

## حلقه گمشده فیزیک

حسین جوادی

Hossein Javadi

Independent researcher and founder of CPH Theory, Tehran, Iran

[Javadi\\_hossein@hotmail.com](mailto:Javadi_hossein@hotmail.com)

۲۵ تیرماه ۱۳۹۹

July 15. 2020

### چکیده:

امروزه فیزیک با دو مشکل اساسی رو به رو است؛ اول سئوالات جدیدی که نظریه‌های موجود نمی‌توانند به آنها پاسخ دهند، دوم مبانی فیزیک دچار رکود است. آخرین کار مهمی که در مبانی فیزیک انجام شد، ارائه مدل استاندارد ذرات بنیادی بود که آن هم نیاز به تکمیل دارد. در ده‌های اخیر، تمام تلاش فیزیک‌دانان برای حل مشکلات فیزیک به نتیجه مطلوب نرسیده است. برای حل مشکلات فیزیک نیز دو روش بیشتر نداریم، روش اول، فرض کنیم تعاریف و مفاهیم موجود درست است و یک نظریه جدید ارائه دهیم که برخی از مشکلات فیزیک را حل کند، با این نظریه گرانش کوانتومی حلقه و نظریه ریسمان‌ها ارائه شدند که تا کنون ناموفق بوده‌اند. روش دوم، فرض کنیم یک حلقه گمشده در فیزیک وجود دارد. برای پیدا کردن حلقه گمشده فیزیک، ما باید برخی از تعاریف و مفاهیم را بازنگری کنیم. نظریه سی پی اچ روش دوم را انتخاب کرد که در این مقاله مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

