

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

ص. فـ

شراك خفيف

ميكانيكا الکم للإنسان
خلق

بعلم كورتني هانت ، طبيبة بمساعدة
كارا دن

إلى زوجي سامي

في تاريخنا الأول ، وعدتني بأمررين: أن تجعلني أسعد مما كنت عليه في أي وقت مضى وأن أعرف الله. لقد أعطيني كلاهما. شakra لكونك حاميتي ، دليلي ، أعز أصدقائي. أحبك من كل قلبي وروحي عبر المكان والزمان.

إلى أطفالي جون ويلIAM وصوفيا

من نورك يضيء المنجم. شرعت في شق طريق ليتمكن كلاكم من العثور علي دائمًا وإلى الأبد. ذهبت للبحث عن الضوء. طلبت من الله أن ينيرني. سألت عنك ولدي. خذ هذا النور وألقه ساطعًا يا حبيبي. استخدمه لجلب الخير للعالم. دائمًا وابدا.

قصب

في صيف عام ، 2018 انطلقت امرأة شابة تُدعى كارا دن في إجازتها من الكلية للسفر عبر أوروبا. كانت متحمسة للغاية لقضاء الصيف هناك. كانت محطةها الأولى إشبيلية ، إسبانيا. عندما هبطت ، بدأت على الفور تواجه مشكلة في الرؤية والكلام. ما زلت أتذكر صباح يومي عندما اتصلت بي والدتها في ذعر ، وهي تعلم ، كما تفعل الأمهات ، أن هناك شيئاً خطيراً في ابنتها ، على بعد آلاف الأميال. كانت تسافر مع شابة واحدة فقط. عملت كارا من أجلها لعدة سنوات ، وكنا متصلين. المستعبدين. حتى قبل الرحالة. ربما كلانا يعرف بالفعل ما سيأتي. ما أعقب ذلك خلال الـ 48 ساعة التالية كان مرعباً. أصيبت كارا بمتلازمة غيلان باريه ، وهي حالة عصبية منهكة سريعاً يصبح فيها الشخص محاصراً. عدم القدرة على الحركة أو التنفس. تدهورت حالتها أكثر من ثمان وأربعين ساعة وتم تبنيها في وحدة العناية المركزة الإسبانية وحدها ، باستثناء صديق واحد. خلال ذلك الوقت ، ذهب كارا إلى الحافة. رأت النور. وعادت. بعد ما يقرب من أسبوعين تم إجلاؤها إلى الولايات المتحدة ، حيث استغرقت أكثر من عام لتتمكن من المشي والتعافي. في الليلة التي هبطت فيها بكية على مرأى من جسدها الضعيف في سريرها في المستشفى. كنت سعيداً جداً لأنها عادت إلينا في المنزل. لقد عملنا على شفائها لأشهر ، وفي الخريف الماضي قررت أن المدرسة كانت طويلة جداً وأن تأخذ استراحة من الكلية وتعود للعمل معي. عندما فعلت ذلك ، قررت أن تخبرني عن لقائها في إشبيلية. لقد اندھشت من شجاعتها. في وحدة العناية المركزة تلك ، كما ترى ، في الحالة الأكثر ضعفاً التي يمكن أن يعيشها أي شخص على الإطلاق ، تحملت الشر الذي يمكن أن يفرضه إنسان على شخص آخر. لكنها

كما رأى النور. ذهبت إلى هناك وعادت. وأنا الآن أعرف لماذا. في ذلك اليوم ، أخبرتها عن الكتاب الذي كنت أكتبه وتفاصيل حياتي في التحضير لكتاب.

كل شيء منطقي. في ذلك اليوم ، كرست كارا نفسها للشفاء وكتابة هذا معي. لقد أعطت ساعات لا تحصى من وقتها ، ساعدتني طوال اليوم ، طوال الليل ، بجانبي ، كل يوم لعدة أشهر.

لم تقل لا قط. لم تستسلم أبدا. لم تأخذ استراحة قط.

كانت حكمتها التي اكتسبتها من تجربتها مع الاقتراب من الموت تتجاوز سنواتها ، وكانت لا تقدر بثمن في إنشاء هذا الكتاب. أحبك يا كارا. بسببك ، لقد أنجزناها.

شكراً خاصاً لـ Dawn Dunn-Rice على مشاركة ابنتك الجميلة معي ، ولجعلنا أجمل عمل فني لغلاف الكتب يمكن أن تطلبه الأم.

شكراً لإيمى لاموت على تحرير كتابنا ، وكونك صديقي في الضوء ، والميتوكوندريا ، والحمض النووي.

جدول المحتويات

2.....	مقدمة.....مقدمة.
6	الفصل 1 مقدمة.....الفصل 1 مقدمة.
11	الفصل :2 كما هو مذكور أعلاه ، أدناهالفصل :2 كما هو مذكور أعلاه ، أدناه ..
22	الفصل :3 الإخصابالفصل :3 الإخصاب
40	الفصل :4 تطور الوعيالفصل :4 تطور الوعي
44	الفصل الخامس: ميكانيكا الكم وعلم الأحياءالفصل الخامس: ميكانيكا الكم وعلم الأحياء
55	الفصل السادس: الحوسبة الكمومية والإدراك الكميالفصل السادس: الحوسبة الكمومية والإدراك الكمي
64	الفصل السابع: الميتوكوندريا ، ، DHA والتطورالفصل السابع: الميتوكوندريا ، ، DHA والتطور
73	الفصل الثامن: التأثيرات الفسيولوجية لأشعة الشمسالفصل الثامن: التأثيرات الفسيولوجية لأشعة الشمس
98	الفصل :10 الثقوب السوداءالفصل :10 الثقوب السوداء
110	الفصل :11 جسم الله وأنت وأناالفصل :11 جسم الله وأنت وأنا
115	المراجع ..

مقدمة

في وحدات المخاض والولادة في جميع أنحاء أمريكا ، يوجد نوع من جرس الباب يدق عدة مرات في اليوم. في المستشفى حيث أمضيت سنوات في ولادة الأطفال ، بدا الأمر وكأنه مفتاح إضاءة حده شكل طائر اللقلق ، مثل ذكرياتي عن غطاء الحيوانات المعلق فوق المفتاح الموجود على الحائط في غرفة نوم طفولتي. عندما يولد طفل ، يجب على الوالدين الجدد الضغط على الزر بينما يشقون طريقهم إلى غرفة ما بعد الولادة. يرسل تهوية عبر قاعات المستشفى ، ويعلن لبقية المرضى وعائلاتهم - صغاراً وكباراً ، ومرضى وغير مرضى - أن حياة جديدة قد جلبت إلى العالم. رنين الحضانة يتعدد صداتها في كل قاعة في المستشفى ، من وحدة العناية المركزة إلى قسم الطوارئ. هذا هو الرنين الذي يرن مع كل حياة جديدة.

إنه شعور مريح بالنسبة لي ، حتى الان. أسمي كورتني هانت. أنا طبيب أمراض النساء والتوليد. توقفت عن ولادة الأطفال منذ خمس سنوات. حتى يومنا هذا ، كلما زرت الأصدقاء أو المرضى المسنين في المستشفى الرئيسي ، برأحتها المعمرة وأضوائها الساطعة ، يدق الجرس وينفخ قلبي مع الوعي بأن الوالدين المتحمسين توقفوا عن الضغط على الزر والإعلان عن هدية جديدة. طفل. ما زلت أبكي عندما أسمع ذلك. أخبرني بعض مرضى الأكثر مرضًا وأسرهم أن الموسيقى تستطع مثل الضوء في بعض أحلام ساعاتهم.

ماذا لو كان هذا صوت كل طفل معجزة؟ ماذا لو كان كل فرد من البشر قادرًا يومًا ما على "سماع" وصول كل روح جديدة إلى هذا الكون - "سماع" أجسام الضوء الرائعة التي نحن عليها عندما نصل إلى بطن أمينا؟

ماذا سيفعل ذلك للبشرية؟

ماذا لو عرفت كل امرأة قدرتها على استدعاء رمز كمي هو الوعي في هذا العالم ليكون مرتبطا بالطفل الصغير بداخليها؟ ماذا لو عرفت قدرتها على جلب الضوء إلى إماء نسميه الجسم؟

هذا اليوم هنا.

لقد أنجبت آلاف الأطفال في هذا العالم. لقد شاهدت الأطفال يكبرون. بالنسبة للجزء الأكبر ، لقد رأيتهم يزدهرون. كما رأيتهم يعانون من المرض والألم. لقد فقدت القليل. هؤلاء الأطفال والضائعون يحتلون مكانة خاصة في قلبي ، وهذا الكتاب جزء منهم. هناك شخص على وجه الخصوص ساعدني ذاكرتي في كتابة هذا. بالنسبة لي ، زرع بذرة مليون حلم جعلني مستيقظاً. يوجدأطفال في هذا العالم يعانون اليوم ، منسيون ، مرضى. هذا الكتاب للبشرية وللننساء وللأطفال على وجه الخصوص. النساء هن من يجلبن الضوء. إن القدرة على استدعاء رمز الكم الذي هو وعي الطفل موجودة في المرأة والمرأة فقط. في هذه الصفحات سوف أشارك علم الإخصاب والتسليم ، ولكن ليس التسليم الذي قد تفكير فيه. التسليم الذي أشير إليه هو إيصال الروح إلى الجسد.

في عام ، 2010 بعد أن أنجبت أطفالاً آخرين لمدة 13 عاماً ، أنجبت أول طفل. جميلتي جون ويليام. بعد لحظات من ولادته سلمه لي الطبيب ، وكانت أولى كلماتي ،

قليلأفضل شيء حدث لي على الإطلاق.

في الصباح بعد وصولنا إلى المنزل ، وضعته في عربته وأخذته في نزهة مبكرة في صباح شديد الحرارة في أريزونا. أتذكر بوضوح أنني استدررت منعطفاً لأواجه شروق الشمس معه وأفker ،

لهم يحيط بهما الموت الأليمة

ووضعـت من أجلها. في
عندما ولدت ابنتي صوفيا ،
كان زوجي وابني مريضا

مع الانفلونزا. في الأيام القليلة الأولى كنا نحن الاثنين فقط في المستشفى. أمضيت أربعة أيام وجسدها الصغير عارٍ على صدرى.

بالنسبة لأي أم رضاعة طبيعية ، فأنت تعرف هذا الشعور. ليس هناك نهاية إلى حيث ينتهي جسدهم الصغير وبيبدأ جسدهك. أنت متناغم مع كل أنفاسهم ، كل تنفس ، كل صرخة ، مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بكيانهم. مع ولادة كل من طفل ، فكرت ، ما مدى روعة الله؟ كيف يمكن لأي شخص لديه طفل ألا يتعرف على التصميم الرائع لهذا الجسم البشري؟ إن قدرة جسد المرأة على أخذ الحمض النووي للبويضة والحيوانات المنوية وفي غضون 40 أسبوعاً ينمو إنساناً كاملاً من خلتين فقط يذهلني ، حتى كطبية توليد بعد 20 عاماً من ممارستها. على الرغم من أن هذه كانت مهنتي التي اخترتها ، إلا أن التجربة الشخصية المتمثلة في إنماء طفل بداخلي بعد مرور 10 سنوات من حياتي المهنية جعلتها حدثاً أكثر عمقاً وإلهاماً.

خلية واحدة تتکاثر في سلسلة من الانقسامات من خلال عاصفة من النمو الهائل والإمكانيات ، وتطور بسرعة وغضب بناءً على شفرة جينية تنتقل عبر العصور. يحمل هذا الرمز الذكريات الاجينية لأسلافنا. بعد 40 أسبوعاً فقط من التطوير ، يتيح لنا هذا الرمز تقديم إنسان كامل التكوين. كيف يمكن أن يكون هذا منظماً تماماً ، إن لم يكن من أجل التصميم الإلهي؟ وبعد ذلك يولد هذا الطفل لعائلة في مكان ما على وجه الأرض. بهذه الشرارة من الحياة ، عندما يتلقى الحيوان المنوي بالبويضة ، يولد الكون بأكمله. يوجد عدد أكبر من المشابك العصبية في ذلك الرأس الصغير جداً مقارنة بالنجوم الموجودة في مجرتنا. مع تلك الأعصاب في هذا الدماغ يأتي الوعود بإمكانيات غير محدودة ، محدودة فقط بالحبس الاجتماعي الذي نضعه عليه أو عليها.

بالنسبة للكثيرين منكم ، أنت تنتظر كتاباً مني يشرح بالتفصيل كيفية جعل جسمك في حالة صحية ، أو ما أسميه التدفق -عندما تتصل بالكون لتشعر بالضوء الذي أتحدث عنه كثيراً. الضوء الذي يجعل كل ذرة في جسمك تشعر وكأنها تريد الوقوف وتغنى سيمفونية عالمية. وذلك

الكتاب قادم لاحقاً. أدناه ، سألُّ الشخص كيفية إدخال نفسك إلى حالة من شأنها رفع مستوى إدراكك حتى تتمكن من فهم ما أنا على وشك مناقشته. ستكون هذه النصيحة موجزة لأن محتويات هذا الكتاب لها الأسبقية. تحتاج الأمهات في جميع أنحاء العالم إلى معرفة قوتهن. تحتاج النساء إلى معرفة أنهن ، وهن وحدهن ، يحملن الآلة الالزمة لاستدعاء الروح من بُعد آخر في عالم الفيزياء. يسمى البعض سحر فيزياء الكم. حتى أينشتاين أطلق على التشابك الكمي "عمل مخيف عن بعد". وهذا ، ها هي القصة العلمية لكيفية دخول الروح أو الوعي إلى الطفل. هذا هو التفسير العلمي لآدم وحواء.

الفصل 1 مقدمة

في وقت ما في كل حياة بشرية نسأل أنفسنا ، "من أين أتيتنا وإلى أين نذهب؟" لماذا تهتم؟

في النهاية ، الجميع يهتم. في النهاية ، سيسأل كل فرد منا هذا السؤال. قد يكون ذلك عندما تقع ضحية لصدمة أو مرض. قد يكون ذلك عندما يكون لديك طفل الأول.

هذا عندما ضربني. قد يحدث ذلك عندما تفقد أحد أفراد أسرتك. وقد لا يكون حتى النهاية ، عندما اقترب وقتك هنا.

ولكن في يوم من الأيام ، كلنا نسأل. في هذه الصفحات سوف تكشف الإجابات عن نفسها. ما الذي يحرك جسمك ، مما يسمح لك بالنمو من خلية واحدة إلى جنين ، طفل ، طفل ، وبالغ ، وتعيش على هذه الأرض لمدة 80 عامًا أو نحو ذلك ، ثم تختنق عندما يحيى وقت الذهاب. في لحظة الحمل توجد حالة يمكن رؤيتها الآن في المختبر عندما تلتقي البويضة بالحيوانات المنوية. في تلك اللحظة ، يعرف العلماء أن البويضة الملقة أحادية الخلية قابلة للحياة ، مما يعني أنها ستنمو لتصبح طفلاً. يستخدمونه لاختيار أقوى طبق في طبق بتري لنقله مرة أخرى إلى الأم أثناء الإخصاب في المختبر. تلك الهالة التي تم تحديدها ، تلك الشرارة التي نراها هي اللحظة التي تدخل فيها الروح إلى البويضة الملقة. سأوضح لك كيف يعمل كهوائي يحبس طاقتك أو وعيك هنا في جسمك ، وكيف أن تحديده يوفر الاتحاد بين الدين والعلم. لقد حدد العلم الآن جميع أجزاء كيفية تكوين الإنسان أو كيفية استدعاء وعيينا من حقل الطاقة أو مجال هيغز الذي يحيط بنا. لقد حددنا أجزاء كيف تأتي الروح من النور. هذه القصة هي التوحيد الكبير للدين والعلم على رأس مجالاتهم. إنها ميكانيكا الكم للتخصيب. سترى في هذه الصفحات كيف أنه في لحظة اندماج الحيوانات المنوية لوالدينا وبويضة والدينا ، فإن شرارة الزنك تخبر العالم بوصول روحنا. ستُظهر هذه المعرفة للبشرية جموعاً أننا نأتي من نفس الضوء. سوف يوحدنا جميعاً.

إنه لكل الناس. لا يمكن استبعاد أي رجل أو امرأة أو طفل.

لفهم ما أنا على وشك مشاركته ، قد يكون من الضروري أن تجلب لنفسك أفضل صحة بالطريقة التي قصتها الطبيعة ، باستخدام النظام الغذائي والضوء. في هذا الكتاب سترى كيف تم تصميم أجسامنا لتنصل بأشعة الشمس. سيتم شرح فيزياء الكم لهذا التفاعل بالتفصيل. نحن ندخل فترة من الاستيقاظ على قوة الشمس لشفاعنا. علم الأحياء اليومي هو أحد أسرع مجالات الطب تقدماً. تمتلك مؤسسات مثل هارفارد مراكز للتشكيل الضوئي لاستخدام قوة الضوء للشفاء. إذا كنت لا تشعر على ما يرام أو كنت تعاني من ضبابية الدماغ ، والقلق ، والاكتئاب ، ومشاكل الانتباه ، وما إلى ذلك ، دعنا نوصلك إلى حالة من الوظائف المحسنة حتى تتمكن من فهم علم هذا الكتاب. دعونا نبدأ ببعض التعليمات البسيطة حول كيفية مساعدة عقلك على العمل على النحو الأمثل إذا كنت تريد فهم الفصول التالية بشكل أفضل.

تمت كتابة الكتاب لشرح العلم مع إعطاء تشبهات بسيطة حتى يفهمها الجميع. يتم تضمين أجزاء علمية مكثفة لشرح تفاصيل البيولوجيا والفيزياء ، ولكن ستتبعها فقرات بعنوان "مبسطة" ويتم تقديمها كقياس لسهولة الفهم. كما قال أينشتاين ، "إذا لم تستطع شرح ذلك لطفل في السادسة من عمره ، فأنت لا تفهمه بنفسك".

