

# Your Spark is Light



Copyright © 2020.  
All Rights Reserved.

## The Quantum Mechanics of Human Creation

By Courtney Hunt, MD

With the help of Kara Dunn

جرقه شما نور است

مکانیک کوانتمی انسان  
ایجاد

توسط کورتنی هانت، MD با کمک کارا  
دان

## به شوهرم سامی

در اولین قرارمان دو چیز به من قول دادی: اینکه من را بیشتر از همیشه خوشحال کنی و خدا را بشناسم. تو هر دوی آنها را به من دادی. از اینکه محافظ من، راهنمای من، بهترین دوست من هستید، سپاسگزارم. دوستت دارم با تمام وجودم، در فضا و زمان.

## به فرزندانم، جان ویلیام و سوفیا

از نور توست که نور من می درخشد. من تصمیم گرفتم مسیری را برای شما دو نفر ایجاد کنم تا بتوانید همیشه و برای همیشه من را پیدا کنید. رفتم دنبال نور از خدا خواستم که مرا روشن کند. من و تو را خواستم. این نور را بگیر و آن را روشن کن عشق های من. از آن برای آوردن خیر به دنیا استفاده کنید. همیشه و برای همیشه.

## نیشکر

در تابستان سال 2018، زن جوانی به نام کارا دان در تعطیلات خود از کالج برای سفر در سراسر اروپا به راه افتاد. او بسیار هیجان زده بود که تابستان خود را در آنجا بگذراند. اولین ایستگاه او سویا، اسپانیا بود. هنگامی که او فرود آمد، بلافاصله با بینایی و گفتار خود دچار مشکل شد. هنوز صبح ژوئن را به یاد دارم که مادرش با وحشت به من زنگ زد و همانطور که مادران می‌دانند، مشکلی جدی برای دخترش وجود دارد، هزاران مایل دورتر. او فقط با یک زن جوان دیگر سفر می‌کرد. کارا چندین سال برای من کار کرده بود و ما با هم ارتباط داشتیم. پیوند خورده است. حتی قبل از سفر. شاید هر دوی ما از قبل می‌دانستیم که چه چیزی قرار است بباید. آنچه در 48 ساعت بعد رخ داد و حشتناک بود. کارا به سندروم Guillain Barré مبتلا شد، یک وضعیت عصبی به سرعت ناتوان کننده که در آن فرد در آن محبوس می‌شود. قادر به حرکت یا نفس کشیدن نیست. او بیش از چهل و هشت ساعت بدتر شد و به تنها یکی از دوستانش در یک آی اسی بیو اسپانیا انتوبه شد. در این مدت کارا به لبه رفت. نور را دید. و او برگشت. پس از تقریباً دو هفته، او را به ایالات متحده منتقل کردند، جایی که بیش از یک سال طول کشید تا بتواند راه ببرود و بهبود باید. شبی که او فرود آمد، با دیدن بدن ضعیفش روی تخت بیمارستان اشک ریختم. من خیلی خوشحال بودم که او به خانه ما رسیده بود. ما ماه‌ها روی بهبودی او کار کردیم و پاییز گذشته او تصمیم گرفت که مدرسه خیلی زیاد است و از دانشگاه استراحت کند و برای کار با من برگردد. وقتی این کار را کرد، تصمیم گرفت از برخوردهش در سویل به من بگوید. من از شجاعت او شگفت زده شدم. در آن آی سی یو، می‌بینید، در آسیب پذیرترین حالتی که هر فردی ممکن است در آن باشد، او شرارتی را که یک انسان می‌تواند به دیگری تحمیل کند، تحمل کرد. اما او

نور را نیز دید او به آنجا رفت و او برگشت. و من اکنون می دانم چرا. آن روز از کتابی که داشتم می نوشتم و جزئیات زندگی ام را در تهیه کتاب به او گفتم.

همه چیز منطقی بود. آن روز، کارا خود را وقف شفا و نوشتن این مطلب با من کرد. او ساعتهاای بی اشماری از وقتیش را صرف کرد، تمام روز، تمام شب، در کنار من، هر روز برای ماهها به من کمک کرد.

او هرگز نه نگفت. او هرگز تسلیم نشد. او هرگز استراحت نکرد. خرد او که از تجربه نزدیک به مرگش به دست آورد، فراتر از سال های زندگی اش بود و در خلق این کتاب بسیار ارزشمند بود. دوستت دارم کارا به خاطر شما، ما آن را انجام دادیم.

یک تشکر ویژه از داون دان را پس برای به اشتراک گذاشتن دختر زیبای خود با من، و  
برای ما ساخت زیباترین اثر هنری روی جلد کتاب که یک مادر می تواند درخواست  
کند.

از امی لاموت به خاطر ویرایش کتاب ما و دوست من در نور، میتوکندری و DNA  
تشکر می کنم.

## فهرست مطالب

2..	پیشگفتار
6.....	فصل 1 مقدمه
11.....	فصل 2: همانطور که در بالا، در زیر
22.....	فصل سوم: لقادح
04.....	فصل 4: تکامل آگاهی
44.....	فصل پنجم: مکانیک کوانتومی و زیست شناسی
55.....	فصل ششم: محاسبات کوانتومی و شناخت کوانتومی
46.....	فصل 7: میتوکندری، A و DHA تکامل
37.....	فصل هشتم: اثرات فیزیولوژیکی نور خورشید
89.....	فصل 10: سیاهچاله ها
011.. ..	فصل 11: ذره خدا، تو و من
511.....	کتابشناسی - فهرست کتب

## پیشگفتار

در واحدهای کار و تحويل در سرتاسر آمریکا، یک نوع زنگ در وجود دارد که چندین بار در روز به صدا درآمده است. در بیمارستانی که سال‌ها برای زایمان بچه‌ها سپری کرد، مثل یک کلید چراغ به نظر می‌ارسید که با شکل یک لکالک مشخص شده بود، مثل خاطراتی که من از پوشش حیوانات دارم که روی کلید روی دیوار اتاق خواب کودکی‌ام آویزان شده بود. وقتی نوزادی به دنیا می‌آید، والدین جدید در حالی که به اتاق بعد از زایمان خود می‌اروند، دکمه را فشار می‌دهند. لالایی را در سالن‌های بیمارستان می‌فرستد و به بقیه بیماران و خانواده‌هایشان -پیر و جوان، بیمار و نه چندان بیمار- اعلام می‌کند که زندگی جدیدی به دنیا آمده است. صدای زنگ مهد کودک در تمام سالن‌های بیمارستان، از بخش مراقبت‌های ویژه گرفته تا بخش اورژانس طنین انداز می‌شود. این زنگی است که با هر زندگی جدید زنگ می‌زند.

حتی الان هم برای من یک احساس آرامش بخش است. نام من کورتنی هانت است. من متخصص زنان و زایمان هستم. من پنج سال پیش زایمان نوزاد را متوقف کردم. تا به امروز، هر وقت در بیمارستان اصلی، با عطر و بوی استریل و نورهای درخشانش، به ملاقات دوستان یا بیماران مسن می‌روم، زنگ به صدا در می‌آید و قلبم از این آگاهی متورم می‌شود که والدین هیجان‌ازده ایستاده‌اند تا دکمه را فشار داده و هدیه جدید خود را اعلام کنند. عزیزم، هنوز وقتی می‌شنوم اشکم در میاد برخی از بیمارترین بیماران من و خانواده‌هایشان به من گفته‌اند که موسیقی مانند نوری در برخی از تاریکاترین ساعات زندگی آنها می‌درخشد.

اگر این صدای هر بچه معجزه‌ای بود چی؟ اگر هر عضوی از بشریت بتواند روزی بتواند ورود هر روح جدید به این جهان را "شنود" کند -برای "شنیدن" اجسام نورانی باشکوهی که ما هستیم در حالی که به شکم مادر خود می‌رسیم؟

چه کاری برای بشریت خواهد داشت؟

چه می‌اشد اگر هر زنی قدرت خود را در فراخوانی یک کد کوانتمی که آگاهی است به این دنیا می‌دانست تا به کودک کوچک درونش متصل شود؟ اگر او قدرت خود را در آوردن نور به ظرفی که ما آن را بدن می‌نامیم، می‌دانست چه؟

## اون روز اینجاست

من هزاران نوزاد به این دنیا به دنیا آورده‌ام. من رشد کودکان را تماشا کرده‌ام. در بیشتر موارد، من شکوفایی آنها را دیده‌ام. من آنها را نیز دیده‌ام که از بیماری و درد رنج می‌برند. من چند تا را از دست داده‌ام. آن نوزادان و کودکان گمشده در قلب من جای خاصی دارند و این کتاب تا حدی برای آنهاست. به ویژه یکی وجود دارد که حافظه او به من کمک کرد تا این را بنویسم. برای من، او بذر یک میلیون رویا را کاشت که مرا بیدار نگه داشت. در این دنیا کودکانی هستند که امروز رنج می‌برند، آنهای که فراموش شده‌اند، آنهای که بیمار هستند. این کتاب برای بشریت، برای زنان و به ویژه برای آن کودکان است. زنان نور آور هستند. این در زن و تنها زن است که قدرت فراخوانی کد کوانتمی که آگاهی کودک است وجود دارد. در این صفحات من علم لقا و زایمان را به اشتراک خواهم گذاشت، اما نه زایمانی که فکرش را می‌کنید. تحويلی که من به آن اشاره می‌کنم تحويل روح به بدن است.

در سال 2010 پس از 13 سال زایمان دیگران، اولین نوزاد خود را داشتم. جان ویلیام زیبای من دقایقی پس از تولدش، دکتر او را به من سپرد و اولین حرف من این بود:

لینابهقرین چیزی که تا به حال اتفاق افتاده برای من بوده است.

صبح‌ها پس از رسیدن به خانه، او را در کالسکه‌اش گذاشتم و او را در صبحی پرآشوب آریزو نا به پیاده‌اروی بردم. به خوبی به یاد می‌آورم که با او به گوش‌های چرخیدم و با او به طلوغ آفتاب رو به رو شدم و فکر می‌کردم:

لِرْلَقْبِهِ لِهِيْنِ شِلْلَاقِ الْهِبِيقِهِ قِلْقَبِهِ لِهِيْنِ هُشِيدِهِ و

وقتی دخترم سوفیا به دنیا آمد، شوهر و پسرم هر دو بیمار بودند

با آنفولانزا چند روز اول فقط ما دو نفر در بیمارستان بودیم. چهار روز با بدن ریز او برخene روی سینه ام داشتم.

برای هر مادری که با شیر مادر تغذیه می کند، این احساس را می دانید. جایی که بدن کوچک آنها به پایان می رسد و بدن شما شروع می شود، پایانی ندارد. تو با هر نفس، هر آه، هر گریه آنها هماهنگ هستی و با وجودشان ارتباط نزدیکی داری. با تولد هر یک از دو فرزندم فکر کدم خدا چقدر شگفت انگیز است؟ چگونه کسی که صاحب فرزند شده است می تواند طراحی باشکوه این بدن انسان را تشخیص ندهد؟ توانایی بدن یک زن برای گرفتن DNA تخمک و اسپرم و رشد یک انسان کامل تنها از دو سلول در 40 هفته، من را شگفت زده می کند، حتی به عنوان یک متخصص زنان و زایمان که 20 سال از شروع کار او می گذرد. با وجود اینکه این شغل انتخابی من بود، تجربه شخصی رشد یک نوزاد در درون من 10 سال پس از شروع کارم، آن را به رویدادی عمیق‌تر و الهام‌بخش تبدیل کرد.

یک سلول واحد که در یک سری تقسیمات از طریق طوفانی از رشد و پتانسیل عظیم، تکثیر می‌شود و بر اساس کد ژنتیکی که در طول اعصار منتقل شده، به سرعت و خشمگین رشد می‌کند. این کد حامل خاطرات اپی ژنتیک اجداد ما است. تنها پس از 40 هفته توسعه، این کد به ما اجازه می‌دهد تا یک انسان کاملاً شکل گرفته را تحويل دهیم. اگر برای طراحی الهی نبود، چگونه می‌توانست آن را تا این حد عالی سازماندهی کند؟ و سپس آن کودک در جایی روی زمین در خانواده ای متولد می‌شود. با آن جرقه زندگی، وقتی اسپرم با تخمک ملاقات می‌کند، یک جهان کامل متولد می‌شود. سیناپس‌های عصبی در آن سر کوچک بیشتر از ستاره‌های کهکشان ما وجود دارد. با آن اعصاب در آن مغز، نوید پتانسیل بی‌نهایتی می‌آید که تنها به واسطه محدودیت اجتماعی که ما بر او می‌گذاریم محدود می‌شود.

برای بسیاری از شما، منظر کتابی از من هستید که توضیح دهد چگونه بدن خود را به وضعیت سلامتی برسانید، یا آنچه من آن را جریان می‌انامم - وقتی با جهان ارتباط برقرار می‌کنید تا نوری را که من اغلب از آن صحبت می‌کنم احساس کنید. نوری که باعث می‌شود هر اتمی در بدن شما احساس کند که می‌خواهد بایستد و یک سمعکی جهانی بخواند. و آن

کتاب بعدا من آید در زیر، خلاصه می‌کنم که چگونه خود را به حالتی برسانید که شناخت شما را بالا ببرد تا متوجه شوید که در مورد چه چیزی بحث می‌کنم. این توصیه مختصر خواهد بود، زیرا مطالب این کتاب اولویت دارد. مادران در سراسر جهان باید قدرت خود را بدانند. زنان باید بدانند که آنها، و فقط آنها، دارای ماشین آلات لازم برای فراخوانی روح از بعد دیگری در دنیای فیزیک هستند. برخی فیزیک کوانتم را جادو من نامند. حتی انسنتین درهم تنیدگی کوانتم را "عمل شبح وار از راه دور" نامید. و بنابراین، در اینجا داستان علمی چگونگی ورود روح یا آگاهی به نوزاد است. در اینجا توضیح علمی آدم و حوا است.

## فصل 1 مقدمه

زمانی در زندگی هر انسان از خود می‌پرسیم: «از کجا آمده‌ایم و به کجا می‌رویم؟» چرا به شما اهمیت می‌دهد؟

در نهایت همه اهمیت می‌دهند. در نهایت، هر یک از ما این سوال را از خود خواهیم پرسید. ممکن است زمانی باشد که قربانی یک ضربه یا بیماری شوید. ممکن است زمانی باشد که اولین فرزند خود را به دنیا بیاورید.

آن موقع بود که به من برخورد کرد. ممکن است زمانی باشد که شما عزیزی را از دست بدھید. و ممکن است تا پایان، زمانی که زمان شما در اینجا تقریباً به پایان رسیده باشد.

اما یک روز، همه ما می‌پرسیم. در این صفحات پاسخ‌ها خود را نشان خواهند داد. چه چیزی بدن شما را تحریک می‌کند و به شما اجازه می‌دهد از یک سلول به یک جنین، نوزاد، کودک، بزرگسال تبدیل شوید و 80 سال یا بیشتر روی این زمین وجود داشته باشید و سپس وقتی زمان رفتن است بسوزید. در لحظه لقاح، هاله‌ای وجود دارد که اکنون در آزمایشگاه هنگام برخورد تخمک با اسپرم قابل مشاهده است. در آن لحظه دانشمندان می‌دانند که زیگوت تک سلولی زنده است، به این معنی که به یک نوزاد تبدیل می‌شود. آنها از آن برای انتخاب قوی ترین مورد در پتری دیش برای انتقال به مادر در طی لقاح آزمایشگاهی استفاده می‌کنند. آن هاله‌ای که شناسایی شده است، آن جرقه‌ای که دیده می‌شود، لحظه ورود روح به زیگوت است. من به شما نشان خواهم داد که چگونه به عنوان آنتنی عمل می‌کند که انرژی یا آگاهی شما را در بدن شما به دام می‌اندازد، و چگونه شناسایی آن اتحاد بین دین و علم را فراهم می‌کند. اکنون علم تمام بخش‌های چگونگی خلقت انسان یا چگونگی فراخوانی آگاهی ما را از میدان انرژی یا میدان هیگز که ما را احاطه کرده است، شناسایی کرده است. ما بخش‌هایی از چگونگی بیرون آمدن روح از نور را شناسایی کرده ایم. این داستان یکپارچگی بزرگ دین و علم در راس حوزه‌های خود است. این مکانیک کوانتومی لقاح است. در این صفحات خواهید دید که چگونه در لحظه ادغام اسپرم و تخمک والدین ما، جرقه روی منتشر شده به دنیا می‌گوید که روح ما از راه رسیده است. این دانش به همه بشریت نشان خواهد داد که ما از یک نور آمده ایم. همه ما را متعدد خواهد کرد.

برای همه مردم است. هیچ مرد، زن یا کودکی نباید کنار گذاشته شود.

به منظور درک آنچه می خواهم به اشتراک بگذارم، ممکن است لازم باشد که با استفاده از رژیم غذایی و نور، خود را به سلامت مطلوبی که طبیعت در نظر گرفته است، برسانید. در سراسر این کتاب خواهید دید که چگونه بدن ما برای اتصال به نور خورشید طراحی شده است. فیزیک کوانتمی آن برهمنکنش به تفصیل توضیح داده خواهد شد. ما در حال وارد شدن به دوره بیداری مجدد با قدرت خورشید برای شفای ما هستیم. زیست شناسی شباهه روزی یکی از رشته هایی است که به سرعت در حال پیشرفت در پزشکی است. موسساتی مانند هاروارد مراکزی برای تعديل نوری برای استفاده از قدرت نور برای بهبودی دارند. اگر احساس خوبی ندارید یا از مغز مه آلود، اضطراب، افسردگی، مشکلات توجه و غیره رنج می برید، بباید شما را به وضعیت بهبود عملکرد برسانیم تا بتوانید علم این کتاب را درک کنید. اگر می خواهید فصل های زیر را بهتر درک کنید، اجازه دهید با چند دستورالعمل ساده در مورد چگونگی کمک به عملکرد بهینه مغز خود شروع کنیم. این کتاب برای تبیین علم و در عین حال تشیهات ساده نوشته شده است تا همه متوجه شوند. بخش های شدیداً علمی برای توضیح جزئیات زیست اشناسی و فیزیک گنجانده شده اند، اما با پاراگراف هایی با برچسب «به سادگی بیان شد» دنبال می اشوند و برای سهولت درک به عنوان قیاس ارائه می اشوند. همانطور که اینشتن گفت: "اگر نمی توانید آن را برای یک کودک شش ساله توضیح دهید، خودتان آن را درک نمی کنید."

در این صفحات به شما نشان خواهم داد که چگونه موجودات انرژی هستید که از آدنوزین تری فسفات، (ATP) انرژی یا مولکول اطلاعاتی ساخته شده توسط میتوکندری یا باتری های شما در سلول هایتان استفاده می کنید. شما آنتنی برای نور هستید. مهم نیست که چقدر بیمار، خسته یا مه آلود هستید، این مسیر شما را به شناختی که برای درک این مفاهیم نیاز دارید هدایت می کند. این مراحل را دنبال کنید و یاد خواهید گرفت که ببینید، خود را به سطح اتصال یا آنچه من جریان می انامم، لازم است تا اطلاعاتی که در فصل های آینده خواهید خواند به راحتی قابل هضم باشد.

برای کسانی از شما که دارای پیشینه علمی هستند یا در حال حاضر از سلامت خوبی برخوردار هستند، می توانید آزادانه پیش بروید.

برای کسانی که نیاز به شفا دارند، از اینجا شروع کنید:

شما باید با حضور در طلوع آفتاب هر روز صبح شروع کنید. برخیز و به سمت شرق برو. بدون اینکه عینک یا تماسی چشمانتان را بپوشاند به بیرون بروید. سعی کنید زمینی باشید - پابرهنه روی چمن، خاک یا سیمان. در صورت امکان، طلوع خورشید را با لباس محدود تماشا کنید. دریافت نور خورشید در صبح به شما این امکان را می دهد که امواج نور لازم را برای شروع تمام فرآیندهای بیولوژیکی که برای روز نیاز دارید، بارگیری کنید.

هنگامی که خورشید به افق رسید، ممکن است فقط چند درجه دورتر نگاه کنید. مراقب باشید که به خوبی هیدراته شده باشید، تا چشمانتان نسوزد.

صرف زمان در طلوع خورشید به بدن شما اجازه می دهد تا شروع به تولید هورمون های مفیدی کند که برای شروع روز شما نیاز دارد و ساعتی را در مغز تنظیم می کند که میتوکندری شما را تنظیم می کند. بهتر از هیچ چیز. در صورت امکان، بیشتر بمانید. اگر توانایی یک ساعت ماندن را دارید، این کار را انجام دهید.

شروع به رساندن خود به حالت کتوز کنید. ادیان قرن ها از کتوز و روزه برای شفای بدن استفاده کرده اند. مسلمانان در ماه رمضان مانند مسیحیان در روزه روزه می گیرند.

چربی را در رژیم غذایی خود افزایش دهید و برای نسبت چربی به پروتئین 1:3:1 یا 1:4:1 تلاش کنید. با محدود کردن کربوهیدرات های خود به 50 گرم شروع کنید. این یک رژیم غذایی با پروتئین بالا نیست. با افزایش زمان طلوع خورشید، به آرامی کل کربوهیدرات خود را به 20 گرم کاهش دهید. یک بار شما

این کار را انجام دهید، آزمایش ادرار خود را از نظر کتون با استفاده از دیپ استیک شروع کنید. مهم است که در حین خواندن این کتاب وارد حالت کتوزیس شوید زیرا به شما امکان من دهد قدرت نور یا میدان الکترومغناطیسی را که من در مورد آن صحبت من کنم احساس کنید. برای افزایش مصرف اسید چرب امگا، DHA 3 حتما غذاهای دریایی را روزانه در رژیم غذایی خود بگنجانید. مصرف از طریق غذا همیشه انتخاب بهتری است، اما اگر غذاهای دریایی را تحمل نمی کنید، از مکمل استفاده کنید. همانطور که در فصل 7 توضیح داده خواهد شد، DHA مولکولی است که به مغز ما اجازه من دهد سیگنال نور را دریافت کند تا جرقه سیستم عصبی ما را بزند. مکانیسم ها و مزایای کتوز نیز در فصل 7 بیشتر مورد بحث قرار خواهد گرفت.

پس از دو هفته تماسای طلوع خورشید، می توانید خود را در معرض آفتاب ظهر قرار دهید. اپلیکیشنی به نام DMinder وجود دارد که می توانید آن را بر روی تلفن خود دانلود کنید، که به عنوان یک تایمر عمل می کند تا نشان دهد چه مدت می توانید با خیال راحت در زیر اشعه ماوراء بنفسن بمانید بدون اینکه بسوزد. عرض جغرافیایی، ارتفاع، نوع پوست و پوشش ابری شما را در نظر می گیرد. اگر همیشه از این تایمر برای دریافت نور خورشید استفاده کنید و به داخل آن بروید یا زمانی که می گوید زمان شما تمام شده است آن را بپوشانید، نمی سوزید.

سطح ویتامین D شما نشانگر تمام نوری است که دریافت کرده اید و تقریباً از هر آزمایشگاه دیگری که می توانید آزمایش کرده باشید، بیشتر در مورد وضعیت سلامتی شما می گوید. ویتامین D توسط اشعه ماوراء بنفسن (UVB) در هنگام نور خورشید در ظهر در پوست ساخته می شود. وقتی نور UVB در دسترس باشد، تمام طول موج های دیگر نور نیز در دسترس هستند.

بنابراین، ویتامین D نشانگر تمام طول موج های نوری است که از آفتاب ظهر دریافت کرده اید. لازم به ذکر است که کلسیرون LDL باعث ایجاد ویتامین D در پوست من شود، بنابراین ترکیب کتوز (که در ابتدا باعث آزاد شدن کلسیرون از رگ های خونی شما من شود) و قرار گرفتن در معرض نور خورشید برای همیشه محدود است و باید با هم تمرين شود. مهم است که بدانیم که همه

طول موج نور برای عملکرد بھینه بدن انسان حیاتی است

اگر بخواهید این کتاب را درک کنید، خواب مناسب بسیار مهم خواهد بود. برای بهبود خواب خود، باید محیط خود را اصلاح کنید. برای تماشای غروب آفتاب تا حد امکان، باز هم با چشم غیر مسلح قدم بردارید. خانه خود را بعد از غروب آفتاب تاریک نگه دارید تا مغزتان ملاتونین بسازد که به شما امکان می دهد استراحت مورد نیاز خود را دریافت کنید.

حال سؤال این است که آن جرقه اولیه نور، روح، چگونه وارد این ظرف بیولوژیکی می شود؟

## فصل 2: همانطور که در بالا، در زیر

"روح چه زمانی وارد بدن می شود؟" یکی از استاد پرسید

او پاسخ داد: در لحظه لقاح. هنگامی که اسپرم و تخمک با هم متحد می شوند، درخششی از نور در جهان اختری به وجود می آید. ارواح در آنجا که آماده تولد دوباره هستند، اگر ارتعاش آنها با درخشش نور مطابقت داشت، برای ورود به آن عجله می کنند.

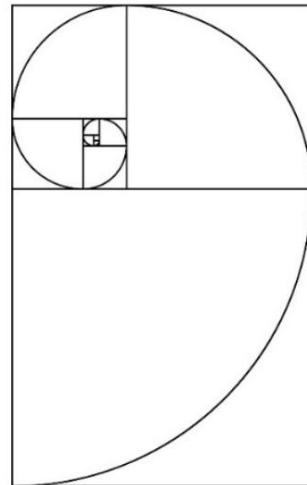
از گفتگو با یوگاناندا

در طبیعت، الگویی وجود دارد که مانند پژواک زمزمه اطلاعات در سراسر جهان تکرار می شود. شاخه‌های درخت، گلبرگ‌های یک گل آفتابگردان، برگ‌های کاکتوس، پیچش DNA مانند چرخش یک پلکان مارپیچ، همگی همین الگوی تکراری را نشان می‌دهند. این روش طبیعت برای خود سازماندهی است. اگر به اطراف نگاه کنید، خواهید دید که این الگو همه جا است، یک منظر مشاهده شدن، منتظر توجه شدن است. این الگو بر اساس دنباله فیبوناچی است، یک سری اعداد: ...34، 21، 13، 8، 5، 3، 2، 1، 1، 0، عدد بعدی با جمع دو عدد قبلی پیدا می شود. برخی آن را معادله جادویی جهان می نامند. نسبت بین این اعداد را نسبت طلایی یا عدد طلایی  $\phi = \frac{1+ \sqrt{5}}{2} = 1.618$  می‌گویند. نسبت طلایی در همه جا وجود دارد، از زیست شناسی گرفته تا نجوم. این نشان می‌دهد که پدیده‌هایی که در مقیاس میکروسکوپی یا حتی کوانتمی رخ می‌دهند، پس از آن‌هایی که در مقیاس ماکروسکوپی هستند، مدل‌سازی می‌شوند و بالعکس.

مانند تمام بخش‌های طبیعت، ضروری است که فیزیولوژی انسان فضا را بهینه کند و از انرژی برای حفظ هارمونی استفاده کند. نسبت طلایی همین امر را تسهیل می کند. در حالی که در طول انگشتان، تقارن صورت و حتی تنشیات رحم ثابت شده است، حضور آن در قلب شاید قابل توجه ترین باشد. مانند انشعاب الف

درخت، شریان های کرونری به عروق کوچکتر تقسیم می شوند تا خون را برای تغذیه تمام نواحی بدن تحويل دهنند. مشخص شده است که این انشعاب و مکان خاص شریان های کرونری از محاسبات  $\text{hPa}$  پیروی می کند. ۶ علاوه بر این، نسبت فشار خون دیاستولیک به سیستولیک (با سیستول که در اکوکاردیوگرام به عنوان زمان بین موج R و پایان موج T تعریف می شود. ) نیز برابر با ۱.۶۱۸.۷ است در یک مثال قابل مشاهده تر، میانگین نسبت دست به ساعت نیز از  $\text{hPa}$  پیروی می کند.

جالب توجه است که نسبت طلاین در آنالیز جنین سنجی جنین های مرحله بلاستوسیست نیز استفاده می شود. این فرآیندی است که متخصصان باروری ممکن است از آن برای تعیین زندهاترین جنین برای انتقال به رحم استفاده کنند - جنینی که بیشترین امید را برای رشد موفقیتآمیز به یک نوزاد سالم دارد. پنج تا شش روز پس از لقاح (در مرحله بلاستوسیست رشد جنینی)، توده ای از سلول ها به نام توده سلولی داخلی (ICM) در یک طرف جنین اولیه ایجاد می شود که در نهایت به جنین رشد می کند. از طریق تجزیه و تحلیل جنین سنجی، مشخص شد که جنین هایی با ناحیه بلاستوسیست ICM به کل که نزدیکاترین نزدیک به فی است، زندهاترین فرزندان هستند. به عبارت دیگر، نسبت مساحت این سلول ها به کل بلاستوسیست برابر با ۱.۶۱۸.۸ است که نشان دهنده اهمیت نسبت طلاین در رشد جنینی است.



نسبت طلایی را می‌توان از یک سحابی در مقیاس کلان تا یک جنین در مقیاس خرد مشاهده کرد. شکل وسط نسبت طلایی را به صورت هندسی نشان می‌دهد.

با در نظر گرفتن فراوانی نسبت طلایی در طبیعت، اجازه دهید به دستاوردهای علمی عظیم دهه گذشته نگاه کنیم. در سال 2016، محققان دانشگاه نورث وسترن، جرقه یا هاله روی را شناسایی کردند که نشان دهنده ادغام موفقیت آمیز یک اسپریم و تخمک است که نشان دهنده تشکیل یک زیگوت جدید است. جرقه روی شروع رشد جنینی را اعلام می‌کند. در سال 2012، ما شاهد کشف بوزون هیگز در سرن (یکی از مراکز پیشرو برای تحقیقات علمی در مورد مطالعه ذرات بنیادی، واقع در سوئیس) بودیم که وجود میدان هیگز را اثبات کرد - میدان انرژی که در هر قسمت نفوذ می‌کند. از کیهان بوزون هیگز مسئول چگونگی به دست آوردن جرم انرژی است. وجود آن ثابت می‌کند که چیزی به نام فضای خالی وجود ندارد و هر آنچه که ما را احاطه کرده است، هرگوشه و کناری، انرژی است. سال 2015 اولين ضبط صوتي "چیکچه" دو سیاهچاله در فضا بود.

توسط LIGO (یکی از بزرگترین رصدخانه های امواج گرانشی جهان) بدست آمده است. این ادغام درست شبیه صدای جیک یک پرنده یا حلقه ای است که اینشتین در نظریه نسبیت عام پیش بینی کرده بود. همانطور که توسط MIT میان شده است، "سیاهچاله ای که از برخوردهای لرزانده کیهانی دو سیاهچاله عظیم به وجود آمده است، باید پس از آن "زنگ" بزند و امواج گرانشی تولید می کند که بسیار شبیه زنگ زده شده است که امواج صوتی را طبیعت می اندازد. اینشتین پیش بینی کرد که گام و فروپاشی خاص این امواج گرانشی باید نشانه ای مستقیم از جرم و چرخش سیاهچاله تازه تشکیل شده باشد.» 9 صدای شنیده شده شگفت انگیز است. در سال 2019، اولین عکس از یک سیاهچاله، همانطور که اینشتین نیز پیش بینی کرده بود، توسط محققان MIT گرفته شد. این یافته ها هر کدام به تنها یک خارق العاده هستند، اما در مجموع چیزی باشکوه را آشکار می کنند. اگرچه به ظاهر نامرتبط است، اما این صورت فلکی از اکتشافات به لحظه ای اشاره دارد که روح یا آگاهی وارد بدن می شود.

## دقیق

دیدن تصویر سیاهچاله در کنار جرقه روی بسیار شگفت انگیز است. شباهت ظاهری عجیب است، گوین طبیعت لقادیر تخمک را پس از افق رویداد یک سیاهچاله مدل می کند. همانطور که در بالا تا زیر.

به منظور درک این ارتباطات، به روزترین تحقیقات در زمینه لقادیر تخمک انسان و غدد درون ریز تولید مثل را به شما نشان خواهیم داد. در ادامه توضیح خواهیم داد که چگونه بدن انسان یک آنتن برای نور (میدان الکترومغناطیسی) است و چگونه پدیده های کوانتمی هر روز در درون ما اتفاق می افتد. این رشته زیست شناسی کوانتمی است، جایی که فیزیک و پزشکی به هم می رسند. این رشته به تازگی در حال ظهور است و بسیاری استدلال می کنند که آینده پزشکی را در اختیار دارد.

پزشکی در آستانه انقلابی است که سلامت جامعه ما را به شدت تغییر خواهد داد. پزشکان شروع به درک قدرت میتوکنند و نقش مرکزی آنها در بیشتر آنها کرده اند

بیماری های مزمن. میتوکندری ها اندامک ها (ساختارهای عملکردی کوچک) درون سلول هستند و از الکترون های غذا برای ایجاد مولکولی به نام ATP استفاده می کنند. این اساسا ارز بدن برای انتقال انرژی و اطلاعات است. به این ترتیب، متخصصان پزشکی در حال تغییر روی سلامت خود میتوکندری هستند. 01 در گذشته، تمرکز در زیست شناسی بر روی هسته به عنوان فرمانده سلول بود. شناخته شده بود که اکثر DNA را در خود جای می دهد و تصور می شد که با کنترل DNA و اینکه کدام بخش از RNA به RNA مولکولی است که سپس به پروتئین تبدیل می شود که عملکرد فیزیولوژیکی ما را انجام می دهد. به این معنا که تصور می شد که هسته سلامت یا بیماری را کنترل می کند.

حقوقان اکنون متوجه شده اند که میتوکندری انرژی یا ATP را تولید می کند که بیان هسته ای DNA را کنترل می کند. بنابراین، میتوکندری ها در واقع منبع کنترل هستند، نه هسته. این ایده بعداً در فصل 7 گسترش خواهد یافت.

علاوه بر این، زمینه اپی ژنتیک در حال تغییر چشم انداز است. اپی ژنتیک مطالعه این است که چگونه قرار گرفتن در معرض محیطی می تواند بر بیان ژن (پروتئین های کدگذاری شده توسط DNA بدون تغییر خود کد ژنتیکی تأثیر بگذارد. این رابط بین محیط و DNA است. تعدادی از عوامل می توانند اثرات اپی ژنتیکی داشته باشند، از جمله (اما مطمئناً محدود به) غذاها، قرار گرفتن در معرض استرس، داروها و بیماری ها. اثرات اپی ژنتیکی حتی به محیط گذشته والدین شما و والدین آنها نیز گسترش می یابد - تغییرات اپی ژنتیکی آنها می تواند به شما منتقل شود. بنابراین سلامت نتیجه تعامل پیچیده بین شما، محیط شما و محیط اجدادتان است. 11 ادبیات پزشکی کنونی نشان می دهد که تولید انرژی میتوکندریایی (ATP) است که بسیاری از آنچه را که در سلول ها و اندام های ما اتفاق می افتد دیکته می کند. بنابراین، میتوکندری ها در واقع پردازشگر اطلاعات هستند و نه صرفاً تولید کننده انرژی

برای درک میتوکندری ها به عنوان کنترل کننده های مرکزی سلامت، ابتدا لازم است که انتقال پژشکی به زیست شناسی کوانتومی را درک کنیم. کوانتوم به معنای کوچکترین بسته یک ویژگی فیزیکی است. به عنوان مثال، یک فوتون کوچکترین بسته نور است. درون عملکرد درونی ما اندامها، سلولها، پروتئینها، مولکولها و اتمهای ما با ذرات زیراتمنی قرار دارند: DNA، پروتونها، الکترونها. ما این ریزترین ذرات را در درون خود داریم. آنها تک تک ما را تشکیل می دهند. در زمینه مکانیک کوانتومی، کوچکترین بسته های این ذرات می توانند کارهای جالب و غیرمنتظره ای انجام دهند.

به عنوان مثال، نور می تواند هم به صورت موج و هم به عنوان ذره رفتار کند. الکترون ها همچنین می توانند مانند امواج رفتار کنند و به همین دلیل مکان و سرعت دقیق آنها را فقط می توان به عنوان یک احتمال شناخت. در نتیجه، عدم اطمینان در رفتار آنها وجود دارد. این ایده ها باعث ایجاد یک اتحاد ناخوشایند با زیست شناسی انسان می شود. چگونه می توانیم ندانیم که در هر لحظه در بدن انسان چه می گذرد؟ چگونه کارکردهای بدن ما ذاتاً می توانند درجاتی از عدم قطعیت داشته باشد؟ تا همین اواخر تصور می شد که رشته مکانیک کوانتومی نقشی در عملکرد بدن انسان ندارد. در چند دهه گذشته با درک نظارت زیست شناسان این وضعیت تغییر کرده است. در حال حاضر، اگر چیزی در فیزیک کوانتومی پایه گذاری نشده باشد، آشکار می شود که جایی در زیست شناسی انسان ندارد. برای درک زیست شناسی کوانتومی، درک محاسبات کوانتومی ضروری است که توسط برخی به عنوان آینه ای برای شناخت خود می شود و حتی شاید بر اساس شناخت ما مدل شده است. گفته شده است که هر چیزی که انسان ساخته است به صورت طبیعت است.

در طول چند دهه گذشته پیشرفت های عمدی ای در درک ما از زیست شناسی با توجه به فیزیک کوانتومی صورت گرفته است. در این ایده‌ها گنجانده شده است که مغز ما به عنوان رایانه‌های کوانتومی با هوشیاری در ما عمل می‌کند

میکروتوبول ها ("لوله های" کوچکی که ساختار اعصاب ما را تشکیل می دهند). پیشنهاد می شود که چرخش اتمها انسجام کوانتمی یا سیگنالی را در مغز و بدن ما ایجاد می کند که به ما امکان می دهد هوشیاری را درک کرده یا نگه داریم.<sup>21</sup> در عین حال، رایانه های کوانتمی به واقعیت تبدیل شده اند و به پیشرفت خود ادامه می دهند. محاسبات کوانتمی به طور چشمگیری قدرت محاسباتی را افزایش می دهد و در حالی که در حال حاضر فقط برای تعداد کمی در دسترس است، پیش بینی می شود که افراد در چند دهه آینده کامپیوترهای کوانتمی را در خانه خود داشته باشند.

