

شش روزنامه

پنجشنبه ۱۴ اردیبهشت ۱۳۹۶ • سال چهاردهم • شماره ۲۸۵۵ • ۹

زاویه
درباره روز نجوم و تاریخچه آن
گذشته پرافتخار، آینده مبهم
فاطمه کاظمی
۱- هر چند گزارش کامل و دقیقی از چگونگی و روند پیشرفت علوم در متن‌های تاریخی ما وجود ندارد، اما شاید بتوان گفت نجوم و اخترشناسی یکی از قدیمی‌ترین علوم است. بشر از همان اولین روزهایی که شناخت محیط پیرامون و طبیعت را آغاز کرد، در راه شناخت ستارگان آسمان نیز گام برداشت. اینکه چرا نجوم توانسته است تا این حد توجه مردم عادی و دانشمندان را به خود جلب کند، دلایل بسیار دارد: رازآمیز و اسطوره‌ای‌بودن این دانش و همچنین ارتباط زیاد و تأثیر آن بر زندگی روزمره مردم، شاید از دلایل اقبال مردم به این قلمرو مرموز و ناشناخته باشد. مردم در زمان‌های گذشته عمدتاً کشاورز، دامپرور و تاجر بودند و در نتیجه وابستگی بسیار با آسمان و پدیده‌های آن داشتند. علاوه بر این، ستاره‌شناسی، علمی است که نیاز به ابزارهای چندان‌ی ندارد؛ پهنه آسمان، در همه جا گسترده است و هرکس که چشم تیزبینی داشته باشد، می‌تواند از زیبایی‌های آن بهره‌مند شود و اسرار آن را کشف کند. ۲- ایران در گذشته یکی از کانون‌های علم و دانش بود. دانش‌هایی مانند کیمیا و طب از جمله این علوم بودند. هرچند علم نجوم پیش از اسلام نیز بین ایرانیان اعتبار بسیار داشت، اما به توجه به اینکه اسناد مکتوب چندان‌ی از آن دوران باقی نمانده است، نمی‌توان با قطعیت درباره دانسته‌های دانشمندان یا باور مردم در زمینه نجوم سخن گفت. پژوهش‌ها درباره جهت‌گیری چهارطاقی‌های به‌جا مانده از آتشکده‌های کهن نشان داده است که می‌توان رابطه‌هایی میان ساختار آنها و طلوع و غروب جرم‌های آسمانی یافت. از دوران پیش از اسلام به جز کتاب «نیح شهریار» سند مکتوبی بر جای نمانده است. «ابورحان بیرونی» که کتاب «آثارالباقیه عن القرون الخالیه» اطلاعاتی از باورهای اقوام گذشته درباره اخترشناسی ارائه کرده است. اما در دوران اسلامی، پیشرفت‌های محسوسی در زمینه نجوم پدید آمد و دانشمندان نامدار ایرانی، کتاب‌های مهمی در این حوزه تألیف کردند. برای مثال «نالیون» در کتاب «تاریخ نجوم اسلامی» می‌گوید برادران «بنوشاکر» براساس محاسبات دقیق، قطر زمین را اندازه گرفتند. یکی از انگیزه‌های توجه ویژه مسلمانان به اخترشناسی در دوران اسلامی، تعیین سالنامه تنظیم تقویم و اوقات شرعی است. چنین موضوعاتی نیازمند مشاهدات و محاسبات قیق ستاره‌شناسی است. «ابوالوفای بوزجانی» با تدوین هندسه کروی، انجام چنین محاسباتی را بسیار تسهیل کرد. «ابورحان بیرونی، خواجه نصیرالدین طوسی و...» از جمله دانشمندان برجسته ایران هستند که دستاوردهایشان موجب پیشرفت‌های زیادی در علم نجوم شده است. ۳- نجوم با اخترشناسی، علم بررسی موقعیت، تغییرات، حرکت و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی پدیده‌های آسمان از جمله، ستاره‌ها، سیاره‌ها، دنباله‌دارها، کهکشان‌ها و پدیده‌هایی مانند تابش زمینه کیهانی است که منشأ آنها خارج از جو زمین قرار دارد. این علم با علوم دیگر از جمله فیزیک، شیمی و ریاضی ارتباط نزدیکی دارد. فیزیک که اطلاعات گسترده‌ای در حوزه نجوم دارد و اِجرام آسمانی مانند ستارگان، سیارات و کهکشان‌ها را بررسی می‌کند، منجم یا اخترشناس نام دارد. منجمان را معمولاً به دو گروه حرفه‌ای آماتور و آماتور تقسیم می‌کنند. منجمان حرفه‌ای افرادی هستند که در یکی از شاخه‌ها یا گرایش‌های نجوم در دانشگاه تحصیل کرده‌اند و شغلشان نیز در زمینه نجوم و ستاره‌شناسی است. اما منجمان آماتور افرادی هستند که صرفاً براساس علاقه شخصی خود به دنبال پژوهش در حوزه نجوم هستند، ولی شغلشان یا درآمدشان به این موضوع ارتباطی نداشته و تحصیلات دانشگاهی ندارند. ۴- با گسترش فعالیت‌های نجومی تلاش‌هایی برای عمومی‌کردن این علم انجام شد و از حدود ۳۰ سال قبل، زمانی که «دوک برگر» رئیس انجمن نجوم کالیفرنیا شمالی تصمیم گرفت، برای مردم عادی نجوم، هماهنگ‌کننده فعالیت‌هایی است که در روز نجوم در سراسر جهان برگزار می‌شود. بنا به تصمیم اتحادیه نجوم، روز نجوم هر ساله معمولاً یکی از روزهای نیمه اول اردیبهشت و نزدیک به ترییع اول ماه انتخاب می‌شود. هنگامی که ماه در وضعیت ترییع است، بعدازظهر طلوع و نزدیک نیمه‌شب غروب می‌کند، بنابراین از بعدازظهر به بعد می‌توان پستی بلندی‌ها و عوارض سطح زمین را با استفاده از دوربین و تلسکوپ تماشا کرد. در این روز معمولاً منجمان آماتور و در برخی موارد حتی منجمان و اخترشناسان حرفه‌ای و دانشگاهی، ابزارهای نجومی و تلسکوپ‌هایشان را به میان مردم می‌برند یا درهای رصدخانه‌شان را به روی مردم عادی باز می‌کنند تا مردم را با شگفتی‌ها و بی‌کرانگی‌های آسمان بیشتر آشنا کنند. خوشبختانه فعالیت‌های مروجان علم و گروه‌های نجومی در سال‌های اخیر، در سراسر ایران به‌شدت افزایش یافته است و در نتیجه امروزه مردم بسیار بیشتر از چند دهه قبل با پدیده‌های نجومی آشنا هستند. ۵- هرچند کشورمان در علم نجوم، سابقه طولانی دارد و منجمان زیادی را پرورانده است، اما متأسفانه در دهه‌های اخیر پیشرفت رشته نجوم در دانشگاه‌ها و مراکز علمی کشور به کندی صورت می‌گیرد و سرمایه‌گذاری جدی در این زمینه انجام نمی‌شود. این در حالی است که بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته با صرف هزینه‌های بسیار، به پیشرفت‌های بزرگی در علم نجوم دست یافتند و دانشمندان بزرگی را پرورش داده‌اند. بدیهی است با توجه به دستاوردهای علمی این دانشمندان، در آینده بسیاری از این هزینه‌های مادی صرف شده، با آثار و نتایج آن دوباره به شکل‌های مختلف به جامعه برمی‌گردد.