سأوضح لك في هذه الصفحات كيف أنت كائنات طاقة تستخدم الأدينوزين ثلاثي الفوسفات ، (ATP) أو جزء الطاقة أو المعلومات الذي تصنعه الميتوكوندريا أو البطاريات داخل خلايك. أنت هوائي للضوء. بغض النظر عن مدى شعورك بالمرض أو التعب أو الضبابية ، سيقودك هذا المسار إلى الإدراك الذي تحتاجه لفهم هذه المفاهيم. اتبع هذه الخطوات وستتعلم أن ترى ، أو تصل بنفسك إلى مستوى الاتصال ، أو ما أسميه التدفق ، المطلوب حتى تكون المعلومات التي ستقرأها في الفصول القادمة سهلة الفهم.

بالنسبة لأولئك الذين لديهم خلفية علمية أو الذين يتمتعون بالفعل بصحة جيدة ، فأنت حر في المضي قدماً.

بالنسبة لأولئك الذين يحتاجون إلى الشفاء ، ابدأ هنا:

يجب أن تبدأ بالتواجد في شروق الشمس كل صباح. قوموا وواجهوا الشرق. اخرج من المنزل بدون نظارات أو عدسات تغطي عينيك. حاول أن تكون على الأرض -حافي القدمين على العشب أو التراب أو الأسممنت. كلما أمكن ، شاهد شروق الشمس بملابس محدودة. سيسمح لك تلقي ضوء الشمس في الصباح بتحميل نفسك بموجات الضوء الازمة لبدء جميع العمليات البيولوجية التي تحتاجها لهذا اليوم.

بمجرد أن تحل الشمس في الأفق ، قد تنظر بضع درجات فقط. احرص على ترطيب جسمك جيداً ، حتى لا تحرق عينيك.

سيسمح قضاء الوقت عند شروق الشمس لجسمك بالبدء في تكوين الهرمونات المفيدة التي يحتاجها لبدء يومك ، وسيضبط الساعة في عقلك التي تنظم الميتوكوندريا . أفضل من لا شيء. كلما أمكن ، ابق لفترة أطول. إذا كان لديك القدرة على البقاء لمدة ساعة ، فافعل ذلك.

ابداً بإدخال نفسك في حالة الكيتوزيه. استخدمت الأديان الكيتوزيه والصيام لعدة قرون لشفاء الجسد. يمارس المسلمون الصيام خلال شهر رمضان كما يفعل المسيحيون أثناء الصوم الكبير.

زيادة الدهون في نظامك الغذائي والسعى للحصول على نسبة 1:3 أو 1:4 الدهون إلى البروتين. ابدأ بتقليل الكربوهيدرات إلى 50 جراماً. هذه ليست حمية غنية بالبروتين. كلما زادت وقت شروق الشمس ، اخفض إجمالي الكربوهيدرات ببطء إلى 20 جراماً. بمجرد

افعل ذلك ، ابدأ في اختبار البول بحثاً عن الكيتونات باستخدام عصي الغمس. من المهم أن تنتقل إلى حالة الكيتوزية أثناء قراءة هذا الكتاب لأنه سيسمح لك بالشعور بقوة الضوء أو المجال الكهرومغناطيسي الذي تحدث عنه. تأكد من تضمين المأكولات البحرية في نظامك الغذائي يومياً لزيادة استهلاك أحماض الدهنية 3 أوميغا DHA. يعتبر تناول الطعام من خلال الطعام دائمًا خيارًا أفضل ، ولكن إذا كنت لا تتسامح مع المأكولات البحرية ، فاستخدم المكمّلات الغذائية. كما سيتم شرحه في الفصل السابع ، هو الجزيء الذي يسمح لأدمغتنا باستقبال الإشارة من الضوء لإثارة أنظمتنا العصبية . ستتم مناقشة آليات وفوائد الحالة الكيتونية بمزيد من التفصيل في الفصل السابع.

بعد أسبوعين من مشاهدة شروق الشمس ، يمكنك البدء في تعریض نفسك لشمس الظهيرة. يوجد تطبيق يسمى DMinder يمكنه تنزيله على هاتفك ، والذي يعمل كمؤقت لإظهار المدة التي يمكنك البقاء فيها بأمان في الأشعة فوق البنفسجية دون حرق. يأخذ في الاعتبار خط العرض والارتفاع ونوع الجلد والغطاء السحابي. إذا كنت تستخدم هذا المؤقت دائمًا لتلقي أشعة الشمس وتذهب إلى الداخل أو تستر عندما تقول أن وقتك قد انتهى ، فلن تحرق.

يُعد مستوى فيتامين (د) الخاص بك عالمة على كل الضوء الذي تلقيته ويعبر عن حالتك الصحية أكثر من أي مختبر آخر تقريباً يمكنك اختباره. يتكون فيتامين د في الجلد عن طريق الأشعة فوق البنفسجية ب (UVB) أثناء ضوء الشمس في منتصف النهار. عندما يكون ضوء UVB ممكناً، توفر أيضاً جميع الأطوال الموجية الأخرى للضوء.

لذلك ، فإن فيتامين (د) هو علامة على جميع الأطوال الموجية للضوء التي تلقيتها من أشعة الشمس في منتصف النهار. وتجدر الإشارة إلى أن كوليسترون البروتين الدهني منخفض الكثافة يصنع فيتامين د في الجلد ، لذا فإن الجمع بين الحالة الkitوتونية (التي ستؤدي في البداية إلى إطلاق الكوليسترون من الأوعية الدموية) والتعرض لأشعة الشمس مرتبط إلى الأبد ويجب ممارسته معًا. من المهم أن ندرك أن جميع

تعتبر الأطوال الموجية للضوء ضرورية للوظيفة المثلث لجسم الإنسان

سيكون للنوم المناسب أهمية قصوى إذا كنت تريده فهم هذا الكتاب. لتحسين نومك ، يجب عليك إصلاح بيئتك. اتخاذ خطوات لمشاهدة غروب الشمس قدر الإمكان ، مرة أخرى بالعين المجردة. أبقى منزلك خافتاً بعد غروب الشمس حتى يصنع دماغك الميلاتونين الذي سيسمح لك بالحصول على الراحة التي تحتاجها.

الآن ، السؤال هو ، كيف تأتي تلك الشرارة الأولية للضوء ، الروح ، إلى هذا الإناء البيولوجي؟

الفصل :2 على النحو الوارد أعلاه ، حتى أدناه

"متى الروح تدخل الجسد؟" سأل أحدهم السيد.

أجاب: "في لحظة الحمل". "عندما يتحد الحيوان المنوي والبويضة ، يكون هناك وميض من الضوء في العالم النجمي. النفوس هناك الجاهزة للولادة من جديد ، إذا كان اهتزازها يتطابق مع وميض الضوء ، اندفع للدخول".

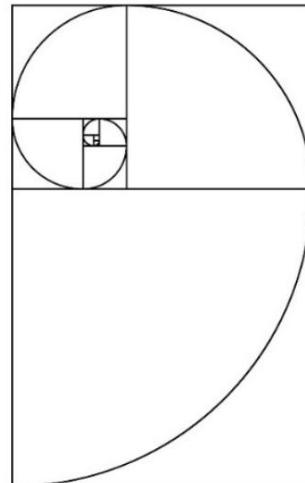
من المحادثات مع Yogananda

في الطبيعة ، هناك نمط يعيid نفسه مثل صدى يهمس بالمعلومات في جميع أنحاء الكون. الفروع على الشجرة ، بتلات عباد الشمس ، أوراق الصبار ، تطور الحمض النووي مثل منعطف درج حلزوني ، كلها تكشف عن نفس النمط المتكرر. إنها طريقة الطبيعة في التنظيم الذاتي. إذا نظرت حولك ، سترى أن النمط موجود في كل مكان ، ينتظر أن يتم ملاحظته ، في انتظار أن يتم ملاحظته. يعتمد هذا النمط على تسلسل فيبوناتشي ، وهو سلسلة من الأرقام: ... 34 ، 21 ، 13 ، 8 ، 5 ، 3 ، 2 ، 1 ، 1 ، 0،الرقم التالي يتم إيجاده بجمع الرقمين السابقين. يسميها البعض المعادلة السحرية للكون. النسبة بين هذه الأرقام تسمى النسبة الذهبية أو الرقم الذهبي $\frac{1+5}{2}=1.618$. النسبة الذهبية موجودة في كل مكان ، من علم الأحياء إلى علم الفلك. هذا يعني أن الظواهر التي تحدث على نطاق مجهر أو حتى كمي يتم نمذجتها على غرار تلك الموجودة على نطاق مجهر والعكس صحيح.

مثل جميع أجزاء الطبيعة ، من الضروري أن يقوم علم وظائف الأعضاء البشري بتحسين الفضاء واستخدام الطاقة بكفاءة أكبر من أجل الحفاظ على الانسجام. النسبة الذهبية تسهل ذلك. في حين أنه تم إثباته في طول أصابعنا وتناسق الوجه وحتى نسب الرحم ، إلا أن وجوده في القلب ربما يكون الأكثر روعة. مثل المترفة من ملف

تنقسم الشرايين التاجية إلى أوعية أصغر لتوصيل الدم لتغذية جميع مناطق الجسم. تم العثور على هذا التفرع والموقع المحدد للشرايين التاجية لمتابعة الحسابات من $\phi_i = 0.6$ بالإضافة إلى ذلك ، نسبة الضغط الانبساطي إلى ضغط الدم الانقباضي (مع تحديد الانقباض في مخطط صدى القلب على أنه الوقت بين الموجة R ونهاية الموجة T يساوي أيضًا $1.618.7$ في مثال أكثر وضوحاً ، يتبع متوسط نسبة اليد إلى الساعد أيضًا $\phi_i = 0.6$).

ومن المثير للاهتمام أن النسبة الذهبية تستخدم أيضاً في التحليل الجنيني لأجنة مرحلة الكيسة الأريمية. هذه عملية قد يستخدمها أخصائيو الخصوبة لتحديد الجنين الأكثر قابلية للحياة لنقله مرة أخرى إلى الرحم - وهو الجنين الأكثر وعداً بالنمو بنجاح إلى طفل سليم. بعد خمسة إلى ستة أيام من الإخصاب (في مرحلة الكيسة الأريمية للتطور الجنيني) ، تتطور كتلة من الخلايا تسمى كتلة الخلية الداخلية (ICM) على جانب واحد من الجنين البدائي ، والذي سينمو في النهاية إلى الجنين. من خلال تحليل القياسات الجنينية ، تم تحديد أن الأجنة التي تحتوي على منطقة الكيسة الأريمية الكلية التي تصل إلى $1.618.8$ والتي تقترب بشكل وثيق من $\phi_i = 0.6$ هي النسل الأكثر قابلية للحياة. بمعنى آخر ، نسبة مساحة هذه الخلايا إلى مساحة الكيسة الأريمية الكلية تساوي $1.618.8$ وهذا يشير إلى أهمية النسبة الذهبية في التطور الجنيني.



يمكن رؤية النسبة الذهبية من سديم على المقاييس الكبير وصولاً إلى جنين على المقاييس المجهرى. يوضح الشكل الموجود في المنتصف النسبة الذهبية هندسياً.

مع الأخذ في الاعتبار تواتر النسبة الذهبية في الطبيعة ، دعونا نلقي نظرة على الإنجازات العلمية الهائلة للعقد الماضي. في عام 2016 ، حدد باحثون في جامعة نورث وسترن شرارة أو حالة الزنك التي تشير إلى الاندماج الناجح للحيوان المنوى والبويضة ، مما يدل على تشكيل زيجوت جديد. تعلن شرارة الزنك عن بدء التطور الجنيني. في عام 2012 رأينا اكتشاف بوزون هيغز في سيرن (أحد المراكز الرائدة للبحث العلمي حول دراسة الجسيمات الأساسية ، والموجود في سويسرا) ، مما يثبت وجود حقل هيغز - مجال الطاقة الذي يتخلل كل جزء. الكون. بوزون هيغز مسؤول عن كيفية اكتساب الطاقة للكتلة. يثبت وجودها أنه لا يوجد شيء اسمه مساحة فارغة وأن كل ما يحيط بنا ، كل زاوية وركن ، هو طاقة. شهد عام 2015 أول تسجيل صوتي لـ "غرد" لثقبين أسودين يندمجان في الفضاء ،

حصل عليها LIGO (أحد أكبر مراصد الموجات الثقالية في العالم). يبدو هذا الدمج تماماً مثل تغريد الطيور أو "الحلقة" التي تنبأ بها أينشتاين في نظريته عن النسبية العامة. كما ذكر معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ، "الثقب الأسود ، الذي ولد من الاصطدامات الكونية المرتعشة لثقبين أسودين هائلين ، يجب أن" يرن "في أعقاب ذلك ، مما ينتج موجات ثقالية تشبه إلى حد كبير جرس مضروب يتعدد صدى الموجات الصوتية. تنبأ أينشتاين بأن درجة الصوت والانحلال المعينين لموجات الجاذبية هذه يجب أن يكونا إشارة مباشرة لكتلة الثقب الأسود ودورانه المتكون حديثاً. 9" الصوت المسموع مذهل. في عام 2019، التقط باحثون في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أول صورة لثقب أسود ، كما تنبأ أينشتاين أيضاً. كل هذه النتائج رائعة من تلقاء نفسها ، لكنها مجتمعة تكشف شيئاً رائعاً. على الرغم من أن هذه المجموعة من الاكتشافات تبدو غير ذات صلة ، إلا أنها تشير إلى اللحظة التي تدخل فيها الروح أو الوعي إلى الجسم.

بالضبط

من المدهش رؤية صورة الثقب الأسود بجانب صورة شرارة الزنك. التشابه في المظهر غريب ، كما لو أن الطبيعة كانت تمثل إخشاب بيضاء بعد أفق حدث الثقب الأسود. على النحو الوارد أعلاه حتى أدناه.

من أجل فهم هذه الروابط ، سنعرض لك أحدث الأبحاث في مجال تخصيب البويلصات البشرية وعلم الغدد الصماء التناسلية. بعد ذلك ، سنشرح كيف أن جسم الإنسان هو هوائي للضوء (المجال الكهرومغناطيسي) ، وكيف تحدث الظواهر الكمومية داخلنا كل يوم. هذا هو مجال بيولوجيا الكم ، حيث يلتقي الطب والفيزياء. هذا المجال آخذ في الظهور حديثاً ، ويجادل كثيرون بأنه يحمل مستقبل الطب.

الطب على وشك ثورة ستغير بشكل كبير صحة مجتمعنا. بدأ الأطباء في فهم قوة الميتوكوندريا ودورها المركزي في معظم الحالات

الأمراض المزمنة. الميتوكوندريا هي عضيات (هياكل وظيفية صغيرة) داخل الخلية ، وتستخدم إلكترونات من الطعام لتكوين جزيء يسمى ATP. وهذا هو في الأساس عملية الجسم لنقل الطاقة والمعلومات. على هذا النحو ، يتحول المهنيون الطبيون إلى التركيز على صحة الميتوكوندريا أنفسهم .¹⁰ في الماضي ، كان التركيز في علم الأحياء على النواة كقائد للخلية. كان معروفاً أنه يحتوي على غالبية الحمض النووي ، وكان يعتقد أنه ينظم الأعمال الداخلية للخلية من خلال التحكم في تعبير الحمض النووي وأجزاء الحمض النووي التي يتم نسخها إلى الحمض النووي الريبي. RNA هو الجزيء الذي يتم ترجمته بعد ذلك ليصبح بروتينات تؤدي وظائفنا الفسيولوجية. وهذا يعني أنه كان يعتقد أن النواة تحكم في الصحة أو المرض.

يدرك الباحثون الآن أن الميتوكوندريا تنتج الطاقة أو ATP التي تحكم في التعبير النووي للحمض النووي. لذلك ، فإن الميتوكوندريا هي في الواقع مصدر السيطرة ، وليس النواة. سيتم توسيع هذه الفكرة لاحقاً في الفصل السابع.

بالإضافة إلى ذلك ، فإن مجال علم التخلق يغير المشهد. علم التخلق هو دراسة كيفية تأثير التعرض البيئي على التعبير الجيني (البروتينات المشفرة بواسطة الحمض النووي) دون تغيير الشفرة الجينية نفسها. هذه هي الواجهة بين البيئة والحمض النووي. يمكن أن يكون لعدد من العوامل تأثيرات فوق جينية ، بما في ذلك (على سبيل المثال لا الحصر) الأطعمة والتعرض للإجهاد والأدوية والمرض. تمتد التأثيرات فوق الجينية حتى إلى البيئة السابقة لوالديك ووالديك - يمكن أن تنتقل تغيراتهم اللاجينية إليك. لذا فإن الصحة هي نتيجة التفاعل المعقد بينك وبين بيئتك وبيئة أسلافك .¹¹ تظهر الأدبيات الطبية الحالية أن إنتاج الميتوكوندريا للطاقة (ATP) هو الذي يملئ الكثير مما يحدث في خلايانا وأعضائنا. لذلك ، فإن الميتوكوندريا هي في الواقع معالجات للمعلومات ، وليس مجرد منتجة للطاقة

من أجل فهم الميتوكوندريا على أنها عناصر تحكم مركبة في الصحة ، سيكون من الضروري أولاً فهم التحول في الطب إلى علم الأحياء الكمومي. الكم يعني أصغر حزمة من الممتلكات المادية. على سبيل المثال ، الفوتون هو أصغر حزمة من الضوء. ضمن أعمالنا الداخلية ، توجد أعضائنا وخلايانا و DNA والبروتينات والجزئيات والذرات ذات الجسيمات دون الذرية: البروتونات والنويوترونات والإلكترونات. لدينا أصغر الجسيمات الصغيرة بداخلنا. إنهم يشكلون كل جزء منا. في مجال ميكانيكا الكم ، يمكن لأصغر حزم من هذه الجسيمات أن تفعل بعض الأشياء المثيرة وغير المتوقعة.