**کلیدواژه:** فیزیک مدرن، ترکیب نظریه‌ها، ذرات مجازی، ساختمان ذرات، نیروهای بنیادی

## حلقه گمشده فیزیک

### مقدمه:

در دهه‌های اخیر سئوالات زیادی مطرح شده است که فیزیک مدرن پاسخی برای آنها ندارد و فیزیک‌دانان دلیل آن را ناشی از ناتوانی نظریه‌ها می‌دانند (۱). ناتوانی نظریه‌ها به این معنی نیست که امروز فیزیک‌دانان نمی‌توانند پاسخ دهند و در آینده پاسخ خواهند داد، بلکه به این معنی است که این نظریه‌ها محدود هستند و هرگز نمی‌توانند به این سئوالات که هر روز هم بر تعداد آنها افزوده می‌شود، پاسخ دهند. به‌اعتراف فیزیک‌دانان مبانی فیزیک دچار رکود شده و این رکود عادی نیست (۲) و از اواسط دهه ۱۹۷۰ که مدل استاندارد ذرات بنیادی ارائه شد، مبانی فیزیک پیشرفت نکرده است (۳). واضح است که مدل استاندارد نظریه نهایی نیست. سئوالات باز در فیزیک مدرن هست و فیزیک‌دانان انتظار دارند با انجام آزمایش‌های پیشرفته‌تر سر نخ‌هایی به‌دست آورند تا جواب این سئوالات باز را پیدا کنند. یکی از این سئوالات باز اتحاد نیروهای بنیادی است (۴). حال که صحبت از نیروی‌های بنیادی پیش آمد، اجازه دهید روی مفهوم و عملکرد نیرو کمی بحث کنیم، شاید حلقه گمشده فیزیک را پیدا کنیم. اولین بار نیوتن به‌صورت ریاضی در معادلات خود از کمیت نیرو استفاده کرد. در قانون دوم نیوتن  $F=ma$  سه کمیت نیرو، جرم و شتاب در رابطه با یک‌دیگر قرار گرفتند. پس از ظهور فیزیک مدرن، دانش فیزیک نسبت به دو کمیت  $F$  و  $m$  متحول شد و نیروهای بنیادی و اتحاد نیروها مطرح شد (۵) و جرم نسبیتی جایگزین جرم ثابت کلاسیکی شد. علاوه بر آن، رابطه هم‌ارزی جرم - انرژی  $E = mc^2$  نشان داد که می‌توان جرم را با محتوای انرژی آن نشان داد (۶). اما در مورد شتاب  $a$  تقریباً همان درک نیوتنی در فیزیک حکم‌فرما است. زمانی که نیوتن قوانین حرکت را نوشت، الکترومغناطیس ناشناخته بود و فیزیک‌دانان از ساختار ماده چیزی نمی‌دانستند (۷). اما امروزه مدل استاندارد ذرات بنیادی را داریم و می‌دانیم که کامل نیست و باید تکمیل گردد (۸). فرض کنید می‌خواهیم یک مدل جدید در مورد ذرات بنیادی تنظیم کنیم. از کجا باید شروع کنیم؟ یکی از روش‌های پذیرفته شده دست‌یابی به انرژی‌های بالا در شتاب دهنده‌ها است. برای دست‌یابی به انرژی‌های بالاتر باید شتاب دهنده‌های جدیدی ساخت و فیزیک‌دانان از هم اکنون به فکر شتاب دهنده برای فراتر از سال ۲۰۴۰ هستند (۹). چه تضمینی وجود دارد که شتاب دهنده‌های بعدی بتوانند مشکل مدل استاندارد را بر طرف کنند؟ فیزیک موجود حاصل کار مداوم دانشمندانی است که در دو سه قرن اخیر هر نسل کار نسل پیش از خود را دنبال کرد. بعد از آزمایش مایکلسون، فیزیک‌دانان بسیاری از جمله لورنتس و فیتز‌جرالد تلاش کردند راه حل‌هایی بیابند که نسبیت گالیله‌ای را حفظ کنند. تمام این تلاش‌ها شکست خورد تا سرانجام نسبیت خاص توانست نسبیت گالیله‌ای را کنار بزند. در واقع نسبیت نشان داد که امواج الکترومغناطیسی بر خلاف امواج صوتی نیاز به محیط قابل انتشار ندارد و می‌تواند در خلاء هم منتشر شود (۱۰). در واقع نسبیت باورها را تغییر داد، پیش فرض‌ها را تغییر داد. وقتی که باورها تغییر کرد، نگرش انسان به طبیعت تغییر کرد و معادلات ریاضی در فیزیک هم تغییر کرد. سؤال این است، آیا درک ما از شتاب درست است؟ آیا بدون توجه به ساختمان ماده، می‌توانیم پدیده‌های فیزیکی را در رابطه با شتاب به‌خوبی توضیح دهیم؟

## حلقه گمشده فیزیک

پیشنهاد می‌کنم، قبل از آن که برای توسعه شتاب دهنده‌ها برنامه‌ریزی و هزینه کنید، فرض کنید تعریف ما از ذرات بنیادی و شتاب نیاز به بازنگری دارد. چرا قبل از آن که به فکر فراتر از مدل استاندارد باشید، سعی نمی‌کنید تعاریف و فرض‌های مدل استاندارد را بازنگری کنید؟ اجازه دهید در ذهن خودمان یک پنجره جدید باز کنیم و فرض کنیم ذرات بنیادی دارای ساختمان هستند و فوتون بی‌جرم نیست. اگر این رویکرد جدید بهتر از مدل استاندارد توانست پدیده‌های فیزیکی را توضیح دهد و به‌سئوالات بی‌پاسخ جواب دهد، پس باید پیش فرض‌های نادرست را تغییر دهید تا فیزیک طبیعت را بهتر از گذشته توضیح دهیم.