بی‌انتها
درباره اهمیت دانش نجوم
به وسعت آسمان‌ها
محمد رضا رضائی
کمتر علمی مانند نجوم را می‌توان پیدا کرد که بتواند طیف وسیعی از افراد جامعه را به خود جذب کند و مهم‌تر آنکه افراد عادی و آماتور هم بتوانند در توسعه و ترویج آن به ایفای نقش بپردازند. در حقیقت نجوم دانشی صرفاً آکادمیک نیست و به اندازه خود از زیبایی‌های علم نجوم لذت ببرد. آسمان همه‌جا گسترده شده است و فعالیت در زمینه نجوم به چند نقطه جغرافیایی منحصر نیست. دانش نجوم ویژگی‌هایی دارد که به‌واسطه آن با سایر علوم پایه گره می‌خورد و علم بین‌رشته‌ای جذابی را به وجود می‌آورد؛ مانند دانش اخترزیست‌شناسی، اخترفیزیک، اخترشیمی و ... به خاطر دارم دوستی به من می‌گفت که نجوم آزمایشگاه علوم است زیرا حد نهایت و رد بسیاری از پدیده‌های علمی را می‌توان در پهنه گیتی پیدا کرد و مورد بررسی قرار داد. از عظیم‌ترین راکتورهای هسته‌ای در مرکز ستارگان گرفته تا احتمال شکل‌گیری حیات در گوشه‌ای از این کیهان بی‌انتها. انجمن‌های نجومی، طی هر سال گشت‌های رصدی مختلفی را برگزار می‌کنند و در قالب آن شهروندان عادی را به بیرون شهرها برده تا بتوانند به دور از آلودگی نوری به رصد آسمان شب بپردازند. اما در این بین آنها با مباحث علمی مختلفی از محیط زیست گرفته تا زمین‌شناسی آشنا می‌شوند. در مثال دیگر، منجمان آماتور هر از گاهی با هدف یافتن شهاب‌سنگ به دل کویرها و مناطق بیابانی می‌روند. اگرچه شناس پیداکردن شهاب‌سنگ آن‌قدر هم بالا نیست، اما در دل همین گشت‌های نجومی، افراد با بسیاری از مفاهیم علمی دیگر در حوزه‌های زمین‌شناسی، باستان‌شناسی و محیط زیست آشنا می‌شوند. به همین دلیل است که بسیاری از افراد بهراحتی می‌توانند با دانش نجوم ارتباط برقرار کنند و در این حوزه احتی به صورت آماتوری فعالیت کنند. خوشبختانه در سال‌های اخیر، بسیاری از منجمان آماتور و حرفه‌ای در ایران به واسطه همین جذابیت‌های دانش نجوم توانسته‌اند بخش قابل توجهی از افراد جامعه را به ستاره‌شناسی و به تدریج تبدیل به علاقه‌مندان تبدیل کنند. شاید بتوان گفت به‌جرت این فعالیت‌ها را در برگزاری مراسم روز جهانی نجوم دید؛ مراسمی که در آن تلسکوپ‌ها از داخل رصدخانه‌ها و مراکز نجومی به سطح شهر و به میان مردم برده می‌شوند. با یک تلسکوپ کوچک آماتوری ارزان‌قیمت می‌توان از داخل همین شهرها اجرام و پدیده‌های آسمانی ساده اما تامل‌برانگیز را به مردم نشان داد؛ پدیده‌هایی که به‌خوبی می‌تواند حس کنجکاوی مردم (به‌ویژه کودکان و نوجوانان) را تحریک کند. آنها را به فکر وادارد و نشان دهد که علم چقدر زیبا و جالب‌برانگیز است. بدون شک وقتی افراد جامعه‌ای به علم و دانش علاقه نشان دهند، سطح آگاهی و فرهنگ آنها بالا می‌رود و موجبات پیشرفت کشور فراهم می‌شود. به همین دلیل باید نهادها و ارگان‌های مختلف دولتی و خصوصی برای حمایت هرچه بیشتر از فعالیت‌های مرتبط با ترویج نجوم در ایران بیشتر تلاش کنند زیرا از این ظرفیت بزرگ و باقوه به‌راحتی می‌توان برای ترویج علم بهره برد.



