



# ۱ خبرنامه علمی - پژوهشی

ویژه نامه همایش استانی فیزیک

آبانماه ۱۳۹۹



نقاشی از پریا مظفری

**دانایی = توانایی**

پژوهش تلاش برای یافتن حقیقت

برگزیده های همایش  
آثار برگزیده  
مقالات برتر

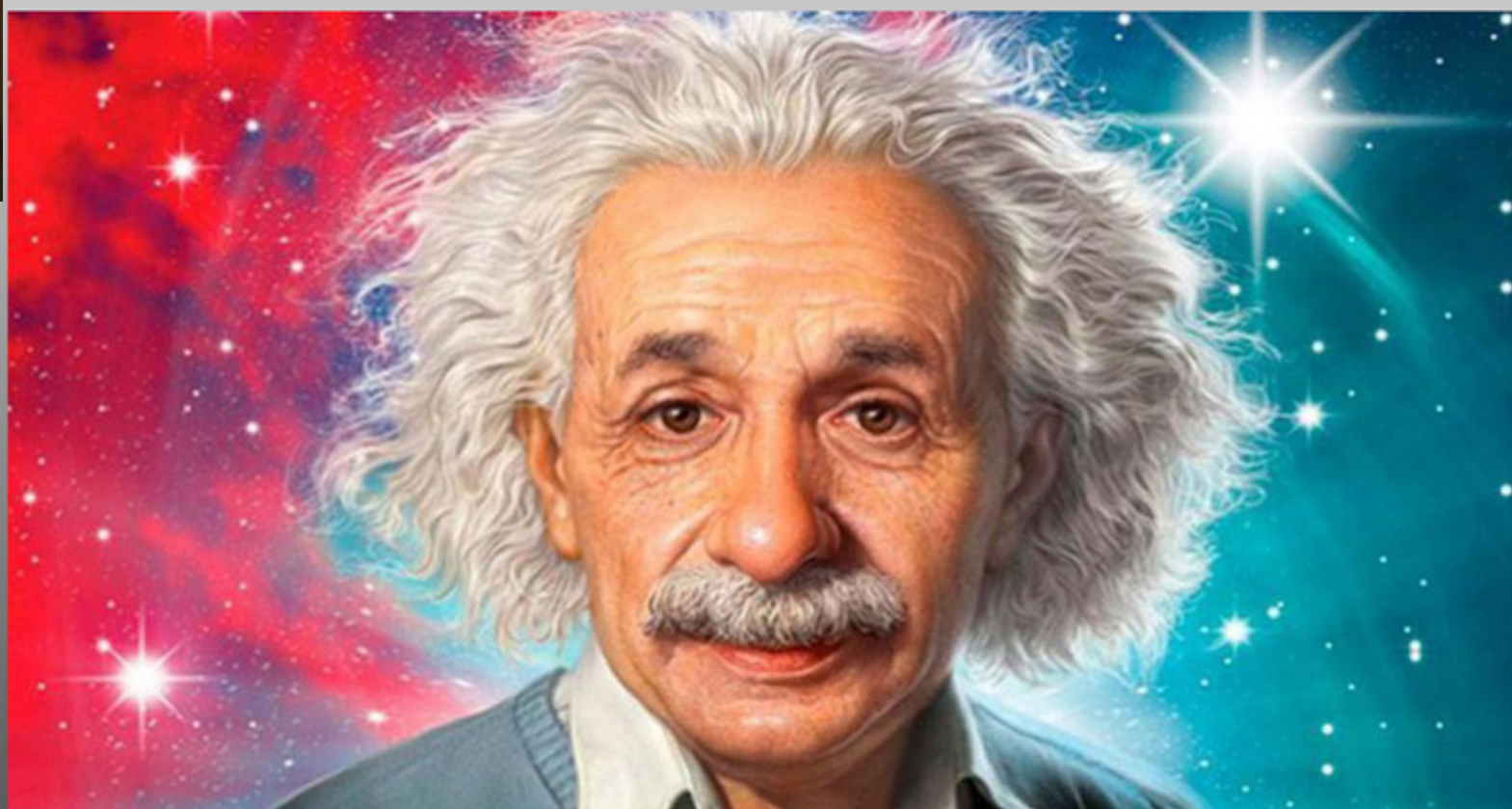


پژوهش سرای دانش آموزی فرهیختگان ایلام  
و مراکز استعدادهای درخشان شهید بهشتی و فرزنانگان ایلام  
با همکاری بنیاد نخبگان ایلام و انجمن معلمان فیزیک استان ایلام  
برگزار می کنند



# اولین همایش استانی فیزیک و کاربردهای آن در زندگی

«ویژه دانش آموزان تمامی مقاطع تحصیلی استان ایلام»



جهت ثبت نام و ارسال آثار از لینک زیر استفاده نمایید:

<http://nabavi.onlineforms.ir/Forms/39741>

زمان برگزاری: ۲۲ آبانماه ۱۳۹۹ مهلت ثبت نام و ارسال آثار: ۱۶ آبانماه

محورهای همایش: مقالات  
دست سازه  
آثار هنری

همایش به صورت وینار مجازی در محیط adobe connect و از طریق لینک زیر برگزار خواهد شد.

<http://87.107.144.69/conference/>

[psi1.ir](http://psi1.ir)

کانال ارتباطی شاد، ایتا و تلگرام @pjilam97

علم و تحقیق؛ کلید قطعی پیشرفت کشور است

تاریخ علم در ایران  
پیشرفت علم در ایران

سید علی خامنه‌ای

پژوهش بایستی هم برای رسیدن به اوج قلّه‌ی علم و ایجاد مرجعیت علمی و هم باید برای حلّ مسائل جاری کشور باشد.

در این شماره می خوانید:

پیام سرگروه فیزیک استان ایلام - خانم دکتر مسعودی  
معرفی رشته فیزیک  
معرفی شیوه نامه اولین همایش دانش آموزی فیزیک و کاربردهای آن در  
زندگی  
معرفی مقالات برگزیده اولین همایش  
معرفی آثار برگزیده بخش داستانی همایش  
معرفی آثار برگزیده بخش نقاشی همایش  
معرفی آثار برگزیده بخش دست سازه ها، فیلم و عکاسی همایش

مدیر مسئول و طراح: سیدسعداله نبوی نژاد

**خبرنامه علمی پژوهشی مرکز پژوهش‌های سرای دانش آموزشی فرهیختگان ایلام**

آبانماه ۱۳۹۹

ویژه نامه اولین دوره همایش استانی دانش آموزی فیزیک و کاربردهای آن در زندگی

نشانی: ایلام، بلوار اصناف، کوچه شهدای سلیمانی، جنب حسینیه امام خمینی، پژوهش‌سرای دانش‌آموزی فرهیختگان ایلام

وب سایت:

psi1.ir

pjilam97@gmail.com

@pjilam97

## پیام خانم دکتر مسعودی سرگروه فیزیک استان ایلام



با یادگیری فیزیک می توان جهان و کائنات را مطالعه کرد، اما آموزش فیزیک همواره با چالش هایی رو به رو بوده است. شیوه آموزش نوین در دنیا سالهاست که از حوزه آموزش محور خارج شده و مسیر پژوهش محور و توسعه خلاقیت

را در پیش گرفته است. در حال حاضر مشکلاتی از قبیل تاکید بر حل تکالیف زیاد، عدم توجه به تفاوت های فردی دانش آموزان، برنامه درسی غیر قابل انعطاف در کلاس درس، تاکید بر نمره دانش آموزان به عنوان ملاک خوب بودن، عدم پذیرش ایده های جدید و ... مواردی است که در آموزش رسمی کشور ما، مانع ایجاد مهارت و بروز خلاقیت در دانش آموزان می شود. اکنون زمان آن رسیده است که فرهنگ خلاقیت و نوآوری و پرهیز از حافظه گرایی افراطی در دانش آموزان مانع نهادینه گردد. برای پرورش خلاقیت به کارگیری برخی شیوه ها و موضوعات می تواند دانش آموزان را خلاق تر کند. در واقع باید نوع نگاه دانش آموزان را تغییر دهیم تا نگاهی دقیق تر و جستجوگر نسبت به دنیای پیرامون خود داشته باشند. برگزاری همایش ها و مسابقات فیزیک در ایجاد خلاقیت در دانش آموزان به دلیل رقابتی بودن اثرگذار است، چرا که دانش آموز تلاش می کند بهترین اثر خورد را ارائه دهد. این مسابقات با فراهم آوردن شرایطی مناسب برای عملی کردن مباحث تئوری، علاقه دانش آموزان را مضاعف و آگاهی آنان را نسبت به کاربرد این موضوعات افزایش می دهد. در راستای اهداف پژوهشی و ظهور خلاقیت و ارتقای توان ذهنی و مهارتی دانش آموزان، ایجاد خودباوری و اعتماد به نفس، کشف استعدادها و جهت دادن به آموزش های مبتنی بر خلاقیت و همچنین با هدف ایجاد رقابتی مفید و سالم در میان دانش آموزان، اولین همایش استانی فیزیک در بخش دانش آموزی در محورهای مختلف داستان نویسی ادبی در حوزه فیزیک، نجوم، نقاشی، عکاسی، مقاله نویسی، فیلم آموزشی کوتاه برگزار گردید. به امید آنکه شاهد توسعه روزافزون استان عزیزمان با پرورش دانش آموزان خلاق، پژوهشگر و توانمند از طریق زنده کردن روح ابتکار و خلاقیت و آفرینش درونی و حقیقی در عرصه مهارت های علمی و اجتماعی باشیم.

### سخنی با همکاران

همکاران گرانقدر تمامی مقاطع تحصیلی استان ایلام، همانطور که نیک می دانیم؛ جشنواره و مسابقات علمی محیط های جذاب یادگیری هستند که زمینه شکوفایی استعداد های دانش آموزان را فراهم می نمایند. شکوفایی استعداد با آگاهی از قابلیت ها، توانمندا و تفاوت های فردی و با همکاری معلمان دلسوز، والدین آگاه و مدیران توانمند مقدور می باشد. با همکاری شما همکاران فرهیخته و تشویق دانش آموزان به حضور در جشنواره ها و مسابقات علمی مورد علاقه شان علاوه بر زمینه بروز و شکوفایی استعداد، سبب ارتقاء توان و قابلیت های فردی و اجتماعی افراد می شوید.

تدریس بر مبنای پژوهشگری و پرسشگر نمودن دانش آموزان سبب بروز خلاقیت و نوآوری در آنان می شود. معلمان عزیز با تخصیص بخشی از نمره ارزشیابی به فعالیت دانش آموزان در انجمن های علمی پژوهشی، شرکت در همایش ها، فعالیت های دست ورزی و مسابقات علمی می توانید زمینه شکوفایی این استعداد های شگرف را فراهم نمایید. باور کنیم و باور داشته باشیم هر کسی را بحر کاری ساختند.

## معرفی رشته فیزیک

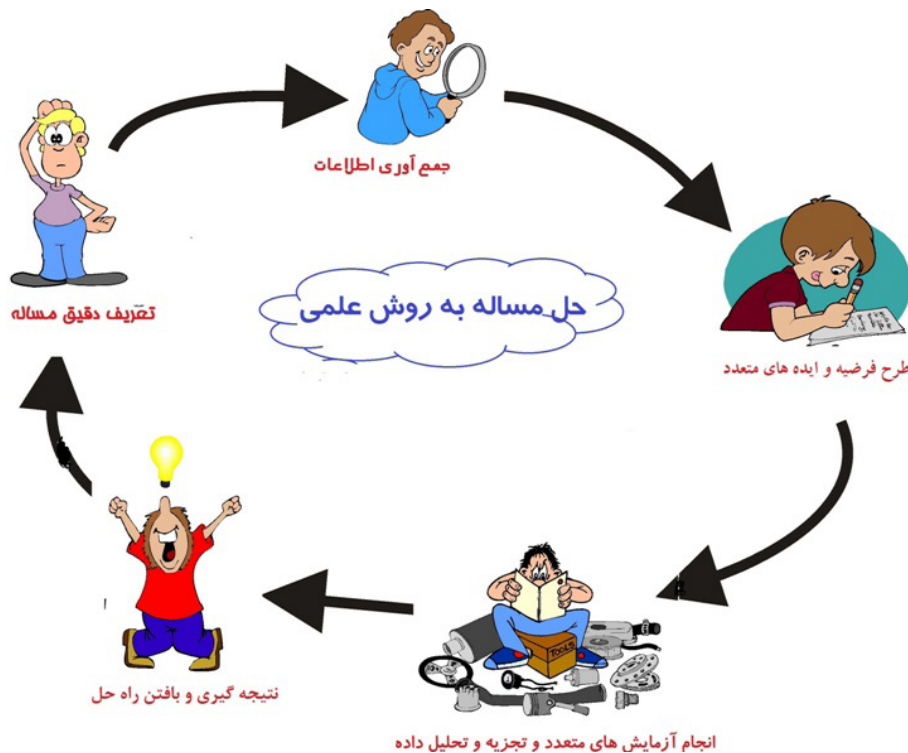
از دوران باستان، انسان‌ها سعی می‌کردند که رفتار طبیعت را درک و پیش‌بینی کنند. در ابتدا، این‌گونه پرسش‌ها در مورد طبیعت و رفتار آن، در قلمرو فلسفه دسته‌بندی می‌شد. به همین دلیل است که در نوشته‌های فیلسوفان باستان همچون ارسطو، افلاطون و بطلمیوس و نوشته‌های بسیاری در مورد رفتارهای طبیعت، مخصوصاً حرکت ستارگان و خورشید می‌بینیم. در بعضی از این نوشته‌ها، مواردی وجود داشت که بررسی پدیده‌های آسمانی را با افسانه‌ها و اعتقادات مردمان آن دوره از تاریخ می‌آمیختند و علی‌رغم پیش‌بینی‌های درست، نمی‌توانست باعث متقاعد شدن آیندگان شود. البته در این دوران فیلسوفانی همچون تالس هم بودند که تمامی تلاش خود را برای دور ماندن از دلایل ماوراءالطبیعه می‌کردند. به خاطر همین تلاش‌ها در بسیاری از منابع تاریخی به تالس لقب نخستین چهره علم را داده‌اند. یکی از کارهای مهم وی در حوزه ستاره‌شناسی، پیش‌بینی خورشیدگرفتگی در سال ۵۸۵ قبل از میلاد مسیح است.

از همین دوره بود که شاخه‌ای از فلسفه جدا شد که نام آن را فلسفه طبیعی نهادند و سالیان طولانی ادامه یافت. تا حدوداً در قرن هفدهم میلادی که دوباره با حضور چهره‌های بزرگ و برجسته‌ای همچون ایزاک نیوتن و گوتفرید لایبنیتس می‌رفت که دوباره تحولی عظیم در علم و نحوه نگرش به آن مخصوصاً در ریاضیات و فیزیک ایجاد شود. با چاپ شدن کتاب نیوتن در سال ۱۶۸۷ با نام اصول ریاضی فلسفه طبیعی (همان‌طور که پیداست همچنان از عبارت فلسفه طبیعی در عنوان آن استفاده شده) تقریباً این نوع نگرش به فیزیک و ریاضیات به پایان راه خود رسید و نیوتن و همکاران وی در قرن هفدهم میلادی، نحوه نگرشی نو به طبیعت را بنیان‌گذاری کردند که امروزه به فیزیک کلاسیک معروف است. البته ذکر این نکته الزامی است که این جنبش، قبل از قرن هفدهم، با تلاش دانشمندانی چون گالیلئو گالیله، نیکلاس کوپرنیک و یوهان کپلر آغاز شده بود و در زمان نیوتن به اوج خود رسید.

پس از قرن هفدهم، فیزیک و ریاضیات با سرعت قابل توجهی توسعه یافتند و دانشمندان زیادی در شاخه‌های مختلف این دو علم، توانستند پاسخ بسیاری از پرسش‌های خود را بیابند. این روند تا قرن نوزدهم ادامه داشت. جامعه فیزیکدانان در قرن نوزدهم، عموماً گمان می‌کردند که با کشفیات جیمز کلرک ماکسول در حوزه الکترومغناطیس و معادله‌بندی چگونگی ایجاد شدن میدان الکتریکی و مغناطیسی، توسط بارها و جریان‌های الکتریکی، فیزیک به نقطه تکامل خود رسیده‌است و دیگر هیچ پدیده طبیعی وجود ندارد که نتوانند آن را توجیه و پیش‌بینی کنند.

اما در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم بود که پدیده‌هایی توسط برخی از فیزیک‌دانان مشاهده شد که با علم فیزیک آن زمان قابل توضیح نبود یا اگر توضیحی ارائه می‌شد، در آن تناقض‌هایی وجود داشت. در این زمان بود که فیزیک‌دانان تقریباً به دو دسته تقسیم شدند.

دسته‌ای سردمدار پایه‌گذاری فیزیکی جدید، که در آن اشکالات و کاستی‌های فیزیک کلاسیک جبران شده باشد، بودند و دسته‌ای سر سرسختانه در مقابل هر گونه تغییر مقاومت می‌کردند و می‌کوشیدند که پدیده‌های جدید را با همان فیزیک کلاسیک (یا نیوتنی) توضیح دهند. سرانجام ماکس پلانک بر پایه تلاش‌های دانشمندان قبل از خود همچون رابرت هوک، کریستیان هویگنس، توماس یانگ و لئونارد اویلر توانست نظریه مکانیک کوانتومی را ارائه دهد و همین‌طور آلبرت اینشتین توانست نظریه نسبیت را ارائه و با موفقیت از آن دفاع کند. در همین سال‌ها بود که فیزیک‌دانان پذیرفتند، با وجود اینکه فیزیک کلاسیک در حوزه مورد بحث خود (که عموماً پدیده‌هایی آزمایش پذیر بودند) خالی از هرگونه خطا است، اما نیاز به ایجاد شاخه‌ای جدید در علم فیزیک با نام فیزیک نوین است. پس از آلبرت اینشتین، تئوری مکانیک کوانتومی و همچنین فیزیک اتمی با تلاش دانشمندان بزرگی چون ورنر کارل هایزنبرگ، آروین شرودینگر، ولفگانگ پائولی و پل دیراک هر روز کامل‌تر شد و این تکامل روزافزون علم فیزیک، تا به امروز در ده‌ها گرایش و شاخه ادامه دارد.



## شیوه نامه همایش استانی فیزیک و کاربردهای آن در زندگی

### مقدمه:

دانش از مهمترین دستاوردها و میراث بزرگ بشری است. دانش از طرفی نتیجه کنجکاوی فردی، یکی از شاخصه‌های بارز بشری برای درک پدیده‌ها، و از سویی یک نهاد مهم اجتماعی و پاسخ‌گوی بسیاری از نیازهای زندگی امروزی با پیچیدگی‌های روزافزون آن است. چرخه دانش مشتمل بر طرح پرسش، گردآوری دانسته‌های مربوط و اطلاعات مورد نیاز، تحلیل مسائل در پرتو این دانسته‌ها و پالایش داده‌ها، ایده‌پردازی و ارائه نظریه و راهکار برای حل مسائل و سرانجام سنجش راه حل مستخرج از ایده و نظریه در مقام عمل و آزمایش است. اگر نظریه‌ای از این مراحل سر بلند بیرون آمد و مرحله تکوین را پشت سر گذاشت، دانشمندان وارد مرحله تدوین آن می‌شوند و با پالایش و پیرایش آن را به مجموعه دانش بشری می‌افزایند. حل هر مسأله به نوبه خود به پرسش‌های دیگری می‌انجامد و چرخه دانش سلسله‌وار ادامه می‌یابد.

چرخه دانش اجتماع مراحل تکوین و تدوین علوم است و پژوهش دربرگیرنده همه مراحل تکوین نظریه‌های علمی است. پژوهش در علوم به مجموعه تلاش‌ها در جهت پاسخ‌گویی به مسائل مختلف در چارچوب چرخه دانش گفته می‌شود و نتیجه آن پیشبرد علوم و مرزهای دانش و یا تولید فناوری و خدمات است. از آنجا که مسائل در سطح ملی یا فراملی مطرح می‌شوند و مسائل ملی نیز معمولاً مشترکات زیادی با کشورهای مختلف دارند، پژوهش در علوم پایه و نتایج آن نوعاً فراملی هستند. از ویژگی‌های بارز در پژوهش، به خصوص در رشته‌های علوم پایه، بین‌المللی بودن آن است که تعامل و تبادل علمی مستمر با پژوهشگران از ملل مختلف را می‌طلبد. لذا اولین همایش فیزیک دانش آموزشی در استان ایلام با هدف ترویج فرهنگ تحقیق و پژوهش توسط پژوهش سرای دانش آموزشی فرهیختگان ایلام، مرکز استعدادهای درخشان شهید بهشتی ایلام و مرکز استعدادهای درخشان فرزندان ایلام و با مشارکت بنیاد نخبگان استان ایلام و انجمن علمی آموزش معلمان فیزیک استان ایلام برگزار می‌شود.

### اهداف همایش

- ◀ توانمندسازی دانش آموزان در تحقیق و پژوهش در زمینه فیزیک
- ◀ هدایت دانش آموزان به سمت آموزش پژوهش محور و ایجاد خودباوری و اعتماد به نفس در دانش آموزان
- ◀ ایجاد علاقه و انگیزه در بین دانش آموزان برای شناخت و دریافت ارتباط موثر با علم فیزیک
- ◀ آشنایی با قوانین فیزیکی و کاربردهای آن در صنعت و زندگی روزمره
- ◀ آموزش مفاهیم اساسی فیزیک از راه مشاهده و ارتباط با طبیعت
- ◀ شناسایی استعداد های برتر دانش آموزان استان در زمینه فیزیک
- ◀ بستر سازی ایجاد فضای پر شور و رقابتی در بین پژوهشگران جوان
- ◀ حرکت در راستای ایجاد ارتباط و تبادل اطلاعات بین دانش آموزان و علاقه مندان با بهره گیری از ظرفیت های پژوهش سرا

### محورهای همایش

- ◀ مقالات
- ◀ دست سازه
- ◀ آثار هنری

### موضوعات همایش

- ◀ تاریخچه علم فیزیک ( کشف پدیده ها )
- ◀ فیزیک، فناوری و نقش آن در زندگی انسان
- ◀ تازه ترین یافته های علم فیزیک
- ◀ طراحی آزمایش های فیزیک و تاثیر آن بر درک مفاهیم
- ◀ تاثیر کامپیوتر بر فیزیک و کاهش محاسبات پیچیده
- ◀ شبیه سازی کامپیوتری یک پدیده فیزیکی
- ◀ ارائه عکس، کلیپ، انیمیشن و آثار هنری با محتوای فیزیک
- ◀ ساخت دست سازه های آموزشی فیزیک

### مخاطبین همایش

- ◀ دانش آموزان کلیه مدارس ابتدایی دوره دوم، متوسطه اول و دوم (دخترانه - پسرانه)
- ◀ سراسر استان ایلام.



سید سعداله نبوی نژاد  
مدیر پژوهش سرای فرهیختگان ایلام  
دبیر علمی اجرایی همایش

## دسته بندی آثار:

### مقالات:

مقالات باید با یکی از موضوعات همایش مرتبط بوده و می توانند به صورت آزمایشگاهی یا مطالعاتی باشند. دانش آموزان مقالات را با فرمت تعیین شده آماده و برای دبیرخانه همایش ارسال نمودند.

### دست سازه:

این بخش شامل فعالیت های عملی دانش آموزان است، که می تواند به صورت محصول ملموس و محصول نرم افزاری باشد.

**محصول ملموس:** محصولات مرتبط با علم فیزیک که دانش آموزان موفق به ساخت آن شده اند. محصول می تواند به صورت دستگاه، ابزار و یا هر وسیله کاربردی باشد که علم فیزیک در آن استفاده شده باشد.

**محصول نرم افزاری:** برنامه های کاربردی شامل بازی و برنامه آموزشی مرتبط با علم فیزیک که توسط دانش آموزان طراحی شده باشد. محصول نرم افزاری می تواند بر روی سیستم عامل های مختلف از جمله اندروید، طراحی شود.

شرکت کنندگان در این بخش فایل های نصب برنامه نرم افزاری به همراه خلاصه یک صفحه ای از آن را به صورت فایل فشرده برای دبیرخانه همایش ارسال می کردند. (در صورتی که برنامه ارسال شده برای اجرا، نیازمند نرم افزار خاصی است بایستی همراه فایل فشرده ارسال گردد).

### آثار هنری:

هدف از این بخش، شکوفایی و تقویت خلاقیت دانش آموزان در علم فیزیک می باشد. این بخش شامل نقاشی، عکاسی، داستان نویسی و فیلم کوتاه می باشد.

**نقاشی:** تکنیک نقاشی آزاد است. دانش آموزان نقاشی خود را با تکنیک دلخواه در قطع ۴۰ طراحی و ارسال نمایند. دانش آموزان (به صورت انفرادی) در این بخش می توانند حداکثر ۳ اثر به دبیرخانه ارسال نمایند.

**عکاسی:** شرکت کنندگان در این بخش میتوانند حداکثر ۳ قطعه عکس مرتبط با موضوعات همایش با دوربین موبایل یا دوربین عکاسی بگیرند و با فرمت jpg برای دبیرخانه همایش ارسال نمایند.

**داستان کوتاه:** داستان خود در مورد علم فیزیک و آینده آن حداکثر تا ۳۰۰۰ کلمه تایپ و فایل word و pdf آن را برای دبیرخانه همایش ارسال می کردند.

**فیلم کوتاه:** فیلم های داستانی، مستند و پویانمایی مرتبط با موضوعات همایش با حداکثر زمان ۵ دقیقه تهیه شده و برای دبیرخانه همایش ارسال کردند.

آثار باید سالم و بدون ایراد به دبیرخانه همایش تحویل شوند. در غیر این صورت مورد داوری قرار نمی گیرند. دانش آموزان می توانند به صورت گروهی و یا فردی در یک یا چند بخش شرکت کنند.

### زمان بندی همایش:

مهلت ارسال آثار:	۱۶ آبانماه ۹۹
اعلام نتایج نهایی:	۱۹ آبانماه ۹۹
مهلت ثبت نام و شرکت در همایش:	۲۰ آبانماه ۹۹
زمان برگزاری همایش:	۲۲ آبانماه ۹۹

### نحوه داوری آثار و تجلیل از برگزیدگان:

ارزیابی آثار توسط هیئت داوران انجام شده و آثاری که موفق به کسب بیش از ۷۰ امتیاز از ۱۰۰ امتیاز شوند به مرحله پایانی راه خواهند یافت. براساس امتیازات کسب شده نحوه ارائه طرح در روز برگزاری همایش به صورت ارائه شفاهی یا پوستر از طریق وبینار و سایت پژوهش سرا تعیین می گردد. پس از اعلام نتایج نهایی دانش آموزان می بایستی طرح های خود را برای ارائه شفاهی در روز برگزاری همایش آماده کنند. براساس آرای کمیته داوران همایش، از آثار برگزیده در مراسم پایانی همایش با لوح تقدیر و جوایز نفیس تجلیل به عمل خواهد آمد. همچنین در مراسم پایانی از انجمن های علمی برتر مدارس در زمینه فعالیت های پژوهشی، مدیران و رابطین پژوهشی فعال تقدیر خواهد شد.

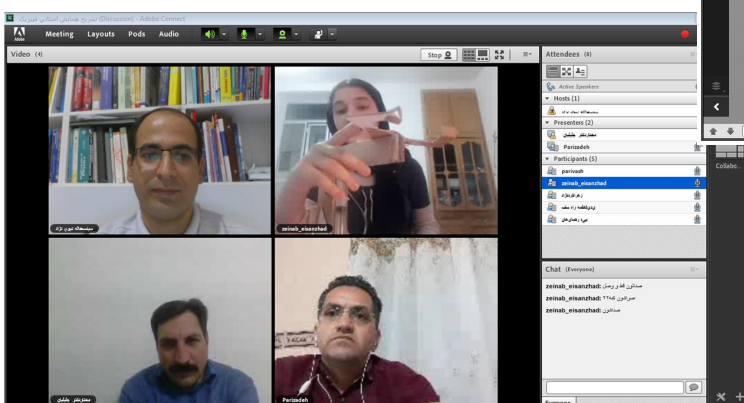
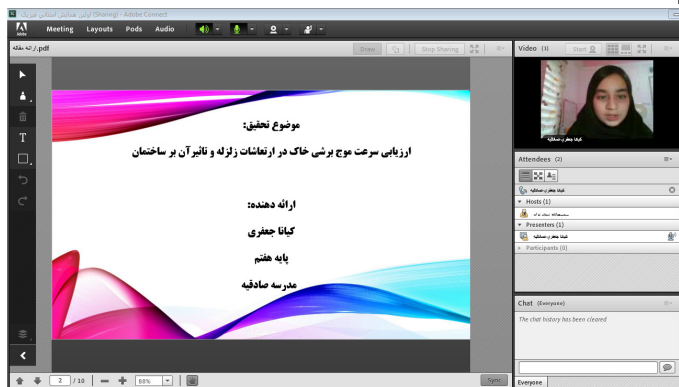
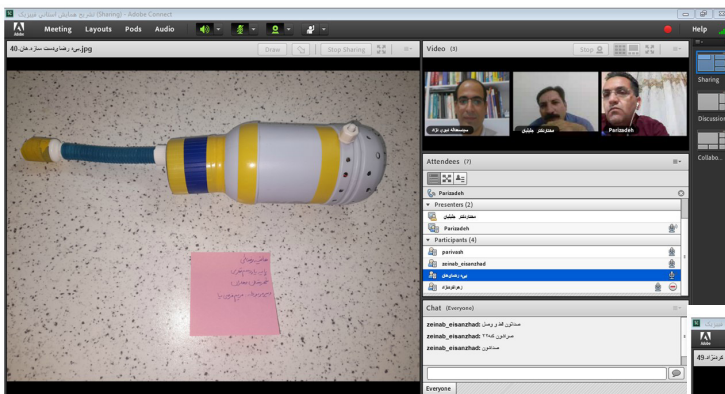




## گوشه ای از جلسه دفاع از طرح های دست سازه در همایش فیزیک

داوری آثار اولین همایش استانی فیزیک در محور دست سازه به صورت آنلاین دوشنبه ۱۹ آبانماه ساعت ۹:۳۰ تا ۱۰:۳۰ با حضور شرکت کنندگان و داوران این بخش برگزار شد. در این جلسه دعوت شدگانی که آثار آنان به دبیرخانه همایش رسیده بود مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفتند و صاحبان اثر از آثار خود دفاع و به سوالات داوران پاسخ گفتند.

در این بخش از همایش ۲۳ اثر به دبیرخانه همایش رسید. دانش آموزان با فعالیت های دست ورزی علاوه بر افزایش مهارت فنی و درک خود از کاربردهای مفاهیم مختلف، سبب شکوفایی خلاقیت و نوآوری در خود خواهند شد. این بخش از همایش با هدف استفاده از قوانین ساده فیزیک جهت به کارگیری وسایل و انجام عملکردی خاص تهیه و تدارک دیده شده است. مثل اصل پاسکال در جک های هیدرولیک، تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی در باتری ها و تبدیل انرژی الکتریکی به مکانیکی (حرکتی) در موتورهای الکتریکی و ...





## گزارش آماری همایش

به گزارش روابط عمومی پژوهش سرا، اولین همایش استانی فیزیک و کاربردهای آن در بخش دانش آموزی پنجشنبه ۲۲ آبانماه برگزار شد.

آقای نبوی نژاد دبیر علمی همایش بیان کردند: این همایش در سه محور و ۵ رشته با حضور ۲۸۵ شرکت کننده به صورت انفرادی و گروهی ۳۴۵ اثر در گرایش های مقاله نویسی ، دست سازه ، داستان نویسی ، نقاشی ، عکاسی و فیلم با موضوع فیزیک به دبیرخانه همایش ارسال گردید.

مدیر پژوهش سرای فرهیختگان در ادامه : ۸۱ درصد شرکت کنندگان دختران و ۱۹ درصد شرکت کنندگان را پسران تشکیل داده اند.