با دیدن این مقایسه ها، تعجب می کنیم که اگر هوشیاری در ریزلوله های اعصاب یا چرخش اتم هایمان نگهداری می شود، آیا می توانیم لحظه ای که کد کوانتمی، کیوبیت ها، روح یا آگاهی وارد بدن می شود، مهندسی معکوس کنیم؟

با تکامل ما در زمین، این سوال نیز مطرح می شود: ما به عنوان یک گونه کیستیم و از کجا آمدیم؟ زیست شناسی تکاملی به ما می گوید که حدود ۱.۴۵ میلیارد سال پیش، ما با میتوکندری شروع به تکامل کردیم و سپس سطوح فزاینده ای از احساس یا هوشیاری را توسعه دادیم.<sup>31</sup> ما به عنوان موجودات تک سلولی شروع کردیم و به آرامی پیشرفت کردیم تا تبدیل به انسان های راست قامت، راه رفتن، سخنگو شویم که با و محیط خود را (به بهترین شکل ممکن) کنترل کنیم. ما از دنیای فیزیک اطراف خود سرنخ می گیریم و به آن پاسخ می دهیم. ما با توانایی دیدن حیات از نظر فیزیک کلاسیک تکامل یافته ایم: چیزی که در مقیاس ماکروسکوپی وجود دارد و به راحتی قابل مشاهده است، از جمله حرکت و گرانش. به عنوان مثال، اگر می خواهید یک تکه میوه از درخت بخورید، دست دراز می کنید و آن را می چینید یا منتظر می مانید تا نیروی جاذبه آن را روی زمین بکشد. در حالی که ما مکانیک کلاسیک و گرانش را در می کنیم، تکامل نیافته ایم تا از سطح برهمنکنش هایی که در اطراف ما در حال وقوع است در مقیاس کوانتمی، که کوچکتر از سطح میکروسکوپی است، آگاه باشیم. ما نمی توانیم آگاهانه نیروی قوی که اتم ها را کنار هم نگه می دارند یا چرخش ذرات زیراتمنی که مسئول آگاهی هستند را درک کنیم. این تا حدی به این دلیل است که تکامل توسط بقای بهترین ها دیکته می شود، و

تولید مثل نیروی محرکه است. آنچه به ما اجازه داد تا خودمان را تغذیه کنیم، خودمان را زنده نگه داریم و بچه بسازیم، همان چیزی است که برای زنده ماندن گونه مورد نیاز است. ادراک فیزیک کوانتمی شامل یا مربوط به بقای ما نبود.

چشمان ما برای دیدن بخش بسیار باریکی از میدان الکترومغناطیسی تکامل یافته اند: نور خورشید، هفت رنگ رنگین کمان. ما از آن برای بینایی و برای پوست خود برای انتقال اطلاعات برای عملکرد بیولوژیک خود استفاده می‌کنیم. ما همچنین از نور ماوراء بنفش و مادون قرمز استفاده می‌کنیم که نمی‌توانیم ببینیم. به عنوان مثال، پوست ما از نور UVB برای ساخت ویتامین D، یک ماده مغذی حیاتی و هورمونی که خلق و خود و سیستم ایمنی بدن ما را تنظیم می‌کند، استفاده می‌کند. همانطور که در فصل 8 با جزئیات بیشتر توضیح داده شد، نور خورشید عملکردهای بی شماری بیولوژیک را فراتر از تولید ویتامین D تنظیم می‌کند.

از آنجایی که ما از اقیانوس‌ها به انسان‌های راست قامت در آستانه محاسبات کوانتمی و انقلابی با هوش مصنوعی تکامل یافته‌ایم، سؤالات بعدی که باید از خود بپرسیم این است که به کجا می‌رویم، چگونه خواهد بود و چگونه به آنجا خواهیم رسید؟

در کوتاه مدت، ما به سمت آگاهی مبتنی بر داده پیش می‌رویم. همه ما با حجم عظیمی از اطلاعات در هر لحظه از روز روبرو هستیم. از تلفن‌های همراه گرفته تا ایمیل گرفته تا دستگاه‌های ردیابی زیستی که برای اندازه‌گیری تک تک داده‌های بدن خود استفاده می‌کنیم، دیگر توانایی به خاطر سپردن همه رمزهای عبور خود را نداریم تا در طول روز به ما کمک کند.

این تکامل کوتاه مدت است. توانایی مغز ما برای هضم، تفسیر و نگهداری اطلاعات. و با آن ما این توانایی را داریم که اطلاعات را تقریباً فوراً در سراسر جهان برقرار کنیم. ما می‌توانیم از تلفن‌های خود برای خواباندن فرزندانمان از جاده استفاده کنیم. ما می‌توانیم افکار خود را به اشتراک بگذاریم و از طریق رسانه‌های اجتماعی از یکدیگر بیاموزیم. ایده‌ها مانند آتش سوزی گستردگی شوند. برخی از ما حتی شرکای خود را از طریق اینترنت انتخاب می‌کنیم. اما یک جنبه تاریک برای این وجود دارد

خوب. مردم اغلب تردیدی ندارند که پشت پرده های خود پنهان شوند و بدون توجه به احساسات یا تجربه دیگران، چیزهای بی رحمانه ای بگویند. همه این اطلاعات برای همیشه در ابر اطلاعاتی که روزی قابل حستجو و استخراج برای داده های هر یک از ما خواهد بود، ثبت می شود. چه چیزی برای آن نشان خواهیم داد؟ ما به عنوان افراد و به عنوان یک جامعه چه چیزی را برای خود نشان خواهیم داد؟

فرزنдан و نوه های ما وقتی محدودیت های قانونی منقضی می شود و آنها به مشاهده رکورد دیجیتال ثبت اشده ما دسترسی خواهند داشت، چه رفتار آنلاین ما را خواهند دید؟ آیا آنچه را که از ما خواهند دید را دوست خواهیم داشت؟

تکامل بلند مدت ما چگونه خواهد بود؟ در سال 1964، یک ستاره شناس روسی به نام نیکولای کارداشف، ارزیابی یک تمدن را بر اساس پیشرفت های تکنولوژیکی و توانایی آن در مهار انرژی پیشنهاد کرد. در ابتدا برای بررسی انرژی در دسترس برای ارتباطات ایجاد شد، اما گسترش یافته است تا کل انرژی موجود را در بر گیرد. اگر به کارداشف نگاه کنیم تا آنچه را که فیزیکدانان نظری می گویند بعد از آن بیان می کنند، ممکن است شما را شگفتازده کند. اگرچه ممکن است چیزی خارج از یک فیلم علمی تخیلی به نظر برسد، اما آنها پیش بینی می کنند که این اتفاق خواهد افتاد. مقیاس کارداشف پنج سطح از تمدن ها را مشخص می کند. تمدن نوع یک می تواند از تمام منابع سیاره خود استفاده کند. تمدن نوع دوم می تواند انرژی سیستم ستاره ای خود را کنترل کند. تمدن نوع III می تواند کهکشان خود را مهار کند.<sup>41</sup> خود کارداشف در اینجا متوقف شد، اما فیزیکدانان دیگر تمدن های نوع IV و نوع V را پیشنهاد کرده اند. انرژی موجود برای تمدن نوع V شامل تمام انرژی نه تنها در جهان ما، بلکه در همه جهان ها در تمام ابعاد نظریه ریسمان می شود. نظریه ریسمان، همانطور که در فصل 9 مورد بحث قرار خواهد گرفت، مدلی از فیزیک است که فرض می کند رشته های تک بعدی ریز درون ذراتی که جهان ما را تشکیل می دهند، پیچیده شده اند. نظریه ریسمان 11 بعد را در مقابل 4 بعد که ما درک می کنیم (3)جهت و زمان) تا اندازه تخته پیش بینی می کند.

طول. پیش‌بینی می‌اشود که تمدن‌های نوع ۷ موجوداتی انرژی خالص خواهند بود و میلیاردها سال در آینده وجود خواهند داشت.

اگر این ایده به نظر شما علمی تخیلی است، لحظه‌ای در مورد آنچه که باکتری‌هایی که از اقیانوس تکامل یافته‌اند، دیدند یا فکر کردند، فکر کنید. آیا آنها می‌توانستند با درک محدود خود از دنیای اطرافشان -چند میلی متری که تمام وجودشان در آن اتفاق افتاده است -تصور کنند که روزی، ۱.۴ میلیارد سال آینده، به نسل بشری تبدیل شوند که ما امروز هستیم؟ به احتمال زیاد نه. بنابراین، آینده پیشرفت ما به سمت موجودات سبک بدون بدن باید برای ما مضحک به نظر برسد، همانطور که جایگاه فعلی ما در تکامل برای باکتری‌ها به نظر می‌رسید.

باید با فکر کردن به آنچه در آینده خواهد آمد ادامه دهیم.

ما در حال حاضر یک تمدن نوع ۰ هستیم. کاکو معتقد است که ما به طور بالقوه در ۲۰۰-۱۰۰ سال آینده به یک تمدن نوع اول تبدیل خواهیم شد -یعنی اگر ابتدا خودمان را نابود نکنیم. ما در حال حاضر حداقل کنترل سیاره و منابع آن را داریم. ما خود را با انرژی گیاهان و حیوانات مرده حفظ می‌کنیم. منابع و خودمان را نابود می‌کنیم. ما در اوج این انتقال هستیم و اگر می‌خواهیم فناوری را برای مهار قدرت سیاره و خورشید خود توسعه دهیم، باید در مقیاس جهانی با هم کار کنیم. در حالی که ما نمی‌توانیم بفهمیم که تمدن نوع اول چگونه خواهد بود، چه رسد به نوع ،تاریخ نشان می‌دهد که تمدن‌هایی که قادر به همکاری با یکدیگر نیستند، خود را به خاطر پول، قدرت و تفاوت‌های مذهبی نابود می‌کنند. اگر بخواهیم در تبدیل شدن به تمدن سطح بعدی موفق شویم، نیاز به درک این است که چه کسی هستیم و از کجا آمده‌ایم. توانایی دیدن یکدیگر به عنوان نوری که از لحظه خلقت فردی خود هستیم، اولین قدم در این وحدت است.

همانطور که به پیشرفت تمدن خود در مقیاس جهانی می‌نگریم، پرسیدن سؤالات شخصی و انسانی نیز مهم است:

ما به عنوان فردی از کجا می آییم و وقتی اینجا را ترک می کنیم کجا می رویم؟ اگر طبق قانون اول ترمودینامیک، انرژی و اطلاعات نه می توانند ایجاد شوند و نه از بین بروند، نور ما قبل از رسیدن به اینجا از کجا می آید و به کجا می رود؟ بیایید از جایی شروع کنیم که ما به عنوان انسان شروع می کنیم. امیدواریم که اگر بتوان از نظر علمی ثابت کرد که هر یک از ما جرقه ای از نور هستیم که از نور می آید و به آن باز می گردد، آنگاه بتوانیم برای مراقبت از یکدیگر و سیاره خود دور هم جمع شویم و از نور استفاده کنیم. پیشرفت های تکنولوژیکی برای پیشرفت به تمدن نوع 1.

## فصل سوم: لقاح

سال‌ها است که ما فیزیولوژی نحوه برخورد اسپرم و تخمک را می‌دانیم. رشته غدد درون ریز تولید مثلی در حال تبدیل شدن به یک تخصص ضروری و مورد توجه است زیرا نرخ ناباروری ما همچنان به شدت افزایش می‌یابد. بر اساس CDC، 10 زن از هر 100 زن در ایالات متحده برای باردار شدن یا ماندن مشکل دارند. این یعنی 6.1 میلیون زن بین 15 تا 44.16 سال در سال، 1978، لقاح (IVF) توسعه یافت و از آن به بعد ما به طور استریل تخمک‌ها و اسپرم‌ها را از دستگاه تناسلی انسان خارج می‌کنیم، آنها را در پتربالون دیش‌ها ترکیب می‌کنیم و جنین‌های لتوهای برآورده شده قدرت آیلند در آنها ایجاد می‌کنیم. رحم مادران آنها پسونکلیزه شده روز رشد یا

هر ماه، یک زن تخمک گذاری می‌کند یا یک تخمک از یکی از دو تخدمان خود آزاد می‌کند. هنگامی که او در زمان مناسب در روز چهاردهم در اواسط چرخه خود نزدیکی می‌کند، سیل اسپرم وارد واژن می‌شود. آنها از طریق دهانه رحم و رحم به سمت لوله فالوب حرکت می‌کند تا با یک تخمک که در آن ماه برای بارور شدن آزاد شده بود ملاقات کنند. پس از تلاقی تخمک و یک اسپرم، زیگوت تازه تشکیل شده به سمت رحم می‌افتد. این سلول به دو سلول، سپس چهار و سپس هشت تقسیم می‌شود و به یک مورولا، بلاستولا و جنین تبدیل می‌شود که راه خود را به داخل رحم می‌کند تا به یک نوزاد کامل تبدیل شود. برای درک پیچیدگی این فرآیند و جرقه روی، اجازه دهید با میوز شروع کنیم.

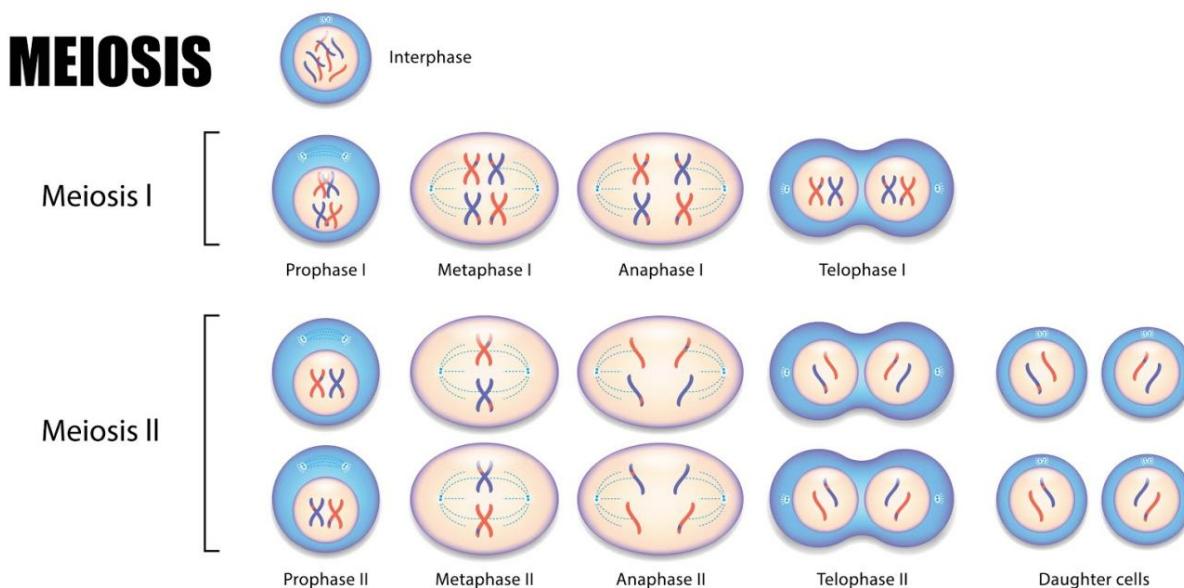
### میوز

سلول‌ها از طریق دو فرآیند مختلف تقسیم می‌شوند: میتوز و میوز.  
میتوز در تمام سلول‌های بدن به غیر از گامت‌ها رخ می‌دهد

(اسپرم و تخمک). میوز مکانیسمی است که از طریق آن سلول های جنسی تقسیم می شوند. این دو فاز مختلف دارد: میوز I و میوز II.

DNA قبل از میوز I تکثیر می شود. این فرآیند برای تخمک و اسپرم یکسان است. با این حال، زمان بندی به طور چشمگیری متفاوت است.

اسپرماتوزن (تولید اسپرم) از دوران بلوغ در مردان سالم آغاز می شود و در طول زندگی ادامه می یابد و هر روز چند صد میلیون اسپرم ایجاد می کند. بر عکس، به طور گستردگی پذیرفته شده است که تولید تخم در زمانی که جنین ماده در حال رشد است شروع می شود و سپس متوقف چشمگوها گرچه بخواه طولانه‌تر برقایم و شرمنه‌تر بجهدی رنگی نشانخته شده اطمینان‌لیت موضوع در انسان مشاهده نشده است و اعتقاد بر این است که یک زن با تمام تخمک هایی که در طول زندگی خواهد داشت به دنیا می آید. زندگ او. مراحل میوز به شرح زیر است (لطفاً نمودار زیر را نیز ببینید):



پروفاز I: کروموزوم های همولوگ (دوتا که حاوی ژن های یکسانی هستند: یک مجموعه از مادر و دیگری از پدر) در یک ردیف قرار می گیرند و تحت تلاقي قرار می گیرند که در آن مواد ژنتیکی "ریمیکس" می شود و ترکیب منحصر به فردی از ژن های مادر و پدر را تشکیل می دهد.

متافاز: آکروموزوم ها در امتداد صفحه متافاز یا استوای سلول قرار می گیرند. فیبرهای دوکی یا میکروتوبول ها تشکیل می شوند و به کروموزوم ها و به هر قطب سلول متصل می شوند و به عنوان اتصال دهنده عمل می کنند.

آنافاز: الیاف دوکی کروموزوم ها را از هم جدا می کنند و آنها شروع به حرکت به سمت قطب های مخالف سلول می کنند.

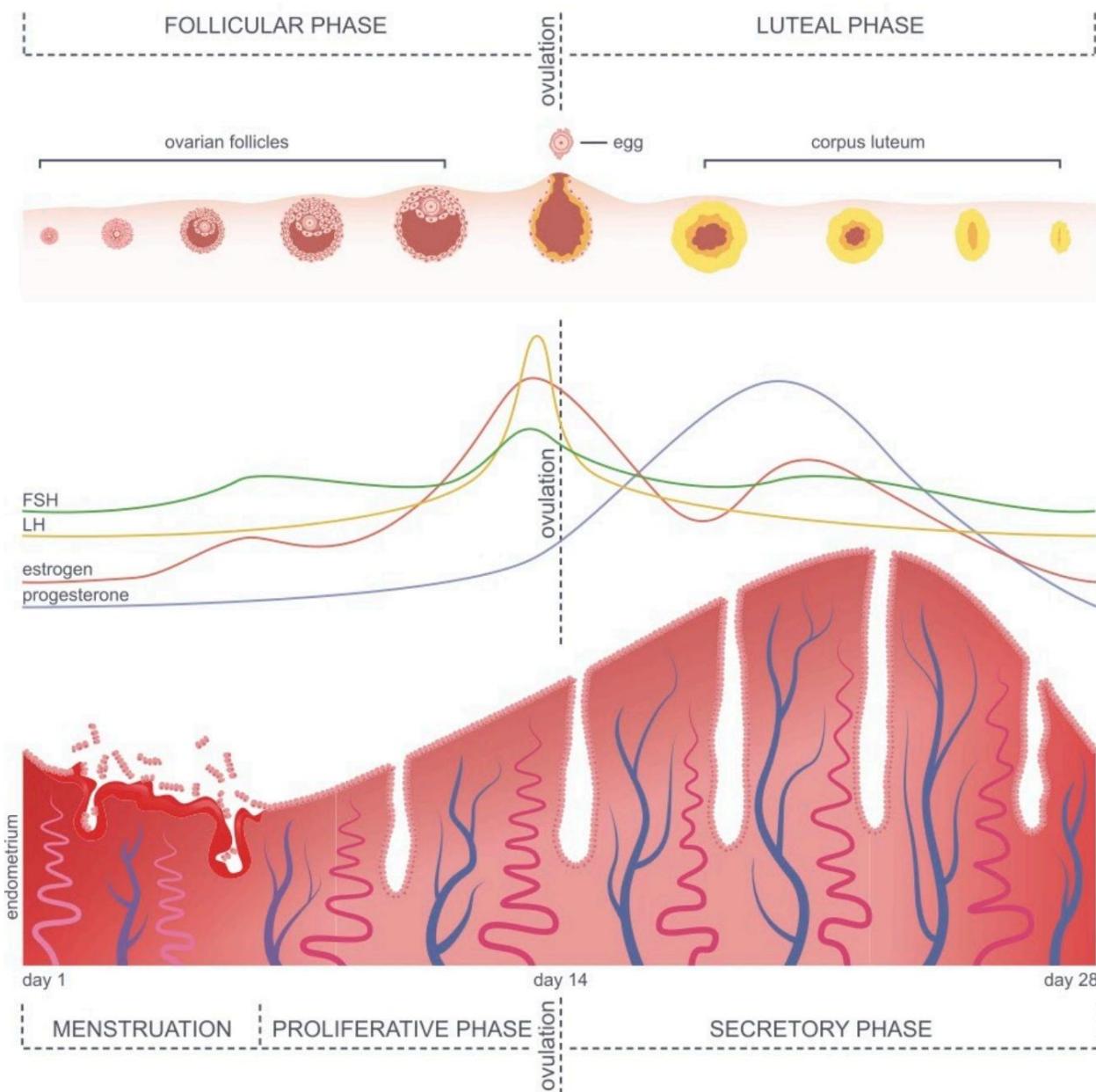
تلوفاز: آکروموزوم ها به دو انتهای سلول می رسند و پوشش های هسته ای اطراف آنها اصلاح می شوند.

سیتوکینز: غشای سلولی تقسیم می شود و دو سلول دختر یکسان را تشکیل می دهد.

این فرآیند برای میوز II تکرار می شود. با این حال، DNA دوباره تکثیر نمی شود. به جای قرار گرفتن کروموزوم های همولوگ، کروماتیدهای خواهر (هر نیمی از "X" از یکدیگر جدا می شوند و یکی به هر سلول دختر می رود.

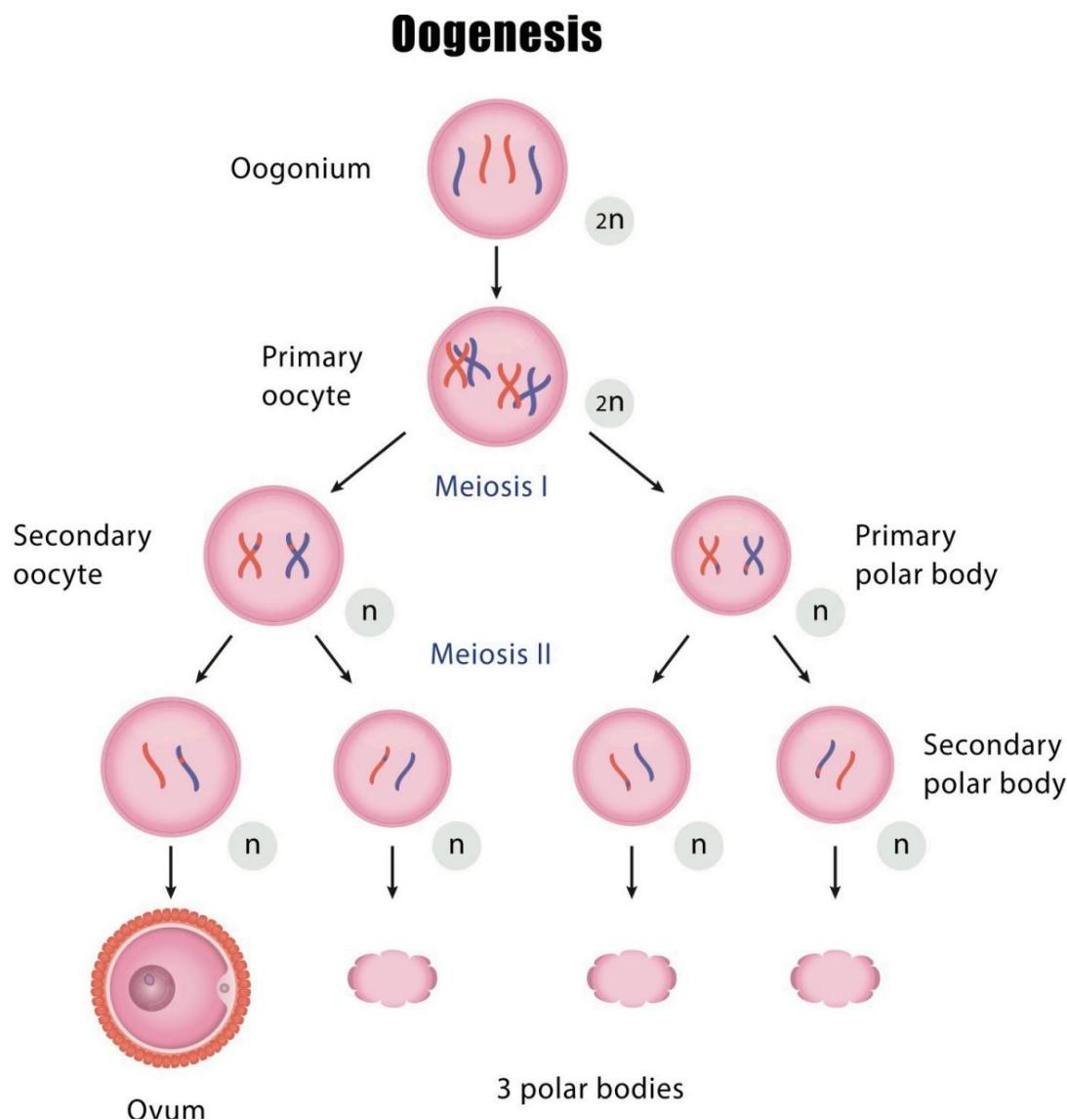
پیشرفت از طریق اووژن زیارت یا رشد تخمک به شدت تنظیم می شود. هنگامی که جنین ماده در حال رشد است، تخمک های او در پروفاز I متوقف می شوند، جایی که آنها برای سال ها باقی می مانند، برخی از آنها برای چهار تا پنج دهه - کل دوران باروری او. تخمک های نابالغ از دوران کودکی تا بلوغ در تخدمان ذخیره می شوند. در این مرحله، مغز زن جوان شروع به ترشح گنادوتropین (هورمون) به نام هورمون محرک فولیکول (FSH) و هورمون جسم زرد (LH) می کند. افزایش ماهانه این هورمون ها باعث می شود که یک تخمک از طریق میوز I پیشرفت کند و یک روز قبل از تخمک گذاری یا روز 13 سیکل قاعدگی به تخمک قابل بارور تبدیل شود.

# MENSTRUAL CYCLE



در این مرحله، تخمک یک تخمک اولیه است و حاوی 46 کروموزوم (تعداد کل یک انسان در هر سلول) است. از آنجایی که تخمک با یک اسپرم که حاوی 23 کروموزوم پدری است ادغام می شود، نیمی از کروموزوم های تخمک باید حذف شوند. برای رسیدن به این هدف، در طول میوز، تخمک به طور نابرابر به یک تخمک ثانویه تقسیم می شود که حاوی نیمی از

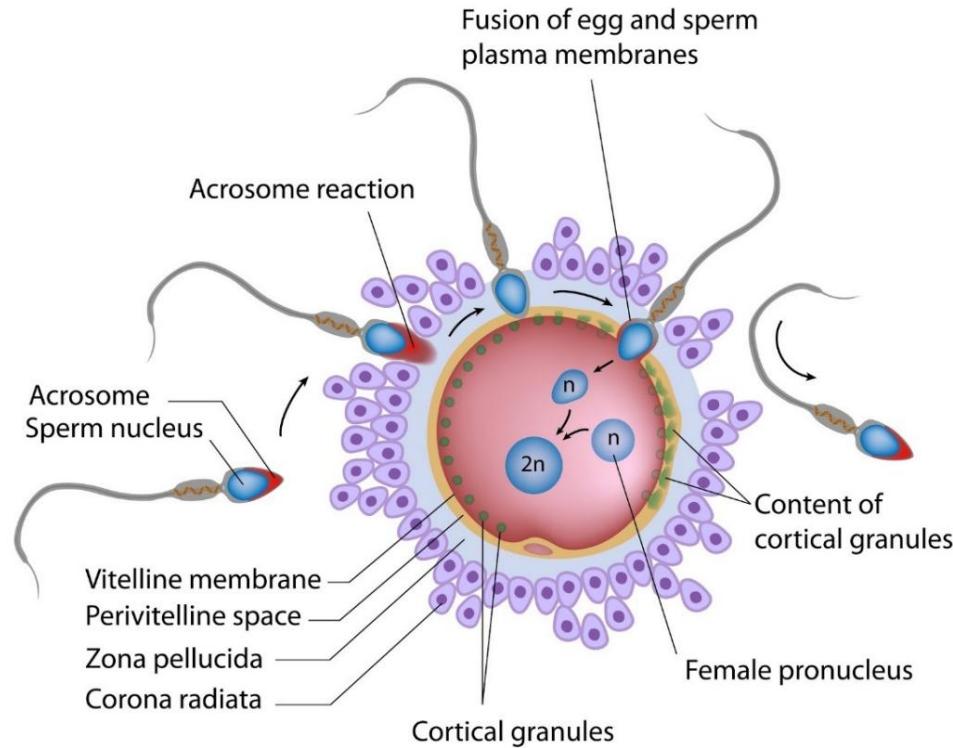
کروموزوم یا DNA تخمک اولیه، و اولین جسم قطبی، که مانند سطل زباله برای 23 کروموزوم اضافی است. 19 تخمک ثانویه اکنون دارای یک نسخه واحد از 23 کروموزوم مادر است و برای ملاقات با شریک زندگی خود، اسپرم، آماده می‌شود. حاوی 23 کروموزوم پدری است. 02.



هنگامی که تخمک گذاری اتفاق می‌افتد و تخمک ثانویه به داخل شکم رها می‌شود، توسط فیمبریا یا برآمدگی‌های انگشت مانند در انتهای لوله فالوب به سمت بالا کشیده می‌شود و آن را به داخل برای شروع سفر دعوت می‌کند. تخم مرغ در امتداد غلت می‌زند و به سمت آن کشیده می‌شود

رحم توسط برآمدگی های انگشت مانند میکروسکوپی به نام مژک، اینها شبیه یک فرش شگ هستند که در جهت تاب میاخورند و تخم مرغ را از لوله به سمت جفتش می‌کشند.

در حین مقاربت، میلیون ها اسپرم وارد واژن می‌شود. آنها راه خود را از طریق دهانه رحم، به رحم و از طریق لوله های فالوپ به سمت بالا باز می‌کنند. اگر این اتفاق در زمان مناسب ماه رخ دهد، افراد خوش شانسی که زنده به لوله می‌رسند به سمت هدف خود مسابقه می‌ادهند. در حالی که تقریباً 200 میلیون اسپرم در سفر شروع شد، فقط کسری از آنها به لوله می‌رسند. یک لایه پروتئین که غشای تخم مرغ را احاطه کرده است. در حالی که مکانیسم دقیق آن مشخص نیست، مدل فعلی بررسی شده در موش نشان می‌دهد که اسپرم انسان مستقیماً به زونا گلیکوپروتئین ZP3 متصل می‌شود، که مانند قفلی عمل می‌کند که اسپرم کاملاً در آن قرار می‌گیرد. این اتصال باعث ایجاد چیزی به نام واکنش آکروزوم در سر اسپرم می‌شود، محتويات آنزیمی (هضم کننده) خود را آزاد می‌کند، که به طور خاص برای خوردن پوسته سخت، بیرونی یا تاج تخمک طراحی شده است. سپس اسپرم به جای آن به اسپرم دیگری متصل می‌شود. گیرنده‌ای به نام ZP2 که به آنها اجازه می‌دهد به تخم مرغ بچسبند و تماس فیزیکی را حفظ کنند، مانند سفینه‌ای که در ایستگاه فضایی لنگر انداخته است. آنزیم‌های هیدرولیتیک آزاد شده، قطعه باریکی از ZP را هضم می‌کنند و راه را برای ترکیب یک اسپرم با غشای پلاسمایی تخمک هموار می‌کنند. 23-25



هنگامی که تخمک توسط اسپرم "فعال" می شود، باعث افزایش کلسیم در داخل سلول می شود که به صورت امواج از شبکه آندوپلاسمی (یک انداzek درون سلول) آزاد می شود. در موش مشاهده شده است که این کلسیم باعث آزاد شدن حدود 4000 گرانول قشری یا وزیکول ترشحی در تخمک می شود و باعث سخت شدن زونا شفاف و جلوگیری از لقاح توسط بیش از یک اسپرم (پلی اسپرم) می شود. افزایش غلظت کلسیم

به خوبی ثابت شده است که نوسانات کلسیم نقش مهمی در مراحل بعدی فعال شدن تخمک، تشکیل زیگوت، و در نهایت نوزادی که قرار است ایفا کند. یکی از پروتئین‌های ZP فوق الذکر را قطع می‌کند و آنها را از اتصال اسپرم‌های دیگر ناتوان می‌سازد. این بدان معناست که وقتی اسپرم به تخمک می‌پیوندد، اتصالی وجود دارد که آن را قفل می‌کند و همه اسپرم‌هایی را که به در می‌کوبند مسدود می‌کند.

در متفااز ، درست قبل از جرقه روی، تخمک تخمین زده شده حاوی 600000 تا 1000000 میتوکندری است. این در تضاد کامل با 50 تا 75 میتوکندری در هر اسپرم است. 82 در زمان لقاد، تخمک تعداد میتوکندری های بیشتری نسبت به هر سلول دیگر در بدن دارد. هنگامی که میتوکندری ها را در فصل 7 مرور می کنیم، و دوباره زمانی که در مورد انتقال انرژی هوشیاری به زیگوت در فصل 11 بحث می کنیم، این نکته بیشتر مورد بحث قرار خواهد گرفت.

زمان دقیق لقاد انسان یک لحظه خاص و مقدس است: لحظه ای که از نظر تاریخی از تحقیقات آکادمیک محافظت شده است زیرا اکثر ابزارهای تحقیق باعث اختلال در تخمک یا خود فرآیند لقاد می شوند. این محدودیت قبل از تحقیقات باروری را به مدل های حیوانی محدود می کرد، با این حال تفاوت های فاحشی بین سلول های تخم حیوانی و انسان وجود دارد - تفاوت هایی که تا همین اواخر، شناخت عمیق تخمک انسان را غیرممکن کرده بود.

## جرقه روی

در سال 2011، دکترای دانشگاه نورث وسترن این فکر را داشت که روی ممکن است در لقاد نقش داشته باشد. اوهالوران از متخصص برجسته زیست شناسی تخدمان، ترزا وودراف، دکترا (که اتفاقاً همسرش بود) خواست تا به او در مطالعه این موضوع کمک کند. یافته های آنها چیزی جز قابل توجه نبود. Woodruff و O'Halloran به دلیل ماهیت حساس جنین انسان، با مطالعه تخم های موش شروع کردند. امیلی کیو، دکترا، که در آن زمان دانشجوی آزمایشگاه آنها بود، کاوشگری طراحی کرد که حرکت روی را از طریق تخمک شناسایی می کرد. آنها کشف کردند که نوسانات کلسیم ناشی از لقاد باعث آزاد شدن انبوه روی از تخمک می شود - فرآیندی که "جرقه روی" نامیده می شود.

اول، آنها توانستند نشان دهند که 24 ساعت قبل از تخمک گذاری، با پیشرفت میوز از پروفاز I به متافاز، II تخمک تقریباً 20 میلیارد اتم روی جذب می کند و محتوای روی آن را از 40 میلیارد به 60 میلیارد اتم افزایش می دهد تا برای آماده سازی برای لقاح این درست قبل از رها شدن تخمک از تحمدان اتفاق می افتد. این مقدار زیادی روی است. این مقدار فلز در هیچ سلول دیگری در بدن بی نظیر است. این افزایش 50 درصدی در اتم‌های روی داخل سلولی در گرانولهای در امتداد حاشیه تخمک و دور از کروموزوم‌های مادر ذخیره می‌شود. آنها همچنین مشاهده کردند که وقتی اسپرم و تخمک با هم ادغام می شوند، نوسانات کلسیم ناشی از لقاح وجود دارد که باعث آزاد شدن انبوه روی از تخمک می شود - جرقه روی .

تخم‌های انسان مدت‌هاست که حاوی حامل‌های روی و وزیکول‌های روی غنی‌شده هستند، که نشان می‌دهد روی نقش مهمی در انتقال از گامت به زیگوت در انسان دارد. با این حال، به دلیل محدودیت‌های قبلی برای آزمایش تخم‌های انسان، تا سال 2016 بود که همان محققان نشان دادند که این جریان روی به طور تجربی در تخم‌های انسان مشاهده شده است. در لقاح طبیعی تخمک انسان، اسپرم آزادسازی کلسیم را در داخل سلول فعال می‌کند. به منظور مطالعه این موضوع، محققان کلسیم یونومایسین را مستقیماً به تخمک تزریق کردند تا نیاز به فعال سازی اسپرم را دور بزنند. یونومایسین آنتی بیوتیکی است که کلسیم را متصل می‌کند و به عنوان وسیله‌ای برای انتقال کلسیم به داخل و خارج سلول‌ها برای اهداف تحقیقاتی استفاده می‌شود. آن‌ها روی و کلسیم را با رنگ‌های فلورسنت برجسته کردند و دریافتند که در عرض چند ثانیه پس از تزریق کلسیم، روی از سلول آزاد می‌شود. هر چه تزریق کلسیم بزرگتر باشد، جرقه روی بزرگتر است. این بدان معنی است که اندازه امواج کلسیم با بزرگی انتشار روی همبستگی مثبت دارد. سپس دو قدم جلوتر رفتند تا آنچه را که پیدا کرده بودند تأیید کنند. آنها به تخم‌ها یونومایسین را به تنها (آنتی بیوتیک بدون پیوند) تزریق کردند

کلسمیم) و یک RNA مکمل اختصاصی مرد. این cRNA مردانه یا RNA مصنوعی مانند یک اسپرم طبیعی نوسانات کلسمیم را تحریک می کند. هر دوی آنها جرقه های مشابه روی را نشان دادند.

به طور جالبی، تنوع در جرقه ها بین تخم های مختلف موش وجود داشت که نشان ادهنده تفاوت هایی در کیفیت تخم مرغ است. این آزمایش با استفاده از تصویربرداری سه بعدی سلول زنده انجام شد. یک کاوشگر سبز فلورسنت روشن، روی را در داخل تخم مرغ اندازه گیری کرد و یک کاوشگر فلورسنت متفاوت، روی را در خارج از تخم مرغ اندازه گیری کرد.

این پروب ها با هم مخلوط نمی شوند. سطح کلسمیم داخل سلولی با تزریق کلسمیم اگزوژن به تخم افزایش یافت.

در عرض ده دقیقه، میلیارد ها اتم روی در یک جرقه باشکوه روی آزاد شدند. همانطور که قرمز و سبز در داخل سلول مخلوط می شوند، یک جرقه زرد رنگ رشد می کند و سپس یک جرقه قرمز یا هاله روی به بیرون و از سلول دور می شود. این جرقه روی اعلام می کند که تخمک با موفقیت بارور شده است. گذر اهای کلسمیم که جرقه را آغاز می کنند با سرعت بیش از 250 مایل در ساعت در سراسر سلول حرکت می کنند، در حالی که موج روی بسیار آهسته پیش می رود.

آزمایش انجام شده توسط O'Halloran نشان داده است که بخشی از روی در طول جرقه روی آزاد می شود و بقیه آن، به نقل از "O'Halloran" به عنوان یک موج طنبی دار فرستاده می شود و یک هارمونیک را در سلول ایجاد می کند. [۱] مقدمه ای شیمیایی برای رویدادهای پیچیده رشدی که قرار است به شیوه ای تعریف شده فضایی از این یک کره کوچک به هزار کهکشان سلولی ادامه دهدن.»

این نوسانات همگام سازی شده کلسمیم و آزادسازی هماهنگ عظیم روی از طریق گرانول های قشری (بسته های کوچک داخل تخم مرغ) به موقع با فعال شدن تخم مرغ و واکنش قشری که قبلًا ذکر شد، انجام می شود که منجر به سخت شدن زونا شفاف و برش ZP2 می شود و مانع از آن می شود. لقادیر توسط بیش از یک اسپرم. ۳۱ بنابراین، جرقه روی یکپارچه شده است و توسط دانش قبلی ثابت شده که کلسمیم

گذرا پیشرفت میوز را دیکته می کند. جرقه عظیم روی که دیده می شود، سیگنالی است که زیگوت تشکیل شده است.

