



۴۰۸

طراحی و ساخت تلسکوپ‌های اپتیکی و رادیویی

تألیف: دکتر سعدالله نصیری قیداری

چاپ اول

تهیه، لیتوگرافی و چاپ از:

موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی

گیتاشناسی

WWW.GITASHENASI.COM

نصیری قیداری، سعدالله، ۱۳۳۸ -
طراحی و ساخت تلسکوپ های اپتیکی و رادیویی / تالیف سعدالله
نصیری قیداری. -- تهران: مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی
گیتاشناسی، ۱۳۸۴.
۱۴۱ ص.: مصور، جدول. -- (مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی
گیتاشناسی: ۴۰۸)

ISBN: 964-342-180-5: ۲۵۰۰۰ ریال

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیپا.
کتابنامه: ص. ۱۳۹ - ۱۴۱.

۱. تلسکوپها -- طرح و ساختمان. ۲. تلسکوپها رادیویی -- طرح و
ساختمان. الف. مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی. ب. عنوان.

۵۱۳/۲

ط ۸۸ / QB

۱۹۶۶۴-۸۴ م

کتابخانه ملی ایران



مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی

تهیه، لیتوگرافی و چاپ از:

تهران: خیابان انقلاب اسلامی، چهارراه ولی عصر، جنب پارک دانشجو، خیابان رازی،
خیابان استاد شهریار، شماره ۱۵، کد پستی: ۱۱۳۳۷۳۴۶۱۱، صندوق پستی: ۳۴۴۱-۱۴۱۵۵،
تلفن: ۶۶۷۰۳۴۶۰، ۶۶۷۰۳۲۲۱، ۶۶۷۰۹۳۳۵ و ۶۶۷۱۳۶۰۳، نمابر: ۶۶۷۰۵۷۸۲
www.gitashenasl.com; E-mail: info@gitashenasl.com

• طراحی و ساخت تلسکوپ های اپتیکی و رادیویی

• تألیف: دکتر سعدالله نصیری قیداری

• چاپ اول: شهریورماه ۱۳۸۴

• چاپ: هامون

• صحافی: هامون

• تیراژ: ۳۰۰۰ جلد

• کلیه حقوق نشر برای مؤسسه گیتاشناسی محفوظ است.

هر گونه بهره برداری تکثیری از این مجموعه، بدون اجازه مؤسسه گیتاشناسی
ممنوع است.

شابک ۹۶۴-۳۴۲-۱۸۰-۵

ISBN 964-342-180-5

فهرست

پیشگفتار

فصل اول: مقدمه	۱۳
فصل دوم: تاریخچه	۱۹
۱-۲ تاریخچه تلسکوپ‌های اپتیکی	۲۱
۲-۲ تاریخچه تلسکوپ‌های رادیویی	۳۱
فصل سوم: نجوم و ابزارهای رصدی در پرتوهای مختلف	۴۱
۱-۳ مقدمه	۴۱
۲-۳ نجوم اپتیکی	۴۲
۱-۲-۳ انواع تلسکوپ‌ها	۴۶
۲-۲-۳ تلسکوپ‌های شکستی	۴۶
۳-۲-۳ تلسکوپ‌های بازتابی	۴۹
۴-۲-۳ مزایا و مشکلات	۴۹
۵-۲-۳ نحوه استقرار تلسکوپ‌های اپتیکی	۵۰
۳-۳ نجوم رادیویی	۵۱
۱-۳-۳ آنتن‌ها	۵۴
۲-۳-۳ تداخل‌سنجی	۵۹
۳-۳-۳ چشمه‌های رادیویی و مکانیسم تشعشع آنها	۶۰
۴-۳-۳ مکانیسم تشعشع امواج رادیویی	۶۲
۴-۳ نجوم فروسرخ	۶۴

