

# زمان چیست ؟

نویسنده : دکتر بصیر کامجو

اگست 2024 میلادی

## یکم - نگاهی بر اندازه گیری زمان

زمان یکی از اساسی ترین پرسش هایی است که همواره بشریت را درگیر خود کرده است. هیچ پاسخ ساده ای برای زمان وجود ندارد ، زیرا در فرآیند تاریخ ، زمان مفهوم پیچیده و گفتمان مهمی است که هم در علم و هم در فلسفه و دین، باز تابیده است.

زمان ادامه ای از هستی و اتفاقات است که آشکارا در یک تناوب برگشت ناپذیر از گذشته ، از زمان کنونی به آتیه رخ می دهد . اندازه گیری زمانی همواره دانشمندان و فناوریان را به خود مشغول کرده است و انگیزه اساسی در جهت یابی و نجوم بوده است .

زمان نیز به دلیل آگاهی از نامتناهی بودنش در هر روز و در درازنای زندگی انسان ، دارای ارزش بازرگانی و خودی است . وانسانها بگونه مدلولی زمان را در اسباب سنجش و اندازه گیری خود جای داده و شبانه روز را با دوسبک شناخته اند ، یکی بر بنیاد گاه یا جایگاه خورشید و ماه و درازی سایه ، دیگری بر بنیاد تقسیم شبانه روزی به 24 ساعت است . ایرانی های باستان و زرتشتیان شبانه روز را بر مبنای پنج گاه رایج امروزی شناخته اند .

دانش بشری همواره در کارنامه گذشتگان به دنبال روشی برای اندازه گیری یکای میزان سنجش پدیده ها در چرخه ای هستی بوده است .

بگونه نمونه :

یکای شمارش مغازه و خانه و آب : باب ؛

یکای شمارش تخم مرغ : دانه ؛

یکای شمارش قاشق ، چنگال ، رختخواب : دست ؛

یکای شمارش پارچه : توب ؛

یکای شمارش ماشین آلات ، خودرو ، تلویزیون : دستگاه ؛ و غیره نامیده اند .

و بدین اساس « یکای » شمارش کمیت زمان در دستگاه متریک « ثانیه » می باشد. که سایر یکای های زمان بقرار ذیل : دقیقه ، ساعت ، شبانه روز ، هفته ، ماه ، سال ، دهه ، سده ، هزاره ، نام گذاری و شناخته شده اند .

### ابزار های ابتدایی اندازه گیری زمان

انسان از دیرباز به دنبال روشی برای اندازه گیری گذر زمان بوده است. با پیشرفت تمدن ها، ابزارها و روش های مختلفی برای این کار نوآفرینی شده است. اینجا به برخی از اساسی ترین ابزارهای اندازه گیری و سنجش زمان در گذشته و اکنون اشاره می نمایم :

- **ساعت آفتابی :** یکی از قدیمی ترین ابزار های اندازه گیری زمان است که براساس گردش سایه ، روی یک رویه ویژه ، کار می کند و زمان را با استفاده از مکان خورشید می سنجد .



نمونه ای از ساعت آفتابی در هنوور آلمان

- **ساعت آبی :** این ساعت ها با استفاده از گردش یکنواخت آب از یک کاسه به کاسه دیگر، زمان را اندازه گیری می کند .



ساعت آبی در ایران

**ساعت شنی :** این گونه ساعتها با گذر یک مقدار لایتغیر شن یا سنگریزه از یک دولاب به دولاب دیگر، زمان را نشان می‌داد.



ساعت شنی

**شمعدان های شماره - گذاری شده :** در دوره باستان با نشان گذاری روی یک شمع ، می‌توانستند زمان تقریبی را گمانه بزنند.



مدل شمعدان

## ابزار های اندازه گیری مکانیکی زمان

ساعت های وزنه ای : این ساعت ها با استفاده از وزنه ها و دستگاه های دنده ای، زمان را دقیق تر از ساعت های قبلی اندازه می گرفتند.