به دلایل اخلاقی، نمی توان رابطه مستقیمی بین پویایی جرقه روی و رشد جنینی آینده در انسان نشان داد. با این حال، در موشاه، هر چه جرقه روی بزرگاتر باشد، کیفیت جنینی که رشد می کند بهتر می اشود. در آینده، درک بهتر از اثرات فیزیکی و شیمیایی روی به ما کمک می کند تا کیفیت جنین را بیشتر ارزیابی کنیم. تفاوت در سطوح کلسیم و روی نشان می دهد که بر اساس این عوامل بین زیگوت ها تفاوت وجود دارد. در آزمایشگاه Halloran،<sup>O</sup> محققان در حال حاضر برای درک بهتر جرقه روی به روشی که هیچ آسیبی به زیگوت انسانی وارد نمی کند، گام بر می دارند، زیرا هر تلاشی برای اندازه گیری روی در خارج از تخدمان از طریق رنگ یا فوتوون برای تصویربرداری می تواند مضر باشد.

علاوه بر این، Halloran<sup>O</sup> اخیراً به اشتراک گذاشته است که آزمایشگاه آنها در تلاش است تا اثبات فوتوآکوستیک یا شناوایی جرقه روی را شناسایی کند.

فوتوآکوستیک از پرتوهای نور برای تحریک مولکولها و اولتراسوند برای انتقال امواج صوتی استفاده می کند و فرد را قادر می سازد تا نور ساطع شده را "شنود". تا به امروز، اکنون می توانیم جرقه ای را ببینیم که نشان دهنده لحظه انتقال از اسپرم و تخمک به زیگوت تازه تشکیل شده است. اگر یا زمانی که شناسایی شود، صدای فوتوآکوستیک "حلقه" زیگوت تازه تشکیل شده خواهد بود.

جرقه روی یک کشف انقلابی به دلایل متعدد مخصوص بیولوژی تولید مثل است. در دنیا می که نرخ ناباروری در حال افزایش است، اندازه گیری جرقه روی این امکان را دارد که توسط جنین شناسان و متخصصان غدد تولید مثل یا پزشکان ناباروری برای تعیین اینکه کدام جنین باید انتقال یا برای لقاد آزمایشگاهی برای بهترین شانس ممکن برای بارداری موفق استفاده شود، مورد استفاده قرار گیرد. 29. می تواند نیاز به کشت طولانی مدت جنین و انتقال چند جنین را برطرف کند.

هر چه یک جنین طولانی تر در آزمایشگاه کشت یا رشد کند، بالاتر است

خطر از دست دادن حتی خطر انتقال چند جنین، یعنی دوقلو، سه قلو یا بیشتر، برای مادر و نوزاد بیشتر است. این به امید دستیابی به حداقل یک بارداری قابل انجام انجام می شود. اگر بتوانیم به طور قابل اعتمادی از جرقه روی برای پیش بینی بهترین جنین استفاده کنیم، این انتقال چند جنین به طور بالقوه می تواند حذف شود.

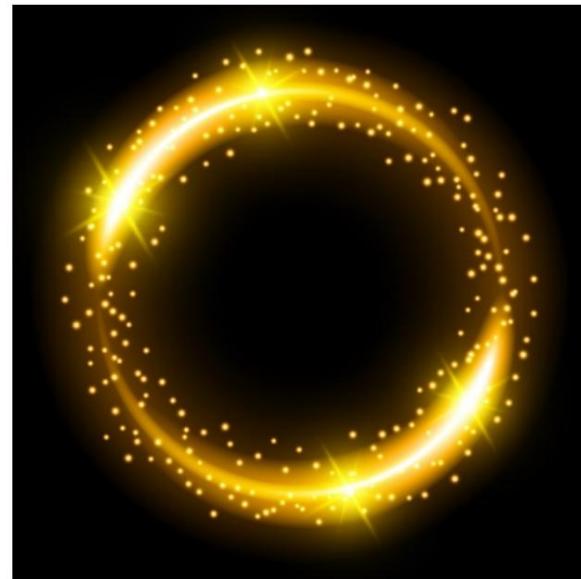
همانطور که هاله روی از تخم منفجر می شود، به نظر می رسد اتفاق انقلابی دیگری رخ می دهد. در این لحظه لقاح است که آگاهی یا کد کوانتموی وارد زیگوت می شود که به جنین و سپس جنین تبدیل می شود. فیزیک این کد کوانتموی در فصل 6 توضیح داده خواهد شد. فعلاً فرض کنید که انرژی اطلاعات است و اطلاعاتی که شما را می سازد از میدان فراخوانی می شود و در لحظه جرقه روی در زیگوت به دام می افتد.

بیایید به تصاویر سیاهچاله و جرقه روی نگاه کنیم. جالب توجه است که جرقه روی چقدر شبیه به هاله ای است که اینیشتین درباره یک سیاهچاله پیش بینی کرده بود. اولین تصویر عکسی از یک سیاهچاله است که توسط محققان MIT در آوریل 2019 گرفته شده است. از آنجایی که طبیعت اغلب از یک الگوی تکرار شونده یا نسبت طلایی پیروی می کند، شباهت بین افق رویداد سیاهچاله و "افق رویداد" جرقه روی وجود دارد. غیر معمول است همانطور که در بالا تا زیر.

در حالی که تصویر واقعی جرقه روی به دلیل محدودیت های کپی رایت نمی تواند گنجانده شود، این تصویر از نظر ظاهری مشابه است. ویدئویی از جرقه روی گرفته شده در آزمایشگاه اوهالوران را می توانید در این آدرس مشاهده کنید: <https://vimeo.com/114680729>

---

لطفا برای تماشای این ویدیو کمی مکث کنید. واقعا شگفت انگیز است.



تصویر سمت چپ: اولین تجسم یک سیاهچاله.  
توسط تلسکوپ افق رویداد / <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/>- (لینک تصویر) تصویر با  
بالاترین کیفیت 20 مگابایت)، مقاله 180 TIF، 16 بیتی، 7416x4320 پیکسل،  
ESO, ESO TIF, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=77925953>

تصویر سمت راست: برداشتی از جرقه روی. نسخه اصلی را می‌توانید در <https://www.sciencefriday.com/articles/picture-of-the-week-zinc-spark/>ببینید.

### از سرگیری میوز

هنگامی که خروج انبوه 20 میلیارد اتم روی رخ من دهد، میوز یا پیشرفت DNA برای شروع توسعه زیگوت از سرگرفته من شود.

به عبارت ساده، اتم‌های روی در تخم مرغ روی پروتئین‌هایی که اجازه من‌دهند تخم مرغ از طریق میوز پیش بروند، مانند ترمز کردن یک ماشین، ترمز من‌کنند. هنگامی که اسپرم به تخمک متصل من شود و روی از سلول منفجر من شود، ترمزاها آزاد من شوند و تخمک آزاد است تا از متافاز II به آنافاز II ببرود، همانطور که در زیر توضیح داده شده است. پیشرفت میوز رخ من دهد.

از نظر علمی، کاهش ناگهانی غلظت روی داخل سلولی، پیشروی تخمک را از طریق میوز تعديل من کند و منجر به رشد زیگوت می‌شود. تا این لحظه سلول در حالت توقف متافاز بود. مکانیسم شناخته شده ایست میوز از طریق فاکتور سیتواستاتیک EMI2 (CSF) عمل می‌کند، که به طور رقابتی از کمپلکس/سیکلوزوم محرک آنافاز (APC/C) یک لیگاز یوبیکوئیتین، از تسهیل پیشرفت از طریق میوز II جلوگیری می‌کند. E3 توسط اتم‌های روی متصل و فعال می‌شود، بنابراین کاهش سریع روی منجر به غیرفعال شدن E3، افعال شدن APC/C و در نتیجه رهایی سلول از توقف متافاز II می‌شود.

تا قبل از کشف جرقه روی، تصور می‌اشد که سطوح گذرا کلسیم خود مسئول رهایی از توقف میوز هستند، اما اخیراً آزمایش‌های با کیلایسیون مصنوعی روی (حذف فلز) در تخمک‌های موش در غیاب نوسانات کلسیم انجام شده است. لقادیر و جنین زایی موفقیت آمیزی به دست آمد. این نتایج نشان می‌دهد که جرقه روی یا کاهش روی در داخل خود سلول است که مسئول پیشرفت سلول از طریق میوز و رسیدن به یک زیگوت موفق است.

با شروع مجدد میوز در تخمک، نیمی از کروماتیدهای خواهر یا DNA باقیمانده در یک جسم قطبی دوم (یا سطل زباله) جدا می‌شوند و پیش هسته ماده (مرکز DNA سلول) تشکیل می‌شود. درست مانند جسم قطبی اول، این جسم قطبی دوم نیز معمولاً تخریب می‌شود. به طور همزمان، ژنوم اسپرم که به شدت در سر اسپرم فشرده شده بود، دوباره بسته بندی می‌شود. در همان زمان، کروموزوم‌های مادر برای ملاقات با کروموزوم‌های اسپرم آماده می‌شوند. پیش هسته نر که حاوی DNA اسپرم است به سمت ماده حرکت می‌کند

پیشانوکلئوس و این دو با هم ادغام می‌شوند و هر کدام را در مجاورت یکدیگر قرار می‌دهند. قبل از ترکیب، DNA چند انتقال مهم وجود دارد که باید رخ دهد.

در حالی که هر دو پیشانوکلئوس تشکیل شده‌اند، تفاوت‌های فاحشی در الگوهای متیلاسیون وجود دارد که باید برطرف شود تا ژنوم‌های نر و ماده در یک ژنوم زیگوتیک ترکیب شوند که بتواند با موفقیت تکثیر شود. که از یک کربن و سه هیدروژن (CH<sub>3</sub>) تشکیل شده‌اند، به اضافه می‌شوند.

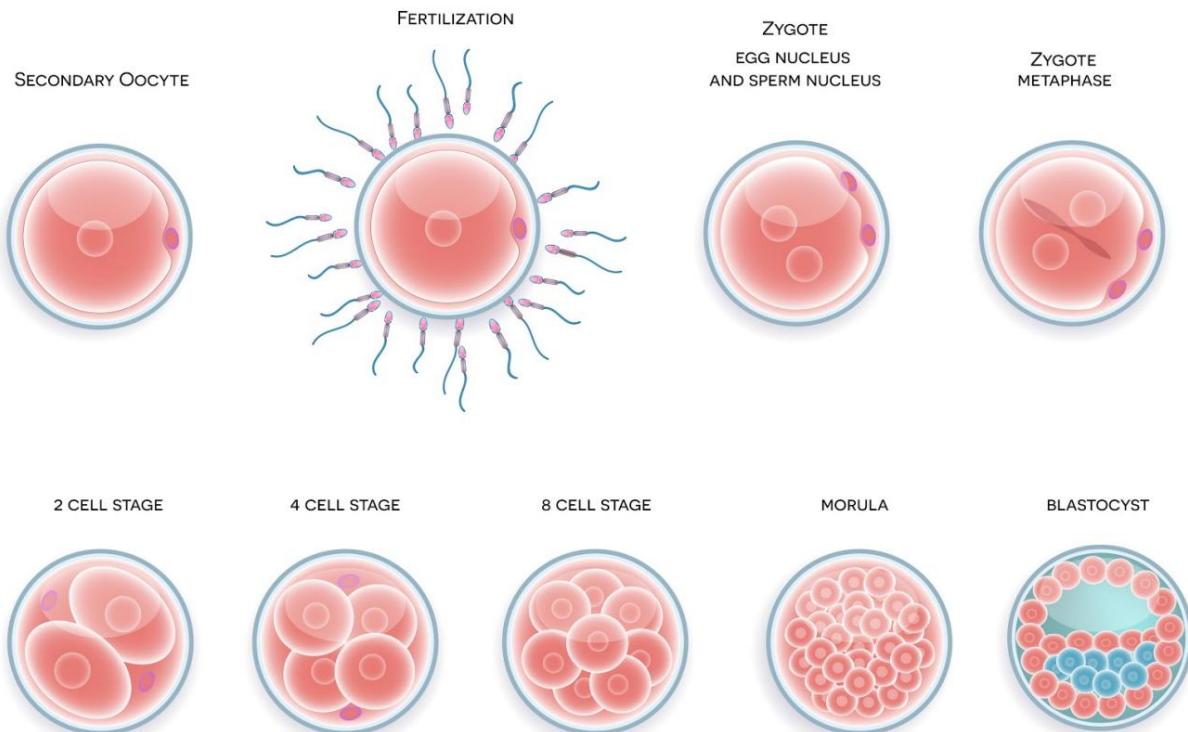
این بیان ژن را بدون تغییر خود توالی DNA تغییر می‌دهد. این تغییرات اپی ژنتیکی می‌تواند ارثی یا اکتسابی باشد که بستگی به سبک زندگی، بیماری و قرار گرفتن در معرض محیط دارد.

به دلیل تفاوت در الگوهای متیلاسیون، هر ژنوم والدین باید تحت متیلاسیون جهانی قرار گیرد تا تغییرات اپی ژنتیکی را دوباره برنامه ریزی کند و یک زیگوت تمام توان را تشکیل دهد. با این حال، این دی متیلاسیون نباید به پایان برسد. در داخل ژنوم چندین مکان حک شده ( محل ژن‌ها) وجود دارد که تنها توسط یکی از والدین بیان می‌شوند و در برابر متیلاسیون محافظت می‌شوند.

تصور می‌شود که این الگوهای متیلاسیون حافظه DNA را در خود نگه می‌دارند، و پاک شدن جهانی آن به طور بالقوه دلیلی است که زیگوت هیچ خاطره‌ای از گذشته خود نخواهد داشت.<sup>73</sup> در ابتدا پس از ادغام دو ژنوم هاپلوئید، ژنوم زیگوت خاموش می‌شود. فرآیندهای سلولی همچنان توسط RNA‌های پیام رسان مادر اداره می‌شوند در حالی که برنامه ریزی مجدد اتفاق می‌افتد. RNA پیام رسان (mRNA) مولکولی است که کد را از DNA حمل می‌کند تا به پروتئین‌هایی تبدیل شود که عملکرد سلول را انجام می‌دهند.

42 ساعت پس از لقاح، زیگوت به چهار سلول و در ساعت 72 به 8 سلول تکثیر خواهد شد. در مرحله مورولا (که در آن جنین از 16-20 سلول تشکیل شده است) جنین

در امتداد لوله توسط برآمدگی های انگشت مانند به نام مژک جاروب شد. تقریباً بعد از پنج روز به رحم می رسد. در مدل های حیوانی ثابت شده است که پس از 48-72 ساعت، انتقال مادر به زیگوتیک آغاز می شود که در آن RNA پیام رسان مادر شروع به تجزیه می کند و رونویسی DNA زیگوت آغاز می شود. طول فازهای شکاف (زمان بین چرخه های میتوزی)، به منظور اجازه دادن به سلول ها زمان کافی برای رشد. پس از تعدادی تقسیم سلولی، جنین پیشرفت می کند و تبدیل به بلاستول می شود. در مرحله بلاستولا، تماس با دیواره رحم برقرار می اشود و با هدایت گیرنده های CB1 یا گیرنده های اندوکانابینوئیدی به عمق دیواره رحم نفوذ می کند تا حمایت غذایی خود را از رحم مادر دریافت کند. در طی این فرآیند گاسترولاسیون شروع می اشود و سلول ها به سه لایه مختلف جنین: اندودرم، اکتودرم و مزودرم. این لایه های مختلف از سلول های بنیادی تشکیل شده اند که در نهایت به تمام اجزای آناتومیکی جنین تبدیل می اشوند. در روز بیست و هشتم پس از لقاح، لوله عصبی در امتداد پشت جنین در حال بسته شدن است. این لوله ای است که به مغز و نخاع تبدیل می شود.



مراحل رشد جنین.

تا هفته 11 بارداری، غدد در رحم مادر انرژی و مواد مغذی مورد نیاز جنین را برای رشد تامین می کنند. توسط جفت تامین می شوند. انتقال اولیه به تغذیه و تامین اکسیژن از بند ناف منجر به فشار بیش از حد زیادی از طریق بند ناف می شود که منجر به بیرون راندن جنین از دیواره رحم می شود. هنگامی که بند ناف رشد می کند، جنین از جفت تغذیه می شود تا اینکه تا هفته 40 بارداری رشد کند. در آن نقطه، انقباضات رحمی هماهنگ پیچیده شروع می شود و زایمان شروع می شود.

اگر جرقه روی به معنای لحظه ادغام اسپرم و تخمک و حضور زیگوت باشد، دقیقاً چه چیزی را در اینجا می بینیم و از کجا می آید؟ آیا این لحظه ای است که هوشیاری وارد بدن می شود؟ برای درک این موضوع، باید به وضعیت فعلی مکانیک کوانتومی در زیست شناسی انسان نگاه کنیم.

## فصل چهارم: تکامل آگاهی

به نظر من رسید فیزیک کوانتمی میدان بازی است که فلسفه و علم در آن به هم من رساند. اگر ما احساس یا آگاهی را به عنوان یکی از فیزیکدانان نظری بزرگ، دکتر میچیو کاکو، تعریف کنیم، ما از اقیانوس‌ها با درجه‌های بالاتر و بالاتری از احساسات یا توانایی دریافت سیگنال‌ها از محیط و واکنش بر اساس آن سیگنال‌ها تکامل یافته‌ایم. . به گفته کاکو، "هوشیاری تمام حلقه‌های بازخوردی است که برای ایجاد مدلی از خود در فضا، در رابطه با دیگران و در زمان، به ویژه در زمان به جلو ضروری است."

از موجودات تک سلولی در کف اقیانوس گرفته تا تکامل ما در خشکی، چیزی که باعث تکامل من شود، تولید مثل یا توانایی تولید نسل است. ما باید با فرار از دست شکارچیان از مرگ فرار منکردیم، خودمان را تغذیه منکردیم و برای تکامل و تداوم گونه‌های خود رابطه جنسی داشتیم. برای انجام این کار، همانطور که بعداً توضیح داده خواهد شد، باید با توانایی دریافت سیگنال از محیط، به ویژه از نور از طریق تحریک الکترونی DHA در شبکیه، تکامل پیدا کنیم. در طول سیر تکامل، این به ما اجازه داد تا مغزهای بزرگتر، توانایی ساخت ATP یا انرژی در میتوکندری خود و به نوبه خود قابلیت ذخیره حافظه یا درک زمان را توسعه دهیم. علاوه بر این، ما باید فیزیک کلاسیک را در محیط بینیم، سبب در حال سقوط است، اما برای فرار از یک شکارچی یا داشتن رابطه جنسی برای درک بخش کوانتمی جهان ارزش کمی داشت. این بدان معناست که در حالی که ما آگاهانه از فیزیک ماکروسکوپی یا کلاسیک آگاه بودیم، بخش کوانتمی در تمام طول مدت وجود داشت و وجود ناخودآگاه ما را تقویت می‌کرد اما پایین تر از سطح ادراک ما. سر راجر پنروز، فیزیکدان و فیلسوف ریاضی، بیان می‌کند که آگاهی یک محصول جانبی مکانیکی یا محاسباتی نیست که یک ماشین بتواند انجام دهد. بلکه معتقد است که پاسخ آگاهی ممکن است در اعمق یافت شود

در قلمرو مکانیک کوانتوسی، و اینکه برای درک آگاهی، ابتدا باید درک خود از فیزیک را افزایش دهیم.

این موضوع خاص از آگاهی و محیط ما، تمرکز دکتر دان هافمن، روانشناس شناختی برجسته و محقق در زمینه ادراک بصری و زیست شناسی تکاملی است که ایده نظریه شبیه سازی را ارائه می دهد. هافمن تعامل ما با محیط خود را به عنوان یک شبیه سازی توصیف می کند، به گونه ای که گویی ما فقط با آیکون های موجود در رایانه در حال تعامل هستیم.<sup>24</sup> کار او در زمینه علوم اعصاب نوری است و سؤال محرك او این است که "آیا ما ماشین هستیم؟" او معتقد بود که علم او را به این سمت هدایت می کند، اما پدرش وزیر بود و تربیت دینی اش گفت نه. او تصمیم گرفت تا پاسخ را بیابد.<sup>34</sup> آیا تا به حال این سوال را از خود پرسیده اید، "از کجا بدانم که فقط به این دلیل که من رنگ را آبی می بینم، دیگران نیز آن را همینطور می بینند؟"

شاید دیگری رنگ نارنجی را ببیند و تازه عادت کرده باشد آن را آبی بخواند. در همین راستا، هافمن زیرمجموعه ای از زنان را مطالعه کرده است که پدرانشان کوررنگ هستند و مخروطه ای دیگری نیز دارند. این وضعیتی است که تترادروماسی نامیده می شود. این زنان رنگ های اضافی را می بینند که بقیه افراد آن را نمی بینند. در اصل، آنها طیف متفاوتی از طیف بصری را می بینند. برخی از آنها کاملاً غافل هستند که بینش آنها متفاوت است.

او از این زنان به عنوان نمونه ای استفاده می کند که چگونه برخی از مردم واقعیت رنگی متفاوت از دیگران را درک می کنند. اطلاعات مربوط به آن محیط را می توان در آن تفاوت رنگ کدگذاری کرد تا این زنان واقعیت خود را متفاوت درک کنند.

ادراک حسی ما اساساً محدود به طیف باریکی از میدان الکترومغناطیسی (EMF) یا  $0.0035 \text{ EMF}$  درصدی است که برای دیدن آن تکامل یافته ایم، و بقیه  $EMF$  و همچنین همه پدیده های کوانتوسی را مستثنی می کند.<sup>44</sup> ما از آنچه واقعاً ادامه دارد زیرا به نیازهای ما برای بقا و بقا پاسخ نمی دهد

تکامل-- پیدا کردن غذا و بچه دار شدن بنابراین، ممکن است تعداد نامحدودی از چیزها در اطراف ما در حال وقوع باشد که ما نمی توانیم آنها را درک کنیم. هافمن از مقایسه نمادها در رایانه استفاده می کند.

ما آیکون ها را می بینیم، اما هیچ تصویری از عملکرد درونی رایانه هایمان یا ابر مجازی نداریم. آنها برای ما یا حتی در رادار وجود ما قابل مشاهده نیستند. 54,24

به عنوان مثال، ما از تلفن های خود برای تایپ یک پیام متنی استفاده می کنیم، تنها بخش کوچکی از آنچه در انجام کار دخیل است را می بینیم: فقط آنچه را که نیاز داریم. پیکسل ها طوری چیده شده اند که صفحه کلید را نمایش می دهند، مانند نمادهایی که نماد مجموعه ای از ۱ و ۰ هستند که با لمس هر کلید منتقل می شوند. چرا؟ زیرا این کارآمدترین سیستم است. اگر واقعیت آنچه در تلفن ها و رایانه هایمان می گذرد به ما نشان داده شود، بسیاری از ما به اطلاع باورنکردنی غرق می شویم. علاوه بر این، اگر می توانستیم آنچه را که به ما ارائه می شود پیمایش کنیم و به هدف خود برسیم، خیلی خیلی بیشتر طول می کشید. به طور خلاصه، واقعیت پنهان است. این منعکس کننده تکامل ما بدون توانایی درک فیزیک کوانتمی است - از غرق شدن ما در اطلاعاتی که دانستن آن برای ما حیاتی نیست جلوگیری می کند.

اگر بله فیلم نو نثویت یک تکامل فلسفه ای یافته ای گنید، اما نمی چهار یک تعداد بی اشماری کد باینری یا اطلاعات کوانتمی را که در اطراف ما یا درون ما وجود دارد، درک کنید. این حجم از داده ها، اگر به سطح آگاهانه برسد، بسیار زیاد خواهد بود.

آگاهی ما به منظور تعامل با محیط و درک جهان اطراف خود تکامل یافته است. در طول تکامل، ما مغزهای بزرگتری را برای دریافت سیگنال ها از محیط، به عنوان مثال، میدان الکترومغناطیسی، از طریق ادرارک حسی توسعه داده ایم. با انجام این کار، ما برای دیدن یا درک فیزیک کلاسیک (تصویر بزرگ) تکامل یافته ایم، اما نه

آرایش کوانتومی محیط ما نیروی محرکه بقا و تولید مثل بوده است. بر اساس بخش کوچکی که ما درک می کنیم، که واقعیت و موفقیت تکاملی ما را هدایت می کند، به طور بالقوه یک طیف الکترومغناطیسی نامحدود و جهان کوانتومی وجود دارد که ما نمی بینیم. ما با ادراک محدود از حواس پنجگانه خود تکامل یافته ایم. این به مغز ما اجازه می دهد تا اطلاعات اطرافمان را با درک بسیار محدودی از آنچه واقعاً در حال رخ دادن است بازسازی کند.

## فصل پنجم: مکانیک کوانتومی و زیست شناسی

درست همانطور که در یک شب پر ستاره به فضانگاه من کنیم و سعی من کنیم فاصله بین ستاره ها و کهکشان ها را درک کنیم، همان مفهوم فضا در انتهای مخالف مقیاس وجود دارد.

درون اتمهایی که مولکولهای ما را مناسازند، یک عالم کوچک غیرقابل درک وجود دارد، درست مانند کیهانی که فراتر از زمین گسترش من ایابد: بیانهاست بزرگ و بیانهاست کوچک. مکانیک کوانتومی رشته‌ای از فیزیک است که توصیف من اکنده چگونه اشیا در جهان ما در کوچکاترین سطح کار من اکنند، مانند یک میکروسکوپ فراتر از اتمها تا ذرات زیراتمنی - الکترون‌ها، پروتون‌ها، نوترون‌ها - و حتی عمیق‌تر از آنچه که این ذرات زیراتمنی را تشکیل من ادهند. برای درک این مقیاس، یک اتم را به عنوان یک استادیوم المپیک در نظر بگیرید. در این مدل، هسته به اندازه یک مرغ مگس خوار خواهد بود که در وسعت آمفی تئاتری که آن را احاطه کرده شناور است. دانشمندان مقیاسی به نام مقیاس پلانک ساخته اند که کوچکترین واحد اندازه گیری زمان، طول، جرم، دما و بار را تعریف من کند. هر چیزی کوچکتر از واحد پلانک با قوانین فعلی فیزیک ما قابل توضیح نیست. در این سطح، انتظار من روک که اثرات کوانتومی گرانش ظاهر شود.

قبل از کشف مکانیک کوانتومی در دهه 1920 فقط از فیزیک کلاسیک برای توصیف خواص ماده و انرژی استفاده من شد. فیزیک کلاسیک به پدیده‌هایی در سطحی که من اتوانیم با حواس خود ببینیم یا درک کنیم، گرانش، حرکت و دما را توصیف من اکنند، سروکار دارد. با این حال، در دهه 1920 کشف شد که قوانین فیزیک کلاسیک برای ذرات در سطح بسیار کوچک با ذرات با سرعت‌های فوق العاده بالا اعمال نمی شود. طبق فیزیک کلاسیک، اجسام من توانند در هر زمان فقط یک فضا را اشغال کنند، باید انرژی کافی برای غلبه بر موانع داشته باشند و نمی توانند سریعتر از سرعت نور حرکت کنند.

مکانیک کوانتومی بازی را تغییر من دهد. توسعه یافته توسط نیلز بور، آلبرت انیشتین، ماکسول پلانک و دیگران، مکانیک کوانتومی

قوانين جدیدی را برای توضیح وجود در کوچکترین مقیاس تشکیل می دهد. در آن سطح، ماده فقط این احتمال را دارد که در یک زمان در یک مکان خاص قرار گیرد. نور هم به صورت ذره و هم به صورت موج رفتار می کند. طیف دیگر پیوسته نیست و اشیا به کوچکترین بسته ها یا کوانتیزه تقسیم می شوند. نظریه میدان کوانتوسی این پدیده ها را توصیف می کند و در این مدل استاندارد گنجانده شده است، جدول کاملی از ذرات که ذرات زیر اتمی را تشکیل می دهند. این موضوع در فصل 9 بیشتر مورد بحث قرار خواهد گرفت.

مکانیک کوانتوسی قبل از زیست شناسی نادیده گرفته می شد. تصور می اشد که اجسام در دمای وجود دارند که «خیلی گرم و خیلی مرطوب» برای وقوع آن وجود ندارد. پدیده هایی که بر پایه اصول کوانتوسی بنا شده بودند، تنها در محیط های بسیار سرد و خشک مشاهده می اشندند. با این حال، در سال های اخیر این مکانیسم ها در فرآیندهای بیولوژیکی کلیدی از جمله مهاجرت پرنده ها، واکنش های آنزیمی، فتوسنترز، بیوایی یا حس بیوایی و تونل زنی پروتون در جهش های DNA مشاهده شده است. این اکتشافات قابل توجه منجر به این ایده شده است که فیزیک کوانتوسی در شناخت و آگاهی نیز عمل می کند. به عنوان یک پژوهش که در حال مطالعه تغذیه و تأثیرات آن بر میتوکندری و ژنتیک ما است، در تلاش برای درک عمیق‌تر چگونگی درمان بیماری های مدرن، شروع به درک تأثیر نور و فیزیک کوانتوسی بر تولید انرژی و در نتیجه DNA ما کرد. این درک من را به جستجوی لحظه ای هدایت کرد که آگاهی وارد بدن می شود. در همان زمان، من این چیزها را مطالعه می کدم، شروع به جستجوی اشاراتی به نور در انجیل و قرآن کردم و متوجه شدم که ممکن است جایی وجود داشته باشد که علم و دین با هم تلاقی کنند - که آنها یک چیز را توصیف می کنند. بیایید برای درک این ارتباط، پدیده های کوانتوسی را بیشتر تعریف کنیم.

سه پدیده کوانتوسی اولیه وجود دارد که در این کتاب به آنها اشاره خواهیم کرد: تونل زنی کوانتوسی، درهم تنیدگی کوانتوسی و

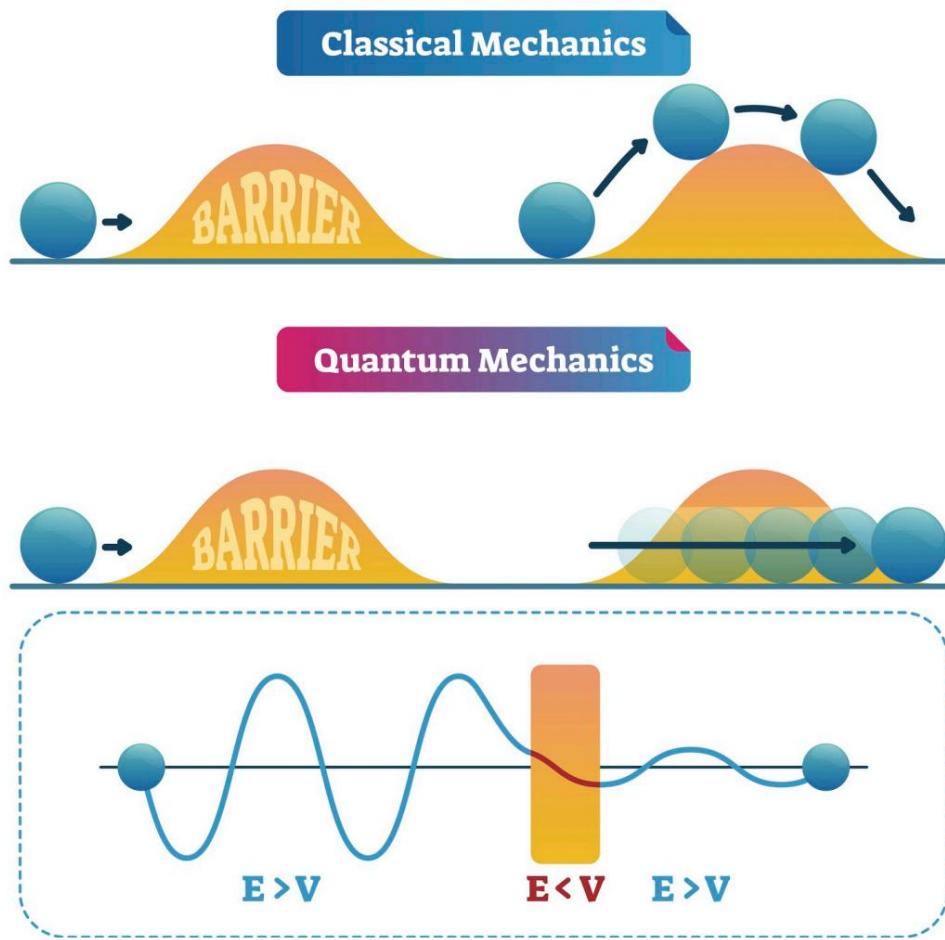
انسجام کوانتومی در حالی که این فرآیندها در فیزیک کلاسیک وجود ندارند و ما نمی توانیم به راحتی آنها را درک کنیم، آنها جزء جدایی ناپذیر فیزیک کوانتومی هستند.

## تونل کوانتومی

در انرژی کلاسیک، یک ذره نمی تواند بدون اعمال انرژی لازم برای غلبه بر چنین مانعی، از نقطه A به نقطه B عبور کند. تونل زنی کوانتومی فرآیندی است که در آن یک ذره کوانتومی (زیر اتمی) از سد انرژی پتانسیلی که بالاتر از انرژی جنبشی خودش است عبور می کند. به عبارت دیگر، تونل اسازی به ذره اجازه می دهد تا مانع خود را بپیماید، نه از روی آن.<sup>35</sup> در فیزیک کلاسیک، تنها گزینه صرف مقدار قابل توجهی انرژی برای هل دادن آن به بالای کوه و اجازه دادن به آن از طرف دیگر خواهد بود. از طریق

با این حال، اگر تخته سنگ از صلاحیت مکانیک کوانتومی پیروی کند، این احتمال وجود دارد که بدون نیاز به عبور از کوه مستقیماً حرکت کند و انرژی کمی صرف کند. این تونل کوانتومی است.

# QUANTUM TUNNELING



عبور ذرات زیر اتمی از یک مانع. این ذره دارای احتمال محدودی برای عبور از یک سد انرژی است.

تونل زنی امکان پذیر است زیرا مکان دقیق یک ذره کوانتومی در هر نقطه از زمان به عنوان یک احتمال موج مانند وجود دارد. احتمال اشغال یک فضای خاص را می‌توان با استفاده از معادله شرودینگر پیش بینی کرد. این معادله از بقای انرژی (انرژی جنبشی + انرژی پتانسیل = انرژی کل) استفاده می‌کند تاتابع موجی را ارائه دهد که حاوی تمام اطلاعات شناخته شده در مورد جایی که یک ذره ممکن است در فضا باشد.

احتمال وقوع تونل کوانتمی به انرژی و اندازه ذره و سد بستگی دارد، که نشان می دهد چرا این فرآیند در فیزیک کلاسیک که در آن اجسام مورد بحث برای تونل زدن بسیار بزرگ هستند، ممکن نیست. در حالی که قبلاً نادیده گرفته شده بود، آزمایشات اخیر نشان داده است که تونل زدن کوانتمی نه تنها در دمای فیزیولوژیکی امکان پذیر است، بلکه تونل زنی پروتون و الکترون در سراسر فرآیندهای حیاتی بیولوژیکی، از جمله فتوسنتز، بوبایان، جهش های DNA و واکنش های آنزیمی در همه جا رخ می دهد.

دکتر جودیت کلینمن در آزمایشگاه خود در دانشگاه کالیفرنیا، برکلی نشان داد که واکنش های آنزیمی به تونل زنی کوانتمی وابسته است. آنزیمها پروتئین هایی هستند که به عنوان کاتالیزور عمل می کنند و واکنش های غیرمحتمل را که برای حفظ حیات حیاتی هستند، ممکن می سازند. گروه او ثابت کرد که تونل زنی هیدروژن در دمای اتاق اتفاق می افتد. در نتیجه کار او، تونل زنی کوانتمی اکنون به عنوان مکانیسمی برای تمام کلاس های اصلی شکاف آنزیمی  $\text{CH}_5\text{H}_5\text{N}_6$  یا شکستن پیوندهای کربن-هیدروژن پذیرفته شده است. شکست پیوند  $\text{CH}_5\text{H}_5\text{N}_6$  برای بسیاری از فرآیندهای بیولوژیکی، از جمله توانایی آزادسازی انرژی شیمیایی با شکستن مولکول های ATP.

## تونل سازی در جهش های DNA

تونل کوانتمی در جهش های ژنتیکی نقش دارد. DNA مولکولی است که اطلاعات و کد را برای انجام حیات ذخیره می کند، مانند نقشه ها یا دستورالعمل های دستورالعمل برای هر سلول در بدن شما. چهار پایه وجود دارد که زبان ژنوم را تشکیل می دهند: آدنین (A)، تیمین (T)، سیتوزین (C) و گوانین (G).

یک جفت با T و C با G جفت می شود، مانند قطعات پازل که توسط چسب یا پیوندهای هیدروژنی در جای خود قرار می گیرند. برای اینکه این جفت های پایه در یک ردیف قرار گیرند، بریدگی ها و دستگیره های پازل

قطعات باید در تراز کامل باشند. این جفت ها مانند پله های نرdban بر روی یکدیگر چیده شده اند و یک مارپیچ دوگانه (پیچش) از DNA را تشکیل می دهند. هنگامی که سلول ها تقسیم می شوند، DNA نیز باید همانند سازی شود. با باز شدن DNA، جسیکه قطعات پازل را در کنار هم نگه می ادارد حل می اشود و آزادانه جدا می اشوند و دو رشته مستقل را تشکیل می ادهند. این قطعات بی همتا سپس با شرکای جدید، شبیه به آخرين آنها، قرار می گیرند. اگر انحرافاتی در ساختار قطعات پازل وجود داشته باشد، نمی توان آنها را به درستی پیوند داد و جهش (خطا در کد) رخ می دهد. موانع انرژی بالقوه ای وجود دارد که از انحراف ساختاری جلوگیری می کند، به این معنی که موانع پرانرژی برای جلوگیری از مهاجرت دسته یک قطعه پازل از موقعیت خود وجود دارد. اینجاست که تونل کوانتومی وارد می اشود. پروتون ها می توانند بدون توجه به مانع از یک مکان به مکان دیگر تونل بزنند، مانند یک بردگی از یک قطعه پازل که کمی از جای خود خارج می اشود. این تغییر در ساختار شیمیایی، پیکربندی قطعه را تغییر می ادهد، بنابراین دیگر قادر به تناسب با مکمل خود نیست. پیوندها نمی توانند به درستی تشکیل شوند و در نتیجه DNA جهش یافته و در نتیجه تولید پروتئین تغییر می کند. این تغییر تولید پروتئین بر روی فنوتیپ یا علائم تأثیر می گذارد و می تواند منجر به بیماری از جمله سرطان شود

## Olfaction

بویایی یا حس بویایی نیز به تونل زنی الکترونی وابسته است. مولکول های معطر موجود در هوا از غذا، عطر و غیره با پروتئین های گیرنده داخل بینی شما تعامل دارند. مولکول خوشبو کننده و گیرنده آن مانند کلیدی که در یک قفل قرار می گیرد با هم قرار می گیرند، و در ابتدا تصویر می اشد که این ساختار به تنها یک سیگنالی را منتقل می کند که به مغز شما بگوید که یک گل، کلوچه یا سبز را استشمام می کنید. با این حال، اکنون مشخص شده است که این فرآیند به مکانیک کوانتومی نیاز دارد. هنگامی که مولکول بویایی به گیرنده خود متصل می شود، الکترون ها بین این دو تونل ایجاد می کنند. یک الکtron از مولکول خوشبو انرژی خود را از دست می دهد

تونل زدن، و فرکانس ارتعاشی ماده خوشبو با اختلاف انرژی بین مولکول بو (دهنده الکترون) و گیرنده بوبیاپی (پذیرنده الکترون) مطابقت دارد. با تونل زدن، الکترون ها قادر به تحریک انتقال سیگنال یا تبدیل بو به تکانه های الکتریکی هستند که به معز شما اجازه می دهد تا بوهای مختلف را حس کرده و تمایز قائل شود.