- ۵-۳ نجوم فرابنفش ۶۶
- ۶-۳ نجوم پرتو ایکس ۶۷
- ۷-۳ نجوم پرتو گاما ۶۹
- فصل چهارم: طراحی و ساخت تلسکوپ‌های اپتیکی ۷۳
- ۱-۴ مقدمه ۷۳
- ۲-۴ تلسکوپ نیوتنی ۷۳
- ۱-۲-۴ ساخت آینه مقعر ۷۴
- ۲-۲-۴ تراش آینه ۷۵
- ۳-۲-۴ پرداخت ۸۱
- ۴-۲-۴ سهموی کردن سطح آینه ۸۴
- ۵-۲-۴ نقره‌اندودن آینه ۸۵
- ۶-۲-۴ بدنه و پایه تلسکوپ ۸۷
- ۷-۲-۴ هم‌محور کردن تلسکوپ ۸۹
- ۳-۴ تلسکوپ‌های کاسیگرین ۹۰
- ۱-۳-۴ طراحی و ساخت قطعات تلسکوپ ۹۳
- ۲-۳-۴ نصب و تنظیم تلسکوپ ۹۶
- فصل پنجم: طراحی و ساخت تلسکوپ‌های رادیویی ۱۰۱
- ۱-۵ مقدمه ۱۰۱
- ۲-۵ مبانی نظری و عملی ۱۰۲
- ۱-۲-۵ آنتن‌های یاگی ۱۰۳
- ۲-۲-۵ آرایه دو قطبی ثابت ۱۰۵
- ۳-۲-۵ تلسکوپ رادیویی بشقابی ۱۰۷
- ۴-۲-۵ گیرنده ۱۰۹
- ۵-۲-۵ پهنای نوار فرکانس آنتن‌ها ۱۱۰
- ۶-۲-۵ پلاریزاسیون آنتن‌ها ۱۱۰
- ۳-۵ تداخل‌سنجی ۱۱۱
- ۴-۵ نمونه‌ای از تلسکوپ رادیویی تک مؤلفه‌ای ۱۱۴

۱-۴-۵	پایه نگهدارنده بشقاب.....	۱۱۵
۲-۴-۵	مدارات آشکارسازی سیگنال.....	۱۲۱
۳-۴-۵	برخی از پارامترهای تلسکوپ رادیویی.....	۱۲۳
۵-۵	نمونه‌ای از تلسکوپ رادیویی دو مؤلفه‌ای.....	۱۲۷
۱-۵-۵	استقرار تلسکوپ.....	۱۲۸
۲-۵-۵	مدار تصحیح کننده اختلاف فاز.....	۱۳۱
۳-۵-۵	مدارات آشکارساز سیگنال.....	۱۳۳
۴-۵-۵	محاسبه پارامترهای اصلی تداخل سنج.....	۱۳۵
۵-۵-۵	رصد با تداخل سنج.....	۱۳۵
۱۳۹	مراجع.....	

پیشگفتار

اندیشه تألیف این کتاب از چند سال پیش که بسیاری از مشتاقان و دوستداران علم نجوم، اعم از حرفه‌ای و غیر حرفه‌ای علاقمندی خود را به ساخت تلسکوپ اپتیکی بر اساس مقاله‌ای که در مجله نجوم شماره ۴ توسط یکی از همکاران و اینجانب به چاپ رسیده بود نشان دادند در ذهن نگارنده میطرح شد. این اشتیاق روزافزون از طریق مکاتبات و طرح سؤالات متعدد علاقمندان و همچنین در جریان دوره‌های آموزشی نجوم که سالانه از طرف انجمن نجوم ایران برای دانشجویان منتخب گروه‌های فیزیک در یکی از دانشگاه‌های کشور برگزار می‌شد و اینجانب تدریس بخش نجوم رادیویی را به عهده داشتم به صورت بارزی مشاهده شد و نیاز به تألیف کتابی که علاقمندان به نجوم اپتیکی و رادیویی بتوانند با استفاده از آن تلسکوپ‌هایشان را خودشان بسازند بیش از پیش احساس شد. کتابی که در طراحی و ساخت یک تلسکوپ کوچک و مقرون به صرفه و با امکانات و وسایل موجود در کشور قابل تهیه باشد، مورد استفاده قرار گیرد. مجموعه حاضر با این هدف تهیه شده است. امیدوارم بتواند بخشی از نیازهای علاقمندان به ساخت تلسکوپ‌های اپتیکی و رادیویی کوچک و غیر حرفه‌ای را برآورده کند.