ساعت آلمانی دو وزنه ای قدیمی

ساعت های فنری : با جایگزینی فنربه جای وزنه، ساعت ها کوچک تر و قابل انتقال شدند.



ساعت مچی فنری

## ابزارهای اندازه گیری پیشرفته زمان

با پیشرفت دانش بشری، ابزارهای اندازه گیری زمان نیز بسیار کاملتر و دقیق تر و رنگارنگ تر شده اند . اینجا به برخی از برجسته ترین آنها اشاره می کنیم .

**ساعت‌های اتمی :** دقیق‌ترین ابزارهای اندازه‌گیری زمان هستند. که بر اساس فرکانس ارتعاشات (نوسان) اتم‌ها کار می‌کنند.

در ساختارهای موقعیت‌یابی جهانی (GPS) ، مخابرات و آزمایش‌های دانشی با دقت بالا اینگونه ساعتها مورد استفاده قرار می‌گیرند.



### ساعت اتمی مسیر یاب دقیق تر از جی پی اس

**ساعت‌های کوآرتزی :** که رایج‌ترین گونه‌ای از ساعت‌های الکترونیکی هستند ، از نوسانات یک کریستال کوآرتز ، برای تولید سیگنال‌های الکتریکی استفاده می‌کنند. که در ساعت‌های مچی ، ساعت‌های دیواری و بسیاری از دستگاه‌های الکترونیکی دیگر به کار می‌روند.



وبه ترتیب ساعت‌های مکانیکی خودکار ، ساعت‌های دیجیتال ، تایمرهای نرم‌افزاری ، ساعت‌های آنلاین ... و غیره می‌باشند .

## دوم - زمان از دید گاه فلسفه

برخی فیلسوفان زمان را بمفهوم یک راستینه عینی و مستقل از ذهن انسان می‌دانند . آنها باورمند اند که زمان مانند پهنه و فرامون یک بُعد از جهان هستی است و جریان آن مستقل از آگاهی ما ادامه دارد . از جهتی برخی

فلاسفه به این اندیشه اند که زمان دستاورد از دانایی ماست و بدون ذهن ، پنداره ای از زمان وجود ندارد . برخی دیگر از فرزندگان ، زمان را یک پیوند میان رخدادها و اشیاء می دانند . و ماهیت مستقلی ندارد .

ایمانوئل کانت ، زمان را یک شکل از شهود ناب می دانست و باورداشت که زمان یک پیش نیاز برای تجربه هرگونه پدیده است .

آگوستین قدیس ، زمان را به نام گسترش اکنون می دید و می گفت که گذشته در ذهن و آتیه در چشم براه بودن ماست .

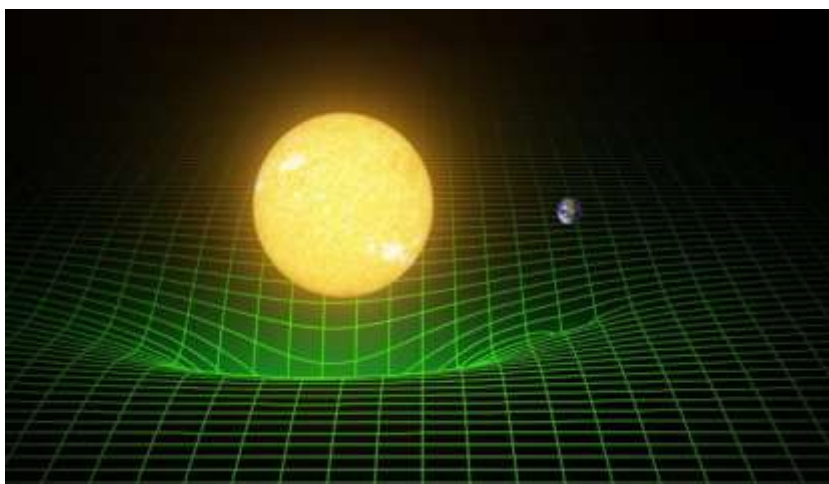
هنری برگسون زمان را به نام یک جریان خلاق و پیوسته می دید و معتقد بود که زمان گاهنما و زمان درونی دو چیز متفاوت هستند .

