

دوره جامع آموزش نجوم

فهرست مطالب

۱۰۰	درباره دوره جامع آموزش نجوم	۲
۱	اوایل دبستان	۳
۱.۱	ترم یکم	۳
۱.۱.۱	سرفصل‌ها	۳
۲.۱.۱	نتایج پایانی ترم	۳
۲.۱	ترم دوم	۴
۱.۲.۱	سرفصل‌ها	۴
۲.۲.۱	نتایج پایانی ترم	۴
۳.۱	ترم سوم	۵
۱.۳.۱	سرفصل‌ها	۵
۲.۳.۱	نتایج پایانی ترم	۵
۲	اواخر دبستان	۶
۱.۲	ترم یکم	۶
۱.۱.۲	سرفصل‌ها	۶
۲.۱.۲	نتایج پایانی ترم	۶
۲.۲	ترم دوم	۷
۱.۲.۲	سرفصل‌ها	۷
۲.۲.۲	نتایج پایانی ترم	۷
۳.۲	ترم سوم	۸
۱.۳.۲	سرفصل‌ها	۸
۲.۳.۲	نتایج پایانی ترم	۸
۳	دوره راهنمایی	۹
۱.۳	ترم یکم	۹
۱.۱.۳	سرفصل‌ها	۹
۲.۱.۳	نتایج پایانی ترم	۹
۲.۳	ترم دوم	۱۰
۱.۲.۳	سرفصل‌ها	۱۰
۲.۲.۳	نتایج پایانی ترم	۱۰
۳.۳	ترم سوم	۱۱
۱.۳.۳	سرفصل‌ها	۱۱
۲.۳.۳	نتایج پایانی ترم	۱۱

۱۲	دوره دبیرستان	۴
۱۲	ترم یکم	۱.۴
۱۲	سرفصل‌ها	۱.۱.۴
۱۲	نتایج پایانی ترم	۲.۱.۴
۱۲	ترم دوم	۲.۴
۱۳	سرفصل‌ها	۱.۲.۴
۱۳	نتایج پایانی ترم	۲.۲.۴
۱۳	ترم سوم	۳.۴
۱۴	سرفصل‌ها	۱.۳.۴
۱۴	نتایج پایانی ترم	۲.۳.۴

مقدمه

هر کودکی بارها زیر آسمان تاریک به تماشای آسمان نشسته و با خود گفته است که آن‌ها چیستند؟ آسمان شب چه در حالت ساده و طبیعی خود و چه از منظر تلسکوپ‌ها، فیلم‌های علمی-تخیلی و مستندهای علمی که نسل‌های مختلف را در شگفتی فروتنانه غرق کرده است. آموزش نجوم به کودکان، این کنجکاوی و خلاقیت ذاتی آن‌ها را تغذیه می‌کند و باعث می‌شود که آن‌ها متفکران و کاوشگران بهتری شوند و نیز به آنان کمک می‌کند تا در طول حیات خود حس علاقه به آسمان و عظمت آن را در خود توسعه و پرورش دهند.

آشنایی با علم نجوم به دو جهت برای هر انسانی واجب است. نخست به همان دلایلی که چرا نباید جای ادبیات، هنر و معنویت در زندگی انسان مدرن خالی شود. توجه به عظمت کائنات و ناچیز بودن سیاره زمین از انسان موجودی فروتن می‌سازد. تصور کنید اگر سیاستمداران و جنگ‌افروزان به حقارت بشر توجه می‌داشتند، کجا چنین علم جنگ و جنایت بر می‌افراشتند؟

