کار ساده‌ای نیست، **درباره تلسکوپ** و به ویژه موارد تکنیکی را اگر ندانید اصطلاح‌هایی مثل نسبت کانونی، خرید تلسکوپ بزرگنمایی یا مقر خودکار دچار مشکل می شوید. بنابراین، قبل از اینکه خریدتان را نهایی کنید، باید با مبانی تلسکوپ آشنا شوید. در این مقاله با ما همراه باشید تا پاسخ هر سوالی را که درباره تلسکوپ دارید، پیدا کنید.

1. می‌دانیم که تلسکوپ‌ها اشیا را بزرگ‌تر نشان می‌دهند اما دقیقا چه کار می‌کنند؟

هدف اصلی تلسکوپ جمع‌آوری نور است. این ویژگی شما را قادر می‌کند اجرام بسیار کم‌نورتر را از آنچه با چشم غیرمسلح «می‌توانید ببینید، مشاهده کنید. گالیله به بهترین شکل تلسکوپ‌ها را توصیف کرده است: «غیرمرئی‌ها را آشکار می‌کنند».

2. وقتی تلسکوپ می‌خریم آیا قابل‌استفاده است یا به لوازم و تجهیزات جانبی نیاز دارد؟

که برای مبتدیان به بازار عرضه می‌شوند سیستم‌های کاملی هستند. به‌عبارت دیگر به‌محض اینکه بسته‌بندی را بیشتر تلسکوپ‌هایی باز کنید و مراحل راه‌اندازی را انجام دهید، می‌توانید از دستگاه استفاده کنید. بعضی از مدل‌های سطح بالا به‌عنوان «مجموعه لوله اپتیکی» فروخته می‌شوند. این یعنی فقط اپتیک درون لوله را می‌خرید و مقر، سه‌پایه یا لوازم جانبی همراه آن نیست.

شکستی‌ها معمولا به‌دلیل طراحی خود به مورب ستاره نیاز دارند. مورب ستاره نور جسم موردنظر را ۹۰ درجه خم می‌کند و به این ترتیب، مشاهده اجرامی را که بالای سر قرار دارند راحت‌تر می‌کند. مورب ستاره در فوکوسر تلسکوپ و چشمی در مورب ستاره قرار می‌گیرد. بیشتر سازنده‌ها تلسکوپ شکستی را همراه مورب ستاره عرضه می‌کنند.

3. اگر علاقه‌مند به رصد اجرام آسمانی هستیم، چه تلسکوپی بخریم؟

اولین قدم این است که تا جای ممکن درباره تلسکوپ‌ها اطلاعات کسب کنید: چه انواعی در دسترس هستند، چه تولیدکنندگانی آن‌ها را می‌فروشند و چه ویژگی‌هایی دارند. اگر مدل خاصی توجهتان را جلب کرده است، به وب‌سایت سازنده آن مراجعه کنید و نظرسنجی‌ها را بخوانید.

ممکن است همه چیزهایی را که درباره آن بحث شده است متوجه نشوید، ولی با اصطلاحات تلسکوپ آشنا خواهید شد. با انجام این کار متوجه خواهید شد که چه چیزی برای رصدگران هنگام استفاده از تلسکوپ مهم است. با خواندن نظرها از کیفیت نوری و مکانیکی، سهولت استفاده (از جمله قابل‌حمل بودن)، ویژگی‌های اضافی و مهم‌تر از همه اجرامی که تلسکوپ به‌بهترین شکل نشان می‌دهد، مطلع خواهید شد.