مارتین هایدگر زمان را به نام وجود انسان در جهان می دید و به این فکر بود که زمان به گونه ای وجودی در انسان تجربه می شود .

## سوم - زمان از دیدگاه فزیک

زمان یکی از اساسی ترین مدلها و دانسته ها در فیزیک است . در فیزیک کلاسیک، نیوتن زمان را به نام یک کمیت تام و یکسان برای همه مشاهده کنندگان در نظر می گرفت . او می اندیشید که زمان بگونه یکنواخت و مستقل از هر رخداد دیگری پیش می رفت و برای همه مشاهده کنندگان به یک شکل می گذشت . این دیدگاه بنام " زمان یگانه نیوتنی " شناخته می شود .

با پیدایی اندیشه نسبیت ویژه اینشتین ، دیدگاه بشریت نسبت به واژه زمان تغییر بنیادی یافت . بفراینشتین زمان یک کمیت نسبی است و تند روی گذر آن به شتاب نسبی مشاهده کننده و چارچوب بنمایه وابستگی دارد . پدیده هایی مانند فراخندگی زمان و فشردگی درازی ، که در اندیشه نسبیت پیش بینی شده اند، نشان می دهند که زمان به نام یک بُعد چهارم از **فضا - زمان** می تواند زیر هنایش و گرانش ، تند روی و شتاب تغییر کند . در اندیشه نسبیت اینشتین **زمان و فضا** بهم پیوسته اند و تشکیل یک ساختار یگانه به نام **فضا - زمان** را می دهند .



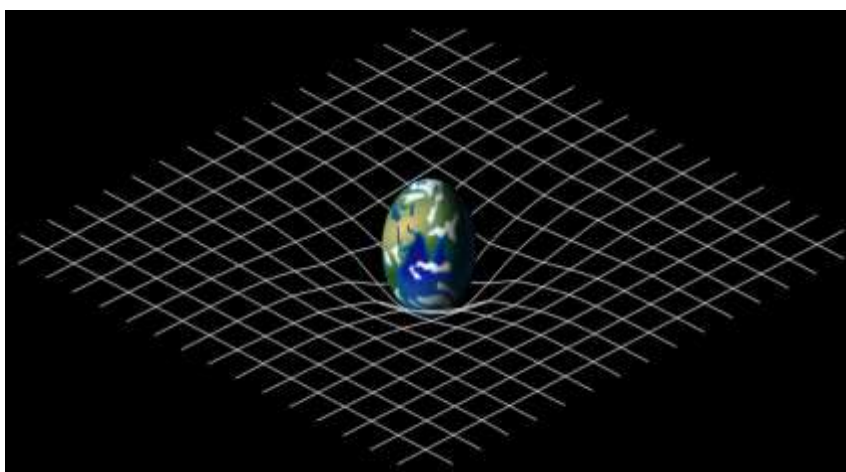
## فضا - زمان

### پیوند کوانتوم با زمان :

کوانتوم در فیزیک به کوچک ترین زره ای ممکن از یک کمیت گفته می‌شود. پیوند کوانتوم با زمان یک جنبش وتکانه پیچیده ای در جهان ذرات است .

در فیزیک کلاسیک، زمان به نام یک جریان پیوسته و یک سویه دیده می‌شود که به گونه یکنواخت می‌گذرد. گذشته، اینگاه و آینده به گونه خطی و جدا از هم پنداشته می‌شوند.