### شتاب؛ حلقه گمشده در فیزیک

در سال ۲۰۱۷ حدود ۶۰ نفر از فیزیک‌دانان در فرانسه گرد هم آمدند تا در مورد مطالعه کوآرک بالا که سنگین‌ترین ذره بنیادی است از طریق برخورد الکترون پوزیترون گفتگو کنند (۱۱). به‌الکترون که سبک‌ترین ذره بنیادی است شتاب می‌دهند تا انرژی کسب کند و انرژی به‌سنگین‌ترین ذره بنیادی تبدیل شود (۱۲). تولید زوج الکترون و پوزیترون، شتاب دادن و واپاشی آنها به کوآرک و پادکوآرک، مهم‌ترین آزمایش‌های فیزیک مدرن را پوشش می‌دهد که می‌تواند به‌ما کمک کند تا حلقه مفقود شده در فیزیک را پیدا کنیم. در شکل زیر به‌مشترکات و تفاوت‌های پدیده‌ها توجه کنید:

**ناحیه ۱:** یک فوتون پر انرژی با سرعت  $C$  حرکت می‌کند و در برخورد با یک هسته سنگین به‌زوج الکترون – پوزیترون تبدیل می‌شود.

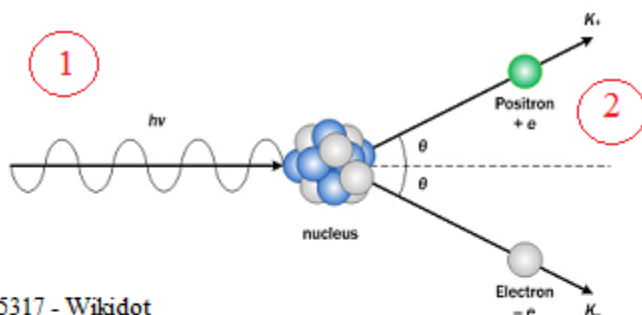
**ناحیه ۲:** به‌محض تولید الکترون و پوزیترون، میدان‌های الکتریکی منفی و مثبت در اطراف آنها ظاهر می‌شود، سرعت گسترش میدان‌ها  $C$  است ولی سرعت هر دو ذره  $V < C$  است. در نظریه میدان کوانتومی، میدان‌های کوانتومی کوانتیزه هستند و در هر نقطه از میدان یک ذره وجود دارد که حامل خواص میدان است. حامل نیروی الکترومغناطیسی فوتون مجازی است، به‌عبارت دیگر، الکترون و پوزیترون با تبادل فوتون مجازی یک‌دیگر را جذب می‌کنند.

**ناحیه ۳:** الکترون و پوزیترون در شتاب دهنده، انرژی کسب کرده‌اند و با سرعتی نزدیک به‌سرعت نور حرکت می‌کنند و تنها تفاوتی که با قسمت ۲ دارند، در مقدار انرژی آنها است.

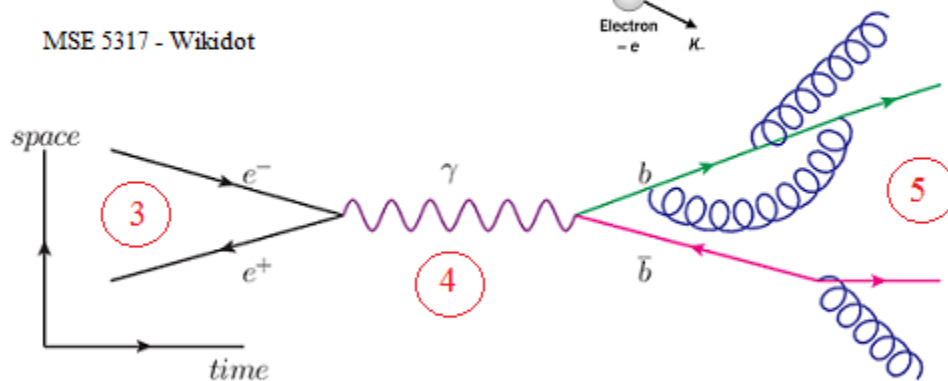
**ناحیه ۴:** در شتاب دهنده، الکترون و پوزیترون با هم برخورد می‌کنند و به‌انرژی (فوتون) واپاشیده می‌شوند. فوتون‌های تولید شده با سرعت  $C$  حرکت می‌کنند و میدان‌های الکتریکی الکترون و پوزیترون ناپدید می‌شوند.