على سبيل المثال ، يمكن للضوء أن يتصرف كموجة وجسيم. يمكن للإلكترونات أيضاً أن تتصرف مثل الموجات ، وعلى هذا النحو لا يمكن معرفة موقعها الدقيق وسرعتها إلا بالاحتمال. نتيجة لذلك ، هناك عدم يقين في سلوكهم. تؤدي هذه الأفكار إلى اتحاد غير مرير مع البيولوجيا البشرية. كيف لا نعرف بالضبط ما يحدث في جسم الإنسان في أي وقت؟ كيف يمكن أن يكون لوظائفنا الجسدية درجة من عدم اليقين بطبعتها؟ حتى وقت قريب ، كان يعتقد أن مجال ميكانيكا الكم لا يلعب دوراً في عمل جسم الإنسان. لقد غيرت العقود القليلة الماضية ذلك عندما أدركنا إشراف علماء الأحياء. في الوقت الحالي ، إذا لم يتم تأسيس شيء ما في فيزياء الكم ، فقد أصبح من الواضح أنه لا مكان له في علم الأحياء البشري. يعتبر فهم الحوسبة الكمومية أمراً حاسماً لفهم علم الأحياء الكمي ، والذي يعتبره البعض مرآة لإدراكنا وربما تم تصميمه على غرار إدراكنا. لقد قيل أن كل شيء يصنعه الإنسان هو على صورة الطبيعة.

على مدى العقود العديدة الماضية ، كان هناك تقدم كبير في فهمنا للبيولوجيا فيما يتعلق بفيزياء الكم. تشتمل هذه الأفكار على أفكار مفادها أن أدمنغتنا تعمل كأجهزة كمبيوتر كمومية بوعي موجود في داخلنا

الأنابيب الدقيقة ("الأنابيب" الدقيقة التي تشكل بنية أعصابنا). يقترح أن دوران الذرات يخلق تماسكًا كميًا أو إشارة في أدمغتنا وأجسادنا تسمح لنا بإدراك أو الاحتفاظ بالوعي 12. وفي الوقت نفسه ، أصبحت أجهزة الكمبيوتر الكمومية حقيقة وتنتمر في التقدم. تعمل الحوسنة الكمومية على زيادة القوة الحسابية بشكل كبير ، وعلى الرغم من توفرها حالياً لعدد قليل فقط ، فمن المتوقع أن يكون لدى الأفراد أجهزة كمبيوتر كمومية في منازلهم خلال العقود القليلة القادمة.

عند رؤية هذه المقارنات ، يتساءل المرء ، إذا كان الوعي محتجزاً في الأنابيب الدقيقة لأعصابنا أو في دوران ذرائنا ، فهل يمكننا عكس هندسة اللحظة التي تدخل فيها الشفرة الكمومية أو الكيوبات أو الروح أو الوعي إلى الجسم؟

بينما نتطور على الأرض ، يطرح السؤال أيضًا: من نحن كنوع ومن أين أتينا؟ يخبرنا علم الأحياء التطوري أنه منذ حوالي 1.45 مليار سنة ، بدأنا في التطور مع الميتوكوندريا ثم طورنا مستويات متزايدة من الإحساس أو الوعي . التحكم (بأفضل ما في وسعنا) بيئتنا. نحن نأخذ إشارات من العالم المادي من حولنا ونستجيب له. لقد تطورنا مع القدرة على رؤية الحياة من منظور الفيزياء الكلاسيكية: ما هو موجود على النطاق العياني ويمكن ملاحظته بسهولة ، بما في ذلك الحركة والجاذبية. على سبيل المثال ، إذا كنت تريد أن تأكل قطعة فاكهة من شجرة ، فعليك أن تمد يدها وتلتقطها أو تنتظر الجاذبية لسحبها إلى الأرض. بينما ندرك الميكانيكا الكلاسيكية والجاذبية ، لم نتطور لنكون على دراية بمستوى التفاعلات التي تحدث حولنا على المقياس الكمي ، وهو المستوى الأصغر من المستوى المجهرى. لا يمكننا أن ندرك بوعي القوة القوية التي تربط الذرات بعضها أو تدور الجسيمات دون الذرية المسؤولة عن الوعي. هذا جزئياً لأن التطور تميله بقاء الأصلح ، و

الإنجاح هو القوة الدافعة. كل ما سمح لنا بإطعام أنفسنا ، والحفاظ على أنفسنا على قيد الحياة ، وإنجاح الأطفال هو ما نحتاجه للسماح لأنواع بالبقاء على قيد الحياة. لم يكن تصور فيزياء الكم مدرجاً أو مناسباً لبقاءنا على قيد الحياة.

لقد تطورت أعيننا لترى جزءاً ضيقاً جدًا من المجال الكهرومغناطيسي: ضوء الشمس ، ألوان قوس قزح السبعة. نحن نستخدمه للبصر ولجلدنا لنقل المعلومات من أجل وظيفتنا البيولوجية. نستخدم أيضًا الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء التي لا يمكننا رؤيتها. على سبيل المثال ، تستخدم بشرتنا ضوء UVB للصنع فيิตامين D وهو عنصر غذائي وهرمون حيوي ينظم مزاجنا وأنظمتنا المناعية. كما هو موضح في الفصل الثامن بمزيد من التفصيل ، فإن ضوء الشمس ينظم وظائف بيولوجية لا حصر لها بخلاف إنتاج فييتامين D

نظرًا لأننا تطورنا من المحيطات إلى البشر المنتصبين على حافة الحوسبة الكمومية وثورة الذكاء الاصطناعي ، فإن الأسئلة التالية التي يجب أن نطرحها على أنفسنا هي ، إلى أين نتجه ، وكيف سيبدو ، وكيف سنصل إلى هناك ؟

على المدى القصير ، نحن نتجه نحو الوعي المدفوع بالبيانات. نواجه جميئاً كميات هائلة من المعلومات التي تأتي إلينا في كل لحظة من كل يوم. من الهواتف المحمولة إلى البريد الإلكتروني إلى أجهزة التتبع الحيوي التي نستخدمها لقياس كل جزء من البيانات حول أجسادنا ، لم نعد قادرين على تذكر كل كلمات المرور الخاصة بنا لتوصيلنا طوال اليوم.

هذا هو التطور قصير المدى. قدرة دماغنا على هضم المعلومات وتفسيرها والاحتفاظ بها. وبهذا نمتلك هذه القدرة على توصيل المعلومات بشكل شبه فوري عبر العالم. يمكننا استخدام هواتفنا لوضعأطفالنا في الفراش بعيداً عن الطريق. يمكننا مشاركة الأفكار والتعلم من بعضنا البعض عبر وسائل التواصل الاجتماعي. الأفكار تنتشر كالنار في الهشيم. حتى أن البعض منا يختار شركائنا عبر الإنترنيت. ولكن هناك جانب مظلم لهذا

حسناً. غالباً ما لا يتعدد الأشخاص في الابتكاء خلف شاشاتهم وقول أشياء قاسية دون أي قلق على مشاعر الآخرين أو تجربتهم. يتم تسجيل كل هذه المعلومات إلى الأبد في سحابة المعلومات التي ستكون في يوم من الأيام قابلة للبحث والتنقيب عن البيانات الخاصة بأي منا. ما الذي يجب أن نظهره مقابل ذلك؟ ما الذي يجب علينا كأفراد وكمجتمع أن نظهره لأنفسنا؟

ماذا سيمر أبناؤنا وأحفادنا على الإنترنت عندما تنتهي قوانين التقادم ، ويكون لديهم حق الوصول لرؤية سجلنا الرقمي المسجل؟ هل سنحب ما سيرونه منا؟

كيف سيبدو تطورنا على المدى الطويل؟ في عام 1964 اقترح عالم فلك روسي يُدعى نيكولاي كارداشيف تقييم حضارة بناءً على تقدمها التكنولوجي وقدرتها على تسخير الطاقة. تم تطويره في الأصل للنظر في الطاقة المتاحة للاتصال ولكنه تم توسيعه ليشمل إجمالي الطاقة المتاحة. إذا نظرنا إلى كارداشيف لمعرفة ما يقوله علماء الفيزياء النظرية أنه يأتي بعد ذلك ، فقد يفاجئك. على الرغم من أنه قد يبدو وكأنه شيء من فيلم خيال علمي ، إلا أن هذا ما يتوقعونه سيحدث. يحدد مقياس كارداشيف خمسة مستويات من الحضارات. الحضارة من النوع الأول قادرة على الاستفادة من جميع موارد كوكبها. يمكن للحضارة من النوع الثاني التحكم في طاقة نظامها النجمي. يمكن لحضارة من النوع الثالث تسخير مجرتها 14. توقف كارداشيف نفسه هنا ، لكن اقترح علماء فيزيائيون آخرون حضارات من النوع الرابع والنوع الخامس. ستشمل الطاقة المتاحة لحضارة من النوع الخامس كل الطاقة ليس فقط في كوننا ، ولكن في جميع الأكوان في جميع أبعاد نظرية الأوتار. نظرية الأوتار ، كما ستناقش في الفصل التاسع ، هي نموذج للفيزياء يفترض أن الأوتار الدقيقة أحادية وبعد ملفوفة داخل الجسيمات التي يتكون منها عالمنا. تتبأ نظرية الأوتار بـ 11 بعداً مقابل 4 التي ندركها (3) اتجاهات و الزمن) ملتفة إلى حجم اللوح الخشبي

طول. من المتوقع أن تكون حضارات النوع الخامس كائنات ذات طاقة نقية وستوجد مليارات السنين في المستقبل

إذا كانت هذه الفكرة تصدمك على أنها خيال علمي ، فخذ لحظة للتفكير فيما رأته أو فكرت فيه البكتيريا التي تطورت من المحيط. هل يمكن أن يتخيّلوا بفهمهم المحدود للعالم من حولهم -المليمترات القليلة التي حدث فيها وجودهم بالكامل -أنه في يوم من الأيام ، 1.4 مليار سنة في المستقبل ، سيصبحون الجنس البشري الذي نحن عليه اليوم؟ على الأرجح لا. لذا ، فإن مستقبلنا الذي يتقدم إلى كائنات ضوئية بدون أجساد يجب أن يبدو غير معقول بالنسبة لنا ، لأن مكاننا الحالي في التطور كان سيبدو للبكتيريا.

دعنا ننتقل إلى التفكير فيما سيأتي بعد ذلك.

نحو حالياً حضارة من النوع Kaku . يعتقد أننا سنصبح من المحتمل أن نصبح حضارة من النوع الأول في السنوات الـ 200-100 القادمة -أي إذا لم ندمّر أنفسنا أولاً. لدينا حالياً الحد الأدنى من السيطرة على كوكبنا وموارده. نحافظ على أنفسنا على طاقة النباتات والحيوانات الميتة. نحن ندمّر مواردنا وأنفسنا.

نحن على اعتاب هذا التحول وسنحتاج إلى العمل معًا على نطاق عالمي إذا أردنا تطوير التكنولوجيا لتسخير قوة كوكبنا وشمسينا. في حين أننا لا نستطيع أن نفهم ما سيكون عليه أن تكون حضارة من النوع الأول ، ناهيك عن النوع الخامس ، يُظهر التاريخ أن الحضارات غير القادرة على العمل معًا تدمّر نفسها على المال والسلطة والاختلافات الدينية. إذا أردنا أن ننجح في أن نصبح حضارة المستوى التالي ، فسوف يتطلب الأمر فهماً لمن نحن ومن أين أتينا. إن القدرة على رؤية بعضنا البعض كالضوء الذي نحن عليه منذ لحظة خلقنا الفردي هي الخطوة الأولى في هذه الوحدة.

بينما نتطلع إلى تقدم حضارتنا على نطاق عالمي ، من المهم أيضًا طرح الأسئلة البشرية الشخصية:

من أين نأتي كأفراد وأين نذهب عندما نغادر هنا؟ إذا كانت الطاقة والمعلومات ، وفقاً للقانون الأول للديناميكا الحرارية ، لا يمكن إنشاؤها أو تدميرها ، فمن أين يأتي ضوءنا قبل أن نصل إلى هنا ، وأين يذهب؟ لنبدأ من حيث نبدأ كبشر. نأمل أنه إذا أمكن إثبات علمياً أننا كلّ منا شارة من الضوء تأتي من الضوء وتعود إليه ، فإن هذا سيسمح لنا باللتقاء معًا لرعاية بعضنا البعض وكوكبنا والاستفادة من التطورات التكنولوجية القادمة للتقدم إلى حضارة من النوع الأول.

الفصل الثالث: الإخصاب

لسنوات ، عرفنا علم وظائف الأعضاء في كيفية التقاء الحيوانات المنوية والبويضة. أصبح مجال الغدد الصماء التناسلية تخصصاً ضرورياً ومطلوباً أكثر من أي وقت مضى مع استمرار معدلات العقم لدينا في الارتفاع. وفقاً لمركز السيطرة على الأمراض ، 10 من كل 100 امرأة في الولايات المتحدة يجدن صعوبة في الحمل أو البقاء. هذا يبلغ 6.1 مليون امرأة تتراوح أعمارهن بين 44-15 في عام 1978 تم تطوير الإخصاب (IVF) ومنذ ذلك الحين تقوم بإزالة البويضات والحيوانات المنوية من الجهاز التناسلي البشري بشكل معقم ، ودمجها في أطباق بتري ، وتنمو الأجنة لتوضع إما في رحم أمهاهتم بعد عدة أيام من النمو أو حفظها بالتبريد لاستخدامها في المستقبل.

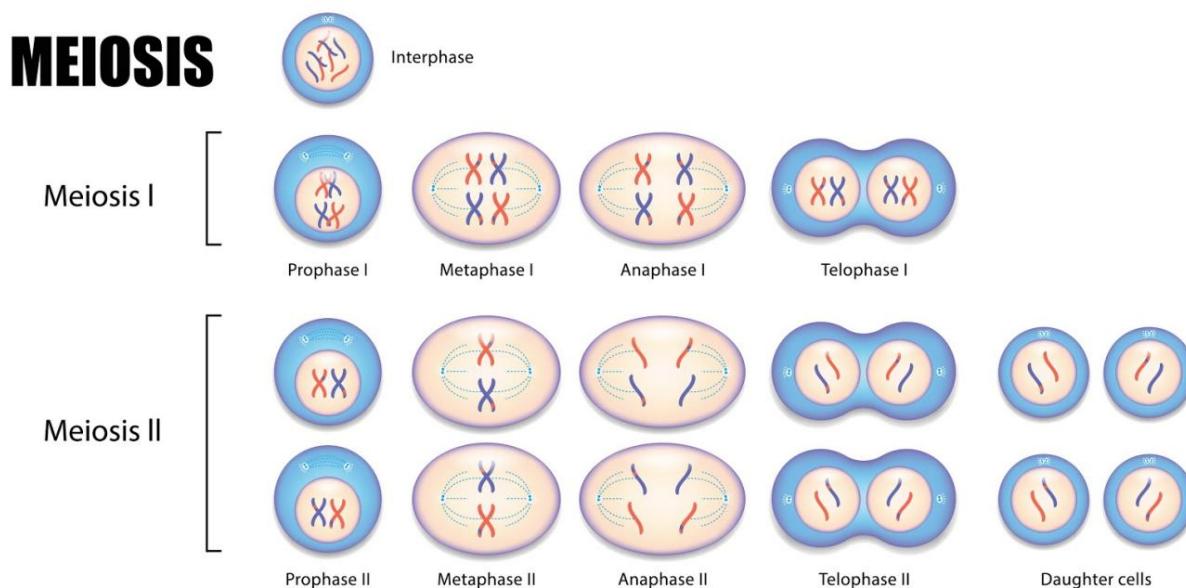
كل شهر ، تقوم المرأة بإباضة أو إطلاق بويضة من أحد مبيضيها. عندما تمارس الجماع في الوقت المناسب في اليوم الرابع عشر في منتصف الدورة ، يتدفق تدفق الحيوانات المنوية في المهبل. يسافرون عبر عنق الرحم والرحم ، صعوداً إلى قناة فالوب لمقابلة البويضة الواحدة التي تم إطلاقها ليتم تخصيبها في ذلك الشهر. بعد أن تلتقي البويضة مع حيوان منوي واحد ، تتدحرج البويضة الملقحة حديثاً نحو الرحم. ينقسم إلى خلبيتين ، ثم أربع ، ثم ثمانية ، يتحول إلى توتية ، وأرمية ، وجنين يحفر طريقه إلى الرحم لينمو إلى رضيع كامل المدة. من أجل فهم مدى تعقيد هذه العملية وشرارة الزنك ، فلنبدأ بالانقسام الاختزالي.

الانقسام الاختزالي

تنقسم الخلايا من خلال عمليتين مختلفتين: الانقسام والانقسام الاختزالي. يحدث الانقسام الخطي في جميع الخلايا داخل الجسم باستثناء الأمشاج

(الحيوانات المنوية والبويضات). الانقسام الاختزالي هو الآلية التي من خلالها تنقسم الخلايا الجنسية. لها مرحلتان مختلفتان: الانقسام الاختزالي الأول والانقسام الاختزالي الثاني. يتم تكرار الحمض النووي قبل الانقسام الاختزالي . هذه العملية مماثلة للبويضات والحيوانات المنوية. ومع ذلك ، فإن التوقيت يختلف بشكل كبير.