## دربه متینیدگی کوانتمومی

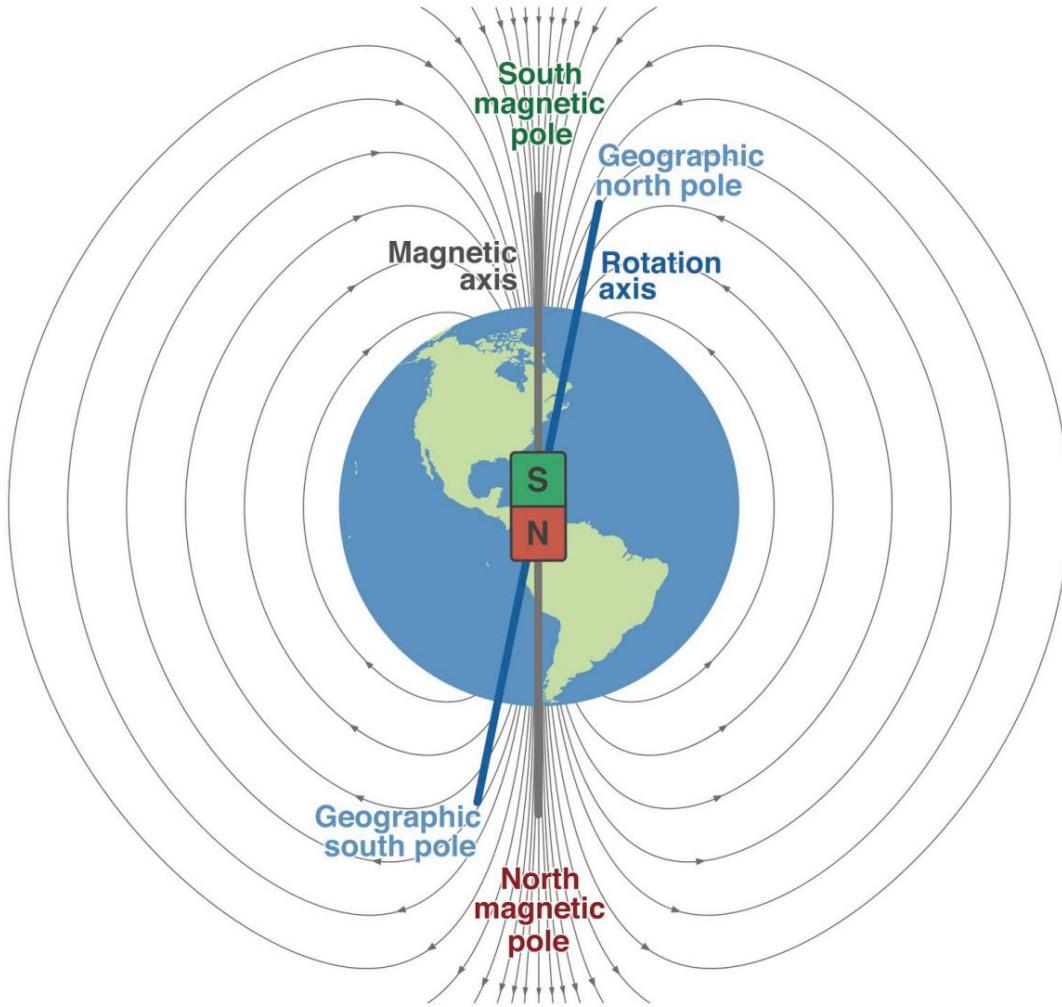
یک دیگر از ویژگی های جذاب آن چیزی است که انسانیتین آن را «عمل شبح وار در فاصله»، جدایی ناپذیری کوانتمومی یا غیر محلی نامید. این بدان معنی است که تمام اجسام کوانتمومی که در یک نقطه برهم کنش داشته اند، به نوعی هنوز به هم متصل هستند و می توانند بر یکدیگر در سراسر فضا تأثیر بگذارند. این ارتباط غیر محلی درهم تنیدگی کوانتمومی است و اولین بار توسط انسانیتین، پودولسکی و روزن (EPR) در مقاله معروفشان در سال ۱۹۳۵ «آیا می توان توصیف مکانیکی کوانتمومی واقعیت فیزیکی را کامل در نظر گرفت؟» توصیف شد. ابتدا با توجه به درک محدود ما غیرممکن به نظر می رسد. هنگامی که یک سیستم کوانتمومی با سیستم دیگر برهمکنش می کند، امواج آنها در هم می اپیچد به طوری که وقتی یکی فرو می اریزد، دیگری فوراً فرو می اریزد. به این فکر کنید که دو زوج والس در حال اجرای رقص یکسان اما متضاد در یک پیست رقص هستند. وقتی یک زوج به یک طرف می اچرخد، زوج شریک بلا فاصله به سمت دیگر می اچرخند. فرقی نمی کند که آنها در سراسر زمین رقص باشند یا در سراسر جهان از یکدیگر. در فصل ۶ اسپین را بیشتر توضیح خواهیم داد، اما در حال حاضر متوجه می اشویم که دو حالت چرخشی ممکن وجود دارد که یک ذره زیراتمی می تواند داشته باشد: چرخش به بالا و اسپین پایین. وقتی دو ذره کوانتمومی در هم می اپیچند، اگر یکی از آنها اسپین آپ شود، دیگری ذاتاً به سمت پایین چرخیده می اشود. درهم تنیدگی کوانتمومی همچنین می تواند در طول زمان اتفاق بیفتد که به آن غیر مکانی زمانی می گویند. از نظر ریاضی، درهم تنیدگی کوانتمومی توسط قضیه بل پشتیبانی می اشود، که توضیح می دهد که اجسامی که کوانتمومی دارند را نمی توان با هیچ توضیح داد.

نظریه محلی بودن اصل محلی بودن به این معنی است که یک شی به طور مستقیم تحت تأثیر محیط اطراف خود قرار می‌گیرد. علاوه بر این، از استدلال EPR حمایت می‌کند که دو ذره درهم‌تنیده کوانتمومی می‌توانند روی یکدیگر در فضا یا زمان تأثیر بگذارند به نحوی که سریع‌تر از انتقال سیگنال‌ها با سرعت نور باشد.<sup>16</sup> در چند دهه گذشته، درهم‌تنیدگی در پرنده‌گان نشان داده شده است. مهاجرت، فتوسنتز، و بسیاری از عملکردهای بیولوژیکی دیگر

### درهم‌تنیدگی کوانتمومی در مهاجرت پرنده‌گان

هر سال حدود 3.5 میلیارد پرنده در ایالات متحده برای زمستان به جنوب پرواز می‌کنند. آنها هزاران مایل دورتر سفر می‌کنند، اما به نوعی به یاد می‌آورند که ماه‌ها بعد، زمانی که دوباره به شمال مهاجرت کردند، دقیقاً از کجا آمده‌اند. از کجا می‌دانند کجا بروند؟

از طریق درهم‌تنیدگی کوانتمومی با میدان مغناطیسی زمین. زمین دارای یک میدان مغناطیسی غول‌پیکر است که از قطب شمال جغرافیایی تا قطب جنوب امتداد دارد، گویی یک آهنربای میله‌ای عظیم در هسته آن وجود دارد. پرنده‌گانی که مهاجرت می‌کنند اساساً دارای قطب نمای مغناطیسی در چشمان خود هستند که به نور وابسته هستند. شبکیه چشم پرنده حاوی پروتئین حساس به نور به نام کریپتوکروم است. هنگامی که یک فوتون (مخصوصاً نور آبی) الکترون‌های درون کریپتوکروم را تحريك می‌کند، درهم‌تنیدگی کوانتمومی بین الکترون‌های دو مولکول درون پروتئین ایجاد می‌کند. این یک حالت هیجانی بسیار ناپایدار ایجاد می‌کند که به پرنده اجازه می‌دهد میدان مغناطیسی بسیار ظریف زمین را تشخیص دهد و موقعیت جغرافیایی خود را با توجه به مقصدش تعیین کند. آب و هوای زمانی که دید مانع می‌شود.<sup>46</sup> مطالعه درهم‌تنیدگی در مهاجرت پرنده‌گان، که در ابتداء نوشته شده بود، در را بیشتر به روی این احتمال باز کرد که مکانیک کوانتمومی در سیستم‌های بیولوژیکی کار می‌کند.



میدان مغناطیسی زمین از قطب شمال مغناطیسی (قطب جنوب هندسی) تا قطب جنوب مغناطیسی (قطب شمال هندسی) امتداد دارد.

### انسجام کوانتومی

انسجام کوانتومی با درهم تنیدگی کوانتومی همراه است و دوباره بر این اصل بنا شده است که همه ذرات دارای خواص موج مانند هستند. اگر ویژگی موج مانند یک جسم به دو قسمت تقسیم شود، این امواج به طور منسجم با یکدیگر تداخل خواهند داشت. به جای تشکیل دو موج مجزا

با خواص منحصر به فرد، دو موج بر روی یکدیگر قرار می‌گیرند و یک موج منسجم را تشکیل می‌دهند. همانطور که بعداً مورد بحث قرار خواهد گرفت، انسجام کوانتومنی اساس محاسبات کوانتومنی است، که از برهم نهی حالت‌های ۰ و ۱ برای افزایش چشمگیر قدرت محاسباتی از حالت‌های ۰ و ۱ منفرد کد باینری استفاده می‌کند.

یک تشبیه ساده برای انسجام کوانتومنی، یک گروه راهپیمایی در نمایش نیمه‌ایم یک بازی فوتbal است. هنگامی که همه اعضای گروه به صورت هماهنگ راهپیمایی می‌کنند و رقص را دنبال می‌کنند، گروه آهنگ هماهنگ و با روحیه مانند سمفونی می‌نوازد که جمعیت را به آتش می‌کشد. پاهای راهپیمایی همزمان اعضای باند شبیه به انسجام کوانتومنی است، در حالی که اعضای جدا شده به دنبال روال طراحی شده را می‌توان به حالت درهم تنیده کوانتومنی ذرات تشبیه کرد که در آن یک عضو باند در یک طرف میدان به آن متصل است یا در راستای آن عمل می‌کند. عضو دیگری در طرف مقابل میدان. وقتی یکی از اعضاء در یک ناحیه انتهایی به راست می‌پیچد، شریک در ناحیه انتهایی مخالف به چپ می‌آورد. هنگامی که کل گروه در حال راهپیمایی (انسجام) و حرکت از طریق رقص (درهم تنیدگی) هستند، بلاfacسله موسیقی جادویی در سراسر میدان می‌سازند.

## انسجام کوانتومنی در فتوستنتز

گیاهان انرژی نور حاصل از میدان الکترومغناطیسی را از طریق فتوستنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند. در درون سلول‌های گیاهی مجتمعهای برداشت نور وجود دارد که معمولاً به عنوان آتنن برای نور شناخته می‌شوند. هنگامی که فوتون‌های خورشید با این آتنن‌ها تماس پیدا می‌کنند، نور را به شکل تحریک الکترونی جذب می‌کند.

سپس انرژی را از نور به مولکول‌های کلروفیل در مرکز واکنش منتقل می‌کنند و یک فرآیند بیوشیمیایی را آغاز می‌کنند که گلوکز را به شکلی از انرژی تبدیل می‌کنند که گیاه می‌تواند از آن برای رشد استفاده کند: ATP این فرآیند فوق العاده کارآمد است و بستگی دارد

با انتقال سریع انرژی و پویایی حالت برانگیخته، این در انسجام کوانتمی یا برهمنهی حالت های برانگیخته کروموفورهای متعدد در مجتمع برداشت نور ایجاد می شود.

این انسجام فوتونهای جذب اشده در یک کروموفور را قادر می‌سازد تا حالت برانگیختگی جمعی را در کل مجموعه ایجاد کنند.

با در نظر گرفتن مثال های بالا، مشخص است که مکانیک کوانتمی به طور کلی در زیست شناسی نقش دارد. سوال این است که چه نقشی در شناخت و آگاهی انسان دارد؟

## فصل ششم: محاسبات کوانتومی و شناخت کوانتومی

در حالی که قبلًاً محیط "گرم و مرطوب" سیستم عصبی یا مغز انسان به عنوان مکانی غیرممکن برای پدیده های کوانتومی در نظر گرفته می شد، اثرات کوانتومی در مغز اکنون آشکار شده است و دروازه ها را برای اکتشاف بیشتر مکانیک کوانتومی در آگاهی و آگاهی باز می کند. شناخت در سالهای اخیر، نشان داده شده است که فرآیندهای کوانتومی از جمله انسجام و توزیل سازی، در واقع در مغز اتفاق می افتد و واسطه عملکرد پیشنهادی آن به عنوان یک کامپیوتر کوانتومی است. رایانه کوانتومی چیست؟ در حالی که محاسبات کلاسیک (آنچه تلفن، تبلت و رایانه شما استفاده می کنند) بر پایه بیت های باینری است، محاسبات کوانتومی مبتنی بر بیت های کوانتومی یا کیوبیت ها است. کامپیوترها باینری از دو رقم گسته 0 و 1 استفاده می کنند، در حالی که کیوبیت ها از طریق برهم نهی کوانتومی این حالت های 0 و 1، امکان بسیار بیشتری از توان محاسباتی را فراهم می کنند.

رایانه ها از ریزپردازنده ها برای بیان اطلاعات در قالب رشته ای از اعداد استفاده می کنند. در حالی که ما به عنوان انسان از یک سیستم اعداد پایه ده استفاده می کنیم، در درجه اول به این دلیل که ده انگشت داریم، رایانه های کلاسیک فقط دو سناریو قابل درک برای تکانه های الکترونیکی خود دارند: «خاموش» و «روشن». بنابراین، کامپیوترها از یک سیستم اعداد پایه دو یا یک سری 0 و 1 برای انتقال و ذخیره اطلاعات استفاده می کنند. به این کد باینری می گویند. در حالی که چندین راه برای تبدیل کد باینری به اعدادی با ارقام بیشتر وجود دارد، شاید ساده ترین آنها به شرح زیر باشد: ابتدا هر عدد را به ترتیب، از راست به چپ، به توان موقعیت خود ببرید، سپس تمام ارقام محاسبه شده را با هم جمع کنید. به عنوان مثال، برای خواندن 01011011 این خواهد بود  $(0 \times 2^0) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^4) + (0 \times 2^5) + (1 \times 2^6) + (0 \times 2^7)$

$= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 = 26$ . از طریق این روش، رایانه ها می توانند طیف گسترده ای از محاسبات و توابع را تنها با استفاده از دو رقم انجام دهند. 86 در ریزپردازنده، اجزای بیشتر

وجود دارد، کامپیوتر قوی تر است. از زمانی که کامپیوترها برای اولین بار اختراع شدند، هدف ایجاد ریزپردازنده هایی با اجزای کوچکتر و کوچکتر برای ایجاد قدرت پردازش بالاتر در یک منطقه کوچکتر بوده است. در حالی که این به ما این امکان را می‌دهد که از اولین رایانه به اندازه یک آیفون هایی که اکنون حمل می‌کنیم، مهندسان در نهایت به محدودیت کوچکی اجزا می‌رسند - زمانی که ابعاد یک اتم داشته باشد. گام بعدی در ارتقای قدرت پردازش از طریق استفاده از کیوبیت ها خواهد بود.

"کیوبیت" واحد پایه اطلاعات کوانتوسی است و به عنوان یک سیستم دو حالته دیگر وجود دارد که با اسپین ذره توصیف می‌شود که مشخصه تکانه زاویه‌ای است. یک کیوبیت می‌تواند به شکل فوتون، هسته اتم یا الکترون باشد. به عنوان مثال، الکترون‌ها دو حالت اسپین ممکن دارند: اسپین به بالا یا اسپین پایین.

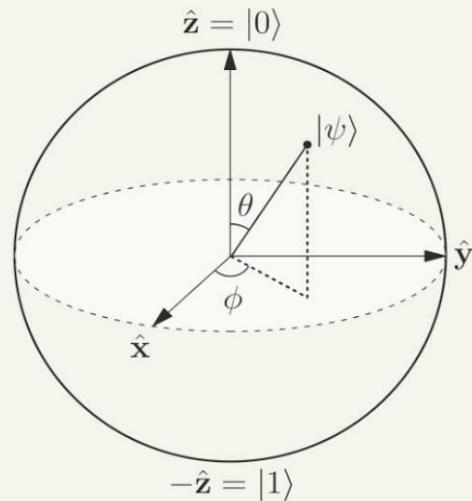
این حالت‌ها اساساً توسط میدان‌های مغناطیسی الکترون‌ها ایجاد می‌شوند. هر الکترون را می‌توان حاوی یک آهنربای میله‌ای در نظر گرفت. هنگامی که در یک میدان مغناطیسی بزرگتر قرار می‌گیرد، اگر آهنربای میله‌ای با آن میدان همسو شود، حالت انرژی پایین‌تر از چرخش به پایین (0) را می‌گیرد. اگر انرژی کافی اعمال شود، در مقابل میدان قرار می‌گیرد و اسپین آپ می‌شود. (1)

برهمانهی حالت‌های بالا و پایین، الکترون را قادر می‌سازد تا در هر دو حالت همزمان بچرخد - بسیار شبیه یک بیت باینری که به عنوان 0 و 1 به طور همزمان وجود دارد، نه به عنوان یکی از دو رقم گستته. از طریق این چرخش است که درهم تنیدگی کوانتوسی و انسجام کوانتوسی می‌تواند رخ دهد. برخلاف بیت‌های باینری، وضعیت کیوبیتها عدم قطعیت وجود دارد. این احتمال وجود دارد که هر حالت ~

# Qubit

/'kjubɪt/

Basic unit of quantum information



اگر یک کیوبیت به صورت یک کره نمایش داده شود، شعاع زاویه هایی را تشکیل می دهد که احتمال مشاهده حالت ۰ یا ۱ را تعیین می کند.

کامپیوتراهای کوانتومی در مراحل اولیه وجود هستند. آنها از کیوبیت‌های درهم‌تنیده برای مهار انرژی و اطلاعات این حالت‌های روی هم رفته استفاده می‌کنند و توانایی محاسباتی و شبیه‌سازی را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهند. گوگل، آی‌بی‌ام و مایکروسافت همگی کامپیوتراهای کوانتومی در حال توسعه دارند. این کامپیوتراها می‌توانند محاسبات پیچیده‌ای را تنها در چند ساعت انجام دهند که برای یک کامپیوتر استاندارد غیرممکن است. در 23 اکتبر 2019، گوگل اعلام کرد که رایانه کوانتومی Sycamore خود می‌تواند در 200 ثانیه محاسباتی را انجام دهد که برای تکمیل یک رایانه استاندارد 10000 سال طول می‌کشد. پیش‌بینی می‌شود که از سال 2050.70 می‌توانیم رایانه‌های کوانتومی را در خانه‌های خود داشته باشیم.

همانطور که محاسبات کوانتومی به سمت آینده رقابت می‌کند، محققان در حال کار بر روی درک مغز به عنوان یک کامپیوتر کوانتومی هستند.

چندین نظریه وجود دارد که آگاهی را به عنوان موازی محاسبات کوانتومی نشان می‌دهد. دانشمندان در سراسر جهان در تلاش هستند تا دقیقاً محل قرارگیری «اسپین»، کیویت‌های عصبی یا انسجام کوانتومی در بدن را پیدا کنند تا بتوانیم تجربه آگاهانه‌مان از واقعیت را بهتر درک کنیم. برجسته ترین نظریه توسط سر راجر پنروز و استوارت هامروف، MD ایجاد شده است و در سال 1994 ارائه شده است. این مدل کاهش عینی هماهنگ شده (Orch OR) آگاهی نامیده می‌شود که شامل محاسبات کوانتومی از طریق میکرولوله‌های درهم تنیده در مغز است. با Orch OR، پنروز و هامروف پیشنهاد می‌کنند که ریزلوله‌ها در اسکلت سلولی نورون محل انسجام یا حرکت گروهی است که سمفونی را می‌تواند که آگاهی است. این میکروتوبول‌ها پلیمرهای پروتئینی هستند که از توبولین ساخته شده‌اند. آنها شبیه نی‌های میکروسکوپی یا تنہ درخت هستند و توسط پروتئین‌های مرتبط با میکروتوبول (MAPs) به میکروتوبول‌های دیگر متصل می‌شوند. این PAM‌ها به صورت شاخه‌هایی ظاهر می‌شوند که به بیرون می‌رسند و تنہ‌های درخت را به هم متصل می‌کنند تا اسکلت سلولی نورون‌ها را تشکیل دهند. تصور می‌شود که آنها امکان برقراری ارتباط در داخل سلول را فراهم می‌کنند. پنروز و هامروف پیشنهاد می‌کنند که در درون این شبکه ریزلوله‌ای پیچیده است که فروپاشی آگاهی یا شکلهای موج اتفاق می‌افتد و انسجام کوانتومی (پیش‌پیمایی هماهنگ) بین لوله‌ها امکان درک آنی تجربه آگاهانه را فراهم می‌کند. آنها پیشنهاد می‌کنند که این رویداد در زمان برگشت ناپذیر است و چیزی را ایجاد می‌کند که آنها آن را رویداد یا ادراک "اکنون" می‌نامند.<sup>21</sup>

سپس این سؤال مطرح می‌شود که این آگاهی از کجا می‌آید؟ آیا به طور ذاتی در مغز و بدن نگهداری می‌شود یا کلاً خارج از ما؟ همانطور که در فصل 8 نشان داده خواهد شد، ما آتن هایی برای نور یا میدان الکترومغناطیسی هستیم. با توجه به

مغز (دریافت کننده سیگنال)، گزارش هایی در ادبیات انسان هایی با ماده مغزی بسیار کمی وجود دارد که هنوز کاملاً هوشیار هستند. گزارش موردی در مورد یک مرد فرانسوی ~~له پناله~~ به جوتو لاریکه ~~نه~~ ~~لشعلدی~~ ~~جه~~ به غیرتشخیص یکد که همنکا هولتی ~~یا~~ ~~لکلتر~~ ملی سکتد. الها برای بیماری به نام هیدروسفالی با شانت یا درن در سن شش ماهگی و دوباره در 14 سالگی تحت درمان قرار گرفته بود، اما از آن زمان بدون علامت بود. وقتی او به پزشکیش گزارش داد که در پای چپش ضعف دارد، MRI نشان داد که بیشتر مغزش با مایع جایگزین شده است. او هیچ اطلاعی نداشت که بخش بزرگی از مغزش فشرده شده یا به اطراف جمجمه اش فشار داده شده است. گزارش هایی موردی مانند این روشن من اسازد که انسان می تواند بدون درصد زیادی از مغزش دست انخورده هوشیار باشد. بنابراین، به نظر من ارسد که خود آگاهی خارج از مغز و بدن است و ما در واقع آتن هستیم. برای نور

پل بین دنیا کوانتمی یا زیراتمی و دنیا ماکروسکوپی که ما درک من کنیم - دنیا ما که در آن فقط فیزیک کلاسیک آشکار است - مبهم است و به سختی من توان آن را تعریف کرد. ما در واقعیتی زندگی من کنیم که در آن کسی توپ را پرتوی کند و ما انتظار داریم توپ به دست ما بیفتد. یک سیب از درخت من افتاد و ما انتظار داریم که به زمین بخورد. ما آگاهانه فروپاش شکل موج یا تونل شدن الکترون ها را درک نمی کنیم. ما درهم تنبیدگی کوانتمی را نمی بینیم. و با این حال، علم به ما نشان می دهد که دو ذره که دو ذره که یک بار در هم می پیچند، وقتی صدها مایل و حتی در طول زمان از هم جدا شوند، می توانند بر یکدیگر تأثیر بگذارند. در واقع، یک مطالعه اخیر نشان می دهد که آن دو ذره هرگز نباید در یک مجاورت یکدیگر باشند.<sup>37</sup> در آنچه که تفسیر کپنهاگ نامیده من شود، انتقال از حالت زیراتمی به حالت کلاسیک به معنای فروپاشی است. از موج (احتمال اینکه شما یک ذره خاص را در یک حالت خاص پیدا کنید) تصادفی است.

لازم به ذکر است که جایگزینی برای این دیدگاه وجود دارد که تفسیر اورت نام دارد که نشان می‌دهد این رویدادها نه تنها تصادفی نیستند، بلکه امواج به هیچ وجه فرو نمی‌ریزند. تفسیر اورت بیان می‌کند که تعداد نامتناهی احتمال وجود دارد که در تعداد نامتناهی از جهان‌ها رخ می‌دهد که در آن‌ها هر نتیجه‌ای ممکن است.<sup>47</sup> در حالی که محاسبات کوانتوسی در پرتوگاهی است که امروزه در صنعت فناوری در دسترس قرار گرفته است، به نظر می‌ارسد که آن را ساخته است. میلیاردها سال پیش در اختیار زیست شناسی قرار گرفت. این بدان معناست که ما در حال ایجاد رایانه‌های کوانتوسی در تصویر مرد یا زن، یا حداقل زیست شناسی هستیم. متیو فیشر، دکترا، نظریه دیگری را در خط مقدم علم آگاهی در دانشگاه کالیفرنیا، سانتا باربارا رهبری می‌کند. او شناخت کوانتوسی در مغز انسان و ارتباط آن با کامپیوترهای کوانتوسی را مطالعه می‌کند. او با بنیادی که پنروز و هامروف با تئوری ORch خود در مورد میکروتوبول‌ها گذاشته بودند شروع کرد. همانطور که قبل ذکر شد، بدن برای انجام مکانیک کوانتوسی بسیار داغ است. با این حال، در محاسبات کوانتوسی، هدف جداسازی کیوبیتاها است تا با محیط گرما نشوند. فیشر زمانی که یکی از بستگان او که دارای اختلال دوقطبی بود، به خوبی به درمان با لیتیوم واکنش نشان داد، شروع به اندیشیدن به اسپین کوانتوسی در هوشیاری کرد. او فرض کرد که اسپین الکترون لیتیوم خود مسئول تغییرات در شناخت اوست و شروع به آزمایش این ایده کرد. فیشر پیشنهاد کرده است که آگاهی می‌تواند با درهم‌تنیدگی کوانتوسی و انسجام حالت‌های اسپین مولکول‌های مختلف در سراسر مغز واسطه شود. این اسپین‌های هسته‌ای با میدان‌های مغناطیسی پروتون‌ها و نوترون‌هایی که آن را تشکیل می‌دهند همبستگی دارند و یک گشتاور دوقطبی مغناطیسی ایجاد می‌کنند.

به عبارت دیگر، هسته‌های اتمی که از پروتون و نوترون تشکیل شده‌اند، دارای اسپین‌های متمایز هستند. اصطلاح "اسپین" یک نام اشتباه است - ذرات زیر اتمی در واقع روی محورهای خود نمی‌چرخند. چرخش است

در عوض یک خاصیت ذاتی ذره، همان طور که جرم است، توسط کوارک هایی که آن را تشکیل می دهند تعیین می شود. این اسپین یک میدان مغناطیسی تولید می کند که جهت گشتاور مغناطیسی و در نتیجه جهت اسپین را دیکته می کند. به عنوان مثال، چرخش به بالا به این معنی است که ممان مغناطیسی به سمت بالا است، و چرخش به پایین به این معنی است که ممان مغناطیسی به سمت پایین است.

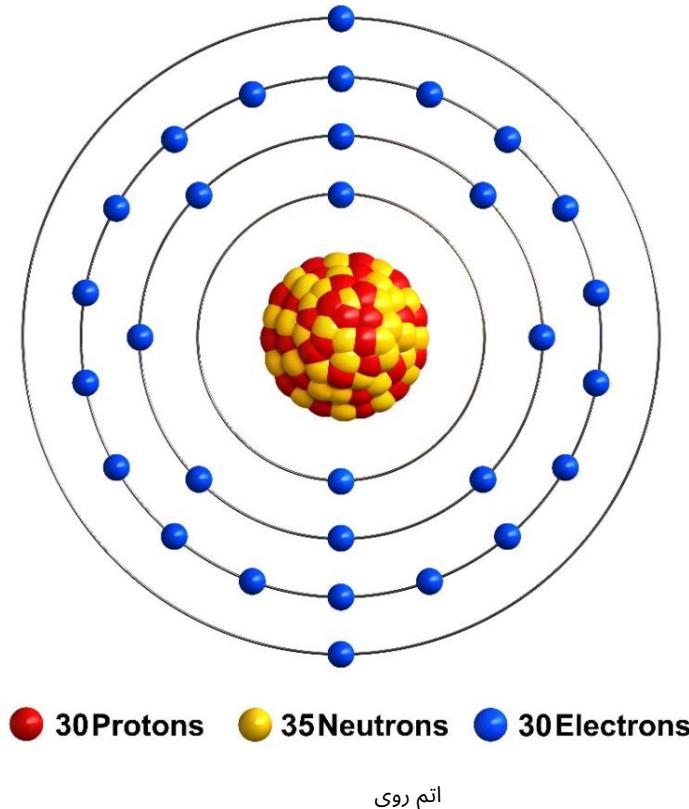
اینها تنها دو موقعیت مشاهده شده هستند

برای درک این موضوع، تصور کنید که دو آهنربا را نزدیک یکدیگر نگه دارید. شما می توانید نیروی مغناطیسی (فشار یا کشش) را که یکی بر دیگری اعمال می کند، احساس کنید. کل ناحیه اطراف آهنربا که در آن نیرو می تواند احساس شود، میدان مغناطیسی نامیده می شود.

این شبیه چیزی است که در سطح زیراتمی و اتمی اتفاق می افتد - اسپین‌های هسته‌ای اتم‌ها میدان‌های مغناطیسی کوچکی را ایجاد می‌کنند که بر تمام ذرات باردار دیگر در مجاورت خود تأثیر می‌گذارد. اسپین هر هسته اتمی توسط دوقطبی های مغناطیسی ایجاد شده توسط پروتون ها و نوترون های آن تعیین می شود.

پروتون‌ها و نوترون‌ها تمایل دارند جفت‌هایی تشکیل دهند - پروتون‌ها با پروتون‌ها و نوترون‌ها با نوترون‌ها - که در آن اسپین‌های آنها خنثی می‌شود  $+ \frac{1}{2}$  و  $- \frac{1}{2}$ -به عنوان مثال، اگر دو پروتون در یک اتم وجود داشته باشد، یکی دارای اسپین  $\frac{1}{2}^+$  و دیگری دارای اسپین  $\frac{1}{2}^-$  است. این منجر به یک اسپین هسته‌ای صفر (و بدون گشتاور مغناطیسی) می‌شود. این بدان معناست که اتم‌هایی با تعداد زوج پروتون و نوترون دارای اسپین صفر هستند. در آن‌هایی که دارای تعداد فرد پروتون، نوترون یا هر دو هستند، اسپین هسته‌ای یک عدد نیمه صحیح خواهد بود،  $2, 3/2, 1, \frac{1}{2}, 0$  (و غیره). از اتم‌های یک مولکول که در مولکول دیگر دیکته می‌کند. تعداد پروتون‌های یک اتم با عدد اتمی آن تعیین می‌شود، به این ترتیب جدول تناوبی عناصر سازماندهی می‌شود. تعداد نوترون‌های آن با کم کردن جرم اتمی از عدد اتمی محاسبه می‌شود. به عنوان مثال، روی دارای عدد اتمی 30 است، به این معنی

دارای 30 پروتون، و جرم اتمی آن تقریباً 65 است، بنابراین دارای 35 نوترون است. اسپین هسته ای  $5/2$  می شود. تصویر زیر تصویری از آرایش الکترون ها در روی را ارائه می دهد.



به گفته فیشر، تنها دو اتم وجود دارند که می توانند به عنوان کیوبیت های بیولوژیکی عمل کنند: فسفر و هیدروژن. هر یک از این اتم ها دارای اسپین  $1/2$  هستند. هر چیزی بزرگتر از  $1/2$  نسبت به گرادیان میدان الکتریکی حساس است که در آب قوی است. از سوی دیگر، اتم هایی با اسپین هسته ای  $1/2$  فقط به میدان های مغناطیسی حساس هستند، و آنها را کاندیدای کیوبیت های عصبی می کنند. اسپین هسته ای اتم می تواند نه تنها با آن درگیر شود

## اتم‌ها در یک مولکول، اما با اتم‌ها در مناطق مختلف مغز. 87

در مدل فیشر، اتم‌های فسفر با کلسیم و اکسیژن کنار هم می‌آیند و چیزی به نام مولکول‌های پوسنر را تشکیل می‌دهند. اینها خوش‌هایی از  $\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6$  هستند که در آنها کلسیم و اکسیژن، که هیچ‌کدام دارای چرخش هسته‌ای نیستند، نوعی سد محافظت یا عایق در اطراف فسفر تشکیل می‌دهند و اجازه می‌دهند چرخش آن بدون دکوهرس شدن باقی بماند. مولکول‌های پوسنر نورون‌های دور به دلیل چرخش‌های مداومشان، می‌توانند مانند کیوبیت‌ها درهم تنیده شوند. فرض بر این است که آنها به عنوان پایه پردازش کوانتومی و "حافظه کیوبیت" عمل می‌کنند، بسیار شبیه به یک کامپیوتر کوانتومی. احتمال وجود مولکول‌های پوزنر در میتوکندری وجود دارد که به آنها امکان می‌دهد در یک سلول و در سراسر بدن با یکدیگر درگیر شوند. این درهم تنیدگی کوانتومی ممکن است امکان وجود و انتقال آگاهی را در سراسر بدن فراهم کند. در اصل، آنها به عنوان کیوبیت‌های عصبی عمل می‌کنند. 67, 75, 79

به گفته‌وی، استراتژی فیشر «یکی از «مهندس معکوس» است - به دنبال شناسایی «سویسترا» بیوشیمیایی و مکانیسم‌هایی که میزبان چنین پردازش کوانتومی فرضی هستند.

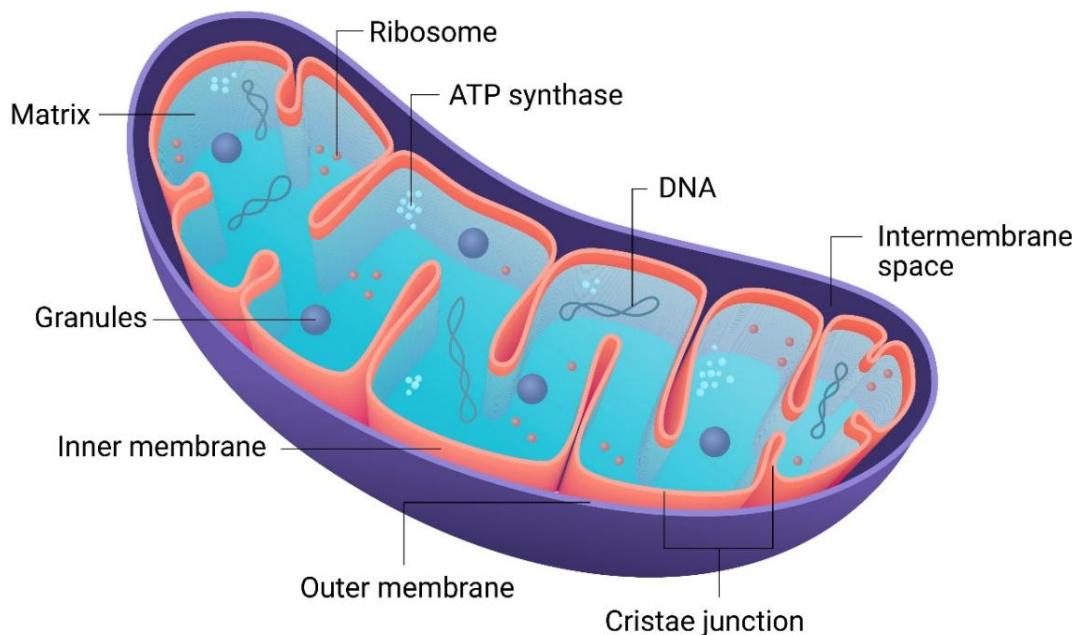
در پیروی از این خط فکری، استراتژی رویکرد ما مهندسی معکوس لحظه‌ای بود که کیوبیت‌های عصبی، کد کوانتومی یا اطلاعات در لحظه جرقه روی به زیگوت متصل می‌شوند.

## فصل 7: میتوکندری، DHA و تکامل

### میتوکندری به عنوان حسگرهای کوانتومی

میتوکندری‌ها، تولیدکنندگان انرژی سلول، از الکترون‌های غذا برای ایجاد مولکولی به نام ATP استفاده می‌کنند. این ATP واحد پول انرژی و اطلاعات بدن است. برای تمام عملکردهای عصبی، از جمله جسمی (ارادی) و خودمختار (خودکار)، یا خودآگاه و ناخودآگاه مورد نیاز است. ۱.۴۵ میلیارد سال پیش، یک ارگانیسم تک سلولی دیگری را در خود فرو برد و باکتری که "خورده شد" تولید کننده انرژی برای سلول دیگر شد. ۳۱ همانطور که انتخاب طبیعی مسیر خود را طی کرد، بنابراین اشکال حیات چند سلولی (یوکاریوتی) آغاز شد. این جد مشترک برای تمام زندگی‌های پیچیده بود. ۰.۸ DNA هر دو سلول مجدد توزیع شد و امکان افزایش ۲۰۰۰۰۰ برابری تعداد ژن‌های بیان شده را فراهم کرد. میتوکندری می‌تواند مقادیر به ظاهر نامحدودی از انرژی تولید کند که امکان ذخیره مقادیر گسترده‌ای از اطلاعات را فراهم می‌کند. حافظه به موجودات اجازه داده است که با مراتب بالاتری از آگاهی، احساس یا تعامل با محیط، همانطور که قبلًاً توضیح داده شد، تکامل یابند.