نظر خوانندگان گرامی را به این نکته جلب می‌کنم که تلسکوپ‌هایی که به عنوان نمونه در فصول آینده توضیح داده شده است، حاصل طرح‌هایی است که نگارنده به صورت مجری و با همکاری طرح به طور مستقیم در اجرای آنها نقش داشته است و لذا سعی شده است به نکات ریز و در عین حال مهم که در حین عمل با آنها مواجه شده‌ام، اشاره و تأکید شود. بدون توجه به آنها نتیجه قابل اعتمادی به دست نمی‌آید.

در عین حال از محضر شریف کلیه خوانندگان این اثر درخواست می‌کنم که از هرگونه پیشنهاد در زمینه ارتقاء و رفع کاستی‌های آن دریغ نفرمایند.

در اینجا لازم می‌دانم از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر یوسف ثبوتی ریاست محترم مرکز

تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان و جناب آقای دکتر محمدرضا حیدری خواجه‌پور معاونت محترم این مرکز که در اجرای طرح مربوط به ساخت تداخل‌سنج رادیویی کمک مالی قابل توجهی کردند و همچنین از جناب آقای دکتر سید هاشم موسوی ریاست وقت دانشگاه زنجان که در اجرای طرح فوق حمایت مالی و اجرایی لازم را نمودند صمیمانه تشکر کنم. از جناب آقای مهندس شفاهی مدیرکل وقت شرکت مخابرات استان زنجان که از هرگونه کمک مالی و بخصوص کمک‌های فنی متخصصین شرکت فوق دریغ نفرمودند قدردانی می‌کنم. از صنایع مخابرات تهران و صنایع دفاع به خاطر راهنمایی‌های فنی در مورد طرح تداخل‌سنج رادیویی تقدیر و تشکر می‌کنم.

همچنین از جناب آقای دکتر حمید محرمی ریاست وقت دانشگاه زنجان که در ساخت تلسکوپ کاسرگین ۲۰ سانتی‌متر حمایت مالی و اجرایی لازم را نمودند سپاسگزاری می‌کنم. از همکار ارجمند جناب آقای خسرو حسنی و آقای شهرام امیری فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد از مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان که در اجرای طرح‌های فوق مرا صمیمانه یاری نمودند تقدیر و تشکر می‌کنم.

از همکار گرامی و دوست عزیزم آقای دکتر نعمت‌اله ریاضی عضو هیئت علمی گروه فیزیک دانشگاه شیراز به دلیل استفاده از تجربیات ارزنده‌شان سپاسگزارم. از کلیه دانشجویان و دانش‌آموزان که تاکنون در جریان ساخت تلسکوپ بر اساس مقاله مشترک اینجانب و دکتر ریاضی در مجله نجوم شماره‌های ۴ و ۲۸ به نکات جالبی برخورد کرده و به اینجانب اطلاع داده‌اند و ذکر نام آنها در اینجا میسر نیست صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

از فرزندانم علی و سینا نصیری قیداری که در کارهای کامپیوتری و تنظیم این کتاب مرا یاری کردند تشکر می‌کنم.

امیدوارم این اثر ناقابل در جهت ترویج علم نجوم در کشور عزیزمان که سابقه درخشانی در این بخش از علم دارد و در پر کردن اوقات فراغت علاقمندان به این علم و ایجاد اعتماد به نفس در جوانان عزیزی که آینده متعلق به آنهاست مفید واقع شود.