يبدأ تكوين الحيوانات المنوية (إنتاج الحيوانات المنوية) في سن البلوغ لدى الذكور الأصحاء ويستمر خلال الحياة ، مما ينتج مئات الملايين من الحيوانات المنوية كل يوم. على النقيض من ذلك ، من المقبول على نطاق واسع أن إنتاج البيض يبدأ عندما تكون الأنثى جنيناً في طور النمو ، ثم يتوقف. **فتقروا الرفق مخلية حية ينبع منها المولسات تفتقر إلى الميلية على المفهوم والتخطيط لظهورها أربع بويضات بالتشجيع يوهن وقد أن المرأة تولد بكل البويضات التي ستحصل عليها خلال هذه الفترة. حياتها. خطوات الانقسام الاختزالي هي كما يلي (يرجى أيضًا الاطلاع على الرسم البياني أدناه):**



المرحلة الأولى: الكروموسومات المتجانسة (اثنان يحتويان على نفس الجينات: مجموعة واحدة من الأم والأخر من الأب) تصطف وتخضع للعبور ، حيث يتم "إعادة خلط" المادة الوراثية ، مما يشكل مزيجاً فريداً من جينات الأم والأب.

الطور الأول: تصفف الكروموسومات على طول لوحة الطور أو خط الاستواء للخلية. تتشكل ألياف المغزل ، أو الأنابيب الدقيقة ، وتلتصق بالكروموسومات وبكل قطب من أقطاب الخلية ، وتعمل مثل الجبال.

الطور الأول: تقوم ألياف المغزل بسحب الكروموسومات بعيداً وتبداً في الانتقال إلى أقطاب متقابلة للخلية.

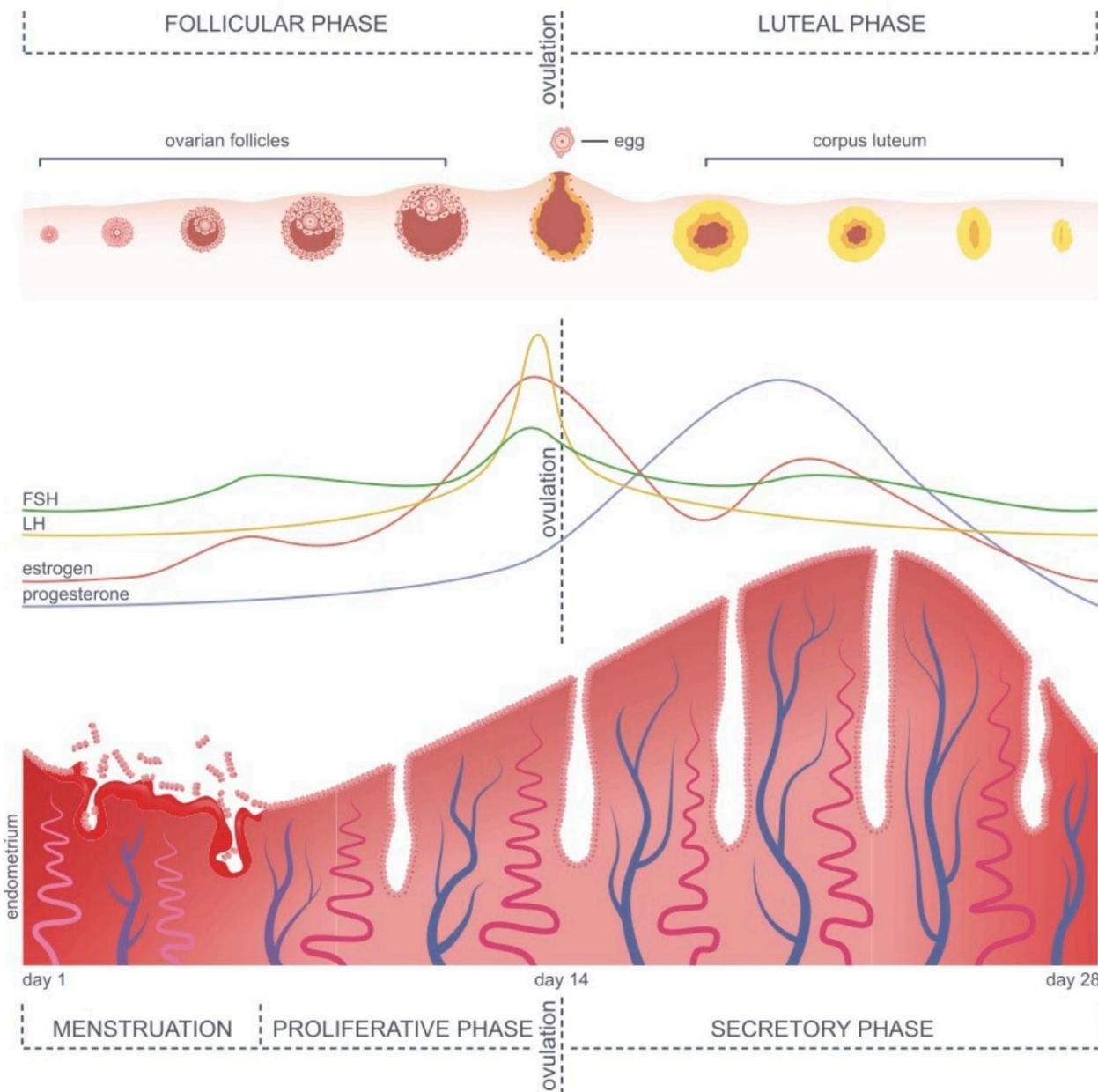
Telophase I: تصل الكروموسومات إلى طرفي الخلية ويتم إصلاح المخلفات النووية حولها.

التحريك الخلوي الأول: ينقسم غشاء الخلية مكوناً خليتين ابنتين متطابقتين.

تتكرر هذه العملية للانقسام الاختزالي الثاني ؟ ومع ذلك ، لا يتم تكرار الحمض النووي مرة أخرى. وبدلاً من اصطفاف الكروموسومات المتجانسة ، تنفصل الكرومومات الشقيقة (كل نصف من ("X" عن بعضها البعض ويدهباً أحدهما إلى كل خلية ابنة.

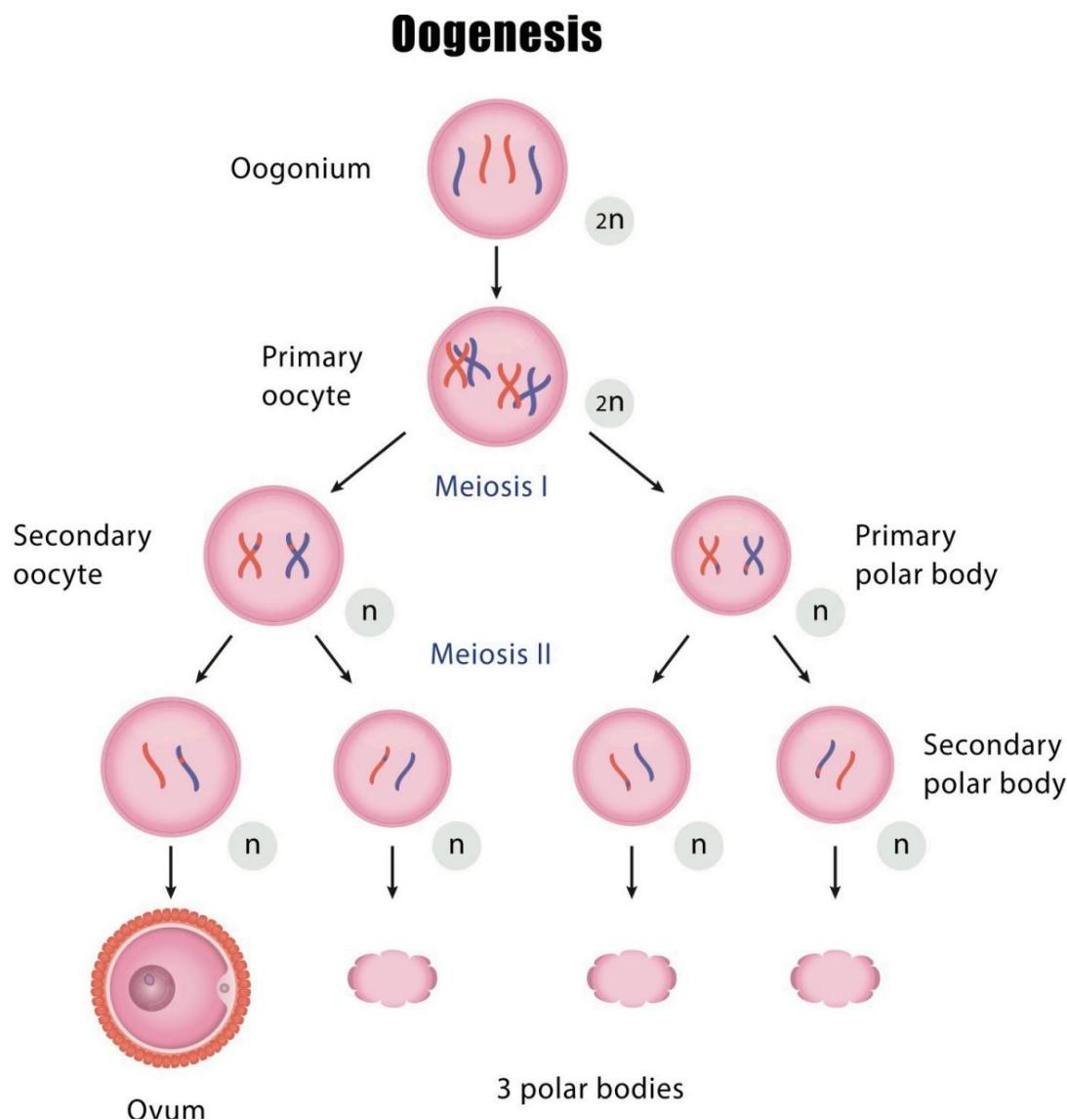
يخضع التقدم من خلال تكوين البويضات ، أو تطور البويضات ، للتنظيم بدرجة عالية. عندما ينموا الجنين الأنثوي ، يتم القبض على بيضها في الطور الأول ، حيث تبقى لسنوات ، بعضها لمدة أربعة إلى خمسة عقود - حياتها الإنجابية بأكملها. يتم تخزين البويضات غير الناضجة في المبيض في حالة توقف النمو خلال الطفولة حتى سن البلوغ. في هذه المرحلة ، يبدأ دماغ المرأة الشابة في إفراز هرمون الغدد التناسلية (هرمونات) تسمى الهرمون المنبه للجريب (FSH) والهرمون اللوتيني .(LH) تؤدي الزيادة الشهرية في هذه الهرمونات إلى استئناف بويضة واحدة التقدم من خلال الانقسام الاختزالي الأول وتنتطور إلى بويضة قبلة للتخصيب في اليوم السابق للإباضة ، أو في اليوم الثالث عشر من الدورة الشهرية.

MENSTRUAL CYCLE



في هذه المرحلة ، تكون البويضة عبارة عن بويضة أولية وتحتوي على 46 كروموسوماً (العدد الإجمالي للإنسان في كل خلية). يجب إزالة نصف كروموسومات البويضة لأن البويضة ستندمج مع حيوان منوي يحتوي على 23 كروموسوم أبي. لتحقيق ذلك ، أثناء الانقسام الاختزالي ، تنقسم البويضة بشكل غير متساوٍ إلى بويضة ثانوية تحتوي على نصف البويضة.

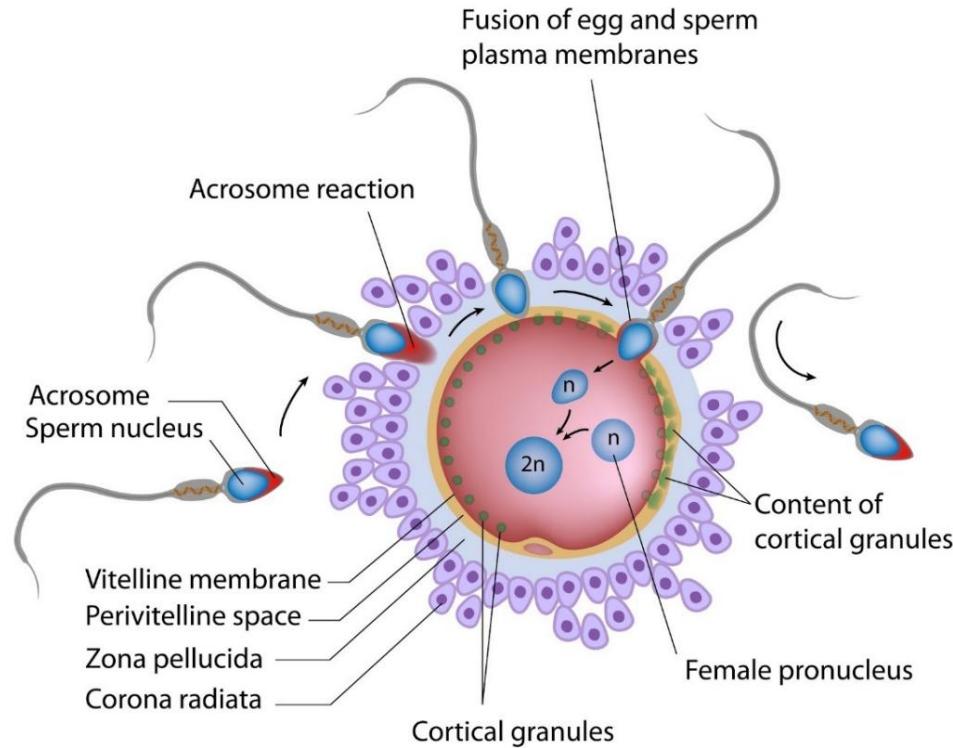
الكروموسومات أو الحمض النووي للبويضة الأولية ، والجسم القطبي الأول ، الذي يشبه وعاء القمامنة للكروموسومات الـ 23 الإضافية . يحتوي على 23 كروموسومات أبوية 20.



بمجرد حدوث الإباضة وإطلاق البويضة الثانوية في البطن ، يتم مسحها عن طريق النتوءات الشبيهة بالإصبع في نهاية قناة فالوب ، وتدعوها إلى الداخل لبدء رحلتها. تنellar البويضة على طول ، ويتم سحبها نحوها

الرحم عن طريق نتوءات مجهرية تشبه الإصبع تسمى الأهداب . هذه تشبه السجادة المنعكسة ، والتي تتأرجح في الاتجاه ، وتقنع البيضة أسفل الأنوب نحو رفيقتها.

أثناء الجماع ، يتم إطلاق ملايين الحيوانات المنوية في المهبل . يشكون طريقهم عبر عنق الرحم إلى الرحم ويصعدون عبر قناتي فالوب . إذا حدث هذا في الوقت المناسب من الشهر ، فإن المحظوظين الذين يصلون إلى الأنوب على قيد الحياة يتسابقون نحو هدفهم . في حين بدأ ما يقرب من 200 مليون حيوان منوي في الرحلة ، وصل جزء منها فقط إلى الأنوب ²¹. يتلامس المئات مع الأكليل المشعر ، أو الطبقة الواقية الخارجية حول البويضة ، ويتصلون بالمنطقة الشفافة (ZP) طبقة بروتينية تحيط بغشاء البويضة . في حين أن الآلية الدقيقة غير معروفة ، فإن النموذج الحالي الذي تم استكشافه في الفئران يُظهر ارتباط الحيوانات المنوية البشرية مباشرة بالبروتين السكري ، zona ZP3 ، والذي يعمل مثل القفل الذي يناسب الحيوانات المنوية تماماً . يؤدي هذا الارتباط إلى ما يسمى تفاعلاً أكروسوم داخل رأس الحيوان المنوي ، ويطلق محتوياته الإنزيمية (الهضمية) ، والتي تم تصميمها خصيصاً للتاكل في القشرة الخارجية الصلبة أو تاج البويضة . مستقبل ، يسمى ZP2 والذي يسمح لهم بالالتصاق بالبيضة والحفاظ على الاتصال الجسدي ، مثل سفينة الفضاء التي ترسو في محطة فضائية . الإنزيمات المتحللة للماء المنبعثة تهضم جزءاً ضيقاً من ZP مما يمهد الطريق لحيوان منوي واحد للاندماج مع غشاء البلازمـا للبويضة .



عندما "يتم تنشيط" البويضة بواسطة الحيوانات المنوية ، فإنها تسبب ارتفاعاً في الكالسيوم داخل الخلية ، والذي يتم إطلاقه في موجات من الشبكة الإندوبلازمية (عصبية داخل الخلية). لقد لوحظ في الفئران أن هذا الكالسيوم يؤدي إلى إطلاق حوالي 4000 حبيبة قشرية أو حويصلة إفرازية في البويضة ، مما يؤدي إلى تصلب المنطقة الشفافة ومنع الإخصاب بأكثر من حيوان منوي (تعدد الحيوانات المنوية) 22. وهذا يمثل بداية العديد من الموجات من زيادة تركيز الكالسيوم.

من المعروف جيداً أن تذبذبات الكالسيوم تلعب دوراً مهماً في الخطوات اللاحقة لتنشيط البويضات ، وتشكيل البويضة الملقة ، وفي النهاية الطفل الذي سيأتي . يقطع ، أحد بروتينات ZP المذكورة أعلاه ، مما يجعلها غير قادرة على ربط الحيوانات المنوية الأخرى 22. وهذا يعني أنه عندما تربط الحيوانات المنوية البويضة ، يوجد مرفق يحبسها ويمنع جميع الحيوانات المنوية الأخرى التي تطرق الباب.

في الطور الثاني ، قبل شرارة الزنك مباشرة ، تحتوي البو胥ة على ما يقدر ب 100,000 إلى 600,000 ميتوكوندريا. هذا في تناقض صارخ مع 50 إلى 75 ميتوكوندريا لكل حيوان منوي 28. عند الإخصاب ، تحتوي البو胥ة على عدد من الميتوكوندريا أعلى من أي خلية أخرى في الجسم. ستتم مناقشة هذه النقطة بمزيد من التفصيل عندما نراجع الميتوكوندريا في الفصل السابع ، ومرة أخرى عندما نناقش نقل الطاقة للوعي إلى البو胥ة الملقة في الفصل 11.