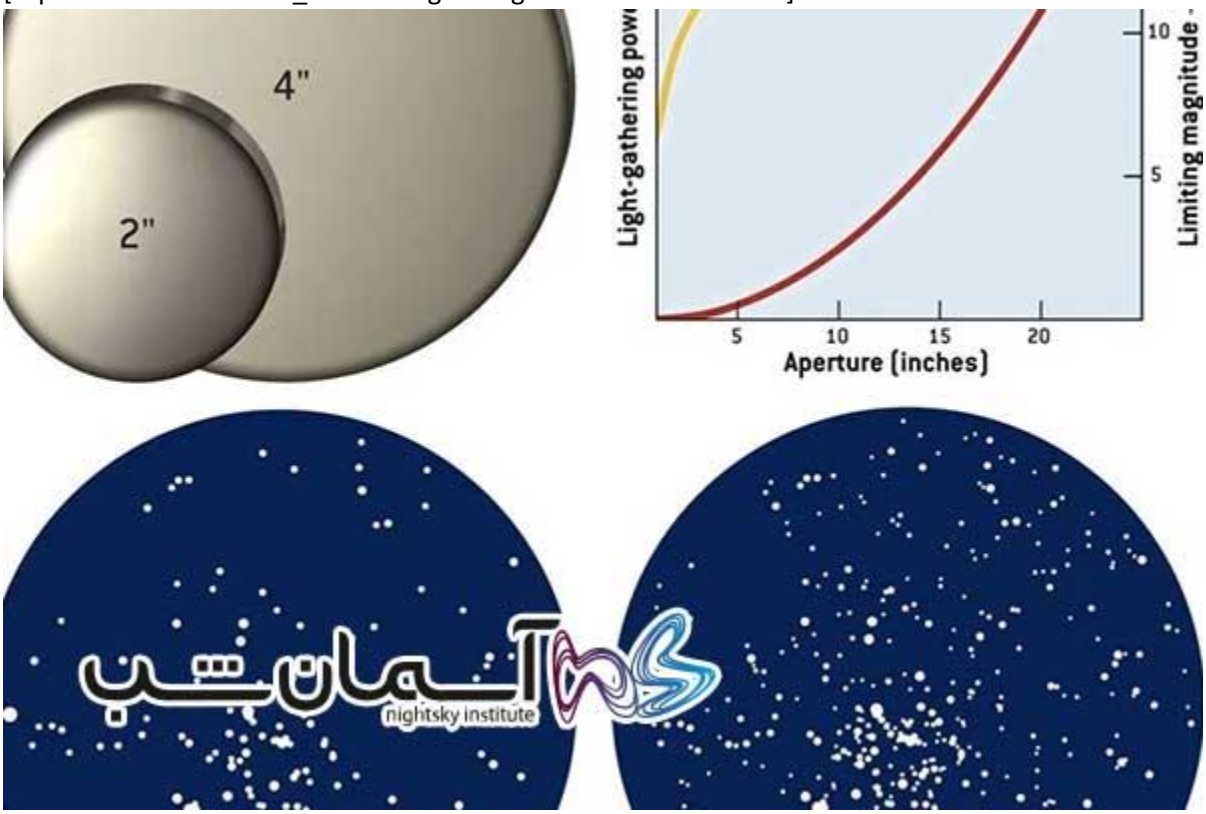
بیشتر بخوانید: راهنمای انتخاب بارلو مناسب برای تلسکوپ

سه نوع اصلی تلسکوپ از عدسی، آینه یا ترکیبی از هر دو استفاده می‌کنند. مدل‌های شکستی از عدسی (ترکیبی از حداقل دو تا چهار تکه شیشه) به‌عنوان ابزار اصلی جمع‌آوری نور استفاده می‌کنند.

در مقابل، مدل‌های بازتابی از آینه برای جمع‌آوری و متمرکز کردن نور استفاده می‌کنند. در تلسکوپ بازتابی نیوتنی (رایج‌ترین نوع) نور از آینه اولیه منعکس می‌شود و به آینه ثانویه کوچک‌تر و مسطح نزدیک بالای لوله برخورد می‌کند. سپس، نور ۹۰ درجه خم می‌شود و از طریق سوراخ کوچکی در لوله به چشمی می‌رسد.

تلسکوپ‌های ترکیبی یک آینه اصلی همراه با عدسی اصلاح‌کننده در جلوی لوله دارند. آینه اصلی ساختاری ساده و معمولا کروی دارد. اگرچه آینه کروی انحرافاتی را در تصویر مشاهده‌شده ایجاد می‌کند، عدسی تصحیح‌کننده نور را قبل از برخورد به آینه خم می‌کند. مدل‌های اشمیت-کاسگرین و ماکسوتوف-کاسگرین از تلسکوپ‌های ترکیبی معروف هستند.