# MITOCHONDRIA



میتوکندری. حسگرهای کواتومی برای محیط زیست

میتوکندری به عنوان حسگر محیط عمل می‌کند و نیازهای انرژی سلول را با هسته ارتباط من دهد تا بر بیان DNA تأثیر بگذارد.<sup>28</sup> از طریق آزادسازی کلسیم و فعال شدن چندین مسیر (از جمله mTOR و AMPK)، آنها می‌توانند سیگنال پاسخ استرس را برای تغییر انتقال دهند. بیان ژن‌هایی در هسته که از میتوکندری محافظت می‌کنند، از جمله فاکتور رونویسی و سرکوبگر تومور p53، این سیگنال‌ها همچنین می‌توانند برنامه‌اریزی مجدد متابولیک سلول را تحریک کنند و از آسیب و سرطان محافظت کنند. تحریک شده توسط میتوکندری،

مسیرAMPK اتوفازی را ترویج می‌کند - فرآیندی که اجزای سلولی آسیب‌دیده را برای بازگرداندن سلامت به سلول، مانند جاروبرقی قطعات شکسته یا غیر ضروری پاک می‌کند . و استیل (COA) همچنین می‌توانند عملکردهای دیگری از جمله اصلاح پروتئین و عملکرد کروماتین را در سلول دیگته کنند . کلسیم یک مولکول سیگنال دهنده کلیدی در بسیاری از فرآیندهای سلولی است، از جمله آپوپتوز (مرگ سلولی) و تولید ATP. با توجه به اثرات محیطی، میتوکندری می‌تواند تغییرات اپی ژنتیکی را در DNA هسته ای ایجاد کند که منجر به تغییر الگوهای متیلاسیون DNA و در نتیجه تغییر بیان بدون تغییر در DNA هسته ای می‌شود. خود کد ژنتیکی. همانطور که در فصل 2 توضیح داده شد، تغییرات اپی ژنتیکی می‌تواند بر سلامت و پیری تأثیر بگذارد.

در حالی که میتوکندری‌ها می‌توانند هسته را کنترل کنند، آنها همچنین واسطه انتقال اطلاعات بین سلول و محیط خارج سلولی هستند. این شامل توانایی شناسایی باکتری‌ها و ویروس‌های مهاجم و تحریک یک پاسخ ایمنی التهابی است که منجر به التهاب می‌شود و عفونت را از طریق انتشار الگوهای مولکولی مرتبط با آسیب (DAMPs) کنترل می‌کنند، مولکولهای مشابه آن‌ها که در باکتری‌ها یافت می‌شوند.<sup>78</sup> در حالی که مکانیسم‌های زیادی وجود دارد. از نظر پاسخ ایمنی در بدن انسان، این فرآیند خاص منحصر به میتوکندری است که همانطور که قبل ذکر شد از پرکاریوت‌های باکتری‌امانند اقتباس شده است.

به سادگی بیان شده

به طور خلاصه، در حالی که قبل میتوکندری‌ها صرفاً تولید کننده انرژی سلول در نظر گرفته می‌شدند، اخیراً مشخص شده است که آنها در تمام طول مدت نقش مربی را نیز ایفا کرده‌اند.

دستور دادن به هسته و سایر اندامک های سلول برای کنترل عملکرد بیولوژیکی. آنها می توانند آنچه را که در محیط اطرافشان می گذرد حس کنند و به هسته هشدار دهنده تا مولکول های محافظت بیشتری تولید کند، سلول را تمیز کند یا پروتئین ها را اصلاح کند.

همانطور که بعداً مورد بحث قرار خواهد گرفت، میتوکندری میانجی ارتباط بین سلول و محیط آن، از جمله نور است.

همانطور که ارگانیسم ها با سلول های بیشتر و بیشتر و سیستم های اندام پیچیده تکامل می یابند، انواع بافت های مختلف با تراکم های مختلف میتوکندری، بسته به نیاز انرژی آنها، توسعه می یابند. از میان سلول های جسمی (غیر جنسی)، آنها که در مغز هستند دارای بیشترین میزان میتوکندری در هر سلول هستند. این به این دلیل است که مغز روزانه 20 درصد از انرژی بدن را مصرف می کند که به سمت تولید انتقال دهنده های عصبی، یادگیری و حافظه، احساسات و عملکرد دیکته در سراسر بدن می رود. مغز انسان تقریباً 5.7 کیلوگرم (12.6 پوند) ATP در روز تولید و از آن استفاده می کند، که معادل استفاده از 56 گرم گلوکز در روز است اگر نسبت PTA: گلوکز 1.88: 36 را فرض کنیم قلب حاوی دومی است . بالاترین تراکم یا تعداد میتوکندری در هر سلول، به دنبال آن سیستم ایمنی و سیستم اسکلتی عضلانی. نه تنها میتوکندری ها توانایی تولید ATP را به ما می دهند، بلکه به ما امکان پردازش و ذخیره اطلاعات را می دهند زیرا آنها حسگرهای کوانتومی برای محیط هستند. همانطور که در بالا توضیح داده شد، آنها در یک تبادل اطلاعات دو طرفه با هسته سلول که در آن اکثر DNA برای تنظیم اپی ژنتیک سلامت و بیماری قرار دارد، شرکت می کنند.

این ما را به پیشنهاد کتوز در پیش درآمد بازمی گرداند. قرار دادن بدن در حالت کتوز با خوردن یک رژیم غذایی پرچرب و کم کربوهیدرات منجر به افزایش تولید ATP با بهینه سازی عملکرد میتوکندری می شود. کتوز باعث ایجاد سطح پایین استرس می شود که عملکرد میتوکندری را بهینه می کند

بنابراین کارایی آنها در ساخت ATP.81,89 این سپس برای گردش انتقال دهنده های عصبی، بهبود عملکرد شناختی استفاده می شود.

توانایی تعامل با محیط به ما این امکان را داده است که از موجودات تک سلولی و تازک دار که به اشیاء موجود در محیط خود پاسخ می دهند، به موجوداتی با توانایی جستجوی غذا، تا جایی که در تکامل انسانی کنونی هستیم - در آستانه جهانی تکامل پیدا کنیم. تمدن و همانطور که قبلًا گفته شد، با پتانسیل تبدیل شدن به یک تمدن نوع ۱ که بر زمین و همه منابع آن فرمان می دهد. پس به نظر می رسد که ما مانند کودک کوچکی هستیم که بر لبه دیوار بلندی نگاه می کند و آنچه در دوردست قرار دارد ظاهر شگفت انگیز که کشان راه شیری را در یک شب زیبا دارد. انگار هرگز ستاره های آسمان شب را ندیده بودیم. همانطور که طبیعت در طول تاریخ و در همه سطوح به ما نشان داده است، این موجودات هستند که با هم کار می کنند که در زیست شناسی موفق می شوند. در دسته ای از گرگ ها یا تپه مورچه ها، هر فردی نقش خود را دارد، اما وقتی با هم کار می کنند، موفقیت آنها بزرگتر می شود. به منظور تکامل، ما توانایی ذخیره حافظه را توسعه داده ایم، که به توانایی مغز ما برای درک زمان، وابسته به تکامل کوانتمومی DHA در مغز بستگی دارد.

پس از آن، می توان استدلال کرد که گام بعدی در تکامل انسان، شاید درک بهتر محیط یا شبیه سازی باشد، مانند زنان مبتلا به تتراکروماسی، همراه با بهبود توانایی یا تمايل برای همکاری با یکدیگر به نفع جامعه در مقیاس بزرگتر به نظر می رسد اینها الگوهایی هستند که طبیعت برای ما ترسیم کرده است.

## DHA و ادراک بصری

اما دروازه‌ای کوچک و جاده‌ای باریک است که به زندگی منتهی می‌اشود و تنها عده‌ای آن را می‌یابند.

متن 7:14

چشم دروازه روح است.

هنگامی که ما ATP و تولید میتوکندری آن را درک می‌کنیم، به مرحله بعدی در رشد تکاملی منجر می‌شود: منشاء بینایی و سیستم عصبی. یکی از اجزای کلیدی غشای سیگنال در چشم و مغز، اسید دوکوزاهگزانوئیک (DHA) است که یک اسید چرب امگا ۳ با زنجیره بلند است که در ماهی‌های چرب و سایر غذاهای دریایی یافت می‌شود. DHA هسته گیرنده‌های نوری را تشکیل می‌دهد که انرژی فوتون‌ها یا امواج نور میدان الکترومغناطیسی را به الکتریسیته تبدیل می‌کند که می‌تواند به صورت تکانه از طریق اعصاب منتقل شود. برخی این را جرقه عصبی می‌نامند. این تبدیل انرژی از نور به الکتریسیته است که تکامل مغز و سیستم عصبی را در ۶۰۰ میلیون سال پیش تحریک کرد و در نهایت منجر به تکامل ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان، پستانداران و در نهایت انسان شد.<sup>۰۹</sup> به دلیل حیاتی بودن آن نقش در سیگنال دهنده سلول‌های عصبی، فراوانی DHA در مغز امکان تکامل تفکر پیچیده و خودآگاهی -به عبارت دیگر، آگاهی را فراهم می‌کند. در طول ۶۰۰ میلیون سال گذشته، DHA از نظر تکاملی به عنوان یک ترکیب اولیه سیناپس‌های گیرنده نوری و غشاهاي سیگنال دهنده عصبی حفظ شده است. این یکی از محدود مولکول‌هایی است که عملکرد خود را در مدت زمان زیادی حفظ کرد، آنقدر در کار خود کارآمد بود که هرگز جایگزین نشد. راه فراری ازش نیست. این حفاظت شدید نشان می‌دهد که DHA نقش مهمی در بینایی و مغز دارد

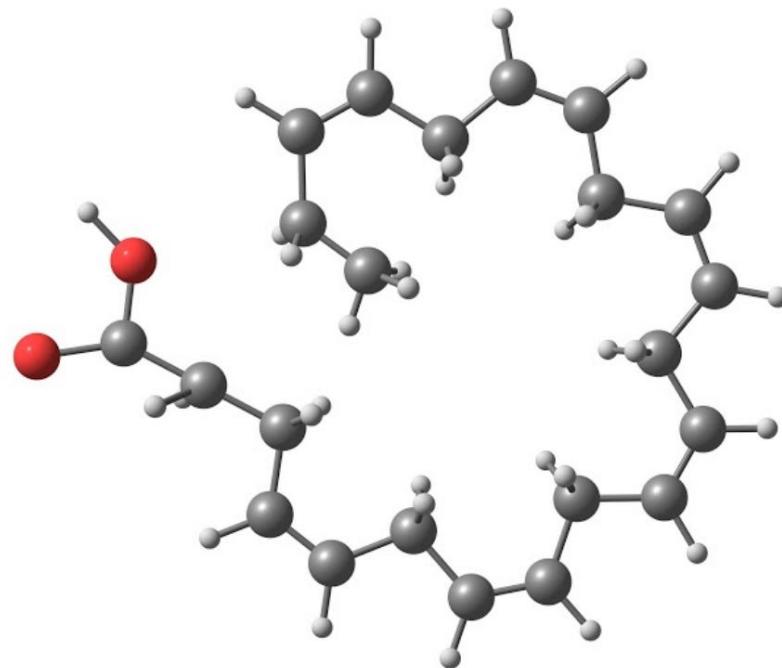
توسعه، حمایت از این تصور که عملکرد بصری و عصبی از اقیانوس تکامل یافته است

DHA بیان چند صد ژن را در سیستم عصبی مرکزی تعديل می کند. این شامل آنهای است که ترشح هورمون توسط غده هورمون اصلی در مغز به نام هیپوталاموس را تنظیم می کنند و زیست شناسی شباهنگ روزی که توسط ضربان ساز مغز کنترل می شود، به نام هسته سوپرائیاسماتیک (SCN) در بالاترین غلظت در شبکیه و SCN قرار دارد.

مکانیزم وجود دارد که توسط دکتر مایکل کرافورد پیشنهاد شده است که در آن غشای گیرنده نوری مسئول جریان الکتریکی در بینایی هستند.

غشای گیرنده نوری در شبکیه حاوی پروتئین هایی به نام اپسین است که با کروموفورهای کوچکتری به نام شبکیه مرتبط است. بیش از 50 درصد از مولکول های چربی در این غشاء هستند. شیمی این مولکول بسیار منحصر به فرد است. از شیش پیوند دوگانه کربن-کربن ( $\text{CH}=\text{CH}$ ) تشکیل شده است که سه تای آن در یک صفحه وجود دارد.

سه پیوند دیگر می توانند در یکی از دو موقعیت وجود داشته باشند: دو تا از پیوندهای بالای صفحه با یکی زیر، یا بالعکس . که قطبی شده است و یکی که نیست. وقتی فوتونها (نور) وارد مولکول می اشوند، باعث می اشوند که مولکول «چرخش» و قطبی شود، دقیقاً شبیه چرخاندن یک کلید نور. وقتی فوتون یا نور چشم دیگر مولکول را تحریک نمی کند، به عقب برمنی گردد. مدت زمانی که طول می کشد تا مولکول بچرخد (یا چراغ ها روشن و خاموش شوند) با حافظه بصری مرتبط است. از طریق این مکانیسم است که پیوندهای دوگانه مزدوج (متناوب) قادر به ذخیره انرژی یا اطلاعات از محدوده فرابینفس تا محدوده مرئی میدان الکترومغناطیسی هستند.



ساخтар مولکولی یک مولکول DHA کره های خاکستری نشان دهنده کربن، کره های قرمز نشان دهنده اکسیژن و کره های سفید نشان دهنده هیدروژن هستند.

هنگام بررسی مولکول DHA به عنوان یک "سیم مسی" برای انتقال الکترون در شبکیه، وجود گروه های متیلن ( $\text{CH}_2$ -) به عنوان یک مشکل در فیزیک کلاسیک به نظر می رسد، زیرا این مولکول ها مانع از عبور جریان از پیوند دوگانه به پیوند دوگانه می شوند. با این حال، از دیدگاه فیزیک کوانتومی، DHA دارای حالات انرژی است که دلالت بر مشارکت آن در انسجام و تونل زنی دارد. کرافورد فرض می کند که الکترون های پی در DHA در تونل زنی کوانتومی شرکت می کنند و انتقال الکترون ها را در طول مولکول با وجود مانع متیلن آشکار توضیح می دهد. تونل زنی و انسجام کوانتومی می توانند آزادسازی انرژی دقیق و کمی ایجاد کند که منجر به درک واضح و دید سه بعدی لازم برای بالا می شود.

کوانتمی درگیر هستیم.  
3,93 function. این بدان معناست که ما با نور یا میدان الکترومغناطیسی

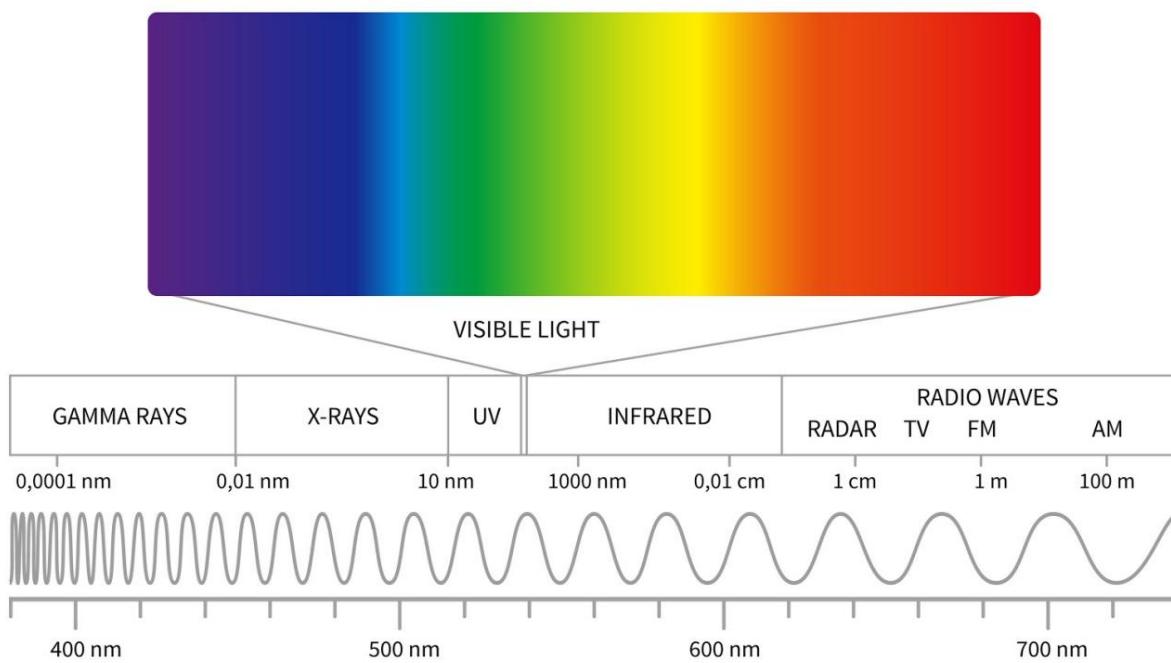
## فصل هشتم: اثرات فیزیولوژیکی نور خورشید

"مغز من فقط یک گیرنده است، در جهان هسته‌ای وجود دارد که ما از آن دانش، قدرت و الهام می‌گیریم. من به اسرار این هسته نفوذ نکرده‌ام، اما می‌دانم که وجود دارد.«

-نیکولا تسلا-

بدن انسان به عنوان یک آنتن برای نور یا میدان الکترومغناطیسی تکامل یافته است. نشان داده شده است که هم چشم و هم پوست با میدان الکترومغناطیسی از جمله طول موج‌های فروسرخ، فرابنفش (UV) و طیف مرئی (VIS) تعامل دارند. نور ۰.۰۰۳۵٪ از کل میدان را تشکیل می‌دهد

## VISUAL SPECTRUM



طیف الکترومغناطیسی. بخش گسترنش یافته نشان دهنده ۰.۰۰۳۵٪ است که ما با چشم انسان درک می‌کنیم.

همانطور که قبلاً توضیح داده شد، هنگامی که نور وارد چشم می‌شود و از عدسی و زجاجیه عبور می‌کند و به شبکیه برخورد می‌کند، باعث پلاریزاسیون DHA در گیرنده‌های نوری می‌شود که در نتیجه مولکول "تفییر" می‌شود. انرژی فوتون از طریق عصب بینایی و کیاسم بینایی برای تولید جرقه عصبی که SCN را در هیپوталاموس از طریق ورودی به دستگاه رتینوهیپوталاموس تنظیم می‌کند، منتقل می‌شود. این ریتم شبانه روزی را کنترل می‌کند. از طریق این مکانیسم است که فوتون‌ها سیگنال‌های الکتروشیمیایی را تحریک می‌کنند که در امتداد برآمدگی‌های آکسون شبکیه به SCN هیپوталاموس منتقل می‌شوند. آزادسازی، 4 متابولیسم، 94 و عملکرد میتوکندری. 2 این پیس میکر را می‌توان مانند ضربان ساز قلب در نظر گرفت، اما به جای ضربان برای ضربان، در یک چرخه 24 ساعته است.

بدن ما قرار است کاملاً با چرخش خورشید هماهنگ باشد و قطع ارتباط با این سیگنال‌های 24 ساعته نور و تاریکی به طور چشمگیری شیوع بیماری را افزایش می‌دهد.

همانطور که قبلاً توضیح داده شد، میتوکندری‌ها به عنوان حسگرهای محیط خارجی عمل می‌کنند - بخشی از آن محیط، میدان الکترومغناطیسی یا نور است. آنها را می‌توان به عنوان حس ششم در تقریباً هر سلول بدن ما، به ویژه برای ورودی نور، در نظر گرفت. SCN میتوکندری‌ها را در بافت‌های محیطی با استفاده از مکانیزمی متسلک از یک حلقه بازخورد رونویسی- ترجمه‌ای، (TTFL)، که مکانیسم ساعت مولکولی را از طریق ژن‌های کنترل شده با ساعت تعديل می‌کند، هماهنگ می‌کند. فرآیندهای شکافت و همچوشی، تولید گونه‌های فعال اکسیژن و تنفس سلولی. در حالی که ساعت مولکولی در همه انواع بافت حفظ می‌شود، اثرات پایین دستی آن مختص بافت است. در آزمایش‌هایی که در SCN موش‌ها انجام شد، چندین ژن که اجزای زنجیره انتقال الکترون میتوکندری را کد می‌کنند، به سمت بالا تنظیم شد.

پایان فاز نور، مطابق با مصرف انرژی بالاتر مغز در طول ساعت روز. 2 مکانیسم‌های ساعت محیطی نیز نشان داده شده‌اند که عملکرد فیزیولوژیکی کبد و ماهیچه‌های اسکلتی را تنظیم می‌کنند و رونویسی پروتئین‌های دخیل در تنظیم گلوکز را دیگته می‌کنند.

علاوه بر این، مانند اتوفافاژی یا پاکسازی سلول، میتوفاژی (تجزیه میتوکندری) نشان داده شده است که در طول روز به روشنی وابسته به روز/شب در نوسان است. یکی از مکانیسم‌هایی که ارتباط ما با میدان الکترومغناطیسی را واسطه می‌کند.

به سادگی بیان شده

به طور خلاصه، می‌توان گفت که هسته سوپراکیاسماتیک مانند یک ساعت پدربزرگ خورشیدی عمل می‌کند که سیگنال‌هایی را برای هماهنگ کردن یک ساعت زنگ دار کوچک در مقابل هر میتوکندری درون ما ارسال می‌کند. در ساعات روشناکی روز، سیگنال‌هایی را به میتوکندری‌ها (خورشیدهای کوچک یا باتری‌های درون سلول‌ها) می‌افرستد تا انرژی روز را ایجاد کند، و در شب دستورالعمل‌هایی را می‌دهد که زمان خاموش شدن و انجام عملکردهای تمیزکننده، اتوفافاژی، فرا رسیده است. مانند سلول، ماشین ظرفشویی را در زمانی که همه مشغله‌ها تمام شد، روشن می‌کند.

ادبیات در حال ظهور نشان می‌دهد که نور خورشید همچنین عملکرد فیزیولوژیکی را از طریق پوست تنظیم می‌کند، به روش‌هایی که علاوه بر فرآیند توصیف شده سنتز ویتامین D است. پوست به عنوان بزرگترین اندام محافظت می‌کند، به عنوان یک ارتباط بین محیط بیرون و سیستم عصبی، غدد درون ریز و ایمنی ما عمل می‌کند. نور فرابنفش (طول موج 100 تا 400 نانومتر) قادر به تحریک انتقال سیگنال از طریق کروموفورهای سلولی، از جمله اسیدهای آمینه معطر، مولکول‌های خاص حاوی پورین‌ها یا پیریمیدین‌ها و غیره است. توجه به این نکته ضروری است که پوست یک

سیستم عصبی غدد درون ریز پیچیده و بسیاری از اجزای سیستم عصبی اینمی را تولید می کند که دارای اثرات موضعی و مرکزی هستند، از جمله اما نه محدود به استیل کولین، سروتونین، کانابینوئیدها، اکسید نیتریک (NO) و نوروبپتیدها .، (UVR) می تواند هموستاز را در سراسر بدن از طریق تحیریک تمام عناصر محور مرکزی هیپوتالاموس-هیپوفیز-آдрنال (HPA) از جمله گلوکوستروئیدوژنر، تنظیم مثبت ژن ها، آزادسازی ، MSH، آزادسازی کورتیکوتروپین تنظیم کند.

#### CYP11A1

##### CYP11B1

هورمون (POMC) (CRH)/urocortin، proopiomelanocortin (POMC) و غیره. 101-99 در حالی که بسیاری از عملکردهای عصبی غدد درون ریز را انجام می دهد، POMC به طور مشخص در تنظیم دوپامین که به عنوان انتقال دهنده عصبی پاداش یا لذت شناخته می شود، نقش دارد.

اثرات نورواندوکرین UVR نسبتاً سریع است، با افزایش مشاهده شده در سطوح سرمی ACTH و CRH در عرض چند ساعت پس از قرار گرفتن پوست در معرض UV. اثرات سیگنال دهی پایین دست UVR با تغییر فعالیت اندام های داخلی، از جمله دستگاه گوارش، کبد، ریه، کلیه و طحال نشان داده می شود . UVA و UVB اثرات بسیار متفاوتی بر بدن دارند. نه تنها نور ماوراء بنفس تأثیر عمیقی بر روی پوست و به نوبه خود بر هموستاز دارد، بلکه نور مرئی (VIS) نیز تأثیر عمیقی بر روی پوست دارد، همانطور که با افزایش استفاده از آن در درمان شرایط پزشکی مشهود است.

همانطور که در مقالات مروری متعدد نشان داده شده است، نور خورشید (از جمله UV و VIS) می تواند عملکرد عصبی، غدد درون ریز، اینمی و متابولیک را از طریق تماس با چشم و پوست تعديل کند. توابع وابسته در اصل، این مولکولها نور را از طریق تحیریک الکترونی حمل می کنند تا اثرات فیزیولوژیکی عمیقی بر بیان DNA داشته باشند.

و عملکرد سیستم اندام قابل توجه است که کوبالامین (که به عنوان ویتامین B12 شناخته می شود) اخیراً به عنوان یک کروموفور نور قرمز طبقه بندی شده است که نور را جذب می کند که با آن می تواند بیان RNA را تعديل کند و عناصر تنظیم کننده مبتنی بر RNA را تغییر دهد.

به سادگی بیان شده

در اصل، این بدان معنی است که پوست مانند یک مغز عمل می کند و ورودی برای تنظیم عملکردهای هورمونی، عصبی و ایمنی بدن فراهم می کند. ورودی این پوست / مغز میدان نور یا الکترومغناطیسی یا هفت رنگ رنگین کمان است. هر طول موج نور مولکولهای مختلف را در بدن ما تحریک می کند یا به آنها انرژی می ادهد که مسئول سلامتی ما هستند، به روش هایی که حتی لازم نیست آگاهانه به آن فکر کنیم - آنها در سطحی پایین تر از درک ما اتفاق می افتد. به عنوان مثال، سروتونین به ما اجازه می دهد تا احساس آرامش کنیم و دوپامین به ما اجازه می دهد تا احساس لذت کنیم. این نوردهی چشم و پوست است که به این مولکول ها انرژی می دهد تا احساس خوبی داشته باشیم.

زمینه های مختلف پزشکی نیز کاربردهایی برای نور برای التیام بیماری ایجاد کرده اند. به عنوان مثال، نور UV-A در محدوده 340-400 نانومتر برای درمان پیتریازیس روزا نشان داده شده است. نور قرمز و مادون قرمز نزدیک در محدوده 633-830 نانومتر برای درمان درد و التیام زخم ها استفاده شده است. نور درمانی با باریک UV-B خط اول درمان مایکوزیس فونگوئیدس (شایع ترین شکل لنفوم پوستی) است . حتی شواهدی وجود دارد که نشان می دهد استفاده از تختاهای برنزه داخلی ممکن است به دلیل افزایش تولید POMC باعث رفتار اعتیادآور شود و پاسخی شبیه به مواد افیونی ایجاد کند.

از آنجایی که تختاهای برنزه کننده برخی از طول موج های خورشید را ساطع می کنند، این نشان می دهد که نور خورشید نیز همین کار را می کند.

با توجه به وابستگی انسان به میدان الکترومغناطیسی، در ادامه در مورد درهم تندگی فیزیولوژی و ذرات زیراتمی خود با میدان هیگز بحث خواهیم کرد.

## فصل 9: مدل استاندارد ذرات

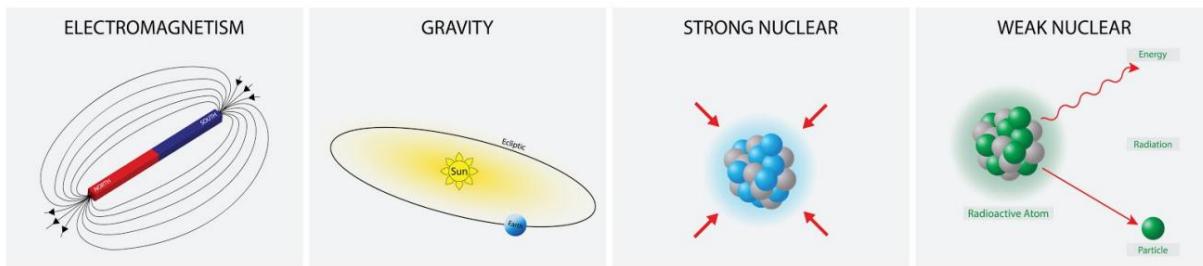
ما در مدرسه یاد می‌گیریم که اتم‌ها بلوک‌های اصلی سازنده ماده هستند. آنها از سه ذره زیر اتمی تشکیل شده‌اند: پروتون، نوترون و الکترون که به اتم جرم می‌دهد. اما ذرات زیر اتمی از چه چیزی ساخته شده‌اند؟ و جرم خود را از کجا می‌گیرند؟

کوچکترین و اساسی‌ترین ذرات در فیزیک توسط مدل استاندارد فیزیک طبقه‌بندی می‌شوند. مدل استاندارد در دهه 1970 توسعه یافت و سه نیروی از چهار نیروی شناخته شده طبیعت را یکی می‌کند: نیروی قوی، نیروی ضعیف، و نیروی الکترومغناطیسی (اما نه گرانش).

نیروی قوی قوی ترین نیروی اساسی است. پس از آن نیروی الکترومغناطیسی (برابر ضعیف تر)، نیروی ضعیف (یک میلیون بار ضعیف تر) و گرانش که ضعیف‌ترین نیرو است ( $1039 \times 6$  برابر ضعیف تر از نیروی قوی) است. مشخص نیست که چرا گرانش در مقایسه با سایر نیروها بسیار ضعیف است، به طوری که گویی مقداری از آن ناپدید شده یا می‌لغزد، همانطور که توضیح خواهیم داد. نیروی قوی توضیح می‌دهد که چگونه پروتون‌ها و نوترون‌ها به جای جدا شدن از یکدیگر به یکدیگر می‌چسبند تا هسته اتم را تشکیل دهند. در سطحی حتی کوچک‌تر، نیروی قوی کوارک‌ها را کنار هم نگه می‌دارد تا خود پروتون‌ها و نوترون‌ها را بسازند.<sup>601</sup>

نیروی الکترومغناطیسی بین دو ذره باردار الکتریکی وجود دارد. به عنوان مثال، دو پروتون (که دارای بار مثبت هستند) یکدیگر را دفع می‌کنند، همانطور که دو الکترون (با بار منفی) یکدیگر را دفع می‌کنند، در حالی که یک پروتون و الکترون یکدیگر را جذب می‌کنند. این برهمکنش نتیجه میدان‌های الکترومغناطیسی ایجاد شده توسط هر یک از ذرات است.

## FUNDAMENTAL FORCES



نیروی قوی، نیروی الکترومغناطیسی و گرانش اشیا را کنار هم نگه می‌دارد، در حالی که نیروی ضعیف مسئول از هم پاشیدن یا پوسیدگی اشیا است. قوی تر از جاذبه است، اما فقط در فواصل کوتاه کار می‌کند. مسئول تجزیه رادیواکتیو اتم‌ها و همچو شیوه هسته‌ای است. 601

سوالی که در فیزیک مطرح می‌شود این است که چرا گرانش بسیار ضعیف تر از نیروهای دیگر است؟ نظریه ریسمان پیشنهاد می‌کند که ابعاد دیگری غیر از آن‌هایی که می‌توانیم ببینیم (سه بعد فضایی به اضافه زمان) یا مشاهده کنیم، وجود دارد که گرانش در آن ابعاد دیگر گسترش می‌یابد که آن را ضعیف می‌کند یا حداقل درک ما از آن را تضعیف می‌کند.

### ذرات ابتدایی

دو دسته اصلی ذرات بنیادی وجود دارد: بوزون‌ها و فرمیون‌ها. بوزون‌ها حامل‌های نیروی بدون جرم یا دسته‌های انرژی هستند، در حالی که فرمیون‌ها مسئول تشکیل ماده هستند.

در زیر نموداری وجود دارد که ذرات مدل استاندارد را دسته‌بندی می‌کند.

# STANDARD MODEL OF ELEMENTARY PARTICLES



مدل استاندارد ذرات بنیادی را سازماندهی می کند. قسمت سمت چپ نمودار فرمیون ها (کوارک ها و لپتون ها) را نشان می دهد، در حالی که قسمت سمت راست بوزون ها را نشان می دهد.

بوزون ها که در سمت راست جدول بالا به رنگ آبی و بنفش قرار دارند، به عنوان پیام رسان عمل می کنند و واسطه تعامل بین ذرات مختلف هستند. آنها می توانند به شکل فوتون، گلوئون، بوزون W و Z یا بوزون هیگز باشند. هر یک از آنها کوانتیزه ای از میدان های مربوطه خود هستند. به عنوان مثال، فوتون اساساً بسته ای از انرژی از میدان الکترومغناطیسی است. اگر میدان الکترومغناطیسی یک دریای آرام بود، فوتون را می توان به اوج یک موج شبیه کرد. این برانگیختگی آب یکنواخت (میدان) است که ذره ای را تشکیل می دهد که نور است.

به طور مشابه، گلوئون ها حامل نیروی نیروی قوی و بوزون های W و Z حامل نیروی ضعیف هستند. گلوئون ها به عنوان «چسب» عمل می کنند که کوارک هایی را که پروتون ها و نوترون ها را می سازند، نگه می دارند.

فرمیون ها بیشتر به دو دسته تقسیم می شوند: لپتون ها و کوارک ها که به رنگ های نارنجی و سبز در سمت چپ جدول نشان داده شده اند.  
از هر کدام شش "طعم" وجود دارد. 701

از لپتون ها، سه ذره باردار اولیه وجود دارد: الکترون، میون و تاو. الکترون کمترین جرم را در بین سه لپتون باردار دارد و به دنبال آن میون و سپس تاو قرار می گیرند.

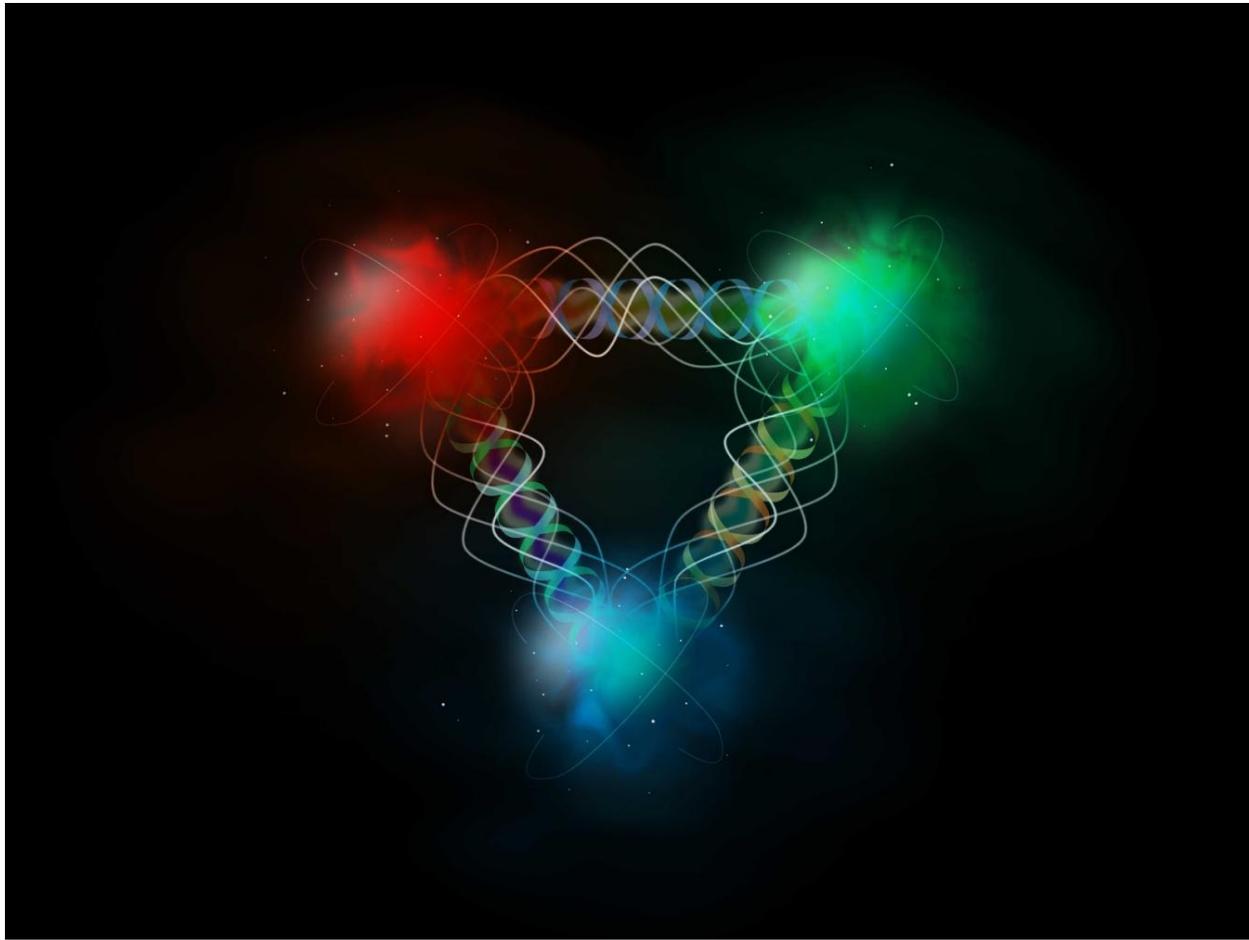
هر یک از این سه ذره از نظر اسپین و بار یکسان هستند و فقط بر اساس جرم متفاوت هستند. برای هر یک از لپتون های باردار، لپتون های بدون بار مربوطه وجود دارد که نوترینو نامیده می شوند. نوترینوها فقط از طریق نیروی ضعیف و گرانش برهم کنش می کنند که تحت تأثیر نیروی قوی قرار نمی گیرد.

هادرон ها ذرات زیر اتمی هستند که از دو یا چند کوارک تشکیل شده اند که توسط نیروی قوی در کنار هم نگه داشته می شوند. آنها را می توان بیشتر به باریون ها و مزون ها تقسیم کرد. باریون ها دسته ای از ذرات هستند که شامل پروتون ها و نوترон ها می شوند. هر کدام شامل سه کوارک هستند.

پروتون ها و نوترон ها همه اتم های اطراف و درون ما را تشکیل می دهند. مزون ها ذرات زیر اتمی ناپایدار هستند که از کوارک و آنتی کوارک تشکیل شده اند. آنتی کوارک به عنوان همتای پادماده یک کوارک تعریف می شود و دارای بار الکتریکی مخالف است.

مزونها را می توان با برهمنکش با پرتوهای کیهانی پرانرژی یا در شتاب دهنده های ذرات ایجاد کرد و مدت زیادی به اطراف نمی چسبند.

شتاب دهنده های ذرات ماشین های بزرگ هستند که از میدان الکترومغناطیسی برای فشار دادن ذرات باردار به سمت یکدیگر با سرعت بسیار بالا استفاده می کنند.



برداشتی از رنگ کوارک هایی که یک پروتون را می سازند.

همانطور که در جدول بالا مشاهده می شود، کوارک ها در شش "طعم" متفاوت هستند.  
این طعم ها بالا، پایین، عجیب، جذاب، پایین و بالا هستند.