يعد التوقيت الدقيق للإخصاب البشري لحظة خاصة ومقدسة: تاريخياً كانت محمية من البحث الأكاديمي لأن معظم وسائل التحقيق تسبب تعطيل البو胥ة أو عملية الإخصاب نفسها. لقد أدى هذا التقييد سابقاً إلى قصر أبحاث الخصوبة على النماذج الحيوانية ، ولكن هناك اختلافات صارخة بين خلايا البو胥ات الحيوانية والبشرية - الاختلافات التي جعلت المعرفة المتعمقة للبو胥ة البشرية مستحيلة حتى وقت قريب.

زنك سبارك

في عام 2011 اعتقاد توم أوالوران ، الحاصل على درجة الدكتوراه في جامعة نورث وسترن ، أن الزنك قد يلعب دوراً في الإخصاب. طلب أوالوران من الخبرة الرائدة في بيولوجيا المبيض ، تيريزا وودروف ، الحاصلة على درجة الدكتوراه (التي كانت زوجته) مساعدته في دراسة هذا الأمر. كانت النتائج التي توصلوا إليها رائعة. بدأ O'Halloran و Woodruff بدراسة بعض الفئران بسبب الطبيعة الحساسة للأجنة البشرية. صممت إميلي كيو ، دكتوراه ، ثم طالبة في مختبرهم ، مسباراً من شأنه تحديد حركة الزنك عبر البو胥ة. اكتشفوا أن تذبذبات الكالسيوم التي يسببها الإخصاب تؤدي إلى إطلاق كميات هائلة من الزنك من البو胥ة - وهي عملية تسمى "شرارة الزنك" 26.

أولاً ، تمكنا من إثبات أنه قبل 24 ساعة من الإباضة ، حيث يحدث التقدم الانتصافي من المرحلة الأولى إلى الطور الثاني ، تستوعب البويضة ما يقرب من 20 مليار ذرة زنك ، مما يزيد محتواها من الزنك من 40 مليار إلى 60 مليار ذرة استعداداً لـ التخصيب. يحدث هذا قبل خروج البويضة من المبيض مباشرة. هذه كمية هائلة من الزنك. هذه الكمية من المعدن لا مثيل لها في أي خلية أخرى في الجسم. يتم تخزين هذه الزيادة بنسبة 50% في ذرات الزنك داخل الخلايا في حبيبات على طول محيط البويضة ، بعيداً عن كرومومسومات الأم. لاحظوا أيضاً أنه عند اندماج الحيوانات المنوية والبويضة ، تحدث تذبذبات الكالسيوم التي يسببها الإخصاب والتي تؤدي إلى إطلاق كميات هائلة من الزنك من البويضة - شرارة الزنك .

من المعروف منذ فترة طويلة أن بيض الإنسان يحتوي على ناقلات الزنك وحوصلات الزنك المخصوص ، مما يشير إلى أن الزنك يلعب دوراً مهماً في الانتقال من الأمشاج إلى الزيجوت في البشر. ومع ذلك ، نظرًا للقيود السابقة على التجارب على بيض الإنسان ، لم يظهر نفس الباحثين حتى عام 2016 أن هذا التدفق للزنك قد لوحظ تجريبيًا في بيض الإنسان. في الإخصاب الطبيعي للبويضة البشرية ، ينشط الحيوان المنوي إطلاق الكالسيوم داخل الخلية. من أجل دراسة هذا ، قام الباحثون بحقن أيونوميسين الكالسيوم مباشرة في البويضة لتجاوز الحاجة إلى تنشيط الحيوانات المنوية. Ionomycin هو مضاد حيوي يربط الكالسيوم ويستخدم كوسيلة للسماح بنقل الكالسيوم من وإلى الخلايا لأغراض البحث. لقد سلطوا الضوء على الزنك والكالسيوم بأصباغ فلورية ووجدوا أن هناك تحراً ملحوظاً في الزنك من الخلية في غضون ثوانٍ من حقن الكالسيوم. كلما زاد حقن الكالسيوم ، زادت شرارة الزنك. هذا يعني أن حجم موجات الكالسيوم يرتبط ارتباطاً إيجابياً بحجم إطلاق الزنك. ثم ذهبوا خطوتين إلى الأمام لتأكيد ما وجدوه. قاموا بحقن البيض مع الأيونوميسين وحده (مضاد حيوي غير مقيد

الكالسيوم) والحمض النووي الريبي التكميلي الخاص بالذكور (كربن)، هذا الحمض النووي الريبي الذكري أو الحمض النووي الريبي الاصطناعي يؤدي إلى تبذبات الكالسيوم كما تفعل الحيوانات المنوية العادمة. كلاهما كشف عن شارات زنك مماثلة.

ومن المثير للاهتمام ، أن هناك تبايناً في الشرر بين بيض الفئران المختلفة مما يشير إلى اختلافات في جودة البيض. 26،29 أجريت هذه التجربة باستخدام التصوير ثلاثي الأبعاد للخلايا الحية. قام مسبار أخضر فلورسنت ساطع بقياس الزنك داخل البوياضة ومسبار أحمر فلوري مختلف يقيس الزنك خارج البوياضة.

هذه المجرسات لا تختلط. تمت زيادة مستويات الكالسيوم داخل الخلايا باستخدام حقن الكالسيوم الخارجي في البوياضة.

في غضون عشر دقائق ، تم إطلاق مليارات من ذرات الزنك في شارة زنك رائعة. مع احتلال اللونين الأحمر والأخضر داخل الخلية ، نشأ وميض أصفر ثم تحركت شارة حمراء أو هالة من الزنك إلى الخارج بعيداً عن الخلية 26. هذه الشارة من الزنك هي إعلان عن إخصاب البوياضة بنجاح. تتحرك عابرات الكالسيوم التي تبدأ الشارة عبر الخلية بسرعة تزيد عن 250 ميلاً في الساعة ، بينما تتقدم موجة الزنك ببطء شديد.

أثبتت التجارب التي أجراها Halloran O' وأن جزءاً من الزنك يتم إطلاقه أثناء شارة الزنك والباقي ، على حد تعبير ، " يتم إرساله كموجة مدوية ، مما يؤدي إلى إنشاء متناسق في الخلية [أو] مقدمة كيميائية لأحداث التطور المعقّدة التي يجب أن تستمر بطريق محددة مكانيًا من هذا المجال الصغير إلى ألف مجرة من الخلايا. "

تزامن تبذبات الكالسيوم المتزامنة والإفراز المنسق الضخم للزنك عبر الحبيبات القشرية (عبوات صغيرة داخل البوياضة) في الوقت المناسب مع تنشيط البوياضة والتفاعل القسري المذكور سابقاً ، مما يؤدي إلى تصلب المنطقة الشفافة وانقسام ، ZP2 مما يمنع الإخصاب بأكثر من حيوان منوي 31. لذلك ، فإن شارة الزنك مدمجة ومدعومة بمعرفة مسبقة بأن الكالسيوم

عاشرة تملّي تقدّم الانتصافي. شرارة الزنك الهائلة التي نراها هي إشارة إلى أن البيضة الملقحة قد تشكّلت.

لأسباب أخلاقية ، ليس من الممكن إظهار علاقة مباشرة بين ديناميكيات شرارة الزنك والتطور الجنيني المستقبلي في البشر. ومع ذلك ، في الفئران ، كلما زاد حجم الشرارة من الزنك ، كانت جودة الجنين الذي ينمو أفضل 29. في المستقبل ، سيساعدنا الفهم المحسن للتأثيرات الفيزيائية والكيميائية للزنك على تقييم جودة الجنين بشكل أكبر. تشير الاختلافات في مستويات الكالسيوم والزنك إلى وجود اختلافات بين الزوجوت بناءً على هذه العوامل. في مختبر O'Halloran ، يقوم الباحثون حالياً بخطوات واسعة لفهم شرارة الزنك بشكل أفضل بطريقة لا تضر بالزوجوت البشري ، لأن أي محاولة لقياس الزنك خارج المبيض عن طريق الصبغة أو الفوتونات للتصوير قد تكون ضارة.

بالإضافة إلى ذلك ، شارك O'Halloran مؤخراً أن مختبرهم يحاول تحديد الدليل الصوتي أو السمعي لشرارة الزنك.

تستخدم Photoacoustics الحزم الضوئية لإثارة الجزيئات وال WAVES فوق الصوتية لنقل الموجات الصوتية ، مما يمكن المرء من "سماع" الضوء المنبعث. حتى الآن ، يمكننا الآن "رؤية" الشرارة التي تشير إلى اللحظة التي يحدث فيها الانتقال من الحيوانات المنوية والبويضة إلى البيضة الملقحة المشكلة حديثاً. إذا أو عندما يتم التعرّف عليه ، فإن الصوت الضوئي سيكون "حلقة" من البيضة الملقحة المشكلة حديثاً.

تعد شرارة الزنك اكتشافاً ثوريًا لأسباب متعددة خاصة بيولوجيا الإنجاب. في عالمنا الذي تزداد فيه معدلات العقم ، من الممكن أن يستخدم قياس شرارة الزنك من قبل أخصائيو الأجنة وأخصائيي الغدد الصماء التناسلية ، أو أطباء العقم ، لتحديد الأجنة التي يجب نقلها أو استخدامها في الإخصاب في المختبر للحصول على أفضل الفرص الممكنة لنجاح الحمل. 29. يمكن أن تلغي الحاجة إلى زراعة الأجنة المطولة ونقل الأجنة المتعددة.

كلما طالت مدة زراعة الجنين أو نموه في المختبر ، زاد ارتفاعه

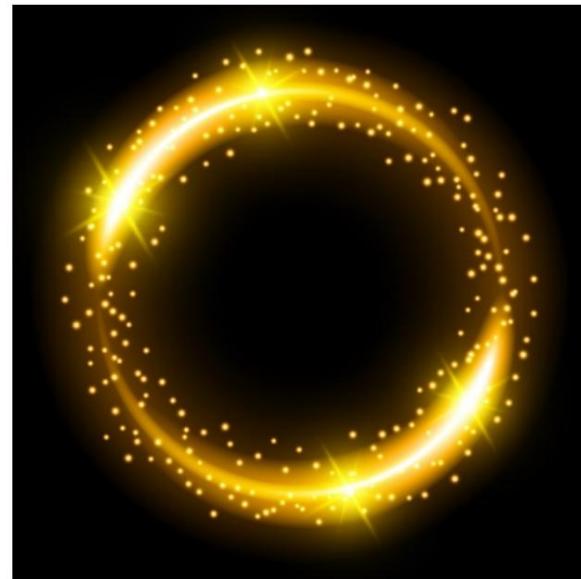
خطر الخسارة. والأكثر من ذلك هو الخطر على الأم والطفل من نقل أجنة متعددة ، أي توأم أو ثلاثة توائم أو أكثر. يتم ذلك على أمل تحقيق حمل واحد قابل للحياة على الأقل. يمكن القضاء على هذا النقل المتعدد للأجنة إذا تمكنا من استخدام شرارة الزنك بشكل موثوق للتنبؤ بأفضل جنين.

عندما تنفجر حالة الزنك من البوياضة ، يبدو أن شيئاً ثورياً آخر يحدث. في لحظة الإخصاب هذه ، يدخل الوعي ، أو الشفرة الكمية ، إلى البيضة الملقة التي ستتطور إلى الجنين ، ثم الجنين. سيتم شرح فيزياء هذا الكود الكمي في الفصل .6 في الوقت الحالي ، دعنا نقول أن الطاقة هي معلومات ، والمعلومات التي تجعلك يتم استدعاؤها من الحقل ومحاصره في البيضة الملقة في لحظة شرارة الزنك.

للتلقي نظرة على صور الثقب الأسود وشرارة الزنك. من اللافت للنظر مدى تشابه شرارة الزنك في المظهر مع الظاهرة التي تنبأ بها أينشتاين عن وجود ثقب أسود. الصورة الأولى هي صورة لثقب أسود ، التقاطها باحثون في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في أبريل 2019. نظرًا لأن الطبيعة غالباً ما تتبع نمطًا متكررًا أو نسبة ذهبية ، فإن التشابه بين أفق الحدث للثقب الأسود و "أفق الحدث" لشرارة الزنك غريب. على النحو الوارد أعلاه حتى أدناه.

في حين أنه لا يمكن تضمين الصورة الفعلية لشرارة الزنك بسبب قيود حقوق النشر ، فإن هذا توضيح مشابه في المظهر. يمكن العثور على مقطع فيديو لشرارة الزنك التي تم التقاطها في مختبر O'Halloran على: <https://vimeo.com/114680729>

يرجى التوقف لمشاهدة هذا الفيديو. إنه لأمر مدهش حقاً.



الصورة اليسرى: أول تصور لثقب أسود.
بواسطة (رابط الصورة) Event Horizon Telescope - <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/>
أعلى جودة للصورة 4320 × 7416 بكسل ، 16 بت ، 180 ميجا بايت) ، مقالة index.php?curid=77925953 ESO ، ESO TIF ، CC BY 4.0 ، <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=77925953>

الصورة اليمنى: عرض شرارة الزنك. يمكن العثور على الأصل على /
<https://www.sciencefriday.com/articles/picture-of-the-week-zinc-spark/>

استئناف الانقسام الاختزالي

بمجرد حدوث نزوح جماعي لـ 20 مليار ذرة زنك ، هناك استئناف للانقسام الاختزالي ، أو تقدم الحمض النووي لبدء تطوير الزيجوت.

يُقال ببساطة ، إن ذرات الزنك في البيضة كانت تعيق البروتينات التي تسمح للبيضة بالتقدم عبر الانقسام الاختزالي ، مثل الضغط على مكابح السيارة. بمجرد أن تربط الحيوانات المنشوية البيوضة وينفجر الزنك خارج الخلية ، يتم تحرير الفرامل ، وتكون البيوضة حرة في التقدم من الطور الثاني إلى الطور الثاني كما هو موضح أدناه. يحدث تقدم الانتصافي.

علمياً ، يؤدي الانخفاض المفاجئ في تركيز الزنك داخل الخلايا إلى تعديل تقدم البويضة من خلال الانقسام الاختزالي ، مما يؤدي إلى تطور اللاقة. حتى الآن ، كانت الخلية في حالة توقف طوري. تعمل آلية معروفة جيداً لتوقف الانقسام الاختزالي عبر عامل تشبيط الخلايا ، EMI2 (CSF) والذي يثبط بشكل تنافسي معقد / سيكلوسوم معزز الطور ، APC / C وهو ، E3 ubiquitin ligase وينشط بواسطة ذرات الزنك ، من تسهيل التقدم من خلال الانقسام الاختزالي .II يرتبط EMI2 وينشط بواسطة ذرات الزنك ، وبالتالي يؤدي الانخفاض السريع في الزنك إلى إلغاء تنشيط EMI2 وتفعيل APC / C وبالتالي تحرير الخلية من إيقاف الطور الثاني.

حتى اكتشاف شرارة الزنك ، كان يعتقد أن مستويات الكالسيوم العابرة نفسها هي المسؤولة عن التحرر من التوقف الانتصافي ، ومع ذلك كانت هناك تجارب حديثة مع عملية إزالة معدن الزنك (إزالة المعادن) في بويضات الفأر في غياب تذبذبات الكالسيوم ، والتي فيها تم الحصول على الإخصاب الناجح وتكون الجنين.

عند استئناف الانقسام الاختزالي في البويضة ، يتم فصل نصف الكروماتيدات الشقيقة المتبقية أو الحمض النووي في الجسم القطبي الثاني (أو وعاء القمامنة) ويتم تشكيل النواة الأنثوية (محور الحمض النووي للخلية). تماماً مثل الجسم القطبي الأول ، عادةً ما يتحلل هذا الجسم القطبي الثاني. في نفس الوقت ، يخضع جينوم الحيوانات المنوية ، الذي تم ضغطه بإحكام في رأس الحيوانات المنوية ، لإعادة التعبئة 34. وفي الوقت نفسه ، تستعد كرومومسomas الأم للقاء تلك الموجودة في الحيوانات المنوية. النواة الذكورية ، التي تحتوي على الحمض النووي للحيوان المنوي ، تتحرك نحو الأنثى

يندمج البروكليل والاثنان ، مما يضع الحمض النووي من كل منها على مقرنة من بعضهما البعض. قبل دمج الحمض النووي ، هناك بعض التحولات المهمة التي يجب أن تحدث.

بينما تتشكل كلا النوى ، هناك اختلافات صارخة في أنماط مثيلة الحمض النووي التي يجب حلها حتى يندمج الجينوم الذكري والأنثوي في جينوم واحد لاقهي يمكنه التكاثر بنجاح . ، التي تتكون من كربون واحد وثلاثة هيدروجين ، (CH_3) تضاف إلى الحمض النووي.