جنبه دومی که فراگیری نجوم را مهم جلوه می‌دهد، جنبه کاربردی آن است. علم نجوم در طول اعصار گذشته راه را برای تدوین تقویم‌ها و سامانه‌های و زمان‌سنجی دقیق باز می‌نمود و استفاده از آن راه را به مسافران و دریانوردان نشان می‌داد. اکنون با پیشرفت فناوری و علم فیزیک دیگر چنین کاربردهایی از نجوم حاصل نمی‌شود. اکتشافات نجومی از آن جهت هنوز کاربردی است که به رشد و ارتقای علوم و فناوری‌های دیگر کمک‌های بسیاری می‌کند. کافیه تنها به این نکته توجه کنیم که توسعه حسگرهای CCD که روی دوربین‌های دیجیتال نصب است و نیز فناوری MRI که در مراکز درمانی جهت تشخیص بیماری‌ها و نواقص بدن استفاده می‌شود تنها موارد اندکی از فناوری‌هایی است که به واسطه اکتشافات نجومی به دیگر حوزه‌های علم و فناوری وارد شده است. آشنایی با نجوم از این جهت که می‌تواند برای مهندسان و دیگر کسب و کارها الهام‌بخش باشد نیز اهمیت فراوانی دارد.

۱۰۰ درباره دوره جامع آموزش نجوم

سرفصل‌های پیش رو برای آموزش نجوم پایه به علاقمندان ۶ تا ۱۸ سال و برای چهار رده سنی طراحی شده است. تلاش شده است که مطالب ارائه شده در هر سرفصل، جامع و متناسب با توان یادگیری فراگیر باشد. به منظور ارتقاء کیفیت آموزش لازم است که مدرس یا مدیر دوره‌ها از فناوری‌های روز و مواد کمک آموزشی مانند هدست‌ها واقعیت مجازی، اسلایدهای جذاب (که در طی دوره توسط مؤلف طراحی خواهد شد)، بازی‌ها، قصه‌ها، فیلم‌ها، شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای، فعالیت‌های کلاسی، تکالیف جذاب و رصدهای آسمان شب بهره ببرند. این مواد کمک آموزشی بسته به محتوای جلسات و به صلاح دید مدرس مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسته آموزش نجوم شامل چهار رده سنی است که هر کدام سه ترم ده جلسه‌ای به همراه سه جلسه رصد عملی آسمان را پوشش می‌دهند. دوره اول شامل رده سنی ۶ تا ۸ سال یا اوایل دوره دبستان، دوره دوم شامل رده سنی ۹ تا ۱۲ سال یا اواخر دوره دبستان، دوره سوم شامل رده سنی ۱۳ تا ۱۵ سال یا دوره متوسطه اول و دوره چهارم شامل رده سنی ۱۵ تا ۱۸ سال یا متوسطه دوم است. بدیهی است که در صورتی که سطح فراگیری از رده سنی خود بالاتر باشد، می‌تواند با نظر مدرس در کلاس‌های دوره بالاتر شرکت نماید.

۱ اوایل دبستان

در دوره نجوم اوایل دبستان که برای کودکان رده سنی ۶ تا ۸ سال (۶،۷ و ۸ سال) طراحی شده، فراگیر با مفاهیم پایه و اولیه علم نجوم آشنا می‌شود.

۱.۱ ترم یکم

جدول ۱: ترم یکم دوره اوایل دبستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
اوایل دبستان	کودکان ۶ تا ۸ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم یک این دوره، فراگیر ابتدا با مفاهیم پایه علم نجوم از جمله آسمان شب و اجرام سماوی آشنا شده و سپس با ماه و خورشید، منظومه شمسی، سیارات سنگی و سیارات گازی آشنا شده و در نهایت یک جلسه رصد عملی آسمان و آشنایی مقدماتی با تلسکوپ را فرا می‌گیرد.

۱.۱.۱ سرفصل‌ها

- **آشنایی با نجوم و آسمان شب:** معرفی مدرس و دوره - مقدمه‌ای بر اخترشناسی - مروری بر ستارگان، سیارات و دیگر اجرام سماوی
- **منظومه شمسی:** نگاهی به منظومه شمسی، سیارات و ویژگی‌هایشان
- **آشنایی با خورشید:** خورشید - اندازه‌ها - اهمیت خورشید - نحوه کار خورشید
- **آشنایی با ماه:** معرفی ماه - اهله ماه - سفر خیالی به ماه
- **زمین:** سیاره ما - گرد بودن زمین و کشف آن - حرکات زمین
- **سیارات سنگی:** عطارد - زهره - زمین (مرور کوتاه) - مریخ
- **سیارات گازی:** مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
- **تلسکوپ و رصد عملی آسمان شب:** آشنایی مقدماتی با تلسکوپ - رصد ماه

۲.۱.۱ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- درک مناسبی از چستی علم نجوم دارد.
- با منظومه شمسی و اجزای آن آشنا است.
- به خوبی جایگاه زمین در منظومه شمسی را می‌داند.
- با مشخصات عمومی، اهمیت و نحوه عملکرد خورشید آشنا است.
- سیارات و ویژگی‌های آن‌ها را می‌داند.
- سیاره زمین را به خوبی می‌شناسد و از اهمیت آن باخبر است.