آمار آثار ارسالی به تفکیک شهرستانها :

ایلام (۲۰۸ اثر) - دهلران (۵۸ اثر) - مهران (۱۸ اثر) - چوار (۱۷ اثر) - آبدانان (۱۶ اثر) - بدره (۱۲ اثر) - سیروان (۱۲ اثر) - ایوان (۴ اثر)

آمار تفکیکی آثار :

عکاسی (۱۱۷ اثر) - نقاشی (۷۸ اثر) - فیلم (۵۳ اثر) - مقاله (۴۴ اثر) - دست سازه (۲۵ اثر) - داستان (۲۵ اثر)

ایشان در ادامه بیان کردند: داوری آثار طی ۳ روز و توسط داوران مختلف در محورهای همایش با دقت و حساسیت انجام شد و نتایج اولیه همایش اعلام گردید. در ادامه پس از اجرای مقالات حضور و جمع بندی داوری ها کمیته داوران همایش آثار برگزیده در بخش مقاله نویسی را به شرح زیر معرفی می نمایند.

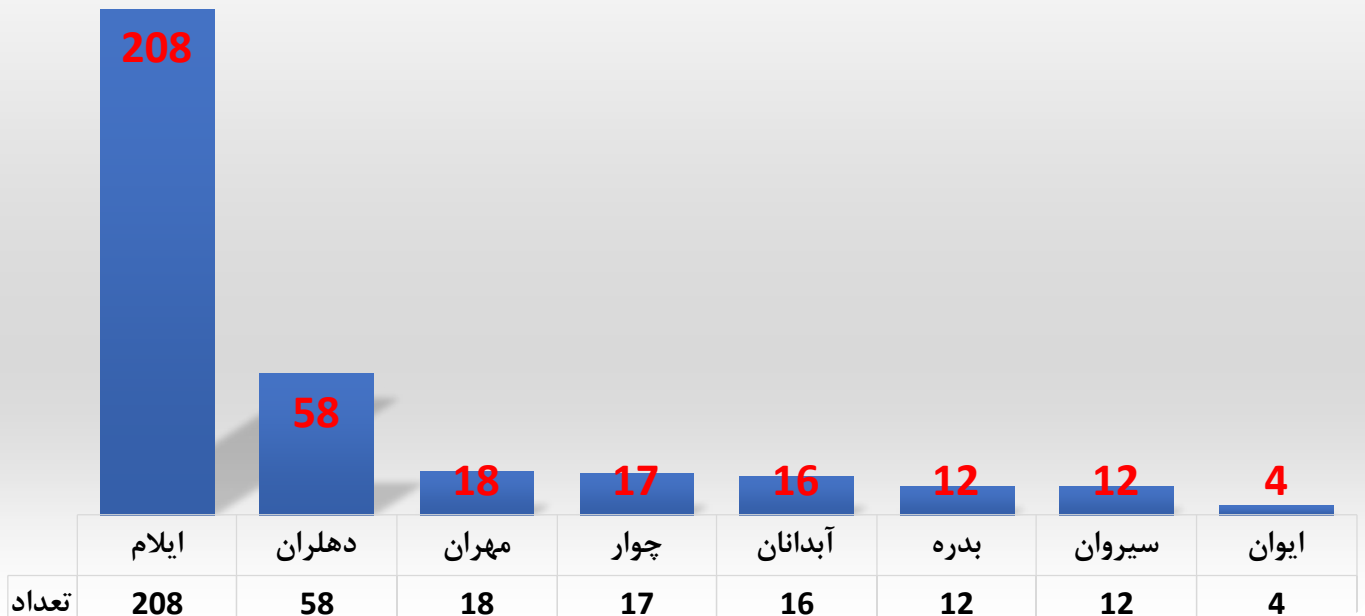
این جشنواره فرصتی مناسب برای شکوفایی خلاقیت دانش آموزان استان ایلام ، به دور از استرس های کسب نمره و بر اساس علاقه و توانمندی آنان در رشته فیزیک را به نمایش گذاشت. حمایت والدین محترم ، همکاران گرانقدر و مدیران عزیز مدارس بستر ظهور این استعدادها را بیش از پیش فراهم نموده و حس خودباوری در آینده سازان کشورمان را افزایش می دهد.

دانش آموزان در خلال همایش توانمندی های مختلفی از جمله ارتباطات الکترونیک، کار با نرم افزارهای مختلف جهت تهیه پاورپوینت ، فایل word و ... ، ارائه و دفاع از طرح خود را تجربه نمودند و غیرمستقیم بر آموخته های خود به صورت تجربی افزودند.

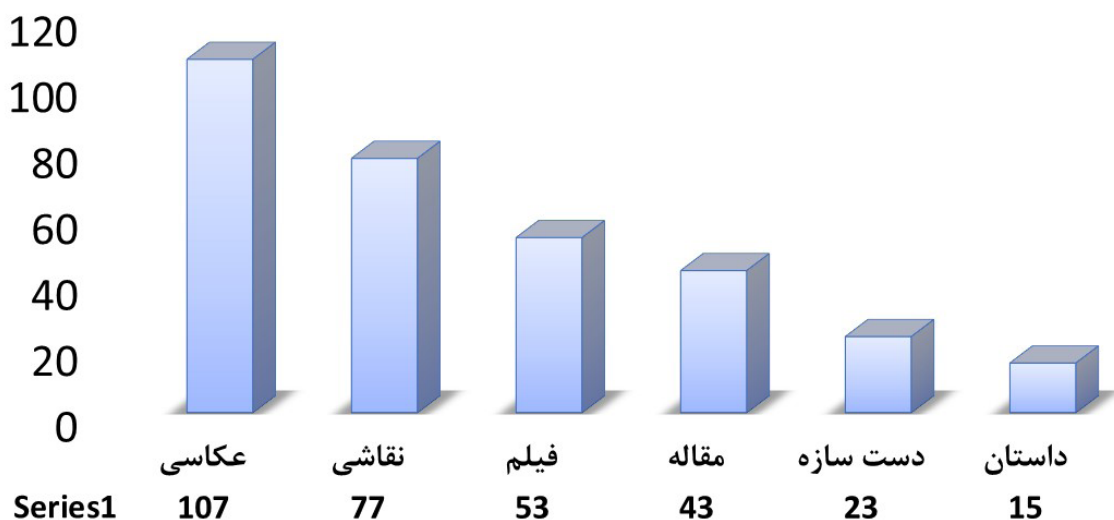


هر طرح پژوهشی و تحقیقاتی با یک پرسش آغاز می شود

## آمار شرکت کنندگان به تفکیک شهرستان



## آمار تفکیکی آثار دریافتی



## آمار داوران به تفکیک هر بخش

ردیف	محور / گرایش	تعداد داوران
۱	مقاله نویسی	۶ داور
۲	دست سازه	۳ داور
۳	آثار هنری / نقاشی	۸ داور
۴	آثار هنری / فیلم	۵ داور
۵	آثار هنری / داستان نویسی	۵ داور
۶	آثار هنری / عکاسی	۸ داور

## نحوه داوری آثار در بخش کارسازه و آثار هنری

نحوه ارزیابی آثار					
آثار هنری		کارسازه		مقالات	
۵۰	خلاقیت و نوآوری	۴۰	خلاقیت و نوآوری	۴۰	خلاقیت و نوآوری
۲۰	مرتبط بودن با موضوعات همایش	۱۵	مرتبط بودن با موضوعات همایش	۲۰	مرتبط بودن با موضوعات همایش
۳۰	زیبایی و ظرافت طرح	۱۵	ارزش علمی و فنی طرح	۲۰	ارزش علمی و فنی طرح
		۳۰	استفاده آسان از محصول	۲۰	نحوه نگارش مقاله

## مراحل حل مسئله



## نور و خواص آن



آندیا حیدری

کلاس سوم دبستان توحید ۱

راهنما: بیژن حیدری ، فریده غلامی

مقاله برگزیده اولین همایش استانی فیزیک آبان ۱۳۹۹

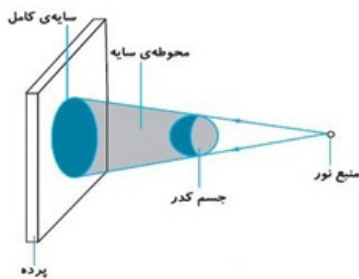
### چکیده:

موضوع این تحقیق در خصوص "نور و خواص آن در زندگی" می باشد که به بررسی پدیده های ناشی از نور و نیز برخی از کاربردهای نور در زندگی اختصاص یافته است که در مدت یکماه بر روی این تحقیق کار کرده ام. در این تحقیق به خواص نور و کاربردهای آن در زندگی روزمره بیشتر از پیش پی بردم. همچنین یاد گرفتم که بدون نور زندگی تقریباً غیر ممکن است.

واژه های کلیدی: چشمه نور ، منشور ، تجزیه نور ، طیف نور ، عدسی

### نور و سایه ها:

برای شروع ، از مادرم کمک خواستم. ابتدا سراغ فضای مجازی رفتیم. هر دو فهمیدیم که برای دیدن اجسام حتماً به نور احتیاج داریم. یعنی در تاریکی چشم ما نمی تواند اجسام را ببیند. متوجه شدم که برای دیدن یک جسم ، حتماً می بایست پرتو نور از آن جسم به چشم ما برسد. برای اینکه در این خصوص بیشتر بدانیم ، سراغ خاصیت نور و تعریف آن رفتیم. در کتاب ها و منابع مختلف تعریف های مختلفی از نور شده است. اما ساده ترین آن این که نور تابشی است که از یک چشمه نور به اجسام می تابد و باعث روشنی آنها می شود. برای درک این موضوع چراغ اطلاق را خاموش کردم و با یک چراغ قوه داخل اطاق را نگاه کردم. در این آزمایش ساده متوجه شدم که با تابش نور به اجسام از آنها سایه تشکیل می شود.



پس از تشکیل سایه ، سوال جدیدی در ذهن من شکل گرفت. چرا در تابش نور به اجسام از آنها سایه درست می شود و چرا اجسام نزدیک به چراغ قوه سایه بزرگتری دارند و اجسام دورتر سایه کوچکتری دارند؟

برای پاسخ این سوال از پدرم کمک خواستم. او گفت : نور به صورت خط مستقیم حرکت می کند و وقتی بر اجسام کدر می تابد سایه تشکیل می شود و وقتی چشمه نور شما ، یعنی چراغ قوه هر چقدر به جسم کدر نزدیک تر می شود سایه بزرگتری تشکیل می شود و برعکس هرچقدر دور می شود سایه ما کوچکتر می شود.

در این آزمایش ساده فهمیدم که نور به صورت مستقیم حرکت میکند و برای تشکیل سایه به یک چشمه نور و یک جسم کدر احتیاج داریم. اما در این آزمایش با تغییر محل چراغ قوه شکل سایه هم عوض می شد. وقتی از بالا به اجسام نور می زد سایه کوتاه تر می شد و وقتی چراغ قوه را پائین اجسام می بردم سایه بلند تر می شد. فاصله از اجسام هم شکل سایه ها را تغییر می داد. پس نتیجه گرفتم محل قرار گرفتن چشمه نور برای تشکیل سایه بسیار مهم است. و هرچقدر چشمه نور به اشیاء نزدیک تر باشد سایه کوچکتر و وقتی دور تر باشد سایه بزرگتری دارد. همچنین یاد گرفتم که محل زاویه بین چشمه نور و جسم برای تشکیل سایه مهم است. وقتی از بالا نور به جسم می رسد طول سایه کوتاه تر و وقتی از پائین به آن نور می رسد سایه بلندتری دارد.



با استفاده از همین موضوع در زمان های قدیم ساعت خورشیدی درست کرده بودند. به این صورت که یک چوب بصورت عمود بر روی زمین قرار می دادند و با توجه به چرخش سایه و بلند و کوتاه شدن سایه تشخیص می دادند چه زمانی از روز است. وقتی سایه کوتاه می شد به معنی ظهر بود. و وقتی سایه بلندتر می شد روز به پایان خود نزدیک می شد. اما برای تعیین قبل از ظهر و بعد از ظهر نیز به چپ و راست چوب نگاه می کردند. به این صورت که ابتدا یک دایره بر روی زمین می کشیدند و مرکز دایره یک چوب بلند قرار می دادند و در جهت شمال هر منطقه یک خط راست بر روی زمین می کشیدند. موقع طلوع آفتاب سایه بلندی بر روی زمین در سمت چپ خط مبنا شکل می گرفت که نشانگر آغاز روز بود و زمانی که سایه بر روی خط مبنا قرار می گرفت به معنی وسط روز بود که طول سایه چوب به حداقل می رسید. سایه های بعد از این حالت در سمت راست تشکیل می شدند و به معنای بعد از ظهر و رسیدن به غروب خورشید بود. طول سایه در غروب مانند طلوع خورشید به بلندترین حالت خود می رسید و به معنای اتمام روز بود.

در آزمایش تشکیل سایه ها فهمیدیم که نور به صورت مستقیم حرکت میکند و زاویه چشمه نور با جسم باعث تشکیل طول سایه می شود و فاصله چشمه نور با جسم باعث بزرگی و کوچکی سایه می شود.

## رنگین کمان :

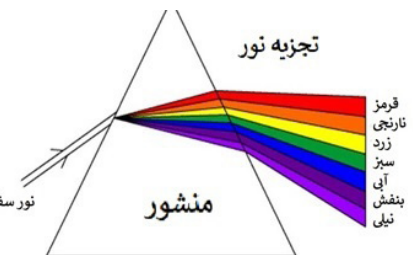


اما داستان نور و خواص آن به سایه و روشنایی ختم نمی شود و این پایان ماجرا نبود. یک روز به همراه مادرم به پارک رفتم و در آنجا به یکباره باران گرفت و ما مجبور شدیم گوشه ای پنهان شویم تا خیس نشویم. باران که قطع شد با رنگین کمان بسیار زیبایی روبرو شدیم که از دیدن آن بسیار هیجان زده شده و کلی لذت بردم. موقعی که برگشتیم موضوع را به پدرم گفتم و او گفت که پدیده رنگین کمان هم به خاصیت نور مربوط می شود. در واقع نور خورشید از ترکیب هفت رنگ قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، بنفش و نیلی تشکیل شده است که قطرات ریز باران باعث تجزیه آن به اجزای اصلی می شود. همچنین یاد گرفتیم که به مجموعه ی این هفت رنگ که با هم نور سفید خورشید را تشکیل می دهند طیف نور بگویم. در واقع طیف نور باعث دیده شدن اجسام توسط چشم ما می شود.

اما من در آزمایش سایه ها فهمیده بودم که نور بصورت مستقیم حرکت میکند. پس اگر رنگین کمان به دلیل خاصیت نور تشکیل می شود چرا بصورت مستقیم تشکیل نمی شود و شکل آن کروی است؟ برای پاسخ به این سوال به سراغ منابع مختلفی رفتم. در کتاب چرا؟ چگونه؟ چطور؟ در این خصوص توضیحات زیادی داده شده است. در تشکیل سایه ها ما فهمیدیم که نور بصورت مستقیم حرکت می کند و نیز زاویه تابش منبع نور به جسم برای تشکیل سایه بسیار مهم است. اما در مورد رنگین کمان موضوع کمی فرق دارد.

برای یادگیری موضوع رنگین کمان می بایست از خواص نور بیشتر بدانیم. نور وقتی از یک محیط رقیق وارد یک محیط غلیظ می شود با پدیده شکست نور مواجه می شویم. این قضیه را می توان با یک لیوان آب و یک خط کش امتحان کرد. اگر خط کش را وارد یک لیوان پر از آب بکنیم خط کش به صورت شکسته دیده می شود. در حالیکه اگر آنرا از لیوان خارج کنیم، آنرا صاف و مستقیم می بینیم. پس نتیجه می گیریم که نور اگر از محیط رقیق وارد محیط غلیظ بشود دچار پدیده شکست می شود. این موضوع در خصوص نور خورشید و برخورد آن با مولکولهای معلق در جو زمین هم درست است. نور خورشید وقتی وارد جو زمین می شود دچار پدیده شکست نور می شود. چون از یک محیط رقیق وارد یک محیط غلیظ می شود.

همانطور که گفته شد نور از رنگهای مختلفی تشکیل شده است و وقتی در مقابل منشور قرار میگیرد تجزیه می شود و رنگهای اصلی آن دیده می شود. منشور یک وسیله شیشه ای است که باعث جدا شدن رنگهای مختلف نور از همدیگر و انحراف مسیر رنگهای نور با زاویه های مختلفی میشود. نیوتون، یکی از دانشمندان علم فیزیک، در آزمایشگاه باعث تجزیه نور به رنگهای اصلی تشکیل دهنده بوسیله منشور شد. او در این آزمایش متوجه شد که نور بعد از اینکه به رنگهای اصلی خودش تجزیه می شود یک خاصیت دیگر هم دارد. و آن اینکه پس از تجزیه، فقط نور مرئی قابل دیدن است و طیف های رنگی قبل از نیلی و بعد از قرمز توسط چشم ما مشاهده نمیشوند. علت آن هم به ساختمان چشم ما انسانها و طول موج قابل مشاهده بر میگردد که به دلیل طولانی شدن موضوع



در این تحقیق، به آن اشاره نمی شود.

با این اطلاعات، می توانیم علت رنگین کمان را توضیح بدهیم. پس از باران، از آنجا که هر یک از قطره های باران شبیه منشور عمل میکنند، پس در نتیجه قطرات باران معلق در آسمان باعث تجزیه نور می شوند.

وقتی که نور با قطره کروی آب برخورد میکند مقداری از آن نور باز تاب میکند و بقیه آن شکست میخورد و در طول قطره حرکت میکند تا به سطح خمیده داخلی و آینه مانند قطره برخورد کند. در هر برخورد با سطح داخلی قطره، مقداری از نور در قطره می ماند و باقیمانده آن خارج می شود. پرتوهای نور می توانند بعد از یک یا دو یا سه بازتاب داخلی یا بیشتر با شکست دیگری از قطره خارج شوند. نکته دیگر اینکه رنگهای مختلف نور زمانی که از یک محیط مانند هوا به محیط دیگری مانند آب یا شیشه عبور میکنند به میزان متفاوتی انتشار می یابد. نور خورشید پس از عبور از قطرات ریز باران تجزیه شده و به رنگهای اصلی تشکیل دهنده اش تبدیل می شود.

اما هنوز جواب سوال اصلی من در خصوص رنگین کمان داده نشده است. اگر نور بصورت مستقیم حرکت میکند پس چرا ما رنگین کمان را بصورت قوسی می بینیم؟ برای کشف جواب این سوال به کمک مادرم، سراغ فضای مجازی رفتم و پس از جستجوهای فراوان در یک مقاله دانشجویی علت آنرا اینگونه توضیح داده است:

” برای مشاهده رنگین کمان، حتما خورشید می بایست در پشت سر ما باشد و نکته جالب دیگر اینکه، برای دیدن رنگین کمان زاویه تابش خورشید نسبت به محل قطرات باران می بایست ۴۰ تا ۴۲ درجه باشد و بیشتر و کمتر از این عدد، رنگین کمان تشکیل نمی شود. و به همین دلیل است که بصورت کمائی دیده می شود. و نکته زیباتر اینکه رنگین کمان از دید ما بصورت کمان است ولی اگر سوار هواپیما شویم و از بالا آنرا مشاهده کنیم بصورت دایره دیده می شود بهترین زمان هم برای دیدن رنگین کمان هنگام طلوع و غروب خورشید است.“

از یافتن این پاسخ خیلی هیجان زده شدم و خیلی دوست دارم یکبار هنگام تشکیل رنگین کمان سوار هواپیما باشم و از بالا یک دایره رنگی بزرگ



و زیبا را ببینم.

## پدیده انتشار نور :

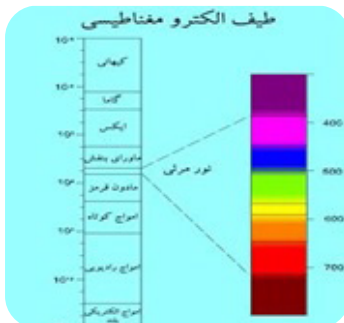
با توجه به پدیده بی نظیر رنگین کمان و مطالبی که در خصوص نور و طیف نور یاد گرفتیم ، متوجه شدیم که رنگ آسمان درحقیقت بی رنگ است و رنگ نور خورشید نیز زرد نیست بلکه سفید است. حالا می توانم با دقت علمی زیاده تری بگویم ، به دلیل برخورد نور با مولکولهای که در جو منتشر شده اند ، نور تجزیه شده و با توجه به پدیده علمی و منطقی انتشار نور چشم های ما رنگهای ما بین قرمز تا نیلی را می بیند ، اما گیرنده های آبی در چشم انسان حساس تر از گیرنده های نور قرمز هستند. و همین موضوع دلیلی است که ما رنگ آبی را سریعتر تشخیص می دهیم. کشف و توصیف کامل این پدیده توسط جان ریلی فیزیکدان انگلیسی در سال ۱۸۷۰ میلادی به عنوان فرآیند پراکندگی ریلی کشف شد.

## اسپکترسکوپ:

دستگاهی است که بوسیله آن طیف نور خورشید دریافت و طیف تک تک عناصر را می توان در آزمایشگاه با آن ثبت کرد. این دستگاه را اولین بار کی رشهف آلمانی در سال ۱۸۵۹ اختراع کرد. او متوجه شد که رنگها یکدیگر را خنثی میکنند به همین دلیل ما رنگ ها را به صورت مجزا نمی بینیم . مثلا نور قرمز و فیروزه ای نور سبز و ارغوانی یا آبی و زرد مکمل هستند و یکدیگر را خنثی میکنند. که نتیجه آن نور سفیدی است که ما به چشم می بینیم. این نور از طریق منشور یا توری پراش قابل تفکیک است. منشور یک قطعه شیشه مثلثی شکل است که اگر نور سفید را از آن عبور دهیم به اجزای سازنده آن تفکیک می شود. که شامل نور های بنفش ، آبی ، نیلی ، سبز ، زرد ، نارنجی و قرمز است.

نور خورشید هم نور سفید به نظر می رسد. اما نور سفید مخلوطی از انواع رنگ هاست. از این اطلاعات دریافتم که با بررسی پدیده زیبا و حیرت انگیز رنگین کمان می توانم به راحتی مسیر علمی و زیبا از نور و رنگ و طیف های آن را ارائه دهم .

## ماهیت نور:



انشتین معتقد بود که نور از ذرات بسیار ریزی به نام "فوتون" تشکیل شده است و نور شکلی از انرژی است . دانشمندان زیادی بر روی نور تحقیق کرده اند و مطالب زیادی از واقعیت نور را کشف کرده اند اما هنوز درمورد نور اطلاعات ما کامل نشده است. به اعتقاد بسیاری از دانشمندان با حرکت کردن ذرات فوتون و برخورد آن با اجسام ، چشم ما قادر به دیدن آن اجسام می شود. اما همه ی دانشمندان در مورد نوع حرکت و جنس ذرات نور با هم ، هم عقیده نیستند. اما چیزی که همه آنها قبول دارند این است که نور به دو دسته ی نور مرئی و نور نامرئی تقسیم می شود. نور مرئی به نوری گفته می شود که چشم ما قادر به دیدن آن است و بوسیله آن اجسام را می توانیم ببینیم. اما نور نامرئی به نوری گفته می شود که چشم ما قادر به دیدن آن نیست. به عقیده بسیاری از دانشمندان امواج رادیو و تلویزیون نیز جزو نور محسوب می شود اما در دسته نور نامرئی قرار می گیرند. یعنی چشم ما قادر به دیدن آن نیست.

در کلاس دوم ابتدائی یاد گرفتیم که نور دو نوع است : ۱- نور طبیعی مانند نور خورشید ۲- نور مصنوعی مانند لامپ. نور خورشید علاوه بر روشنائی باعث گرم شدن زمین هم می شود. پس نور علاوه بر روشنائی باعث تولید انرژی گرمائی هم می شود و ما از گرمای آن نیز بهره می بریم. نور خورشید باعث رشد گیاهان و درختان می شود و ما از میوه درختان و بسیاری از گیاهان استفاده می کنیم . همچنین نور خورشید باعث می شود که آب رودخانه ها و دریاها تبدیل به ابر شوند و این ابرها نیز باعث بارش باران شوند.

## تبدیل نور به انرژی الکتریسته:

آیا می دانید می توانیم از نور خورشید برق تولید کنیم؟ من هم نمی دانستم تا اینکه به سراغ دوست پدرم ، آقای مهندس یوسفیان رفتیم. او در اداره برق کار می کند و در قسمتی است که از نور خورشید برق تولید می کنند. آنها از یک وسیله ای بنام "پنل خورشیدی" برای روشنائی استفاده میکنند. نور به این "پنل های خورشیدی" برخورد میکند و از طریق تغییراتی که در آن انجام می شود تبدیل به انرژی الکتریسته یا برق می شود. با این توضیحات فهمیدم که از نور طبیعی می توان نور مصنوعی درست کرد. بصورت زیر:

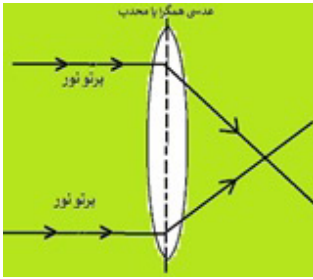


نور خورشید (نور طبیعی) ، به برق تبدیل می شود ، برق لامپ ها را روشن میکند(نور مصنوعی)

وقتی ما می توانیم از نور خورشید برق تولید کنیم ، پس می توانیم از طریق برق تولید شده کارهای دیگری هم انجام دهیم. مثلا اتومبیل های برقی بسازیم. یعنی نور خورشید به نیروی برق تبدیل شده و نیروی برق هم باعث حرکت اتومبیل شود.

این نوع استفاده از انرژی را تبدیل انرژی می گویند. آقای مهندس یوسفیان در مورد قانون سوم نیوتون گفت. در قانون سوم نیوتون انرژی نه بوجود می آید و نه از بین می رود بلکه از شکلی به شکل دیگری در می آید.

## عدسی ها:



عدسی ها اجسام شفاف هستند که نور را از خود عبور می دهند ، اما نور پس از عبور از عدسی ها دچار شکست شده و در فواصل مختلفی که بستگی به شکل عدسی دارد باعث تشکیل تصاویر بر روی یک مانع می شود . به طور کلی عدسی ها به دو دسته تقسیم می شوند:

۱- عدسی های همگرا که نور پس از برخورد با آن و شکست به هم می رسند مانند عدسی هائی که در دوربین های عکاسی به کار گرفته می شوند

۲- عدسی های واگرا که نور پس از برخورد با آن و شکست ، از همدیگر فاصله میگیرند. مانده ذره بین تصویر در عدسی های همگرا کوچکتر از اندازه واقعی آن تشکیل می شود اما تصویر در عدسی های واگرا بزرگتر از اندازه واقعی آن تشکیل می شود.

عدسی ها در دستگاههای مختلفی به کار گرفته می شوند . مانند میکروسکوپ ها ، تلسکوپ ها ، دوربین های عکاسی و دوربین های فیلمبرداری و خیلی دستگاههای دیگری که در آینده کم کم با آنها آشنا می شویم.

اما زیباترین کاربرد عدسی در چشم های ما انسان ها است. عدسی به کار رفته در چشم ما انسانها از نوع همگرا می باشد که از یک ماده ژله ای و قابل انعطاف تشکیل شده است. این خاصیت عدسی چشم ، باعث می شود که ماهیچه های چشم بصورت خودکار قطر آنرا کم و یا زیاد کنند و همین کار باعث می شود ما اجسام را در دور و نزدیک شفاف ببینیم. وقتی به اجسام دور نگاه می کنیم ، ماهیچه های چشم عدسی ها را می کشند و آنرا نازکتر می کنند تا آنرا به راحتی ببینیم. و وقتی به اشیاء نزدیک نگاه می کنیم ، ماهیچه های چشم عدسی ها را ضخیم تر می کنند.

## نور و مشاغل وابسته:



لنزهای عکاسی



دوربین عکاسی

خواص و توانائی های نور بسیار زیاد است. دنیای زیبای عدسی ها ، فلاش دوربین های عکاسی ، ذره بین و صدها وسیله روزمره زندگی همه و همه به نور و خواص آن مربوط می شود. همچنین مشاغل بسیاری با نور سرو کار دارند مانند: کارکنان تلویزیون ، عکاسی ها ، فیلمبرداران ، کارخانه های لامپ سازی ، خودرو سازی ها ، ادارهای برق ، شهرداریها و خیلی از افراد و سازمان های دیگر

## نور در قرآن کریم:

خداوند در آیه ۱۲ سوره نمل به حضرت موسی در روز برگزیده شدنش به پیامبری می فرماید :

”وَ ادْخِلْ يَدَكَ فِي جَيْبِكَ تَخْرُجَ بَيْضًا مِّنْ غَيْرِ سُوءٍ فِي تَسْعِ آيَاتٍ“

دستت را در گریبانَت ببر چون بیرونش بیاوری نوری سفید خواهی دید بی آنکه زبانی به تو رساند در ۹ نشانه

وقتی این آیه را خواندم ، با خودم گفتم موضوع این آیه نور است و احتمالاً اشاره مستقیم به رنگ نور طبیعی که سفید است دارد. اشاره به ۹ نشانه ، احتمالاً همان طیف نور و رنگهای اصلی تشکیل دهنده آن می باشد . با توجه به اطلاعات قبلی فهمیدم که طیف نور هفت رنگ است ، اما از آنجائیکه این عبارت اشاره به ۹ نشانه دارد ، پس احتمالاً طیف نور اصلی و کامل شاید ۹ رنگ داشته باشد و یا شاید ۲ طیف دیگر از جنس دیگری باشد که پژوهشگران علم فیزیک هنوز به آن دست نیافته اند. و قرآن مانند بسیاری از موارد دیگر که رازی در خود نهفته دارد ، با این اطلاعات خواسته است به انسانها و پژوهشگران نکته ای را یاد آوری کند. به نظر شما آن نکته چه می تواند باشد؟

## نتیجه گیری:

در این تحقیق فهمیدیم که نور یک انرژی است و از طیف های مختلف رنگ تشکیل شده و می تواند به انرژی های دیگری مانند الکتریسیته تبدیل شود. همچنین حرکت نور بصورت مستقیم بوده که علت تشکیل سایه نیز همین خاصیت نور است. نور باعث روشنائی و دیدن اجسام و محیط اطراف می شود و مشاغل بسیاری به نور وابسته هستند.

منابع و مأخذ:

- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی . (۱۳۹۱ تا ۱۳۹۲) . کتابهای درسی علوم تا پایه ششم ابتدائی
- سگر ، لری . ویلنر ، جیمی . (۱۳۷۹) . سایت ویکی پدیا. تامپای فلوریدا.
- سگل ، موکول . (۱۳۷۶) . آشنائی با نور و لیزر ، ترجمه پریچهر همایون روز ، تهران .
- شفيعی ، مریم. مدرس انجمن ریاضی محمد بن زکریای رازی . مقاله ریاضی رنگین کمان
- کسرائی ، عرفان . (۱۳۸۴) . مجله دنیای علم ایلیداد
- نبوی نژاد ، سید سعد اله . (۱۳۹۹) . مدیر پژوهش سرای دانش آموزی استان ایلام
- همایون روز ، پریچهر و پریسا . گوپتا ، سونیتا . آگروال ، نینا . (۱۳۸۴) . چرا ، چگونه ، چطور؟ . ۶ جلدی
- یوسفیان ، برزو . (۱۳۹۹) مدیر بازنشسته برنامه ریزی برق منطقه ای

- www.Planctsforkides.com
- www.Spaceplace.nasa.gov
- www.Tebyan.net

# ارزیابی سرعت موج برشی خاک در ارتعاشات زلزله و تاثیر آن بر ساختمان

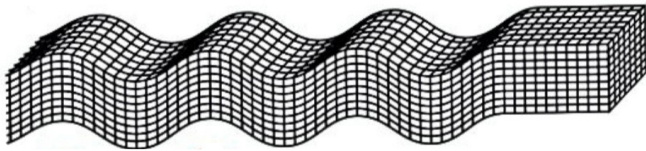
کیانا جعفری، دانش آموز پایه هفتم دبیرستان صادقیه ایلام  
صید حسن جعفری، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد ایلام  
مقاله برگزیده اولین همایش استانی فیزیک

چکیده

با توجه به افزایش زلزله در کشور و خساراتی که وارد می شود، باید مکان های مهمی مانند بیمارستان ها و مدارس بر روی خاک مناسبی ساخته شوند تا ارتعاشات زلزله (موج های زلزله) به آنها آسیب کمتری وارد کند. موج های زلزله از داخل زمین به ساختمان ها وارد و باعث آسیب به ساختمان می شود. طبق آزمایش های انجام شده هرچه سرعت ارتعاشات زلزله درون خاک بیشتر باشد به ساختمان آسیب کمتری وارد می شود، اما اگر این ارتعاشات به صورت آهسته از خاک زیر ساختمان عبور کند نه تنها باعث آسیب بیشتری به ساختمان می شود؛ بلکه باعث افزایش زمان زمین لرزه نیز می گردد. بنابراین سرعت موج زلزله عامل مهمی در ارزیابی ارتعاشات زلزله در ساختمانها می باشد. در این تحقیق سرعت امواج در خاک های مختلف با دستگاه شبیه ساز و ایجاد کننده موج اندازه گیری شده است. نتایج نشان می دهد که خاک های متراکم ماسه ای با ترکیب ۲۰ رس دارای بیشترین سرعت موج برشی است.