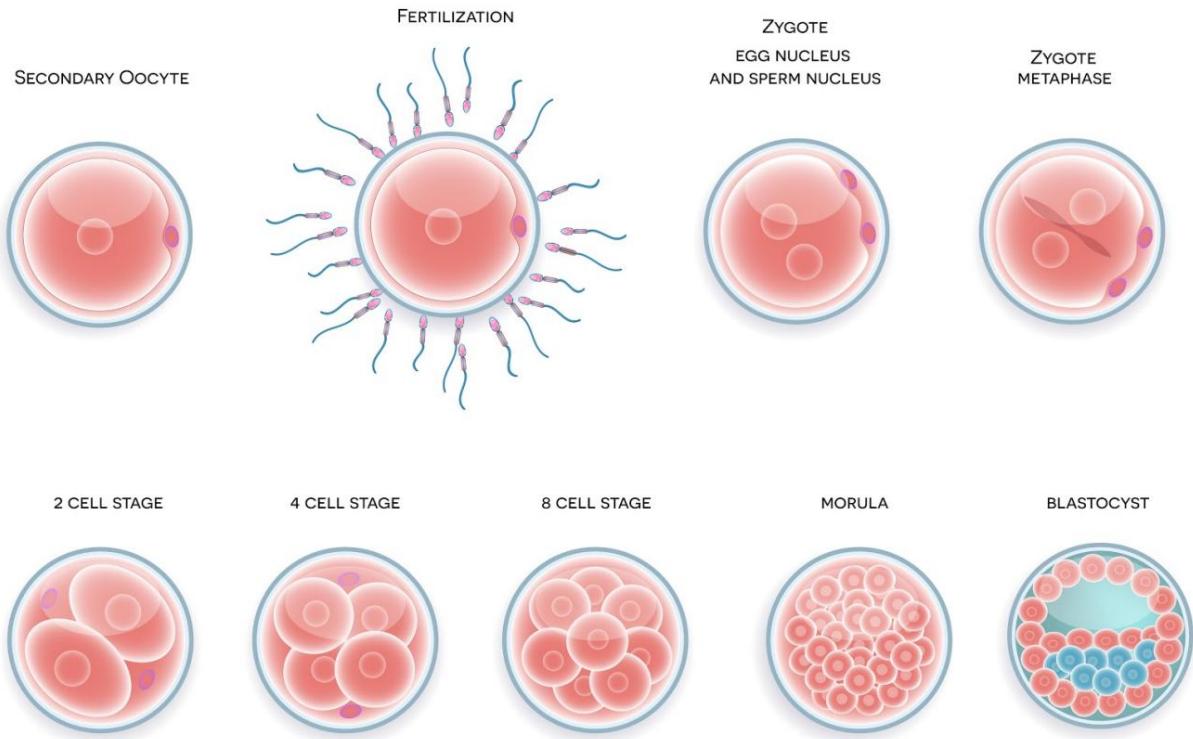
هذا يغير التعبير الجيني دون تغيير تسلسل الحمض النووي نفسه. يمكن أن تكون هذه التغييرات فوق الجينية موروثة أو مكتسبة ، اعتماداً على نمط الحياة والمرض والتعرضات البيئية.

بسبب الاختلافات في أنماط مثيلة الحمض النووي ، يجب أن يخضع كل جينوم أبويا لنزع ميثيل الحمض النووي العالمي من أجل إعادة برمجة التغييرات اللاجينية وتشكيل زيجوت واحد كامل القدرة. ومع ذلك ، يجب ألا تكتمل عملية إزالة الميثيل هذه. يوجد داخل الجينوم العديد من المواقع المطبوعة (موقع الجينات) التي يعبر عنها أحد الوالدين فقط وتكون محمية ضد إزالة الميثيل.

يعتقد أن أنماط المثيلة هذه تحافظ على ذاكرة الحمض النووي ، ومن المحتمل أن يكون المحو الشامل لهذا السبب هو السبب في أن الزيجوت لن يكون له ذاكرة عن ماضيه . تستمرة العمليات الخلوية في الخصوّع لسيطرة الحمض النووي الريبي المرسال للألم أثناء حدوث إعادة البرمجة. (mRNA) هو الجزيء الذي يحمل الشفرة من الحمض النووي ليتم تحويله إلى بروتينات تقوم بوظيفة Messenger الخلية.

بعد 42 ساعة من الإخصاب ، تتكاثر البلاستة الملقة إلى أربع خلايا ، وبعد 72 ساعة ، تتكاثر ثمانية خلايا. في مرحلة التوييج (حيث يتكون الجنين من 20-16 خلية) يكون الجنين

اجتاحت الأنابيب من خلال نتوءات صغيرة تشبه الأصابع تسمى الأهداب. تصل إلى الرحم بعد حوالي خمسة أيام. وقد ثبت في نماذج حيوانية أنه بعد 48-72 ساعة ، يبدأ الانتقال من الأُم إلى الراقة ، حيث يبدأ الحمض النووي الريبي المرسال للأُم في التدهور ويبدأ نسخ الحمض النووي الملقح 38. خلال هذه المرحلة ، يخضع الجنين للانقسام مع زيادة طول مراحل الفجوة (الوقت بين الدورات الانقسامية) ، للسماح للخلايا بوقت كافٍ للنمو. بعد عدد من الانقسامات الخلوية ، يتطور الجنين ليصبح بلاستولا. في مرحلة الأربيمة ، يتم التلامس مع جدار الرحم ويخترق في عمق بطانة الرحم مسترشداً بمستقبلات CB1 أو مستقبلات cannabinoid endocannabinoid ليبدأ في تلقي دعمه الغذائي من رحم الأم 39. أثناء هذه العملية تبدأ عملية المعدة وتهاجر الخلايا إلى الطبقات الجرثومية الثلاث المختلفة للجنين: الأديم الباطن والأديم الظاهر والأديم المتوسط. تتكون هذه الطبقات المختلفة من الخلايا الجذعية التي ستتطور في النهاية إلى جميع المكونات التشريحية المختلفة للجنين. بحلول اليوم الثامن والعشرين بعد الإخصاب ، يُغلق الأنابيب العصبية على طول ظهر الطفل. هذا هو الأنابيب الذي سيصبح الدماغ والنخاع الشوكي.



مراحل التطور الجنيني.

حتى 11 أسبوعاً من الحمل ، تزود الغدد الموجودة في رحم الأم الجنين بالطاقة والعناصر الغذائية التي يحتاجها للنمو 40. ويستمر هذا حتى يصبح الجنين كبيراً جداً بحيث لا يمكن دعمه بجدار الرحم ، وعندها يكون الدم والمغذيات من المشيمة. قد يؤدي الانتقال المبكر إلى التغذية والأكسجين من الحبل السري إلى ضغط مرتفع جداً عبر الحبل مما يؤدي إلى طرد الجنين من جدار الرحم. بمجرد نمو الحبل السري ، يتم تغذية الجنين من المشيمة حتى يكبر إلى 40 أسبوعاً من الحمل. عند هذه النقطة ، تبدأ انقباضات الرحم المعقّدة والمنسقة ويتبع ذلك المخاض.

إذا كانت شرارة الزنك تدل على اللحظة التي يندمج فيها الحيوان المنوي مع البويضة وتوجد البيضة الملقحة ، فما الذي نراه بالضبط هنا ومن أين أتت؟ هل يمكن أن تكون هذه هي اللحظة التي يدخل فيها الوعي إلى الجسم؟ لفهم هذا ، دعونا نلقي نظرة على الحالة الحالية لميكانيكا الكم في علم الأحياء البشري.

الفصل : ٤تطور الوعي

يبدو أن فيزياء الكم هي الملعب الذي تلتقي فيه الفلسفة بالعلم. إذا قمنا بتعريف الإحساس أو الوعي على أنه أحد أعظم علماء الفيزياء النظرية ، فإن ميشيو كاكو ، حاصل على درجة الدكتوراه ، قد تطور من المحيطات بأوامر أعلى وأعلى من الوعي أو القدرة على تلقي إشارات من البيئة والاستجابة بناءً على تلك الإشارات . وفقاً لـ "الوعي هو كل حلقات التغذية الراجعة الازمة لإنشاء نموذج لنفسك في الفضاء ، في العلاقة مع الآخرين ، وفي الوقت المناسب ، وخاصةً في الوقت المناسب".

من الكائنات الحية أحادية الخلية في قاع المحيط إلى تطورنا على الأرض ، فإن ما يدفع التطور هو الإنجاب ، أو القدرة على تكوين النسل. كنا بحاجة للهروب من الموت بالهرب من الحيوانات المفترسة ، وإطعام أنفسنا ، والجماع من أجل التطور وإدامة جنسنا البشري. من أجل القيام بذلك ، كان علينا أن نتطور مع القدرة على استقبال إشارات من البيئة ، وتحديداً من الضوء عبر الإثارة الإلكترونية لـ DHA في شبکية العین ، كما سيتم شرحه لاحقاً. على طول مسار التطور ، سمح لنا هذا بتطوير أدمغة أكبر ، والقدرة على صنع ATP أو الطاقة في الميتوكوندريا لدينا ، وبالتالي القدرة على تخزين الذاكرة أو إدراك الوقت. بالإضافة إلى ذلك ، كان يتعمّن علينا أن نرى الفيزياء الكلاسيكية في البيئة ، سقوط التفاحة ، لكنها كانت ذات قيمة قليلة للهروب من حيوان مفترس أو ممارسة الجماع لإدراك الجزء الكمي من الكون. هذا يعني أنه بينما كنا مدركين بوعي للفيزياء العيانية أو الكلاسيكية ، كان الجزء الكمي موجوداً طوال الوقت ، مما يغذى وجودنا اللاوعي ولكن أقل من مستوى إدراكتنا. يقول السير روجر بروز ، الفيزيائي والفيلسوف الرياضي ، أن الوعي ليس نتاجاً ثانوياً ميكانيكيّاً أو حسابياً يمكن للة أن تفعله. بدلاً من ذلك ، يعتقد أن الإجابة عن الوعي قد تكون عميقه

ضمن عالم ميكانيكا الكم ، ومن أجل فهم الوعي ، يجب علينا أولاً زيادة فهمنا للفيزياء.

هذا الموضوع الخاص بالوعي وبينتنا هو محور تركيز دون هوفمان ، دكتوراه ، عالم النفس المعرفي الرائد والباحث في مجال الإدراك البصري وعلم الأحياء التطوري الذي يقدم فكرة نظرية المحاكاة. يصف هوفمان تفاعلنا مع بيئتنا على أنه محاكاة ، كما لو أنها تتفاعل فقط مع الرموز الموجودة على جهاز كمبيوتر. 42 عمله في مجال علم الأعصاب البصري مع سؤاله المحوري "هل نحن آلات؟" كان يعتقد أن العلم وجهه إلى هذا الاتجاه وهو يكبر ، لكن والده كان وزيراً وتربيته الدينية قالت لا. شرع في العثور على الإجابة. 43 هل سبق لك أن طرحت على نفسك السؤال ، "كيف أعرف ذلك لمجرد أنني أرى اللون باللون الأزرق ، هكذا يراه الآخرون أيضاً؟"

ربما يرى شخص آخر اللون البرتقالي وقد اعتاد للتو على تسميته باللون الأزرق. على هذا المنوال ، درس هوفمان مجموعة فرعية من النساء اللواتي كان آباءهن مصابون بعمى الألوان ولديهم مخاريط إضافية. هذه حالة تسمى رباعي الألوان. هؤلاء النساء يرون ألواناً إضافية لا يرى بها باقي السكان. في جوهرها ، يرون نطاقاً مختلفاً من الطيف المرئي. البعض منهم غير مدرك تماماً أن رؤيتهم مختلفة.

يستخدم هؤلاء النساء كمثال على كيفية إدراك بعض الناس لحقيقة ملونة مختلفة عن غيرهم. يمكن تمييز المعلومات حول تلك البيئة في تلك الاختلافات في اللون بحيث ترى هؤلاء النساء واقعهن بشكل مختلف.

يقتصر إدراكنا الحسي بشكل أساسي على طيف ضيق من المجال الكهرومغناطيسي ، (EMF) أو الذي تطورنا لنراه ، ويستثنى بقية المجالات الكهرومغناطيسية بالإضافة إلى جميع الظواهر الكومومية . يحدث بالفعل لأنه لا يخدم احتياجاتنا للبقاء و

التطور -إيجاد الطعام وإنجاح الأطفال. وبالتالي ، يمكن أن يكون هناك عدد غير محدود من الأشياء التي تدور حولنا ولا يمكننا إدراكها. يستخدم هوفمان مقارنة الرموز على جهاز الكمبيوتر.

إنها غير مرئية لنا أو حتى على رadar وجودنا نرى الرموز ، لكن ليس لدينا تصور للأعمال الداخلية لأجهزة الكمبيوتر الخاصة بنا أو السحابة الافتراضية.

على سبيل المثال ، نستخدم هواتفنا لكتابة رسالة نصية ، ولا نرى سوى جزء ضئيل مما ينطوي عليه تنفيذ المهمة: فقط ما نحتاجه. يتم ترتيب وحدات البكسل لعرض لوحة مفاتيح ، مثل الرموز التي ترمز إلى سلسلة من 0 و 1 يتم إرسالها عندما نلمس كل مفتاح. لماذا؟ لأن هذا هو النظام الأكثر كفاءة. إذا تم تقديم حقيقة ما يجري في هواتفنا وأجهزة الكمبيوتر ، فسيكون معظمها مرتبًا بشكل لا يصدق. علاوة على ذلك ، إذا تمكنا من التنقل في ما تم تقديمه لنا وتحقيق هدفنا ، فسيستغرق الأمر وقتاً أطول بكثير. باختصار ، الحقيقة مخفية. يعكس هذا تطورنا بدون القدرة على إدراك فيزياء الكم - فهو يمنعنا من أن نفرق في المعلومات التي ليست حيوية بالنسبة لنا لنعرفها.

إِنَّمَا تُطْهِرُنَّهُ مَكْرِيًّا فِي الْفِيلَمِ وَالثَّالِثَةِ، وَلَكِنْ لَا تَدْرِي مَمْفِيقَةً حُصْرَ لَهَا مِنِ الشَّفَرَةِ الثَّنَائِيَّةِ أَوِ الْمَعْلُومَاتِ الْكَمِيَّةِ الْمُوْجَدَةِ حَوْلَنَا أَوْ دَاخْلَنَا. هَذَا الْكَمِيَّةُ مِنِ الْبَيَانَاتِ، إِذَا تمَ رَفْعَهُ إِلَى الْمَسْتَوِيِّ الْوَاعِيِّ، سَيَكُونُ هَأْلَهُ.

لقد تطور وعيينا من أجل التفاعل مع بيئتنا وإدراك العالم من حولنا. على مدار التطور ، قمنا بتطوير أدمنة أكبر لتلقي إشارات من البيئة ، على سبيل المثال ، المجال الكهرومغناطيسي ، من خلال الإدراك الحسي. من خلال القيام بذلك ، تطورنا لنرى أو ندرك الفيزياء الكلاسيكية (الصورة الكبيرة) ، ولكن ليس

التركيب الكمي لبيئتنا. كانت القوة الدافعة هي البقاء والإنجاب. استناداً إلى الجزء الصغير الذي ندركه ، والذي يقود واقعنا ونجاحنا التطوري ، من المحتمل أن يكون هناك طيف كهرومغناطيسي غير محدود وعالم كمي لا نراه. لقد تطورنا بإدراك محدود من حواسنا الخمس. هذا يسمح لأدمغتنا بإعادة بناء المعلومات من حولنا بإدراك ضيق للغاية لما يحدث بالفعل.

الفصل الخامس: ميكانيكا الكم وعلم الأحياء

مثلكما ننظر إلى الفضاء في ليلة مليئة بالنجوم ونحاول فهم المسافة بين النجوم وال مجرات ، فإن نفس مفهوم الفضاء موجود على الطرف الآخر من المقياس.

داخل الذرات التي تتكون منها جزيئاتنا يوجد عالم صغير لا يُسرى غوره ، تماماً مثل الكون الذي يمتد إلى ما وراء الأرض: الكبير بلا حدود والصغير بشكل لانهائي. ميكانيكا الكم هي مجال الفيزياء الذي يصف كيفية عمل الأشياء في عالمنا على أصغر مستوى ، مثل مجهر يتجاوز الذرات إلى الجسيمات دون الذرية -الإلكترونات والبروتونات والنويوترونات -وحتى أعمق مما يتكون منها تلك الجسيمات دون الذرية. لفهم هذا المقياس ، فكر في الذرة على أنها ملعب أولمبي. في هذا النموذج ، ستكون النواة بحجم الطائر الطنان ، تطفو في اتساع المدرج الذي يحيط به. طور العلماء مقياساً يسمى مقياس بلانك لتحديد أصغر وحدة قياس للوقت والطول والكتلة درجة الحرارة والشحنة. أي شيء أصغر من وحدة بلانك لا يمكن تفسيره بواسطة قوانين الفيزياء الحالية. في هذا المستوى ، من المتوقع أن تظهر التأثيرات الكمية للجاذبية.

قبل اكتشاف ميكانيكا الكم في عشرينيات القرن الماضي ، تم استخدام الفيزياء الكلاسيكية فقط لوصف خصائص المادة والطاقة. تهتم الفيزياء الكلاسيكية بالظواهر على المستوى الذي يمكننا رؤيته أو إدراكه بحواسنا ، ووصف الجاذبية والحركة ودرجة الحرارة. ومع ذلك ، في العشرينات من القرن الماضي ، تم اكتشاف أن قوانين الفيزياء الكلاسيكية لا تنطبق على الجسيمات ذات المستوى الصغير للغاية أو تلك ذات السرعات العالية بشكل لا يصدق. وفقاً للفيزياء الكلاسيكية ، يمكن للأجسام أن تشغل مساحة واحدة فقط في كل مرة ، ويجب أن يكون لديها طاقة كافية للتغلب على الحواجز ، ولا يمكنها السفر أسرع من سرعة الضوء.

ميكانيكا الكم تغير اللعبة. طوره نيلز بور وألبرت أينشتاين وماكسويل بلانك وآخرين ميكانيكا الكم

تشكل قواعد جديدة لشرح الوجود على أصغر نطاق. عند هذا المستوى ، يكون للمادة فقط احتمال وجودها في مكان معين في وقت واحد. يتصرف الضوء كجسيم وكموجة. لم يعد الطيف مستمراً ، والأشياء مقسمة إلى أصغر الحزم ، أو الكميات. تصف نظرية المجال الكمي هذه الظواهر وتضمينها في هذا النموذج القياسي ، وهو جدول كامل للجسيمات التي تشكل الجسيمات دون الذرية. سيتم مناقشة هذا بمزيد من التفصيل في الفصل 9.