در پایان قسمتی از مصاحبه استاد یوسف ثبوتی فیزیکدان و اختر فیزیکدان برجسته کشورمان که قدم‌های ارزنده‌ای در اعتلای علم فیزیک و نجوم در کشور برداشته‌اند اشاره می‌کنم. متن کامل این مصاحبه در مجله نجوم شماره ۵، سال ۱۳۷۲ به چاپ رسیده است.

فکر نکنیم که کارهای عظیم را فقط غربی‌ها باید انجام دهند و آن وقت ما فقط معلومات آنها را

به دست بیاوریم و... مصرف کنیم. باید اعتماد به نفس پیدا کنیم و کارهایی با استانداردهای بین‌المللی ارائه دهیم از تکنولوژی عقب مانده‌ایم این درد بزرگی است. درد بزرگ، درمان وسیع و گران قیمتی هم می‌خواهد. باید پیز و جوان کار کنند و این درد را درمان کنند. اگر بخواهیم در دانش و تکنولوژی جلو بیفتیم باید کار کنیم و عرق بریزیم و پول خرج کنیم. راه دیگری وجود ندارد.

سعدالله نصیری قیداری

زنجان - اسفندماه ۸۳

فصل اول

مقدمه

امروزه در میان منجمان حرفه‌ای، هنگامی که صحبت از تلسکوپ‌های اپتیکی کوچک می‌شود، منظور و مقصود آنها تلسکوپ‌هایی است که قطر آینه‌شان در حدود دو متر است. به همین ترتیب تلسکوپ‌های متوسط و بزرگ به تلسکوپ‌هایی اطلاق می‌شود که قطر آنها به ترتیب در حدود پنج و ده متر باشد. با توجه به برنامه‌ریزی‌های بلندپروازانه موجود به نظر می‌رسد که در آینده نزدیک با بهره‌برداری از تلسکوپ‌های ۵۰ و ۱۰۰ متری، این مقیاس‌های طبقه‌بندی نیز تغییر کنند. یعنی تلسکوپ‌های متوسط و بزرگ امروز به جرگه تلسکوپ‌های کوچک و متوسط ملحق شوند. با این وجود و نظر به روند رشد نجوم آماتوری، استفاده از تلسکوپ‌های کوچک از رده چند ده سانتیمتر همچنان در بین منجمان غیر حرفه‌ای طرفدار دارد و خواهد داشت. کما این که نجوم غیر حرفه‌ای نه تنها با توسعه نجوم حرفه‌ای جایگاه خود را از دست نداده است بلکه روز به روز بر اهمیت و طرفداران آن افزوده شده است. تشکیل گروه‌ها و انجمن‌های آماتوری متعدد در سراسر کشور به موازات توسعه نجوم حرفه‌ای در سطح تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌ها دلیل بر این ادعا است.

علم نجوم به لحاظ ماهیت متمایز با دیگر شاخه‌های علوم، کنجکاری هر رده سنی و شغلی و گروه تحصیلی را که زیر آسمان پر ستاره و جذاب زندگی می‌کنند برمی‌انگیزد. شاید تنوع علاقمندان هیچ رشته‌ای با طیف وسیع دوستداران نجوم برابری نکند. منجمان غیر حرفه‌ای با تلسکوپ‌هایی که بعضی از آنها دست‌ساز خودشان هست اجرام آسمان را رصد می‌کنند. در واقع به موازات منجمان حرفه‌ای که با دانش وسیع و به مدد تلسکوپ‌های بزرگ در پی کشف اسرار عالم‌اند، منجمان غیر حرفه‌ای و مبتدی نیز زمینه وسیعی برای کار عملی دارند و در تاریخ نجوم از این گونه افراد که حاصل کارشان ستودنی و ارزشمند باشد بسیار است. از آنجایی که منجمین غیر حرفه‌ای از

مخاطبین اصلی این نوشتار محسوب می‌شوند، در اینجا سعی می‌کنیم با برخی از مهم‌ترین چهره‌های نجوم غیر حرفه‌ای آشنا شویم. هدف از این آشنایی مختصر در واقع درک اهمیت کار آنان است. کاری که با ابزار رصدی معمولی با ذوق و پشتکار و ظرافت بسیار انجام شده است.