## ۱- مقدمه

زلزله، لرزش زمین است که به علت آزاد شدن انرژی ناشی از گسیختگی (گسستگی) سریع در گسل ها به وجود می آید. منشأ زمین لرزه و انرژی که از آنجا خارج می شود را هایپوسنتر می گویند. زمین لرزه نتیجه رهایی ناگهانی انرژی از داخل پوسته زمین است که امواج ارتعاشی را ایجاد می کند. ارتعاشات ایجاد شده از کانون زمین لرزه به سطح زمین حرکت می کند و امواج در انواع مختلف در سطح زمین منتشر می شوند. مهمترین موجی که آسیبی زیادی به ساختمان ها وارد می کند، موج برشی یا موج S است. شکل ۱ موج S را نشان می دهد.



شکل ۱: نحوه انتشار موج برشی (S)

خاک ها نقش مهمی در افزایش یا کاهش ارتعاشات زمین لرزه دارند. اثر نرم یا سخت بودن خاک، جنس، دانه بندی تاثیر زیادی بر سرعت موج برشی دارد که این مشخصات خاک باعث افزایش یا کاهش خسارت بر سازه ها می شود. در این تحقیق اثر تراکم و نوع خاک بررسی شده است.

## ۲- سابقه تحقیق

طبق اکثر بررسی های انجام شده برای شهر های بزرگ ایران مانند تهران، تبریز، کرمانشاه و مشهد در خصوص بررسی نوع خاک از نرم افزار های کامپیوتری استفاده شده است که نتایج آن معمولا خطا دارد [۱-۴]. تا کنون مطالعات کمتری نسبت به بررسی خاصیت خاک به صورت واقعی انجام شده است. نتایج نمونه های واقعی خاک ارزیابی دقیق تری از زلزله ارائه می دهند.

## ۳- مصالح و دستگاه آزمایش

۳-۱- مصالح

در این تحقیق سرعت موج برشی برای ۱۲ نمونه مختلف خاک آزمایش انجام شده است. این خاک ها عبارتند از رس، ماسه، شن و ترکیباتی از آن ها می باشد. محل تهیه مصالح در نقاط مختلف شهر ایلام در عمق ۱ متری زمین جمع آوری شده است. این خاک ها به صورت رطوبت طبیعی آزمایش شده اند. مشخصات این خاک ها مطابق جدول شماره ۱ است.

۳-۲- دستگاه آزمایش

دستگاه آزمایش یک دستگاه شبیه ساز زلزله مطابق شکل ۲ است که بر اساس خاصیت پیرو کار می کند. این دستگاه شامل تولید کننده موج، تقویت کننده و نمایشگر ارتعاشات می باشد.

جدول ۱: مشخصات نمونه های آزمایش

شماره نمونه	نوع خاک	ابعاد نمونه	
		قطر (cm)	ارتفاع (cm)
S-۱	رس خالص	۱۰	۲۰
S-۲	شن خالص	۱۰	۲۰
S-۳	ماسه خالص	۱۰	۲۰
S-۴	ماسه + ۱۰٪ رس	۱۰	۲۰
S-۵	ماسه + ۲۰٪ رس	۱۰	۲۰
S-۶	ماسه + ۴۰٪ رس	۱۰	۲۰
S-۷	ماسه + ۸۰٪ رس	۱۰	۲۰
S-۸	شن + ۱۰٪ رس	۱۰	۲۰
S-۹	شن + ۲۰٪ رس	۱۰	۲۰
S-۱۰	شن + ۴۰٪ رس	۱۰	۲۰
S-۱۱	شن + ۸۰٪ رس	۱۰	۲۰
S-۱۲	۵۰٪ شن + ۵۰٪ ماسه	۱۰	۲۰



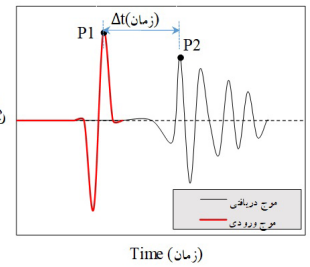


شکل ۳: دستگاه آزمایش

خاصیت پیرو به این صورت است که با ایجاد موج و عبور جریان، این قطعه لرزش می کند و لرزش ایجاد شده به نمونه وارد شده و پیروی انتهای نمونه شروع به لرزش می کند و بر عکس جریان تولید می کند و می توان زمان ارتعاش در داخل نمونه را اندازه گرفت. سرعت موج برشی از رابطه بدست می آید:

$$(1) v = l/t$$

در این رابطه  $v$  سرعت موج برشی،  $L$  طول نمونه و  $t$  زمان حرکت موج در نمونه است.



شکل ۳: محاسبه زمان حرکت موج در نمونه

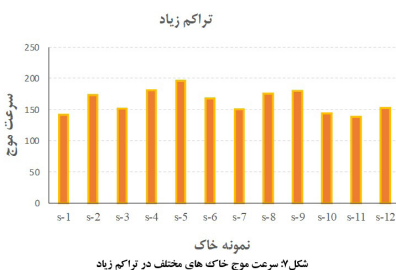
برای اندازه گیری زمان حرکت موج در نمونه از فاصله زمانی بین موج ارسالی و دریافتی استفاده می شود (شکل ۳).

## ۴- نتایج و بحث ها

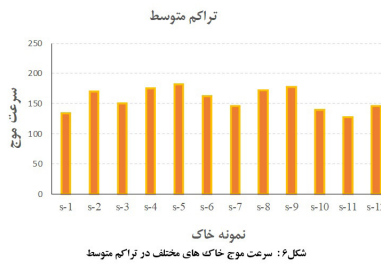
نحوه انجام آزمایش و قرار گیری نمونه در دستگاه در شکل ۴ نشان داده شده است. نتایج سرعت موج برشی ۱۲ نمونه خاک مختلف در سه شرایط کوبیدگی کم، متوسط و زیاد مطابق نمودارهای ۵ تا ۷ می باشد.



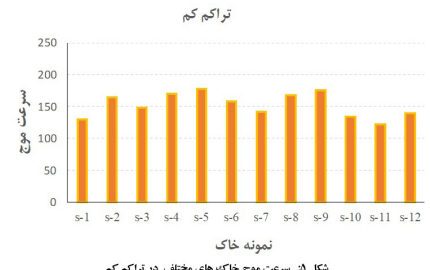
شکل ۴: نحوه انجام آزمایش



شکل ۵: سرعت موج خاک های مختلف در تراکم زیاد



شکل ۶: سرعت موج خاک های مختلف در تراکم متوسط



شکل ۷: سرعت موج خاک های مختلف در تراکم کم

همانطور که مشاهده می شود هر چه کوبیدگی بیشتر باشد سرعت موج در آن بیشتر می شود. پس کوبیدگی و تراکم خاک عامل مهمی در افزایش سرعت موج خواهد بود. مطابق شکل ۷ سرعت موج نمونه شماره S-۵ که نمونه خاک از نوع ترکیب ماسه و ۲۰ درصد رس دارای بیشترین سرعت موج است. پس از آن خاک S-۹ از نوع ترکیب شن و ۱۰ درصد رس دارای بیشترین سرعت موج می باشد.

## ۵- جمع بندی

در این تحقیق ۱۲ نمونه خاک مختلف از انواع رس، ماسه، شن و ترکیباتی از آن هارا برای تعیین سرعت موج برشی آزمایش شده است. نمونه های آزمایشی در کوبیدگی های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته اند. خلاصه نتایج به شرح زیر می باشد.

- \* سرعت موج برشی عامل مهمی در ارزیابی خاک سازه ها بوده نقش مهمی در آسیب به ساختمان ها دارد.
- \* تراکم خاک تاثیر زیادی بر افزایش سرعت موج دارد.
- \* بهترین نوع خاک برای آسیب کمتر به سازه ها از نوع خاک S-۵ می باشد و این نوع خاک برای سازه های مهم مانند بیمارستان ها، مدارس، آشنشانی و هلال احمر مناسب است.

## منابع

- M. Akbari, M. Ghafouri, N. Moghaddas, *Seismic microzonation of Mashhad city, northeast Iran Annals of Geophysick*, ۴۳۴-۴۲۴ (۲۰۱۱) (۴) ۵۴.
- S.A. Nacinni, A. Zarincheh, *Site Effect Microzonation and Seismic Hazard Analysis of Kerman-shah region in Iran, Journal of applied science*, ۲۲۴۰-۲۲۳۱ (۲۰۱۰) (۱۹) ۱۰.
- C. JICA C, *the study on seismic microzoning of the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran. pacific consultants International report" OYO Cooperation, Japan* (۲۰۰۰).

حسن شرفی، محسن حائری، مزدک راد ملکشاهی، ریزه پهنه بندی لرزه ای مناطق شهری با استفاده از اندازه گیری میکروترمورها (مطالعه موردی، شهر کرمانشاه)، هفتمین کنگره مهندسی عمران، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده عمران (۱۳۸۵)

## دوگانگی موج-ذره



امیر احسان امینی، ایلیا آزادی، ایلیا عاصم آبادی  
استاد راهنما حشمت بختی  
مرکز استعدادهای درخشان شهید بهشتی ایلام  
مقاله برگزیده اولین همایش استانی فیزیک

### چکیده

در سال های اخیر، آزمایشات و پژوهشات زیادی مبنی بر خاصیت دوگانگی موج-ذره صورت گرفته است. در این مقاله با توجه به نیاز درک آسان این مسئله، به آزمایش یانگ پرداختیم و با استناد به آزمایش اثر فوتو الکتریک، به نتایج مطلوبی دست یافتیم که نور خاصیت دوگانگی دارد یعنی گاهی اوقات رفتار موجی و گاهی اوقات رفتار ذره ای از خود بروز می دهد. علاوه بر این، با استناد به بخش ۴ آزمایش نتیجه گیری می شود الکترون نیز مانند نور خاصیت دوگانگی دارد و در فیزیک کوانتومی ناظر در نتیجه آزمایش اثر می گذارد و نتیجه آزمایش را تغییر می دهد.

واژه های کلیدی: موج، ذره، دوگانگی، دو شکاف یانگ

### مقدمه



خواص موجی-ذره ای الکترون ها یکی از مباحث بحث برانگیز و جذاب علم فیزیک است. در سده های اخیر پژوهشات و تحقیقات فراوانی برای درک خاصیت موجی-ذره ای الکترون ها صورت گرفته است که مشاهدات مطلوبی را در پی داشته است. از جمله این آزمایش ها می توان به آزمایش «دو شکاف» آقای توماس یانگ (*Two Slits Experiment of Thomas Young*) و آزمایش «اثر فوتو الکتریک» آقای آلبرت اینشتین (*Photoelectric Effect Experiment of Albert Einstein*) اشاره داشت. توماس یانگ در تاریخ ۱۳ ژوئن ۱۷۷۳ در انگلستان چشم به جهان گشود، از یانگ همواره به عنوان یک نابغه یاد می شود چرا که هنگامی که تنها دو سال داشت قادر به خواندن و نوشتن بود. پس از آن به تنهایی در سن ۸ سالگی شروع به آموختن ریاضیات نمود یانگ در ۱۴ سالگی به زبان های یونانی، لاتین، فرانسوی، ایتالیایی، آلمانی، عبری، ترکی، فارسی، آرامی، سریانی و امهری مسلط بود. یانگ به عنوان تحصیلات دانشگاهی در رشته پزشکی تحصیل نمود و در سال ۱۷۹۹ مدرک دکترای پزشکی خود را دریافت نمود. او همواره بر چشم و ماهیت نور و ذرات متمرکز بود تا اینکه اولین تئوری خود را مطرح نمود بر اساس تئوری یانگ، تصویر اجسام در فواصل متفاوت بر روی شبکه متفاوت خواهد بود. اما در سال ۱۸۰۳ یانگ، مهمترین آزمایش خود را انجام داد، این آزمایش با نام «دو شکاف یانگ» یا «دو شکاف» شناخته می شود. آزمایش یانگ مربوط به نوری است که از شکافی می گذرد و نوارهایی تاریک و روشن را ایجاد می کند. [۱] در ادامه به آزمایش دو شکاف یانگ خواهیم پرداخت. آزمایش دو شکاف یانگ از چندین بخش تشکیل شده که بخش هایی از آن به کمک نور و بخش های دیگر به کمک ذرات صورت گرفته است. در سال ۲۰۰۲ خوانندگان مجله فیزیکس ورلد، آزمایش دوشکاف با الکترون را به عنوان «زیباترین آزمایش فیزیک» برگزیدند، چرا که این مسئله یکی از بزرگترین معماهای علم فیزیک کوانتومی است. [۲] هدف از انجام این آزمایش ساده نویسی و درک مفهوم راحت تر پدیده های پیچیده علم فیزیک است.

### سابقه تحقیق (پیشینه تحقیق)

منوچهر مراد ویسی در مقاله خود به بررسی مفهومی آزمایش یانگ پرداخت وی بر این اشاره داشت که اگر نوری تک رنگ را در نظر بگیریم بر اثر پراش، امواجی که از دو شکاف خارج می شوند پراکننده (پخش) می شوند. این موضوع همانند حالتی است که دو شیء به آب ضربه می زند یا وقتی صدای دو بلندگو با یکدیگر تداخل می کنند.

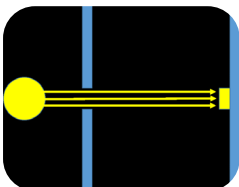
آپینیس در سال ۱۹۸۵ در مقاله ای به بررسی اصول تداخل امواج و کشفیات توماس یانگ پرداخت او در این مقاله به مفاهیمی دست یافت که بر اساس آن یانگ توانست آزمایش خود را طراحی و نتایج آن را تفسیر نماید. آپینیس در مقاله خود با زبانی ساده برای خوانندگانی که ممکن است آشنایی چندانی با مفاهیم فیزیک نداشته باشند نظریه یانگ را توضیح می دهد او در مقاله خود از پرداختن به مباحث ریاضی و اثبات فرمول های مرتبط با این آزمایش پرهیز می نماید.

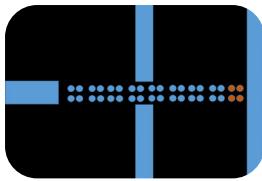
### روش بررسی

با جست و جو در پایگاه های اطلاعاتی *Google* و مطالعه مجموعه ای از کتاب ها منابع مطلوب انتخاب شدند شما می توانید با استفاده از کلید واژه های دوگانگی نور (*The duality of light*) آزمایش دو شکاف یانگ (*Two Slits Experiment of Thomas Young*) اطلاعات مطلوبی را در این زمینه مطالعه بفرمایید.

### بحث و نتیجه

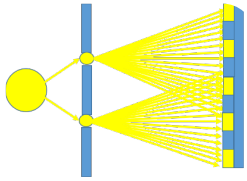
آزمایش یانگ از ۵ بخش مهم تشکیل شده است که در ادامه به صورت مختصر و مفید به آن ها اشاره شده است. در اولین بخش آزمایش دو شکاف یانگ، نوری که از یک منبع نوری ساطع می شود را از شکافی باریک می گذرانیم و با





عبور از این شکاف، نور بر روی سطح مورد نظر آشکار می گردد و نواری نوری با ابعاد شکاف ایجاد می کند، که در تصویر شماره ۲ قابل مشاهده است. این بخش تا اینجا نتیجه گیری خاصی ندارد اما برای نتیجه گیری نهایی یکی از نکته های بسیار مهم بشمار می آید. [۳] [۴] [۵]

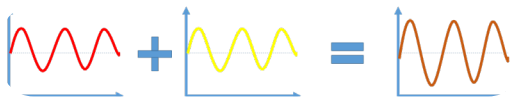
در دومین بخش آزمایش دو شکاف یانگ ذرات را به سمت صفحه ای که دارای یک شکاف است پرتاب می کنیم و سپس مشاهده می کنیم که نواری با ابعاد شکاف ایجاد شده بر روی صفحه ظاهر می شود. [۳] [۴] [۵]



در سومین بخش آزمایش یانگ، نوری که از منبع ساطع می شود را از دو شکاف با ابعادی یکسان می گذرانیم که هر دو نیز بسیار باریک هستند. با عبور نور از دو شکاف، اگر فرض بر این باشد که نور ذره است پس باید دو نوار با ابعاد دو شکاف بر روی سطح مد نظر ایجاد گردد. اما اینطور نیست پس همین جا می توان نتیجه گرفت که نور ذره نیست اما در ادامه نتایج جالب تری را مشاهده خواهیم کرد. هر یک از شکاف ها خود به منبع نوری تبدیل می شوند سپس نور از این دو منبع نور به سمت سطح مد نظر حرکت می کند و ما شاهد یک سری از تداخل ها میان نور ساطع شده از دو شکاف هستیم. [۳] [۴] [۵] این تداخل ها دو نوعند:

## ۱- تداخل سازنده:

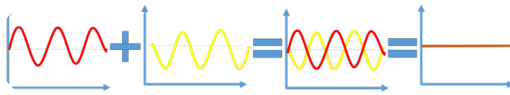
همان طور که نتیجه گیری کردیم نور یکی از امواج الکترو مغناطیس است پس دارای خواص موجی نظیر نوسانات است. اگر که دو نور، به شکل تصویر شماره ۴ به هم برخورد کنند، تداخل سازنده روی می دهد و با افزایش شدت تابش (Amplitude) نوری پر نور تر از قبل شکل می گیرد و ما شامل روشنایی خواهیم بود. این تداخل ها سر انجام منجر به تشکیل بخش های روشن



شکل شماره ۳ می شود.

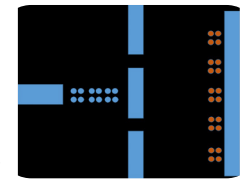
## ۲- تداخل ویرانگر:

علاوه بر تداخل سازنده نوعی دیگری از تداخل نیز وجود دارد تداخل ویرانگر ناشی از نحوه نوسانات امواج مختلف می باشد، این تداخل به شکلی خنثی کننده نوسانات یکدیگر هستند و نوسانی دیگر را خنثی می سازد به تصویر شماره ۵ دقت کنید.



بنابراین در تابش نور بر دو شکاف نوار هایی روشن و تازیک تشکیل می شود که نشان دهنده این است که نور ذره نیست بلکه یک موج الکترومغناطیسی (Electro Magnetic) است.

در چهارمین بخش آزمایش، کوانتمی می شویم و در ادامه آزمایش در ابعاد کوانتمی خواهد بود. بنابراین ما دسته ای از الکترون ها را به سمت دو شکاف باریک بر روی صفحه پرتاب می کنیم. با توجه به خاصیت ذره ای الکترون ها انتظار می رود که دو نوار با ابعاد دو شکاف روی صفحه ظاهر گردد. اما مشاهدات ما چیز دیگری را نشان می دهد. در اینجا نوار هایی که حاکی از خاصیت موجی بود ظاهر می شود و این نشان دهنده خاصیت موجی الکترون هاست و می توان گفت که الکترون علاوه بر خاصیت ذره ای از خاصیت موجی نیز برخوردار است بنابراین الکترون دارای خاصیت دوگانگی می



باشد. به تصویر شماره ۷ نگاه کنید الکترون از کدام شکاف عبور کرده است؟ اصلا آیا عبور کرده است یا عبور نکرده است یا اینکه از هر دو شکاف عبور کرده است؟ برای دست یافتن به پاسخ این سوالات یک ناظر را در کنار شکاف ها قرار می دهیم تا از چگونگی عبور این الکترون ها آگاه شویم. [۳] [۴] [۵]

در آخرین بخش آزمایش در حالی که یک ناظر نیز قرار داده ایم الکترون ها را به سمت دو شکاف پرتاب می کنیم. مشاهده می کنیم که وجود ناظر تابع موجی الکترون را فرو می ریزاند و ما شاهد دو نوار با ابعاد شکاف ها هستیم. [۳] [۴] [۵]

## نتیجه گیری

با استناد به آزمایش اثر فوتوالکتریک و آزمایش یانگ مشاهده می شود که نور خاصیت دو گانگی دارد. یعنی گاهی اوقات رفتار موجی و گاهی اوقات رفتار ذره ای از خود بروز می دهد. علاوه بر این با استناد به بخش ۴ آزمایش نتیجه گیری می شود الکترون نیز مانند نور خاصیت دوگانگی دارد در فیزیک کوانتمی ناظر در نتیجه آزمایش اثر می گذارد و نتیجه آزمایش را تغییر می دهد. وقتی ناظر در یک نتیجه تاثیر می گذارد و در دید افراد مختلف، متفاوت خواهد باشد قضیه نسبی خواهد بود و این در حیطه نسبیت عام قرار می گیرد.

تشکر و قدردانی

با تشکر از آقایان سعد الدین نبوی نژاد و حشمت بختی که ما را در تالیف این مقاله یاری نمودند. پیشنهادات

با توجه به پتانسیل بالا و وجود معما ها و بخش های ناشناخته بسیار این آزمایش، تحقیق و پژوهش در این زمینه توصیه می گردد. علاوه بر این موضوع تکرار آزمایش با استفاده از امکانات بروز به جهت کاهش خطای انسانی نیز توصیه می گردد.

منابع:

[۱] کتاب فیزیک پیش دانشگاهی رشته ریاضی - فیزیک صفحه ۱۷۸ شابک ۹-۱۱۷۵-۰۵-۹۶۴

[2] ↑ "2002 The most beautiful experiment". *Physics World*

[3] Feynman, Richard P (1965). *The Feynman Lectures on Physics, Vol 1*, Addison-Wesley, p. 3, 8-1

[4] ↑ Darling, David (2007). "Wave - Particle Duality", *The Worlds of David Darling (The Internet Encyclopedia of Science ed.)* Retrieved on 18-10-2008

[5] ↑ Feynman, Richard P (1965). *The Feynman Lectures on Physics*, Addison-Wesley, p. 9-1 to 1-1

son-Wesley, p. p

# مروری بر تحقیقات صورت گرفته درباره سفر در زمان از منظر فیزیک کوانتوم

سانیا جمشیدیان

استاد راهنما: سرکار خانم لیلی بدری

مرکز استعداد های درخشان فرزنانگان ایلام

مقاله برگزیده اولین همایش استانی فیزیک

## چکیده

همه ی ما تاکنون فیلم ها بی دیدیم یا کتابهایی خواندیم که در آنها فردی به سفر در زمان یا تحقیق درباره آن میپردازد؛ حتی در زمانهایی افرادی ادعاهایی مربوط به مسافرت در زمان را مطرح کرده اند که اکثرا "ناپدید" گشته اند، که این خود به تنهایی میتواند شک ها و تردید های بسیاری درباره سفر در زمان را در ذهن هر یک از ما ایجاد کند. هدف از ارائه این مقاله مروری بر پاسخ های این پرسش است که آیا روزی انسان می تواند به طور عادی در زمان سفر کند؟ در حال حاضر از نظر دانشمندان سفر در زمان ممکن است و آنها معتقد هستند که سفر در زمان روزی به واقعیت بدل می شود. اما نقطه ی همچنان مبهم این پازل زمان تبدیل "علم" "چگونگی سفر در زمان به" فناوری" آن است. اساس و همچنین بنیان این مقاله مروری بر اطلاعاتی است که طی سالهای گذشته تاکنون توسط پژوهشگران مختلف جمع آوری شده است. همچنین مروری خواهیم داشت بر ادعاها و سرنوشت افرادی که حول سفر در زمان (توسط خودشان) تاکنون مطالبی را ارائه کرده اند. واژه های کلیدی: سفر در زمان - فیزیک کوانتوم - آینده - گذشته - پارادوکس

## مقدمه

سفر در زمان را میشود از دیدگاه های مختلفی مورد مطالعه قرار داد که در زیر هر یک را به اختصار خواهیم خواند، اما پیش از آن نیاز است این سوال که زمان چه کمیتی است را برای خود شرح دهیم (این یکی از پرسش های کتاب هالیدی در فصل اول آن میباشد). ممکن است با خود بگویید "چون رویداد های پیش آمده را میتوان به ترتیب زمان به وقوع پیوستن مرتب کرد پس زمان مانند یک محور اعداد عمل میکند و جهت دارد." اما حقیقت امر این است که زمان یک کمیت ویژه در فیزیک و کلا در طبیعت است. اول اینکه زمان در فیزیک، تعریف ندارد! (اگر چه واحد اندازه گیری که برای در نظر گرفته میشود دیسمانسیون و تعریف کاملا مشخصی را داراست) دوم اینکه بله، زمان جهتی یک سویه و رو به پیش دارد (اگر چه مثالهای نقضی هم یافت شده اند مثل تاخیرنها) ولی همانطور که دانشمندان به وفور گوشزد کرده اند، میتوان گفت زمان مشخصات یک بردار فیزیکی-ریاضی متعارف را ندارد. سوم اینکه «گذشت زمان»، توسط موجودات زنده و ناظرین مختلف، به صورت یکسان «درک» و تفسیر نمی شود، اگر چه خود زمان، کمیتی است واقعی (و نه موهومی، توهمی یا تصویری) که در تمام ابعاد فیزیک، با تمام قدرت خود را نمایان می سازد. مثلا یک جنین، در لحظه به فردی مسن تبدیل نمی شود و برای طی کردن مراحل زندگیش، گذشت میزان مشخصی از زمان لازم است (مثلا ۸۰ سال) چهارم اینکه زمان، به طرز عجیبی با مفاهیم دیگر فیزیکی مانند فضا، سرعت و جرم در آمیختگی و پیوستگی دارد. پنجم هم اینکه اگر چه زمان کمیتی آنالوگ و پیوسته است، برخی محدودیتهای عدم قطعیتی، سبب می شود که واحد زمانی کوچکتر از زمان پلانک (ده به توان منهای چهل و سه ثانیه) از نظر فیزیکی بی معنی باشد. [۱]

سفر در زمان، به ایده حرکت بین لحظه های مختلف در زمان گفته می شود که مشابه حرکت بین مکان های مختلف در فضا صورت می گیرد، و در آن امکان ارسال اشیاء (و در بعضی حالت ها فقط اطلاعات) به زمان گذشته و آینده وجود دارد. با این که از قرن نوزدهم، سفر در زمان همواره موضوع داستان های علمی-تخیلی بسیاری بوده است، و نیز سفر یک طرفه در فضا با استناد به پدیده پارادوکس زمانی مبتنی بر سرعت در تئوری نسبیت خاص (که در پارادوکس های دوقلو تشریح شده است) و نیز پارادوکس زمانی جاذبه ای در نسبیت عام، تقریبا امکان پذیر است، اما هنوز این که قوانین فیزیک امکان بازگشت به زمان گذشته را می دهند یا نه مجهول مانده است. تاکنون امکان پذیر بودن یا نبودن سفر در زمان به اثبات نرسیده است. به هر وسیله ای - چه تخیلی و چه فرضی - که برای سفر در زمان به کار رود عموما ماشین زمان گفته می شود. [۲]

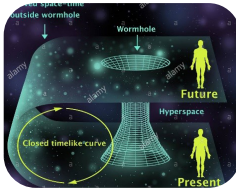
راه های پیشنهاد شده برای سفر در زمان:

## (۱) حرکت با سرعت نور

بر پایه نظریه نسبیت، با افزایش سرعت یک جسم، زمان برای آن جسم کندتر می گذرد. اگر با سرعت نزدیک به نور با قطار حرکت کنیم زمان خیلی دیرتر می گذرد مثل این است که داریم دور سیاه چالهای بزرگ می چرخیم و با این کار زمان بسیار دیرتر می گذرد و اگر با سرعت نزدیک به نور یک هفته حرکت کنیم به ۱۰۰ سال بعد می رویم. هر ماشین متحرکی حتی اتومبیل شخصی شما هم می تواند به عنوان یک ماشین زمان عمل کند. هر جسم دارای حرکت، زمان مخصوص به خود را دارا خواهد بود پس وقتی یک جسم بتواند با سرعت بیشتر حرکت کند نحوه گذر زمان نیز برای آن متفاوت از بقیه اجسام خواهد بود. مثلا ما می توانیم با سوار شدن به یک ماهواره و گردش با سرعت بالا دور زمین روزی چند میلیونوم ثانیه این

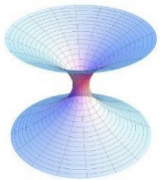


پدیده را در زندگی مان حس کنیم. زمان در این حالت برای ما کندتر از حالتی که در روی زمین هستیم می گذرد. حالا هر چه قدر سرعت بیشتر شود و نزدیک به سرعت نور شویم این پدیده بیشتر قابل دریافت خواهد بود به صورتی که مثلا اگر با سرعت نزدیک به نور ساعتی حرکت کنیم بعد از سکون متوجه اختلاف فاحش میان زمان گذشته برای ما (چه از لحاظ فیزیکی و چه از لحاظ فیزیولوژی) خواهیم شد. پس ما با این کار به نوعی زمان را برای خود کندتر کرده و به آینده سفر خواهیم کرد. [۳]



## ۲) کرم چاله

کرم چاله ها پدیده هایی نظری هستند که بین دو نقطه از فضا و زمان پیوند ایجاد می کنند. برخی باور دارند که اگر بتوان کرم چاله ای یافت و در آن وارد شد و به سوی دیگر آن رفت، قادر خواهیم بود تا به مکان و یا زمان نمودار یک کرمچاله دیگری سفر کنیم. کرم چاله ها تاکنون به صورت تجربی مشاهده نشده اند. همچنین بسیار ناپایدارند و تقریبا بلافاصله پس از تشکیل فرومی ریزند و از بین می روند در نتیجه امکان ورود به آن غیرممکن به نظر می رسد (علت آن هم فید بک است) [۲] مشکل دیگری که در استفاده از کرمچاله ها برای سفر در زمان وجود دارد این است که بازگشت به زمانی قبل از زمان به وجود آمدن این ماشین زمان غیرممکن می باشد. این مسئله بدین معناست که اگر فرض کنیم فضاییما شما که یک کرمچاله در درون خود دارد امروز با سرعتی نزدیک به سرعت نور زمین را ترک کرده باشد شما هرگز نمیتوانید از آن استفاده کنید تا حتی به بعد از ظهر دیروز برگردید. [۴]



## ۳) تئوری کورت گودل

کورت گودل در ۱۹۴۴ میلادی، توضیحی از جهان یافت که در معادلات میدان اینشتین صدق می کند و از نظر تئوریک می توان در آن به عقب برگشت. تمام استدلال هایی که برای رد الگوی گودل، چه بر پایه ریاضیات و چه بر پایه فلسفه، بیان شده است شکست خورده اند. [۳] شبیه سازی سفر در زمان برای فوتون ها!