[caption id="attachment_31045" align="aligncenter" width="600"]



اگر علاقه‌مند به رصد اجرام آسمانی هستیم، چه تلسکوپی بخریم؟[/caption]

4. آیا درست است که قبل از تلسکوپ باید دوربین دوچشمی بخریم؟

خیر. منظره‌ای که از طریق دوربین دوچشمی دیده می‌شود، به‌ویژه اگر آلودگی نور بالا باشد، معمولا برای مبتدیان ناامیدکننده است. بااین‌حال، دوربین‌های دوچشمی با کیفیت بالا از لوازم جانبی باارزش برای مشاهده هستند. خوشه‌های ستاره‌ای بزرگ، نوار کهکشان راه شیری و ماه با دوربین دوچشمی عالی به‌نظر می‌رسند.

5. اندازه تلسکوپ‌های کوچک، متوسط و بزرگ چقدر است؟

این اصطلاحات استاندارد نیستند ولی به‌طور کلی وقتی به تلسکوپ کوچک اشاره می‌کنیم، منظور تلسکوپ با دیافراگم (اندازه لنز یا آینه) کمتر از ۴ اینچ است. تلسکوپ‌های متوسط دیافراگم ۴ تا ۱۰ اینچی دارند و بیشتر ستاره‌شناسان مبتدی از آن‌ها استفاده می‌کنند. یکی از پرطرفدارترین مدل‌ها ۸ اینچی اشمیت-کاسگرین است.

در نهایت، هر تلسکوپ با عدسی یا آینه بزرگ‌تر از ۱۰ اینچ بزرگ محسوب می‌شود. امروزه تلسکوپ‌های بزرگ بیشتری نسبت به قبل مورد استفاده قرار می‌گیرند که دلیل آن تا حد زیادی معرفی پایه‌های دابسونی است. تلسکوپ‌های بازتابی نیوتنی همراه با پایه‌های دابسونی alt-az به‌طور چشمگیری قیمت و وزن کمتری نسبت به دستگاه‌های بزرگ با مقرهای استوایی موتورمحور دارند.

6. آیا تلسکوپ بزرگ‌تر بهتر است؟ مزایای واقعی تلسکوپ‌های بزرگ چیست؟

هرچه قطر تلسکوپ بزرگ‌تر باشد، نور بیشتری را جمع‌آوری می‌کند. مثلا، یک مدل ۴ اینچی برای رصد سیاره‌ها، ماه و ستاره‌های دوتایی عالی است. بااین‌حال این اندازه برای تماشای اجرام اعماق آسمان مانند سحابی‌ها، خوشه‌های ستاره‌ای و کهکشان‌ها کمی کوچک است.

یک مدل ۸ اینچی (مهم نیست چه نوع) شما را به بعد جدیدی از دید سوق می‌دهد. اجرامی که با این دستگاه می‌بینید جزئیات بیشتری خواهند داشت. با وجود این اگر به نجوم علاقه دارید، حتی این اندازه هم برایتان کافی نخواهد بود. این بین ستارشناسان مبتدی به‌عنوان تب دیافراگم شناخته می‌شود.

اگر با یک تلسکوپ ۲.۴ اینچی باکیفیت شروع کرده باشید و در حال حاضر یک شکستی ۴ اینچی یا اشمیت-کاسگرین ۸ دارید، احتمالا رویای تلسکوپ ۲۰ اینچی را سر دارید.

7. آیا «اکرومات» با «آپوکرومات» فرق دارد؟ معنی این اصطلاح‌ها چیست؟

هر دو اصطلاح به سیستم‌های عدسی مورداستفاده در تلسکوپ‌های شکستی اشاره دارند. آکرومات یک سیستم دو عدسی است. آپوکرومات‌ها نیز ممکن است از دو عدسی استفاده کنند اما به احتمال زیاد سه یا چهار عدسی دارند.

