



**دکتر مجید میرزایی عطاآبادی**  
دیرینه‌شناس  
استادیار دانشگاه زنجان

مهم‌ترین رویداد سال ۱۳۹۶  
در دیرینه‌شناسی ایران

## خزندگان هوایی زاگرس در انتظار کشف

سال ۱۳۹۵ سالی پر بار برای دیرینه‌شناسی ایران بود. انجام دست کم دو حفاری بزرگ در لرستان و مراغه برای استخراج فسیل مهره‌داران هفت، هشت میلیون ساله، سفر چندین گروه خارجی به کشور و تداوم مطالعات پیشرفته دیرینه‌شناسی و زمین‌شناسی این تیم‌ها، اختصاص شماره‌ی ویژه‌ی یک ژورنال علمی معتبر به دیرینه‌شناسی ایران (فسیل‌های مراغه) برای نخستین بار، کشف نمونه‌های جدیدی از فسیل‌ها که خبر و نمونه‌های آن قبل از دیگران به اطلاع و دست دیرینه‌شناسان رسید و برگزاری دو همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران بخشی از وقایع مهمی هستند که این سال را بسیار پر بار کرده بود. در هفته‌های پایانی این سال هم قرار بود با یاری خداوند و تلاش محققان ایرانی و خارجی دور جدیدی از جست‌وجوی دایناسورها و دیگر موجودات پیش از تاریخ در کشور شکل بگیرد تا پایانی درخشان برای این سال رقم بخورد.

سال پیش رو و سال‌های آتی هم در صورتی که فعالیت‌های یاد شده در بالا در آن‌ها تداوم پیدا کنند، می‌توانند همچنان پر بار باقی بمانند و با کمی بخت و اقبال و کشفی خارق‌العاده تاریخ ساز شوند. در سال ۱۳۹۶ قرار است برنامه‌ی مشترکی با دیرینه‌شناسان خارجی برای کاوش و حفاری گسترده‌ای در سایت فسیلی منحصر به فردی در حوضه‌ی زاگرس برگزار شود. هر چند این سایت حاوی رسوبات دریایی است و بیشتر فسیل ماهیان مختلف را در خود حفظ کرده، ولی به خاطر تعلق نهشته‌های آن به عصر دایناسورها می‌توان امیدوار بود که همراه با خیل عظیم ماهیان و دیگر فسیل‌های موجود، بقایایی از خزندگان هوایی (تروسورها) و دریایی و پرندگان اولیه را هم بیابیم. چنین یافته‌ای بسیار مهم، باشکوه و از همه نظر کشف قرن خواهد بود.



