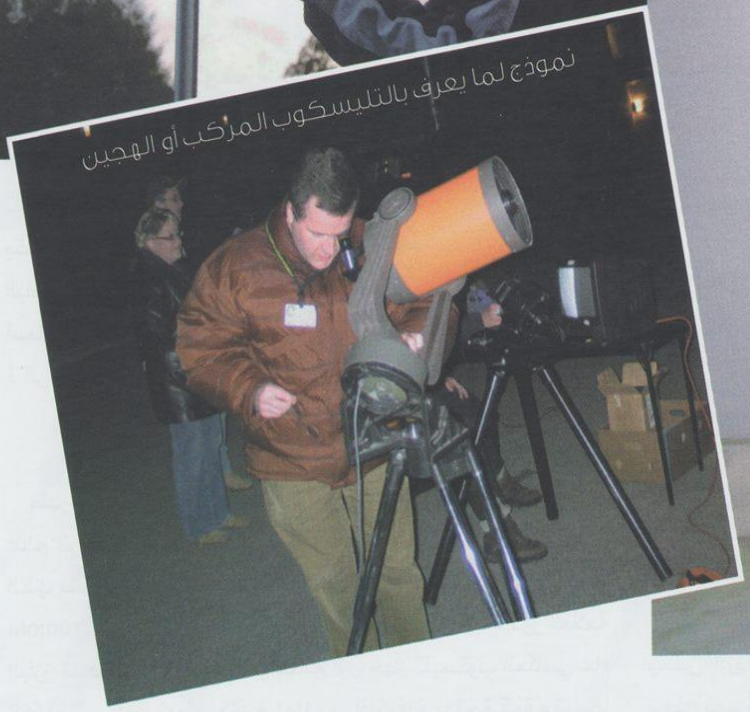
جميع التليسكوبات النيوتنية تعاني عيبًا إضافيا، يظهر النجوم قرب حدود مجال الرؤية على أنها مذنبات، ويتم التغلب على ذلك العيب باستخدام «مصحح مسألة ذؤبة المذنب» لمجال رؤية بمعدل ارتكاز 5 أو أقل، بما يوسع مجال الرؤية بشكل كبير. وختام السلبيات، يستوجب الإشارة إلى أن الأحجام الضخمة من التليسكوب الانعاكسي تستلزم فترة طويلة حتى تتراجع حرارتها وتتوافق مع الأجواء المحيطة.

تليسكوب ريتشي-كاريتين:

هو عبارة عن تصميم لصانع البصريات الأمريكي جورج ويليس ريتشي وزميله مصمم النظارات الفرنسي، هنري كاريتين، خلال الحقبة الأولى من القرن العشرين. التصميم الجديد قام على اكتشاف الرجلين، أنه كلما تراجع عامل

نموذج لتليسكوب مصنوع من النحاس

هناك العديد من التليسكوبات التي تناسب الهواة وبأسعار مناسبة



نموذج لما يعرف بالتليسكوب المركب أو الهجين

التضخيم بالمرآة الثانوية، زادت سمة تسطيح نطاق الرؤية. وذلك النوع من تنويعات التليسكوب كاسيجريان. ذلك النوع من أكثر أنواع التليسكوب احترافيا، وهو متحرر تماما من الزيغ اللوني أو القصور الخاص بظهور النجوم كمذنبات، لاعتماده على مرآتين زائدتي المقطع. يبدو أن كل ما يخص ذلك النوع عبارة عن إيجابيات يصعب وجود عيب بها. لكن الحقيقة، أنها معيبة بسبب ارتفاع تكلفة تصنيعها، وبالتالي فإنها باهظة السعر.

ثالثا: التليسكوب الانكساري - الانعكاسي

يعرف أيضا بالتليسكوب المركب أو الهجين، والذي يتصف بمزيج سمات انعكاسية وانكسارية في تصميمه. أول تليسكوب من ذلك النوع، جاء للدنيا على يدي عالم الفلك الألماني برنارد شميدت في العام 1930. تليسكوب شميدت المركب يعتمد على وجود مرآة رئيسية وكروية الهيئة عند الجزء الخلفي من التليسكوب، ولوح تصحيح عند الجزء الأمامي، بما يعالج الانحراف الناتج عن السطح الكروي للمرآة الرئيسية.

عادة ما يستخدم ذلك التليسكوب والذي يسمى أيضا «كاميرا شميدت» في التصوير الفلكي، بوضع «شريط تصوير» عند البؤرة الرئيسية. كانت صنيعة شميدت، تمهيدا لما عرف بعد ذلك بتليسكوب شميدت - كاسيجريان ستينيات القرن الماضي، وقام هذا النوع على «اقتراض» علاقة مسار الضوء من المرآة الثانوية الأصغر حجما عبر فجوة المرآة الرئيسية إلى رقعة العين.