تفاوت اصلی بین تلسکوپ آکروماتیک و آپوکروماتیک مقدار رنگ اضافی است که روی اجسام روشن خواهید دید. رنگ اضافی رنگی نیست که به چیزی که مشاهده می‌کنید اضافه شده باشد، بلکه معمولا به‌صورت حاشیه‌ای بنفش در یک لبه جسم ظاهر می‌شود.

آپوکروماتیک‌ها تصویری اساسا عاری از رنگ اضافی ارائه می‌دهند. در مقابل، با مدل‌های آکروماتیک رنگ اضافی را روی اجسام درخشان مانند مشتری، زهره و ماه خواهید دید. بااین‌حال بسیاری از افراد می‌توانند رنگ اضافی را نادیده بگیرند. آپوکروماتیک‌ها همیشه به مقدار قابل‌توجهی گران‌تر از آکروماتیک‌های مشابه هستند.

8. بعد از خرید تلسکوپ جدید، اولین کاری که باید انجام دهید چیست؟

چند بار دفترچه راهنما را بخوانید و قبل از اینکه تلسکوپ را بیرون از خانه و در تاریکی شب راه‌اندازی کنید، این کار را در خانه انجام دهید. با این روش، با مکان و عملکرد هر کلید، دکمه و اهرم آشنا می‌شوید. دانستن نحوه استفاده از تلسکوپ قبل از رفتن به فضای باز به شما امکان می‌دهد از زمانی که برای رصد در اختیار دارید بهتر استفاده کنید. این به‌ویژه برای ماراتن مسیه (پیدا کردن تمامی اجرام فهرست مسیه در یک شب) مفید خواهد بود.

9. چرا اجسامی که از طریق تلسکوپ می‌بینیم وارونه هستند؟

قبل از اینکه نور جمع‌آوری‌شده توسط عدسی یا آینه اصلی تلسکوپ وارد چشمی شود، چرخانده می‌شود. بنابراین، تصویری که می‌بینید وارونه است. چپقی (که به‌عنوان تصحیح‌کننده تصویر نیز شناخته می‌شود) تصویر را دوباره می‌چرخاند، ولی افزودن این وسیله جانبی باعث از بین رفتن مقداری نور می‌شود.

از آنجایی که عملکرد تلسکوپ این است که حداکثر مقدار نور یک جسم را به چشم شما برساند، بنابراین نمی‌خواهید به‌خاطر چرخاندن تصویر نور را از دست بدهید. علاوه‌بر این، به خاطر داشته باشید که هیچ بالا و پایینی در فضا وجود ندارد و هنگام تماشای بیشتر اجرام حتی متوجه نخواهید شد که وارونه هستند.