اسکار دو هالده، اهل استرالیا که ستارگان مختلف آسمان را مثل کف دستش می‌شناخت یک منجم غیر حرفه‌ای بود و در شب ۲۴ فوریه ۱۹۸۷ توانست ابرنواختری را در ابر بزرگ ماژلان کشف کند. البته او قبلاً نیز چندین نواختر و ابر نواختر را کشف کرده بود. منجمین حرفه‌ای که با تلسکوپ‌های بزرگ رصد می‌کنند بر اهمیت و زحمت و ظرافت این کار نجومی واقفند. مینور هوندا، اهل ژاپن منجم غیر حرفه‌ای مشهوری بود که امروزه خصلت کوشندگی و خستگی‌ناپذیری گروه‌های حرفه‌ای ژاپن الهام گرفته از تلاش بی‌سابقه اوست. وی در ۲۷ ژانویه سال ۱۹۸۲ در شبی که سرما بیداد می‌کرد در حالی که حدود ۶۰ سال سن داشت توانست نواختری در صورت فلکی عقاب کشف کند. آوازه او به بعد از جنگ جهانی دوم برمی‌گردد که چند ستاره دنباله‌دار را کشف کرد و در ایجاد اشتیاق بین جوانان ژاپنی برای رصد آسمان و در پیشرفت نجوم این کشور نقش عمده‌ای داشت. آندرسن، اهل اسکاتلند نیز یک منجم غیر حرفه‌ای بود. وی که به سختکوشی معروف بود توانست نواختر ممسک‌العنان را در سال ۱۸۹۲ و نواختر پرساوش را در سال ۱۹۰۱ کشف کند. لسللی پلته، اهل اوهایو که هارلوشاپلی اختر فیزیکدان معروف او را بزرگ‌ترین منجم غیر حرفه‌ای جهان نامید، هنگام کشف نواختر سال ۱۹۱۸ در صورت فلکی عقاب دختری ۱۷ ساله بود. وی بعدها قهرمان کشف ستاره‌های دنباله‌دار لقب گرفت و در رصد ستارگان متغیر شهرت جهانی یافت. دولارو، اهل انگلیس از منجمان حرفه‌ای مشهور است که عکس‌های او از خورشید مورد توجه بود. وی دستگاهی به نام فوتوهلیوگراف ساخت که سرانجام در رصدخانه سلطنتی گرینویچ مورد استفاده حرفه‌ای‌ها قرار گرفت. وی از پیشازان عکاسی نجومی بود و نهایتاً نیز به ریاست انجمن سلطنتی نجوم برگزیده شد. هاینریش شوابه داروساز، اهل آلمان توانست پس از چهل سال رصد خورشید با تلسکوپ کوچکش چرخه‌های معروف ۱۱ ساله خورشید را کشف کند. استانیلی ویلیامز حقوق‌دان، کاشف دوره حرکت وضعی مشتری بود که بعداً پایه‌گذار انجمن نجوم بریتانیا شد. تنودور فیلیپس کشیش، از برجسته‌ترین رصدکنندگان سیارات در عصر خود بود و نهایتاً به ریاست انجمن سلطنتی نجوم بریتانیا رسید. ویلی هی که کم‌دین معروف سینما و تئاتر بود توانست لکه بزرگ مشتری را کشف کند. موریس انسلی یک افسر نیروی دریایی بود که تخصص کم نظیری در ساخت قطعات