عکس: امیر جدیدی، شرق

نجوم آماتوری و حرفه‌ای ایران در گفت‌وگو با «رضا منصوری»

همه فعالیت‌های جمعی ما باید بر مبنای علم باشد

شبه‌علم هم چندان ربطی به زمان ما ندارد یا فقط در ایران نیست، بلکه در همه

جای جهان هست. دیگر اینکه زمانی که شبه‌علم پدید آمد، فرصت بسیار خوبی است که بررسی کنیم این شبه‌علم چرا و چگونه پدید آمد و چگونه می‌توان با آن مقابله کرد. درعین‌حال در نظر داشته باشیم که مقابله با شبه‌علم به این معنا نیست که می‌توان فعالیت‌های شبه‌علم را به‌طورکلی نابود کرد یا باورهای

شبه‌علمی را به صفر رساند. بلکه باید کاری کرد که این باورهای شبه‌علمی بی‌اثر شود. برای مثال اگر چند نفر دور هم نشستند و درباره یک موضوع شبه‌علمی صحبت می‌کنند، یا فال می‌گیرند و فعالیت‌هایی مانند آن دارند، این رفتار یا باور به خودی خود، چندان زبانی ندارد و به همین دلیل هم اصلاً لزومی ندارد که با این رفتار مقابله کرد. البته وقتی این باورها در زندگی روزمره ما تأثیرگذار شد، آن وقت باید با آن مقابله کرد برای مثال اگر سیاست‌مداران بر