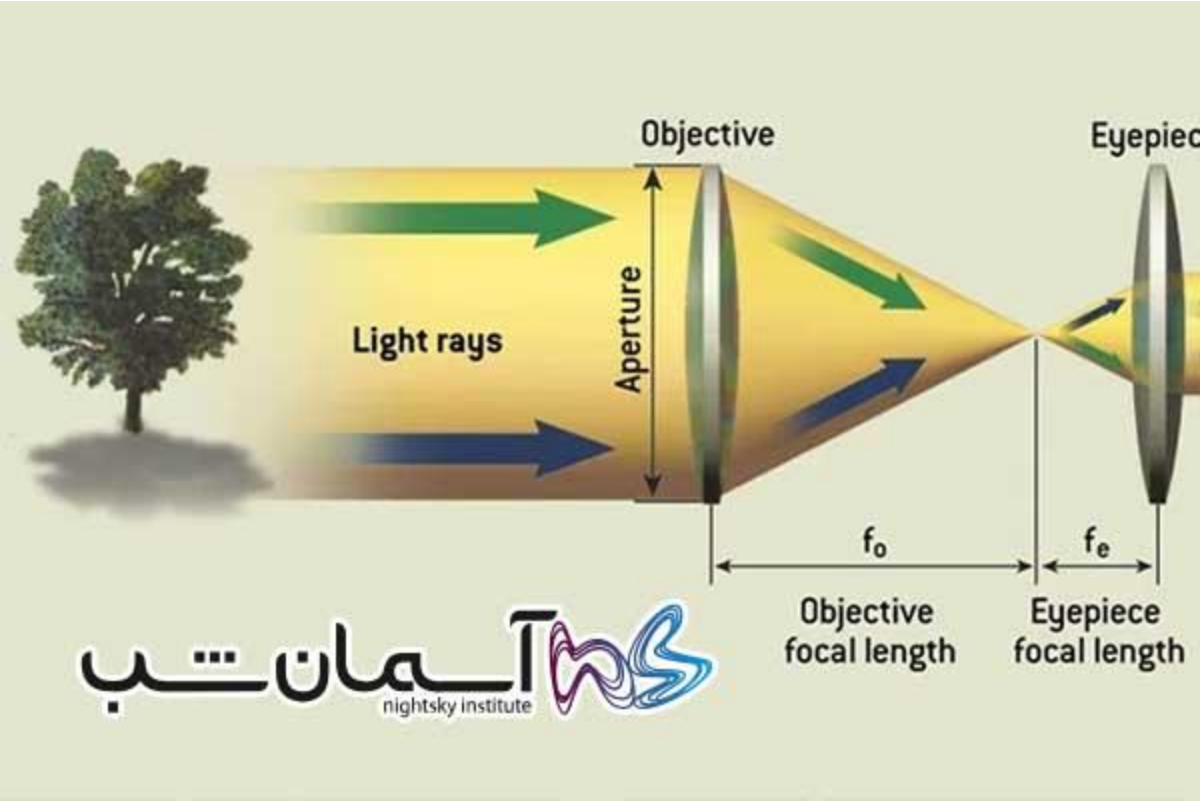
نسبت کانونی با تقسیم فاصله کانونی (فاصله از عدسی شیئی) (f/ratio) نشان‌دهنده نسبت کانونی تلسکوپ f/15 یا f/10، f/4 هستند. تا جایی که نور متمرکز می‌شود) بر دیافراگم تعیین می‌شود.

فرض کنید یک تلسکوپ ۶ اینچی فاصله کانونی ۳۶ اینچی دارد. برای پیدا کردن نسبت کانونی آن باید ۳۶ را بر ۶ تقسیم کنید که می‌شود. دیافراگم معمولا برحسب اینچ است اما فاصله کانونی برحسب میلی‌متر مشخص می‌شود. در این صورت f/6 حاصل آن کافی است اینچ را در ۲۵.۴ ضرب کنید.

تقسیم کنید. مثلا اگر فاصله (f_e) را بر فاصله کانونی چشمی (f_o) برای پیدا کردن بزرگنمایی، کافی است فاصله کانونی تلسکوپ کانونی تلسکوپ شما ۱۰۰۰ میلی‌متر باشد و چشمی ۲۵ میلی‌متری انتخاب کنید، بزرگنمایی ۴۰ برابر خواهد بود.

به یاد داشته باشید که بزرگنمایی به‌تنهایی شاخص خوبی برای کیفیت تلسکوپ نیست. بزرگنمایی با چشمی که استفاده می‌کنید مشخص می‌شود. بنابراین، تلسکوپی با کیفیت پایین ممکن است چشمی ضعیفی داشته باشد ولی ترکیب آن‌ها قدرت زیادی داشته باشد. بااین‌حال تصویر بزرگنمایی‌شده درهم‌ریخته به‌نظر می‌رسد.

[caption id="attachment_31047" align="aligncenter" width="600"]



چرا اجسامی که از طریق تلسکوپ می‌بینیم وارونه هستند؟[/caption]

۱۰. آیا می‌توان از تلسکوپ برای مشاهده اجرام زمینی استفاده کرد؟

قطعا! بسیاری از رصدگران شبانه (معمولا کسانی که به‌دلیل اندازه و مشکلات حمل مدل‌های شکستی را ترجیح می‌دهند)، از تلسکوپ خود برای تماشای پرندگان یا سایر پدیده‌های طبیعی استفاده می‌کنند. همچنین به تصاویری که از دریانوردان در قرن‌های گذشته دیده‌اید فکر کنید. آن‌ها تقریبا همیشه با تلسکوپ به مسیر پیش‌رو نگاه می‌کردند.