**ناحیه ۵:** یک زوج کوآرک و پادکوآرک پایین تولید می‌شود که با تبادل گلئون با یک‌دیگر برهمکنش دارند. سرعت کوآرک و پادکوآرک  $V < C$  است، اما سرعت گلئون‌ها برابر سرعت نور  $C$  است.

## حلقه گمشده فیزیک



MSE 5317 - Wikidot



A Feynman diagram demonstrating an annihilation of an electrons ( $e^-$ ) and a positron ( $e^+$ ) into a photon ( $\gamma$ ) that produces a bottom quark ( $b$ ) and anti-bottom quark ( $\bar{b}$ ) pair, which then radiate gluons (blue).

[www.quantumdiaries.org](http://www.quantumdiaries.org)

در این شکل فرایند تبدیل انرژی به زوج الکترون - پوزیترون، تبدیل زوج الکترون - پوزیترون پس از کسب انرژی لازم به کوارک - پادکوارک دیده می‌شود.

اجازه دهید یکبار دیگر پدیده‌های موجود در شکل را با رویکردی متفاوت بررسی کنیم: در این شکل سه کمیت انرژی  $E$ ، جرم  $m$  و نیرو  $F$  دیده می‌شود. در فیزیک مدرن نیرو مقداری انرژی گسسته است که بین ذرات ماده (فرمیون‌ها) مبادله می‌شود که آن را بوزون می‌نامند (۱۳). بنابراین درک واقعیت فیزیکی انرژی خیلی مهم و اساسی است. حال دو فرمول  $F=ma$  و  $E = mc^2$  را با هم مقایسه می‌کنیم. جرم  $m$ ، مستقل از مقدار، در هر دو فرمول یکسان است. از طرف دیگر، هر سه کمیت  $F$ ،  $m$  و  $E$ ، دارای ویژگی‌های مشترک فیزیکی و تفاوت‌هایی هستند. اگر بتوانیم مشترکات و تفاوت‌های این سه کمیت را پیدا کنیم، می‌توانیم ویژگی‌های کمیت شتاب  $a$  را در ساختمان ذرات پیدا کنیم. رابطه  $E = mc^2$  نشان می‌دهد که ماده، انرژی متراکم است. زیرا زمانی که ماده به انرژی تبدیل می‌شود، فضای بیشتری را اشغال می‌کند که در رابطه  $E = mc^2$  با ضریب  $c^2$  مشخص می‌شود. بنابراین اولین گام تعریف جدیدی از انرژی، یا فوتون است که با تجربیات جدید سازگار باشد.