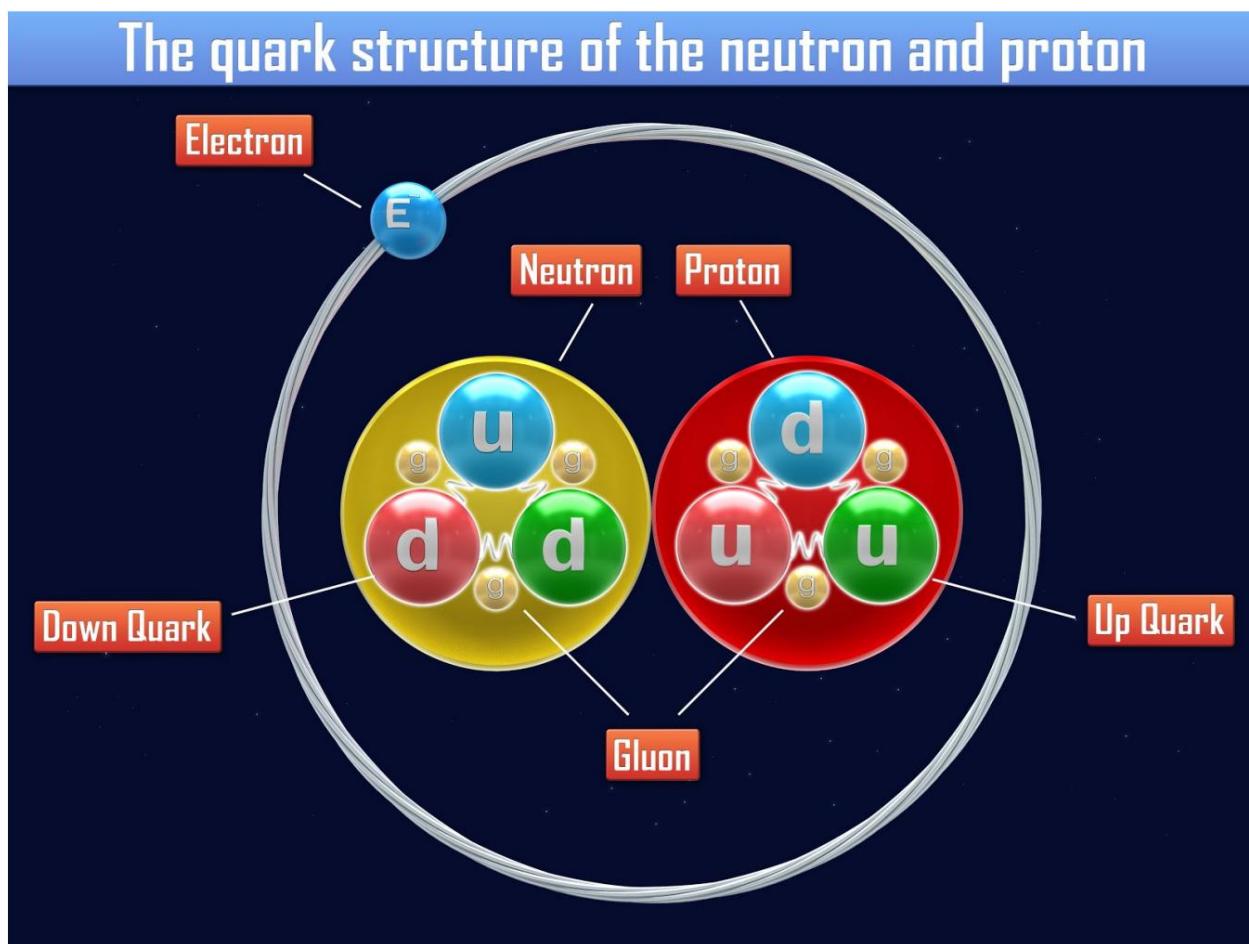
کوارک ها دارای بار الکتریکی، جرم، بار رنگی و اسپین هستند. آنها همچنین هر چهار نیرو  
(نیروی قوی، نیروی ضعیف، نیروی الکترومغناطیسی و گرانش) را تجربه می کنند. علاوه بر  
این، کوارک ها دارای رنگ هستند، اما نه آنطور که ما به طور کلاسیک به رنگ فکر می کنیم.

این رنگ اساس برهمنکش قوی است، مانند فعل و انفعالات الکترومغناطیسی بر اساس بار  
الکتریکی. این "رنگ ها" قرمز، آبی، سبز، ضد قرمز، ضد آبی و ضد سبز هستند.

کوارک ها رنگ دارند، در حالی که ضد کوارک ها ضد رنگ هستند. وقتی که

کوارک ها ترکیب می شوند، برای مثال در یک پروتون، آنها بی رنگ هستند. در فیزیک کوانتوم چیزی به نام اصل طرد پائولی وجود دارد و بیان می‌کند که دو یا چند فرمیون (ذره با اسپین‌های نیمه صحیح) نمی‌توانند در یک سیستم به طور همزمان یک حالت را اشغال کنند. به همین دلیل، دانشمندان مجبور شدند به دنبال اشکال مختلف کوارک‌ها بگردند تا اصل طرد پائولی را برآورده کنند - اینگونه بار رنگ را پیدا کردند. کوارک‌های سنگین تر به سرعت به کوارک‌های سبک‌تر یا کوارک‌های بالا و پایین تبدیل می‌شوند. بقیه فقط می‌توانند در اثر برخورد با انرژی بالا با پرتوهای کیهانی یا در شتاب دهنده‌های ذرات تولید شوند. آزمایش‌ها در شتاب دهنده‌های ذرات وجود هر شش طعم را ثابت کرده است. یک پروتون معین هر سه رنگ کوارک را در یک معین خواهد داشت

$^{108}$  ترتیب. مثلاً  $\text{urugdb}_\text{dr. uburdg}_\text{ya. ugubdr.}$



این کوارک ها اجزای هسته اتم را تشکیل می دهند و با بازگشت به بحث در مورد جرقه روی مهم خواهند بود. هسته روی شامل 30 پروتون و 35 نوترون است. پروتون ها شامل دو کوارک بالا و یک کوارک پایین هستند، برای مثال بالا، بالا، پایین (uud). نوترون ها از دو کوارک پایین و یک کوارک بالا ساخته شده اند. بار کوارک بالا  $\frac{2}{3}$  و بار کوارک پایین  $\frac{1}{3}$ -است. با انجام محاسبات، این توضیح می دهد که چرا نوترون ها بار ندارند و پروتون ها دارای بار + 1 هستند. این کوارک ها به تنها ی نمی توانند وجود داشته باشند.

به سادگی بیان شده

باید اطلاعات قبلی را ساده کنیم. کوارک ها اثرات نیروی قوی، نیروی ضعیف، الکترومغناطیس و گرانش را "احساس" می کنند. جرم، اسپین، رنگ و بار الکتریکی دارند. آنها در شش طعم وجود دارند - مانند شش طعم بستنی. باید فرض کنیم در یک روز گرم تابستان به بستنی فروشی می روید و شش گزینه برای طعم دارید. دو طعم رایج، وانیلی و شکلاتی، به ترتیب کوارک های بالا و پایین هستند. انواع کوارک های دیگر، مثل جاده سنگی، پسته، کره اسپند و خمیر کلوچه آنقدر سریع ذوب می شوند که به اندازه کافی برای خرید نمی چسبند. این چهار طعم آخر را فقط می توان با مخلوط کردن شدید مواد اضافه شده (مانند کوکی ها یا گردو) با بستنی درست کرد، مانند برخورد شدید ذرات در برخورد دهنده ذرات. در بالای بستنی خود، می توانید یک رویه شیرین را انتخاب کنید که در رنگ های قرمز، آبی و سبز یا نسخه های بدون شکر ضد قرمز، ضد آبی و ضد سبز است. تعداد پروتون های داخل هر اتم عدد اتمی جدول تناوبی را تعیین می کند.

برای این بحث ما فقط به عدد اتمی روی علاقه داریم که 30 است. یعنی روی 30 دارد.

پروتون‌ها، و دارای 35 نوترون است که همه در هسته‌اش در کنار هم قرار گرفته‌اند. داخل هر یک از 30 پروتون یک مخروط سه گانه با دو عدد وانیل (بالا) و یک شکلات (پایین) وجود دارد. در هر نوترون، یک اسکوب مخروطی سه گانه با یک قاشق وانیل (بالا) و دو شکلات (پایین) وجود دارد. روی هر یک از این اسکوب‌ها یک روکش قرمز، سبز و آبی وجود دارد که از طرفین می‌چکد. حالا تصور کنید که این سه رنگ بستنی با ملاس در کنار هم نگه داشته شوند. ملاس ماده چسبنده یا چسب (گلئون) است که رویه‌های رنگ را در کنار هم نگه می‌دارد. مقدار کد، کیوبیت یا اطلاعاتی که این اتم‌های روی می‌توانند نگه دارند بسیار زیاد است، و اگر در مورد 20 میلیارد از آنها صحبت می‌کردیم، بسیار دیدنی بود. این برای حفظ رمز آگاهی انسانی کافی است.

## میدان هیگز

جرم باریون‌ها تا حدی توسط جرم ذاتی کوارک‌ها ایجاد می‌شود، اما تا حد زیادی توسط انرژی جنبشی (حرکت) و اتصال کوارک‌هایی که در پروتون یا نوترون محصور شده‌اند، ایجاد می‌شود. این محصور شدن توسط نیروی قوی، از طریق گلئون‌ها انجام می‌شود. و کوارک‌ها به کجا می‌رسند

آجهم؟

اینجاست که میدان هیگز وارد می‌شود. در سال 1964، فرانسو انگلرت و پیتر دبلیو هیگز به طور مستقل مکانیزمی را برای چگونگی جرم گرفتن ذرات بنیادی پیشنهاد کردند. طبق قانون اول ترمودینامیک، انرژی و اطلاعات نه می‌توانند ایجاد شوند و نه از بین بروند. فقط قابل انتقال یا تغییر است.

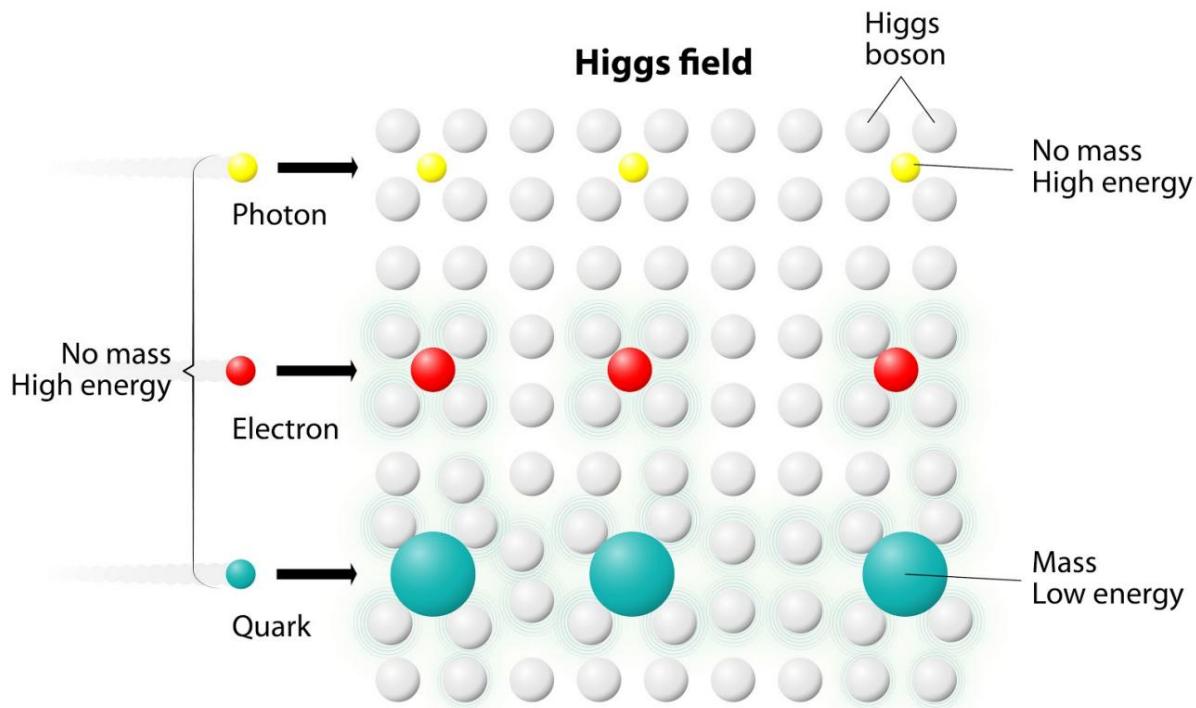
مکانیسم هیگز، که تولید جرم را برای بوزون‌های گیج توصیف می‌کند، از این قانون پیروی می‌کند. میدان هیگز یک میدان کوانتوسی انرژی است که در هر ناحیه از فضا نفوذ می‌کند. دانشمندان فرض کردند که هر ذره (از جمله آنهای که شما را تشکیل می‌دهند) دائمًا با میدان هیگز در حال تعامل است. نظریه میدان کوانتوسی پیش‌بینی می‌کند که همه میدان‌ها دارای یک ذره مرتبط هستند و

ذرات بنیادی در اثر برانگیختگی (ارتعاشات) میدان های خودشان تشکیل می شوند. این میدان ها در همه جا وجود دارند و کل جهان را پر می کنند. به عنوان مثال، یک فوتون تحریک میدان الکترومغناطیسی است. به طور مشابه، یک بوزون هیگز تحریک میدان هیگز است. شما می توانید دوباره به اینها مانند قله ای از یک موج در اقیانوس فکر کنید.

برای تجسم زمین هیگز، به یک زمین فوتبال فکر کنید. اکنون آن زمین فوتبال را به صورت سه بعدی، مانند یک مخزن ماهی بزرگ به طول 100 یارد، تصویر کنید. تصور کنید در آن مخزن زندگی می کنید، با آب که تمام فضای اطراف شما را پر می کند. هر حرکتی که انجام می دهید با آب مقابله می کند. مقاومتی که شما احساس می کنید مشابه کاهش سرعت بوزون گیج توسط میدان هیگز است. اگر میدان وجود نداشت، الکترون ها نزدیک به سرعت نور حرکت می کردند.

با این حال، میدان آنها را به دام می اندازد و سرعت آنها را کاهش می دهد. این همان چیزی است که ما به عنوان جرم یک ذره درک می کنیم. کشف شده است که این میدان، مانند آب در مخزن ماهی غول پیکر، همه جا است. ذره ذره کیهان را پر می کند. آنچه ما با حواس محدود خود به عنوان فضای خالی درک می کنیم در واقع خالی نیست، بلکه توسط یک میدان انرژی اشغال شده است.

# THE HIGGS MECHANISM



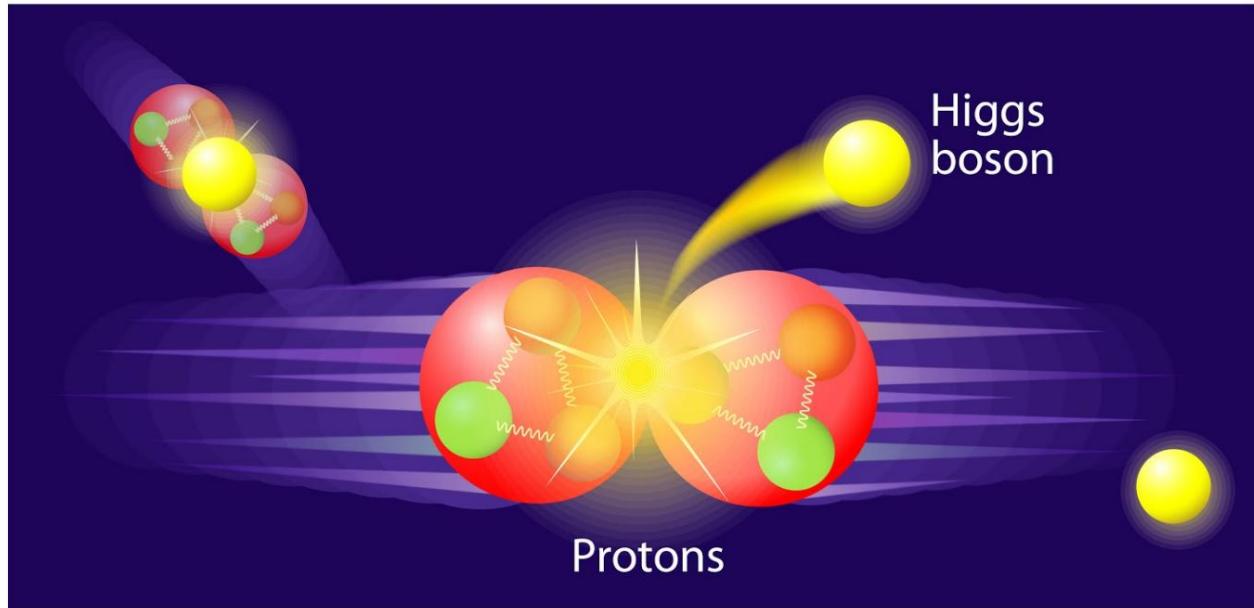
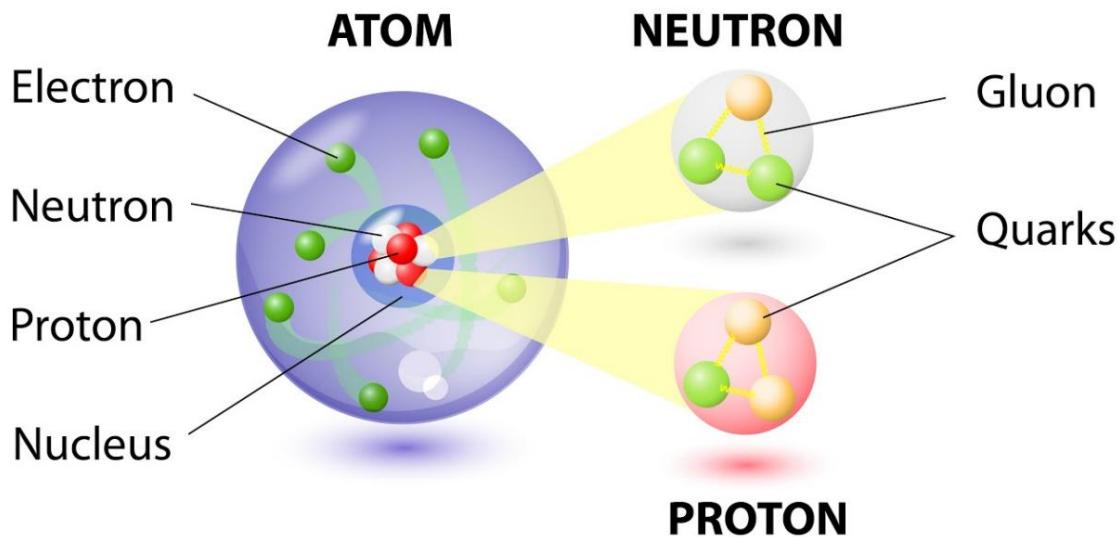
تصویری بصری از فوتون هایی که از میدان هیگز عبور می کنند و انرژی خود را حفظ می کنند، در حالی که کوارک هایی که ماده ما را تشکیل می دهند کند می شوند و انرژی خود را از دست می دهند اما جرم به دست می آورند.

میدان هیگز از پیشنهاد خود در سال 1964 تا 4ژوئیه 2012 نظری در نظر گرفته شد، زمانی که محققان در CERN (یکی از مراکز پیشرو برای تحقیقات علمی در مورد مطالعه فیزیک ذرات واقع در سوئیس) اعلام کردند که به طور تجربی وجود این ذرات را تایید کرده‌اند. بوزون هیگز سرن خانه یکی از بزرگترین و قدرتمندترین شتاب دهنده های ذرات در جهان، برخورد دهنده بزرگ هادررون (LHC) است. LHC یک تونل به طول 27 کیلومتر است که دو پروتون را با سرعتی نزدیک به سرعت نور به سمت یکدیگر شتاب می دهد. این یک تونل برودتی است که دمای 271.3- درجه سانتیگراد را حفظ می کند که سردر از فضای بیرونی است. از 19300 استفاده می کنند

آهنرباهایی برای هدایت ذرات باردار، هدایت آنها به سمت یکدیگر در یک برخورد رو به رو. 011 این برخورد دهنده که در ابتدا در سال 2008 ساخته شد، 8 میلیارد دلار هزینه ساخت، که ایالات متحده 531 میلیون دلار از آن کمک کرده است. 8000 دانشمند از 60 کشور در تحقیقات سرن شرکت دارند. هدف این بود که ذرات زیر اتمی را که جهان ما را تشکیل می‌دهند، کشف کنیم. 111 سعی کنید یک مسیر مسابقه اسباب بازی‌های سرد و غول پیکر را تصور کنید. تصور کنید دو ماشین مسابقه کوچک را بردارید و آنها را در اطراف مسیر به طرف یکدیگر پرتاپ کنید. برخورد دو ماشین باعث انفجار قطعات می‌شود و در آن تکه‌های پرنده ماشین‌های اسباب بازی، تکه‌های جدید، مانند یک چراغ جلوی کوچک جدید، ممکن است فقط برای یک لحظه وجود داشته باشند.

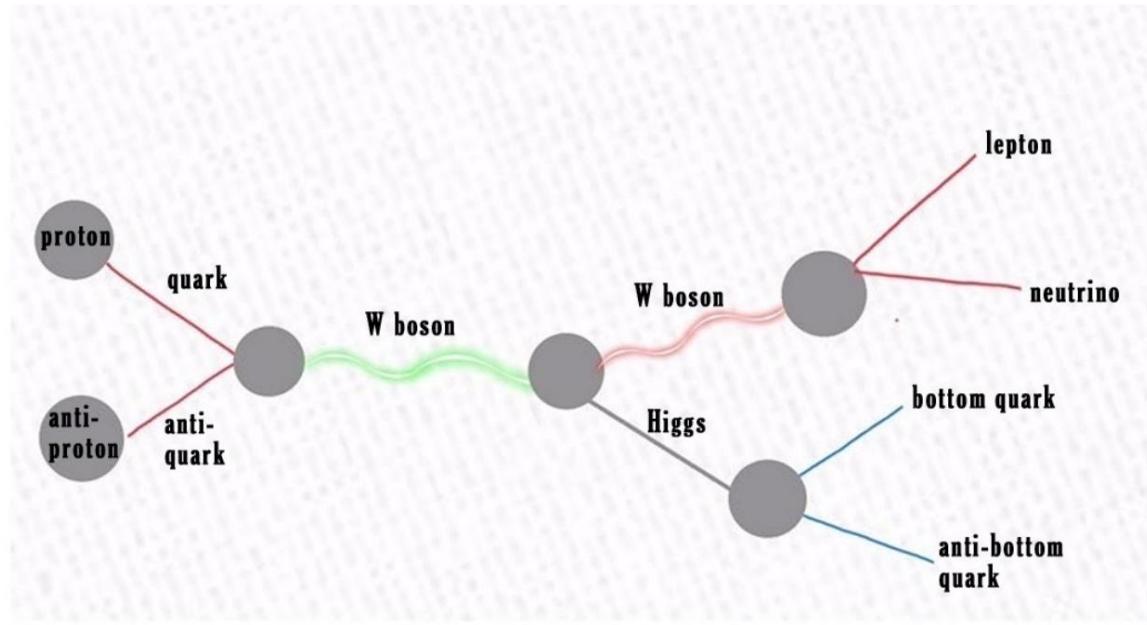
ناظران باید فقط حسگرهای مناسبی داشته باشند تا این نور کوچک جدید از لامپ را قبل از ناپدید شدن تشخیص دهند. در آن قطعات، تکه‌های جدیدی از انرژی که قبلاً دیده نشده بود، پیش‌بینی می‌شد که آشکار شود.

# HIGGS BOSON

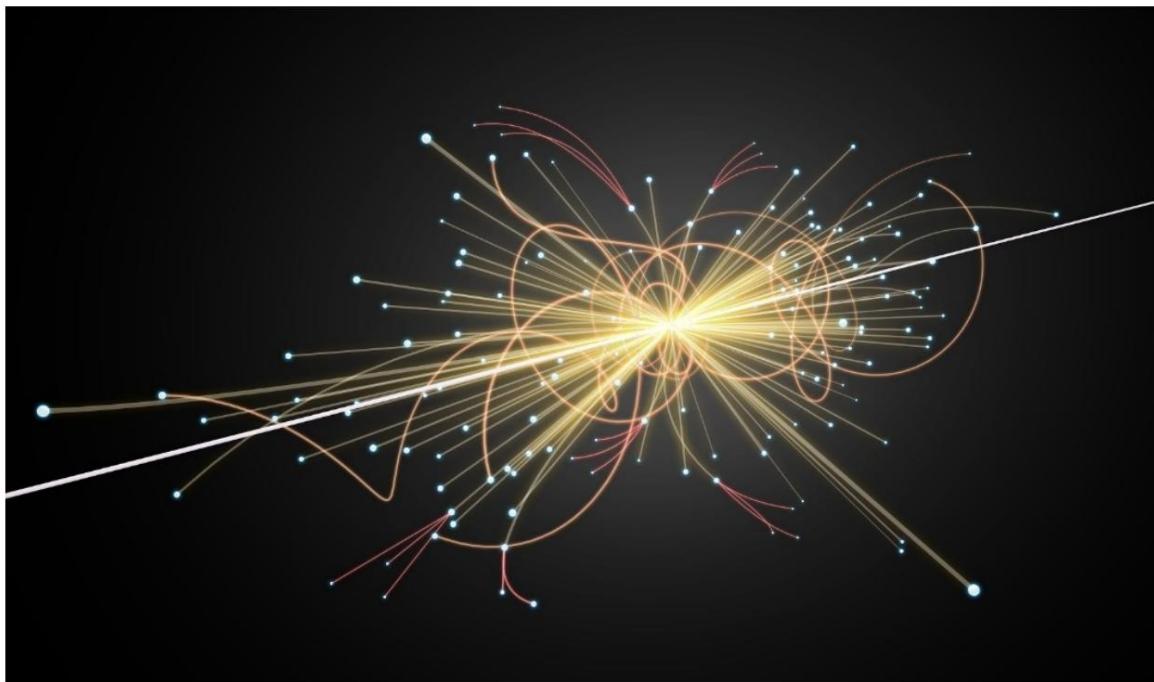


راه دیگری برای اندیشیدن به آنچه محققان در سرن انجام می دهند، برعکس کاری است که اخترشناسان در فضا انجام می دهند. نجوم مطالعه اجرام آسمانی است - سیارات و سیارک ها با

قطراهایی که هزاران مایل عرض دارند. سرن در حال مطالعه بر عکس است، کوچکترین ذرات زیراتمی در کوچکترین مقیاس، مقیاس کوانتوム. همانطور که از تلسکوپ برای رصد فضای بیرونی استفاده می کنید، سرن بر روی ذرات بسیار کوچک تمرکز می کند که با میکروسکوپ قابل تشخیص نیستند. از زمان آغاز به کار CERN در سال 2008، محققان به دنبال بوزون هیگز، ذره بنیادی که وجود میدان هیگز را اثبات می کند، بودند. در 4 جولای 2012 آنها اعلام کردند که آن را پیدا کرده اند. از آنجایی که بوزون هیگز به سرعت تجزیه می شود، مشاهده محصولات فروپاشی آن (ذرات بنیادی) بود که وجود آن را تأیید کرد. دو آشکارساز بزرگ به نام‌های CMS و ATLAS، برخورد پروتون و بوزون‌های برداری را که در آن تجزیه می‌شود، ثبت کردند. بوزون هیگز معمولاً 58٪ (موقع) به کوارک‌های پایینی، سنگین‌ترین فرمیون‌ها یا ماده اساسی تجزیه می‌شود. با این حال، مشاهده اینها به راحتی توسط کوارک‌های پایین در پس زمینه پنهان می‌شود. CMS و ATLAS مقادیر انبوهای از داده‌ها را از همه ذرات موجود در میدان مشاهده خود دریافت می‌کنند. بنابراین، وجود بوزون هیگز در عوض با حضور بوزون‌های برداری تشخیص داده شد: بردارهای ضعیف از برهمکنش ضعیف و فوتون‌های حاصل از برهمکنش الکترومغناطیسی، که کمتر به‌طور تصادفی توسط CMS و ATLAS مشاهده می‌شوند. شواهد تجربی بوزون هیگز در دنیای فیزیک بسیار چشمگیر بوده است. اکتشاف آن مدل استاندارد را تأیید کرد، و تأیید کرد که ذرات بنیادی چگونه جرم می‌گیرند. 211 جرمی که ذرات بنیادی دارند، زمانی بخشی از میدان هیگز به شکل انرژی پتانسیل بود، قبل از اینکه در ماده ظاهر شود.



تجزیه محصولات فروپاشی بوزون هیگز به کوارک ضد پایین، کوارک ضد پایین، لپتون و نوترینو. تصویر از جان ویلیام هانت.



برخورد ذرات در LHC

## نظریه ریسمان

آینده سرن چیست؟ گام بعدی در تلاش در CERN، جستجوی ابعاد دیگر است، همانطور که توسط نظریه ریسمان و نظریه M<sup>پیش بینی شده است. هدف این نظریه ها این است که تمام نیروهای طبیعت را که قبلًاً توضیح داده شد در یک فرمول ریاضی شیوا متحدد کنند. یکی از سوالاتی که باید حل شود، گرانش است. گرانش، که بر اساس نظریه نسبیت عام اینشتین است و در فیزیک کلاسیک وجود دارد، باید با مکانیک کوانتومی سازگار شود تا یک نظریه یکپارچه درباره همه چیز وجود داشته باشد. چرا گرانش بسیار ضعیف تر از نیروهای دیگر است؟ یک نظریه نشان می دهد که بسیار ضعیف تر است زیرا در سایر ابعاد نظریه ریسمان پخش شده است.</sup>

همانطور که ما زندگی می کنیم، سه بعد فضایی (بالا / پایین، چپ / راست، عقب / جلو) به اضافه زمان -در مجموع چهار بعد را درک می کنیم. دانشمندان نظریه ریسمان را در تلاش برای توضیح ابعاد اضافی که گرانش در آنها گسترش می یابد، توسعه دادند. نظریه ریسمان پیشنهاد می کند که ذرات استانداردی که قبلًاً مورد بحث قرار گرفت، در واقع رشته های ارتعاشی کوچک هستند که به قدری کوچک هستند که نمی توانیم آنها را مشاهده کنیم. اگر از لنز این رشته ها پشتیبان بگیرید یا آن را باز کنید، همه آنها به صورت ذرات ارتعاشی ظاهر می شوند.

نظریه ریسمان بیان می کند که 9 بعد به اضافه زمان وجود دارد که در مجموع 10 بعد وجود دارد. در مجموع، پنج نسخه مختلف از نظریه ریسمان ارائه شده است. در یک کنفرانس تئوری ریسمان در USA در سال 1995، یک مفهوم جدید توسط ادوارد ویتن، دکترا، فیزیکدان نظری پیشنهاد شد. او پیشنهاد کرد که پنج نسخه نظریه ریسمان در واقع یک نظریه از ابرگرانش 11 بعدی، نظریه ابر ریسمان، یا نظریه M برای ترکیب هر پنج نوع نظریه ریسمان است . مانند فوتون برای میدان الکترومغناطیسی) و هر چهار نیروی طبیعی (نیروی قوی، نیروی ضعیف، نیروی الکترومغناطیسی و گرانش) را متحدد می کند.

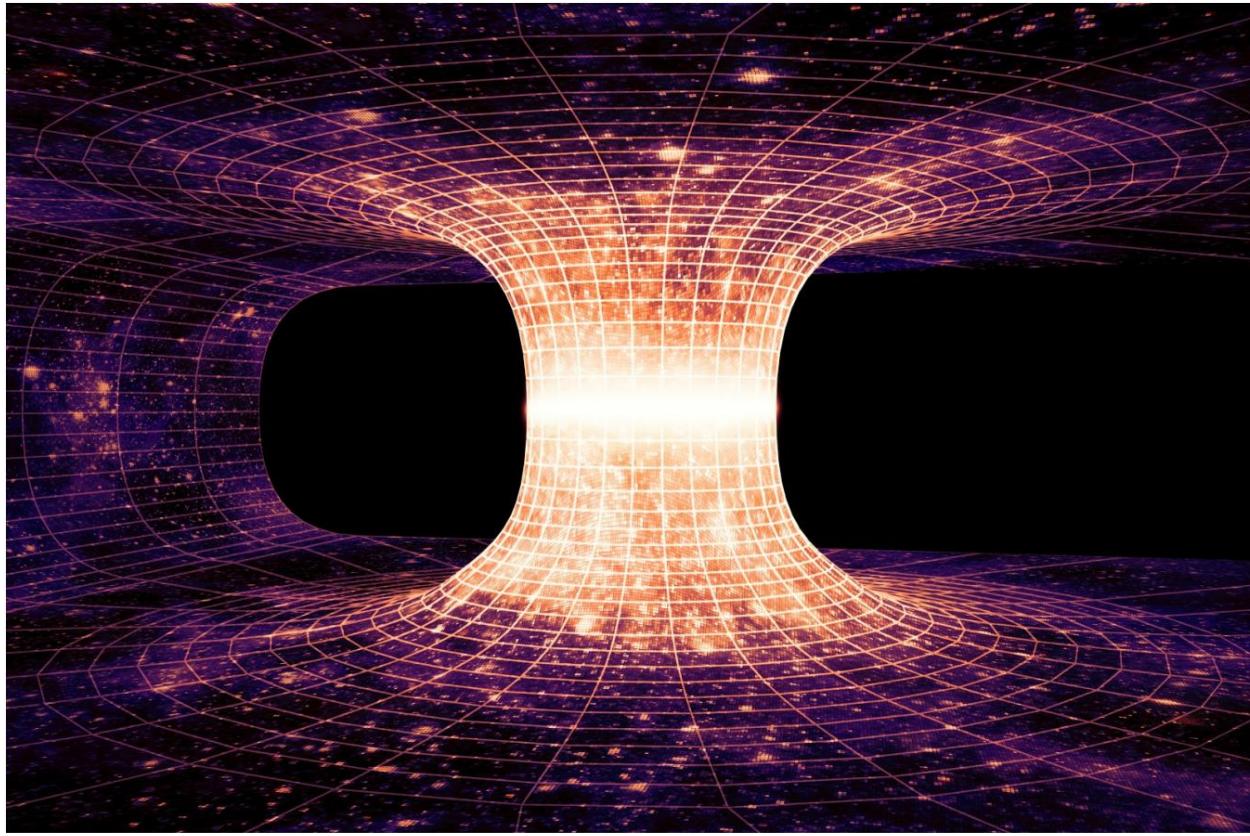
نیروهای طبیعت اگر ابعاد دیگری وجود داشته باشد، می‌تواند توضیح دهد که چرا ما نیروی گرانش کامل را احساس نمی‌کنیم. انگار به این ابعاد غیبی می‌لغزد. اگر این ابعاد دیگر وجود داشته باشند و ما نتوانیم آنها را درک کنیم، ممکن است در مقیاس بسیار کوچک در ذرات ارتعاشی کوچکی که جهان ما را تشکیل می‌دهند، پنهان شده باشند.

یکی از امکان‌های تشخیص این ابعاد متناوب، تولید سیاهچاله‌های میکروسکوپی در برخورده‌هندۀ ذراتی مانند سرن است. ایده سیاهچاله‌های میکروسکوپی برای اولین بار توسط استیون هاوکینگ در سال 1971 مطرح شد. این سیاهچاله‌های مینیاتوری که سیاهچاله‌های شوارتزشیلد نامیده می‌شوند، پیشنهاد شده اند که جرم آنها یک پلانک باشد. در سال 2010، مقاله‌ای توسط Pretorius و Choptik نشان داد که شبیه‌سازی رایانه‌ای از سیاهچاله‌های میکروسکوپی می‌تواند در انرژی‌های LHC امکان‌پذیر باشد و ممکن است ابعاد متناوب فراتر از چهار بعد را که ما مشاهده می‌کنیم نشان دهد. به سرعت در عرض 27-10 ثانیه متلاشی می‌شود و به ذرات استاندارد تجزیه می‌شود. لازم به ذکر است که اگر این سیاهچاله‌ها ایجاد شوند، پیشنهاد می‌شود که بی ضرر باشند. کشش گرانش آنها به قدری ضعیف است که محیط اطراف را مختل نمی‌کنند. سیاهچاله‌ها با فروپاش گرانش به تکینگی‌های فضازمان شکل می‌گیرند. هر سیاهچاله میکروسکوپی که توسط LHC ایجاد شود به سرعت جرم و انرژی خود را از طریق تشعشعات هاوکینگ از دست می‌دهد. این تابش هاوکینگ از ذرات بنیادی ساطع شده شامل فوتون‌ها، الکترون‌ها، کوارک‌ها و گلوبتون‌ها تشکیل شده است.

این نظریه وجود دارد که همانطور که فوتون تحریک میدان الکترومغناطیسی است، باید ذره ای به نام گراویتون یا ذره مرتبط با گرانش وجود داشته باشد. اگر گراویتون‌ها پیدا شوند، به سرعت پوسیده می‌شوند و به ابعاد دیگر نظریه M می‌گریزند. برخورد در LHC باید ایجاد یک

جرقه ای با ذرات در اطراف پاشیده می شود و اگر گراویتون به بعد دیگری برود، یک نقطه خالی باقی می ماند که توسط آشکارسازهای سرن قابل توجه است.

در سال ۱۹۳۵ آبرت اینشتین و ناتان روزن مقاله ای در مورد پل ها یا کرم چاله های اینشتین-رزن نوشتند. این کرم چاله ها انحراف اهایی از هندسه فضا-زمان هستند که توسط معادلات گرانشی اینشتین توصیف شده است. ۷۱۱ همچنین در سال ۱۹۳۵ اینشتین، بوریس پودولسکی و روزن مقاله ای درباره درهم‌تنیدگی کوانتموی یا «عمل شبح‌وار در فاصله» نوشتند. ۰۶ در آن زمان، دو تا متصل شوند با این حال، در سال ۲۰۱۳ لئونارد ساسکیند و خوان مالداسینا پیشنهاد کردند که کرم چاله یک جفت سیاه‌چاله را که حداقل در هم پیچیده شده اند به هم متصل می کنند. آنها معادله  $E=mc^2$  را ایجاد کردند. این توضیح بیان می‌کنند که ذرات درهم‌تنیده کوانتموی از طریق یک کرم چاله یا پل اینشتین-رزن متصل می‌شوند، که اساساً دو مقاله اینشتین از سال ۱۹۳۵ را به هم پیوند می‌دهند. ساسکیند و مالداسینا پیشنهاد کردند که ادغام این‌ها می‌تواند کلیدی برای متعدد کردن مکانیک کوانتموی و نسبیت عام باشد. این نشان می‌دهد که فضا-زمان خود از رویه درهم‌تنیدگی کوانتموی گرفته شده است. آنها پیشنهاد می‌کنند که اطلاعات یا چرخش یک ذره در یک طرف کرم چاله ممکن است درهم‌تنیده شده کوانتموی باشد یا بر چرخش ذرات در طرف دیگر کرم چاله تأثیر بگذارد. ۸۱۱



تصویری از دو سیاهچاله که توسط یک کرم چاله یا پل انیشتین-رزن به هم متصل شده اند.