این مبنا تصمیم می‌گیرند یا افراد عادی، پایه‌های زندگی‌شان را بر این مبنا قرار دادند و براساس باورهای شبه‌علمی (به گمان اینکه این باور علمی است)، اقدام می‌کنند، آن وقت ممکن است برای افراد یا جوامع خطرناک شود که در این حالت حتماً باید با این باورها یا رفتاری که مبتنی بر این باورهاست،

مقابله کرد. برای مثال باید این باور را به جامعه منتقل کرد که تصمیم‌گیری‌ها تا جایی که امکان دارد، باید مبتنی بر داده‌های علمی باشد، به‌ویژه فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری‌های دولت‌ها باید بر مبنای علم باشد. دولتی که بر مبنای خرافات یا شبه‌علم تصمیم می‌گیرد، به ملت و کشورش خیانت می‌کند. رفتار پدری

که در موضوعات مهم خانواده مانند ازدواج، براساس خرافات (مثلاً بر مبنای اینکه قمر در عقرب است یا نه) تصمیم می‌گیرد، به حال خانواده مضر است و باید با آن مقابله کرد و به آنان آگاهی داد که این باورها اشتباه است. ولی اگر قرار نیست تصمیمی اتخاذ شود، یا فعالیتی انجام شود و فقط در حد حرف و کپ‌وگفت مطرح شده است، هرچند باورهای شبه‌علم نادرست است اما با این حال ضرر و زیانی ندارد.

✎ گفتید نجوم دروازه ورود به علوم دیگر است. می‌پرسم آیا در تاریخ علم این‌گونه بود که دانشمندان، پژوهش‌های خود را با علوم نجوم آغاز کردند یا امروزه هم افراد با فعالیت‌های نجومی می‌توانند با دیگر شاخه‌ها و گرایش‌های علم آشنا شوند؟

✎ ما تلسکوپ پژوهش که دانشجویان بتوانند با استفاده از آن رصد کنند، نداریم؛ هرچند این امکان برای ما فراهم است که از داده‌های علمی تلسکوپ‌های کشورهای دیگر استفاده کنیم. در سال‌های اخیر تعداد کمی از دانشجویان ما توانستند با تمهیداتی از امکانات بین‌المللی استفاده کنند اما در نظر داشته باشید که این تعداد برای کشوری که ۸۰ میلیون جمعیت و بیش از پنج میلیون دانشجو دارد، اصلاً کافی نیست

امروز هم همین‌گونه است و برای مثال، نوجوانی که در زمینه‌های نجومی فعالیت کرده است، پس از مدتی تشویق می‌شود که به سمت دیگر فعالیت‌های علمی هم برود. در همه دنیا هم همین‌گونه است که افراد مدتی پس از ورود به فعالیت‌های نجومی، به دیگر حوزه‌های علم نیز علاقه‌مند می‌شوند. برای مثال انجمن بین‌المللی نجوم نیز زوری همین موضوع تأکید دارد که ما از علاقه جوانان و نوجوانان به نجوم می‌توانیم استفاده کنیم تا آنها را به سمت دیگر علوم طبیعی سوق دهیم. به بیان دیگر یک جوان در ابتدا با فعالیت‌های نجومی آغاز می‌کند و در ادامه با تفکر و روش علمی آشنا می‌شود و سپس به سمتی می‌رود که بیشتر به آن علاقه دارد. در هر صورت می‌توان با فعالیت‌های نجومی، زمینه‌های علاقه‌مندی جوانان به علم را در وجود آنها شکوفا کرد.