## حلقه گمشده فیزیک

قبل از ادامه لازم به یادآوری است که جرم حالت سکون صفر فوتون تنها یک فرض است که پشتوانه تجربی و نظری ندارد. اما تجربیات جدید نشان می‌دهد که این فرض درست نیست (۱۴). اگر این فرض درست نیست، چه تفاوتی بین فوتون و سایر ذرات بنیادی وجود دارد که فوتون می‌تواند با سرعت نور  $C$  حرکت کند، اما سایر ذرات از جمله الکترون نمی‌توانند؟ برای پاسخ دادن به این سؤال باید فرض کنیم ذرات بنیادی دارای ساختمان هستند. گام بعدی این است که ساختمان ذرات بنیادی از جمله فوتون را طوری تعریف کنیم که با تجربه سازگار باشد. وقتی تفاوت بین فوتون با فرمیون‌ها مشخص شد، می‌توانیم توضیح دهیم که چرا فوتون با سرعت  $C$  در خلاء حرکت می‌کند و سایر ذرات نمی‌توانند. برای تعریف ساختمان فوتون باید آزمایش‌های انجام شده روی نور را بازنگری کنیم. در نسبیت عام (با مشاهدات کیهانی) و در مکانیک کوانتومی به‌طور تجربی ثابت شده هنگامی که فوتون در میدان گرانشی سقوط می‌کند، یک جابه‌جایی در بسامد فوتون ایجاد می‌شود که آن را جابه‌جایی بسامد آبی گرانش می‌نامند. از این که بسامد فوتون با انرژی آن رابطه مستقیم دارد و در میدان گرانشی با افزایش انرژی فوتون، بسامد آن نیز افزایش می‌یابد، می‌توان نتیجه گرفت بسامد فوتون ناشی از ساختار فوتون است، به عبارت دیگر فوتون از ذرات تشکیل شده که برهمکنش بین آنها در ساختمان فوتون عامل ایجاد بسامد فوتون است. به همین دلیل هنگامی که فوتون در میدان گرانشی سقوط می‌کند و انرژی آن افزایش می‌یابد، بسامد فوتون نیز افزایش می‌یابد. توجه شود که در این جا تمرکز ما روی مقدار سرعت است و سایر خواص ذرات تشکیل دهنده فوتون مورد بحث ما نیست که در مرجع (۱۵) در مورد آن بحث شده است. رفتار فوتون در محیط‌های مختلف نشان می‌دهد که فوتون از واحدهای کوچک انرژی به نام سی پی اچ (Creative Particles of Higgs) تشکیل شده است که مقدار سرعت آن همواره ثابت است (۱۵). فقط سرعت خطی  $CPH$  به سرعت غیرخطی قابل تبدیل است و بالعکس.

**اصل  $CPH$ :** کوچک‌ترین واحد انرژی در طبیعت با جرم ثابت  $m_{CPH}$  است که نسبت به تمام دستگاه‌های لخت با مقدار سرعت ثابت  $|V_{CPH}| > |c| = constant$  حرکت می‌کند و در هر برهمکنشی با سایر ذرات مقدار سرعت آن ثابت باقی می‌ماند. بنابراین خواهیم داشت:

$$\nabla V_{CPH} = 0, \text{ in all inertial reference frame and any space}$$

با توجه به اصل  $CPH$ ، یک  $CPH$  دارای دو نوع سرعت خطی  $V_{CPHT}$  و سرعت غیرخطی  $V_{CPHS}$  نسبت به دستگاه‌های لخت است و سرعت  $CPH$  همواره برابر  $V_{CPH}$  و ثابت است، به طوری که:

$$|V_{CPH}| = |V_{CPHT}| + |V_{CPHS}| = constant$$

## حلقه گمشده فیزیک

پس از دستیابی به اصل CPH، معادله دیراک و تولید و واپاشی زوج الکترون - پوزیترون را بازنگری کردم (۱۵). نتایج به دست آمده شگفت‌انگیز بود یعنی جهان از ذراتی تشکیل شده که همواره دارای سرعت غیرخطی هستند و این سرعت غیرخطی مانع از آن می‌شود که ذرات به یک دیگر بچسبند و در جهان فقط یک توده متراکم و بسیار چگال داشته باشیم. حتی این ویژگی دلیل انفجارات ستاره‌ای است (توجه شود که فشار گرانشی در انفجارات ستاره‌ای عامل است و دلیل انفجار نیست). یعنی: "شتاب یک خاصیت درون ساختاری ذرات بنیادی است". این دقیقاً همان حلقه گمشده فیزیک است.