تم تجاهل ميكانيكا الكم سابقاً في علم الأحياء. كان يعتقد أن الجثث كانت موجودة في درجات حرارة "دافئة ورطبة جدًا" بحيث لا يمكن حدوثها. تم النظر إلى الظواهر التي تأسست على المبادئ الكمومية على أنها تحدث فقط في البيئات شديدة البرودة والجافة. ومع ذلك ، في السنوات الأخيرة ، لوحظت هذه الآليات في العمليات البيولوجية الرئيسية بما في ذلك هجرة الطيور ، وتفاعلات الإنزيم ، والتمثيل الضوئي ، والشم أو حاسة الشم ، ونفق البروتون في طفرات الحمض النووي. أدت هذه الاكتشافات الرائعة إلى فكرة أن فيزياء الكم تعمل أيضاً في الإدراك والوعي. كطبيب يدرس التغذية وتأثيراتها على الميتوكوندريا لدينا وعلم الوراثة لدينا في محاولة لفهم أكثر عمقاً لكيفية علاج الأشخاص من الأمراض الحديثة ، بدأت في إدراك تأثير الضوء والفيزياء الكمومية على إنتاج الطاقة لدينا وبالتالي الحمض النووي . قادني هذا الإدراك إلى البحث عن اللحظة التي يدخل فيها الوعي إلى الجسم. في الوقت نفسه ، كنت أدرس هذه الأشياء ، وبدأت في البحث عن مراجع للنور في الكتاب المقدس والقرآن وأدركت أنه يمكن أن يكون هناك مكان يلتقي فيه العلم والدين - ويصفان الشيء نفسه. دعنا نحدد الظواهر الكمومية بشكل أكبر لفهم هذا الارتباط.

هناك ثلاث ظواهر كمية أساسية سنشير إليها في هذا الكتاب: نفق الكم ، والتشابك الكمومي ، و

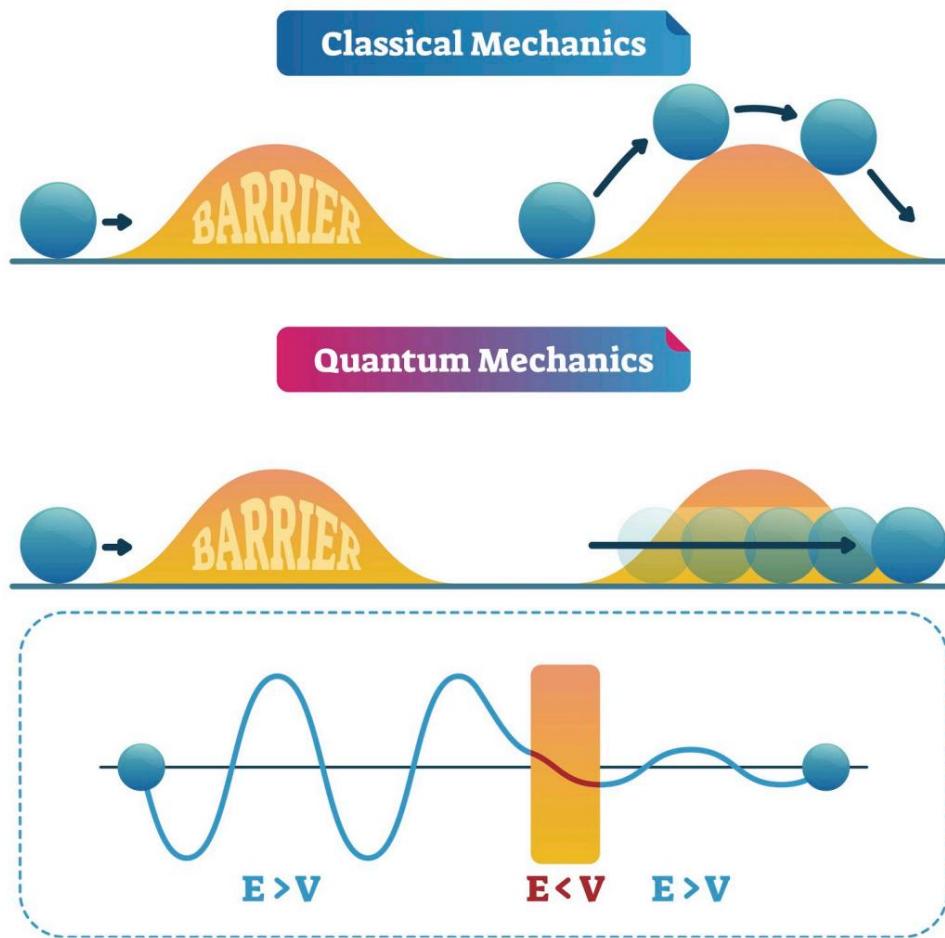
التماسك الكمي. في حين أن هذه العمليات غير موجودة في الفيزياء الكلاسيكية ولا يمكننا إدراها بسهولة ، فهي جزء لا يتجزأ من فيزياء الكم.

النفق الكمي

في علم الطاقة الكلاسيكي ، لا يمكن للجسيم الانتقال من النقطة A إلى النقطة B عبر حاجز دون بذل الطاقة اللازمة للتغلب على هذا الحاجز. النفق الكمي هو العملية التي يمر فيها الجسيم الكمومي (دون الذري) بحاجز طاقة كامن أعلى من طاقته الحركية. بعبارة أخرى ، يسمح النفق للجسيم بالسير في عقبه ، بدلاً من تجاوزه 53. وهذا يشبه الصخرة التي يجب نقلها إلى الجانب الآخر من الجبل. في الفيزياء الكلاسيكية ، يكون الخيار الوحيد هو إنفاق قدر كبير من الطاقة لدفعه إلى أعلى الجبل والسماح له بالتدحرج إلى الجانب الآخر. خلال

ومع ذلك ، إذا كانت الصخرة تتبع اختصاص ميكانيكا الكم ، فستكون هناك بعض الاحتمالات أن تتحرك مباشرة عبر الجبل دون الحاجة إلى المرور فوقه ، مما يستهلك القليل من الطاقة. هذا هو نفق الكم.

QUANTUM TUNNELING



تمر الجسيمات دون الذرية عبر حاجز، للجسيم احتمال محدود لعبور حاجز الطاقة.

النفق ممكن لأن الموضع الدقيق للجسيم الكمومي في أي نقطة زمنية معينة موجود كاحتمال شبيه بالموجة. يمكن التنبؤ باحتمالية احتلال مساحة معينة باستخدام معادلة شرودنجر. تستخدم هذه المعادلة حفظ الطاقة (الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة = الطاقة الكلية) لإعطاء دالة موجية تحتوي على جميع المعلومات المعروفة حول مكان وجود الجسيم في الفضاء .

تعتمد احتمالية حدوث نفق الكم على طاقة وحجم كلٍ من الجسيم وال حاجز ، مما يوضح سبب اعتبار هذه العملية غير ممكنة في الفيزياء الكلاسيكية حيث تكون الأشياء المعنوية كبيرة جدًا بحيث لا يمكن حفرها. بينما تم تجاهله سابقًا ، أثبتت التجارب الحديثة أن نفق الكم ليس ممكناً فقط في درجة الحرارة الفسيولوجية ، ولكن يحدث نفق البروتون والإلكترون في كل مكان خلال العمليات البيولوجية الحاسمة ، بما في ذلك التمثيل الضوئي ، والشم ، وطفرات الحمض النووي ، وتفاعلات الإنزيم .⁵⁴

أوضحت جوديث كلينمان ، الحاصلة على درجة الدكتوراه في مختبرها بجامعة كاليفورنيا ، بيركلي ، أن تفاعلات الإنزيم تعتمد على النفق الكمي. الإنزيمات عبارة عن بروتينات تعمل كمحفزات ، مما يتاح تفاعلات غير محتملة تكون ضرورية لاستمرار الحياة. أثبتت مجموعتها أن نفق الهيدروجين يحدث في درجة حرارة الغرفة. نتيجة لعملها ، تم قبول النفق الكمي الآن كآلية لجميع الفئات الرئيسية للانقسام الأنزيمي ، CH^{55.56} أو كسر روابط الكربون والهيدروجين. الانقسام ضروري للعديد من العمليات البيولوجية ، بما في ذلك القدرة على إطلاق الطاقة الكيميائية عن طريق تكسير جزيئات ATP.

حفر الأنفاق في طفرات الحمض النووي

النفق الكمي متورط في الطفرات الجينية. الحمض النووي هو الجزيء الذي يخزن المعلومات والرمز لتنفيذ الحياة ، مثل المخططات أو دليل التعليمات لكل خلية في جسمك. هناك أربع قواعد تشكل لغة الجينوم: الأدينين ، (A) الثايمين ، (T) السيتوزين ، (C) والجوانين . (G)

أزواج من T و C مع ، G تتلاعماً مثل قطع الألغاز المثبتة في مكانها بواسطة الغراء ، أو الروابط الهيدروجينية. من أجل أن تصطف هذه الأزواج الأساسية ، فإن الشقوق والمقابض الخاصة باللغز

يجب أن تكون القطع في محاذاة مثالية. تراكم الأزواج فوق بعضها البعض مثل درجات السلالم ، وتشكل حلزوناً مزدوجاً (تطور) من الحمض النووي. عندما تنقسم الخلايا ، يجب أيضًا تكرار الحمض النووي. مع تفكك الحمض النووي ، يذوب الغراء الذي يربط قطع اللغز معًا ويكونون أحراً في الانفصال بشكل جانبي ، وتشكيل خيطين مستقلين. ثم تتلاعم هذه القطع التي لا مثيل لها مع شركاء جدد ، مما يمثله لأحدthem. إذا كان هناك أي انحرافات في بنية قطع الألغاز ، فلا يمكن ربطها بشكل صحيح ويمكن أن تحدث طفرات (أخطاء في الكود). هناك حاجز طاقة محتملة تمنع الانحراف الهيكلي ، مما يعني أن هناك حاجز طرق نشطة لمنع مقبض قطعة اللغز من الانتقال بعيداً عن موقعها. وهنا يأتي دور النفق الكمومي. تستطيع البروتونات أن تنتقل عبر نفق من مكان إلى آخر بغض النظر عن الحاجز ، مثل قطعة من قطعة أحجية تتحرك قليلاً خارج مكانها. هذا التغيير في التركيب الكيميائي يغير تكوين القطعة بحيث لم تعد قادرة على التوافق مع مكملها. الروابط غير قادرة على التكoin بشكل صحيح ، مما يؤدي إلى تحور الحمض النووي وبالتالي تغيير إنتاج البروتين. يؤثر إنتاج البروتين المتغير هذا على النمط الظاهري أو الأعراض ويمكن أن يؤدي إلى المرض ، بما في ذلك السرطان

حفر الأنفاق في الشم

الشم ، أو حاسة الشم ، تعتمد أيضًا على نفق الإلكترون. تتفاعل جزيئات الرائحة المحمولة جواً من الطعام واللعصور وما إلى ذلك مع بروتينات المستقبلات داخل الأنف. يتلاعم جزء الرائحة ومستقبله معًا مثل مفتاح يلائم القفل ، وكان يعتقد في الأصل أن هذا الهيكل وحده هو ما ينقل الإشارة لإخبار عقلك بأنك تشم زهرة أو ملف تعريف ارتباط أو تفاحة. ومع ذلك ، فمن المسلم به الآن أن هذه العملية تتطلب ميكانيكا الكم. عندما يرتبط جزء الرائحة بمستقبلاته ، تنفق الإلكترونات نفقاً بين الاثنين. يفقد الإلكترون من جزء الرائحة الطاقة أثناء

النفق ، والتردد الاهتزازي للرائحة يطابق فرق الطاقة بين جزء الرائحة (متبع للإلكترون) ومستقبل حاسة الشم (متقبل الإلكترون). عن طريق الأنفاق ، تكون الإلكترونيات قادرة على تحفيز نقل الإشارة ، أو تحويل الرائحة إلى نبضات كهربائية تسمح لعقلك بالإحساس والتمييز بين الروائح المختلفة.

التشابك الكمي

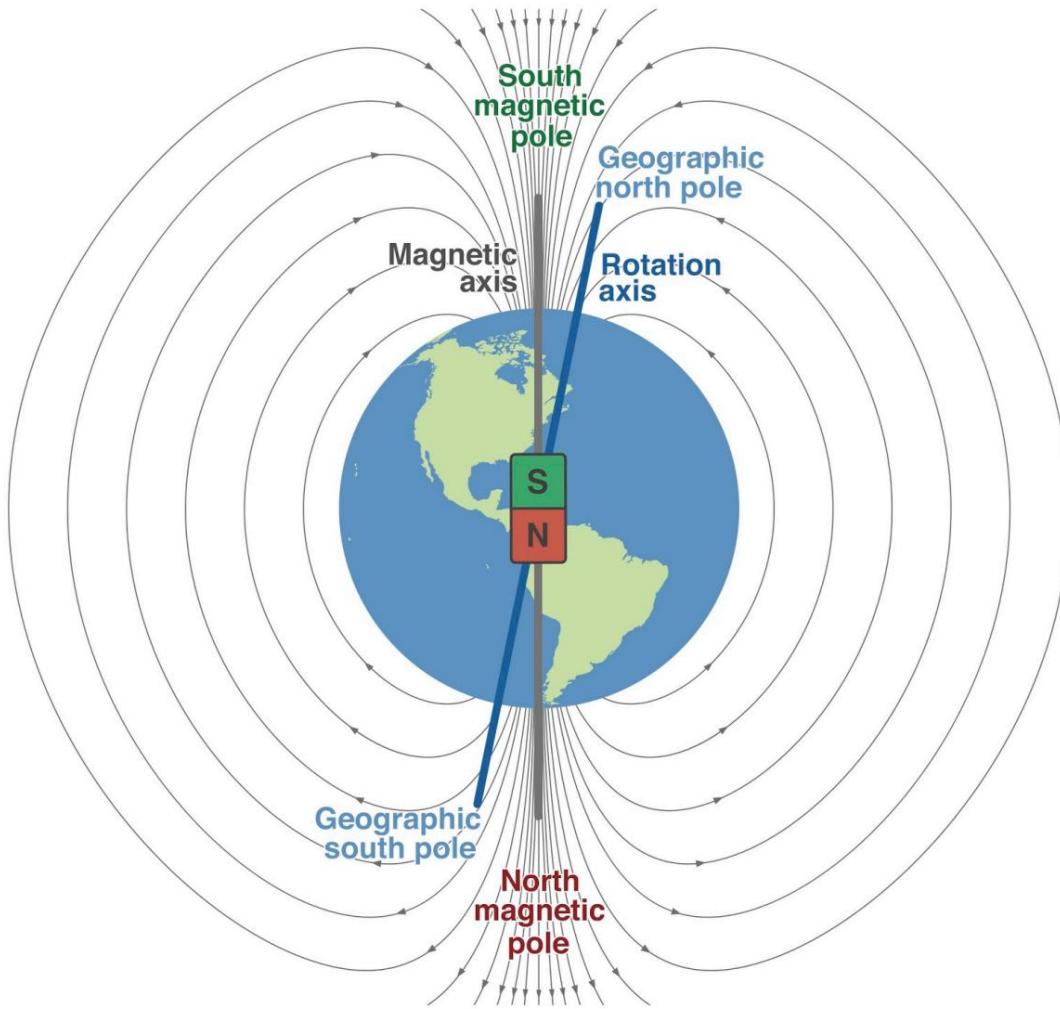
ميزة أخرى رائعة هي ما أسماه آينشتاين "الفعل المخيف عن بعد" ، أو عدم الفصل الكمي ، أو اللامكانية. هذا يعني أن جميع الكائنات الكمومية التي تفاعلت في نقطة ما لا تزال متصلة ببعضها البعض ويمكن أن تؤثر على بعضها البعض عبر الفضاء. هذا الاتصال غير المحلي هو تشابك كمي وقد وصفه آينشتاين وبودول斯基 وروزین (EPR) لأول مرة في ورقتهم الشهيرة في عام 1935 "هل يمكن اعتبار الوصف الميكانيكي الكمومي للواقع المادي مكتملًا؟" أو لا يبدو مستحيلاً نظرًا لتصورنا المحدود. عندما يتفاعل نظام كمي مع نظام آخر ، تتشابك موجاتهما بحيث أنه عندما ينهار أحدهما ، ينهار الآخر على الفور. فكر في هذا لأن اثنين من الأزواج الفالس يؤدون نفس الرقص ولكن معاكسه عبر حلبة الرقص. عندما يدور أحد الزوجين في اتجاه ما ، يدور الزوجان على الفور في الاتجاه الآخر. لا يهم ما إذا كانوا عبر حلبة الرقص أو عبر العالم من بعضهم البعض. سوف تتسع أكثر في الدوران في الفصل ، ولكننا ندرك الآن أن هناك حالتين محتملتين للدوران يمكن أن يكون للجسيم دون الذري: الدوران لأعلى والدوران السفلي. عندما يتشارك جسيمان كمياً ، إذا كان أحدهما يدور لأعلى ، فسيكون الآخر في جوهره يدور لأسفل. يمكن أن يحدث التشابك الكمي أيضًا عبر الزمن ، يسمى عدم التمركز الزمني. رياضيا ، التشابك الكمومي مدعاوم من قبل نظرية بيل ، التي تشرح أن الأشياء المتشابكة كمياً لا يمكن تفسيرها بأي

نظريّة المكان. قد يعني مبدأ الموقّع أن الكائن يتأثّر بشكل مباشر بمحيّطه. علاوة على ذلك ، فإنّه يدعم حجّة EPR القائلة بأن جسيمين متشاركيين كمبيين يمكن أن يؤثّروا على بعضهما البعض عبر المكان أو في المكان بطريقّة أسرع من الإشارات التي يمكن أن تنتقل بسرعة الضوء .⁶¹ في العقود القليلة الماضية ، تم إثبات التشابك في الطيور. الهجرة والتّمثيل الضوئي والعديد من الوظائف البيولوجية الأخرى .⁵⁴

التشابك الكمي في هجرة الطيور

في كل عام ، يطير حوالي 3.5 مليار طائر في الولايات المتحدة جنوبًا لفصل الشتاء. يسافرون على بعد آلاف الأميال ، لكنهم يتذكرون بطريقّة ما المكان الذي أتوا منه بالضبط بعد شهور عندما هاجروا إلى الشمال مرة أخرى. كيف يعرفون إلى أين يذهبون؟

من خلال التّشابك الكمي مع المجال المغناطيسي للأرض. تمتلك الأرض مجالاً مغناطيسيًا عملاقاً ، يمتد من القطب الشمالي الجغرافي إلى القطب الجنوبي ، كما لو كان هناك قضيب مغناطيسي هائل في قلبها. الطيور المهاجرة لها بوصلات مغناطيسية في أعينها تعتمد على الضوء. تحتوي شبّكية عين الطائر على بروتين حساس للضوء يسمى كريبتوكروم. عندما يثير الفوتون (على وجه التحديد الضوء الأزرق) الإلكترونات داخل الكريبتوكروم ، فإنه يخلق تشابكًا كميًا بين الإلكترونات في جزيئين داخل البروتين. يؤدي هذا إلى حالة متّحمس غير مستقرة للغاية تسمح للطائر باكتشاف المجال المغناطيسي الدقيق جدًا للأرض ، وتحديد موقعه الجغرافي فيما يتعلق بوجهته . إن دراسة التّشابك في هجرة الطيور ، التي تم شطّبها في الأصل ، فتحت الباب لاحتمال أن ميكانيكا الكم تعمل في النظم البيولوجية.