ثاني أنواع التليسكوب المركب أو الهجين، ينتسب لعالم الفلك الروسي ديمتري ماكستوف الذي أتى باختراعه في العام 1944، يقارب التليسكوب الروسي، نظيره حامل اسم شميدت، لكنه يزيد عليه باستخدامه لعدسات تصحيحية أكثر. أما التليسكوب المسمى بـ«ماكستوف - كاسيجريان»، فهو عبارة عن مزج خصية المصحح، بالإضافة لخصية المرآة الرئيسية بفجوتها الشهيرة.

بشكل عام التليسكوب جهاز بعدستين إحداهما كبيرة تجمع الضوء وتركّزه وأخرى صغيرة تعكس الصورة أمام عينيك

بداية التسعينيات، تحقق التزاوج بين العدسات التصحيحية لتليسكوب ماكستوف، وتليسكوب نيوتن الانعكاسي، ليستقبل محبو علوم الفلك ما عرف بـ «ماكستوف - نيوتين». «كيرافولو» للبصريات الكندية أطلقت أول نسخة من هذا التليسكوب، واتسم هذا التزاوج، بتسطيح المرآة الثانية، كما أن المسار الضوئي ليس مطويا. فضلا عن أن الطول البؤري المستحب للتليسكوب، وإجمالي الطول الفعلي لتليسكوب ماكستوف - نيوتون يساوي الطول البؤري. إضافة إلى أن المرآة الرئيسية بلا فجوة أو كوة، وهكذا يكون الاستعانة بإحدى خصائص التليسكوب النيوتني الأصلي.

الحامل والمحركات:

وحتى يكون الدليل وافيا وبالغ الإفادة، فلا يمكن أن تكتمل صفقة شراء التليسكوب المنشود، من دون بعض «الإكسسوارات» الإضافية، مثل حامل التليسكوب والمحركات. وإليكم النصائح التالية بشأن أشهر الأنواع في الحالتين.

النصب السمتي

هو النوع الأبسط في ما يخص حوامل التليسكوب، اسم «النصب السمتي»، عبارة عن اقتران بين مصطلحين، هما الارتفاع العمودي، والسمت. والارتفاع العمودي، هو عبارة عن المسافة بين الأفق والقمة، فيما يشير مصطلح «السمت» إلى القياس بالدرجات ابتداء من النقطة الشمالية للأفق، وحتى الشرق. وبفضل هذه الخصائص، يكون لحامل التليسكوب القدرة على التحرك بحرية لأعلى وأسفل، يمينا ويسارا.

حامل دوبسون

نسبة إلى صانع التليسكوب الشهير، والفلكي الهاوي، جون دوبسون، الذي صنع أول تليسكوب له في العام 1956، ومن وقتها وهب حياته وخبراته لفتح نافذة بين البشرية والسماء، وجعل متابعة عالم السماوات، بمنزلة فرصة متاحة أمام الجميع. النصب السمتي الذي صنعه بيديه لاحقا، أحدث ثورة حقيقية في عالم متابعة الفلك للهواة.

هو عبارة عن حامل بسيط، ففكرته تقوم على وجود المحور الثنائي، وعادة ما يستخدم مع أنبوب تليسكوب نيوتن. بمجرد دفع التليسكوب لأعلى أو أسفل، يتم تبديل عامل الارتفاع العمودي، وبتحريكه يسارا ويمينا، يكون تغيير عامل «السمت». فهو تصميم مدهش وسهل الإعداد والاستخدام.

النصب السمتي المتحرك

يعد تطويرا لنموذج النصب السمتي، لكنه هذه المرة «متحرك». نعم متحرك، بفضل محركات مثبتة لكل من محوري الارتفاع العمودي والسمت. وبفضل هذه القدرات الميكانيكية والتكنولوجية المضافة، يمكن للتليسكوب، تتبع أي جسم عبر السماء، بمجرد أن يظهر في محيط الرؤية. كما أنه قادر على الاتصال بجهاز الحاسوب (الكمبيوتر)، ليتمكن من تتبع أي جسم منشود. الحوامل من هذا النوع جيدة الصنع، تكون النتائج معها مبهرة وبالغة الدقة، سواء تم العمل بالنظامين أم بأي منهما. بمجرد تحديد موقع جسم ما، فإن عامل «المراقبة» يمكنه تتبعه من دون الحاجة إلى تحريك التليسكوب نفسه بشكل مستمر.

النصب الاستوائي

لأن الأرض تدور دورتها الخالدة، كان يجب أن يوجد ما يجاريها، وهذا كان دور ما يعرف بالنصب الاستوائي. تم تصميمه بهدف واضح، وهو تتبع حركة النجوم، وذلك بفضل تكنولوجيا تمكن النصب من أن يحازي أحد محاوره بالتوازي مع دورة الأرض. هذا النوع يتوفر إما بخيار التشغيل الآلي وإما اليدوي، لكن طبعا إذا أمكن، فمن الأفضل اختيار النوع المميكن. □

حامل التليسكوب مهم جدًا لاستخدامه بشكل صحيح وجيهه للجهة المناسبة