اگر این رویکرد درست باشد، باید بتواند به‌سئوالاتی پاسخ دهد که سه نظریه مکانیک کلاسیک، مکانیک کوانتوم و نسبیت نمی‌توانند. برای راستی‌آزمایی آن یکبار دیگر دو معادله  $F=ma$  و  $E=mc^2$  را بررسی می‌کنیم. اول خواص ساختاری فوتون را از رفتار فوتون در میدان گرانشی به دست آوردیم و سپس خواص فوتون را در معادله دیراک قرار دادیم و متوجه شدیم خواص برهمکنش از ساختمان فوتون به فرمیون‌ها و بوزون‌ها منتقل می‌شود (۱۶)، نه تنها انرژی و جرم دارای خواص مشترکی هستند، بلکه این خواص به حامل نیروها نیز قابل تعمیم است. با این تعبیر دو نوع فوتون مجازی مثبت و منفی وجود دارد که نیروهای الکترومغناطیسی بین ذرات باردار را حمل می‌کنند (۱۵). به عبارت دیگر، حلقه گمشده فیزیک همان شتاب است که با تعریف جدید شتاب سه نظریه مکانیک کلاسیک، مکانیک کوانتومی و نسبیت را به هم وصل می‌کند و می‌توان به‌سئوالات بی‌پاسخ فیزیک مدرن پاسخ داد. وقتی دو نوع فوتون مجازی مثبت و منفی وجود دارد، از ترکیب آنها یک فوتون حقیقی به وجود می‌آید. اگر این تعبیر درست باشد، فوتون باید یک دو قطبی الکترومغناطیسی بسیار ضعیف باشد که می‌تواند علت جذب فوتون توسط ذرات باردار را توجیه کند. تقریباً ۲۰ سال پیش من چنین نتیجه‌ای را گرفتم و ۱۳ سال پیش مقاله آن را منتشر کردم (۱۷) و بعداً ویرایش جدید آن را منتشر کردم (۱۵). در سال ۲۰۱۶ در یک آزمایش که در مرکز تکنولوژی‌های کوانتوم در دانشگاه ملی سنگاپور انجام شد، مشخص شد که فوتون‌ها دارای دو شکل متفاوت هستند، شکل فوتون نیز در نحوه جذب آن توسط اتم تأثیر دارد، فوتون چهار متر طول دارد و احتمال جذب آن در حدود چهار درصد است (۱۸). اگر فوتون دارای اشکال متفاوت است، پس دارای ساختمان است. در سال ۲۰۱۹ یک شبیه‌سازی کوانتومی در سوئیس نشان داد که فوتون مانند یک دو قطبی مغناطیسی رفتار می‌کند (۱۹). اما الکترونیسته و مغناطیس از هم جدا نیستند، یعنی فوتون دارای طول و شکل است و مانند یک دو قطبی الکترومغناطیسی خیلی ضعیف رفتار می‌کند و احتمال جذب آن هم خیلی کم است. این دقیقاً همان چیزی بود که در نظریه سی پی اچ پیش‌بینی شده بود.

علاوه بر آن تعریف جدید شتاب ما را قادر می‌سازد به‌سئوالاتی پاسخ دهیم که نظریه‌های قدیمی قادر به پاسخ‌گویی نیستند، از جمله تکینگی گرانشی و بازنگری معادله کیهان‌شناختی فریدمن در لحظه  $t=0$  و قبل از آن (۲۰)، دلیل و توضیح فوران‌های نسبیتی سیاه‌چاله‌های پر جرم (۲۱)، مکانیزم تولید نیروهای