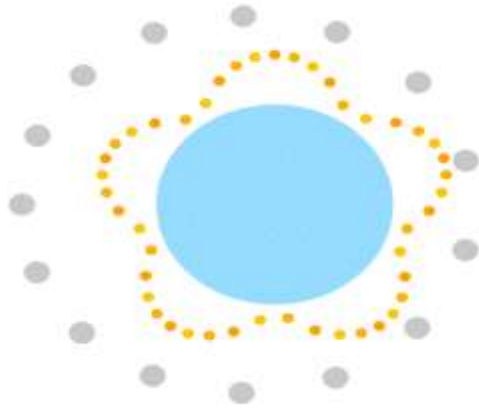
فیزیک مدرن، دگرگونی بزرگی در درک و بینش ما از جهان هستی ایجاد کرده است. این اندیشه ها، که در اوایل قرن بیستم شکل گرفتند، به ما کمک کردند تا پدیده‌هایی را که فیزیک کلاسیک قادر به تفسیر و تبیین آنها نبود، درک کنیم.



### معادلات میدان اینشتین

1- بررسی جنبش اجسام با سرعت‌های نزدیک به سرعت نور

- 2 - دو رویداد که برای یک بیننده همزمان هستند، ممکن است برای بیننده دیگری همزمان نباشند.
- 3 - یک جسم جنبنده نسبت به بیننده ای که تناسب آن به جسم ساکن است کوتاه تر دیده می شود.
- 4 - زمان برای یک بیننده جنبنده ، کند تر از مشاهده کننده ای که نسبت به آن جسم ساکن است ، می گذرد.
- 5 - انرژی یک جسم برابر است با دستامد ضرب جرم آن در مجذور سرعت نور ( هم ارزی جرم و انرژی  $E = mc^2$  )
- 6 - اجسام پُر جرم سبب خمیدگی فضا - زمان می شوند و این خمیدگی مسبب ایجاد گرانش می گردد .



اجرام آسمانی وزمینی مانند ماهواره ها و پرتابه های آنها، یا هر آنچه که در مدار است، همگی از یک قانون پیروی می کنند.

کوانتوم یک مفهوم بنیادی در فیزیک است که به ما کمک می کند تا دنیای پیرامون ما را در میزان بسیار کوچک و پدیده های اساسی جهان مانند ساختار اتم ها، هسته های اتمی و ذرات بنیادی را بهتر درک کنیم. این مفاهیم نه تنها برای فیزیکدانان، بلکه برای مهندسان، شیمی دانان و بسیاری از پژوهشگران دیگر نیز خیلی مهم هستند .

با پیشرفت های روزافزون در زمینه فزیک کوانتوم می توان امید وار بود که در آینده های نزدیک شاهد کاربردهای جدید و شگفت انگیز مبتنی بر گسترش هوش مصنوعی و فناوری هایی مانند : لیزر، ترانزیستور، میکروسکوپ تونلی روبشی ، رایانه های کوانتومی بسیار قدرتمند و پیوند های کوانتومی امن ، خواهیم بود .



برای کاوش بیشتر، لطفاً به منابع معتبر زیر مراجعه کنید:

1 - فرهنگ لغت آکسفورد: زمان. انتشارات دانشگاه آکسفورد، 2011.

2 - "زمان." فرهنگ لغت میراث آمریکایی زبان انگلیسی (ویرایش چهارم). 2011.

3 - "تعریف زمان." [www.merriam-webster.com](http://www.merriam-webster.com)

4 - فرهنگ لغت مختصر انگلیسی آکسفورد. وسعت یا مدت وجود، که از آغازی به آغاز دیگر اندازه گیری می شود، یا دوره ای که طی آن یک عمل، فرآیند یا شرایط ادامه می یابد. (1971).

5 - کارول، شان ام (2009). از ابدیت تا اینجا: جست و جو برای یک نظریه نهایی زمان. داتون، جلد. 63، ص 54-55.

6 - شده از نسخه اصلی در 6 ژوئن 2012. بازیابی شده در 7 ژوئیه 2012.

7-Randall, L. (2008). گذرگاه‌های تاب‌دار: کشف رازهای ابعاد پنهان جهان. هارپر کالینز