در ژوئن (۲۰۱۴) خرداد ۱۳۹۳ فیزیکدانان دانشگاه کوئینزلند استرالیا توانستند پدیده «سفر در زمان» را برای ذرات نور (فوتون) شبیه سازی کنند. آنها با استفاده از فوتون توانستند این پدیده شگفت انگیز که از خواص کوانتومی ذرات است را برای نخستین بار شبیه سازی کنند. [۴][۵]

## سابقه ی تحقیق

تاکنون سفر در زمان را افراد بسیاری مورد مطالعه قرار داده اند. از نویسندگان و فیلمنامه نویسان مشهور گرفته تا فیزیک دانان و پژوهشگران برجسته ی تاریخ کره ی زمین به تحقیق در این باره پرداخته اند. طبیعی است هر یک از ما نیز در برهه ی زمانی خاصی از زندگی خود به امکان سفر در زمان یا توانایی تغییر برخی انتخاب ها فکر کرده باشیم. در ذیل گزارش هایی از افرادی که مدعی سفر در زمان شده اند را میخوانیم. گزارش هایی که از دیدگاه قضاوت کنندگان، گاه مضحک و گاه عمیق و حائز اهمیت جلوه کرده است. اما ویژگی مشترک بیشتر این افراد، این است که اظهاراتشان را در قالب ویدئوهای ضبط شده بیان کرده اند و صحت داستانشان، بی نتیجه مانده است. نقطه اشتراک دیگر این افراد این است که همگی پس از ارائه ویدئو های خویش به طرز مرموز و اعجاب انگیزی ناپدید شده اند! ضمنا بیان این نکته که ممکن است همین افراد و ادعا هایشان مهم ترین سوابق موجود درباره سفر در زمان باشند و اینکه به دلیل مروری بودن این مقاله به سوابق علمی تر در بخش های دیگر پرداخته ایم خالی از لطف نیست.

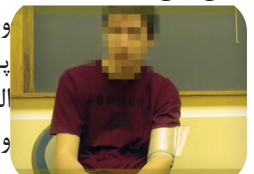
## مسافر شماره یک: اندرو کارلسون



طی خبری معلوم شد یک معامله گر موفق در بورس سهام وال استریت به نام «اندرو کارلسون»، طی ۱۴ روز تنها با ۸۰۰ دلار سرمایه گذاری، ۳۵۰ میلیون دلار سود کرده است! خب چنین چیزی را نمی شود گذاشت روی حساب خوش شانسی یا مهارت آقای کارلسون در بورس. یک سازمان آمریکایی معتقد بود این شخص در خرید و فروش سهام، به اطلاعات محرمانه دسترسی دارد و او را در ۲۸ ژانویه سال ۲۰۰۳ دستگیر کرد. او خودش را ۴۴ ساله و متعلق به سال ۲۰۵۰ معرفی می کند که به زمان ما بازگردانده شده است. همچنین نتیجه همه ۱۲۶ معامله پرخطرش را از قبل می دانسته و برنامه ریزی کرده است. او ادعا کرد در قبال آزادی حاضر است محل پنهان شدن اسامه بن لادن را فاش و دانش درمان بیماری ایدز را هم منتقل کند. خب طبیعتا پلیس که او را جدی نگرفت. منبع کمیسیون ارز و اوراق بهادار آمریکا هم داستان او را باور نکرد؛ اما بخش جالب توجه ماجرا این جاست که پلیس در ادامه تحقیق و بررسی هایش، در کمال تعجب هیچ اطلاعاتی از تاریخ تولد، محل تولد و خانواده اندرو پیدا نکرد. در همین زمان، فرد ناشناسی برای آزادی او یک میلیون دلار وثیقه گرو گذاشت و اندرو با کلی راز، برای همیشه ناپدید شد؛ بدون این که بدانیم او واقعا مسافر زمان بود یا یک شاید باهوش!...

## مسافر شماره دو: نواح

جالب است بدانید «نواح» (مشابه اسم یکی از شخصیت های سریال معروف و مرموز «دارک» که او هم مسافر زمان است)، در این ویدئو سر و کارش با دستگاه دروغ سنجی است که صحت گفته هایش را تایید می کند و ویدئویی ۱۶ دقیقه ای در دست دارد از یک بیابان خشک و قحطی زده. او مدعی است این بیابان همان لاس وگاس آمریکا در آینده است و معتقد است این خشکسالی به دلیل گرمای بیش از حد زمین رخ داده. در این ویدئو دستگاه دروغ سنج به او متصل شده و در حال پاسخ دادن به سوالات کاربران و گوینده است. اما نه دستگاه دروغ سنج در ویدئو به طور کامل مشخص است و نه چهره نواح که به صورت محو درآمده و نه صدای او که با افکت های صوتی تغییر کرده است. بخشی از پیش گویی های این شخص، این بوده که در سال ۲۰۳۰ انسان های بسیاری به فضا سفر کرده اند، ماشین ها همگی الکتریکی شده اند و هوش مصنوعی بر جهان سلطه دارد. او همواره می گفت مدارک محکمی دارم، اما به دلیل وجود پارادوکس و دوگانگی آنها را مطرح نخواهم کرد چراکه مردم حرف من را باور نمی کنند. هم اکنون او هم ناپدید



شده و خبری از او در رسانه‌ها منتشر نمی‌شود.

## مسافر شماره سه: مایکل فیلیپس

ماجرای شخصی به نام «مایکل فیلیپس» و ویدئوی معروفش با نه میلیون بازدید طی یک روز! برای تجسم بهتر، یک ویدئوی بی کیفیت در فضایی نسبتاً تاریک و سیاه و سفید را در نظر بگیرید که شخصی نشسته و با لحنی نیمه قاطع و نیمه هراس‌آور، دارد وقوع اتفاق‌های ناگوار در آینده را اطلاع می‌دهد. او ادعا می‌کند که متولد سال ۲۰۴۳ است و از سال ۲۰۷۵ می‌آید و داستان «جان تایتر» را که در ادامه می‌خوانید تأیید می‌کند. فیلیپس ادعا می‌کند خوشبختانه جنگ داخلی در آمریکا را که قرار بود در سال ۲۰۰۸ آغاز شود، متوقف کرده است. او همچنین مدعی شد که در سال ۲۰۲۰ جنگ سوم جهانی اتفاق می‌افتد و آغازگر آن نیز تلاش کره شمالی برای حمله اتمی به آمریکا خواهد بود. اما اظهاراتش درباره خودش خواندنی است و می‌گوید که توسط یک اداره دولتی (که در آینده ایجاد خواهد شد) به نام بخش ۱۸ انتخاب شده است. پس از تلقین، او را به یک آشیانه مخفی بردند. سپس ماشین زمان را نشان دادند که یک جسم کروی به اندازه ۸ فوت است. او توضیح می‌دهد این ماشین یک اعوجاج گرانشی ایجاد کرده تا در زمان، فضایی را سوراخ کند که از آن طریق بتوان در زمان سفر کرد. بسیاری از کاربران یوتیوب اظهارات و حدس‌های فیلیپس را باور ندارند. می‌گویند این حرف‌ها شباهتی به پیش‌گویی ندارد بلکه می‌تواند اهداف شومی باشد که آمریکا در آن زمان قصد به وقوع پیوستن آن را داشته و برای این‌که مورد قبول و باور پذیر جلوه کند در قالب سفر در زمان و به این شکل مطرح شده است.

## مسافر شماره چهار: جان تایتر

جان تایتر کسی که خیلی‌ها او را شاید اینترنتی بیش نمی‌دانند، در میان مدعیان سفر در زمان، چهره شناخته شده‌ای دارد. حدود ۱۰ سال پیش، او شروع به معرفی خودش به عنوان مسافر زمان در وبسایت‌های اینترنتی کرد و گفت که از سال ۲۰۳۶ به سال ۱۹۷۵ سفر کرده، اما در این بین از سال ۲۰۰۰ سر در آورده و در همین سال پیامش را منتشر کرده است. تایتر گفت در سال ۲۰۳۶ عضوی از ارتش بوده و مأموریت داشته جان بشر را نجات بدهد به همین دلیل به سال ۱۹۷۵ سفر کرده تا یک سیستم کامپیوتر حاوی یک قطعه خاص را با خودش ببرد و یک ماشین الکتریکی را بازیابی کند و بعد هم ادعا کرد در سال ۲۰۰۱ گیر افتاده است. او دلیل اصلی این توقف را نجات آمریکا در سال ۲۰۰۴ از جنگ داخلی که باعث کشته شدن میلیون‌ها انسان می‌شود، اعلام کرد. تایتر برای اثبات ادعایش تصویری از ماشین زمانی را که اختراع کرده با دفترچه راهنما و نمودارها و طرح‌های آن در شبکه‌های اجتماعی بارگذاری کرد. سرانجام تایتر، در ۲۴ مارس ۲۰۰۱، برای همیشه ناپدید شد. بررسی و تحقیق درخصوص این‌که او دقیقاً که بود و هدف اصلی‌اش چه بود، هنوز و بعد از این همه سال ادامه دارد.

## بحث و نتیجه‌ها

برخی از فیزیکدانان و منطق‌دانان ایرادهایی به مسئله امکان سفر به گذشته وارد کردند، که این ایرادها مبتنی بر پارادوکس‌ها علت و معلولی است که مسئله سفر به گذشته ممکن است ایجاد نماید. [۱] در مقدمه به راه‌هایی که برای سفر در زمان وجود دارد پرداختیم. در این قسمت به بحث‌ها و پارادوکس‌هایی که در زمینه وجود دارد می‌پردازیم.

## (۱) پارادوکس پدر بزرگ یا مادر بزرگ

(نوشته اصلی پارادوکس پدر بزرگ است.) یکی از پرسش‌هایی است که همیشه درباره امکان سفر در زمان مطرح بوده است این بوده که اگر کسی به گذشته سفر کند و یکی از عامل‌های وجود خودش را از بین ببرد (برای مثال پدر بزرگش را) در آن صورت او دیگر وجود نخواهد داشت تا به گذشته برود و آن کار را انجام دهد. پارادوکس پدر بزرگ یا پارادوکس سفر به زمان، که اولین بار توسط یک نویسنده فرانسوی در سال ۱۹۴۳ مطرح شد به شرح زیر است: فرض کنید شما بتوانید به گذشته دور سفر کنید و در آنجا پدر بزرگ فعلی خود را قبل از اینکه با مادربزرگتان آشنا شود بکشید، این به این معنی است که شما نمی‌توانید وجود داشته باشید؛ و طبعاً نیز نمی‌توانستید به گذشته سفر کنید و پدر بزرگتان را بکشید. این یک نمونه کلاسیک پارادوکس محسوب می‌شود، که امکان سفر به گذشته را زیر سؤال می‌برد.

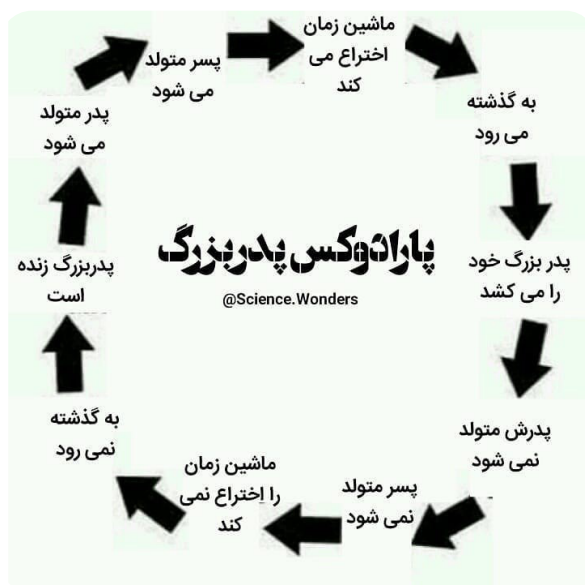
## (۲) پارادوکس کشتن هیتلر

مشابه پارادوکس پدر بزرگ که به طور غیرعادی مانع از تولد خود شما می‌شود، پارادوکس کشتن هیتلر، دلیل ما را برای بازگشت به گذشته و کشتن او پاک می‌کند.

با وجود اینکه کشته شدن پدر بزرگ ممکن است «اثر پروانه‌ای» محدودی داشته باشد، کشتن هیتلر عواقب بسیار گسترده‌ای را برای همه جهان به همراه خواهد داشت، حتی اگر فقط به خاطر این که شما در مدرسه به او درس داده باشید. این پارادوکس از این ایده ناشی می‌شود که اگر شما موفق شوید، در وهله اول دلیلی برای سفر در زمان وجود نخواهد داشت. اگر هیتلر را کشته‌اید، هیچ‌کدام از اقدامات او در طول تاریخ انجام نمی‌شود تا باعث شود شما بخواهید این کار را انجام دهید. [۶]

## توجیح و ایده‌ی حل بعضی از این پارادوکس‌ها:

به نظر می‌رسد پارادوکس‌های سفر در زمان باعث می‌شود که نتوان به گذشته سفر کرد. با این حال دانشمندان متوجه شده‌اند راهی وجود دارد



که با استفاده از آن می توان به گذشته سفر کرد بدون اینکه در نظام علت و معلولی اشکالی ایجاد شود. این راه استفاده از تفسیر جهان‌های چندگانه فیزیک کوانتوم می باشد. اگر بخواهیم خیلی خلاصه صحبت کنیم تفسیر جهان‌های چندگانه بیان می دارد که کیهان ما تنها یکی از کیهان‌های متعدد یک ساختار بزرگ است که جهان چندگانه نامیده می شود. جهان ما در هر لحظه با احتمال وقوع اتفاقات متعددی مواجه است که اگر یکی از آن اتفاقات روی دهد اتفاقات دیگر عملاً رخ ندهند. طبق تفسیر جهان‌های متعدد هر یک از این احتمالات یک جهان جدید ایجاد می کند که در هر کدام از این جهان‌ها یکی از آن اتفاقات واقعاً اتفاق می افتد. اگر شما تفسیر جهان‌های متعدد را قبول داشته باشید پارادوکس‌های سفر به گذشته خود به خود از بین خواهد رفت. این مسئله به این دلیل می باشد که طبق تفسیر شما با سفر به گذشته به جهانی غیر از جهانی که در آن به دنیا آمدید و در آن بزرگ شدید منتقل می شوید. اگر شما در آن جهان پدر بزرگتان را به قتل برسانید هیچ تاثیری بر اتفاقات جهانی که در آن پدر بزرگتان دارای فرزندی است، نخواهد داشت. این امر در مورد سفر به گذشته و هدیه دادن کتاب هری پاتر نیز صدق می کند. ایده دیگری وجود دارد و به نام خودسازگاری معروف است. می گوید که اگر کسی به گذشته سفر کند همیشه حداقل یک توالی از رویدادهای مختلف وجود خواهد داشت که اگر این فرد آن را انجام دهد هیچ پارادوکسی پیش نخواهد آمد.

با این وجود برخی از فیزیکدانان قاطعانه مخالف ایده امکان سفر در زمان هستند. یکی از شناخته شده‌ترین افراد در این دسته از دانشمندان فیزیکدان و ریاضیدان بریتانیایی "استیون هاوکینگ" می باشد. او مفهوم سفر به گذشته را چنان غیرمنطقی می داند که طرحی به نام ( حدس حفاظت از تاریخ ) ارائه کرده است. این طرح چنین بیان می کند که باید مکانیزی وجود داشته باشد که ماشین زمان را نابود کند و یا فرد یا چیزی را که تلاش می کند از ماشین زمان استفاده کند و بدین ترتیب سفر در زمان غیرممکن شود، هاوکینگ نتوانست از طریق قوانین ثابت شده فیزیک چنین مکانیزی را پیدا کند. هر چند ممکن است ذرات مجازی پدیده اثر کاسیمیر به هنگام چرخش چندین باره در یک ماشین زمان تبدیل به یک انرژی بسیار مخرب شوند که ماشین زمان یا مسافر زمان را نابود کند. اگر حق با هاوکینگ باشد آنگاه سفر در زمان در جهان ما غی رممکن خواهد بود اما اگر او اشتباه کرده باشد ( همانند بعضی از ادعاهای پیشینش ) ما باید تنها منتظر بمانیم که فناوری به علم برسد (یعنی این که وسیله ای اختراع شود که با استفاده از آن بتوان امکان سفر در زمان را به مرحله ی اجرا در آورد). البته این اولین مسئله‌ای نیست که در آن علم جلوتر از فناوری قرار دارد. پانصد سال پیش لئوناردو داوینچی طرحی برای تولید یک هواپیمای بدون موتور (گلايدر) تهیه نمود. آن هواپیمای بدون موتور هرگز ساخته نشد. اما دانشمندان با بازسازی این طرح فهمیده‌اند که اگر داوینچی در آن زمان مواد و فنون پیشرفته تولیدی را که امروزه در اختیار مهندسان حمل و نقل هوایی می باشد در اختیار داشت، قطعاً می توانست این وسیله را تولید کند و به پرواز در آورد. سفر در زمان نیز ممکن است یکی از همان مواردی که از لحاظ تئوری درست است اما در زمانی اشتباه ( زمانی که امکان اجرایی شدن آن وجود ندارد ) مطرح شده است. خودسازگاری نیز ایده ی دیگری برای حل کردن پارادوکس‌های سفر در زمان می باشد. این ایده با استفاده از توپ‌های بلیارد توضیح داده شده است. پارادوکسی که ممکن است پیش آید این است که ممکن است توپ بلیارد به خودش در زمان گذشته طوری برخورد کند تا مانع رسیدن آن به ورودی ماشین زمان در گذشته شود. اما خودسازگاری چنین می گوید که شما به هر شکلی که به توپ بلیارد ضربه بزنید همیشه مسیری وجود خواهد داشت که توپ بلیارد به گونه‌ای به خودش در زمان گذشته ضربه‌ای وارد کند که به نحوی وارد ماشین زمان شود که پس از پدیدار شدن در زمان حال بتواند این ضربه ناگهانی را به وجود آورد و در نتیجه پارادوکس ذکر شده رفع می شود. [۱] با دانستن این موضوعات اگر به کسی بگویید که خورشید در پنج میلیارد سال دیگر از بین خواهد رفت ( مراحل تبدیل شدن خورشید به غول سرخ ) او حتماً در جواب این حرف شما خواهد گفت که تا آن زمان هیچکس زنده نیست. اما چنین تفکری از نظر علمی به هیچ وجه درست نیست در حال حاضر با پیشرفت روز به روز و هر لحظه علم و تکنولوژی به انسان این امکان را میدهد که علاوه بر سفر در زمان، طول عمری بیشتر نیز داشته باشد. [۲]

حال می‌خواهیم موضوع کرم چاله‌ها را بیشتر گسترده کنیم (زیرا در حال حاضر ممکن تر از سایر روشهاست و با موضوع ما نیز ارتباط بیشتری دارد) و ناپایداری آن‌ها را در نظر نمیگیریم ( فرض میکنیم کرم چاله‌ها پایدارند):

ابتدا اینکه کرم‌چاله یک تونل در درون کیهان است که مناطقی در فضا را که فاصله زیادی از یکدیگر دارند، به هم متصل می کند. اصطلاح (کرم چاله) تا سال‌ها بعد که یک فیزیکدان آمریکایی به نام جان ویلر این پدیده را به سوراخی که یک کرم درون سیب ایجاد می کند تشبیه نمود، عملاً استفاده نمی شد. دو نقطه در روی سطح یک سیب کرم خورده در نظر بگیرید. که در مقابل یکدیگر قرار داشته باشند. اگر بخواهیم با گذشتن از حفره‌ای که کرم درون سیب ایجاد کرده است از نقطه اول به نقطه مقابلش حرکت کنیم، مسافت کمتری طی خواهد شد تا این که بخواهیم همین مسافت را از روی سطح سیب طی کنیم. این مسئله که از کرم‌چاله‌ها می توان برای سفر در زمان استفاده کرد تا مدت‌ها بعد مورد توجه قرار نگرفته بود، تا اینکه در سال ۱۹۸۶ گروهی از محققان به سرپرستی یک فیزیکدان آمریکایی به نام پروفیسور کیپ تورن محاسبه نمودند، که چگونه میتوان از ایده قدیمی اتساع زمان اینشتین استفاده کرد تا بتوان یک کرم‌چاله را علاوه بر اینکه یک تونل مکانی است به یک تونل زمانی تبدیل کرد. اصل ایده تورن این بود که یک دهانه کرم‌چاله بر روی زمین و دهانه دیگر آن در یک فضاپیما قرار داشته باشد و این فضاپیما با سرعتی نزدیک به سرعت نور به مدت یک سال حرکت کند. فضاپیما که یک دهانه کرم‌چاله بر روی آن قرار دارد درست همانند فضاوردی که در پاراگراف‌های قبل ذکر شد به ۳۱ میلیون سال بعد سفر خواهد کرد، اما خود دهانه کرم‌چاله به دلیل اتساع زمان فقط یک سال را سپری خواهد کرد. و از همه مهمتر دهانه دیگر کرم‌چاله دیگر بر روی زمین قرار دارد نیز فقط یک ساعت را سپری می کند. اما نکته مهم اینجاست هر کسی که در ۳۱ میلیون سال بعد وجود داشته باشد اگر وارد دهانه این کرم‌چاله بر روی فضاپیما شود و پس از آنکه در این فضاپیما به مدت یک سال با سرعت نور حرکت کند به ۳۱ میلیون سال قبل سفر خواهد کرد. سفر در زمان از طریق کرم‌چاله بر روی کاغذ بسیار عالی به نظر می رسد. اما مشکل زمانی شروع می شود که شما بخواهید جزییات مهندسی مورد نیاز را برای تبدیل این تئوری به واقعیت طراحی کنید. معادلات نسبیت عام اینشتین نوع ماده مورد نیاز برای ایجاد و باز نگه داشتن یک کرم‌چاله را که اندازه‌های بزرگ باشد که یک فرد بتواند به سختی از درون آن بگذرد مشخص می کند. این نوع ماده باید در کنار فضاپیما قرار گیرد در همین حال اینشتین متوجه شد که این ماده در بسیار عجیب و غریب است همین طور او متوجه شد این ماده باید فشار و جرم منفی داشته باشد و به قدری عجیب است که حتی فیزیکدانان هم آن را ماده شگفت‌انگیز می نامند.

## جستجوی یک ماده عجیب

دانشمندان تاکنون توانسته‌اند مقادیر بسیار کمی ماده شگفت انگیز را به صورت آزمایشگاهی بسازند اما محاسبات نشان داده است که مقدار ماده شگفت‌انگیز مورد نیاز برای ساخت یک ماشین وارپ واقعی برابر یک سوم جرم خورشید می باشد. بنابراین با وجود اینکه دانشمندان ممکن است روزی بتوانند وسایل نقلیه خاصی طراحی کنند که سریع‌تر از سرعت نور حرکت کند اما به نظر می‌رسد که این وسایل نقلیه نیز همانند موشک‌های فضایی امروزی به مقدار بسیار زیادی سوخت نیاز خواهند داشت که همین عامل باعث عدم موفقیت آنها خواهد شد و تحقق رسیدن به همچین موشکی را غیر ممکن ساخت. به طور مثال اگر سعی کنید یک بادکنک را با فشار پر کنید بادکنک عملاً خالی خواهد شد انرژی حاصل از این فشار منفی نوعی گرانش منفی می باشد. (دافعه) ایجاد خواهد و این دافعه همان چیزی است که یک کرم‌چاله را باز نگه می دارد. ماده شگفت انگیز مانند موادی که شما در روزمره در اطراف خود می بینید نیست و در مقادیر زیاد وجود ندارد. اما مقادیر ناچیزی از این نوع ماده در طی وقوع پدیده‌ای به نام کاسیمیر مشاهده شده است. این پدیده باعث می شود دو صفحه فلزی موازی واقع در خلا که تنها چند نانومتر با هم فاصله دارند احساس کنند که یک نیرو سبب می شود آنها از یک دیگر دور شوند. این نیرو به خاطر فشار منفی حاصل از ماده شگفت انگیزی که بین این دو تا صفحه به وجود آمده به وجود می آید.

## نتیجه گیری

نتایجی که میتوان گرفت را میشود به دو دسته تقسیم کرد:

(۱) نتایج فیزیکی-علمی: سفر در زمان هر چند دور از ذهن باشد اما روزی میتواند یکی از رویاهای به حقیقت پیوسته ی بشر باشد. درست همانند هزار و یک اختراعی که زمانی غیرقابل باور بودند اما امروزه یکی عادی ترین روزمرگی های بشر به شمار میروند. به هر حال تا زمان تولید ماده ی شگفت انگیز به مقدار لازم یا هر کار دیگری برای سفر در زمان احتمالاً راه های بهتری مدنظر قرار خواهند گرفت. ضمناً اینکه زمانی که پارادوکس های سفر در زمان حل شوند و در نظام علت و معلولی مشکلی نداشته باشیم؛ میتوانیم با دست بازتر به تبدیل علم به فناوری بپردازیم. همچنین با در نظر گرفتن تمام مطالب ذکر شده میتوان عنوان کرد سفر در زمان قرار نیست حتماً پیامدهای خوبی به همراه داشته باشد... تصور کنید همه مثل آقای کارلسون از نتایج بازار بورس باخبر می بودند؛ آشفته‌گی فراتر از حد تصور میشد هر چند پیامدهای مثبت آن هم کم نیستند. به عنوان مثال شاید با بازگشت به گذشته از فردی بخاطر رفتارمان قبل از مرگش عذرخواهی میکردیم اما او به هر حال میمرد... درک این مفهوم که اگر هم به گذشته سفر کنیم نمیتوانیم از اتفاق خاصی جلوگیری کنیم بسیار بسیار حائز اهمیت است. این به معناست که اگر به گذشته برگردیم و نگذاریم دوستان روز فلان با هواپیمای فلان سفر نکنند تا نمیرد عملاً کار خاصی نکرده ایم چون آنگاه با سکنه یا شاید تصادف میمرد. این یعنی سرنوشت، این یعنی همان چیزی که برایمان نوشته شده و فقط در زمان حال آن هم گاهی اوقات قابل تغییر است؛ اما اجتناب ناپذیر است! (۲) نتایج فلسفه ای: کسی نمیداند شاید شما شاید یا پژوهشگر دیگری فراسوی باور ها را بیندیشید و روزی پرده از رازها بر دارید. اگر فلسفی تر به سفر در زمان نگاه کنیم و صحبت های برایان تریسی را درباره غیر ممکن نبودن هیچ چیز را به خاطر بیایوریم ناخودآگاه خواهیم دید که سفر در زمان هم قطعاً عملی و است و فقط نیاز به پژوهشگری ژرف اندیش دارد. شاید این پژوهشگر ژرف اندیش یکی از شما هایی باشد که این مقاله را میخواند. در این صورت مفتخر خواهیم شد که روزی ذهن یک نابغه را به سمت تفکر کشیده باشم. این تنها یک مقاله است و قرار نیست با خواندن آن استیون هاوکنینگ یا انیشتین شوید اما لاقلاً میتوانید به "خود و جهان پیرامونتان" لطف کنید و تفکر و تأمل بورزید! ذهن شما توانایی پردازش ده ها و یا شاید هم صدها برابر این اطلاعات را دارد. باور به توانایی هایمان و اعتماد به خداوند و تلاش های مستمرتان میتواند شما را روزی به یکی از کسانی تبدیل کند که نامش در مقاله ها خواهد آمد. فیزیک، شیمی، زیست، ریاضی و... وسیله اند. وسیله برای تفکر و درک بهتر! به خوبی از آنها استفاده کنید تا به عظمت مخلوق و خالق مخلوق پی ببرید. لطفاً به خاطر داشته باشید از هر خط نوشته میتوان دنیایی از نتایج را کسب کرد. به بعدهای دیگر قضایا بیندیشید... بقیه نتایج با شما!

## سپاسگزاری:

از تمام کسانی که بنده را در نگارش این مقاله حمایت کردند و خوانندگان گرامی سپاسگزارم. همچنین کسانی که این فرصت را در اختیار دانش آموزان قرار دادند از جمله پژوهش سرای دانش فرهیختگان و انجمن معلمان فیزیک استان ایلام و همچنین خانواده عزیزم سپاسگزارم.

## مراجع و منابع

[۱] سایت علمی بیگ بنگ، نویسندگان سایت: سمیر الله وردی، اسماعیل جوکار، سحر الله وردی، احمد صدر، رامین فخاری، محسن کرمی، میلاد اسکندر دوست، محمد پرگلی، پوریا خوش نمک، آرین خوش رنگ، پویا فرخی، سپیده محمدزاده، منصوره نقی لو، امین میرزایی (برگرفته از کتاب فیزیک و جهان ما، پائول پارسونز، محسن شجری، انتشارات سبزان)

[۲] فصل پنجم کتاب بیشتر بدانیم (اختر فیزیک) که اطلاعاتی درباره نویسنده و مترجم آن در دست نیست.

[3] *Howard Stein, On the paradoxical time- structures of Godel, Journal of Philosophy of Science, Dec 1970.*

[4] *Experimental simulation of closed timelike curves (journal) Nature*

[5] *Simulating time travel: Doctor Who meets Professor Heisenberg*

[۶] مجله تخصصی آراد مگ



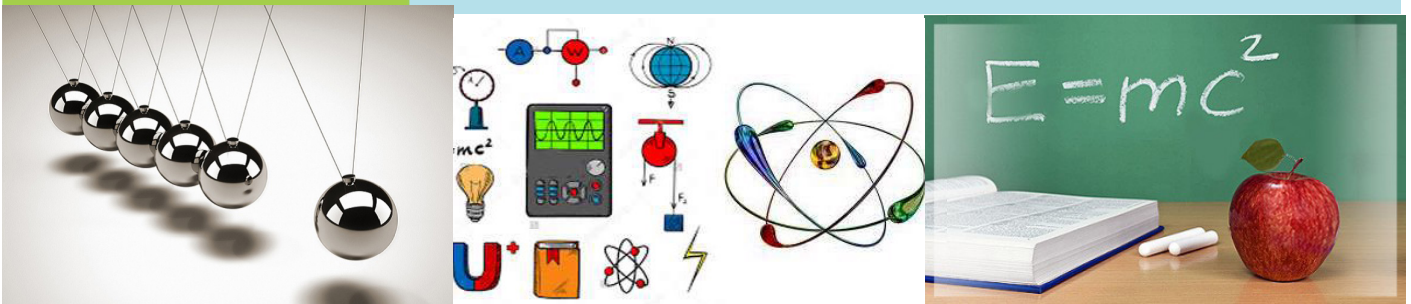
## علم فیزیک در کلام مولانا

هیچ چیزی ثابت و برجای نیست  
ذره ها پیوسته شد با ذره ها  
تا که ما آن جمله را بشناختیم  
بار دیگر این ذرات آشنا  
ذره ها از یکدیگر بگسسته شد  
ذره ها بینم که از تر کیششان  
صد هزاران نظم و آئین جدا  
باز این خورشیدها آئین ها  
ای زمین پست بی قدر و بها  
آنچه داری در طریق کھکشان  
جملگی ترکیبتان زین ذره ها  
هیچ چیزی ثابت و برجای نیست  
آب در یاهای ژرف بیکران  
جمله دریاهما همه صحرا شوند  
این بیابانها و صحراها همه  
بعد از آن با موجهای داس وار

جمله در تغییر وسیر و سرمدی است  
تا پدید آمد همه ارض و سماء  
بهر هر یک اسم و معنی ساختم  
غرق می گردند در گردابها  
باز بر شکل دگر پیوسته شد  
صد هزاران آفتاب آمد عیان  
علت صوری این خورشیدها  
پو گرفته سوی گرداب فنا  
با تمام برها و بحر ها  
از ثواب یا که از سیارگان  
تا که روزی میشوید از هم جدا  
جمله در تغییر و سرمدی است  
در بخار و مه شوند از ما نهان  
سنگها و ریگها پیدا شوند  
باز مبدل گشته بر دریا همه  
سازد از هر سو خلیجی آشکار.

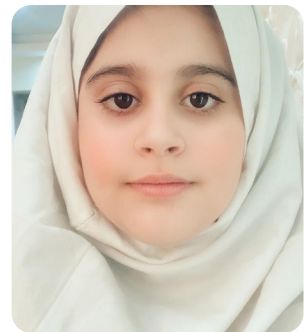
## اهمیت فیزیک:

رشد هر شاخه از فیزیک به کاربرد صنعتی مهمی منتهی می شود. تمام دستاوردهای بزرگ مهندسی نوین، از بنای آسمان خراش های عظیم گرفته تا ساختن هواپیماهای جتی فراصوتی، از پشتوانه ای همچون قوانین مکانیک جامدات، مایعات و گازها برخوردارند.