۲۰۱ ترم دوم

جدول ۲: ترم دوم دورهٔ اوایل دبستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
اوایل دبستان	کودکان ۶ تا ۸ سال	۱۰ جلسهٔ یک ساعتهٔ نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم دوم این دوره، فراگیر با اجرام کوچک منظومهٔ شمسی (سیارات کوتوله، سیارک‌ها، دنباله‌دارها و شهابواره‌ها) آشنا شده و سپس دوره بر روی سامانهٔ زمین، ماه و خورشید متمرکز می‌شود. به چستی و بررسی حیات در دیگر مناطق منظومهٔ شمسی پرداخته می‌شود. در پایان شناخت ابزارآلات رصد و تاریخ مختصر نجوم به فراگیر آموزش داده می‌شود.

۱۰۲۰۱ سرفصل‌ها

- آشنایی اجرام کوچک منظومهٔ شمسی: سیارات کوتوله - سیارک‌ها - دنباله‌دارها - شهابواره‌ها
- شرح سامانهٔ زمین - ماه - خورشید: رابطهٔ این سه جرم - اشاره‌ای کوتاه بر نیروی گرانش - حرکات این سامانه
- جغرافیای زمین: دو نیمکرهٔ زمین - قاره‌ها - پیدایش فصل‌ها - مناطق زمانی
- حیات در منظومهٔ شمسی: حیات چیست؟ - کاندیداهای حیات در منظومهٔ شمسی
- آسمان شب و صورت‌های فلکی: آسمان شب و نورهای مزاحم - صورت‌های فلکی و پیدایش آن‌ها - معرفی و شناخت چند صورت فلکی
- آشنایی با تلسکوپ: داستان اختراع تلسکوپ توسط بچه‌های هانس لیپرتی - ساخت یک تلسکوپ ابتدایی با دو عدسی
- تاریخ مختصر نجوم: کاربرد نجوم در دنیای باستان - صورت‌های فلکی - کشف کروی بودن زمین
- تلسکوپ و رصد عملی آسمان شب: آسمان شب و شناخت صورت‌های فلکی

۲۰۲۰۱ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- به خوبی با اعضای ریز و درشت منظومهٔ شمسی آشناست.
- در مورد سامانهٔ ماه-زمین-خورشید به خوبی می‌داند.
- سیارهٔ زمین و جغرافیای آن را می‌شناسد و می‌داند که چه چیزی باعث پیدایش فصل‌ها می‌شود.
- با مفهوم حیات آشنا است.
- از تاریخ نجوم در دورهٔ باستان باخبر است.
- صورت‌های فلکی شاخص را می‌شناسد و پیدا می‌کند.
- با چند افسانه از صورت‌های فلکی آشنا است.

۳.۱ ترم سوم

جدول ۳: ترم سوم دورهٔ اوایل دبستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
اوایل دبستان	کودکان ۶ تا ۸ سال	۱۰ جلسهٔ یک ساعتهٔ نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم سوم، محتوای دوره از منظومهٔ شمسی خارج شده و ابتدا گذری به مراحل زندگی و تحول ستارگان زده می‌شود و سپس به معرفی کهکشان‌ها و کهکشان راه شیری پرداخته می‌شود.