اهتیکای داشت و مطالعات او روی شکاف کاسینی در حلقه‌های زحل با استفاده از روش اختفای ستارگان معروف است. کانورواکیا پسر بازرگانی ورشکسته در ژاپن در سن ۱۹ سالگی دنباله‌داری کشف کرد که سبب افتخار کشورش شد. وی دو سال بعد به اتفاق یک معلم موسیقی به نام تسوتوموسکی با تلسکوپ دست‌ساز خودشان دنباله دیگری کشف کردند. ولی شاید در میان منجمان غیر حرفه‌ای بتوان ژان لویی پون را متمایزترین قلمداد کرد. وی در رصدخانه ماریی شغل دشوار باربری را به عهده داشت و در سال ۱۸۰۱ در ۲۹ سالگی اولین دنباله‌دار خود را کشف کرد. او فقط در سال ۱۸۱۳ تعداد دوازده دنباله‌دار کشف کرده بود. بنابراین وی از شغل باربری به دستیار منجمی و سپس به منجم سلطنتی ارتقاء یافت و تا پایان عمرش در حدود ۳۰ دنباله‌دار شکار کرد. تعداد منجمین حرفه‌ای که کارهایی طراز اول علمی انجام داده‌اند خیلی بیشتر از آنهایی است که در این مختصر ذکر شد. ولی همین مختصر اهمیت این شاخه را به خوبی روشن می‌کند. شاخه‌ای که قهرمانان آن به کمک تلسکوپ‌های کوچک خود پرده از اسرار عالم برداشته‌اند.

البته آسمان هنوز دارای شگفتی‌ها و اسرار کشف نشده زیادی است و کار پایان یافته نیست. هنوز انسان‌های دارای علاقه، آگاهی، پشتکار و روحیه ممتاز را به میدان کنجکاوی می‌طلبند. البته در این میدان در کنار خصال فوق اسباب و ابزار نیز نقش عمده‌ای دارند و این نقش در کنار تلاش، پشتکار، آگاهی، تحمل گرما، سرما، بیخوابی، چشم دوختن به آسمانی که باید آن را همچون کف دست شناخت می‌تواند نتایج شگفت‌انگیزی داشته باشد. از میان این اسباب و ابزار نجومی تلسکوپ اهمیت ویژه‌ای دارد. امروزه اهمیت هر رصدخانه‌ای با تلسکوپ موجود در آن معلوم می‌شود. اهمیت هر تلسکوپ به گشودگی دهانه آن یا به عبارت دیگر به قطر آینه یا عدسی شیئی آن بستگی دارد. هرچه دهانه تلسکوپ بزرگتر باشد قدرت جمع‌آوری نور، بزرگنمایی و توان تفکیک آن بیشتر خواهد بود. گشودگی چشم انسان در تاریکی بین ۸ تا ۱۰ میلیمتر و در روشنایی بین ۲ تا ۳ میلیمتر است. اگر مقدار متوسط مساحت آن را حدود ۰/۵ سانتیمتر مربع بگیریم چشم غیر مسلح متناسب با همین مساحت می‌تواند نور جمع‌آوری کند. در حالی که یک تلسکوپ با قطر شیئی ۲۰ سانتیمتر دارای مساحت حدود ۱۲۵۰ سانتیمتر مربع است و لذا قدرت جمع‌آوری نور آن ۲۵۰۰ بار افزایش می‌یابد. بزرگنمایی و توان تفکیک یک تلسکوپ نیز به همین منوال بسیار بیشتر از چشم است که در فصل ۴ به آنها اشاره خواهد شد. مثال فوق گویای اهمیت نقش ممتاز تلسکوپ در بین ابزارهای متعدد نجومی است که در گذشته و حال مورد استفاده منجمین بوده است. امروزه تلسکوپ‌های غول‌پیکر