## نام داستان : فکری ارزشمند

امید و امیر در خانه نشسته بودند و در حال فیلم دیدن بودند که امیر گفت دیروز که پدرم مرا به مدرسه میرساند به دلیل ترافیک سنگینی که به وجود آمده بود من خیلی دیر به مدرسه رسیدم و آقای مدیر خیلی عصبانی شد. در کلاس خیلی به این موضوع فکر کردم که اگر سر چهار راه آن تصادف لعنتی پیش نیامده بود آن همه ترافیکم به وجود نمی آمد. امید در حالیکه سیبش را گاز می زد به فکر فرو رفت و کمی بعد گفت بیا بریم دوچرخه سواری. آن دو سوار دوچرخه هایشان شدند و همینطور که پشت سر هم حرکت می کردند ناگهان امید ترمز کرد، نزدیک بود دوچرخه امیر به امید برخورد کند امیر عصبانی شد و گفت معلوم است داری چه کار می کنی؟ نمیبینی فاصله ام چقدر به تو نزدیک است؟! امید از روی شیطنت لبخندی زد و گفت : ببخشید . آنها از دوچرخه پیاده شدند و روی چمن های پارک دراز کشیدند . امید گفت : چقدر خوب میشد اگر هیچ جای دنیا ماشین ها با هم تصادف نمی کردند! امیر گفت : مگه میشه؟ امید جواب داد اگر نیروی بازدارنده اطراف سپر ماشین ها وجود داشت که نمی گذاشت ماشین عقبی بیش از حد به ماشین جلویی نزدیک شود آنگاه هیچ وقت هم تصادفی به وجود نمی آمد. امیر گفت : چه فکر جالبی مثل کوچ پرنده ها وقتی که خیلی نزدیک به هم پرواز می کنند و یا یهو تغییر جهت می دهند اما هیچ کدام باهم برخورد نمیکنند. امید گفت : آفرین... شاید مثل ماهی ها وقتی دسته جمعی حرکت می کنند و وقتی با خطری مواجه می شوند در کمتر از یک ثانیه جهت حرکت خود را تغییر می دهند، اما باز هم هیچ تصادفی بین آنها پیش نیاید. هر دو چشمانشان برقی زد معلوم بود که این موضوع تمام ذهن آنها را پر کرده بود، امیر گفت : شاید در آینده من و تو این فکر ساده را به یک واقعیت بزرگ تبدیل کردیم ، آن وقت من و تو انسان های ارزشمندتری خواهیم بود.



## نویسنده: نیایش عزیزنیا

۱۰ ساله -مدرسه ی توحید - شهرستان ایلام

داستان برگزیده اولین همایش استانی فیزیک در مقطع ابتدایی

## حیات در سیارات فراخورشیدی

فاطمه رضایی پایه یازدهم تجربی

دبیرستان حضرت معصومه(ص)، بدره

استاد راهنما: خانم دکتر مریم مسعودی

مقاله برگزیده اولین همایش استانی فیزیک

### چکیده

در این مقاله به مباحثی در مورد سیارات فراخورشیدی و احتمال وجود حیات در خارج از منظومه شمسی، روش ردیابی سیارات فراخورشیدی و بررسی برخی سیارات کشف شده خواهیم پرداخت. کشف کردن وجود حیات در سیارات دیگر چه در منظومه شمسی چه خارج از آن سال هاست که ذهن بشر را درگیر خود کرده است. با گسترش تکنولوژی امکان بررسی و پیشروی های انجام شود که علاوه بر اشتباک برای کشف آن تاثیر عظیمی به کیفیت جهان بشری شود.

واژه‌های کلیدی: سیاره فراخورشیدی، کیپلر، حیات در کیهان

### مقدمه

کنجکاوی نوع بشر برای شناخت جهان اطرافش غیر قابل انکار است. این کنجکاوی از سویی به درک دقیق سازوکارهایی می انجامد که با خدمت گرفتن آنها سبک و سیاق زندگی انسان ها تحول و بهبود می یابد و از سوی دیگر، کوششی نهفته در عمق تک تک انسان ها برای شناخت چرایی ها و چرایی ها است. لذا درک جایگاه مان در عالم، نحوه پیدایش و حتی فهم نحوه شکل گیری حیات، آن هم با این تنوع گسترده بر روی این سیاره خاکی از آن جمله می باشد. تا اوایل دهه ی ۱۹۹۰ میلادی سیارات شناخته شده محدود به منظومه شمسی بود؛ اما اخترشناسان توانستند تا سال ۲۰۱۰ میلادی بیشتر از ۵۰۰ سیاره فراخورشیدی را کشف کنند. بیشتر آنها غول های گازی هستند و بعضی از سیارات سنگی در مدار نزدیک به کوتوله های قرمز نیز شناسایی شده اند. مشاهده سیارات کوچکتر از این فاصله کاری بسیار مشکل است اما انتظار می رود با ورود تکنولوژی های قوی تر به ستاره شناسی سیاراتی با اندازه زمین را نیز بتوان رصد کرد. این سیارات که خارج از منظومه شمسی هستند و در حال چرخش به دور ستاره خودند سیاره فراخورشیدی نامیده شدند. تا کنون بیش از ۵۰۰۰ سیاره فراخورشیدی کشف شده است. دانشمندان تاکنون موفق به کشف بیش از ۱۴۰۰ سیاره فراخورشیدی زمین مانند شدند که توان پشتیبانی از آب مایع و احتمالاً حیات را دارند، این تخمین تا به امروز منطقی به نظر می رسد. بر اساس مقاله ای جدید، اخترشناسان دانشگاه بریتیش کلمبیا به این نتیجه رسیدند که تعداد سیاره های زمین مانند بسیار بیشتر از آن چیزی است که قبلاً تصور می شد [۱].

بیشتر سیاره های فراخورشیدی غول های گازی هستند که حتی از سیاره مشتری در منظومه شمسی هم بزرگ ترند. برخی از فراخورشیدی ها، خاکی یا صخره ای هستند و ممکن است فاصله مداری شان از ستاره مرکزی بسیار کم باشد. در این صورت طول سال در این سیارات بسیار کوتاه است. تصور این که چنین سیاره های شگفت انگیزی در خارج از منظومه شمسی وجود دارند بسیار سخت است. ولی اکنون بشر دریافته است که ای بسا تعداد سیاره های خارج از منظومه شمسی از تعداد ستاره ها بیشتر باشد، اما هنوز در ابتدای راه کشف آنها هستیم. امروزه اخترشناسان سخت در تلاشند دریابند یک سیاره چگونه شکل می گیرد. این سیاره های فراخورشیدی مانند آزمایشگاهی طبیعی هستند که گذشته منظومه شمسی را جلوی دیدگانمان قرار می دهد. با درک و شناخت فرآیندهای نحوه تولد سیاره ها می توانیم بفهمیم منظومه شمسی و سیاراتش و از جمله زمین، چگونه به وجود آمده اند؛ سوالی کلیدی که به نظر می رسد هنوز راه زیادی برای پاسخگویی به آن در پیش است [۲ و ۳].

### پیشینه تحقیق

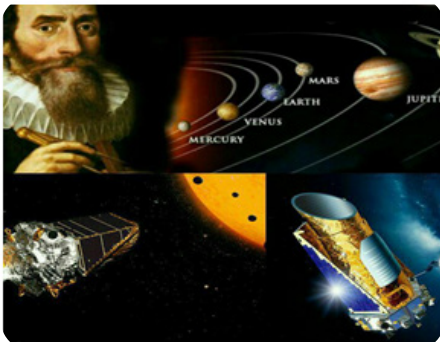
میلیاردها سیاره زمین مانند در کهکشان راه شیری به دور ستاره های نوع جی خود گردش می کنند. اخترشناسان بیان کردند: «راه شیری ما نزدیک به ۴۰۰ میلیارد ستاره دارد؛ و ۷ درصد آنها از نوع ستاره های نوع جی هستند. یعنی احتمال دارد حدود ۶ میلیارد سیاره زمین مانند در کهکشان ما وجود داشته باشد. تاکنون ۳۹۰۰ سیاره فراخورشیدی کشف شده است که بدور ستاره مادرشان می چرخند. از این بین بیش از ۲۸۰۰ تای آنها گازی هستند، و حدود ۱۰۰۰ سیاره سنگی و خاکی مانند زمین نیز در بین آنهاست. البته تصاویر مستقیمی از این سیارات وجود ندارد. نور شناسی علمی است که به منجمان این اجازه را میدهد تا ترکیبات اتمسفری سیارات و در ساختارها را از فاصله دور تشخیص دهند.

سیارات فراخورشیدی در فاصله های بسیار دوری از زمین واقع اند. دیگر اینکه سیارات با ستاره ی میزبان شان اختلاف درخشندگی فوق العاده زیادی دارند. وابسته به نوع ستاره و اندازه و دمای سیاره، ستاره می تواند از حدود ۱۰۰۰ تا یک میلیون برابر پرفروغ تر از سیاره های پیرامون خود باشد؛ بنابراین تفکیک نور بازتاب شده از سیاره از نور ستاره بسیار مشکل است. به عنوان یک تشبیه، رصد یک سیاره ی غول پیکر مانند مشتری در مدار نزدیکترین ستاره ها به خورشید، مانند این است که در تهران بایستیم و بخواهیم سر یک مورچه، که در جزیره کیش در حال رفتن در کنار یک نورافکن به شدت پرنور را مشاهده کنیم. با وجود تمام این سختی ها، اخترشناسان توانسته اند روش ها و ابزارهایی برای آشکارسازی و مطالعه ی خصوصیات سیارات فراخورشیدی ابداع کنند. تاکنون حدود شش روش آشکارسازی یافت شده که به استثنای یکی، در بقیه سیاره به روش غیر مستقیم بررسی

## نتیجه‌ها و بحث

امروزه روش‌های مختلفی برای کشف و ردیابی سیارات فراخورشیدی (*Exoplanets*) به کار گرفته می‌شود. ماموریت مدارگردهایی مثل تلسکوپ‌های فضایی کپلر و تس یافتن سیاره‌های فراخورشیدی است. دستاورد آنها نیز حیرت‌آور است. تا امروز، بیش از ۴۰۰۰ سیاره فراخورشیدی کشف شده است و بیش از این تعداد نیز گزارش شده‌اند که در صف تایید قرار دارند. اگر چه به سختی می‌توان خصوصیات هر کدام از این سیاره‌ها را با قطعیت بیان کرد، مطالعات متعدد نشان می‌دهد ساختار و مشخصه‌های سیاره‌های فراخورشیدی بسیار متنوع و شگفت‌انگیز است. امروزه دانشمندان سخت در تلاشند نزدیک‌ترین سیاره‌های فراخورشیدی را شناسایی کنند. پس از کشف یک سیاره فراخورشیدی، تعیین خصوصیات آن اهمیت به‌سزایی دارد. البته این کاری بسیار دشوار است. زیرا از فاصله‌ای بسیار دور باید مشخصات سیاره‌ای تعیین شود که حتی به‌طور مستقیم قابل رصد و مشاهده نیست. اما یکی از پارامترهای کلیدی، فاصله سیاره از ستاره مرکزی است. هر چه سیاره فراخورشیدی از ستاره مرکزی دورتر باشد، دمای سطحی‌اش نیز کمتر خواهد بود. از سوی دیگر می‌دانیم عنصر آب، نقشی کلیدی در حضور احتمالی حیات دارد. از این رو سوالی که معمولاً مطرح می‌شود این است که آیا سیاره فراخورشیدی کشف شده در فاصله‌ای مناسب از ستاره مادرش قرار دارد که آب بتواند به صورت مایع در سطح آن وجود داشته باشد؟ این فاصله شعاعی از ستاره مرکزی را به عنوان کمربند حیات در نظر می‌گیرند. بدیهی است قراردادن سیاره‌ای در کمربند حیات، الزاماً به معنای حضور حیات در آن سیاره نیست، اما شرطی تعیین‌کننده است [4].

تصور رایج این است که هر سیاره فراخورشیدی به دور یک ستاره منفرد در گردش است. یعنی دقیقاً همان پیکربندی که در منظومه شمسی شاهد آن هستیم. اما در کمال شگفتی اخترشناسان سیاره‌هایی فراخورشیدی کشف کرده‌اند که پیرامون یک ستاره دوتایی در گردشند. یعنی تجسم کنید دو ستاره حول یکدیگر در گردش باشند و بعد سیاره و سیاره‌هایی در مدارهایی به دور یک ستاره دوتایی در حرکتند. این درست به این می‌ماند که ما زمینیان دارای دو خورشید بودیم. در آن صورت در آسمان دو خورشید را نظاره‌گر بودیم و ممکن بود با غروب یک ستاره، بعد از مدت کوتاهی ستاره بعدی طلوع کند. در آن صورت قطعاً دیگر شبانه روز به صورت فعلی معنی پیدا نمی‌کرد. البته اینها در مورد منظومه شمسی فقط خیال‌پردازی است برای این که بهتر بتوانیم سیارات فراخورشیدی پیرامون ستاره‌های دوتایی را تجسم کنیم. اینها همه در حالی است که هنوز هم با قطعیت نمی‌دانیم چگونه سیاره‌ها به دور ستاره‌های منفرد به وجود می‌آیند، چه برسد به سیاره‌هایی که به دور ستاره‌های دوتایی در گردشند. محققان دانشگاه واریک (*University of Warwick*) و مؤسسه آلن تورینگ (*Alan Turing Institute*) انگلستان برای نخستین بار با کمک هوش مصنوعی وجود ۵۰ سیاره فراخورشیدی (خارج از منظومه شمسی) را تأیید کردند. آن‌ها برای این منظور از فرایندی مبتنی بر یادگیری ماشین (نوعی از هوش مصنوعی) جهت تحلیل یک نمونه از سیاره‌های احتمالی رصدشده توسط تلسکوپ فضایی کپلر (*Kepler*) ناسا استفاده کردند و توانستند سیاره‌های واقعی را از سیاره‌های غیرواقعی تشخیص دهند. هوش مصنوعی دانشمندان برای این کار، توسط دو نمونه بزرگ از سیاره‌های واقعی و نمونه‌هایی از سیاره‌های غیرواقعی آموزش داده شد. این سیاره‌ها ابعاد متفاوتی از سیاره نپتون تا زمین دارند و دوره چرخش آن‌ها نیز از ۱ تا ۲۰۰ روز است. دیوید آرمسترانگ (*David Armstrong*) محقق ارشد این پژوهش در دانشگاه وارویک می‌گوید: "تابه‌حال از روش هوش مصنوعی برای تأیید وجود سیاره‌ها استفاده نشده بود. پیش‌تر روش یادگیری ماشین برای رده‌بندی سیاره‌ها به کار گرفته شده، اما استفاده از این روش برای تأیید وجود سیاره‌ها اجرایی نشده بود." شناسایی ۵۰ سیاره فراخورشیدی جدید با کمک هوش مصنوعی برای نخستین بار انجام شده است [2و1].



شکل (۱): تصویری از کپلر که ۹ سال در مدار زمین قرار داشت که به خوبی ماموریت ۳/۵ را انجام داد و ۴۵۰۰ سیاره فراخورشیدی را شناسایی کرده است.

به تازگی اخترشناسان موفق شدند از دو سیاره فراخورشیدی که پیرامون ستاره‌ای شبیه خورشید در گردشند به‌طور مستقیم تصویربرداری کنند. البته نخستین تصویر از یک سیاره فراخورشیدی در سال ۱۳۸۳ شمسی / ۲۰۰۴ میلادی از سیاره‌ای به دست آمد که حول ستاره‌ای کوتوله در گردش است. اما ستاره مرکزی این منظومه دو سیاره‌ای جدید، با عمری در حدود ۱۷ میلیون سال شبیه به دوران جوانی خورشید است. نام علمی این منظومه سیاره‌ای *TYC ۸۹۹۸-۷۶۰-۱* است که در فاصله ۳۰۰

سال نوری از زمین قرار دارد. فاصله سیاره نزدیک‌تر با ۱۴ برابر جرم سیاره مشتری از ستاره مرکزی در حدود ۱۶۰ برابر فاصله زمین تا خورشید برآورد می‌شود. فاصله سیاره دوم که جرمی معادل شش برابر سیاره مشتری دارد از ستاره مادرش حدود ۳۲۰ برابر فاصله زمین تا خورشید قرار دارد. با در نظر گرفتن این نکته که اخترشناسان فاصله متوسط زمین تا خورشید را ۱۵۰ میلیون کیلومتر در نظر می‌گیرند، می‌توانید محاسبه کنید که این دو سیاره از ستاره مادرشان چقدر دورند. در ادامه تعدادی از سیارات فراخورشیدی شناسایی شده ذکر شده‌اند [۵].

گروهی از ستاره‌شناسان انگلیسی و آمریکایی سیاره‌ای را کشف کرده‌اند که میزان زیادی از ترکیبات کربنی مانند الماس و گرافیت در آن وجود دارد. این سیاره جدید *wasp-12* - نخستین سیاره‌ای است که میزان کربن در آن از اکسیژن بیشتر است و هسته این سیاره می‌تواند از الماس، گرافیت و سایر ترکیبات کربن تشکیل شده باشد. این محققان معتقدند که این کشف، نظریه وجود سیاره‌های صخره‌ای شامل ترکیبات کربنی از جمله الماس و گرافیت را تقویت می‌کند. نیکو ماده‌سودهان سرپرست این تحقیقات گفت: توده‌ها و کوه‌هایی که از الماس ساخته شده‌اند در این سیاره قابل رویت هستند. نتایج این تحقیقات در مجله علمی *ساینس* منتشر شده و دانشمندان را در مورد چگونگی شکل‌گیری سیارات متخیر کرده است. ستاره‌شناسان با استفاده از تلسکوپ فضایی اسپیتزر ناسا فاصله این سیاره را اندازه‌گیری کردند و اعلام کردند که این سیاره یک هزار و ۲۰۰

سال نوری از ما فاصله دارد. با توجه به اطلاعات و داده هایی که ستاره شناسان از بررسی و آنالیز ۵۰۰ سیاره دور ستارگان مختلف بدست آورده اند، سیارات زیادی در کهکشان راه شیری پیدا شده اند که بسیاری از آنها می توانند ترکیبات غنی کربن داشته باشند [۶].

سیاره بعدی وسپ-۳۳ بی (*b-vaspe33*) نام دارد که داغ ترین سیاره جهان با دمای ۳ هزار و ۲۰۰ درجه سانتی گراد به شمار می رود. دانشمندان در سال ۲۰۰۶ وجود این سیاره را کشف کرده بودند اما اطلاعات جدید سیاره شناسان نشان می دهد که ستاره این سیاره نیز یکی از داغ ترین ستاره های میزبان سیاره است و دمای آن تا حدود ۷ هزار و ۱۶۰ درجه سانتی گراد می رسد. این در حالی است که بیشترین دمای خورشید ۵ هزار و ۶۰۰ درجه است. این سیاره چهار و نیم برابر بزرگتر از سیاره مشتری است و در فاصله ای به دور ستاره خود می چرخد که ۷ درصد کمتر از فاصله میان خورشید و عطارد است. به همین دلیل این سیاره که در فاصله ۳۸۰ سال نوری از زمین در صورت فلکی آندرومدا واقع شده است دمای بسیار بالایی دارد و با برخورداری از دمای ۳ هزار و ۲۰۰ درجه سانتی گراد، داغ ترین سیاره ای است که تاکنون در جهان کشف شده است. به سبب نزدیکی فاصله این سیاره با ستاره اش، یک سال آن معادل ۲۹،۵ ساعت زمینی است. دانشمندان دانشگاه «کلی» در «استافوردشایر» با استفاده از دوربین فرورسوخ نصب شده روی تلسکوپ «ویلیام هرشل» در جزایر قناری موفق شدند دمای این سیاره را محاسبه کنند. به گفته این دانشمندان دمای این سیاره ۹۰۰ درجه بالاتر از داغ ترین سیاره ای است که پیش از این در کهکشان راه شیری شناخته شده بود. سیاره شناسان با استفاده از اطلاعات تلسکوپ «ویلیام هرشل» در جزایر قناری این سیاره را کشف کردند [۵].

یک سیاره فراخورشیدی دیگر کپلر f-۱۸۶ (*186f-kepler*) است که دور یک کوتوله سرخ، در حال چرخش است. این ستاره اولین بار توسط تلسکوپ فضایی کپلر ناسا شناسایی شده و اولین سیاره نزدیک به اندازه زمین می باشد که دارای پتانسیلی است که قادر به پشتیبانی از حیات می باشد. شعاع این سیاره سنگی به اندازه ی ۱،۱ زمین اندازه گیری شده، که نشان می دهد کمی بزرگتر از زمین است. کپلر f-۱۸۶ به دور ستاره کپلر-۱۸۶ می چرخد که یک ستاره کوتوله از نوع M است و در صورت فلکی ماکیان قرار دارد. این ستاره ۴۹۲ سال نوری با ما فاصله دارد. روشنایی این ستاره در اوج ظهر و هنگام ایستادن بر روی کپلر-۱۸۶ دست کمی از روشنایی خورشید ندارد. «گانجی لی» از موسسه فناوری جورجیا و مرکز اخترفیزیک اسمیتسونین گفت: «این یکی از اولین مطالعاتی است که در صدد بررسی پایداری آب و هوایی سیاره های فراخورشیدی بر آمده و درک ما را نسبت به این جهان های قابل سکونت افزایش می دهد». دکتر «لی» و همکارش «یوتانگ شان» از یک سری شبیه سازی ها برای تجزیه و تحلیل و شناسایی دینامیک محور چرخش سیاره های فراخورشیدی، استفاده کردند. این دینامیک ها مشخص می کنند که سیاره چقدر در محورش دچار انحراف و نوسان می شود و اینکه آن زاویه انحراف در طول زمان چقدر تغییر می کند. انحراف محوری در فصول و آب و هوا نقش مثبت دارد؛ زیرا بر چگونگی برخورد نور خورشید به سطح سیاره تاثیر می گذارد. به اعتقاد محققان، انحراف محوری کپلر-۱۸۶ بسیار شبیه به زمین از پایداری قابل توجهی بهره می برد. پس این احتمال می رود که هر کدام از این سیاره ها فصول منظم و آب و هوای پایداری داشته باشند [۵].



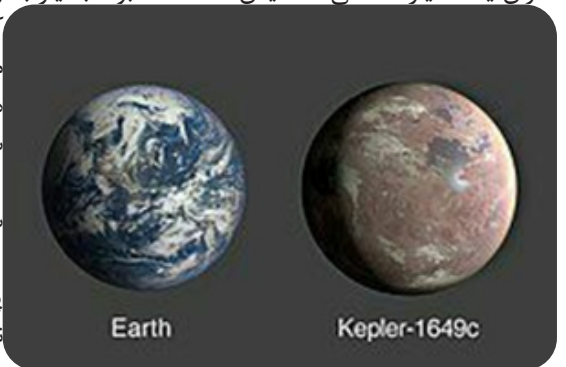
شکل (۲): تصویری از سیاره فرا خورشیدی کپلر-۱۸۶ اف

سیاره کپلر f۶۲ بیرونی ترین سیاره فراخورشیدی در میان ۵ سیاره فراخورشیدی است که به دور ستاره «کپلر-۶۲» می چرخد. این ستاره در فاصله ۱۲۰۰ سال نوری از زمین و در صورت فلکی شلیاق یا چنگ رومی واقع شده است. این سیاره هر ۲۶۷ روز یکبار به دور ستاره میزبان خود می چرخد، ۱،۴ برابر بزرگتر از زمین است و انتظار می رود یک سیاره پوشیده از اقیانوس و سنگی باشد. کپلر-۶۲ نیز بعنوان یک سیاره فراخورشیدی بیشترین شباهت را به زمین داشت، تا اینکه اخترشناسان در سال ۲۰۱۴ موفق به شناسایی کپلر-۱۸۶ شدند. کپلر-۱۸۶ بخشی از منظومه پنج سیاره ای است که تقریباً ۱،۱۷ برابر شعاع زمین است. اما جرم، ترکیب و چگالی آن هنوز در هاله ای از ابهام قرار دارد. سیاره کپلر-۱۶۴۹ سی (*1649c-Kepler*) یک سیاره فراخورشیدی است که به دور یک کوتوله سرخ می چرخد. این سیاره ۳۰۰ سال نوری با زمین فاصله دارد. این سیاره که ابتدا توسط ناسا به

عنوان یک سیاره سنگی تشخیص داده شده بود، بسیار به زمین شباهت دارد و ۱،۰۶ برابر بزرگتر از زمین است. اطلاعات کمی درباره شرایط جوی کپلر-۱۶۴۹ سی وجود دارد و تنها دانسته است که ۷۵ درصد نوری را که زمین از خورشید می گیرد، از سوی ستاره میزبان خود دریافت می کند. این ستاره فراخورشیدی از داده های تلسکوپ فضایی کپلر کشف شده است. از این سیاره به عنوان زمین دوم یاد می شود [۵].

شکل (۳): تصویری از سیاره فرا خورشیدی کپلر-۱۶۴۹ سی

پروکسیما قنطورس یک سیاره فراخورشیدی دیگر در مدار ستاره کوتوله سرخ است که نزدیکترین ستاره به خورشید می باشد. این سیاره در صورت فلکی قنطورس قرار دارد. این مجموعه از سه ستاره تشکیل شده؛ دو ستاره که حول یکدیگر در گردشند و ستاره سوم، پیرامون این دو در مداری در حرکت است. این ستاره سوم پروکسیما (*Proxima*) نام دارد و جالب اینجاست که سیاره ای به دور آن در گردش است. این سیاره فراخورشیدی پروکسیما بی (*Proxima b*) نام گرفته است. در اوت سال ۲۰۱۶ رصدخانه جنوبی اروپا کشف پروکسیما بی را اعلام کرد [۶]. مشاهدات جدید حاکی از آن است که نزدیکترین سیاره فراخورشیدی به منظومه شمسی ما حتی بیشتر از آنچه دانشمندان پیشتر تصور می کردند شبیه زمین است. طی این مطالعه جدید، یک تیم بین المللی از محققان دریافتند پروکسیما بی که ۴،۲ سال نوری از زمین فاصله دارد، جرم آن تنها ۱۷ درصد از سیاره ما بیشتر است. فاصله نزدیک ترین سیاره فراخورشیدی از ما حدود ۴/۲ سال نوری است. یعنی اگر فضاییابی با سرعت



نور حرکت کند، به فرض محال، بیش از چهار سال در راه خواهد بود تا به این سیاره برسد. این فاصله، در مقیاس نجومی شاید چندان زیاد نباشد، اما در مقیاس ما زمینیان، خارج از حد تصور است. تجسم کنید فضاپیماهای وویجر بعد از حدود ۴۰ سال از منظومه شمسی خارج شده اند. حال اگر این فضاپیماها رهسپار سیاره فراخورشیدی پروکسیما بی می شدند، بیش از ۲۰۰ هزار سال طول می کشد تا به پروکسیما برسند. در حقیقت، فاصله حتی نزدیک ترین سیاره فراخورشیدی به ما، آن قدر زیاد است که بشر با فناوری کنونی نمی تواند به آن برسد.

یک پرسش کلیدی ساده که همواره مطرح است، این است که آیا ما تنها موجودات زنده در این عالم بیکران هستیم. حیات به آن شکلی که می شناسیم بعید است در ستاره ای با دمای سطحی هزاران درجه وجود داشته باشد. پس در پاسخ به این پرسش باید به دنبال سیاره هایی باشیم که بتوانند میزبان حیات باشند. شگفت آور اینجاست تا همین دو دهه پیش تنها سیاره هایی که بشر در کل کیهان می شناخت، فقط سیارات خانواده منظومه شمسی بود و این بسیار عجیب بود؛ دست کم در کهنکشان که خورشید عضوی از آن است، میلیاردها ستاره شبیه خورشید وجود دارد. این چنین بود که تا همین دو دهه پیش برخی می اندیشیدند فرآیند پیدایش و شکل گیری منظومه شمسی، شاید بسیار خاص باشد. هر چند باید اعتراف کرد که هنوز هم به طور دقیق نمی دانیم نحوه تولد زمین و سایر سیاره های منظومه شمسی چگونه بوده است. اما علم، به ویژه زمانی که انتظار نداریم دستاوردهایی عرضه می کند که همه باورهای بنیادی را در هم می ریزد [۷]. سیاره هایی که اکنون تحت عنوان کلی سیارات فراخورشیدی می شناسیم. این تحول شگرف، حدود ۲۵ سال پیش با کشف نخستین سیاره فراخورشیدی آغاز شد. و در سال میلادی گذشته، نیمی از جایزه نوبل فیزیک به دو اخترفیزیکدان کاشف نخستین سیاره فراخورشیدی تعلق گرفت. اکنون بشر می داند به غیر از سیاره های منظومه شمسی، سیاره های دیگری هم وجود دارند. این تحولی عظیم در شناخت بشر از عالم و درک جایگاهش در آن است. اما کشف سیاره های فراخورشیدی با تاخیر روی داد. زیرا ستاره ها از خودشان نور دارند و می توانیم آنها را رصد کنیم. اما سیاره هایی که به دور ستاره ای در گردشند، فقط به دلیل بازتاب نور ستاره قابل رویت خواهند بود. حال تجسم کنید در فواصل عظیم کیهانی و در کنار نور شدید یک ستاره، چگونه می توان سیاره ای به نسبت کم نور را در چند ده یا چند صد سال نوری دورتر دید که احتمالاً به دور چنین ستاره ای در گردش باشد. در واقع حضور سیاره در پرتو پر تلالو ستاره گم می شود. به همین دلایل بود که نخستین سیاره فراخورشیدی با روش غیرمستقیم کشف شد. نیمی از جایزه نوبل فیزیک سال گذشته به دو اخترفیزیکدانی تعلق گرفت که ۲۵ سال پیش موفق شدند نخستین سیاره خارج منظومه شمسی را کشف کنند. این کشف سرآغاز عصر جدیدی در کشفیات کیهانی شد و نگرش بشر را نسبت به دنیای اطرافش دگرگون ساخت. وجود آب مایع در سیارات فراخورشیدی به تنهایی گواهی بر امکان وجود حیات در آنجا نیست. اتمسفر سیاره و میزان تشعشعات فرابنفشی که به سطح سیاره میرسد نیز تاثیر زیادی در شکل گیری حیات در آن دارد. البته آب یکی از الزامات اولیه است. بنابراین در نخستین گام باید تعیین شود آیا دمای یک سیاره فراخورشیدی برای وجود آب مایع مناسب است. این موضوع به عوامل مختلفی بستگی دارد. مهم ترین نکته فاصله مداری سیاره از ستاره مرکزی اش است. مدار پروکسیما بی در محدوده کمربند حیات قرار می گیرد. اما به آن معنا نیست که قطعاً روی این سیاره فراخورشیدی حیات وجود دارد. در این بین بیش از ۴۰۰۰ سیاره فراخورشیدی، اخترشناسان موفق شده اند تعداد محدودی را شناسایی کنند که به نظر می رسد مدارشان در محدوده کمربند حیات قرار میگیرد [۸].

اخترشناسان دانشگاه فناوری لولا (Luleå University of Technology) سوئد با اتخاذ روشی نوین و طی مطالعه اتمسفر سیاره های فراخورشیدی (خارج از منظومه شمسی) متوجه شدند حداقل ۴۵ سیاره جو مشابه زمین و آب مایع دارند. آن ها با استفاده از اطلاعات مربوط به ویژگی های اتمسفری (مواد شیمیایی موجود در جو سیاره) و سرعت فرار این مواد به فضا مشخص کردند یک سیاره از لحاظ دما و ترکیبات تا چه اندازه به زمین شباهت دارد. جدید در موسسه فناوری جورجیا و مرکز اخترفیزیک هاروارد-اسمیتسونین نشان می دهد که سیاره های فراخورشیدی کپلر-۲f و کپلر-۱۸۶f که هر دو در منطقه قابل سکونت پیرامون ستاره های میزبان خود قرار دارند، انحراف محوری پایداری دارند. پس این احتمال وجود دارد که هر کدام از این سیاره ها فصول منظم و آب و هوای پایداری داشته باشند. همچنین، اخترشناسان آمریکایی و اروپایی با استفاده از اطلاعات تلسکوپ فضایی هابل، رنگ حقیقی این سیاره فراخورشیدی را تعیین کردند. این سیاره شبیه به زمین خودمان به نظر می رسد با این تفاوت که این سیاره جای چندان راحتی برای زندگی نیست. دمای سطح این سیاره "HD 189733b" به ۱۰۰۰ درجه سلسیوس می رسد. تصور می شود رنگ آبی این سیاره به دلیل وجود ذرات سیلیکات در جو آن است، که باعث پراکندگی نور آبی می شود. به دلیل دمای سطح سیاره، این ذرات به شکل شیشه چگالش می یابند و سپس بر اثر بادهای ویران کننده ۷ هزار کیلومتر بر ساعت سیاره، شروع به پرواز در جو می کنند، در آنجا به شدت از آسمان شیشه می بارد. علاوه بر این ها، سیاره فراخورشیدی دیگری به نام ۱۸b-r۲ قادر به نگهداری آب مایع در شرایط قابل سکونت است. این سیاره بر حرف در فاصله ۲۱۴ سال نوری قرار دراد و در مقیاس کیهانی بسیار به زمین نزدیک است. شعاع این سیاره ۲.۶ برابر سیاره زمین بوده و در منطقه قابل سکونت منطقه خود قرار دارد [۹].