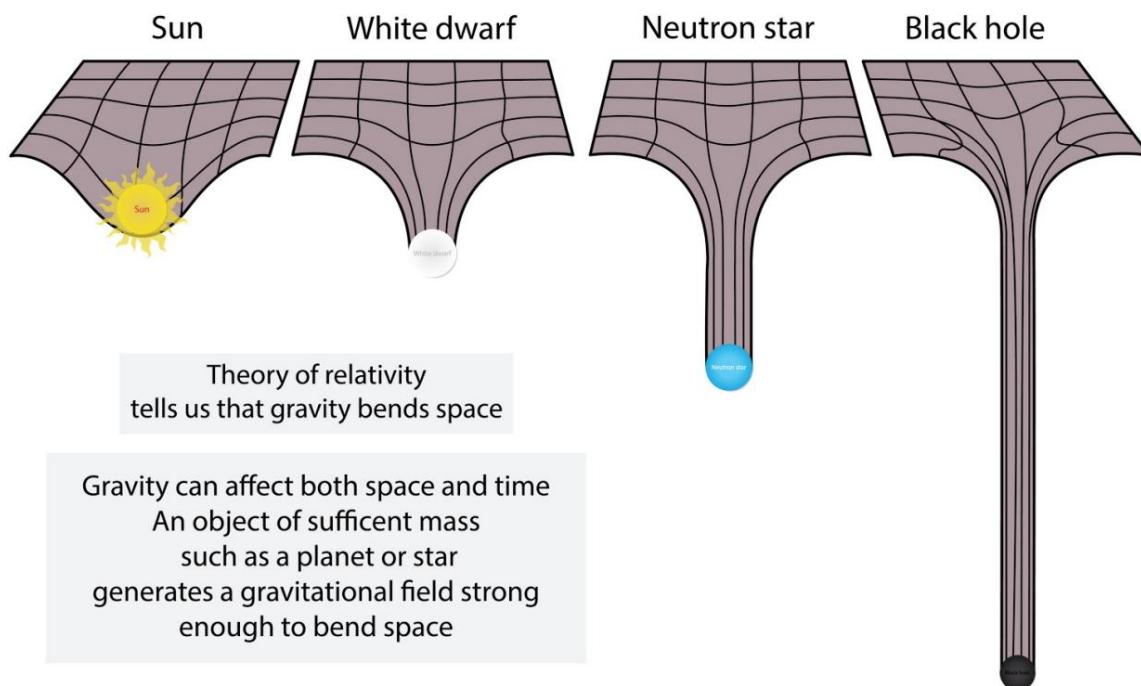
اگر LHC با موفقیت یک سیاهچاله میکروسکوپی ایجاد کند، این شواهد تجربی است که از نسخه‌های نظریه ریسمان، نظریه ابر ریسمان و نظریه  $M$  یا «نظریه همه چیز» ریاضی که گرانش را با سه نیروی اساسی دیگر ادغام می‌کند، پشتیبانی می‌کند. آنچه ما تشخیص می‌دهیم به تعداد ابعاد اضافی یافت شده، جرم سیاهچاله میکروسکوپی، اندازه ابعاد و انرژی که در آن رخ می‌دهد بستگی دارد. در صورت یافتن، تصور می‌شود که پس از 10 تا 27 ثانیه به ذرات مدل استاندارد متلاشی می‌شوند. این اتفاق می‌تواند اتفاقاتی را ایجاد کند که آشکارسازهای سرن، دقیقاً مانند LIGO در مقیاس عظیم، آنها را شناسایی می‌کنند.

به نقل از سرن، «سیاهچاله‌های میکروسکوپی در نتیجه الگوی همگرایی هستند. در تقاطع اخترفیزیک و ذرات

فیزیک، کیهان‌شناسی و نظریه میدان، مکانیک کوانتومی و نسبیت عام، زمینه‌های تحقیقاتی جدیدی را من‌گشایند و من‌توانند مسیر ارزشمندی را به سوی مطالعه مشترک گرانش و فیزیک پرانرژی تشکیل دهند.» (611). همگرایی رشته زیست‌شناسی انسان و لقاح. اجازه دهید برای درک دقیق‌تر رفتار سیاه‌چاله‌ها به فضای نگاه کنیم. بازنمایی دیگری از طبیعت را خواهیم دید که در نسبت طلاین یا الگوی فیبوناچی تکرار من شود.

## فصل 10: سیاهچاله ها

همانطور که در بالا تا زیر، اکنون که درک درستی از بوزون هیگز و سیاهچاله های میکروسکوپی داریم، بیایید نگاه را به مقیاس کیهان باز کنیم. سیاهچاله ها در ابتدا توسط نظریه نسبیت عام آبرت اینشتین که در سال 1915 منتشر شد، پیش بینی شدند. این نظریه نسبیت خاص او و قانون گرانش جهانی نیوتون را یکسان کرد. اساساً گرانش را بر اساس روشی که فضام تواند منحنی کند توضیح می دهد.



برای درک این موضوع، ابتدا باید نظریه نسبیت خاص اینشتین را توضیح دهیم. مقاله او "درباره الکترودینامیک اجسام متحرک" که در سال 1905 منتشر شد، رابطه بین فضا و زمان را برای اجسامی که در یک خط مستقیم با سرعت ثابت حرکت می کنند را نشان داد. معروف ترین معادله اینشتین  $E=mc^2$  این را توضیح می دهد. انرژی برابر است با جرم ضریبدر مجدور سرعت نور، جایی که

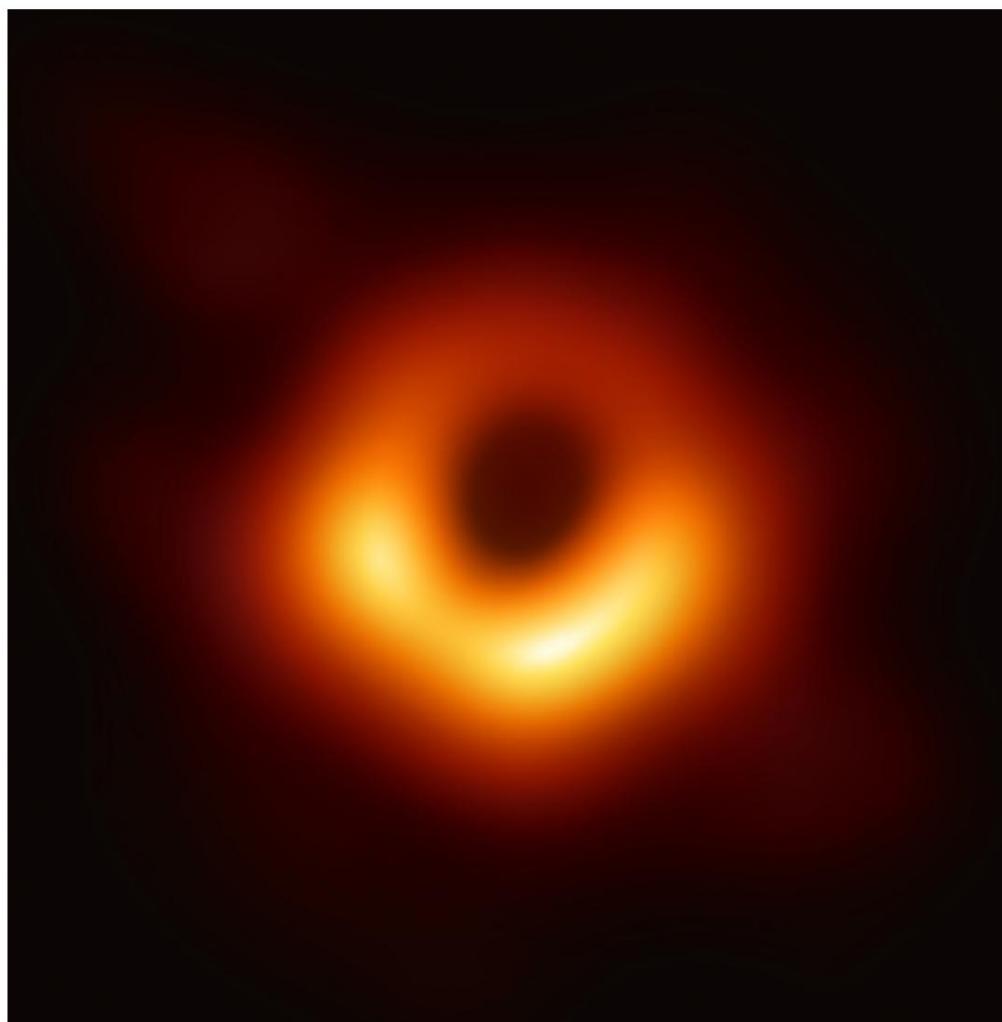
برابر است با حداقل سرعت نور در خلاء، این معادله نشان می‌دهد که جرم و انرژی شکل‌های متفاوتی از یک چیز واحد هستند.<sup>121</sup> نظریه نسبیت عام اجسام را که در حال شتاب هستند (با سرعت ثابت حرکت نمی‌کنند) را در نظر می‌گیرد و توضیحی از انحنای فضازمان ارائه می‌دهد. گرانش.<sup>121</sup> برای تجسم انحنای فضازمان، ملحه ای را تصور کنید که توسط دو نفر در هوا پهن شده و معلق است. حالا تصور کنید که یک توپ بولینگ را درست در وسط آن قرار دهید. توپ ورقه را تاب می‌دهد و شبیه ایجاد می‌کند - شبیه به این که زمین و خورشید تار و پود فضازمان را تاب می‌دهند. اگر سنگ مرمر به سمت لبه ورق درست در جایی که شروع به فرو رفتن می‌کند قرار می‌گرفت، به سمت توپ کشیده می‌شد. این شبیه کشش گرانشی زمین است که بر تمام اجرام اطراف اعمال می‌شود. به طور نسبی، این نیروی گرانشی بسیار ضعیف است.

اگر جسم (توپ بولینگ) نیروی گرانشی به اندازه کافی قوی اعمال کند، هیچ چیز نمی‌تواند از کشش آن - از جمله نور - فرار کند و بنابراین یک سیاهچاله تشکیل می‌شود. خود فضا-زمان به یک تکینگی گرانشی یا یک نقطه تک بعدی که در آن قدر گرانش و چگالی به بن نهایت نزدیک می‌شود فرو می‌ریزد. اینجاست که قوانین ثابت شده فیزیک کلاسیک دیگر اعمال نمی‌شوند.

محیط آنها به عنوان افق رویداد یا درب یک طرفه فضا تعریف می‌شود که هیچ چیز نمی‌تواند از کشش درونی آن فرار کند. طبق قضیه بدون مو، سیاهچاله‌ها قادر ویژگی‌های غیر از جرم، تکانه زاویه ای (چرخش) و بار الکتریکی هستند. تمام خواص دیگر (یا موها) در سیاهچاله مکیده شده و ناپدید می‌شوند. در این مثال، مو استعاره ای برای اطلاعات است.

در سال ۲۰۱۹، اولین عکس از یک سیاهچاله گرفته شد. از آنجایی که خود سیاهچاله قابل رویت نیست، آنچه که قابل مشاهده است درخشنده افق رویداد است که همه نزدیک شدن‌ها را من مکد.

نور، ماده و غبار کیهانی. سیاهچاله ای که عکس گرفته شده در قلب کهکشانی قرار دارد که تقریباً 53 میلیون سال نوری از ما فاصله دارد و 6.5 میلیارد بار سنگین تر از خورشید ماست. عکاسی از سیاهچاله بیش از 10 سال کار و تلاش کنسرسیوم بین المللی (EHT) Event Horizon Telescope را به خود اختصاص داده است.



اولین تجسم یک سیاهچاله توسط تلسکوپ افق رویداد / www.eso.org/public/images/eso1907a/  
(لينک تصویر) تصویر با بالاترین کیفیت 7416x4320 پیکسل، 16 بتی، 180 مگابایت)، مقاله ESO, ESO TIF, CC BY 4.0. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=77925953

فرض بر این است که این سیاهچاله‌ها دارای جریان‌هایی از ماده هستند که به عنوان جت‌های اختوفیزیکی شناخته می‌شوند، که به صورت پرتوهایی در امتداد قطب‌های سیاهچاله گسترش می‌ابند. سرعت این جت‌ها می‌تواند به سرعت نور نزدیک شود و نظریه نسبیت خاص یا  $E=mc^2$  را منعکس کند.

در حالی که مکانیسم دقیق شکل‌گیری ناشناخته است، بلندفورد و زناجک فرض کردند که این جت‌ها از دیسکاها مغناطیسی گاز و غبار درون یک سیاهچاله، معروف به دیسکاها برافرازیش، سرچشمه می‌گیرند. این دیسکاها میدان مغناطیسی ایجاد می‌کنند که توسط سیاهچاله در حال چرخش منحرف شده و پیچ خورده و سیم پیچی از ماده بیرون رانده شده را تشکیل می‌دهد. این میدان الکتریکی تولید شده، الکترون‌های سرگردان را شتاب می‌دهد و خلاء را بثبات می‌کند و باعث جفت شدن آنها با پوزیترون می‌شود. این جفت شدن منجر به تشکیل یک پلاسمای خنثی می‌شود. از آنجایی که پلاسمای خنثی به جت‌های الکترومغناطیسی بسیار هماهنگ (پرتوهای موازی پرتوها) شتاب می‌گیرد، انرژی اتصال و چرخشی را به انرژی جنبشی و حرارتی یا گرمای تبدیل می‌کند.<sup>321</sup> این نظریه استخراج انرژی از یک سیاهچاله در حال چرخش برای اولین بار توسط بلندفورد و زناجک ارائه شد. در سال 1977.<sup>124</sup>

دو سیاهچاله می‌توانند در یک سیستم دوتایی وجود داشته باشند که در آن در مجاورت یکدیگر به دور یکدیگر می‌چرخند. اگر آنها خیلی نزدیک شوند، با هم برخورد می‌کنند و ادغام می‌شوند و مقدار زیادی انرژی را به شکل امواج گرانشی آزاد می‌کنند. امواج گرانشی با سرعت نور به سمت بیرون منتشر می‌شوند و انحنای فضازمان را منحرف می‌کنند، مانند موجی در ورقه‌ای کشیده. وجود سیاهچاله‌های دوتایی و انتشار امواج گرانشی آن‌ها برای اولین بار توسط نظریه نسبیت عام اینشتین پیش‌بینی شد. او پیش‌بینی کرد که گام و فروپاشی برخورد سیاهچاله عظیم، جرم سیاهچاله‌های جدید را منعکس می‌کند و می‌چرخد. علاوه بر این، او پیش‌بینی کرد که این امواج خواهد بود

هنگامی که به زمین نزدیک شدند، "به شدت کوچک". از زمانی که او این پیش‌بینی‌ها را در سال 1916 انجام داد، چیزهای زیادی تغییر کرده است. توانایی فناوری ما برای تشخیص این امواج چنان پیشرفت کرده است که در سپتامبر 2015، محققان رصدخانه امواج گرانشی تداخل‌سنجد لیزری (LIGO) در واقع کوچک‌ترین امواج چنین برخوردي را شناسایی کردند. آنها اولین مشاهده سیگنال امواج گرانشی را به نام GW150914 انجام دادند که مشخص شد ناشی از ادغام یک سیاه‌چاله دوتایی در دو استنت سنجد، یکی در هانفورد، واشنگتن و دیگری در لیونگستون، لوئیزیانا است. 521 انبیشن پیش‌بینی کرد "حلقه" سیاه‌چاله نوزادی که از ادغام دو سیاه‌چاله مادر به وجود آمده است، و به همان اندازه که به نظر خارق العاده من رسد، ما توانستیم آنها را صد سال پس از پیش‌بینی او و بیش از یک میلیارد سال پس از ادغام آنها بشنویم.



تصویری از شبیه سازی برخورد دو سیاه‌چاله در ادغام GW150914.  
تخصیص: شبیه سازی فضاهای فوق العاده. ویدیوی کامل این را می‌توانید در <https://www.ligo.caltech.edu/> ببینید

ضبط "چهرپ" یا "حلقه" به تنها بود در زمان بندی قابل توجه نیست. از سال 2002 به دنبال آنها بوده است. تخمین زده می شود که ادغام این سیاهچاله ها 1.3 میلیارد سال پیش رخ داده است. به این واقعیت فکر کنید که ادغام این سیاهچاله های دوتایی زمانی اتفاق افتاد که زندگی روی زمین تازه شروع شده بود. همانطور که در فصل 7.126 مورد بحث قرار گرفت، در دوران مزوپروتروزوبیک، زمانی که باکتری‌ها و باستان‌های باستانی تازه شروع به کار کردند، LIGO قادر به تشخیص صدای جیر جیر دو سیاهچاله‌ای بود که از طریق تداخل اسنجهای برخورد می‌کردند، که نور را به دو پرتو لیزر تقسیم می‌کرد که به عقب برمنگردند و بین دو آینه در بازوهای LIGO ایا لوله‌های عایق خلاء به طول 2.5 مایل. الگوی تداخل ایجاد شده توسط امواج گرانشی با تغییر بازوهای LIGO تشخیص داده می‌شود.

ادغامی که GW150914 را ایجاد کرد، موجی در فضازمان ایجاد کرد که طول بازوی LIGO تنها 0.001 عرض پروتون تغییر داد - تغییری به قدری جزئی که خود اینیشتین شک داشت که هرگز شناسایی شود. برای مشاهده این تغییر بین نهایت کوچک، فناوری LIGO باید برای افزایش حساسیت آن ارتقا می‌یافتد - تغییری که درست قبل از برخورد امواج گرانشی به زمین ایجاد شد. برای انجام این ارتقا، LIGO در سال 2010 آفلاین شد. هنگامی که در سال 2015 از سر گرفت، GW150914 تنها در عرض دو روز پس از اولین اجرای رصدی خود کشف شد. اندازه پروتونی است که از برخورد دو سیاهچاله در فضا، در فاصله 1.3 میلیارد سال نوری از ما به وجود آمده است - ارتقایی که امکان ثبت چیزی را فراهم کرد که اینیشتین یک قرن پیش پیش بینی کرده بود.

این به تنها ذهن را درگیر می‌کند.

هنگامی که محققان سیگنال را شناسایی کردند، دانشمندان Caltech و MIT توanstند آن را به امواج صوتی برای شنیدن حلقة سیاهچاله جدید تبدیل کنند. صدایی که ایجاد می‌کند واکنشی درونی، حس شگفتی، هیبت و الهام را برمنگیزد.

دوگانگی نیست و همه چیز، اگر تا به حال به آن گوش نداده‌اید، کمی مکث کنید و آن را جستجو کنید و آن را دریافت کنید. این فایل ضبط شده را می‌توانید در آدرس زیر پیدا کنید:

این کشف نه تنها اولین "حلقه" یا "چیک" شنیدنی از ادغام سیاهچاله‌ها را ارائه کرد، بلکه از قضیه اینشتین-مکسول بدون موی فوق الذکر پشتیبانی کرد - این سیاهچاله‌های مشاهده شده به غیر از جرم و بار الکتریکی قادر تمام ویژگی‌ها بودند. و بچرخ

به سادگی بیان شده

برخورد دو سیاهچاله در فضا که توسط LIGO در سال 2015 شناسایی شد، در واقع بیش از 1 میلیارد سال پیش زمانی رخ داد که زندگی روی زمین تازه شروع شده بود. امواجی که از ادغام آنها ایجاد شد، موجی مانند تکان دادن ملحه را تشکیل داد. زمانی که این امواج از فضا به زمین سفر کردند، ما بیش از یک میلیارد سال از طریق تکامل از باکتری‌های کوچک به انسان‌های راست‌گوینده پیشرفته بودیم. صد سال پیش اینشتین پیش‌بینی کرد که ما می‌توانیم چنین برخوردي از دو سیاهچاله عظیم را شناسایی کنیم و همه چیزهایی که تشخیص داده می‌شود جرم، بار الکتریکی و اسپین خواهد داشت. دانشمندان به طور اتفاقی یک مرکز تحقیقاتی را ساختند که به طور خاص برای شناسایی چنین امواج و روشن کردن آشکارسازها (در نظر گرفتن یک آشکارساز لرزه برای زلزله) دو روز قبل از رسیدن موج‌ها طراحی شده بود. نه تنها این، بلکه روزها قبل از برخورد امواج گرانشی به زمین، ارتقای پنج ساله را به پایان رساندند، و بدون این ارتقا، احتمالاً شناسایی نمی‌شدند. شانس چیست؟ اکنون، زمانی که موج در ورق به ما برخورد کرد، اندازه آن از ارتعاش یک برخورد 30 برابر جرم خورشید ما به کوچکترین نوسانی مانند وزوز زنبور کاوش یافته بود. از دیگر استفاده کنیم

قياس برای درک تشخیص سیاهچاله نوزاد. تصور کنید که یکی از سیاهچاله‌های عظیم ۳.۱ میلیارد ساله، آهنگ بلند و پر جنب و جوش مانند سلفون شماره ۵ بتهوون منتشر کند: سلفون که می‌تواند جهان را تکان دهد. سیاهچاله دوم، به همان اندازه تماشایی، چهار فصل ویوالدی را بازی کرد. وقتی آنها با هم برخورد کردند، یک آهنگ کودک متولد شد. بیایید آن را Canon Pachelbel in D بنامیم. موسیقی سیاهچاله‌های مادر، سلفون شماره ۵ و چهار فصل، آنقدر بلند است که شنیدن Canon در D تقریباً غیرممکن است. حالا تصور کنید که سعی می‌کنید آن موسیقی را از اطراف بشنوید. جهان فرض کنید آهنگ‌ها در سانفرانسیسکو پخش می‌شوند و لازم بود آنها را در لندن بشنوید.

این وظیفه LIGO بود که آنها را ببینند، صدای سلفون های والدین را پایین بیاورند و صدا را تنظیم کنند تا بتوانند Canon را در D از سراسر جهان بشنود. و آنها توانستند این کار را انجام دهند. حلقه سیاهچاله نوزاد یا Canon در D جدا شد - صدای جیر جیر سیاهچاله نوزاد برای شنیدن تمام جهان.

همانطور که شما این قیاس را تصور می‌کنید، یک بار دیگر به صدای زنگی که در واحدهای زایمان و زایمان در سراسر جهان وجود دارد فکر کنید تا هر والدین هنگام تولد نوزاد جدیدشان زنگ بزنند. و اکنون، ببینید زمان را تغییر دهیم و لحظه‌ای در نظر بگیریم که آیا آن زنگ هر بار که روحی به یک رگ بیولوژیکی یا زیگوت منتقل می‌شود شنیده می‌شود یا خیر. می‌توانید ببینید ما به کجا می‌رویم؟

متن زیر گزیده‌ای از نامه‌ای است که توسط رئیس MIT ارسال شده است. رافائل رایف در ۲۰۱۶ فوریه این یک موقعیت نادر بود، زیرا نامه‌هایی معمولاً برای موفقیت‌های فردی به جامعه MIT ارسال نمی‌شود، زیرا همیشه کارهای چشمگیر تولید می‌کند. این اما متفاوت بود.

«اخبار امروز حداقل دو داستان قانع‌کننده را در بر می‌گیرد.

اول آن چیزی است که علم می‌گوید: اینشتین با نظریه نسبیت عام خود رفتار امواج گرانشی، امواج فضا-زمان را که از مکان هایی در جهان که گرانش فوق العاده قوی به ما می‌رسد، به درستی پیش بینی کرد. آن پیام های موج دار به طور نامحسوسی ضعیف هستند. تا کنون، آنها از مشاهده مستقیم سرپیچی کرده بودند. از آنجایی که LIGO موفق شد این پیام های ضعیف را شناسایی کند - از دو سیاه چاله که با هم برخورد کردند و سیاه چاله بزرگتری را تشکیل دادند - شواهد قابل توجهی داریم که نشان می‌آید این سیستم دقیقاً همانطور که اینشتین پیش‌بینی کرده بود رفتار می‌آند.

حتی با پیشرفت‌های تلسکوپ‌هایی که به نور متکی هستند، نمی‌توانستیم این برخورد تماشایی را ببینیم، زیرا انتظار داریم سیاه چاله‌ها اصلاً نوری از خود ساطع نکنند. با این حال، با ابزارهای LIGO، اکنون "گوش" شنیدن آن را داریم. با مجهز شدن به این حس جدید، تیم LIGO با یک حقیقت اساسی در مورد طبیعت روبرو شد و آن را ثبت کرد که تا به حال هیچ کس آن را نداشته است. و اکتشافات آنها با این ابزار جدید تازه شروع شده است. به همین دلیل است که انسان علم می‌کند!

داستان دوم دستاورد انسان است. با اینشتین شروع می‌شود: آگاهی انسانی گسترشده که می‌تواند مفهومی فراتر از توانایی‌های تجربی زمان خود را شکل دهد که اختراع ابزارهای برای اثبات اعتبار آن صد سال طول کشید...

کشفی که ما امروز جشن می‌گیریم، تجسم تناقض علم بنیادی است: این که پر زحمت، دقیق و کند است - و برق زا، انقلابی و کاتالیزوری. بدون علوم پایه، بهترین حدس ما هرگز بهتر نمی‌شود، و "نوآوری" در اطراف لبه‌ها به هم می‌ریزد. با پیشرفت علوم پایه، جامعه نیز پیشرفت من کند.»<sup>821</sup>

بزرگ این کشف در اختفیزیک در دهه اخیر بی نظیر است. شنیدن چیزی در فضای اینشتین یک قرن پیش پیش‌بینی کرده بود، شکوه کاشتن یک بذر را نشان می‌داده. اینکه چنین نابغه بزرگی بتواند این ادغام را پیش‌بینی کند یک چیز است، اما اینکه نسل‌های دانشمندان می‌توانند به دنبال آن کشف بروند - از بذرها مراقبت کنند، باغ را پرورش دهند، برای شناسایی درخت با هم کار کنند - این چیز دیگری است. این به قلب جاه طلبی، نوآوری و روح انسان صحبت می‌کند.

همانطور که در بالا تا زیر.

از مثال‌های بالا می‌توان دریافت که روش انجام کارها در هر دو زمینه نجوم و مکانیک کوانتمی مشابه است. یک دانشمند ایده‌ای را پیشنهاد می‌کند، یک فرمول ریاضی یا شبیه‌سازی کامپیوتری برای مدل‌سازی آن ایجاد می‌کند، نشان می‌دهد که توسط مدل پشتیبانی می‌شود، و سپس آزمایش واقعی را برای اثبات آن تنظیم می‌کنند. این داستان سرن و برخورد دهنده بزرگ هادرونی است.

انیشتین ادغام دو سیاه‌چاله در فضای اینیتیون کرد، شبیه سازی هایی انجام شد، انسان‌ها به نام علم گرد هم آمدند و حلقه پیدا شد. همین را می‌توان در مقیاس میکروسکوپی گفت. نظریه انیشتین سیاه‌چاله‌ها را در مقیاس پلانک یا کوانتمی نیز پیش‌بینی می‌کند. کارل شوارتزشیلد، اختفیزیکدان آلمانی که جواب معادلات انیشتین را اثبات کرد، اندازه افق رویداد سیاه‌چاله را محاسبه کرد و آن را شعاع شوارتزشیلد نامید که در سال ۱۹۱۶ منتشر شد. بر اساس محاسبات اوی، کوچکترین سیاه‌چاله می‌تواند جرمی برابر با ۲۲ میکروگرم (جرم پلانک). استیون هاوکینگ پیش‌بینی کرد که سیاه‌چاله‌ها توسط تابش هاوکینگ تبخیر می‌شوند، که در آن ذرات بنیادی مورد بحث (فوتون‌ها، الکترون‌ها، کوارک‌ها، گلوئون‌ها) گسیل می‌شوند. هر چه ریزتر مشکی

سوراخ، سریعتر تبخیر می شود و به انفجاری از این ذرات تبدیل می شود.<sup>921</sup>

فرانس پرتوریوس، دکترا و ویلیام ایست، دکترا، فیزیکدانان دانشگاه پرینستون هستند. آنها در شبیه سازی کامپیووتری اختوفیزیک و معادلات میدانی نسبیت عام اینشتبین تخصص دارند.

آنها ادغام سیاهچاله ها و انتشار امواج گرانشی را شبیه سازی کرده اند. نظریه نسبیت اینشتبین پیش بینی می کند که امکان ایجاد سیاهچاله های میکروسکوپی وجود دارد و او رابطه بین انرژی و جرم را با نشان دادن اینکه افزایش سرعت یک ذره باعث افزایش جرم آن نیز می شود، توضیح می دهد.

مدلهای رایانه‌ای مبتنی بر نظریه اینشتبین به ما دیدگاهی از آنچه در مقیاس کوانتمی اتفاق می‌افتد به ما می‌ادهند. هدف قرار دادن دو ذره به سمت یکدیگر در برخورد دهنده ذرات، مانند LHC، آنرا را روی یکدیگر متمرکز می‌کند و جرم ایجاد می‌کند که گرانش را به حداقل می‌رساند و از نظر تئوری یک سیاهچاله میکروسکوپی ایجاد می‌کند. شبیه‌سازی‌های پرتوریوس و وست نشان می‌دهد که سیاهچاله‌ها می‌توانند از برخورد ذرات نزدیک به سرعت نور تشکیل شوند و این شکل‌گیری می‌تواند در انرژی‌های کمتر از پیش‌بینی شده رخ دهد. هنگامی که این دو ذره با هم برخورد می‌کنند، مانند عدسی‌های گرانشی رفتار می‌کنند. این لنزهای گرانشی از طریق چیزی که محققان «اثر تمرکز گرانشی» می‌نامند، انرژی را به مناطق تله‌دار نور متمرکز می‌کنند. در نهایت، این مناطق به یک سیاهچاله منفرد فرو می‌ریزند.<sup>310</sup>

با توجه به پرتوریوس و شرق، در یک برخورد در مقیاس فوق پلانک -برخورد بین دو ذره در کوچکترین سطح اندازه گیری که در آن انرژی کل (انرژی استراحت به علاوه انرژی جنبشی) بیشتر از انرژی پلانک (EP) است، گرانش کوانتمی . شروع به حاکمیت بر تعامل می‌کند. در انرژی های بیشتر از EP، گرانش کلاسیک غالب است. با این حال، نقطه دقیق انتقال بین گرانش کلاسیک و کوانتمی چقدر بزرگتر از Ep رخ می‌دهد ناشناخته باقی مانده است. پرتوریوس دریافت که انرژی

مورد نیاز برای ایجاد چنین سیاهچاله های میکروسکوپی ۲.۴ برابر کمتر از آنچه قبلاً تصور می شد.<sup>31</sup>

به سادگی بیان شده

از نظر تئوری، یک سیاهچاله می تواند هر جرمی برابر یا بیشتر از جرم پلانک (کوچکترین واحد اندازه گیری در مقیاس کوانتم) داشته باشد. دانشمندان پیش بینی می کنند که سیاهچاله های میکروسکوپی می توانند با شتاب ذرات در LHC وجود داشته باشند یا ایجاد شوند.

اگر آنها پیدا شوند، همانطور که شبیه سازی ها پیش بینی می کنند، گرانش کلاسیک باقی نمی ماند و اثرات گرانش کوانتمی غالب خواهند شد. آنها یافته های گروایتون، بوزون برداری برای گرانش را آشکار می کنند و در کشف آنها، انتظار می رود که نظریه ریسمان، نظریه ابر ریسمان یا نظریه M ثابت شود و ابعاد پنهان را آشکار کند. هرچه اندازه سیاهچاله کوچکتر باشد، سریعتر تغییر می شود.

همانطور که با فکر برخورد سیاهچاله های عظیم و جست و جوی سیاهچاله های میکروسکوپی که با شبیه سازی اثبات شده اند، می نشینیم، اجازه دهید تمرکز خود را به بحث در مورد آگاهی خود که وارد بدن ما می شود تغییر دهیم.

## فصل : 11 ذره خدا، تو و من

بدن انسان از اندام‌ها، استخوان‌ها، ماهیچه‌ها، موها و ناخن‌ها تشکیل شده است. در یک سطح کوچکتر، ما بافت و سلول هستیم. در سطحی حتی کوچکتر، ما، پروتئین و لیپید DNA هستیم و در سطح کوچکتر، ما اتم هستیم. کوچکتر، و ما وارد سطح کوانتمی شده ایم. اتم‌های ما از نوترون، پروتون و الکترون ساخته شده اند. همه این قطعات در یک تلاش هماهنگ با هم کار می‌کنند تا ما را بلند کنند و ما را به حرکت درآورند. DNA ما سیگنال‌هایی را از میتوکندری دریافت می‌کند که ATP یا انرژی قابل استفاده را می‌سازد و بالعکس. ما به غذا و نور اطرافمان پاسخ می‌دهیم. این سوال پیش می‌آید که آگاهی ما از کجا می‌آید؟ اگر شناخت کوانتمی و محاسبات کوانتمی موازی باشند، همانطور که از پنروز، هامروف و فیشر دیدیم، کد کوانتمی که ما را به وجود می‌آورد از کجا سرچشمه می‌گیرد؟ بدون تعامل میدان هیگز با ذرات بنیادی که هر یک از اتم‌های ما را تشکیل می‌دهند، انرژی ما به جرم متصل نمی‌شود، به این معنی که آگاهی ما به بدنه می‌متصل نمی‌شود. و بنابراین، این سوال مطرح می‌شود که چگونه یک "مهندس معکوس" (به قول فیشر) شناخت کوانتمی را که ما را می‌سازد؟ اگر هوشیاری در مغز ما وجود نداشته باشد، اما ما آنتن نور را انجام دهیم، و اگر بتوانیم با بافت مغزی بسیار کمی کار کنیم، نور از کجا و چه زمانی وارد یا درهم می‌ارود؟ لحظه‌ای که کد کوانتمی یا کیوبیت‌ها به دام می‌افتد، ظرف بیولوژیکی زمانی اتفاق می‌افتد که انسان در اولین، کوچک‌ترین، شکل تک سلولی خود قرار می‌گیرد - خیلی قبل از اینکه مغز یا هر اندامی وجود داشته باشد.

هستند

هنگامی که این انرژی یا هوشیاری به زیگوت متصل می‌شود، ترمزها از تخم رها می‌شوند. از طریق میوز (تقسیم سلولی) پیشرفت می‌کند و تبدیل به دو، سپس چهار و سپس هشت سلول می‌شود. نیاز به انتقال انرژی وجود دارد تا اجازه دهد ترمز تقسیم سلولی آزاد شود تا ژنتیک از طریق تولید ATP میتوکندریایی باز شود. تخم مرغ با جمع‌آوری آن برای آن آماده می‌شود

600000 میتوکندری (بیشتر از هر سلول دیگری در بدن انسان). این افزایش چشمگیر در میتوکندری در زمان مناسب، درست قبل از جرقه روی اتفاق می‌افتد. هویت منحصر به فرد آگاهی هر فرد باید یک کد پستی کوانتموم طولانی، تعداد زیادی کیوبیت باشد.

بیایید اکنون به جرقه روی برگردیم، لحظه‌ای که هاله را می‌بینیم که از تخم منفجر می‌شود. این افق رویداد، حلقه یا صدای جیر جیر است. به آن زنگی فکر کنید که هر یک از والدین هیجان‌ازده هنگام تولد نوزاد جدیدشان به صدا در می‌آیند، حلقه‌ای که به هر بیمار و مجروحی که روی تخت بیمارستان دراز کشیده است می‌گوید روح جدیدی وارد این دنیا شده است. حلقه‌ای که خسته‌ها، خسته‌ها و کسانی را که در پایان سفر قرار دارند، بالا می‌برد. انگشتتری که هر بار که برای زایمان و زایمان عزیزم به خانه می‌روم روزم را می‌سازد. اما به جای اینکه در زمان تولد توسط والدین شروع شود، در لحظه لقادح توسط خداوند آغاز می‌شود و اکنون ما تکنولوژی دیدن آن را داریم. جنین شناسان از جرقه روی برای شناسایی قوی ترین جنبین استفاده می‌کنند - جنبینی که باید از ظرف آزمایشگاهی به رحم مادر منتقل شود. اسپرم و تخمک لوح‌های سفیدی هستند که آماده دریافت کد یا آگاهی جدید هستند - میدان هیگز جدید که باید به زیگوت متصل شود. آنها دو نیمه سوراخ جدید هستند.

طبق قانون اول ترمودینامیک، انرژی و اطلاعات نه می‌توانند ایجاد شوند و نه از بین بروند. بنابراین، اطلاعاتی که آگاهی است، باید از جایی بیاید و به مکانی، میدانی -- جایی که از قبل وجود دارد - بازگردد. در ادغام اسپرم و تخمک، میدان‌های هیگز مستقل آنها با هم برخورد می‌کنند و امواجی از کلسیم در داخل سلول ایجاد می‌کنند که با سرعت بیش از 250 مایل در ساعت حرکت می‌کنند. اتم‌های روی که در حاشیه سلول منتظر می‌مانند، در یک انفجار عظیم از 20 میلیارد اتم منفجر می‌شوند تا آنتنی باشند که اطلاعاتی را که کد جدید است، دریافت می‌کنند. ذراتی که با هم برخورد می‌کنند مانند عدسی‌های گرانشی عمل می‌کنند و انرژی را متمرکز می‌کنند

به نواحی تله‌دار نور که در یک سیاهچاله منفرد فرو می‌اروند، درست همانطور که پرتوسیوس برای سیاهچاله‌های میکروسکوپی پیش‌بینی می‌کند. میدان هیگز به تمام ذرات بنیادی از جمله کوارک‌ها، لپتون‌ها و بوزون‌های گیج W و Z حرم می‌دهد. هنگامی که انرژی کافی برای تحریک میدان هیگز ایجاد می‌شود، به صورت ذره (بوزون هیگز) ظاهر می‌شود. سپس بوزون هیگز به کوارک‌ها و لپتون‌هایی که میدان هیگز جدید زیگوت را تشکیل می‌دهند تجزیه می‌شود و انرژی آزاد را برای جرقه زدن حیات جدید فراهم می‌کند.

به عبارت دیگر در لحظه برخورد دو میدان هیگز اسپرم و تخمک یک سیاهچاله میکروسکوپی ایجاد می‌کنند.

برخورد این میدان‌های هیگز انرژی کافی برای ایجاد یک میدان هیگز جدید تولید می‌کند که توسط 20 میلیارد اتم روی آزاد شده به دام افتاده است. روی به عنوان آنتنی برای کد یا کیوبیت‌های اطلاعات از میدان کوانتمی عمل می‌کند و روح، آگاهی یا کد پستی گسترده را، در صورت تمایل، به زیگوت تازه‌تشکیل‌شده تحويل می‌دهد، که پس از آن اجازه می‌دهد تا شکسته‌های روی DNA را آزاد کند. مادر و پدر تا زیگوت به نوزاد تبدیل شود. آگاهی یک تظاهر کوانتیزه شده از میدان هیگز است و انرژی از طریق یک پدیده ترمومالتیریک کوانتمی که در لحظه جرقه روی رخ می‌دهد به زیگوت منتقل می‌شود.

یک بوزون هیگز بدون اسپین، بدون بار و بدون رنگ از کوارک‌ها و لپتون‌های جدیدی که حاوی آگاهی هستند تشکیل می‌شود. این میدان هیگز جدید زیگوت است. جرقه روی کوه راشمور مکانیک کوانتمی است. افق رویداد است. اسپرم و تخمک هر کدام نیمی از اجزای مورد نیاز را حمل می‌کنند. برای کد وجود دارد، اما یک لوح خالی است. یک میدان هیگز جدید آماده برای به دام انداختن کد در اسپین اتمی روی است. لپتون‌ها و کوارک‌ها با هم برخورد می‌کنند و با تولد میدان هیگز جدید، همدیگر را خنثی می‌کنند و انرژی آزاد یا

پدیده ترمومالکتریک کوانتومنی که جرقه ای در زیگوت، ایجاد می کند.