۱.۳.۱ سرفصل‌ها

- شکل‌گیری ستارگان و منظومهٔ شمسی: سحابی‌ها - شکل‌گیری ستاره‌ها
- زندگی و مرگ ستارگان: اندازه‌های مختلف ستارگان - کوتوله‌های سفید و سحابی‌های سیاره‌ای - ستاره‌های نوترونی - سیاهچاله‌ها
- حیات فرازمینی: سیارات فراخورشیدی - دیگر دنیاها - یوفوها
- کهکشان‌ها: راه شیری - انواع کهکشان‌ها - کیهان
- هوافضا: سفر به فضا - نحوهٔ کار موشک - موشک‌های بزرگ، فضاپیماهای کوچک
- تاریخ مختصر نجوم: مدل زمین مرکزی - کوپرنیک، گالیله و مدل خورشیدمرکزی - مدل جدید
- تلسکوپ و رصد عملی آسمان شب: رصد آسمان شب

۲.۳.۱ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- از چرخهٔ عمر ستارگان باخبر است.
- در مورد حیات و حیات فرازمینی به خوبی می‌داند.
- سیارهٔ زمین و جغرافیای آن را می‌شناسد و می‌داند که چه چیزی باعث پیدایش فصل‌ها می‌شود.
- با مفهوم حیات آشنا است.
- از تاریخ علم نجوم مدرن باخبر است.
- رصد حداقل یک سیاره را از طریق تلسکوپ تجربه کرده است.

۲ اواخر دبستان

در دوره نجوم اواخر دبستان که برای کودکان رده سنی ۹ تا ۱۲ سال (۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ سال) طراحی شده، فراگیر با مفاهیم پایه و اولیه علم نجوم آشنا می‌شود.

۱۰۲ ترم یکم

جدول ۴: ترم یکم دوره اواخر دبستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
اواخر دبستان	کودکان ۹ تا ۱۲ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم یک این دوره، فراگیر ابتدا با مفاهیم پایه علم نجوم از جمله آسمان شب و اجرام سماوی آشنا شده و سپس با ماه و خورشید، منظومه شمسی، سیارات سنگی و سیارات گازی آشنا شده و در نهایت یک جلسه رصد عملی آسمان و آشنایی مقدماتی با تلسکوپ را فرا می‌گیرد.

۱.۱.۲ سرفصل‌ها

- **آشنایی با نجوم و آسمان شب:** معرفی مدرس و دوره - مقدمه‌ای بر اخترشناسی - مروری بر ستارگان، سیارات و دیگر اجرام سماوی
- **منظومه شمسی:** نگاهی به منظومه شمسی، سیارات و ویژگی‌هایشان
- **آشنایی با خورشید:** خورشید - اندازه‌ها - اهمیت خورشید - نحوه کار خورشید
- **آشنایی با ماه:** معرفی ماه - اهله ماه - سفر خیالی به ماه
- **زمین:** سیاره ما - گرد بودن زمین و کشف آن - حرکات زمین
- **سیارات سنگی:** عطارد - زهره - زمین (مرور کوتاه) - مریخ
- **سیارات گازی:** مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
- **تلسکوپ و رصد عملی آسمان شب:** آشنایی مقدماتی با تلسکوپ - رصد ماه

۲.۱.۲ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- درک مناسبی از چستی علم نجوم دارد.
- با منظومه شمسی و اجزای آن آشنا است.
- به خوبی جایگاه زمین در منظومه شمسی را می‌داند.
- با مشخصات عمومی، اهمیت و نحوه عملکرد خورشید آشنا است.
- سیارات و ویژگی‌های آن‌ها را می‌داند.
- سیاره زمین را به خوبی می‌شناسد و از اهمیت آن باخبر است.

۲.۲ ترم دوم

جدول ۵: ترم دوم دوره اواخر دبستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
اواخر دبستان	کودکان ۹ تا ۱۲ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم دوم این دوره، فراگیر با اجرام کوچک منظومه شمسی (سیارات کوتوله، سیارک‌ها، دنباله‌دارها و شهابواره‌ها) آشنا شده و سپس دوره بر روی سامانه زمین، ماه و خورشید متمرکز می‌شود. به چستی و بررسی حیات در دیگر مناطق منظومه شمسی پرداخته می‌شود. در پایان شناخت ابزارآلات رصد و تاریخ مختصر نجوم به فراگیر آموزش داده می‌شود.