✎ در روز و هفته نجوم برنامه‌هایی در ایران انجام می‌شود. فعالیت‌های انجام‌شده در ایران و دیگر کشورها را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

نوع فعالیت‌هایی که در ایران یا دیگر مناطق جهان انجام می‌شود، مانند هم است. برای مثال در این روز منجمان آماتور دوربین‌ها و تلسکوپ‌های خود را به میان مردم می‌برند و پدیده‌ها و اجسام آسمانی را برای مردم رصد می‌کنند و ویژگی‌های آن را برای مردم توضیح می‌دهند. در برخی از کشورها، حتی رصدخانه‌های بزرگ پژوهشی هم برنامه درهای باز برگزار می‌کنند و مردم می‌توانند از نزدیک با فعالیت‌هایی که در این مراکز انجام می‌شود، آشنا شوند. مردم می‌توانند با منجمان و اخترشناسان از نزدیک گفت‌وگو کنند و سؤال‌هایشان را از آنها بپرسند. رسانه‌ها مانند مطبوعات و رادیو- تلویزیون‌ها هم برنامه‌های خاصی را برای مردم تهیه می‌کنند. در مجموع می‌توان گفت فعالیت‌های روز نجوم در ایران و دیگر کشورها مانند هم است که هرچند ممکن است ابعاد آن متفاوت باشد ولی در هر صورت از لحاظ ماهیت یکی است. آن چیزی که هم‌اکنون در ایران اتفاق می‌افتد، تقریباً مشابه همه جای جهان است و چندان متفاوت نیست. حتی شاید بتوان گفت در برخی از موارد، گروه‌های نجومی ما فعال‌تر هم هستند.

✎ برخی بر این باورند با توجه به جذابیت‌های علم نجوم و علاقه‌مندی جوانان، شاید بهتر باشد درسی به نام نجوم در برنامه آموزشی مدارس ما باشد. نظر شما چیست؟

برنامه آموزش نجوم را به شکل‌های مختلف می‌توان اجرا کرد. اول اینکه

گروه علم؛ جمعه هشتم، اردیبهشت گذشته، روز نجوم بود و منجمان آماتور سراسر کشور با اجرای برنامه‌های مختلف، تلاش کردند بخشی از زیبایی‌های آسمان را به مردم علاقه‌مند و کنجکاو نشان دهند. این برنامه با استقبال چشمگیر مردم نیز مواجه شد. در مورد نجوم باید گفت در میان شاخه‌های مختلف علم، نجوم بیش از دیگر رشته‌ها و شاخه‌های علمی (البته اگر از پزشکی بگذریم)، توانسته است نظر مردم عادی را به خود جلب کند. کمتر رشته علمی دیگری مانند نجوم طرفدار دارد و مثلاً دیده نشده که افسردادی از بین مردم عادی، گروه‌های طرفدار زمین‌شناسی تشکیل دهند و مستقلاً به بررسی زمین بپردازند و در این زمینه تحقیق و پژوهش کنند. هیچ رسانه‌ای هم برنامه ثابت و مستقلی مثلاً در زمینه شیمی ندارد، اما درعوض صفحه‌های رسانه‌ها پر است از اخبار نجوم. گویا نجوم مغناطیسی جادویی دارد که همه افراد با هر سن و سواد و تجربه‌ای را به خود جلب می‌کند. شاید بتوان جذابیت نجوم بین رشته‌های هوا یا عواملی مانند این به‌آسانی نمی‌توان ستاره‌ها را رصد کرد اما دست‌کم گرایش مردم به نجوم و همچنین اهمیت برگزاری مناسبت‌هایی مانند روز نجوم، با دکتر «رضا منصوری»، استاد نجوم دانشگاه صنعتی شریف، گفت‌وگو کردیم. به باور دکتر «منصوری»، نجوم دروازه ورود و علاقه‌مندی جوانان به علم است. او می‌گوید با انجام فعالیت‌های نجومی می‌توان با طرز تفکر علمی و روش علمی آشنا شد و به‌این‌ترتیب مقدمات پژوهش علمی را آموخت.