سیاهچاله ایجاد شده یک پل یا کرم چاله انسینتین-رزن را تشکیل می دهد که از طریق آن آگاهی به زیگوت فراخوانی می شود.

این «کیوبیت عصبی» اصلی است، اگر بخواهید، قبل از اینکه مغز یا حتی یک لوله عصبی وجود داشته باشد. جرقه روی که هوشیاری را در زمان لقادیر به زیگوت متصل می کند، رویداد عظیم نظریه میدان کوانتومنی است. لحظه ای که نسبیت عام و مکانیک کوانتومنی را یکی می کند. این نشان دهنده همگرایی اخترفیزیک و فیزیک ذرات است. بیولوژی، لقادیر و مذهب انسان را متعدد می کند. لحظه ای که روح وارد ظرف می شود. لحظه ای که نور وارد بدن می شود. حلقه میکروسکوپی شبیه به حلقه سیاهچاله هایی است که در فضای ادغام می شوند. و بنابراین، همانطور که مردم در بیمارستان های سراسر جهان می توانند زنگ تولد نوزاد جدید را بشنوند، اکنون نیز می توانیم هاله روح در حال تحويل به نوزاد را ببینیم.

زیگوت گیرنده اصلی نور است. تجسم جرقه روی به همه بشریت این امکان را می دهد که ببینند هر یک از جرقه های ما نور واقعی است.

ما مخلوق خدا هستیم. ما جهان هستیم که خود را درک می کیم. با هر ادغام میدان های هیگز اسپرم و تخمک، حلقه جدیدی طین انداز می شود و هوشیاری یا روحی را وارد زیگوت تک سلولی می کند که تبدیل به نوزاد می شود. روزی ما فناوری تشخیص این ادغام در مقیاس پلانک را خواهیم داشت و راهی برای شنیدن آن خواهیم داشت، همانطور که LIGO اموج گرانشی سیاهچاله های میلیاردها سال نوری را شناسایی کرده است. تا آن زمان، هر بار که در بیمارستان هستید و لاین را می شنوید که از تحويل یک زندگی ارزشمند جدید خبر می دهد، بگذارید این یادآوری شما باشد که همه ما از نور آفریده شده ایم. توضیح کوانتومنی چگونگی اتصال روح ما به رگ های ما. ما گیرنده نور هستیم. نوری که از میدان کوانتومنی انرژی می آید که اطراف را احاطه کرده است

ما، که در هر گوشه و کنار ما و بین ما نفوذ می کند. کلمات ممکن است در مکان و زمان تغییر کنند، اما معنی ثابت می ماند.

هر جدی یک معلم دارد

همه تصاویر، مگر اینکه خلاف آن ذکر شده باشد، با مجوز مناسب به Shutterstock نسبت داده می‌شوند.

کتابشناسی - فهرست کتب

EC, Schrauwen P, Kalsbeek A. Saleeby CW. 1. پیشرفت هلیوتروپی طبیعت. 10.1038/109663a0. doi: 10.1038/109663a0. 2. de Goede P, Wefers J, Brombacher R. 1922: 109 (2742): 663. <http://dx.doi.org/> ریتم های شبانه روزی در تنفس میتوکندری.

مجله غدد درون ریز مولکولی. eafeaefc0091. doi: 10.1530/JME-17-0196. RecordID/oai:pure.amc.nl:publications%2Ffa877425-4e94-4066-91ac-2018: 60 (3): R115-R130. <https://www.narcis.nl/publication/>

3. و همکاران. یک نظریه کوانتمی برای نقش بی‌بدیل دوکواهگزانوئیک اسید در سیگنال‌دهی سلول‌های عصبی در طول تکامل. Crawford MA, Leigh Broadhurst C, Guest M, پروستاگلاندین‌ها، لکوتین‌ها و اسیدهای چرب ضروری. doi: 10.1016/j.plefa.2012.08.005. (1): 5-13. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0952327812001470>. 2012: 88

4. چگونه نور UV Slominski AT, Zmijewski MA, Plonka PM, Szaflarski JP, Paus R. مغز و سیستم غدد درون ریز را از طریق پوست لمس می‌کند، و چرا. غدد درون ریز. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29546369>. doi: 10.1210/en.2017-03230. 2018: 159 (5): 1992-2007.

5. Ghareghani M, Reiter RJ, Zibara K, Farhadi N. Latitude, ویتامین D، ملاتونین و میکروبیوتای روده به طور هماهنگ برای شروع مولتیپل اسکلروزیس عمل می‌کنند: یک مسیر مکانیکی جدید. مرزها در ایمونولوژی. 2018: 9:2484.

fimmu.2018.02484. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30459766.  
10.3389/

6. اشرفیان ح، آتاناسیو تی، FETCS، سری فیبوناچی و آناتومی عروق کرونر قلب، ریه و گردش خون. 2011؛ 20(7): 483-484.

7. نسبت طلایی در قلب ما من تپد. مجله بین المللی قلب و عروق. Yetkin G, Sivri N, Yalta K, Yetkin E. 1-s2.0-S0167527313013016. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.07.090. 2013؛ 168 (5): 4926- 4927. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/>

8. تجزیه و تحلیل جنین سنجی و فی: به سمت شناسایی بلاستوسیست "ایده آل" با بالاترین پتانسیل بارداری برای انتقال انتخابی تک جنین. باروری و عقیمی. Roudebush WE, Williams SE, Wininger JD. S001502821501479X. doi: 10.1016/j.fertnstert.2015.07.977. 2015؛ 104 (3): e312. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0->

9. جنیفر چو. دانشمندان برای اولین بار زنگ یک سیاهچاله تازه متولد شده را تشخیص دادند. docview/2288594192. 2019 میتوکندری. UPI Space Daily. 12 سپتامبر 2019 موجود در:

<https://search.proquest.com/>

10. ظهور میتوکندری در پزشکی. میتوکندری. Picard M, Wallace DC, Burelle Y. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27423788. doi: 10.1016/j.mito.2016.07.003. 2016؛ 30:105-116. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

11. پیشرفت در اپی ژنتیک، ژنتیک را به محیط و بیماری مرتبط می کند. Cavalli G, Heard E. طبیعت. pubmed/31341302. doi: 10.1038/s41586-019-1411-0. 2019؛ 571 (7766): 489-499. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

12. Hameroff S, Penrose R. آگاهی در جهان: مروری بر نظریه Orch OR. زندگی. 2014؛ 11 (1): 39-78. بررسی فیزیک

- www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24070914. doi: 10.1016/j.plrev.2013.08.002.  
<https://mitochondria-14232356/>. 13. Martin W, Mentel M.
- https://www.nature.com/scitable/topicpage/the-origin-of
14. CarriganJr RA. پیام های ستاره ای: جستجو برای امضای باستان شناسی بین ستاره ای. 2010. <https://arxiv.org/abs/1001.5455>.
15. کاکو ام. آینده بشریت: میریخ شکلگیری، سفر بین ستاره‌ای، جاودانگی و سرنوشت ما فراتر از زمین. پنگوئن: vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9780141986050. 2018. <http://www.vlebooks.com/>
16. وزارت بهداشت و خدمات انسانی ایالات متحده. ناباروری زنان. infertility/index.html. روز رسانی به [https://www.hhs.gov/opa/reproductive-health/fact sheets/female-infertility.html](https://www.hhs.gov/opa/reproductive-health/fact-sheets/female-infertility.html). 2019.
17. جانسون جی، کانکو تی، کنینگ جی، پرو جی کی، تیلی جی ال. سلول های بنیادی خط زایا و نوسازی فولیکولی در تخمدان پستانداران پس از تولد طبیعت. doi: 10.1038/nature02316. 2004: 428 (6979): 145-150. <http://dx.doi.org/10.1038/nature02316>.
18. میوز: پایه کروموزومی تولید مثل. زیست شناسی تولید Bolcun-Filas E, Handel MA. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29385397. doi: 10.1093/biolre/oy021. مثل. 2018: 99 (1): 112-126. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5930033/>
19. ولز دی، هیلیر اس جی. اجسام قطبی: معمای بیولوژیکی و معنای بالینی آنها تولید مثل مولکولی انسان. pubmed/23443970. doi: 10.1093/molehr/gar028. 2011: 17 (5): 273- 274. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3137777/>

- 20 توسعه تخمک. وب سایت جنین شناسی index.php/Oocy te\_Development. Hill M. 2020. به روز شده در سال 2020. <https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/> مشاهده شده در 1/30/20..
- 21 ارزش های مرجع سازمان جهانی Cooper TG, Noonan E, von Eckardstein S, et al. بهداشت برای ویژگی های مایع منی انسان pubmed/19934213. doi: 10.1093/humupd/dmp048. به رسانی تولید مثل انسان. 2010: 16 (3): 231-245. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 22 و همکاران. فعال شدن داخل سلولی اوستاسین Körschgen H, Kuske M, Karmilin K. باعث سخت شدن زونا پلوسیدا قبل از لقاح می شود. تولید مثل مولکولی انسان. gax040. 616. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28911209>. doi: 10.1093/molehr/gax040. 2017: 23 (9): 607-
23. گوپتا SK. فصل دوازدهم - زونا پلوسیدا تخم انسان مباحثت جاری در زیست شناسی رشد. <https://doi.org/10.1016/bs.ctdb.2018.01.001>. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0070215318300012>. doi: 2018: 130:379-411.
24. Sun Q. مکانیسم های سلولی و مولکولی منجر به واکنش قشری و بلوک پلی اسپرمی در تخم پستانداران. RE Sun Q. 342-348. <https://doi.org/10.1002/jemt.10347>. doi: 10.1002/jemt.10347. Microsc Res Tech. 2003: 61 (4):
25. جونز، KH RE. فصل نهم - انتقال گامت و لقاح. Ziviet Shناسی تولید مثل انسان (ویرایش چهارم). doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382184-3.00009-X>. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012382184300009X>. 2014: 159-173.
26. Duncan FE, Que EL, Zhang N, Feinberg EC, O'Halloran TV, Woodruff TK. 2016: 6 (1): 24737. جرقه روی نشانه غیرآلی فعال شدن تخم انسان است. گزارش های علمی

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27113677>. doi: 10.1038/srep24737.

27. Kim AM, Bernhardt ML, Kong BY. جرقه های روی با لقاح ایجاد می شود و همکاران. چرخه سلولی در تخم پستانداران را تسهیل می کند. زیست شناسی شیمیایی 6 (7): 716-723. <http://dx.doi.org/10.1021/cb200084y>. doi: 10.1021/cb200084y.

ACS. 2011:

28. Babayev E, Seli E. عملکرد میتوکندری تخمک و تولید مثل. نظر فعلی در مامایی و زنان www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25719756. doi: 10.1097/GCO.0000000000000164. 2015; 27 (3): 175-181. <https://>

29. Zhang N, Duncan FE, Que EL, O'Halloran TV, Woodruff TK. جرقه روی ناشی از لقاح یک بیومارکر جدید از کیفیت جنین موش و رشد اولیه است. گزارش های علمی www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26987302. doi: 10.1038/srep22772. 2016; 6 (1): 22772. <https://>

30. TEDxNorthwesternU. دکترای Thomas V. O'halloran، توپلید مثل کنترل جرقه های روی: دانشگاه نورث وسترن؛ 2012.

31. Que EL, Duncan FE, Bayer AR, Que EL, Duncan FE, Bayer AR, فیزیکی شیمیایی در زونا شفاف تخم می شود که از پلی اسپرمی جلوگیری می کند. زیست شناسی یکپارچه www.osti.gov/servlets/purl/1369059. doi: 10.1039/C6IB00212A. 2017; 9 (2): 135-144. <https://>

32. ساکو ک، سوزوکی ک، ایزودا ام، و همکاران. Emi2 با مهار رقابتی اتصال Ube2S به C. APC/میوز MII را واسطه می کند. ارتباطات طبیعت doi: 10.1038/ncomms4667. 2014; 5 (1): 3667. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24770399>.

33. سوزوکی تی، یوشیدا ان، سوزوکی ای، اوکودا ای، پری. ACF توسعه کامل موش با لغو توقف متافاز II وابسته به Zn<sup>2+</sup> بدون انتشار Ca<sup>2+</sup>. AAHA, et al. توسعه (کمبریج، انگلستان). doi: 10.1242/dev.049791. 34. van der Heijden, Godfried W, Dieker JW, Derijck 2010: 137 (16): 2659-2669. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20591924>.

عدم تقارن در انواع هیستون H3 و متیلاسیون لیزین بین کروماتین پدری و مادری زیگوت اولیه موش.

mekanisim hāi tosue. pii/S092547730500 0626. doi: 10.1016/j.mod.2005.04.009. 2005: 122 (9): 1008-1022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925477305000626>

35. Sanz LA, Kota SK, Feil R. DNA متیلاسیون ژنوم در پستانداران. زیست شناسی ژنوم. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20236475. doi: 10.1186/gb 2010-11-3-110. 2010: 11 (3): 110. <https://doi.org/10.1186/gb-2010-11-3-110>

36. KN هریسون MM. مکانیسم های تنظیم کننده فعال سازی ژنوم زیگوت بررسی طبیعت ژنتیک. pubmed/30573849. doi: 10.1038/s41576-018-0087-x. 2019: 20 (4): 221- 234. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6440700/>

37. موسسه بیوتکنولوژی مولکولی. سلول های تخمک بارور شده باعث تحریک حافظه اپی ژنتیکی اسپرم می شود. وب سایت releases/2016/12/161201160753.htm. ScienceDaily. [www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161201160753.htm](https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161201160753.htm)

به روز شده در سال 2016.

38. کنترل جنین زایی اولیه در پستانداران توسط مادر.

39. سیگنال دهی اندوکانایینوئید در همگام سازی رشد جنین و پذیرش رحم برای لانه گزینی. 201-210. <https://search.proquest.com/docview/72803121>. 2002: 121 (1-2):

40. جونز CJP, Choudhury RH, Aplin JD. ردیابی انتقال مواد مغذی در رابط مادر جنین انسان از 4 هفته تا ترم جفت. doi: 10.1016/j.placenta.2015.01.002. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0143400415000326>. 2015; 36 (4): 372-380.

41. تجربه آگاهانه و نظریه آگاهی کوانتم: نظریه ها، علیت و هویت. Suojanen M. E LOGOS. 2019; 26 (2): 14-34. doi: 10.18267/je-logos.465.

42. مارک جی تی، ماریون بی بی، هافمن دی. انتخاب طبیعی و ادراکات واقعی مجله زیست شناسی نظری. j.jtbi.2010.07.020. doi: 10.1016/j.jtbi.2010.07.020. 2010; 266 (4): 504-515. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtbi.2010.07.020>.

43. مک نیو دی. استدلال تکاملی علیه واقعیت. وب سایت مجله کوانتا reality-20160421/. به <https://www.quantamagazine.org/the-evolutionary-argument-against-reality/> 2016. روز شده در سال.

44. نور مرئی: تحقیقات چشم باز در NNSA. وب سایت اداره ملی امنیت هسته ای. <https://www.energy.gov/nnsa/articles/visible-light-eye-opening-research>- 2018. به روز رسانی.

45. Hoffman DD. [هوش بصری. نیویورک: نورتون؛ 1998. PubMed]

46. Baron-Cohen S, Wyke MA, Binnie C. شنیدن کلمات و دیدن رنگها: بررسی تجربی یک مورد سیناستزی. ادراک. doi/full/10.1068/p160761. doi: 10.1068/p160761. 1987; 16 (6): 761-767. <https://journals.sagepub.com/docview/69022132>.

47. Synesthesia: شیوع تجارب غیر معمول متقابل. ادراک. docview/69022132. 2006; 35 (8): 1024-1033. <https://search.proquest.com/docview/69022132>

- آیا سیناستزی در اوتیسم شایع تر است؟ 48. Baron-Cohen S, Johnson D, Asher J, et al. اوتیسم مولکولی. doi: 10.1186/2040-2392-4-40. 2066%2F122898. 4 (1): 40. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:repository.ubn.ru.nl> 2013: society.org/what-is/aspergers-syndrome/. .
- انجمن اوتیسم. سندرم آسپرگر چیست؟ . <https://www.autism-be.org/> به روز رسانی 2020.
- مشهور مبتلا به اوتیسم. وب سایت شبکه جامعه اوتیسم. 50. <https://www.autismcommunity.org.au/> به روز شده در سال 2013.
- توماس جن. پالمری، راندولف بلیک، رنه مارویس، مارس آ. 51. فلاندری، ویلیام ویتسل. واقعیت ادراکی رنگ های ترکیبی. مجموعه مقالات آکادمی ملی علوم ایالات متحده آمریکا. www.jstor.org/stable/3058262. doi: 10.1073/pnas.022049399. 2002: 99 (6): 4127-4131. <https://www.jstor.org/stable/3058262>.
- هافمن دی. کدام مفهوم علمی مجموعه ابزار شناختی همه را بهبود می بخشد؟ 52. 10495. [https://www.edge.org/response\\_detail/10495](https://www.edge.org/response_detail/10495) به روز شده در سال 2011.
- فرانک تریکسلر. تونل زنی کوانتمی به منشا و تکامل حیات. شیمی آلی کنونی 53. doi: 10.2174/13852728113179990083. genre=article&i\_ssn=1385-2728&volume=17&issue=16&spage=1758. 2013: 17 (16): 1758-1770. [http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&i\\_ssn=1385-2728&volume=17&issue=16&spage=1758](http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&i_ssn=1385-2728&volume=17&issue=16&spage=1758).
- بروکس جی سی. اثرات کوانتمی در زیست شناسی: قانون طلایی در آنزیم ها، بویایی، فتوسنتر و تشخیص مغناطیسی. 54. اقدامات. علوم ریاضی، فیزیکی و مهندسی. 28588400. doi: 10.1098/rspa.2016.0822. 2017;473(2201):20160822. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28588400>.

55. Klinman JP, Kohen A. تونل زنی هیدروژن دینامیک پروتئین را به کاتالیز آنزیم پیوند می دهد. بررسی سالانه بیوشیمی. doi: 10.1146/annurev-biochem-051710-133623. 2013; 82 (1): 471-496. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23746260>.

56. کلینمن جی پی. یک مدل یکپارچه برای کاتالیز آنزیم از مطالعات تونل زنی هیدروژن پدیدار می شود. نامه های فیزیک شیمی. doi: 10.1016/j.cplett.2009.01.038. 2009; 179-193. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000926140900471> (4):

57. Srivastava R. نقش انتقال پروتون در جهش. مرزها در شیمی. doi: 10.3389/fchem.2019.00536. 2019; 7:536. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6700000/>

58. Asogwa C. زیست شناسی کوانتومی: آیا می توانیم بویایی را با استفاده از پدیده کوانتومی توضیح دهیم؟. 2019. <https://arxiv.org/abs/1911.02529>.  
59. Marais A, Adams B, Ringsmuth AK, et al. آینده زیست شناسی کوانتومی مجله انجمن سلطنتی، رابط. pubmed/30429265. doi: 10.1098/rsif.2018.0640. 2018; 15(148):20180640. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6700000/>

60. Rosen N, Podolsky B, Einstein A. آیا می توان توصیف مکانیکی کوانتومی واقعیت فیزیکی را کامل در نظر گرفت؟. 1935. [PubMed] 61. Schmied R, Bancal J, Allard B, et al. همبستگی های بل در یک میغانات بوز-انیشتین. علوم (نیویورک، نیویورک). doi: 10.1126/science.aad8665. 2016; 352 (6284): 441-444. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27102479>

62. Cai J, Guerreschi GG, Briegel HJ. کنترل کوانتومی و درهم تنیدگی در یک قطب نما شیمیایی. نامه های بررسی فیزیکی

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20867156. doi: 10.1103/PhysRevLett.104.220502.  
2010: 104 (22): 220502. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.104.220502>.

63. Ritz T, Thalau P, Phillips JB, Wiltschko W, Wiltschko R. اثرات تشدید نشان دهنده مکانیسم جفت رادیکال برای قطب نما مغناطیسی پرندگان است. <http://dx.doi.org/10.1038/nature02534>. doi: 10.1038/nature02534. طبیعت. 2004: 429 (6988): 177-180.

64. Hamish G, Hiscock, Susannah Worster, Daniel R, Kattnig, et al. سوزن کوانتموی قطب نما مغناطیسی پرندگان. مجموعه مقالات آکادمی ملی علوم ایالات متحده آمریکا. doi: 10.1073/pnas.1600341113. 2016: 113 (17): 4634-4639. <https://www.jstor.org/stable/26469401>.

65. Fleming GR, Scholes GD, Cheng Y. اثرات کوانتموی در زیست شناسی. شیمی dx.doi.org/10.1016/j.proche.2011.08.011. doi: 10.1016/j.proche.2011.08.011. Procedia. 2011: 3 (1): 38-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proche.2011.08.011>.

66. Fleming GR, Engel GS, Cheng Y. شواهدی برای انتقال انرژی موجی از همکاران. طریق انسجام کوانتموی در سیستم‌های فتوسنتری طبیعت. doi: 10.1038/nature05678. 2007: 446 (7137): 782-786. <http://dx.doi.org/10.1038/nature05678>.

67. MPA. شناخت کوانتموی: امکان پردازش با اسپین‌های هسته‌ای در مغز. سالنامه science/article/pii/S0003491615003243. doi: 10.1016/j.aop.2015.08.020. فیزیک. 2015: 362: 593- 602. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003491615003243>.

68. ویراستاران دایره المعارف بریتانیکا. کد باینری technology/binary-code. 2020. <https://www.britannica.com/science/binary-code>.

69. Swaine MR, Hemmendinger D. گامپیوتر. وب سایت دایره المعارف بریتانیکا. 2019. 69 کامپیوترا و بروز رسانی: <https://www.britannica.com/technology/computer>.

70. Gibney E. سلام دنیای کوانتومی! گوگل ادعای برتری کوانتومی برجسته را منتشر کرد. طبیعت. 2019; 574 (7779): 461-462. doi: 10.1038/d41586-019-03213-z.

71. Hameroff. همروف استوارت. محاسبات کوانتومی در میکروتوبول های مغز؟ مدل هوشیاری. «Orch OR» Penrose- معاملات فلسفی انجمان سلطنتی لندن. سری A: علوم ریاضی، فیزیک و مهندسی. content/356/1743/1869.abstr act. doi: 10.1098/rsta.1998.0254. 1998; 356 (1743): 1869-1896. <http://rsta.royalsocietypublishing.org/>

72. Feuillet L, Dr, Dufour H, PhD, Pelletier J, PhD. مغز یک کارگر یقه سفید. playcontent/1-s2.0-S0140673607611271. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61127-1. Lancet. The. 2007;370(9583):262. <https://www.clinicalkey.es/>

73. Megidish E, Halevy A, Shacham T, Dvir T, Dovrat L, Eisenberg HS. مبادله درهم تبیدگی بین فوتون هایی که هرگز با هم وجود نداشته اند. نامه های بررسی فیزیکی www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23745845. doi: 10.1103/PhysRevLett.110.210403. 2013; 110 (21): 210403. <https://>

74. Susskind L. Copenhagen vs Everett. teleportation فیزیک. doi/abs/10.1002/prop.201600036. doi: 10.1002/prop.201600036. 2016; 64 (6-7): 551-564. <https://onlinelibrary.wiley.com/>

75. Weingarten CP, Doraiswamy PM, Fisher MPA. چرخشی جدید در پردازش عصبی: شناخت کوانتومی. مرزها در علوم اعصاب انسانی. 2016; 10:541.

- fnhum.2016.00541. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27833543.  
10.3389/  
astr.gsu.edu/hbase/spin.html. وب سایت دانشگاه ایالتی جورجیا.  
ناو. R اسپین الکترون. وب سایت دانشگاه ایالتی جورجیا 2005.  
http://hyperphysics.phy-  
predict-nuclear-spin-i.html. پرسش و پاسخ در وب سایت.  
77. پیش بینی اسپین هسته ای. MRI. http://mr/questions.com/  
2019 به روز رسانی.  
78. گروه فیزیک دانشگاه براون. پردازش کوانتمی در مغز؟. دانشگاه براون: 2019.  
79. پلیر تی سی، هور پی جی. کیوبیت‌های پوزنر: دینامیک اسپین مولکول‌های Ca9(PO4)6 درهم‌تندیه و نقش آن‌ها در پردازش عصبی. مجله انجمن سلطنتی، رابط. rsif.2018.0494. 2018; 15 (147). https://search.proquest.com/docview/2127947340. doi: 10.1098/  
2010: 467 (7318): 929-934. https://  
80. لین، N. مارتین دبلیو. انرژی‌های پیچیدگی ژنوم. طبیعت. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20962839. doi: 10.1038/nature09486. 2010:  
81. Nunn AVW, Guy GW, Bell JD. میتوکندری کوانتمی و سلامت مطلوب معاملات انجمن بیوشیمی. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27528758. doi: 10.1042/BST20160096. 2016: 44 (4): 1101-1110. https://  
82. سینگ بی، مودیکا-ناپولیتانو جی اس، سینگ ک.ک. تعریف مومیوم: انتقال اطلاعات نادرست توسط میتوکندری‌های متحرک و ژنوم میتوکندری. سمینارهای زیست شناسی سرطان. doi:  
47: 1-17. https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S1044579X1730127X. 2017:  
10.1016/j.semancer.2017.05.004.

83. mTOR اتوفاژی را از طریق فسفوریلاسیون  
مستقیم Ulk1 تنظیم می کند. زیست شناسی سلولی طبیعت. doi: 10.1038/ncb2152. 2011; 13 (2): 132-141. <http://dx.doi.org/10.1038/ncb2152>.

84. Metabolites های میتوکندری: مولکول های سیگنال دهی مخفی. فوکوس رابط. <https://search.proquest.com/docview/1884890892>. doi: 10.1098/rsfs.2016.0100. 2017; 7 (2): 20160100.

85. Rizzuto R, De Stefani D, Raffaello A, Mammucari C. میتوکندری به عنوان حسگر و تنظیم کننده سیگنال دهی کلسیم بررسی طبیعت زیست شناسی سلولی مولکولی. doi: 10.1038/nrm3412. 2012; 13 (9): 566-578. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22850819>.

86. Fetterman JL, Ballinger SW. ژنتیک میتوکندری بیان ژن هسته ای را از طریق متابولیت ها تنظیم می کند. مجموعه مقالات آکادمی ملی علوم ایالات متحده آمریکا. pnas.1909996116. 2019; 116 (32): 15763-15765. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31308238>. doi: 10.1073/pnas.1909996116.

87. Matzinger P, Seong S. Hydrophobicity: یک الگوی مولکولی مرتبط با آسیب قدیمی که پاسخ های ایمنی ذاتی را آغاز می کند. بررسی های طبیعت ایمونولوژی. doi: 10.1038/nri1372. 2004; 4 (6): 469-478. <http://dx.doi.org/10.1038/nri1372>.

88. Zhu X, Qiao H, Du F, همکاران. تصویربرداری کمی از مصرف انرژی در مغز انسان تصویر عصبی. article/pii/S1053811912001905. doi: 10.1016/j.neuroimage.2012.02.013. 2012; 60 (4): 2107-2117. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811912001905>.

89. نایلن کی، ولازکوئز جی ال پی، سید وی، گیبسون کی ام، برنهام دبليو ام، اسنید او سی. اثرات رژیم کتوژنیک بر غلظت ATP و تعداد میتوکندری های هیپوکامپ در -/- Aldh5a1

موش. - BBA موضوعات عمومی. doi: 10.1016/j.bbagen.2008.12.005. 2009: 1790 (3): 208-212. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbagen.2008.12.005>.

شواهدی برای عملکرد منحصر به فرد 90. Crawford MA, Bloom M, Broadhurst CL, et al. DHA در طول تکامل مغز انسان انسان مدرن. doi: 10.1051/ocl.2004.0030. publication?articleId=doajarticles: :d441b6b6c604c42bbac4300f2af9b28f. Corps gras. Lipides. 2004: 11 (1): 30- 37. <https://www.openaire.eu/search/Oléagineux>.

91. Klára Kitajka, Andrew J. Sinclair, Richard S. Weisinger, et al. اثرات اسیدهای چرب غیراشباع امگا 3 رژیم غذایی بر بیان ژن مغز مجموعه مقالات آکادمی ملی علوم ایالات متحده آمریکا. stable/3372830. doi: 10.1073/pnas.0402342101. 2004: 101 (30): 10931- 10936. <https://www.jstor.org/>

92. Greco JA, Oosterman JE, Belsham DD. اثرات متفاوت اسید چرب امگا 3 دوکوزاهگزانوئیک اسید و پالمیتات بر روی پروفایل رونویسی شبانه روزی ژن های ساعت در نورون های هیپوتalamوس جاودانه مجله فیزیولوژی آمریکا.

فیزیولوژی تنظیمی، یکپارچه و مقایسه ای. b1a7-4d2c-afda-1dd24d5fd0c4. doi: 10.1152/ajpregu.00100.2014. www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:pure.amc.nl:public ations%2Fceb59944- 2014: 307 (8): R1049-R1060. <https://>

93. Crawford M, Thabet M, Wang Y. مقدمه ای بر یک نظریه در مورد نقش -πالکترون های اسید دوکوزاهگزانوئیک در عملکرد مغز. 25 (4): A402. doi: 10.1051/ocl/2018010. OCL. 2018:

94. Herzog ED, Hermanstyne T, Smyllie NJ, Hastings MH. تنظیم هسته سوپر اکیاسماتیک (SCN) (شبانه روزی

ساعت: تعامل بین مکانیزم های سلولی و سطح مدار. دیدگاه های کلد اسپرینگ هاربر در زیست شناسی. pubmed/28049647. doi: 10.1101/cshperspect.a027706. 2017; 9 (1):a027706. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/

95. Lowrey PL, Takahashi JS. ژنتیک ریتم های شباهه روزی در موجودات مدل پستانداران در: پیشرفت در ژنتیک. جلد. 74. ایالات متحده: Elsevier Science & Technology; 2011: 175-230. http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-387690-4.00006-4.

96. Panda S, Lin JD, Ma D. هماهنگی زمانی ریتم اتوفازی شباهه روزی توسط EBPβ/C مجله EMBO. 2011; 30 (22): 4642-4651. http://dx.doi.org/10.1038/emboj.2011.322. doi: 10.1038/emboj.2011.322.

97. جوان AR. کروموفورها در پوست انسان فیزیک در پزشکی و زیست شناسی. iopscience.iop.org/0031-9155/42/5/004. doi: 10.1088/0031-9155/42/5/004. 1997; 42 (5): 789-802. http:// Slominski AT, Zmijewski MA, Skobowiat C, Zbytek B, Slominski RM, Steketee JD.

98. احساس محیط: تنظیم هموستاز موضعی و جهانی توسط سیستم عصبی غدد درون ریز پوست. پیشرفت در آناتومی، جنین شناسی و زیست شناسی سلولی. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22894052. doi: 10.1007/978-3-642-19683-6\_1. 2012; 212: v, vii, 1. https://

و UV نور [ PubMed ] 99. Chakraborty AK, FUNASAKA Y, SLOMINSKI A. گیرنده های MSH. سالنامه آکادمی علوم نیویورک. 10.1111/j.1749-6632.1999.tb08668.x. 1999: 885 (1): 100-116. doi/abs/10.1111/j.1749-6632.1999.tb08668.x. doi:

100. قرار گرفتن پوست در معرض اشعه ماوراء بنفش B به سرعت پاسخ های سیستمیک عصبی غدد درون ریز و سرکوب کننده سیستم ایمنی را فعال می کند. فتوشیمی و فوتوبیولوژی. doi: 10.1111/php.12642. doi: 10.1111/php.12642. 2017: 93 (4): 1008-1015. <https://onlinelibrary.wiley.com/>

101. سزاری اسکوبویات، جان سی داویدی، رابرت ام. سایرہ، رابرت سی تاکی، آندری اسلومینسکی. همولوگ محور آдрنال هیپوتالاموس-هیپوفیز پوستی: تنظیم توسط اشعه ماوراء بنفش.

مجله آمریکایی فیزیولوژی - غدد درون ریز و متابولیسم. 2011: 301 (3): 484-493. <http://ajpendo.physiology.org/content/301/3/E484>. doi: 10.1152/ajpendo.00217.2011.

102. Leong C, Bigliardi PL, Sriram G, Au VB, Connolly J, Bigliardi Qi M. دور قرمز باعث آزادسازی IL-4 در کشت های مشترک بین کراتینوسيت های انسانی و سلول های ایمنی من شود. فتوشیمی و فوتوبیولوژی. doi: 10.1111/php.12817. doi: 10.1111/php.12817. 2018: 94 (1): 150-157. <https://onlinelibrary.wiley.com/>

103. Padmanabhan S, Jost M, Drennan CL, Elías-Arnanz M. تنظیم ژن توسط گیرنده های نوری مبتنی بر کوبالامین. بررسی سالانه بیوشیمی. biochem-061516-044500. 2017: 86 (1): 485- 514. <https://search.proquest.com/docview/1914580609>. doi: 10.1146/annurev-

104. هوانگ اج، هسو سی، لی جی. تأثیر فتوترایپ فرابینفسن باند باریک B بر بهبودی و عود قارچ های قارچی در بیماران مبتلا به پوست فیتیپاتریک III-IV. مجله آکادمی اروپایی پوست و ونیرولوژی: JEADV. 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32040220>. doi: 10.1111/jdv.16283.

- CR. Beswick TC. Leitenberger J. Minhajuddin A. Jacobe HT. Adinoff B. 105. رفتارهای اعتیاد آور به نور ماوراء بنفسش در میان برنzech کننده های مکرر داخل خانه. درماتولوژی بالینی و تجربی. doi: 10.1111/j.1365-2230.2010.03882.x. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2230.2010.03882.x>. 2011: 36 (1): 33-38.
- چهار نیروی اساسی طبیعت. وب سایت. 106. Rehm J. space.com <https://www.space.com/> به روز رسانی. 2019. <https://home.cern/science/physics/standard-model>. 107. سرن. مدل استاندارد. به روز رسانی. 2020.
- نیروی رنگ. وب سایت گروه فیزیک دانشگاه دوک. 108. Hansen L. <http://webhome.phy.duke.edu/~kolena/modern/hansen.html>.
- بنیاد نوبل. جایزه نوبل فیزیک: ذره هیگز و منشا جرم. وب سایت m. 109. ScienceDaily. <https://www.sciencedaily.com/releases/2013/10/131008075834.htm> به روز شده در سال. 2013.
- برگر ب. ساختارشکنی: برخورد دهنده بزرگ هادرон. . 110. 2006.
- سرن. ایالات متحده 531 میلیون دلار به پروژه بزرگ برخورد دهنده هادرон سرن کمک خواهد کرد. وب سایت [home.cern/news/press-release/cern/us-contribute-531](https://home.cern/news/press-release/cern/us-contribute-531)- 111. 1997. به روز شده در سال. <https://home.cern>.
- تاچمینگ ب. فروپاشی بوزون هیگز که مدت‌ها به دنبال آن بود. 112. طبیعت. pubmed/30510225. doi: 10.1038/d41586-018-07405-x. 2018: 564 (7734): 46-47. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- پویایی نظریه ریسمان در ابعاد مختلف. 113. Witten E. فیزیک هسته‌ای، بخش 114: 85-126. B. 1995: 443 (1):

O. http://dx.doi.org/10.1016/0550-3213(95)00158-O.  
10.1016/0550-3213(95)00158-  
114. ام جی. نظریه ای که قبلًا به عنوان ریسمان شناخته می شد).  
doi/abs/10.1142/S0217751X96002 583. doi: 10.1142/S0296205  
of Modern Physics A. 1996; 11(32):5623- 5641. http://www.worldscientific.com/  
International Journal

[ مقاله رایگان PMC ] [ PubMed ] 115. Choptuik MW, Pretorius F. برخورد ذرات فرانسیبیتی.  
نامه های بررسی فیزیکی. pubmed/20366461. doi: 10.1103/PhysRevLett.104.111101. 2010: 104 (11): 111101. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/

116. سرن. موردی برای سیاهچاله های کوچک. وب سایت CernCourier. https://cerncourier.com/a/the-  
case-for-mini-black-holes/. 2004 به روز شده در سال.

117. Einstein A, Rosen N. مسئله ذرات در نظریه نسبیت عام. بررسی فیزیکی 1935: 48 (1): 73-77. doi: 10.1103/PhysRev.48.73.

118. Maldacena J, Susskind L. افق های خنک برای سیاهچاله های درهم تنیده. پیشرفت در فیزیک. doi/abs/10.1002/prop.201300020. doi: 10.1002/prop.201300020. 2013: 61 (9): 781-811. https://onlinelibrary.wiley.com/

119. سرن. ابعاد اضافی، گراویتون ها و سیاهچاله های کوچک. https://home.cern/science/physics/extrDimensions-gravitons  
and-tiny-black holes. 2020 به روز رسانی

120. آنیشتین. A. معادلات میدان گرانش... 1915. vol6-trans/129... https://einsteinpapers.press.princeton.edu/  
Einstein\_1905\_relativity.pdf. 121. آنیشتین. A. در مورد الکترودینامیک اجسام متحرک. . . 1905. http://hermes.ffn.ub.es/luisnavarro/nuevo\_maletin/

122. تلسکوپ افق رویداد. ستاره شناسان اولین تصویر از سیاهچاله را ثبت کردند. وب سایت

press-release-april-10-2019-astronomers-capture-first-image-black-hole.

2019. eventhorizontelescope.com https://eventhorizontelescope.org/

123. نیکلاس یونس. داستان دو جت علوم پایه. 40799860. doi: 10.1126/science.1194182.

2010: 329 (5994): 908-909. https://www.jstor.org/stable/

124. استخراج الکترومغناطیسی انرژی از سیاهچاله های کر. Blandford RD, Znajek RL.

اعلامیه های ماهانه انجمن سلطنتی نجوم. (3): 433-456. doi: 10.1093/mnras/179.3.433.

1977: 179

125. مشاهده امواج گرانشی از ادغام سیاهچاله Abbott BP, Bloemen S, Ghosh S, et al.

دوتایی. نامه های بررسی فیزیکی. 2066%2F155777. doi: 10.1103/PhysRevLett.116.061102.

061102. https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:repository.ubn.ru.nl

2016: 116 (6):

126. واگنر بی ام. مقیاس زمانی زمین شناسی precambrian/proterozoic.php.

1996. به روز شده در سال https://ucmp.berkeley.edu/

127. با مشاهده امواج گرانشی ناشی از برخورد سیاهچاله ها، پنجره جدیدی را در جهان باز LIGO

می کند. وب سایت. https://www.ligo.caltech.edu/page/press-release-gw150914.

LIGO.

به روز شده در سال 2014.

128. ریف ال آر. اطلاعیه علمی مهم وب سایت / president.mit.edu/speeches-writing/

اعلانیه-عمده-علمی. به روز شده در سال 2016. http://MIT

129. در مورد میدان گرانشی یک نقطه جرم بر Loinger A, Schwarzschild K, Antoci S.

اساس نظریه اینشتین: اولین خاطرات. 1916. 1916

130. East WE. Pretorius F. تشکیل سیاهچاله فرانسیبیتی. نامه های بررسی فیزیکی. 23521246. doi: 10.1103/PhysRevLett.110.101101. 2013: 110 (10): 101101. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521246>