۱.۲.۲ سرفصل‌ها

- **آشنایی اجرام کوچک منظومه شمسی:** سیارات کوتوله - سیارک‌ها - دنباله‌دارها - شهابواره‌ها
- **شرح سامانه زمین - ماه - خورشید:** رابطه این سه جرم - اشاره‌ای کوتاه بر نیروی گرانش - حرکات این سامانه
- **جغرافیای زمین:** دو نیمکره زمین - قاره‌ها - پیدایش فصل‌ها - مناطق زمانی
- **حیات در منظومه شمسی:** حیات چیست؟ - کاندیداهای حیات در منظومه شمسی
- **آسمان شب و صورت‌های فلکی:** آسمان شب و نورهای مزاحم - صورت‌های فلکی و پیدایش آن‌ها - معرفی و شناخت چند صورت فلکی
- **آشنایی با تلسکوپ:** داستان اختراع تلسکوپ توسط بچه‌های هانس لیپرتی - ساخت یک تلسکوپ ابتدایی با دو عدسی
- **تاریخ مختصر نجوم:** کاربرد نجوم در دنیای باستان - صورت‌های فلکی - کشف کروی بودن زمین
- **تلسکوپ و رصد عملی آسمان شب:** آسمان شب و شناخت صورت‌های فلکی

۲.۲.۲ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- به خوبی با اعضای ریز و درشت منظومه شمسی آشناست.
- در مورد سامانه ماه-زمین-خورشید به خوبی می‌داند.
- سیاره زمین و جغرافیای آن را می‌شناسد و می‌داند که چه چیزی باعث پیدایش فصل‌ها می‌شود.
- با مفهوم حیات آشنا است.
- از تاریخ نجوم در دوره باستان باخبر است.
- صورت‌های فلکی شاخص را می‌شناسد و پیدا می‌کند.
- با چند افسانه از صورت‌های فلکی آشنا است.

۳.۲ ترم سوم

جدول ۶: ترم یکم دوره اواخر دبستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
اواخر دبستان	کودکان ۹ تا ۱۲ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم سوم، محتوای دوره از منظومه شمسی خارج شده و ابتدا گذری به مراحل زندگی و تحول ستارگان زده می‌شود و سپس به معرفی کهکشان‌ها و کهکشان راه شیری پرداخته می‌شود.

۱.۳.۲ سرفصل‌ها

- شکل‌گیری ستارگان و منظومه شمسی: سحابی‌ها - شکل‌گیری ستاره‌ها
- زندگی و مرگ ستارگان: اندازه‌های مختلف ستارگان - کوتوله‌های سفید و سحابی‌های سیاره‌ای - ستاره‌های نوترونی - سیاهچاله‌ها
- حیات فرازمینی: سیارات فراخورشیدی - دیگر دنیاها - یوفوها
- کهکشان‌ها: راه شیری - انواع کهکشان‌ها - کیهان
- هوافضا: سفر به فضا - نحوه کار موشک - موشک‌های بزرگ، فضاپیماهای کوچک
- تاریخ مختصر نجوم: مدل زمین مرکزی - کوپرنیک، گالیله و مدل خورشیدمرکزی - مدل جدید
- تلسکوپ و رصد عملی آسمان شب: رصد آسمان شب

۲.۳.۲ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- از چرخه عمر ستارگان باخبر است.
- در مورد حیات و حیات فرازمینی به خوبی می‌داند.
- سیاره زمین و جغرافیای آن را می‌شناسد و می‌داند که چه چیزی باعث پیدایش فصل‌ها می‌شود.
- با مفهوم حیات آشنا است.
- از تاریخ علم نجوم مدرن باخبر است.
- رصد حداقل یک سیاره را از طریق تلسکوپ تجربه کرده است.

۳ دورهٔ راهنمایی

در دورهٔ نجوم راهنمایی که برای نوجوانان ردهٔ سنی ۱۳ تا ۱۵ سال (۱۳، ۱۴ و ۱۵ سال) طراحی شده، فراگیر با مفاهیم پایهٔ علم نجوم آشنا می‌شود.