شکل (۱): الف) تصویری از سیاره فرا خورشیدی به نام سیاره آبی، ب) تصویری از سیاره فرا خورشیدی 18b-r2



(ب)

(الف)

## نتیجه گیری

احتمال وجود حیات در جای دیگر از این جهان یکی از سوالات اساسی است که علم مدرن همواره در جستجوی آن است. در حالی که هنوز هیچ مدرک مستقیمی از وجود چنین حیاتی کشف نشده، اما مأموریت های شکار سیاره فراخورشیدی مانند

مأموریت فضاپیمای «کپلر» بسیاری از ایده ها را در مورد چگونگی شکل گیری منظومه های سیاره ای تغییر داده و ابزارهایی را برای محققان فراهم کرده که می توانند درباره حیات فراخورشیدی بدون تمرکز زیاد بر حدس و گمان، بیاندیشند. این سیارات نه تنها قابل سکونت بوده بلکه بالقوه قابل سکونت تر از زمین هستند.

زمین تنها سیاره شناخته شده جهان است که می تواند از حیات میزبانی کند. دانشمندان برای سالیان متمادی به شکار سیاره های فراخورشیدی

پرداخته‌اند تا احتمال وجود حیات در سایر مناطق کهکشان راه شیری را بررسی کنند. برای اینکه بگوئیم سیاره‌ای مثل زمین است، آن سیاره باید سنگی باشد، اندازه‌اش تقریباً برابر با زمین باشد و به دوره ستاره‌ای مثل خورشید گردش کند. این سیاره باید در مناطق سکونت‌پذیر ستاره‌اش به گردش بپردازد. یعنی باید در فاصله‌ای قرار داشته باشد که نه فوق‌العاده گرم و نه فوق‌العاده سرد باشد. دانشمندان تاکنون موفق به کشف بیش از ۴۱۰۰ سیاره فراخورشیدی با اندازه و مدار مناسب ستاره‌ای کشف کرده‌اند که توان پشتیبانی از آب مایع و احتمالاً حیات را دارند. بشر همواره از خود می‌پرسد آیا گونه‌ای از حیات در عالم وجود دارد. طبیعی است که برای پاسخ به این سوال باید به دنبال مطالعه سیاره‌های منظومه شمسی و البته سیاره‌های خارج از این منظومه باشد. از زمان کشف نخستین سیاره خارج منظومه شمسی حدود ۲۵ سال می‌گذرد. اکنون بیش از ۴۰۰۰ سیاره فراخورشیدی شناسایی شده‌اند و انتظار می‌رود تعداد بسیار بیشتری در آینده‌ای نزدیک کشف شوند. اما نکته کلیدی اینجاست که تاکنون عمده این سیارات با روش‌های غیرمستقیم کشف شده‌اند. در واقع، جز در معدود مواردی آن‌ها هم با روش‌های بسیار پیشرفته، هنوز هم تصویربرداری مستقیم از سیارات فراخورشیدی میسر نیست. نور شدید ستاره مرکزی امکان رصد مستقیم سیاره دور دست را نمی‌دهد. زیرا سیاره از خود نوری ندارد و فقط بازتاب دهنده نور ستاره مرکزی است.

مراجع

- [۱] وب سایت ناسا، *https://exoplanets.nasa.gov/ exoplanet exploration Nasa's Jet propulsion laboratory Califor- nia Institute of Technology*
- [۲] روزنامه کیهان ۱۲ دی ماه سال ۱۳۸۹ شماره ۱۹۸۲۹.
- [۳] روزنامه ایران ۲۴ خردادماه سال ۱۳۹۴ شماره ۵۹۵۲.
- [۴] وب سایت ناسا، *https://Kepler.nasa.gov "Ames research center" kepler, a search for habitable planet*
- [۵] بانک اطلاعات نشریات کشور *www.magiran.com*
- [۶] وب سایت ناسا، *www.nasa.gov*
- [۷] سایت نجوم ایران، *www.noojum.com*
- [۸] دکتر مهران میرشمس و سعید مشایخی، مقاله امکان بررسی حیات در سیارات فرا خورشیدی.

## یک طنز فیزیکی بی مزه

روزی همه دانشمندان مردند و وارد بهشت شدند آنها تصمیم گرفتند تا غایب موشک بازی کنند متأسفانه انشتین اولین نفری بود که باید چشم می‌گذاشت. او باید تا ۱۰۰ می‌شمرد و سپس شروع به جستجو میکرد. همه پنهان شدند الا نیوتون... نیوتون فقط یک مربع به طول یک متر کشید و درون آن ایستاد. دقیقاً در مقابل انشتین. ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، انشتین شمرد

او چشم‌اشو باز کرد و دید که نیوتون در مقابل چشم‌اش ایستاده. انشتین فریاد زد نیوتون بیرون (سک سک) نیوتون بیرون (سک سک)

نیوتون با خونسردی تکذیب کرد و گفت من بیرون نیستم.

او ادعا کرد که اصلاً من نیوتون نیستم.

...تمام دانشمندان از مخفیگاهشون بیرون اومدن تا ببینن اون چطور می‌خواه ثابت کنه که نیوتون نیست...

..نیوتون ادامه داد که من در یک مربع به مساحت یک متر مربع ایستاده‌ام... که منو نیوتون بر متر مربع میکنه .....

...از آنجایی که نیوتون بر متر مربع برابر یک پاسکال می‌باشد بنابراین من پاسکالم پس پاسکال باید بیرون بره

تهیه کنندگان : بهاره غریبی و زینب طهماسبی  
داستان برگزیده اولین همایش استانی فیزیک ( مقطع متوسطه )  
موضوع : داستان درباره فیزیک

درست زمانی که صبح با صدای ساعت زنگ دار از خواب بیدار شدم برای مرتب کردن لباس های خودم نیاز به اتو داشتم ، ولی خدایی اگر اتو بخار کشف نمی شد حالا با چی میتونستم لباس های چروکم را مرتب کنم ... به اتو بخار نگاه کردم .. اتو بخار وسیله ای است که برای خروج بخار از قوانین فیزیکی ( قوانین ترمودینامیک - انبساط طولی ... ) در ساخت آن استفاده شده.

اتو ظاهرا با داشتن یک صفحه فلزی گرم این کار را انجام میدهد ، با فکر کردن به این پروسه لباس هایم را اتو کردم و برای رفتن به مدرسه آماده شدم ..

حالا وقت رفتن به مدرسه است مسافت زیادی بین مدرسه تا منزل ما است برای همین قادر نیستم پیاده این مسافت را طی کنم .

سوار اتومبیل شدم و کمر بندم را بستم تا حالا توجه کرده اید که کمر بند اتومبیل با چه اصلی کار میکند؟ کمر بند ایمنی یکی از کاربردهای اصل ماند یا اینرسی ( قانون اول نیوتن ) است ... وقتی کمر بند ایمنی را محکم می کنید از مفهوم اینرسی کمک می گیرید ..

اصل ماند و اینرسی تمایل اجسام به حفظ حالت سکون یا حرکت بر خطر است . در صورت تصادف کمر بند ایمنی به جلو گیری از حرکت بدن ما بدلیل قانون اینرسی تمایل دارد . حرکت روبه جلوی خود را ادامه می دهد.

در این افکار غرق بودم که دستی بر روی شانه ام حس کردم ، پدرم گفت بهالار نمی خواهی پیاده شوی رسیدیم ... با لبخند گفتم چه زود رسیدیم از پدر خدا حافظی کردم و وارد حیاط مدرسه شدم ....

بعد برنامه صبحگاهی وارد کلاس شدیم ، زنگ اول فیزیک داشتیم و قرار بود در مورد توانایی فیزیک داشتیم و قرار بود در مورد توانایی فیزیک در کلاس درس بحث کنیم .... زینب روبه من کرد و گفت : بهار تا حالا فکر کردی که این خودکار که ما باهاش می نویسیم اگر قانون فیزیک وجود نداشت نمی توانستیم روی کاغذ بنویسیم !!!

با تعجب گفتم نه چطور؟! میشه بیشتر توضیح بدی ؟

زینب باقیافه ای جدی که حالت معلم هارو به خودش گرفته بود گفت : همانطور که خودکار روی کاغذ حرکت میکند ساچمه می چرخد و نیروی گرانش جوهر رو به نوک ساچمه می کشد و جوهر به کاغذ منتقل می شود و نوشتن صورت میگیرد ...

درحالی که با دقت به حرفهای زینب گوش میدادم با صدای باز شدن در به خودم امدم و به احترام خانم معلم از جا بلند شدیم و معلم فیزیکمون مثل همیشه با لبخندی که بر گوشه لبش داشت گفت بفرمایید دخترای گلم ..

چند دقیقه ای از ورود خانم نگذشته بود که با صدای چند ضربه کوچک به درب تارا درحالی که دست راستش در باند پیچیده و اویزان شده بود وارد کلاس شد و گفت خانم اجازه هست ....

معلم فیزیک با دیدن حالت تارا گفت خدا بد نده دخترم چه اتفاقی افتاده است؟؟

تارا گفت خانم دیروز عصر توی با عجله از خونه بیرون اومدم و چون عجله داشتم حواسم نبود که دمپایی های قدیمی ام را پوشیده ام که زیر آنها ساییده شده بود برای همین اصطکاکم با زمین کمتر شد و من بدجور زمین خوردم ... و بعد از مراجعه به دکتر و عکسبرداری متوجه شدم که استخوان مچ دست راستم ترک برداشته است .... حالا میفهمم که اصطکاک چه قدر مهم است .. خانم ادامه داد : درسته اگر اصطکاک نبود نمی توانستیم به راحتی راه برویم .. و نه آتش روشن کنیم و اتومبیل ها هم نمی توانستن در جاده باسیتند چرا که ما برای توقف نیاز به نیروهایی داریم که خلاف جهت حرکت باشد مثلا مقاومت هوا و اصطکاک که اصطکاک بسیار مهم است و بچه ها این رو هم بگم که هر چه سطح برخورد دو جسم نا هموار تر و زبر تر باشد اصطکاک بیشتر است برای همین کوه نوردان از کفش های مخصوص استفاده میکنند که اصطکاک بیشتری دارد تا هنگام بالا رفتن از کوه نیافتند . و اما بچه ها راه هایی هپ برای کاهش اصطکاک وجود داره مثلا برای اینکه اصطکاک بین لولای در کم تر شه از روغن یا گریس هم استفاده میکنیم ...عامل دیگه ای مثل رطوبت هم اصطکاک رو کم میکند.

با شنیدن اسم عکس برداری به زینب به آرامی گفتم میدونی که دستگاه عکسبرداری هم قانون فیزیک کار میکند !!

زینب گفت : بله ، اما تا چند وقت پیش نمی دانستم ولی چند روز پیش توی یه سایت خوندم ...

خانم معلم که صدای ما را شنیده بود گفت درسته دخترم ...عکس برداری از بدن با پرتو ایکس است و باعث مشاهده هستیم بدن با پرتو است و در عکس های معمولی از نوری که از چیز ها باز تابش می شود ...

و بر فیلم عکاسی اثر میکند استفاده میشود در صورتی که در رادیو گرافی پرتو هایی را که از بدن می گذرند به کار می برند ...

بعد خانم روبه تمام کلاس گفت پرتو های ایکس را نخستین بار در سال ۱۸۹۵ میلادی توسط ویلهلم کفارد نیتیگن استاد فیزیک دانشگاه ورتسبورگ المان کشف کرد ...

خلاصه تمام زنگ فیزیک به بحث و تبادل نظر در مورد اختراعات و تاثیرات آنها در زندگی بشر گذشت و با صدای زنگ تفریح تازه متوجه گذر زمان شدیم .

واقعا که فیزیک علمی شیرین و پرکاربرد است من که تا امروز با این دقت به وسایل اطرافم نگاه نکرده بودم متوجه علاقه ام به فیزیک شدم واقعا که اختراع وسایل زندگی بشر پر از رفاه و آرامش شده است .



## سفر در زمان

هانا کریم

مدرسه فرزنانگان ایلام، پایه هفتم

استاد راهنما: خانم مینا عالی پور

مقاله برگزیده اولین همایش استانی فیزیک

### چکیده

سفر در زمان، آرزوی دیرینه انسانها بوده است. در این مقاله به روشهای مختلفی که برای سفر به آینده می‌توان استفاده کرد، اشاره شده است. اگر زمان را مانند طول، عرض و ارتفاع در قالب یک بعد در نظر بگیریم این احتمال وجود دارد که بتوان این بعد را سریعتر یا کندتر طی کرد. یکی از روشهای احتمالی درنوردیدن زمان، حرکت کردن با سرعتی نزدیک به سرعت نور است. سیاه چاله‌ها با توجه به جرم و گرانش بسیار بالایی که دارند، سرعت زمان را بیشتر از هر چیز دیگری در کهکشان کاهش می‌دهند و این ویژگی سیاه چاله می‌تواند آن را به ماشین زمان واقعی تبدیل کند. کرم چاله‌ها در مقیاسی کوچکتر از اتمها، تونل‌های ریزی در میان زمان و فضا ایجاد میکنند که اگر بتوان آن را به اندازه کافی بزرگ کرد، شاید ابزاری برای سفر در زمان باشد. در این مقاله روشهای مختلف گذر در زمان مورد بحث قرار گرفته است. واژه‌های کلیدی: سفر در زمان، سیاه چاله، کرم چاله، سفید چاله.

### ۱. مقدمه

با هر ثانیه و دقیقه‌ای در حال سفر در زمان هستیم، اما حرکتی آرام به سمت آینده. با این حال پرسش بزرگ این است که آیا ما می‌توانیم سرعت حرکت زمان را افزایش دهیم و یا گذر زمان را برای خودمان آنقدر کند کنیم که به آینده‌های دور دسترسی پیدا کنیم؟ سفر در زمان یکی از هیجان انگیزترین موضوعات مورد توجه ذهن انسان معاصر در صده گذشته بوده است که از سوی نویسندگان داستان‌های علمی تخیلی و فیلمسازان و در بعد علمی‌تر از سوی فیزیکدانان مورد بررسی قرار گرفته است. سفر در زمان بی‌شک یکی از اساسی‌ترین مباحث علمی تخیلی است. سفر در زمان، جابه‌جایی در دوره‌های مختلف زمانی به سمت گذشته و آینده است. تا به امروز بعضی از نظریه‌های علمی سفر در زمان را انکار پذیرد اما بشر امروزی هنوز فناوری دستیابی به آنها را کسب نکرده است. یکی از مفاهیم اصلی سفر به آینده، رسیدن و حرکت با سرعت نور، در فضایی خارج از کره زمین است. بر پایه نظریه نسبیت انیشتین، با افزایش سرعت یک جسم، زمان برای آن جسم کندتر می‌گذرد.

یعنی اگر یک فضاپیما زمین را با سرعتی نزدیک به سرعت نور ترک کند و در بلند مدت به سرعت نور برسد، در چنین حالتی می‌تواند در مدت زمان ۴۰ سال، به مرکز شناخته‌شده جهان هستی برود و به زمین برگردد، فاصله‌ای معادل ۶۰ هزار سال نوری در ۴۰ سال، طی شده است. که در این مدت، در کره زمین ۶۰۰۰۰ سال گذشته است. این مدت تنها ۴۰ سال از عمر فضاورد گذشته است.

این موضوع را در نظر بگیرید که با فناوری‌های امروزی، چنین سفری امکان پذیر نیست. ما هنوز نتوانسته‌ایم فضاپیمایی با این خصوصیات تولید کنیم. نه سوخت مناسب سفری ۴۰ ساله و آن هم با سرعت نور در دسترس ما است و نه ما توانسته‌ایم راهی را برای ذخیره سازی مواد غذایی در این سفر طولانی کشف کنیم. سوال اصلی اینجاست که آیا می‌توانیم با سرعت نور حرکت کنیم و آیا با رسیدن به سرعت نور میتوان به آینده سفر کرد؟ سفر در زمان از طریق وارد شدن به یک سیاه چاله بسیار ترسناک است. چنین رویدادی را در برخی از فیلم‌های علمی تخیلی مانند فیلم بین ستاره ای مشاهده کرده ایم، اما آیا به راستی این رویداد تنها یک فانتزی است و یا اینکه امکان وقوع آن وجود دارد؟ آیا می‌توان یک سیاه چاله را به عنوان سکویی برای پرتاب و سفر به بعد دیگری از زمان و کیهان در نظر گرفت؟ هدف از این تحقیق، بررسی روشهای احتمالی گذر در زمان و پرداختن به جزئیات آنها می‌باشد. در این مقاله ابتدا مروری بر کارهای پیشین انجام شده است، سپس در مورد سرعت نور و سال نوری توضیحاتی داده شده، پس از آن به مطالعه و توضیح سیاه‌چاله‌ها و نقش احتمالی آنها در سفر به آینده پرداخته شده است و در آخر در مورد سفید چاله و کرم چاله توضیحاتی ارائه شده است.

### ۲. پیشینه تحقیق

با این که از قرن نوزدهم، سفر در زمان همواره موضوع داستان‌های علمی-تخیلی بسیاری بوده است، اما هنوز این که قوانین فیزیک امکان بازگشت به زمان گذشته را می‌دهند یا نه مجهول مانده است. این نظریه توسط آلبرت انیشتین مطرح شده بود و گفته بود که اگر جسمی بتواند بیشتر از سرعت نور حرکت کند به سفر در زمان می‌پردازد.

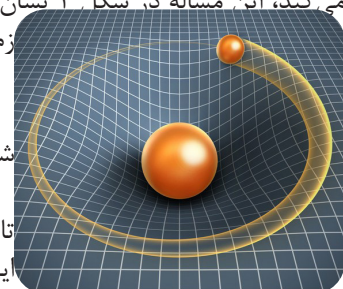
استفان هاوکینگ در سال ۲۰۱۰ طی مقاله‌ای سه نظریه جالب توجه و واقع‌گرایانه را برای سفر در زمان ارائه کرده است که وی اعتقاد داشت یکی از این نظریات عملی خواهد شد. نظریه اول هاوکینگ بر این اساس مطرح شده است که میتوان زمان را در قالب یک بعد، مانند طول، عرض و یا ارتفاع در نظر گرفت. او در این مقاله به وجود کرم چاله‌ها و امکان استفاده از آن به عنوان ابزاری برای سفر در زمان اشاره کرد. او معتقد بود که کرم چاله‌ها دو موقعیت و زمان جدا از هم را به یکدیگر متصل میکنند. اما به نظر هاوکینگ کلید اصلی سفر در زمان سیاه چاله‌ها هستند، اجرایی با چگالی بسیار بالا با گرانشی بزرگ که حتی نور نیز نمی‌تواند در آن عبور کند. [۱]



اعطای جایزه نوبل سوئد در اکتبر ۲۰۲۰ به سه دانشمند به خاطر کار در حوزه سیاه چاله ها نشان از اهمیت این موضوع و به روز بودن آن دارد. راجر پنروز نیمی از جایزه نوبل امسال را برای پیش بینی آن که سیاهچاله ها نتیجه نسبیت عام است؛ دریافت کرد. نیمی دیگر به طور مشترک به گنزل و گز برای کشف ابرسیاهچاله مرکز کهکشان راه شیری اهدا شد. [۲] به نظر می‌رسد در سالهای آینده خبرهای بسیار هیجان انگیزی از سیاه چاله ها و امکان استفاده از آن برای سفر در زمان به گوشمان برسد.

### ۳. روش‌ها

انیشتین توضیح جالبی برای گرانش آورده است. او فضا و زمان را به صورت خطوط عمود بر هم در نظر گرفته است و آنها را خطوط فضا-زمان نامید. اجسام، هر یک به میزان جرمشان انحنایی در فضا-زمان ایجاد می‌کنند. برای تصور این توضیحات میتوانید چهار گوشه‌ی یک تکه پارچه را به عنوان فضا-زمان در نظر بگیرید. بعد یک جسم با جرم قابل ملاحظه‌ای را روی پارچه قرار دهید، خمیدگی قسمتی از پارچه که جسم روی آن قرار گرفته، همان خمیدگی فضا-زمان است. واضح است که وقتی یک جسم کوچک تر را روی پارچه قرار دهیم به سمت جسم قبلی که سنگین تر است حرکت می‌کند، این، مساله در شکل ۱ نشان داده شده است. در حقیقت این امر دلیل کشش یک جسم سبک به سمت جسم سنگین‌تر است، مانند کشش زمین به سمت خورشید.



شکل ۱- خمیدگی فضا-زمان

تا اینجا از خمیدگی فضا صحبت کردیم. نکته جالب این جاست که زمان نیز تحت تاثیر گرانش خمیده می‌شود و این خمیدگی سرعت گذر زمان را کم می‌کند. کم شدن سرعت زمان به معنی کند شدن حرکت عقربه‌های ساعت و سفر به آینده است. نظریه‌های نسبیت انیشتین تا به امروز، یکی از بزرگ‌ترین ابزارهایی هستند که ما برای فرض کردن شرایط سفر بین زمان در اختیار داریم. یکی از این اصول بنیادی در این نظریه‌ها سرعت نور در خلا است.

### ۳،۱ سرعت نور

محاسبه سرعت نور همیشه یکی از دغدغه‌های دانشمندان در طول تاریخ بوده است. تا قبل از قرن ۱۷ میلادی بحث سر این بود که آیا سرعت نور محدود است و یا از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر در یک چشم به هم زدن حرکت می‌کند. در سال ۱۶۷۶ میلادی، اوله رومر اخترشناس دانمارکی، با مشاهدات خود از قمر مشتری به این مباحث پایان داد و مشخص شد سرعت نور محدود می‌باشد. [۳] کریستیان هویگنس اخترشناس مشهور آلمانی سرعت نور را معادل ۲۲۰ هزار کیلومتر بر ثانیه محاسبه کرد. سپس در سال ۱۹۰۵ میلادی آلبرت انیشتین نظریه نسبیت عام را ارائه داد که در آن، سرعت نور همواره ثابت می‌باشد. تا سال ۱۹۷۵ میلادی، سرعت نور در خلا ۲۹۹۷۹۲۴۵۸ متر بر ثانیه برآورد شده بود. مطالعات دیگری نشان داد که نور در طول موج‌های مختلف حرکت کرده و از ذرات زیراتمی به نام فوتون، که جرم نداشته و رفتاری مشابه رفتار ذره و موج دارد، تشکیل شده است. مسافتی که نور در یک سال طی می‌کند را یک سال نوری می‌گویند که حدوداً معادل نه هزارمیلیارد کیلومتر است. برای مثال، نزدیک‌ترین ستاره به زمین (پروکسیما قنطورس) در حدود ۴،۲۲ سال نوری با زمین فاصله دارد و مرکز کهکشان راه شیری در ۲۶ هزار سال نوری ما قرار دارد. [۴] دانشمندان به تازگی کشف کرده‌اند که اگر بشود با سرعت نور که سیصد هزار کیلومتر بر ثانیه است ( تقریباً معادل فاصله بین ماه و زمین) حرکت کرد می‌توان به آینده سفر کرد. فرض کنید که یک قطار می‌تواند با سرعتی نزدیک به سرعت نور حرکت کند و ریل آن دور تا دور کره‌ی زمین است یعنی می‌تواند در یک ثانیه حدود سی بار به دور زمین بچرخد و مسافران آن به مقصد یک قرن آینده در آن قطار نشسته‌اند ولی حرکت آنها آهسته می‌شود چرا؟ در قطارهای معمولی هر حرکتی که ما انجام می‌دهیم منجر به تند تر کردن حرکت قطار می‌شود اما قطار ما قطار معمولی نیست بلکه یک قطار با سرعت نور است. طبیعت اجازه نمی‌دهد که سرعت ما از سرعت نور بیشتر شود بنابراین از سرعت مسافران برای بیشتر نشدن سرعت قطار کم می‌کند و آنها گذر زمان را احساس نمی‌کنند و زمان برای آنها کندتر می‌گذرد. آنها طبق ساعات خودشان در عرض یک هفته به یک قرن آینده می‌روند ولی اطرافیان‌شان مسن شده و یا جان خود را از دست داده اند. بنابراین مسافران گذر زمان را احساس نمی‌کنند و زمان برای آنها کندتر می‌گذرد. آنها طبق ساعات خودشان در عرض یک هفته به یک قرن آینده می‌روند ولی اطرافیان‌شان مسن شده و یا جان خود را از دست داده اند. نظریه نسبیت خاص انیشتین، سرعت نور را ۳۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه اعلام نموده است، دانشمندان با انجام تحقیقاتی بر روی ستاره‌های دور دست، به این نتیجه رسیدند که سرعت نور، بیشترین سرعتی است که می‌توان به آن دست یافت. اما در مقایسه با ابعاد کیهان این سرعت چندان سریع به نظر نمی‌رسد.

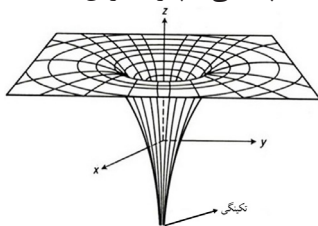
### ۳،۲ سیاه چاله

شاید بتوان گفت که مرموزترین و اسرارآمیزترین پدیده طبیعی در سراسر کیهان سیاه چاله ها هستند. اختر شناسان بر این باورند که عالم پر از سیاه‌چاله است. بزرگترین سیاه‌چاله ها که میلیونها برابر خورشید جرم دارند در مرکز کهکشان ها قرار دارند. آنها که خود محصولی از ستاره های مرده اند دارای بی نهایت جاذبه می‌باشند. بقایای ستاره هایی که عمر آنها به پایان رسیده آنچنان فشرده و کوچک می‌شود که جرم حدود یک قاشق از آن به میلیاردها تن می‌رسد. در این مرحله علیرغم اندازه بسیار کوچک، دارای جرمی بی نهایت هستند و لذا گرانش آنها هم حد و مرزی ندارد. در واقع وقتی که یک ستاره می‌میرد بقایای آن به بی نهایت فشرده‌گی می‌رسد که جرم و گرانشی بی نهایت را از خود نشان می‌دهد. سیاه‌چاله به دلیل اینکه

نوری از آن خارج نمی‌گردد نامرئی است، اما می‌تواند بودن خود را از راه کنش و واکنش با ماده پیرامون خود نشان دهد.

سیاه‌چاله‌ها نتیجه مستقیم نظریه نسبیت عام انیشتین هستند که سیاه‌چاله را بسیار ساده تعریف می‌کند با معرفی افق رویدادی که درون سیاه‌چاله را از اطراف جدا می‌کند. هر چیزی که به درون افق رویداد راه پیدا کند برای همیشه ناپدید می‌شود اما در سال ۱۹۷۴ استیون هاوکینگ نشان داد که بر اساس قوانین مکانیک کوانتومی ممکن است نوعی تابش به نام تابش هاوکینگ از افق رویداد بگریزد و سرانجام وجود تخیل بسیار آهسته سیاه‌چاله شود. البته نمی‌دانیم تا این اتفاق ممکن است موجب بازیابی اطلاعات از سیاه‌چاله شود یا نه. طبق قوانین مکانیک کوانتومی ممکن نیست اطلاعات ناپدید شوند و تکینگی مرکز سیاه‌چاله هم با قوانین مکانیک کوانتومی سازگاری ندارد بنابراین شاید سیاه‌چاله‌ها پیچیده‌تر از آن باشند که انیشتین درباره آنها نظریه پردازی کرده است. [۵]

در مرکز سیاه‌چاله و شعاع صفر مشخصه‌ی جالبی وجود دارد. همان طور که در شکل ۲ مشخص است، در این ناحیه انحنای فضا-زمان بی‌نهایت می‌شود و به عبارت دیگر میدان گرانشی به بی‌نهایت می‌رسد، به این ناحیه در مرکز سیاه‌چاله، تکینگی می‌گویند. این تکینگی می‌تواند حفره‌ای در فضا زمان ایجاد کند و از این طریق احتمال می‌رود با ورود به حفره بتوان به سفر در فضا زمان پرداخت. در واقع با این سناریو حفره سیاه‌چاله به عنوان یک میانبر برای سفر در فضا زمان عمل خواهد کرد و با این شرایط می‌توان مسافت‌هایی که ممکن است میلیاردها سال برای رسیدن به آنجا وقت لازم باشد را در کسری از ثانیه پیمود. با این وجود دانشمندان عقیده دارند که چنین سفری ممکن نیست، زیرا هر فضایمایی که بخواهد به سیاه‌چاله ورود کند باید با طبیعت به بدترین شکل ممکن به مبارزه بپردازد. با ورود به سیاه‌چاله هر نوع فضایمایی دچار بدترین حالت فشردگی و کشیدگی می‌شود و قبل از بخار شدن فرو می‌پاشد.



شکل ۲- تکینگی یک سیاه‌چاله

### ۳،۳ سفیدچاله

سیاه‌چاله‌ها یکی از پدیده‌های پیچیده، مرموز و شگفت‌انگیز طبیعت هستند که درک ماهیت آن‌ها کار آسانی نیست اما شگفت‌انگیزتر از آن، پدیده دیگری به نام سفیدچاله است. سفیدچاله‌ها به لحاظ نظری درست در مقابل سیاه‌چاله‌ها قرار می‌گیرند و به آنها «امکان غیر ممکن» هم گفته می‌شود. آن‌ها اجرامی سماوی هستند که به شیوه‌ای برعکس سیاه‌چاله‌ها از خود انرژی منتشر می‌کنند. درحالی که شواهد زیادی مبنی بر وجود سیاه‌چاله‌ها یافت شده است اما کیهان‌شناسان، شواهدی که وجود سفیدچاله‌ها را ثابت کند در دست ندارند.

در واقع سفیدچاله‌ها، پدیده‌هایی فرضی هستند که فقط فرضیه‌هایی درباره آنها وجود دارد. یک سفیدچاله جایی فرضی در کائنات است که مقدار و چگالی ماده و انرژی در آن بسیار زیاد است. گفته می‌شود سرعت فرار ماده و انرژی در سفیدچاله‌ها باید بسیار بیشتر از سرعت نور باشد. تاکنون هیچ سفیدچاله‌ای به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم مورد مشاهده قرار نگرفته و وجود آنها تنها به طریق روابط پیچیده ریاضی توضیح داده می‌شود. اما فیزیکدانان بسیاری نیز هستند که در وجود سفیدچاله‌ها به یقین رسیده‌اند. این فیزیکدانان که عموماً در شاخه فیزیک کوانتوم مطالعات خود را دنبال می‌کنند، با استفاده از مباحث تئوری به تبیین سفیدچاله‌ها می‌پردازند. بر این اساس، تکینگی یک سیاه‌چاله می‌تواند تا مینیمم حالت خود به سمت پایین فشرده شود و به صورت یک سفیدچاله در مکان اولیه ظاهر شود.

سفیدچاله را یک منطقه فرضی در فضا-زمان می‌دانند که امکان ورود چیزی به آن وجود ندارد، اما ماده و نور می‌توانند از آن خارج شوند. سفیدچاله‌ها برعکس سیاه‌چاله است که ماده و نور می‌تواند وارد آن شود اما حتی نور نیز امکان گریز ندارد. اگر حل منجر به سیاه‌چاله در معادلات میدان انیشتین در آینده اتفاق بیفتد حلی نیز برای وجود سفیدچاله در گذشته آن وجود خواهد داشت اگرچه چنین نواحی در سیاه‌چاله‌هایی که از طریق رمبش گرانشی وجود آمده باشند نمی‌تواند وجود داشته باشد. هنوز هیچ فرایند فیزیکی برای تشکیل سفیدچاله شناخته نشده است.