## حلقه گمشده فیزیک

بنیادی و زادگاه آنها نسبت به مرکز جرم ذرات بنیادی که برای اولین بار در نظریه سی پی اچ مطرح شده است. این مطالب را در کتاب هایم به دو زبان فارسی (۲۲) و انگلیسی (۲۳) و مقالاتم (۲۴) توضیح داده‌ام. یکی از نتایج درخشان تعریف جدید شتاب، این است که می‌توان اصل نسبیت خاص را به‌عنوان یک قضیه در نظریه سی پی اچ ثابت کرد. طبق اصل دوم نسبیت خاص؛ سرعت نور نسبت به تمام ناظرهای لخت در خلاء ثابت و برابر  $c$  است و به حرکت چشمه نور بستگی ندارد. یک دستگاه لخت را در نظر بگیرید. این دستگاه لخت و تمام اجزاء و سرنشینان آن از  $CPH$  تشکیل شده‌اند و از اصل  $CPH$  تبعیت می‌کنند. هرچه دستگاه سرعت خطی بیشتری داشته باشد، سرعت غیرخطی  $CPH$  های آن کمتر است و بالعکس. نوری که در این دستگاه تولید می‌شود یا وارد آن می‌شود، تابع شرایط فیزیکی حاکم بر دستگاه است. مستقل از این که ناظران در دستگاه‌های مختلف سرعت نور را اندازه بگیرند، برای ناظر دستگاه انتخابی ما سرعت نور در خلاء همواره برابر  $c$  است. زیرا نور و ناظر و دستگاه مقایسه‌ای، همه از اصل  $CPH$  تبعیت می‌کنند، حتی در خلاء یا مرکز ستارگان یا در یک گلوله آتشین ناشی از انفجار، تمام موجودات فیزیکی از اصل  $CPH$  تبعیت می‌کنند.

### References

- 1 - Kane, G. (2003). The dawn of physics beyond the standard model. Scientific American, 88(6), 68-75.
- 2 - Hossenfelder, S. (2018, November 23). The Present Phase of Stagnation in the Foundations of Physics Is Not Normal. Nautilus.  
<http://nautil.us/blog/the-present-phase-of-stagnation-in-the-foundations-of-physics-is-not-normal>
- 3- Hossenfelder, S. (2020, January 8). Why the foundations of physics have not progressed for 40 years.  
<https://iai.tv/articles/why-physics-has-made-no-progress-in-50-years-auid-1292>
- 4 - Virdee, T. S. (2016, August 28). Beyond the standard model of particle physics. ROYAL SOCIETY PUBLISHING.  
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2015.0259>

## حلقه گمشده فیزیک

- 5 - Soni, N. (2013). Unification of forces. symmetry magazine.  
<https://www.symmetrymagazine.org/article/june-2013/unification-of-forces>
- 6 - Hecht, E. (2009). Einstein on mass and energy. American Journal of Physics.  
doi:<https://doi.org/10.1119/1.3160671>
- 7 - Mann, A. (2019, May 7). What Are Elementary Particles? LiveScience.  
<https://www.livescience.com/65427-fundamental-elementary-particles.html>
- 8 - Butterworth, J. (2015). What Next for Particle Physics? The American Scientist.  
<https://www.americanscientist.org/article/what-next-for-particle-physics>
- 9 - Accelerators. (n.d.). What is an accelerator? CERN.  
<https://home.cern/science/accelerators>
- 10 - Fowler, M. (n.d.). The Michelson-Morley Experiment. U. Va. Physics.  
<http://galileoandeinstein.physics.virginia.edu/lectures/michelson.html>
- 11 - Roloff, P. (2017, September 29). Toward top physics in electron-positron collisions. CERN. Retrieved from <https://ep-news.web.cern.ch/content/toward-top-physics-electron-positron-collisions>
- 12 - Velan, A. K. (1992). Properties of Elementary Particles, the Building Blocks of the Universe. Springer Nature.  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4684-6030-8\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4684-6030-8_2)
- 13 - The Standard Model, CERN Accelerating science  
<https://home.cern/science/physics/standard-model>
- ۱۴ - حسین جوادی ۲۰۱۸، انرژی: ناسازگاری نظری و تجربی، جنرال ساینس ژورنال  
<https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/7359>  
[https://www.researchgate.net/publication/326247547\\_anrzhy\\_nasazgary\\_nzry\\_w\\_tjrby](https://www.researchgate.net/publication/326247547_anrzhy_nasazgary_nzry_w_tjrby)
- حسین جوادی ۲۰۱۹، بزرگترین معمای حل نشده در فیزیک، جنرال ساینس ژورنال  
<https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/7619>  
[https://www.researchgate.net/publication/330366829\\_bzrgtryn\\_mmay\\_hl\\_nshdh\\_dr\\_fyzyk](https://www.researchgate.net/publication/330366829_bzrgtryn_mmay_hl_nshdh_dr_fyzyk)
- ۱۵ - حسین جوادی و همکاران ۲۰۱۶، معادله و دریای دیراک، جنرال ساینس ژورنال  
<https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/6553>  
[https://www.researchgate.net/publication/303988130\\_tmym\\_madlh\\_w\\_dryay\\_dyryak](https://www.researchgate.net/publication/303988130_tmym_madlh_w_dryay_dyryak)
- 16 - Hossein Javadi, et, at. (2013), Sub quantum space and interactions properties from photon structure to fermions and bosons, Sjournals  
[https://www.researchgate.net/publication/237009789\\_Sub\\_quantum\\_space\\_and\\_interactions\\_properties\\_from\\_photon\\_structure\\_to\\_fermions\\_and\\_bosons](https://www.researchgate.net/publication/237009789_Sub_quantum_space_and_interactions_properties_from_photon_structure_to_fermions_and_bosons)
- 17 - Hossein Javadi et at. (July 10, 2007), Zero Point Energy and the Dirac Equation, General Science Journal