۱.۳ ترم یکم

جدول ۷: ترم یکم دورهٔ راهنمایی

نام دوره	مخاطب	طول دوره
راهنمایی	نوجوانان ۱۳ تا ۱۵ سال	۱۰ جلسهٔ یک ساعتهٔ نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم یک این دوره، فراگیر ابتدا با بنیادی‌ترین مفاهیم یک دورهٔ علمی، یعنی تفکر علمی و فلسفهٔ علم آشنا می‌شود. در همان زمان، مقدمه‌ای بر اخترشناسی ارائه خواهد شد. در مورد ماه و خورشید اطلاعات کافی به فراگیر داده شده و وی با منظومهٔ شمسی به تفصیل آشنا خواهد شد.

۱.۱.۳ سرفصل‌ها

- **آشنایی با علم:** معرفی مدرس و دوره - علم چیست؟ - مقدمه‌ای بر اخترشناسی - مروری بر آدرس کیهانی ما
- **منظومهٔ شمسی:** معرفی کلی - مرزهای منظومهٔ شمسی - اندازه‌ها - تاریخچهٔ منظومه
- **آشنایی با خورشید:** خورشید - اندازه‌ها - اهمیت خورشید - نحوهٔ کار خورشید
- **آشنایی با ماه:** معرفی ماه - اهلهٔ ماه - تأثیر ماه بر زمین
- **سیارات سنگی:** عطارد - زهره - زمین (مرور کوتاه) - مریخ
- **سیارات گازی:** مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
- **اجرام کوچک:** سیارات کوتوله - سیارک‌ها - دنباله‌دارها - شهابواره‌ها
- **تلسکوپ و رصد عملی آسمان شب:** آشنایی مقدماتی با تلسکوپ - رصد ماه

۲.۱.۳ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- درک مناسبی از چیستی علم و علم نجوم دارد.
- با منظومهٔ شمسی و اجزای آن آشنا است.
- از تاریخچهٔ منظومهٔ شمسی باخبر است.
- با مشخصات عمومی، اهمیت و نحوهٔ عملکرد خورشید آشنا است.
- سیارات و ویژگی‌های آن‌ها را می‌داند.
- با تلسکوپ و نحوهٔ رصد با آن آشنایی دارد.

۲.۳ ترم دوم

جدول ۸: ترم دوم دوره راهنمایی

نام دوره	مخاطب	طول دوره
راهنمایی	نوجوانان ۱۳ تا ۱۵ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم دوم، جز در رابطه با نجوم کروی و فناوری‌های فضایی، آموزش معطوف به فضای خارج از منظومه شمسی است. جمعیت‌های ستاره‌ای، انواع ستارگان و تحول آن‌ها، کهکشان‌ها و دنیای کیهان‌شناسی و دست آخر تاریخ فناوری‌های فضایی و آشنایی با وسایل نقلیه فضایی به فراگیران آموزش داده می‌شود.

۱.۲.۳ سرفصل‌ها

- **فراوسوی منظومه شمسی:** ستارگان - خوشه‌های ستاره‌ای - کهکشان راه شیری
- **تولد و تحول ستارگان:** سحابی‌ها - تولد ستارگان - رشته اصلی - پیرسالی ستارگان - ستارگان متغیر - کوتوله‌های سفید - ابرنواخترها - ستاره‌های نوترونی - سیاهچاله‌ها
- **کهکشان‌ها و کیهان‌شناسی:** دو اکتشاف ادوین هابل - طبقه‌بندی کهکشان‌ها - تکامل کهکشان‌ها - کیهان‌شناسی
- **فناوری‌های فضایی:** نحوه کار راکت‌ها و معرفی انواع وسایل نقلیه فضایی - تاریخ فضاوردی
- **کره آسمان:** نجوم کروی مقدماتی - صورت‌های فلکی
- **تلسکوپ و رصد عملی آسمان شب:** آسمان شب و شناخت صورت‌های فلکی

۲.۲.۳ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- اجرام عمقی آسمان را به خوبی می‌شناسد.
- می‌تواند تولد تا مرگ ستارگان را توضیح دهد.
- نحوه اندازه‌گیری فواصل کهکشان‌ها را می‌داند.
- می‌تواند بین انواع کهکشان تمایز قائل شود و آن‌ها را طبقه‌بندی کند.
- از تاریخ فناوری فضایی و مسابقه فضایی مابین شوروی و ایالات متحده باخبر است.
- کار با مختصات سماوی را بلد است.