۱۱. چرا تلسکوپ‌ها گران هستند؟

تلسکوپ خوب ترکیبی از اپتیک، ماشینکاری، الکترونیک و کنترل‌های مکانیکی با کیفیت بالا است. چنین چیزهایی ارزان نیستند. برای ساخت آینه‌ها یا عدسی‌های منحنی، ماشین آلات بسیار گران‌قیمت و با دقت بالا لازم است. بعضی از عدسی‌ها از چهار عنصر مجزا تشکیل شده‌اند که هر کدام دو سطح نوری دارند. هرچه آینه یا عدسی بزرگ‌تر باشد، لوله، موتور محور و سه‌پایه باید بزرگ‌تر و قوی‌تر باشد.

۱۲. آیا راهی برای امتحان کردن تلسکوپ‌های مختلف وجود دارد؟

بله. اگر به باشگاه یا انجمن نجوم محلی بروید، با افراد دیگری آشنا می‌شوید که به اندازه شما از نجوم لذت می‌برند و تمایل دارند اطلاعات و تجهیزات خود را به اشتراک بگذارند. در رویدادهای رصد عمومی یا خصوصی، می‌توانید مدل‌های مختلف را امتحان کنید.

۱۳. جدا از اپتیک باکیفیت، مهم‌ترین چیز در تلسکوپ چیست؟

حتی اگر بهترین اپتیک روی کره زمین را بخرید ولی آن را روی یک مقر کوچک یا بی‌کیفیت بگذارید، از سیستم خود راضی نخواهید بود. هیچ تلسکوپی نمی‌تواند در معرض باد شدید کار کند ولی مقر ضعیف حتی ارتعاش‌های یک نسیم ملایم را به دستگاه منتقل می‌کند.

کیفیت مقر روی مدت زمان بی‌حرکت شدن تصویر نیز اثر می‌گذارد. این فاصله زمانی بین لمس کردن دستگاه (مثلا برای فوکوس) و بی‌حرکت شدن تصویر در چشمی است. مقر محکم این زمان را به یک یا دو ثانیه کاهش می‌دهد. در مقابل، اگر مقر بد باشد، مدت زیادی طول می‌کشد تا تصویر ثابت شود. بنابراین قبل از خرید مقر، حتما آن را امتحان کنید.