اپتیکی و رادیویی قابلیت رصدی منجمین را بسیار بالا برده است. به طوری که به کمک این ابزار اطلاعات ارزشمندی از اجرام موجود در اعماق میلیاردها سال نوری در فضا به دست آمده است. لیکن همان طوری که اشاره شد پیشرفت این ابزار نه تنها میدان پژوهش منجمین غیر حرفه‌ای را که با تلسکوپ‌های کوچک و بعضاً دست‌ساز خود به رصد آسمان می‌پردازند تنگ نکرده است بلکه مسائل جدیدی را برای مطالعه و تحقیق آنها فراهم نموده است.

علاقه‌مندان به نجوم غیر حرفه‌ای در کشور ما نه تنها کم نیستند بلکه ذوق، دقت، پشتکار و شکیبایی لازم را جهت رقابت با گروه‌های غیر حرفه‌ای در سراسر دنیا دارند. البته در این جهت نیز همچون رشته‌های دیگر علوم باید تلاش و سیاست‌گذاری‌های لازم در جهت آموزش، اطلاع‌رسانی، دسترسی به کتاب‌های آموزنده و... به عمل آید و هیچگاه نباید تلاش این دسته از منجمین چه از طرف متخصصین و چه از دیدگاه سیاست‌گزاران علمی کشور کوچک شمرده شود.

هدف عمده این کتاب آشنا کردن منجمین غیر حرفه‌ای، به ویژه در زمینه نجوم اپتیکی، با ساخت تلسکوپ‌هایی است که بتواند کمک لازم را برای رصد آسمان به آنان بکند. البته در زمینه نجوم رادیویی نیز ساخت تلسکوپ‌های معرفی شده در این کتاب چندان مشکل نیست. لکن ابزار مورد استفاده در این بخش از نجوم معمولاً پرهزینه‌تر از نجوم اپتیکی است. در کنار تأکید روی ساخت ابزار رصدی نجوم اپتیکی و رادیویی به عنوان هدف اصلی، سعی شده است مطالبی نیز در جهت معرفی مبانی نظری نجوم اپتیکی و رادیویی همچنین شاخه‌های دیگر نجوم برای افراد غیر حرفه‌ای و مبتدی آورده شود. اطلاعات به دست آمده از هر کدام از این شاخه‌ها نه تنها یافته‌های شاخه‌های دیگر نجوم را در مورد یک جرم سماوی تکمیل و به شناخت بهتر آن کمک کرده است بلکه به کشف اجرام جدیدی که در شاخه‌های دیگر به لحاظ محدودیت‌های عملی قابل آشکارسازی نیست منجر شده است.

در فصل دوم تاریخچه اختراع و تحول تلسکوپ‌های اپتیکی و رادیویی در دو بخش جداگانه آورده شده است. خواننده در این فصل با تلاش مستمر و طولانی افراد مختلف که تلسکوپ‌های ساده اولیه را به ابزار پیشرفته امروزی تبدیل کرده است آشنا می‌شود. در فصل سوم شاخه‌های مختلف نجومی معرفی و اهمیت و نحوه دریافت و آشکارسازی اطلاعات در هریک از این شاخه‌ها به اختصار آورده شده است. این توضیحات در مورد نجوم اپتیکی و رادیویی بنا به ضرورت و موضوع مورد تأکید این کتاب نسبتاً بیشتر و مفصل‌تر بیان شده است. در فصل چهارم بعد از معرفی

طرز کار تلسکوپ‌های اپتیکی، نحوه ساخت دو نوع از این گونه تلسکوپ‌ها یعنی نوع نیوتونی و نوع کاسیگرین به تفصیل شرح داده شده است. در فصل پنجم نیز روال فصل چهارم برای تلسکوپ‌های رادیویی دنبال شده و نهایتاً نحوه طراحی و ساخت سه نوع تلسکوپ رادیویی با امکانات موجود در کشور توضیح داده شده است.