جدول ۹: ترم سوم دوره راهنمایی

نام دوره	مخاطب	طول دوره
راهنمایی	نوجوانان ۱۳ تا ۱۵ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

۳.۳ ترم سوم

در ترم سوم، فراگیر به تفصیل با تکنولوژی‌های رصدی آشنا می‌شود، مبانی اخترزیست‌شناسی را در یک یا دو جلسه فرا می‌گیرد، با ستاره‌های دوتایی و سیارات فراخورشیدی آشنا می‌شود، مروری بر تاریخ علم نجوم می‌شود و در پایان دوره، جلسه‌ای با عنوان موضوعات ویژه برگزار می‌شود که انتخاب موضوع آن برعهده مدرس و کلاس است.

۱.۳.۳ سرفصل‌ها

- **ابزارهای رصدی:** تلسکوپ‌ها و دوربین‌های دوچشمی - رصدخانه‌ها - CCD ها و حسگرها - طیف‌سنجی و دیگر تجهیزات - تلسکوپ‌های فضایی
- **اخترزیست‌شناسی:** چستی حیات - شرایط سکونت - خطرات برای حیات - جستجوی حیات فرازمینی - هوش فرازمینی
- **سامانه‌ها:** ستاره‌های دوتایی و چندتایی - سیارات فراخورشیدی - مرجرها
- **تاریخ علم نجوم:** دوره باستان و تمدن‌های مختلف - رنسانس و عصر طلایی اسلام - نجوم مدرن - امروز و آینده - ایران
- **موضوعات ویژه:** ارائه موضوعاتی که در طول ترم توجه فراگیران را جلب کرده
- **رصد عملی آسمان شب:** رصد آسمان شب

۲.۳.۳ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- انواع تجهیزات نجومی و کاربردها را به خوبی می‌شناسد.
- می‌داند که حیات چقدر آسیب‌پذیر است و شرایط سیاره برای پشتیبانی از حیات چیست.
- از فراوانی ستارگان دوتایی و چندتایی و نیز روش‌های کشف سیارات فراخورشیدی خبر دارد.
- تاریخ مشروح علم نجوم را می‌داند.

۴ دوره دبیرستان

در دوره نجوم دبیرستان که برای نوجوانان رده سنی ۱۵ تا ۱۸ سال (۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ سال) طراحی شده، فراگیر با مفاهیم پیشرفته تر علم نجوم و کیهان شناسی آشنا می شود.

۱۰۴ ترم یکم

جدول ۱۰: ترم یکم دوره دبیرستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
دبیرستان	نوجوانان ۱۵ تا ۱۸ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم یک این دوره، فراگیر با مفاهیم پیشرفته تری از علم نجوم آشنا می شود. مباحثی چون کیهان شناسی، ساختار کهکشان ها، و تاریخچه علم نجوم به تفصیل بررسی می شود. همچنین، فراگیر با ابزارهای پیشرفته رصدی و تکنیک های رصد آسمان شب آشنا خواهد شد.

۱.۱.۴ سرفصل ها

- کیهان شناسی: مقدمه ای بر کیهان شناسی - ساختار و تکامل جهان - نظریه بیگ بنگ
- ساختار کهکشان ها: کهکشان راه شیری - انواع کهکشان ها - دینامیک کهکشان ها
- ستاره شناسی: چرخه زندگی ستاره ها - ستاره های متغیر - سیاه چاله ها و ستاره های نوترونی
- ابزارهای رصدی پیشرفته: تلسکوپ های فضایی - رصدخانه های مدرن - تکنیک های تصویربرداری
- رصد عملی آسمان شب: رصد ستاره ها و کهکشان ها - استفاده از تلسکوپ

۲.۱.۴ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- درک عمیق تری از کیهان شناسی و ساختار جهان دارد.
- می تواند چرخه زندگی ستاره ها و فرآیندهای مربوط به آن ها را توضیح دهد.
- با انواع کهکشان ها و ویژگی های آن ها آشنا است.
- توانایی استفاده از ابزارهای رصدی پیشرفته را دارد.
- می تواند رصدهای عملی آسمان شب را به درستی انجام دهد.