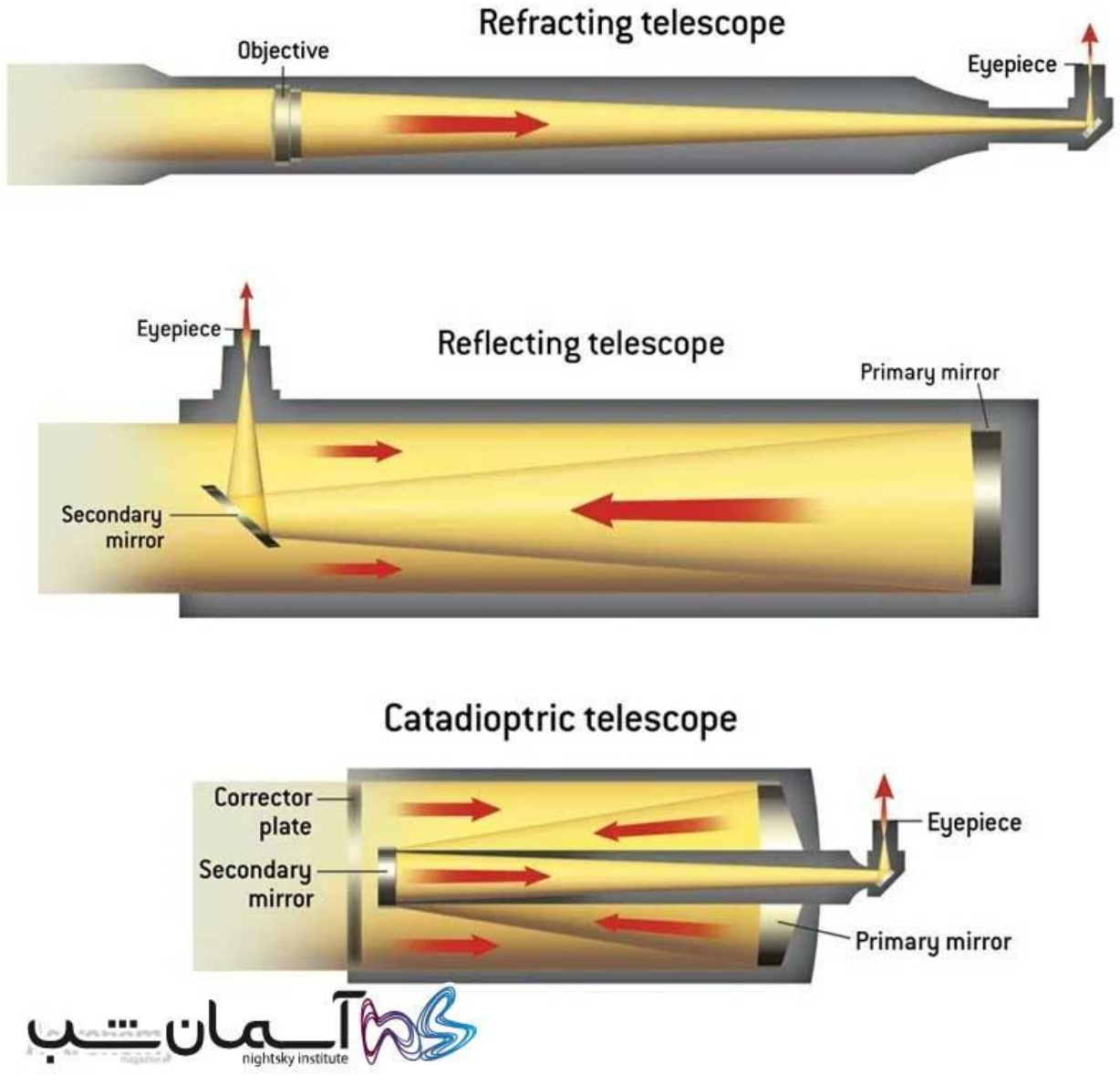
۱۴. آیا تلسکوپ مجهز به مقر GoTo بهتر است؟

اگر مقر GoTo به‌درستی نصب و راه‌اندازی شود، حرکت تحت کنترل کامپیوتر داخلی به‌سمت سوژه موردنظر باعث صرفه‌جویی زیادی در زمان خواهد شد. بااین‌حال باید نحوه تنظیم تلسکوپ و پیدا کردن چند ستاره درخشان را بلد باشید. برای راحتی کار از GoTo نمودار آسمان استفاده کنید. حتی رصدگران باتجربه مقرهای GoTo را ترجیح می‌دهند زیرا با استفاده از آن‌ها دیگر نیازی به پیدا کردن سوژه موردنظر از طریق ستاره‌های درخشان نیست.

۱۵. آیا تلسکوپ به برق نیاز دارد؟

نه ولی موتور محور آن به برق نیاز دارد. بیشتر موتورها از جریان مستقیم استفاده می‌کنند، به این معنی که می‌توانید از باتری یا آداپتور استفاده کنید.

[caption id="attachment_31048" align="aligncenter" width="800"]



آیا تلسکوپ به برق نیاز دارد؟[/caption]

انواع تلسکوپ

سه نوع اصلی تلسکوپ از عدسی، آینه یا ترکیبی از هر دو استفاده می‌کنند. مدل‌های شکستی از عدسی (ترکیبی از حداقل دو تا چهار تکه شیشه) به‌عنوان ابزار اصلی جمع‌آوری نور استفاده می‌کنند.