**شهاب شعری مقدم**  
روزنامه‌نگار و  
کارشناس فیزیک

سال جدید و نخستین تصویربرداری مستقیم  
از یک سیاهچاله

## فیل‌هایی در لباس مورچه‌ها

اگر همه چیز به خوبی پیش برود، در سال ۱۳۹۶ سرانجام شاهد تحقق یکی از رویاهای شگفت‌انگیز فیزیکدان‌ها و اخترشناسان خواهیم بود: تصویربرداری مستقیم از چهره‌ی یک سیاهچاله. احتمالاً می‌دانید که سال گذشته، یکصدمین سالگرد پیش‌بینی وجود سیاهچاله‌ها بود. طی این یک قرن، سیاهچاله‌ها به یکی از راز‌آمیزترین پدیده‌های جهان تبدیل شده‌اند، پدیده‌هایی که تبیین رفتار و ویژگی‌های عجیب و غریب و اسرارآمیز آن‌ها، به یکی از مهم‌ترین حوزه‌های فیزیک نظری تبدیل شده است. اما بلوچود چندین دهه پژوهش نظری فشرده، هنوز بشر موفق به ثبت تصویر مستقیمی از یک سیاهچاله‌ی واقعی نشده است و علت این مسئله هم کاملاً مشخص است. سیاهچاله‌ها از لحاظ اندازه، اجرام اختر فیزیکی بسیار کوچکی هستند به طوری که می‌توان آن‌ها را به صورت فیل‌هایی در لباس مورچه‌ها تجسم کرد. ابعاد افقی رویداد یک سیاهچاله‌ی ستاره‌ای تنها حدود چند کیلومتر است و حتی سیاهچاله‌های ابربر جرمی که در مرکز کهکشان‌ها وجود دارند و جرم‌شان به چندین میلیارد برابر جرم خورشید هم می‌رسد، باز هم ابعادی کوچک‌تر از ابعاد منظومه‌ی شمسی ما دارند که نسبت به ابعاد اختر فیزیکی، اندازه‌ی فوق‌العاده کوچکی است. به همین دلیل هم تا پیش از این، هیچ تلسکوبی که توان تفکیک مورد نیاز برای تصویربرداری مستقیم از یک سیاهچاله را داشته باشد، در اختیار بشر نبود. اما خوشبختانه این داستان، در حال تغییر است، چرا که اخترشناسان با کمک شبکه‌ای از رادیو تلسکوپ‌هایی که در طول موج‌های میلی‌متری کار می‌کنند و در کل کره‌ی زمین - از آمریکای شمالی و اروپا گرفته تا آمریکای جنوبی و جنوبگان - توزیع شده‌اند، عملاً رادیو تلسکوبی ساخته‌اند که از توان تفکیک فوق‌العاده بالایی برخوردار است. اختر فیزیکدان‌ها امیدوارند که در سال جاری، به کمک این آرایه از رادیو تلسکوپ‌ها - که اصطلاحاً «تلسکوپ افق رویداد» (یونیت‌هورایزن؛ Event Horizon) نامیده می‌شود - بتوانند برای نخستین بار در تاریخ اخترشناسی، تصویر مستقیمی از یک سیاهچاله را ثبت کنند. سیاهچاله‌ی مورد نظر اختر فیزیکدان‌ها برای این تصویربرداری، سیاهچاله‌ی ابربر جرمی است که در مرکز کهکشان خود ما یعنی راه شیری واقع است. این سیاهچاله که از دید ناظر زمینی، در صورت فلکی «قوس» واقع است، تقریباً چهار میلیون برابر خورشید، جرم دارد و در فاصله‌ی ۲۴ هزار سال نوری از زمین واقع است. شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای، نشان می‌دهند که تصویر ثبت شده از چهره‌ی این سیاهچاله‌ی اسرارآمیز باید همانند هاله‌ای نورانی باشد که قرص تاریک سایه‌مانندی را در بر گرفته است. ثبت مستقیم چنین تصویری از چهره‌ی رازآمیز یک سیاهچاله، می‌تواند سال ۱۳۹۶ را به سالی به یادماندنی در تقویم تاریخ علم تبدیل کند.



**عرفان کسرائی**  
یژوهشگر مطالعات علم  
دانشگاه کاسل

امسال پیشرفت در دنیای پرینتر سه بعدی  
انقلابی‌تر دنبال خواهد شد

## قلبی که با بُعدی جدید می‌تپد

به کارگیری چاپگرهای سه بعدی از دیدگاه تاریخ علم، یادآور دورانی است که انسان توانست الکتروسیسته و مغناطیس را به خدمت خود در آورد. درست مانند انقلاب صنعتی نخست که بر پایه‌ی به کارگیری نیروی بخار و مکانیکی کردن تولید و حرکت شکل گرفت، در دومین انقلاب صنعتی این برق و الکتروسیسته بود که پا به میدان گذاشت. بشر در چنین دورانی به خصوص با ظهور افرادی مثل «ماکسول»، «فارادی»، «تسلا» و «ادیسون» اشتیاق فراوانی به برقی کردن تجهیزات مکانیکی پیدا کرد. به بیان دیگر انسان در پی آن برآمد تا هر چیزی را که تا آن زمان با نیروی ماهیچه‌ها یا مکانیکی کار می‌کرد، الکتریکی کند. مانند این تحول را هم اکنون می‌توان در ظهور فناوری نوین پرینترهای سه بعدی مشاهده کرد. این فناوری روز به روز گسترش پیدا می‌کند و از ساختمان‌سازی گرفته تا فضا نوردی و پزشکی را تحت تأثیر خود قرار خواهد داد. چندی پیش پژوهشگران «دانشگاه صنعتی مونیخ» (TUM) و دانشگاه «LMU» از یک پیشرفت بزرگ در تولید قلب پرینت شده‌ی انسان خبر دادند و اعلام کردند که با استفاده از یک روش جدید موفق به پرینت سه بعدی سلول‌های زنده‌ی قلب شده‌اند. این که قلب مصنوعی سه بعدی پرینت شده از سلول‌های بنیادی استخوان لگن بیمار، به او پیوند زده شود، یک انقلاب بزرگ در پزشکی ایجاد خواهد کرد. از دیگر سو مدتی پیش «اژانس فضایی اروپا» (ESA) اعلام کرد که قصد دارد در طرح‌های آینده‌ی خود با کمک چاپگرهای سه بعدی، در ماه ساختمان‌سازی کند؛ چاپگرهایی که اجزای ساختمانی را با استفاده از مصالح موجود در خود ماه می‌سازند، نه با مصالح انتقال یافته از زمین. گویا مانند اشتیاق به الکتریکی کردن همه چیز در جریان انقلاب صنعتی دوم، اینک بشر به پرینت کردن همه چیز رو آورده است.