سفیدچاله مانند هر جرم دیگری ماده را به سوی خود جذب می‌کند اما اجسامی که به سوی سفیدچاله سقوط می‌کنند در عمل هرگز به افق رویداد آن نمی‌رسند. از لحاظ تئوری، اگر شما بتوانید با یک فضایما به یک سفیدچاله نزدیک شوید، توسط حجم عظیمی از انرژی خارج شده از آن احاطه خواهید شد و به احتمال قوی فضایما شما نابود خواهد شد. حتی اگر فضایما شما بتواند در برابر امواج گاما ایستادگی کند، نور به تنهایی منجر به کاهش سرعت شما می‌شود. درست مانند حالتی که مقاومت هوا می‌تواند یک وسیله نقلیه را روی زمین متوقف کند. حتی اگر فضایما طوری ساخته شده باشد که در مقابل انتشار انرژی تأثیر نپذیرد، صفحه فضا-زمان در اطراف سفیدچاله به طرز عجیبی انحنای دارد به طوری که نزدیک شدن به آن مانند بالارفتن از یک سربالایی‌ای است که هر لحظه شیب آن بیشتر می‌شود. در این حالت شتاب حرکتی شما رفته رفته بیشتر و حرکت شما کمتر و کمتر می‌شود. به طور کلی در سراسر کائنات انرژی کافی برای ورود به سفیدچاله‌ها وجود ندارد. سفیدچاله‌ها اساساً مفاهیمی ریاضی وار و تئوری وار می‌باشند، در واقع اگر شما از نظر ریاضی سیاه‌چاله‌ای را بدون تکینگی جرم و به صورت موجودی زنده تصور کنید یک سفیدچاله را تصور کرده‌اید. آن‌ها اجرام واقعی نیستند یا حداقل فعلاً موجودیت آن‌ها فراتر از تئوری نیست و اینگونه نیست که منجمان متوجه انفجارهای عجیب از تابش در اطراف سیاه‌چاله‌ای بشوند و بتوانند مدل‌های نظریه‌ای سفیدچاله‌ها را شبیه‌سازی کنند.

اگر سفیدچاله‌ها وجود داشتند همانند یک سیاه‌چاله‌ی معکوس عمل می‌کردند درست به صورتی که معادلات ریاضی پیش‌بینی می‌کند. به جای اینکه مواد را به داخل خود بکشند سفیدچاله‌ها مواد را به بیرون فضا پخش می‌کنند. یکی دیگر از پیامدهای ریاضی سفیدچاله این است که از نظر تئوری تا زمانی وجود دارند که هیچ ذره‌ای از ماده در داخل افق رویداد وجود نداشته باشد. به محض اینکه ذره‌ای از اتم هیدروژن وارد منطقه شود همه چیز نابود خواهد شد. حتی اگر سفیدچاله‌ها خیلی قبل‌تر در کیهان اولیه وجود داشتند اکنون مدت‌ها پیش از بین رفته‌اند، زیرا که کیهان ما مملو از مواد می‌باشد.

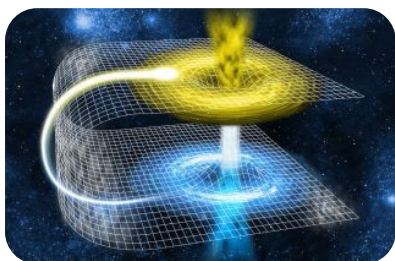
تعدادی از فیزیکدانان هستند که فکر می‌کنند سفیدچاله‌ها ممکن است فراتر از یک تئوری باشند. هال هگرت و کارلو روولی از دانشگاه مارسل

فرانسه در حال کار بر روی توضیح اینکه چه اتفاقی در داخل سیاه چاله ها می‌افتد، با استفاده از معادلات فیزیک تئوری که گرانش کوانتوم حلقه نام دارد، کار می‌کنند. در تئوری، تکنیکی یک سیاه چاله تا اندازه ای منقبض و فشرده می‌شود که به کوچکترین اندازه ی ممکن در معادلات فیزیکی می‌رسد این تکنیکی می‌تواند تبدیل یه سفید چاله شود اما به خاطر اتساع شدید زمان در سیاه چاله، میلیاردها سال زمان می‌برد تا حتی کمترین اجرام موجود بتوانند تغییر حرکت بدهند. اگر سیاه چاله های میکروسکوپی بعد از انفجار بزرگ شکل می‌افتند ممکن بود اکنون به صورت سفید چاله تحلیل رفته و منفجر شوند یا به قول استیون هاوکینگ در حال تبخیر شدن بودند. ایده ی جالب دیگری که توسط فیزیکدان ها مطرح شده این است که سفید چاله ها می‌توانند توضیحی برای مهبانگ باشند زیرا که سفید چاله گونه ای دیگر از شرایطی است که در آن مقدار عظیمی از ماده و انرژی خود به خود ظاهر می‌شود.

با این همه سفید چاله ها فعلا در حد یک حماسه ی ریاضی هستند و از آنجایی که ریاضی فانتزی به سختی با واقعیت میتواند در ارتباط باشد سفید چاله ها احتمالا فقط در تخیلات ما وجود دارند. ولی می‌گویند اگر شود وارد سفید چاله شد بدون آنکه صدمه ای ببینیم می‌توانیم در فضا - زمان حرکت کنیم.

## ۳,۴ کرم چاله ها

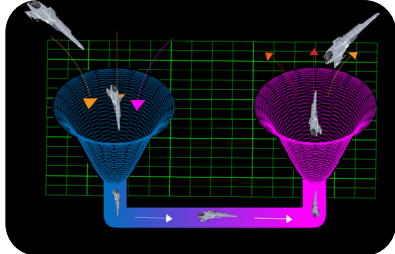
هیچ چیزی صاف و یک دست نیست حتی هوا. بیابید اول از یک زمین بیلبارد شروع کنیم که از دور به نظر می‌آید که صاف و یک دست است ولی اگر نزدیک شویم می‌بینیم که سطح آن بر عکس آن چیز است که اول مشاهده کردیم حتی توپ هم صاف نیست اگر از نزدیک آن را مشاهده کنیم داخل آن فضا های خالی هم وجود دارند که آنها ها صاف نیستند در آنها ماده ای وجود دارد که آنها را کرم چاله می‌نامیم. کرم چاله ها همه جا هستند اما انقدر کوچک هستند که نمی‌توان آنها را دید آنها یک میلیارد میلیونوم کوچک تر از اتم هستند اما وجود آنها حتمی نیست اگر کرم چاله ها وجود داشته باشند فقط کافیهست آنها را به حدی بزرگ کنیم که بتوانیم وارد آن شویم و نگاه می‌توان در فضا - زمان حرکت کرد.



کرم چاله دو قسمت مختلف از فضا-زمان را به یکدیگر متصل می‌سازد. به لحاظ تئوری با عبور از این میانبر می‌توان از نقطه‌ای در فضا-زمان به نقطه‌ای دیگر منتقل شد. کرم چاله شامل دو دهانه و یک گلو است که دهانه گرد بوده و گلو حالتی صاف و کشیده دارد؛ اما ممکن است گلو نیز بییچد و حتی مسیری را طولانی تر کند. طبق گفته های استیون هاوکینگ کرم چاله ها زمان‌ها را به هم متصل کرده و باعث گذر زمان می‌شوند. این مساله در شکل ۳ نشان داده شده است.

شکل ۳- استفاده از کرم چاله با استفاده از خمیدگی فضا-زمان برای سفر به آینده

طبق فرضیه «پل اینشتین-روزن» که در سال ۱۹۳۵ میلادی مطرح شد، میان سیاه چاله و سفید چاله در فضا-زمان یک کانال فضا-زمانی به نام کرم چاله وجود دارد که این دو را به هم متصل می‌کند. به طوری که ورودی سیاه چاله و خروجی سفید چاله در دو جهان کاملا متفاوت قرار می‌گیرد. بر اساس این فرضیه یک کرم چاله در موارد خاص، به جای دو نقطه از فضا، دو نقطه از زمان یا مکان بسیار دور تر اما در زمانی کوتاه را به هم متصل می‌کند. بنابراین یک سفید چاله می‌تواند جرمی را که در یک سیاه چاله سقوط می‌کند بعد از سفر در طول یک کرم چاله بیرون بیاورد و از منطقه دیگری در فضا یا زمان سر در بیاورد. این فرضیه نقض‌هایی دارد. یک کرم چاله آن قدر بی ثبات است که می‌تواند بلافاصله روی خودش فرو بریزد. شکل ۴ جابجایی در فضا-زمان



## نتیجه گیری

در این مقاله به روشهای مختلفی که از آنها می‌توان به عنوان ابزاری احتمالی به منظور گذر در زمان استفاده کرد، اشاره شد. اگر بشر موفق به حرکت با سرعت نور شود، می‌تواند به آینده سفر کند. سیاه چاله، کرم چاله و سفید چاله ها، به عنوان کلیدهای دیگر تحقیق رویای سفر به آینده، مورد بحث و گفتگو قرار گرفتند. سیاه چاله و سفید چاله ها به واسطه جرم و گرانش بسیار و ایجاد خمیدگی در فضا-زمان، کرم چاله ها به دلیل شباهت به تونل های ریزی در میان زمان و فضا، به عنوان جواب های احتمالی معمای سفر در زمان مورد بحث و بررسی قرار گرفتند.

## مراجع

Available from: <https://fleniko.com/> ;2010 .Discovery Channel. Into the Universe with Stephen Hawking. 41657/entry

./summary/2020/Available from: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics> ;2020 .PRIZE, T.N.2

۳. آزادخدا، پ. دایره المعارف فضا و نجوم ۱۳۹۸: دانش گویا.

## برگزیده های گرایش مقاله نویسی همایش فیزیک

### عنوان مقاله: نور و خواص آن آندیا حیدری

کلاس سوم دبستان توحید ۱  
شهرستان ایلام  
استاد راهنما: بیژن حیدری، فریده غلامی  
مقام اول مقاله نویسی مقطه ابتدایی



### عنوان مقاله: ارزیابی سرعت موج برشی خاک در ارتعاشات زلزله و تاثیر آن بر ساختمان کیانا جعفری

پایه هفتم مدرسه صادقیه  
شهرستان ایلام  
استاد راهنما: صید حسن جعفری، هیات علمی دانشگاه آزاد ایلام  
مقام اول مقاله نویسی مقطه متوسطه



### عنوان مقاله: دوگانگی موج-ذره

### امیر احسان امینی ایلیا آزادی ایلیا عاصم آبادی

پایه نهم تیزهوشان شهید بهشتی - شهرستان ایلام  
استاد راهنما: حشمت بختی  
مقام دوم مقاله نویسی مقطه متوسطه



### عنوان مقاله: کاربردهای فیزیک در پزشکی: پت اسکن و براکی تراپی

### هلیا خسروی

پایه دهم تجربی دبیرستان خدیجه کبری (س)  
شهرستان ایلام  
استاد راهنما: کبری دوستی نیا  
مقام سوم مقاله نویسی مقطه متوسطه

### عنوان مقاله: مروری بر تحقیقات صورت گرفته درباره سفر در زمان از منظر فیزیک کوانتوم

### ساینا جمشیدیان

پایه نهم تیزهوشان فرزندگان  
شهرستان ایلام  
استاد راهنما: خانم لیلی بدری  
مقام چهارم مقاله نویسی مقطه متوسطه

### عنوان مقاله: سفر در زمان

### هانا کریمی

پایه هفتم تیزهوشان فرزندگان  
شهرستان ایلام  
استاد راهنما: مینا عالی پور  
مقام پنجم مقاله نویسی مقطه متوسطه



## برگزیده های گرایش مقاله نویسی همایش فیزیک

### عنوان مقاله : حیات در سیارات فراخورشیدی

#### فاطمه رضایی

پایه یازدهم تجربی دبیرستان حضرت معصومه (س)

شهرستان بدره

استاد راهنما: خانم دکتر مریم مسعودی

مقام ششم مقاله نویسی مقطه متوسطه

### تأثیر فیزیک بر فناوری (مطالعه موردی: لیزرها)

#### نجمه جام خانه

دهم تجربی دبیرستان مهرانه

شهرستان ایلام

استاد راهنما: توران فتحی نیا

مقام هفتم مقاله نویسی مقطه متوسطه

#### الکتریسته

#### مبینا رستمی

پایه هشتم تیزهوشان فرزندگان

شهرستان ایلام

استاد راهنما: سارا خیاط نظام

مقام هشتم مقاله نویسی مقطه متوسطه

### بررسی ویژگی های مختلف چگالی در طبیعت و استفاده های ما انسان ها از چگالی

#### فاطمه آسه

دبیرستان حضرت معصومه (س)

شهرستان ایلام

استاد راهنما: فریبا باژدان

مقام نهم مقاله نویسی مقطه متوسطه

### بررسی ساختارهای بلوری در جامدات

#### عاطفه جهاننیده

پایه دهم تجربی دبیرستان حضرت معصومه (ص)

شهرستان بدره

استاد راهنما: مریم مسعودی

مقام دهم مقاله نویسی مقطه متوسطه

**نام داستان: چادر زری****نیایش ملک زاده - پایه هفتم تیزهوشان فرزنانگان - ایلام**

اثر برگزیده بخش داستان نویسی اولین همایش استانی فیزیک و کاربردهای آن در زندگی

صبح شده بود. از سرمای دیشب شاخه های درخت ها یخ بسته بودند.

کلاغ پر سیاه توی لانه اش بود.

از توی آینه ی شکسته ای که به دیوار لانه آویزان کرده بود به خودش نگاه کرد. دستی به پره های سیاهش کشید.

نگاهی به ساعت انداخت. یک روز در حال پرواز برق این ساعت چشمش را گرفته بود. خودش را به لب حوض خانه رسانده بود و ساعت براق را برداشته بود.

ساعت نزدیک ده بود. امروز را از لانه زد بیرون به امید غذا و دیدن چیزهای براق جدید.

چادر زری کم کم به بالای آسمان رسیده بود. چادر زری اش را که پر بود از نور های رنگارنگ باز، و روی سر زمین پخش کرده بود.

کلاغ پر سیاه را که دید گفت: «هی، پرسپاه سلام کجا میری؟»

پر سیاه سرش و بلند کرد و گفت: «سلام خورشید خانم، چادر زری مهربون، دارم میرم دنبال غذا. شاید هم تونستم یه چیز براق جدید برای لونه ام پیدا کردم.» و رفت و رفت و از چشم چادر زری دور شد.

پر سیاه همینطور که پرواز می کرد گاهی زمینی می نشست و دانه ای هم می خورد.

به مغازه ای رسید. پر بود از کیسه هایی با دانه های مختلف. گندم، جو، برنج، لوبیا.

با نوکش یکی از کیسه ها را سوراخ کرد. کمی گندم خورد و کمی هم با خودش آورد و زیر پرهایش پنهان کرد.

رفت و رفت. از بالای آسمان چشمش به بلورهای براقی افتاد که از دور می درخشیدند.

قند توی دلش آب شد.

بالهایش را تند تند به هم زد تا سریع تر به بلورهای برسد.

چشمه ی آب از سرمای شب گذشته یخ بسته بود.

بلورهای یخ زیر نور آفتاب می درخشیدند.

پر سیاه با نوک بلورها را شکست. یکی از آنها را با نوک برداشت و پرواز کرد.

خوشحال بود. با خودش گفت: خیلی وقت بود وسیله ی براق جدیدی برای لانه ام نیآورده بودم.

همینطور که پرواز می کرد، بلور یخ توی نوکش کوچک و کوچکت می شد.

چادر زری از بالای آسمان داشت به پر سیاه نگاه می کرد و می خندید.

صدایش کرد: «پر سیاه، پرسپاه معلومه داری چیکار میکنی؟»

پر سیاه جایی نشست و بلور یخ را روی زمین گذاشت. نفسی تازه کرد و گفت: «خورشید خانم، یه چیز براق قشنگ پیدا کردم می خوام ببرمش تو لونه ام. اما... اما...»

چادر زری با خنده گفت: «اما چی؟»

پر سیاه گفت: «اما نمیدونم چرا داره کوچیک و کوچیک تر میشه؟»

چادر زری گفت: «برای اینکه این چیز براق یه تکه یخه که تو برداشتی.

یخ در برابر نور و گرمای من آب میشه.»

پر سیاه اخم هایش را در هم کرد و گفت: «یعنی چی آب میشه؟ من عاشق این بلورم و باید اون و به لانه ام ببرم.»

بلور یخ را برداشت و پرواز کرد.

به نزدیک لانه رسید. خسته بود. بلور را زمین گذاشت و دانه های گندم را هم از زیر بال و پرش زمین ریخت.

کنار دانه ها و بلور خوابش برد.

وقتی بیدار شد خبری از بلور یخ نبود. زمین زیرش هم خیس بود و گل شده بود.

دانه های گندم هم توی گل فرو رفته بودند.

پر سیاه ناراحت شد. اخم هایش را در هم کرد و رو به چادر زری کرد و گفت:

«اگر تو بلور زیبای من رو برداشتی خواهش میکنم برش گردون.»

خورشید مهربان با لبخندی مهربان تر گفت: «پر سیاه من بر نداشتم ولی... ولی...»

ولی من که بهت گفتم نور گرم من بلور یخ تو رو آب می‌کنه.»

پر سیاه زد زیر گریه و گفت: «یعنی... یعنی بلور براق و زیبای من دیگه نیست؟ آب شده؟»

چادر زری گفت: «عزیز من، پر سیاه زیبا

من سال‌ها و قرن‌ها کارم این بوده که یخ رو آب کنم و انرژی گرمایی خودم رو به زمین و گل‌ها و گیاه‌ها و دریاها برسونم...»  
پر سیاه خیلی ناراحت شد. باله‌پیش را روی کوشش گذاشت و گفت: «تو حتی دانه‌های گندم من رو خراب کردی دیگه نمی‌خوام صداتو بشنوم و از آنجا رفت.»

روزها و ماه‌ها گذشت. پر سیاه کم‌کم دلش برای خانه‌ی قدیمی تنگ شده بود.  
یک روز به آنجا برگشت.

از دیدن اتفاق جدید حسابی جا خورده بود.

همانجا نزدیک لانه یک دسته گندم زرد و زیبا رشد کرده بود.

گندم‌های زیبا با نوازش باد می‌رقصیدند.

زری خانم از بالا به پر سیاه نگاه کرد و گفت: «خیلی منتظرت بودم. خوشحالم که برگشتی.»

پر سیاه که ذوق زده شده بود گفت: «چادر زری این گندم‌های زیبا از کجا اومدن؟»

چادر زری گفت: «یادته گفتم کار من پاشیدن نور و گرما به سر زمین و دریاها و دانه‌هاست؟

بلور یخ تو با گرمای من آب شد. آب پای دانه‌های گندم ریخت. من هر روز گرما و انرژی خودم رو به پای گندم‌ها ریختم تا بزرگ و بزرگ‌تر بشن.»

پر سیاه بالا و پایین پرید و از خوشحالی دور خوشه‌ها می‌چرخید.

گفت: «چادر زری ازت ممنونم، ازت ممنونم.»

چادر زری گفت: «از خودت باید تشکر کنی. تو بلور یخ و گندم‌ها رو آوردی من فقط نور و گرما دادم.»

گندم‌های زرد و طلایی زیر نور زیبای خورشید خانم می‌رقصیدند و می‌خندیدند.

Meeting Layouts Pods Audio

baner1.png

Draw Stop Sharing

Video (1) Stop

Help

Sharing Discussion Collabo...

Attendees (118)

Active Speakers

Hosts (2)

Presenters (9)

Participants (107)

اولین همایش استانی فیزیک و کاربردهای آن

مقدم شرکت کنندگان گرانقدر را گرامی می‌داریم

پنج شنبه ۲۲ آبان ۱۳۹۹ ساعت ۱۰ صبح

## سیده فائزه همتی (پایه دوازدهم خدیجه کبری - دهلران)

اثر برگزیده اولین همایش استانی فیزیک گرایش داستان نویسی متوسطه

### عنوان داستان: فوران ستاره

همه ی اهالی اردوگاه صحرایی در خواب عمیقی به سر می برند و در دل اردوگاه تنها او در رویایش ستاره ها را پیوند می دهد و صور آسمانی نو در دفترش نقش می بندد.

از کودکی سر به هوا بود اما نه به معنای بی حواسش بلکه به معنای اینکه چشم از آسمان و پدیده هایش بر نمی داشت.

دفترچه اش همیشه همراهش بود و با اینکه به تازگی پدر برای تولدش دوربین عکاسی گرفته بود گرایشش هنوز هم به نقاشی بود.

از صاعقه هایی که در خیالش هیولا بودند تا گرفتگی ماه و خورشید و رنگین کمان زیبا و هزار رنگی که دلش می خواست سوار بر بالش روی سبزه ها فرود بیاید همه و همه در دفترش حک شده بود.

صحرا در سکوت بود و صدایی از چادرهای دیگر نمی آمد تنها دوستش گاهی به اعتراض از صدای خش خش ورقه هایش سر از چادر بیرون می آورد و به خوابیدن دعوتش می کرد او اما منتظر نشانه ای بود که روی دفترش نقش بسته بود.

موجودی فرازمینی که نوید آمده بود قرار است مهمان او شود.

صدای جرقه ای از آسمان آمد و ورقه های دفترش پرواز کردند از جا پرید و دستش را دراز کرد که آن ها را بگیرد اما در رفتند و در صحرا پخش شده اند بین دو راهی ایستاده بود و نمی دانست دنبال کدامشان برود که برگه ای از دفترش پروانه شد و دور سرش چرخید دستش را دراز کرد که پروانه کاغذی روی آن نشست و دوباره در قلب دفتر آن موجود عجیب و غریب را دید.

پروانه به پرواز درآمد و پشت تپه بلند محو شد. سعی داشت از تپه بالا برود اما مدام زمین می خورد، تنش از برخورد با سنگ ها خراش برداشته بود اما کوه امید در دلش نمی گذاشت از تلاش دست بکشد. به هر زحمتی بود از قله سنگی که نصفش در دل خاک بود دست گرفت و خودش را بالا کشید.

خاک تنش را تکاند و سر بلند کرد اما چیزی که می دید برایش غیر قابل باور بود، نور سبز رنگی که از جسم آهنی منعکس می شد اذیتش می کرد با این حال جلو رفت و از دیدن صحنه مقابلش بیهوش شد.

در عالم رویا دوباره آن موجود عجیب و غریب را دید و بعد با احساس مایعی روی صورتش دست کشید و قطرات آب پوستش را لطافت بخشیدند.

خودش بود موجود رویایی که چندین سال منتظرش بود. دست و پایش شبیه آدم ها بود با این تفاوت که انگشتان بلند و کشیده ای داشت. چشم درشت آبی رنگش به دریا می ماند و پوستش به سبزی برگ درخت بود، دماغ کوچکش را بالا کشید و روی صورت او متمرکز شد.

از چشمانش مهربانی می بارید اما ظاهر عجیب و غریبش آدم را می ترساند.

با زبان بی زبانی پرسید.

- از کجا آمدی

در کمال تعجب موجود عجیب لبخندی زد که بی دندانیش را به رخ کشید و بعد دفترچه اش را ورق زد تا به سیاره ای رسید که چند شب پیش کشیده بود.

- اینجا چکار میکنی؟!

به سفینه اش که مثل پاره ای آهن روی خاک افتاده بود اشاره کرد.

- نمیدونم مشکلتش چیه!

او که یخش باز شده بود گفت:

- پدر من تعمیر کار شاید بتونم تا حدودی بهت کمک کنم.

مشغول کار کردن روی قطعه ای از سفینه بود که سوالی از ذهنش گذر کرد.

- تو زبون آدمها رو میفهمی

صدایش خش ریزی داشت که با نمک ترش کرده بود.

- تاحالا چیزی راجب هوش موجودات فرازمینی شنیدی

انبر را توی دستش چرخاند و گفت:

- آره یک چیزایی شنیدم... اما بیشتر تو قصه ها

موجود عجیب با زبان خودش توضیح داد.

- ما با زمینی ها از طریق یک پایگاه زیر زمینی ارتباط داشتیم. اما حالا مدتی که فرکانسی دریافت نمی کنیم مامور شدم پیام و علتش را جويا بشم.

- چیزی دستگیرت شد؟

- آره، مسئول ارتباط شما با سیاره ما فوت کرده و جانشینی هم ندارد.

او عرق پیشانیاش را با دستمال پاک کرد و لبخند زد.

- درست شد.

موجود عجیب نگاهی گذرا به او انداخت و سر تکان داد.

- بنظر میاد تو بتونی مسئولیتش رو بپذیری

کمی مکث کرد و به ساعت مچیش نگاه انداخت.

- تو ادوارد هستی

او به نشانه تایید سر تکان داد.



- خودش به بالاخره پیدات کردم باید با من بیای...

او گیج نگاهش کرد.

- کجا!؟

- سیاره ی ما

او غرق در سکوت شب به فکر فرو رفت و از آنجایی که عاشق سیر در فضا بود گفت:

- به شرطی که به زمان سفر کنیم.

موجود عجیب کمی فکر کرد.

- سخته ولی شدنیه

موجود عجیب همانطور که سوار سفینه اش می شد اشاره کرد که داخل بیاید.

کلاهی را سرش کرد چند بار شمرد اما سفینه حرکت نکرد.

موجود عجیب از سفینه خارج شد و اطرافش را بررسی تا به چاله ای رسید.

- تو گل گیر کرده

- باید چکار کنیم!؟

- نیروی موتورها از پشت سعی داره سفینه رو به حرکت دربیاره اما این نیرو از جلو مانعه باید خلاف جهت عقربه ها دور بزنیم.

دوباره وارد سفینه شدند و با لباس مخصوص روی صندلی ها نشستند.

- محکم بشین

خودش را به صندلی چسباند و سفینه تکان ها بعدی خورد تا اوج گرفت و لحظه ای بعد بین زمین و آسمان معلق ماندند.

او هنوز از انتخابی که کرده بود مطمئن نبود اما دلش را به دریا سپرد و از اینکه به ندای درونش گوش کرده خوشحال بود پروانه دور سرش چرخید

و او را به روزی برد که پدربزرگ بیمار بود.

- ادوارد تو مسئولیت مهمی راجب نحوه حیات موجودات فرازمینی داری...

هر چقدر بالاتر می رفتند به ستاره ها نزدیک تر می شدند و این حس خوبی به وجود او القا می کرد.

اینجا تقریباً حیات مشابه زمین بود با این تفاوت که منشا انرژی خورشید نبود.

- انرژی شما از کجا تامین میشه؟

- ستاره ها

- جالبه اما چجوری؟

به دور دست اشاره کرد.

- اونجا رو ببین متلاشی شدن ستاره ها انرژی زیادی تولید می کند ما ستاره های در حال مرگ رو به اونجا میبریم تا با استفاده از تبلور انرژی خالص

دریافت کنیم

برای اولین بار فیلمبرداری را بر نقاشی ترجیح داد.

- می توانم یک فیلم از اینجا ضبط کنم.

سر تکان داد.

پس موجودات فرازمینی و هوش سرشارشان تخیل پدربزرگ نبودند. در هوا معلق و مشغول عکاسی بود که به سحابی برخورد و به خودش که آمد

دید روی تپه خوابش برده آفتاب وسط آسمان بود و اهالی اردوگاه همه مشغول کار خود بودند برای هرکس از یافته های دیشبش می گفت دیوانه

اش می خواندند جرقه ای در ذهنش او را به سمت دوربینش کشاند.

- حرفام رو باور نمیکنید... من یک فیلم دارم

همه جمع شدند و او فیلم را پلی کرد اما صفحه دوربین به یکبار پر از برفک شد...

همه خندیدند و پراکنده شدند.

او اما دو زانو روی خاک نشست.

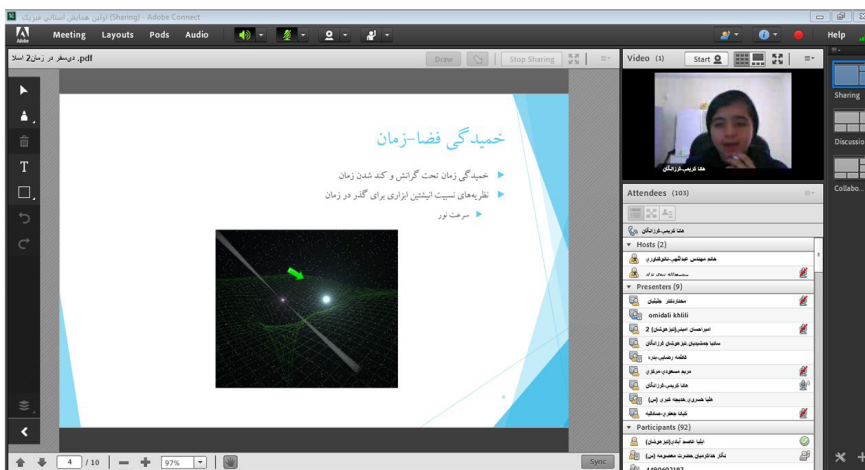
- ولی من خودم دیدم که اونا که با بهره بردن از

هوششون از انرژی ستاره ها استفاده می کنند

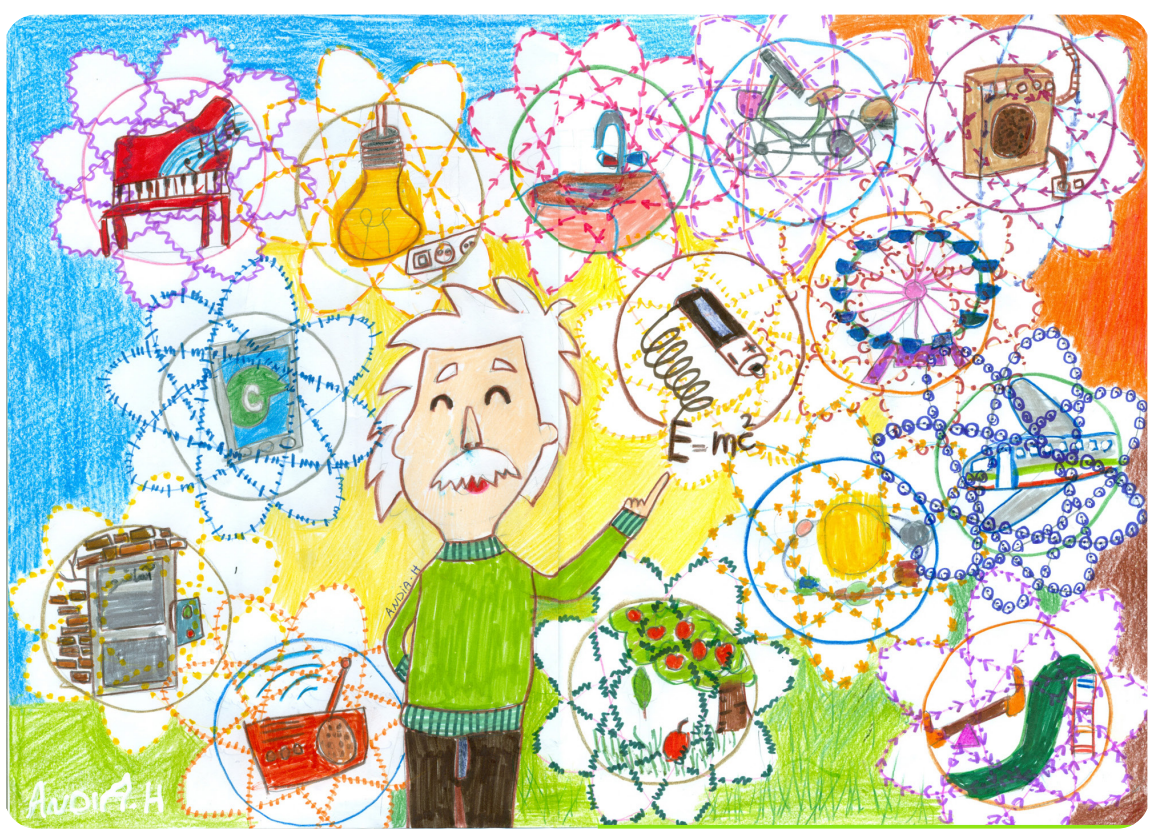
دستی روی شانه اش نشست و پشت بندش صدایی

آمد.