## حلقه گمشده فیزیک

<https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/950>

[https://www.researchgate.net/publication/208380871\\_Zero\\_Point\\_Energy\\_and\\_the\\_Dirac\\_Equation](https://www.researchgate.net/publication/208380871_Zero_Point_Energy_and_the_Dirac_Equation)

18 - Victor Leong, e. a. (2016). Time-resolved scattering of a single photon by a single atom. *Nature Communications*. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/ncomms13716>

19 - organizations, F. r. (2019, March 21). In a new quantum simulator, light behaves like a magnet. *Science Daily*. Retrieved from <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/03/190321130358.htm>

20 - Javadi, Hossein (2014), Beyond the Modern Physics and Cosmological Equations, General Science Journal

<https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/5651>

[https://www.researchgate.net/publication/264810425\\_Beyond\\_the\\_Modern\\_Physics\\_and\\_Cosmological\\_Equations](https://www.researchgate.net/publication/264810425_Beyond_the_Modern_Physics_and_Cosmological_Equations)

21 - Javadi, Hossein (August 5, 2019), A closer look at the inside of the supermassive black hole to describe the relativistic jets, General Science Journal

<https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/7845>

[https://www.researchgate.net/publication/334965695\\_A\\_closer\\_look\\_at\\_the\\_inside\\_of\\_the\\_supermassive\\_black\\_hole\\_to\\_describe\\_the\\_relativistic\\_jets](https://www.researchgate.net/publication/334965695_A_closer_look_at_the_inside_of_the_supermassive_black_hole_to_describe_the_relativistic_jets)

۲۲ - حسین جوادی، بزرگترین چالش‌های باز در فیزیک و راه حل‌ها، جنرال ساینس ژورنال، ۲۲ ژوئن ۲۰۲۰

<https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/8285>

[https://www.researchgate.net/publication/341444335\\_bzrgtryn\\_chalsh\\_hay\\_baz\\_dr\\_fyzyk\\_w\\_rah\\_hl\\_ha](https://www.researchgate.net/publication/341444335_bzrgtryn_chalsh_hay_baz_dr_fyzyk_w_rah_hl_ha)

23 - Hossein Javadi, The biggest open challenges of physics and solutions, Amazon,

[https://www.amazon.com/gp/product/B087RM7W7N/ref=dbs\\_a\\_def\\_rwt\\_hsch\\_vapi\\_tkin\\_pl\\_il](https://www.amazon.com/gp/product/B087RM7W7N/ref=dbs_a_def_rwt_hsch_vapi_tkin_pl_il)

24 – Hossein Javadi’s articles on ResearchGate:

[https://www.researchgate.net/profile/Hossein\\_Javadi/research](https://www.researchgate.net/profile/Hossein_Javadi/research)