✎ با توجه به اینکه نجوم یک علم پیشرفته و البته گسترگابردی برای مردم است، چه عواملی باعث شده است که مردم به این علم علاقه‌مند شوند؟
مردم ما به نجوم بسیار علاقه دارند که دلایل بسیار دارد. شاید یکی از اولین دلایلش این باشد که ستاره‌ها همیشه و همه‌جا، بالای سر ما هستند و هرکسی می‌تواند به این ستارگان نگاه کند. هرچند در شهرها به دلیل آلودگی هوا یا عواملی مانند این به‌آسانی نمی‌توان ستاره‌ها را رصد کرد اما دست‌کم در روستاها یا مناطق دور از شهر، راحت می‌توان ستارگان را تماشا کرد. نکته دوم اینکه حتی اگر ستاره‌ها را نمی‌بینند، خود این موضوع که ستاره و کهکشان چیست و کیهان چه عظمتی دارد، برای مردم جذاب است. درعین‌حال در نظر داشته باشید که نجوم علم در حال پیشرفت است و هر روز اخبار تازه و جالبی از علم نجوم، اخترشناسی و کیهان‌شناسی در رسانه‌ها منتشر می‌شود. برای مثال در سال‌های اخیر، خبرهایی در زمینه کشف سیارات فراخورشیدی منتشر شده است. در نتیجه احتمال وجود حیات در این سیاره‌ها نیز یک بار دیگر مطرح شده است. موضوع احتمال وجود حیات در جایی بیرون از سیاره زمین، یکی از پرسش‌های انسان از زمان‌های بسیار قدیم بود. بشر همیشه دوست داشت بداند آیا در جایی دیگر موجودات هوشمندی شبیه انسان هستند یا خیر که با این کشف سیاره‌های فراخورشیدی، این پرسش‌ها یک‌بار دیگر برای همه و از جمله مردم عادی مطرح شده است. علاوه بر اینها، ما دبیریم و شنیدیم که در منظومه شمسی، در معرض مخاطراتی هستیم. برای مثال همیشه این امکان وجود دارد که یک سنگ آسمانی یا خرده‌سارکی که در مدارش عبور می‌کند، به زمین برخورد کند. قیلاً هم مواردی را دیدیم که سنگ‌هایی با زمین برخورد کردند و حتی ته‌هایی از آن نیز به سقف خانه‌ها برخورد کرد. در برخی از موارد هم می‌توان این سنگ‌های آسمانی را در بیابان‌ها یا جاهای دیگر پیدا کرد. هر از گاهی هم در اخبار می‌شنویم که احتمال برخورد سنگ‌های بزرگ با زمین وجود دارد. بررسی احتمال برخورد این سنگ‌ها با زمین یا چگونگی مواجهه با آنها، از موضوع‌های بسیار جذاب و جالبی است که می‌تواند توجه همه انسان‌ها را به خود جلب کند. یکی دیگر از موارد جذابیت علم نجوم در این است که بسیاری از مفاهیم علم نجوم را می‌توان برای همه مردم بیان کرد و نیازی به استفاده از اصطلاح‌های دشوار و تخصصی نیست. کمتر علمی است که بتوان آن را بدون استفاده از واژه‌های تخصصی برای مردم بیان کرد و مردم هم به عنوان آن بی‌برند. علم نجوم با داشتن چنین ویژگی‌هایی، موجب برانگیخته‌شدن اشتیاق به دانستن در مردم می‌شود. به‌همین‌دلیل هم هست که در روز نجوم و هفته نجوم با استقبال زیاد مردم مواجه می‌شویم. جمیع این دلایل باعث شده است که نجوم را به‌عنوان دروازه یا مدخلی برای ورود به علوم طبیعی می‌شناسند. به بیان دیگر مستقل از اینکه یک جوان علاقه‌مند است وارد کدامیک از رشته‌های علمی شود و در آن زمینه به تحصیل بپردازد، علاقه به نجوم می‌تواند ورود بسیار مناسبی باشد. در بسیاری از جاهای دنیا نیز از همین ویژگی‌ها استفاده می‌کنند تا ذهن جوانان را پرورش دهند تا آنها در مجموع به علوم علاقه‌مند شوند و در آینده هم برای انجام تحقیق و پژوهش علمی آماده شوند.

✎ در صحبت‌هایتان گفتید که علم نجوم را می‌توان با زبان ساده و بدون استفاده از اصطلاحات تخصصی برای مردم عادی بیان کرد. شاید بتوان گفت این ویژگی علم نجوم (یعنی ساده‌بودن درک آن و بی‌نیازی نسبی از اصطلاحات تخصصی)، تا حدودی نقطه ضعف آن نیز باشد زیرا در این وضعیت احتمال ترویج «شبه‌علم» هم زیاد می‌شود. برای اینکه هم از نجوم لذت ببریم و هم دچار شبه‌علم‌ها نشویم، چه‌کار باید کرد؟

اول از همه این موضوع را یادآوری کنم که هر فعالیت بشری، هر چقدر هم که مفید و سازنده باشد، ممکن است حاشیه‌های منفی هم داشته باشد و این موضوع طبیعی است. شبه‌علم هم همیشه و همه‌جا بوده و هست و گسترش