- خُل شدی رفیق! یک دکتر برو...



### معرفی برگزیده های گرایش نقاشی

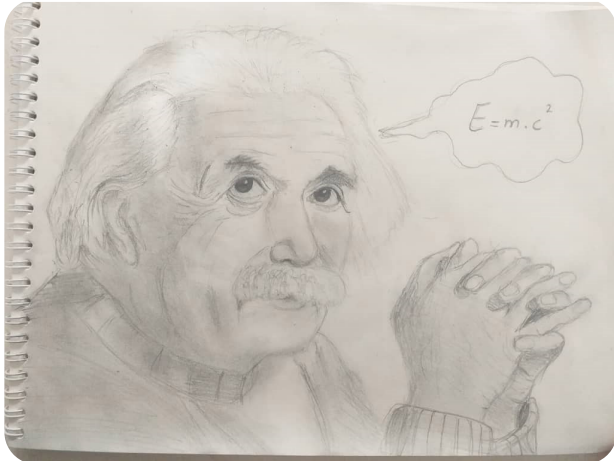


آندیا حیدری - پایه سوم دبستان توحید ۱ - شهرستان ایلام - مقام اول گرایش نقاشی مقطع ابتدایی



آوین زرگوشی - پایه چهارم دبستان شهید صیاد شیرازی - شهرستان ایلام - مقام دوم گرایش نقاشی مقطع ابتدایی

## معرفی برگزیده های گرایش نقاشی



### علی رضا دوستی نیا

دبستان شهید نعمت برازنده  
شهرستان ایلام

#### مقام سوم

گرایش نقاشی مقطع ابتدایی



### سانا عباسی

دبستان شهید صیاد شیرازی  
شهرستان ایلام

#### مقام چهارم

گرایش نقاشی مقطع ابتدایی



### یسنا قیصریان

دبستان شهید صیاد شیرازی  
شهرستان ایلام

#### مقام پنجم

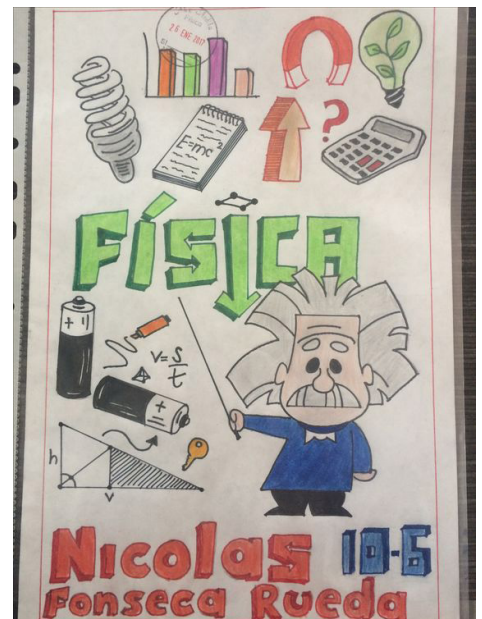
گرایش نقاشی مقطع ابتدایی

### محمد صیدپور

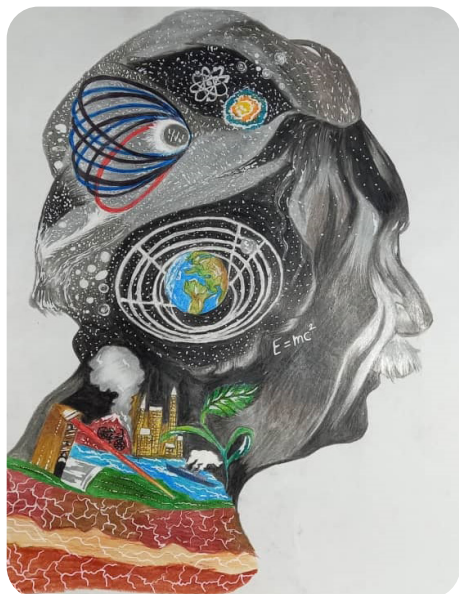
دبستان شهید حسین فاطمی  
شهرستان ایلام

#### مقام ششم

گرایش نقاشی مقطع ابتدایی



## معرفی برگزیده های گرایش نقاشی



### یاسمن سیاه کمری

مدرسه نمونه فضیلت

شهرستان ایلام

**مقام اول**

نقاشی مقطع متوسطه

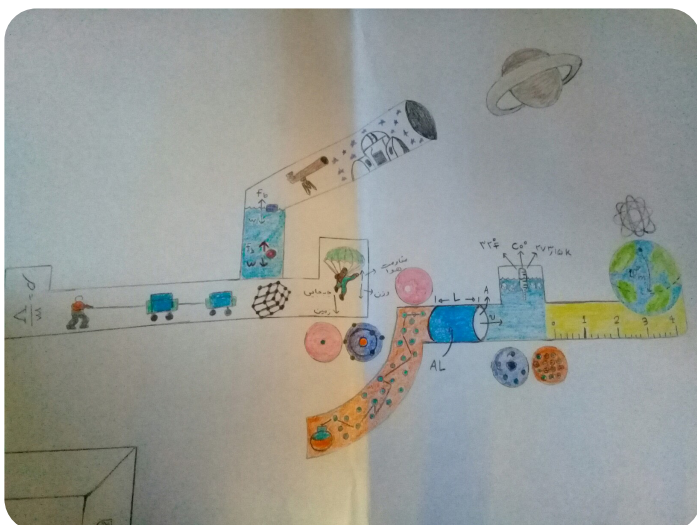
### شکیبا پیری

مدرسه زینب

شهرستان آبدانان

**مقام دوم**

نقاشی مقطع متوسطه



### محمدرضا میرزایی

مدرسه شهید چمران

شهرستان ایلام

**مقام سوم**

نقاشی مقطع متوسطه



نازنین مجیدی فر

مدرسه شهید آوینی

شهرستان ایلام

**مقام چهارم**

نقاشی مقطع متوسطه

# معرفی برگزیده های گرایش داستان نویسی

## آثار برگزیده بخش داستان نویسی مقطع ابتدایی

۱. خانم آيسا بسطامی - پایه چهارم دبستان شهید صیاد شیرازی - ایلام (مقام اول)
۲. خانم نیایش عزیزنیا - پایه چهارم دبستان توحید ۲ - ایلام (مقام دوم)
۳. خانم فاطمه عزیزی - پایه ششم دبستان خیبر - ایلام (مقام سوم)

## آثار برگزیده بخش داستان نویسی مقطع متوسطه

۱. بهاره غریبی و زینب طهماسبی - پایه دهم شهید آوینی - ایلام (مقام اول)
۲. نیایش ملک زاده - پایه هفتم تیزهوشان فرزندگان - ایلام (مقام دوم)
۳. سیده فائزه همتی - پایه دوازدهم خدیجه کبری - دهلران (مقام سوم)
۴. الهه رضایی - پایه دهم حضرت زینب - آبدانان (مقام چهارم)
۵. سارا احدی - پایه یازدهم شهید آوینی - ایلام (مقام پنجم)
۶. حدیث علیزاده - پایه دهم خدیجه کبری - دهلران (مقام ششم)
۷. مهدیس سهیل بیگی - پایه دهم شهید آوینی - ایلام (مقام هفتم)

# کاربرد فیزیک در زندگی روزمره و فناوری های مختلف

فیزیک از علوم پر کاربرد در زندگی انسانها است که به طور کامل روی زندگی روزمره ما پهن شده و همه حرکات، نیروها و انرژی‌هایی که در طول روز با آنها سر و کار داریم را می‌توان با این علم توصیف و توجیه کرد، به همین دلیل آن را علم طبیعت می‌دانند زیرا طبیعت و فیزیک هر دو با ماده، نیرو، انرژی و حرکت مرتبط اند و از هم جدا نمی‌شوند.

شاید تاکنون دقت نکرده باشید اما همه کارهای روتین و معمول زندگی ما از پیاده روی و رانندگی با ماشین گرفته تا استفاده از تلفن همراه، پخت و پز و غیره همگی از فیزیک استفاده می‌کنند و تمام فناوری‌هایی که ممکن است به ذهن ما برسند از قوانین فیزیک بهره برده اند.

با فیزیک می‌توان جهان و کائنات را مطالعه کرد، این که زمین چگونه دور خورشید می‌گردد و شب و روز چگونه ایجاد می‌شوند همگی در زیر شاخه های علم فیزیک بررسی و تحقیق می‌شوند، این گونه است که تصور جدا شدن علم فیزیک از جهان و طبیعت امری محال به نظر می‌رسد.

در ادامه قصد داریم به گوشه ای از کاربردهای فیزیک در زندگی روزمره، فناوری، پزشکی و غیره پرداخته و با آن‌ها آشنا شویم. با کوکا همراه باشید.

**کاربرد فیزیک در فناوری و پزشکی:** هر کجا ردپای فناوری به چشم می‌خورد بی شک فیزیک و قوانین شگفت انگیزش نیز حضور دارند زیرا بدون آن‌ها هیچ فناوری جدیدی نمی‌توانست و نمی‌تواند پا به عرصه وجود بگذارد.

از فناوری‌های مورد استفاده در وسایل الکترونیکی همچون رایانه گرفته تا تجهیزات پزشکی مانند اشعه ایکس و پرتو درمانی تا لوازم رسانه ای همچون رادیو و تلویزیون همگی رابطه نزدیکی با فیزیک دارند.

فیزیک به ما کمک کرده تا بتوانیم از فناوری‌های پزشکی مانند ام آر آی، اشعه ایکس، پرتو درمانی برای درمان سرطان و دستگاه‌های تنفسی برای بیمارانی که مشکل ریوی دارند استفاده کنیم.

به عنوان مثال دستگاه ام آر آی برای عکس گرفتن از داخل بدن انسان از جمله مغز از آهنرباهای بزرگ استفاده می‌کند یا اشعه ایکس برای ایجاد تصویر از استخوان‌ها از امواج بخش خاصی از طیف الکترومغناطیسی استفاده می‌کند که از بافت‌های نرم تر عبور کرده و از استخوان‌ها عکس برداری می‌کند.

در پرتو درمانی نیز از بخش خاصی از طیف الکترومغناطیسی برای از بین بردن سلول‌های سرطانی استفاده می‌شود و دستگاه‌های ریوی با کمک اصول فیزیکی باعث ایجاد فشار و گردش مایعات برای فعالیت مصنوعی ریه می‌شوند.

یکی از بزرگ‌ترین کشفیاتی که بشر تاکنون انجام داده کشف الکترونیسیته است که در فناوری‌های مختلف همچون رادیو، تلویزیون، نورپردازی‌ها و غیره نقش اصلی و مهم ایفا می‌کند.

از سوی دیگر ترانزیستور که پایه‌ای‌ترین بخش کامپیوتر است و امکان ایجاد چیپ‌های رایانه‌ای را فراهم کرده به واسطه پیشرفت در فیزیک حالت جامد و اختراع نیمه هادی‌ها ساخته شده است.

**کاربرد فیزیک در حمل و نقل:** فیزیک در صنعت حمل و نقل اهمیت زیادی دارد، وسایل نقلیه ای همچون اتومبیل ها و قطارها برای حرکت از قوانین نیوتن، نیروی مکانیکی و شتاب، عمل و عکس العمل و سکون استفاده می کنند. هواپیما یک قدم فراتر گذاشته و علاوه بر حرکت رو به جلو در آسمان پرواز می کند، پرواز هواپیما حاصل پیشرفت های محققان در علم فیزیک است که توانستند با دست کاری آن حرکتی شبیه پرندگان ایجاد کرده و به آرزوی دیرین انسان یعنی پرواز در آسمان تحقق ببخشند. به عنوان مثال یکی از قوانین مهم فیزیکی که در پرواز هواپیما استفاده شده این است که تعداد افرادی که یک هواپیما می تواند حمل کند باید با مقدار رانشی که می تواند تولید کند متناسب باشد.

**کاربرد فیزیک در زندگی روزمره:** اگر فیزیک نبود ما نمی توانستیم راه برویم! همین کافی است تا اهمیت علم فیزیک را درک کنیم، عمل ساده راه رفتن با تعدادی اصول فیزیکی امکان پذیر شده که شامل مفاهیم وزن، سه اصل نیوتن، اصطکاک، قانون جاذبه، انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی می باشند. پخت و پز نیز که از کارهای روزمره هر خانم خانه داری است بر علم ترمودینامیک استوار است، شاخه ای از فیزیک که به مسائل مربوط به گرما، دما و اعمالی که به واسطه آن ها انجام می شود می پردازد. گرما در واقع نوعی انرژی است که می تواند از یک رسانه به رسانه دیگر منتقل شود و این یعنی انتقال حرارت که در پخت و پز و آشپزی و کار با اجاق گاز نقش مهمی دارد.

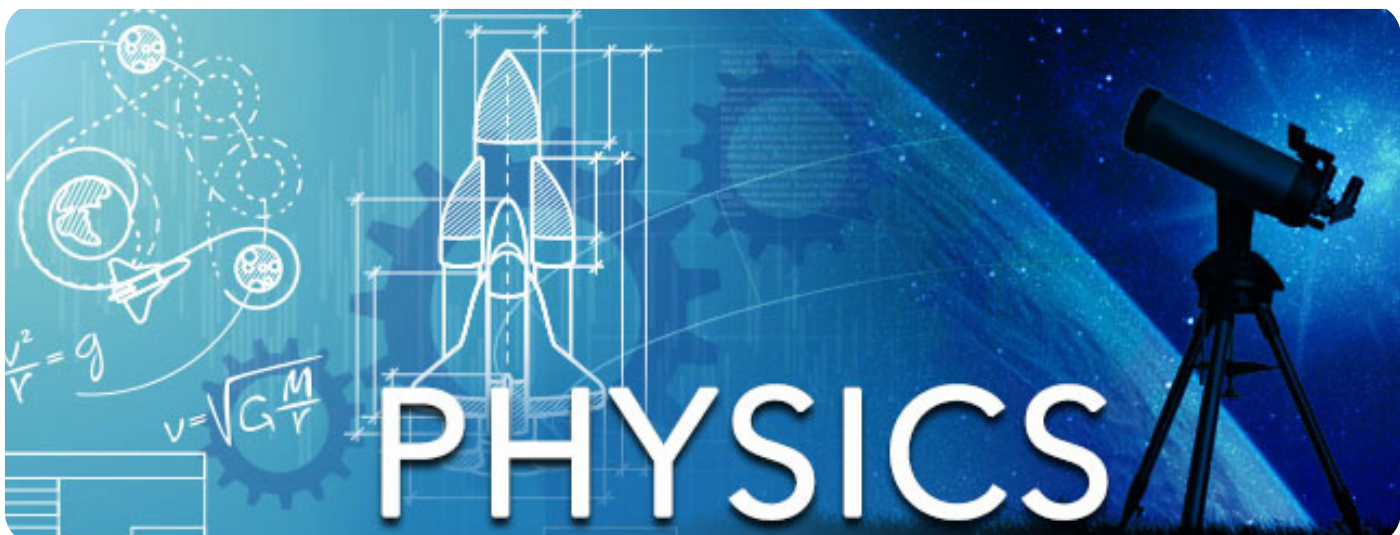
عمل ساده خرد کردن میوه ها و سبزیجات را در نظر بگیرید، شاید باورتان نشود اما فیزیک قطعا در این کار ساده و به ظاهر کم اهمیت نیز دخالت دارد! زیرا برای برش دادن هر چیزی لازم است با کارد مقداری فشار به آن وارد کنیم، فشار به سطح نیرو و ناحیه ای که آن را وارد می کنیم بستگی دارد، از یک سو هرچه نیروی بیشتری وارد کنیم میوه راحت تر خرد می شود و از سوی دیگر اگر همان نیروی زیاد را به لبه کندتر چاقو وارد کنیم بریدن چندان ساده نخواهد بود.

**زیست شناسی و بیولوژی:** فیزیک کاربرد زیادی در زیست شناسی و بیولوژی دارد، زمانی که درباره اندام های بدن و عملکرد آن ها صحبت می کنیم ظاهرا وارد مقوله زیست شناسی شده ایم اما در واقع عملکرد اعضای بدن ما تحت قوانین فیزیک و شیمی عمل می کنند. به عنوان مثال فیزیک توضیح می دهد سلول ها چگونه می توانند با استفاده از دیواره و غشای سلولی از خود محافظت کنند. فیزیک نحوه عملکرد حواس را نیز تشریح می کند، مثلا درباره بینایی، چشم شما همانند یک دوربین عمل می کند، لنزهای موجود در چشم محدب است و با توجه به اصول فیزیک تصاویر را ایجاد کرده و شما می توانید اطراف خود را ببینید. بنابراین همین حالا که در حال مطالعه این مقاله هستید نیز علم فیزیک در حال کار است! زیرا حتی صداهایی نیز که از اطراف به گوش شما می رسد از طریق حرکت مولکول های هوا ایجاد شده است، به عبارت دیگر باز هم پای فیزیک در میان است! از سوی دیگر شیمی که زیست شناسی را هدایت می کند به فیزیک انرژی و مولکول ها بستگی دارد. به عنوان مثال گیاهان نور خورشید، آب و دی اکسید کربن را دریافت کرده، گلوکز ایجاد و اکسیژن آزاد می کنند.

**کاربرد فیزیک در ارتباطات:** فیزیک کاملا نسبی است و این موضوع از طریق نظریه های عام و خاص نسبیت انیشتین نشان داده شده است. به عنوان مثال اصول کشف شده توسط انیشتین برای عملکرد جی پی اس تلفن همراه مهم است. جی پی اس سیگنال های رادیویی را از چندین ماهواره در مدار زمین دریافت می کند تا موقعیت مکانی شما را به صورت دقیق محاسبه می کند و از آن جا که سرعت و ارتفاع ماهواره ها باعث تغییرات کمی در سیگنال ها می شود تلفن هوشمند نتایج را با توجه به تئوری های انیشتین تنظیم می کند. بنابراین بدون نسبیت، جی پی اس دقت کمتری خواهد داشت.

**سایر کاربردهای فیزیک:** فیزیک پایه و اساس بسیاری از رشته های علمی است. به عنوان مثال شیمی با تعامل بین اتم ها و مولکول ها سر و کار دارد و جای تعجب نیست که شیمی ریشه در فیزیک اتمی و مولکولی داشته باشد. اکثر شاخه های مهندسی نیز از فیزیک استفاده می کنند. به عنوان مثال در معماری، فیزیک در قلب ثبات ساختاری، آکوستیک، گرمایش و سرمایش و نورپردازی ساختمان ها قرار دارد و بخش هایی از زمین شناسی، مطالعه بخش های غیر زنده زمین، از جمله رادیو اکتیو، بررسی زمین لرزه ها و غیره همگی به فیزیک بستگی دارد. همچنین برخی رشته های به ظاهر مستقل مانند بیوفیزیک و ژئوفیزیک در واقع از ترکیب فیزیک با سایر علوم ایجاد شده است.

بمب هسته ای نیز که یکی از قدرتمندترین سلاح هایی است که بشر تاکنون در اختیار داشته ارتباط مستقیم با فیزیک دارد. بمب اتمی از فرایندی به نام شکافت برای جدا کردن اتم های سنگین استفاده می کند و این فرایند به دانشمندان امکان می دهد تا انرژی ذاتی موجود در ماده را باز کنند.



اولین نمایشگاه آمجازی آثار همایش فیزیک  
محور نقاشی فیزیکی  
اسکن کنید

اولین نمایشگاه آمجازی آثار همایش فیزیک  
محور عکاسی فیزیکی  
اسکن کنید



## معرفی برگزیده های گرایش دست سازه



اولین همایش استانی فیزیک - محور دست سازه

شبیه ساز موتور خودرو

آرین شیخی - مقام اول

پایه دهم دبیرستان شهید چمران شهرستان ایلام



اولین همایش استانی فیزیک – محور دست سازه  
ربات دست

زینب عیسی نژاد – مقام دوم  
پایه هشتم مدرسه شاهد آل یاسین شهرستان ایلام



اولین همایش استانی فیزیک  
محور دست سازه  
مخزن آب هوشمند

فاطمه باسطی  
مقام سوم  
پایه دهم دبیرستان آقا حسین بن علی  
ع  
شهرستان ایلام





اولین همایش استانی فیزیک - محور دست سازه  
حباب ساز

مونا ملکی - مقام چهارم

پایه دوازدهم دبیرستان شاهد شهرستان دهلران



اولین همایش استانی فیزیک - محور دست سازه  
قانون اول نیوتن

فاطمه حمیدیان - مقام پنجم

پایه دهم دبیرستان تربیت شهرستان سیروان



The screenshot shows a mobile application interface with a dark theme. At the top, there is a header with a profile picture and the text 'فیزیک را بهتر بشناسیم'. Below this is a sub-header 'مطالب مرتبط با علم فیزیک'. The main content area displays four circular icons with Persian text: 'تاریخچه اولیه علم فیزیک', 'نقش فیزیک در زندگی...', 'واشمنندان فیزیک', and 'یافته های جدید فیزیک'. A sidebar on the right contains various navigation icons like a home button, search, and settings.

**اولین همایش استانی فیزیک**  
**محور دست سازه**  
**اپلیکیشن**  
**فیزیک را بهتر بشناسیم**  
**مقام ششم**  
شهریار نامدارزاده  
پایه دهم دبیرستان فارابی  
شهرستان ایوان



The image shows a green 3D-printed mechanical model of a tracked vehicle, possibly a tank or a crawler. It has a rectangular body, a turret-like structure on top, and a track system with several gears. The model is placed on a table with some papers and a blue pen nearby.

زهرا کردنژاد  
دوازدهم تجربی

**اولین همایش استانی فیزیک - محور دست سازه**  
**مبدل انرژی شیمیایی به مکانیکی**  
**مقام هفتم**  
زهرا کردنژاد - پایه دوازدهم تجربی مدرسه خدیجه کبری دهلران



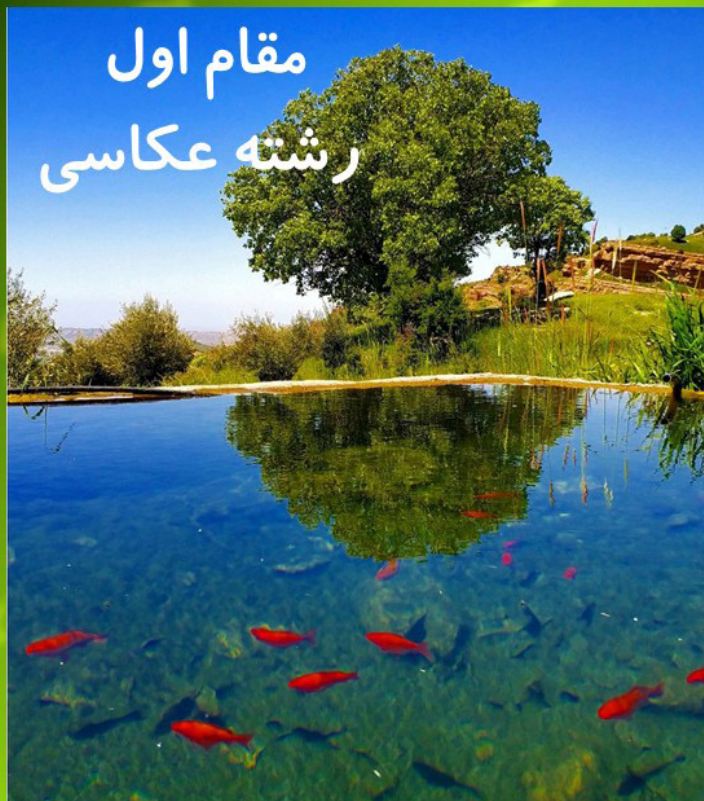
اولین همایش استانی فیزیک  
محور دست سازه  
ماه گرفتگی و خورشید گرفتگی  
مقام اول  
سانا عباسی  
پایه دوم دبستان شهید صیاد شیرازی شهرستان ایلام



اولین همایش استانی فیزیک  
محور دست سازه  
مینی دریل  
مقام دوم  
رضامنصوری نزار  
پایه سوم دبستان شهید پیرحیاتی  
شهرستان ایوان



عرشیا زر آبادزاده - ایلام - هوشمند      مقام اول رشته عکاسی



عرشیا زر آبادزاده - ایلام - هوشمند





مقام دوم  
رشته عکاسی



امیر احسان امینی - ایلام - تیزهوشان شهید بهشتی



مقام دوم  
رشته عکاسی



امیر احسان امینی - ایلام - تیزهوشان شهید بهشتی



فاطمه الفتی - ایلام - حکیمه مقام سوم - رشته عکاسی



مقام چهارم  
رشته عکاسی

سارا گرمی - دهلران - هاجر

مقام پنجم  
رشته عکاسی



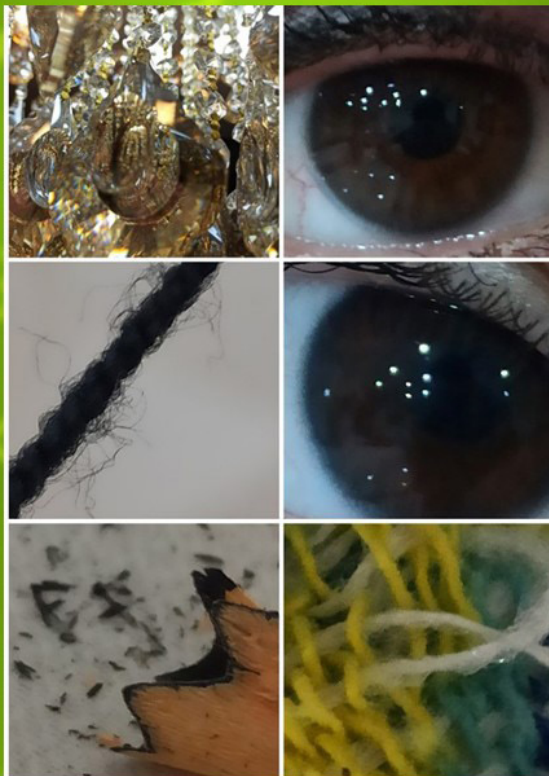
مریم نوری - چوار - فاطمه زهراس



مقام ششم  
رشته عکاسی  
زهرا فرخ نژاد - ایلام - علامه حلی



کیانا سبزی - ایلام - تیزهوشان فرزنانگان مقام هفتم - رشته عکاسی



مقام هشتم  
رشته عکاسی

محمد مهدی سواری پور - ایلام - امام جعفر صادق





مهدی فریدی - سیروان - سید احمد خمینی      مقام نهم - رشته عکاسی



محیا ملکی - دهلران - خدیجه کبری      مقام دهم - رشته عکاسی



مقام اول  
رشته عکاسی

غزل گنجعلی - ایلام - شهید رضایی نژاد



مقام دوم  
رشته عکاسی



نیایش عزیزنیا - ایلام - توحید ۲



مقام دوم  
رشته عکاسی



نیایش عزیزنیا - ایلام - توحید ۲



سروش صادقیان - ایلام - دبستان معلم



مقام سوم  
رشته عکاسی



مقام سوم  
رشته عکاسی



سروش صادقیان - ایلام - دبستان معلم

علم هیچ کشوری نمی شناسد،  
چرا که دانش به تمام بشریت  
تعلق دارد و مشعلی است که  
جهان را روشن می کند.

لویی پاستور



شرح آزمایش:  
ابتدا روغن زرد در آب می ریزیم تا دو لایه ایجاد شود.  
سپس ساچمه ها را در آب و روغن می ریزیم.  
بعد با همزن هم می زنیم.

آثار برگزیده بخش  
فیلم متوسطه  
جدا کردن چند ماده با  
ظاهر یکسان

محمد حسین یاسمی  
مقام اول

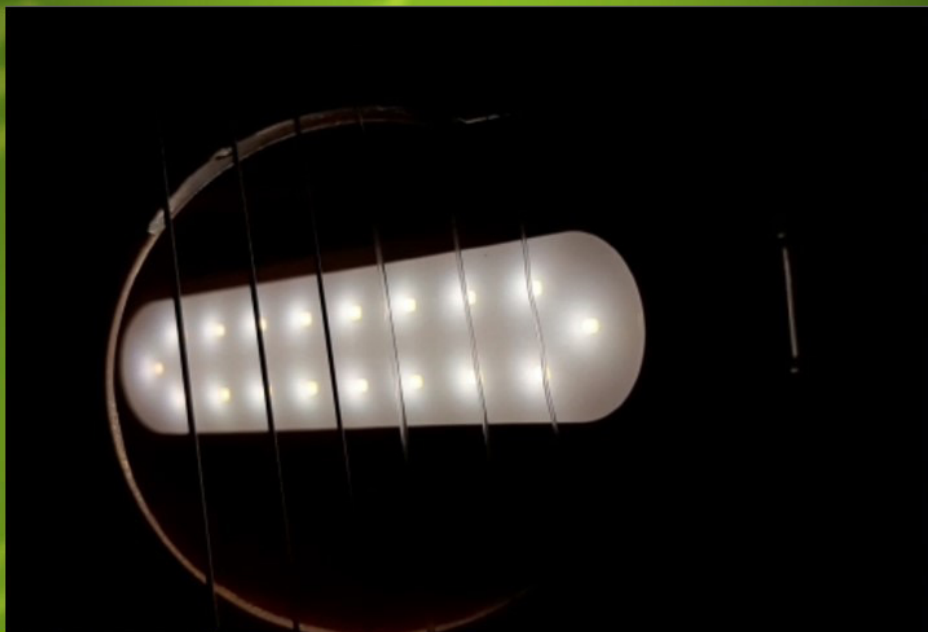
پایه هشتم تیزهوشان شهید  
بهشتی  
شهرستان ایلام



آثار برگزیده بخش فیلم  
متوسطه  
نیروی هم چسپی و دگر  
چسپی

سپیده داری پور  
مقام دوم

پایه دهم دبیرستان حضرت  
معصومه  
شهرستان ایلام



آثار برگزیده بخش فیلم متوسطه

صوت

روژان خالقی کیا - مقام سوم

پایه دهم دبیرستان نمونه فضیلت شهرستان ایلام



آثار برگزیده بخش فیلم متوسطه

جوشاندن آب بدون گرما دادن

سیده مبینا رضوی - مقام چهارم دبیرستان حضرت معصومه شهرستان ایلام



آثار برگزیده بخش فیلم  
متوسطه  
اندازه گیری سرعت  
متوسط

مریم جانی بیگی  
مقام پنجم  
پایه دهم دبیرستان شهید  
بهشتی  
شهرستان ایلام



آثار برگزیده بخش فیلم ابتدایی  
ماه گرفتگی و خورشید گرفتگی

سانا عباسی - مقام اول  
پایه دوم دبستان شهید صیاد شیرازی شهرستان ایلام



وسایل لازم:  
یک کاسه آب  
آینه  
نور خورشید  
برده یا دیوار

## آثار برگزیده بخش فیلم ابتدایی رنگین کمان

آوین یوسفی نژاد  
مقام دوم

پایه سوم دبستان تزکیه  
شهرستان ایلام



## آثار برگزیده بخش فیلم ابتدایی قانون اول نیوتن

سروش صادقیان  
مقام سوم

پایه ششم دبستان معلم  
شهرستان ایلام





**آثار برگزیده بخش فیلم ابتدایی : آب و روغن**

**آترینا باقلانی - مقام چهارم**

پایه پنجم دبستان توحید ۲ شهرستان ایلام



**آثار برگزیده بخش فیلم ابتدایی : یخ گیری**

**آوین زرگوشی - مقام پنجم**

پایه چهارم دبستان شهید صیاد شیرازی شهرستان ایلام



 [psi.ir](http://psi.ir)

 [pjilam97@gmail.com](mailto:pjilam97@gmail.com)

 [@pjilam97](#)

 [@pjilam97](#)

**بزرگترین دشمن دانش جهل نیست، بلکه توهم دانستن است.**