در مقابل، مدل‌های بازتابی از آینه برای جمع‌آوری و متمرکز کردن نور استفاده می‌کنند. در تلسکوپ بازتابی نیوتنی (رایج‌ترین نوع) نور از آینه اولیه منعکس می‌شود و به آینه ثانویه کوچک‌تر و مسطح نزدیک بالای لوله برخورد می‌کند. سپس نور ۹۰ درجه خم می‌شود و از طریق سوراخ کوچکی در لوله به چشمی می‌رسد.

تلسکوپ‌های ترکیبی یک آینه اصلی همراه با عدسی اصلاح‌کننده در جلوی لوله دارند. آینه اصلی ساختاری ساده و معمولا کروی دارد. اگرچه آینه کروی انحرافاتی را در تصویر مشاهده‌شده ایجاد می‌کند، عدسی تصحیح‌کننده نور را قبل از برخورد به آینه خم می‌کند. مدل‌های اشمیت-کاسگرین و ماکسوتوف-کاسگرین از تلسکوپ‌های ترکیبی معروف هستند.

تنظیم جوینده

جوینده را در طول روز تراز کنید. بیشتر افراد قبل از هر بار رصد از تراز بودن جوینده خود مطمئن می‌شوند. برای انجام آن مراحل زیر را دنبال کنید:

- برای تراز اولیه یک چشمی کم‌توان را در تلسکوپ قرار دهید.
- قفل‌های کنترل حرکت را باز کنید تا بتوانید دستگاه را تکان دهید.
- تلسکوپ را حرکت دهید تا یک جسم دور در مرکز قرار بگیرد (درخت، ساختمان و غیره). جوینده را فوکوس کنید تا سوژه را ببینید.
- برای جلوگیری از حرکت، کنترل‌های حرکت تلسکوپ را قفل کنید.
- قفل‌های پیچی روی مقر جوینده را باز کرده (به دفترچه راهنمای تلسکوپ خود مراجعه کنید) و سپس آن را طوری تنظیم کنید که جسمی که در مرکز تلسکوپ قرار دارد در مرکز آن نیز قرار بگیرد.
- جوینده را در موقعیت خود قفل کنید.
- برای دقت بیشتر، چشمی کم‌توان را با چشمی که بزرگنمایی بالاتری ارائه می‌دهد جایگزین کنید و سپس تراز را اصلاح کنید.

انواع مقر تلسکوپ

مقر استوایی در دو صفحه حرکت می‌کند و یک محور آن به‌سمت قطب شمال سماوی (NCP) است. NCP نقطه‌ای در آسمان شمالی است. با کمک موتور محور می‌توانید مقر را با تراز کنید و شیئی که مشاهده می‌کنید در میدان دید باقی خواهد ماند. اگر قصد دارید عکاسی نجومی با نوردهی طولانی یا تصویربرداری دیجیتال انجام دهید، مقر استوایی ضروری است. NCP نزدیک به ستاره قطبی (ستاره شمال) است.

[caption id="attachment_31049" align="aligncenter" width="988"]

انواع مقر تلسکوپ[/caption]

alt-az تلسکوپ را به‌صورت افقی و عمودی حرکت می‌دهد. سه‌پایه دوربین نمونه خوبی از پایه (alt-az) مقر سمت-ارتفاعی است. تراز می‌شود. مقرهای NCP از استوایی ممکن است دشوار باشد. تفاوت این است که پایه چنگالی استوایی با alt-az تشخیص مقر چنگالی در تلسکوپ‌های ترکیبی محبوب هستند. همچنین بیشتر رصدخانه‌های مدرن از مقرهای چنگالی استوایی استفاده می‌کنند.

alt-az مقر دابسونی نوعی است که به‌طور خاص برای تلسکوپ‌های بازتابی نیوتنی ساخته شده است. طراحی مقر ساده و شامل یک پایه چرخان و جای مخصوص لوله تلسکوپ است. در صورت تمایل، به‌راحتی می‌توانید یک مقر بسازید.