۲.۴ ترم دوم

در ترم دوم، مباحثی چون اخترزیست شناسی، سیارات فراخورشیدی، و تاریخ علم نجوم به تفصیل بررسی می شود. همچنین، فراگیر با چالش های پیش روی علم نجوم و فناوری های فضایی آشنا خواهد شد.

جدول ۱۱: ترم دوم دوره دبیرستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
دبیرستان	نوجوانان ۱۵ تا ۱۸ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

۱.۲.۴ سرفصل‌ها

- **اخترزیست‌شناسی:** جستجوی حیات فرازمینی - شرایط لازم برای حیات - خطرات برای حیات
- **سیارات فراخورشیدی:** کشف سیارات فراخورشیدی - ویژگی‌های سیارات فراخورشیدی - روش‌های کشف
- **تاریخ علم نجوم:** دوره باستان و تمدن‌های مختلف - رنسانس و عصر طلایی اسلام - نجوم مدرن - امروز و آینده - ایران
- **فناوری‌های فضایی:** تاریخچه فناوری فضایی - مأموریت‌های فضایی مهم - آینده سفرهای فضایی
- **رصد عملی آسمان شب:** رصد سیارات و ستاره‌های خاص - استفاده از تکنیک‌های پیشرفته

۲.۲.۴ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- با مفهوم اخترزیست‌شناسی و جستجوی حیات فرازمینی آشنا است.
- می‌تواند ویژگی‌های سیارات فراخورشیدی و روش‌های کشف آن‌ها را توضیح دهد.
- تاریخ علم نجوم و تأثیر تمدن‌های مختلف بر آن را می‌داند.
- با فناوری‌های فضایی و مأموریت‌های مهم فضایی آشنا است.
- توانایی رصد سیارات و ستاره‌های خاص را دارد.

۳.۴ ترم سوم

جدول ۱۲: ترم سوم دوره دبیرستان

نام دوره	مخاطب	طول دوره
دبیرستان	نوجوانان ۱۵ تا ۱۸ سال	۱۰ جلسه یک ساعته نظری + ۱ جلسه عملی

در ترم سوم، فراگیر به تفصیل با تکنولوژی‌های رصدی آشنا می‌شود، مبانی اخترزیست‌شناسی را در یک یا دو جلسه فرا می‌گیرد، با ستاره‌های دوتایی و سیارات فراخورشیدی آشنا می‌شود، مروری بر تاریخ علم نجوم می‌شود و در پایان دوره، جلسه‌ای با عنوان موضوعات ویژه برگزار می‌شود که انتخاب موضوع آن برعهده مدرس و کلاس است.

۱.۳.۴ سرفصل‌ها

- **ابزارهای رصدی:** تلسکوپ‌ها و دوربین‌های دوچشمی - رصدخانه‌ها - CCD ها و حسگرها - طیف‌سنجی و دیگر تجهیزات - تلسکوپ‌های فضایی
- **اخترزیست‌شناسی:** چستی حیات - شرایط سکونت - خطرات برای حیات - جستجوی حیات فرازمینی - هوش فرازمینی
- **سامانه‌ها:** ستاره‌های دوتایی و چندتایی - سیارات فراخورشیدی - مرجرها
- **تاریخ علم نجوم:** دوره باستان و تمدن‌های مختلف - رنسانس و عصر طلایی اسلام - نجوم مدرن - امروز و آینده - ایران
- **موضوعات ویژه:** ارائه موضوعاتی که در طول ترم توجه فراگیران را جلب کرده
- **رصد عملی آسمان شب:** رصد آسمان شب

۲.۳.۴ نتایج پایانی ترم

در پایان این ترم، فراگیر

- انواع تجهیزات نجومی و کاربردشان را به خوبی می‌شناسد.
- می‌داند که حیات چقدر آسیب‌پذیر است و شرایط سیاره برای پشتیبانی از حیات چیست.
- از فراوانی ستارگان دوتایی و چندتایی و نیز روش‌های کشف سیارات فراخورشیدی خبر دارد.
- تاریخ مشروح علم نجوم را می‌داند.