يتمدد المجال المغناطيسي للأرض من القطب الشمالي المغناطيسيي (القطب الجنوبي الهندسي) إلى القطب الجنوبي المغناطيسيي (القطب الشمالي الهندسي).

التماسك الكمي

يسير التمسك الكمي جنباً إلى جنب مع التشابك الكمي ، ومرة أخرى تأسس على مبدأ أن جميع الجسيمات لها خصائص تشبه الموجة. إذا تم تقسيم الخاصية الشبيهة بالموجة لجسم ما إلى مجموعتين ، فإن هذه الموجات ستتداخل مع بعضها البعض بشكل متماسك. بدلاً من تشكيل موجتين منفصلتين

مع خصائص فريدة ، سوف تترافق الموجتان على بعضهما البعض وتشكلان موجة واحدة متماسكة. كما سيتم مناقشته لاحقاً ، فإن التماسك الكمي هو أساس الحوسبة الكمومية ، والتي تستخدم ترافق 0 و 1 لزيادة قوة الحوسبة بشكل كبير من حالات 0 و 1 من الكود الثنائي.

تشبيه بسيط للتماسك الكمي هو فرقة موسيقية في عرض نهاية الشوط الأول لمباراة كرة قدم. عندما يسير جميع أعضاء الفرقة في انسجام تام ويتبعون الكوريغرافيا ، تعزف الفرقة أغنية منسقة ومفعمة بالحيوية مثل سيمفونية تثير الحشد. تشبه أرجل الحركة المتزامنة لأعضاء الفرقة التماسك الكمي ، في حين أن الأعضاء المنفصلة التي تتبع الروتين المصمم يمكن تشبيهها بحالة التشابك الكمي للجسيمات حيث يتصل أحد أعضاء الفرقة على جانب واحد من المجال أو يعمل بالتوافق مع عضو آخر على الجانب الآخر من الميدان. عندما يستدير أحد الأعضاء لليمين في منطقة نهاية واحدة ، يستدير الشريك يساراً في منطقة النهاية المعاكسة. عندما تسير الفرقة بأكملها (التماسك) وتتحرك خلال الكوريغرافيا (التشابك) ، فإنها تقوم على الفور بعمل موسيقى سحرية عبر الميدان.

التماسك الكمي في التمثيل الضوئي

تقوم النباتات بتحويل الطاقة الضوئية من المجال الكهرومغناطيسي إلى طاقة كيميائية من خلال عملية التمثيل الضوئي. توجد داخل الخلايا النباتية مجموعات حصاد الضوء ، يشار إليها عادة باسم "هوائيات للضوء". عندما تلمس فوتونات الشمس مع هذه الهوائيات ، فإنها تمتص الضوء في شكل إثارة إلكترونية.

ثم ينقلون الطاقة من الضوء إلى جزيئات الكلوروفيل في مركز التفاعل ، ويبداون عملية كيميائية حيوية تحول الجلوكوز إلى شكل من أشكال الطاقة التي يمكن للنبات أن يستخدمها للنمو: ATP. هذه العملية فعالة بشكل لا يصدق وتعتمد

على النقل السريع للطاقة وديناميكيات الحالة المثارة. تأسس هذا في التماسك الكمي أو تراكب الحالات المثارة للعديد من الكروموفورات داخل مجمع حصاد الضوء.

يمكّن هذا التماسك الفوتونات الممتصة في كروموفور واحد من إثارة حالة الإثارة الجماعية في جميع أنحاء تلك الموجودة في المجمع بأكمله.

مع الأخذ في الاعتبار الأمثلة المذكورة أعلاه ، من الواضح أن ميكانيكا الكم تلعب دوراً في علم الأحياء بشكل عام. السؤال هو ، ما هو الدور الذي تلعبه في الإدراك والوعي البشري؟

الفصل السادس: الحوسية الكمومية والإدراك الكمي

في حين أن البيئة "الدافئة والرطبة" للجهاز العصبي أو الدماغ البشري كانت تُعتبر سابقاً موقعاً مستحيلاً لظواهر الكم ، فقد تم الآن إبراز التأثيرات الكمومية في الدماغ ، مما فتح البوابات لمزيد من استكشاف ميكانيكا الكم في الوعي و معرفة. في السنوات الأخيرة ، تم إثبات أن العمليات الكمومية ، بما في ذلك التماسك والنفق ، تحدث في الواقع في الدماغ وتتوسط في وظيفتها المقترنة كجهاز كمبيوتر كمي 67. ما هو الكمبيوتر الكمي؟ في حين أن الحوسية الكلاسيكية (ما هو استخدام هاتفك وجهازك اللوحي والكمبيوتر) تقوم على البتات الثنائية ، فإن الحوسية الكمومية تعتمد على البتات الكمومية أو الكيوبات. تستخدم أجهزة الكمبيوتر الثنائي رقمين منفصلين ، 0 و 1، بينما تتيح الكيوبات إمكانيات أكبر بكثير للقوة الحسابية عبر التراكب الكمي لهذه الحالات 0 و 1.

تستخدم أجهزة الكمبيوتر المعالجات الدقيقة للتعبير عن المعلومات من حيث سلسلة من الأرقام. بينما نحن كبشر نستخدم نظام الأعداد العشرية ، في المقام الأول لأن لدينا عشرة أصابع ، فإن أجهزة الكمبيوتر الكلاسيكية لديها سيناريوهان فقط يمكن إدراكتها الكهربائية: "إيقاف التشغيل" و "التشغيل". لذلك ، تستخدم أجهزة الكمبيوتر نظام رقمين أساسيين ، أو سلسلة من 0 و 1 للنقل المعلومات وتخزينها. يسمى هذا الرمز الثنائي. في حين أن هناك عدة طرق لتحويل الشفرة الثنائية إلى أعداد أكثر من الأرقام ، ربما يكون أبسطها كما يلي: أولاً ، خذ كل رقم إلى قوته موقعه بالترتيب ، من اليمين إلى اليسار ، ثم أضف كل هذه الأرقام المحسوبة معاً. على سبيل المثال ، لقراءة 01011 ، سيكون هذا $(0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4)$.

$0 + 2 + 0 + 8 + 16 = 26$. من خلال هذه الطريقة ، يمكن لأجهزة الكمبيوتر إجراء مجموعة متنوعة من العمليات الحسابية والوظائف باستخدام رقمين فقط 68. داخل المعالج الدقيق ، زاد عدد المكونات

هناك ، كلما زادت قوة الكمبيوتر. منذ اختراع أجهزة الكمبيوتر لأول مرة ، كان الهدف هو إنشاء معالجات دقيقة بمكونات أصغر وأصغر لإنشاء طاقة معالجة أعلى في منطقة أصغر. في حين أن هذا سمح لنا بالانتقال من أول كمبيوتر بحجم الغرفة إلى أجهزة iPhone التي تحملها الآن ، سيصل المهندسون في النهاية إلى حد لمدى صغر المكونات - عندما يكون لديهم أبعاد ذرة واحدة. ستكون الخطوة التالية في تطوير قوة المعالجة من خلال استخدام الكيوبات.

"الكيوبت" هي الوحدة التأسيسية للمعلومات الكمومية وهي موجودة كنظام آخر ثانوي الحالة ، موصوف بواسطة دوران الجسم ، وهو سمة من سمات الزخم الزاوي. يمكن للكيوبت أن يتخد شكل فوتون أو نواة ذرية أو إلكترون. للإلكترونات ، على سبيل المثال ، حالتان محتملتان للفل: تدور لأعلى أو لأسفل.

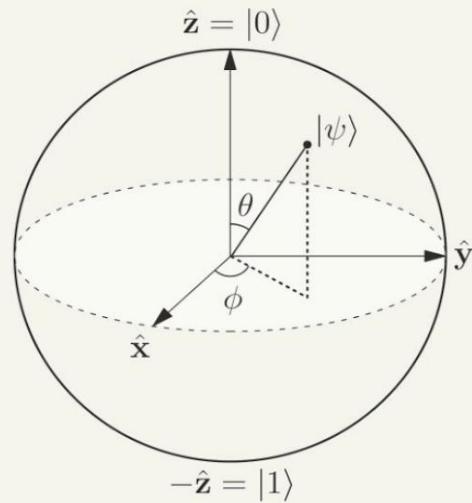
يتم إنشاء هذه الحالات أساساً بواسطة المجالات المغناطيسية للإلكترونات. يمكن اعتبار كل إلكترون على أنه يحتوي على قضيب مغناطيسي. عند وضعها في مجال مغناطيسي أكبر ، إذا كان مغناطيس الشريط يتماشى مع هذا المجال ، فسوف يأخذ حالة الطاقة المنخفضة للتدوير لأسفل (0) إذا تم تطبيق طاقة كافية ، فإنها تحادي عكس المجال وستكون تدور لأعلى (1).

يتيح تراكب الحالتين العلوية والسفلى للإلكترون الدوران في كلتا الحالتين في نفس الوقت - يشبه إلى حد كبير البت الثنائي الموجود على شكل 0 و 1 في وقت واحد ، بدلاً من كونه واحداً من رقمين منفصلين. من خلال هذا الدوران يمكن أن يحدث التشابك الكمي والتماسك الكمي. على عكس البتات الثنائية ، يوجد عدم يقين من حالات الكيوبات. هناك احتمال أن يتم التعبير عن كل حالة - تدور لأعلى أو لأسفل أو كليهما - ويتم حل هذا التناقض فقط من خلال الملاحظة الحسابية للإلكترون. وبسبب عدم اليقين هذا ، يمكن استخدام البتات الكمية لمعالجة كميات أكبر من المعلومات أضاعافاً مضاعفة من البتات الثنائية.

Qubit

/'kjubɪt/

Basic unit of quantum information



إذا تم تمثيل كيوبيت على هيئة كرة ، فإن نصف القطر يشكل زوايا تحدد احتمالية ملاحظة حالة 1 أو 0.

الحواسيب الكمومية في مراحلها الأولى من الوجود. يستخدمون الكيوبتات المتشابكة لتسخير الطاقة والمعلومات من هذه الحالات المترابطة ، مما يزيد بشكل كبير من القدرة الحسابية والمحاكاة. تمتلك كل من Microsoft و IBM و Google أجهزة كمبيوتر كمومية قيد التطوير. يمكن لأجهزة الكمبيوتر هذه إجراء عمليات حسابية معقدة في بضع ساعات فقط والتي قد تكون مستحيلة بالنسبة للكمبيوتر القياسي. في 23 تشرين الأول (أكتوبر) ، 2019 نشرت جوجل أن حاسوبها الكمي Sycamore يمكنه إجراء عملية حسابية في 200 ثانية قد يستغرق جهاز كمبيوتر قياسي 10000 سنة حتى يكتمل. من المتوقع أننا سنكون قادرين على امتلاك أجهزة كمبيوتر كمومية في منازلنا بحلول عام 2050.70 طبيعة

بينما تتسابق الحوسبة الكمومية نحو المستقبل ، يعمل الباحثون على فهم الدماغ كجهاز كمبيوتر كمي.

هناك العديد من النظريات التي تصور الوعي كموازاة للحسابات الكمومية. يعمل العلماء في جميع أنحاء العالم على إيجاد مكان وجود "الدوران" أو الكيوبات العصبية أو التماسك الكمي في الجسم بالضبط حتى نتمكن من فهم تجربتنا الواقعية للواقع بشكل أفضل. تم تطوير النظرية الأبرز من قبل السير روجر بنروز وستيوارت هامروف ، دكتوراه في الطب ، وتم اقتراها في عام 1994 يطلق عليها نموذج الاختزال الموضوعي المنسق (Orch OR)للوعي ، والذي يتضمن الحسابات الكمومية من خلال الأنابيب الدقيقة المتشابكة في الدماغ. مع Orch OR يقترح Penrose وHameroff أن الأنابيب الدقيقة في الهيكل الخلوي للخلايا العصبية هي موقع التماسك أو مسيرة الفرقة التي تعزف السيمفونية التي تمثل الوعي. هذه الأنابيب الدقيقة عبارة عن بوليمرات بروتينية مصنوعة من التوبولين. إنها تشبه القش المجهرية أو جذوع الأشجار وتتصل بالأنابيب الدقيقة الأخرى عن طريق البروتينات المرتبطة بالأنابيب الدقيقة (MAPs). تظهر هذه الخرائط كأفرع تمتد ، وترتبط جذوع الأشجار لتشكيل الهيكل الخلوي للخلايا العصبية. يعتقد أنها تسمح بالاتصال داخل الخلية. يقترح بنروز وهامروف أن انهيار الوعي أو الأشكال الموجية يقع ضمن هذه الشبكة الدقيقة المعقدة ، وأن التماسك الكمي (السير في انسجام) بين الأنابيب يسمح بالإدراك الفوري للتجربة الواقعية. يقترحون أن هذا الحدث لا رجوع فيه في الوقت المناسب ويخلق ما يسمونه الحدث أو الإدراك "الآن" 12,71 .

يصبح السؤال إذن ، من أين يأتي هذا الوعي؟ هل هو محتجز بالفطرة داخل الدماغ والجسم ، أم خارجه تماماً؟ كما سيتم توضيحه في الفصل ، 8نحن هوائيات للضوء أو المجال الكهرومغناطيسي. بالنظر إلى

الدماغ (مستقبل الإشارة) ، هناك تقارير في أدبيات البشر الذين لديهم القليل جدًا من المادة الدماغية والذين لا يزالون واعين تماماً. هناك تقرير حالة لرجل فرنسي يبلغ من العمر 44 عاماً وجد في متحف طب العظام في باريس، وهو يحمل لافتة كلاماً باللغة الفرنسية: "لقد عانى من فقدان القدرة على التعلم والذاكرة".
سن ستة أشهر ومرة أخرى في 14 عاماً ، لكنه لم تظهر عليه أعراض منذ ذلك الحين. عندما أبلغ طبيبه أنه يعاني من ضعف في ساقه اليسرى ، كشف التصوير بالرنين المغناطيسي أن معظم دماغه قد تم استبداله بالسوائل. لم يكن لديه وعي بأن جزءاً كبيراً من دماغه كان مضغوطاً أو مدفوعاً إلى محيط جمجمته. توضح تقارير الحالة مثل هذا أنه يمكن للإنسان أن يكون واعياً بدون نسبة كبيرة من دماغه سليم . للضوء.

إن الجسر بين العالم الكمي أو دون الذري والعالم المجهرى الذي ندركه - عالمنا حيث الفيزياء الكلاسيكية فقط واضحة - غير واضح ويصعب تحديده. نحن نعيش في الواقع يرمي فيه أحد هم كرة ونتوقع أن تقع في أيدينا. تسقط تفاحة من شجرة وتتوقع أن تصلك إلى الأرض. نحن لا ندرك بوعي انهيار أشكال الموجة أو نفق الإلكترونات. نحن لا نرى التشابك الكمي. ومع ذلك ، يوضح لنا العلم أن جسيمين متشابكين يمكن أن يؤثر على بعضهما البعض عند فصلهما عبر مئات الأميال وحتى عبر الزمن. في الواقع ، أظهرت دراسة حديثة أن هذين الجسيمين لا يجب أن يكونا في نفس المنطقة المجاورة لبعضهما. من الموجة (احتمالات أن تجد جسيماً معيناً في حالة معينة) عشوائي.

وتجدر الإشارة إلى أن هناك بديلاً لوجهة النظر هذه ، يسمى تفسير إيفريت ، والذي يقترح أن هذه الأحداث ليست عشوائية فحسب ، بل إن الأمواج لا تنهار على الإطلاق. ينص تفسير إيفريت على أن هناك عدداً لا حصر له من الاحتمالات التي تحدث في عدد لا حصر له من الأكوان التي تكون فيها أي نتيجة ممكنة . نفسها متاحة لعلم الأحياء منذ مليارات السنين. هذا يعني أننا نصنع حواسيب كمومية في صورة رجل أو امرأة ، أو على الأقل صورة بيولوجية. يقود الدكتور مايلو فيشر نظرية أخرى في طبيعة علم الوعي في جامعة كاليفورنيا ، سانتا باربرا. يدرس الإدراك الكمي في الدماغ البشري وعلاقته بأجهزة الكمبيوتر الكمومية. بدأ مع مؤسسة Penrose وHameroff التي وضعها مع Orch OR نظرية الأنابيب الدقيقة. كما ذكرنا سابقاً ، كان من المفترض أن يكون الجسم ساخناً جدًا لأداء ميكانيكا الكم. ومع ذلك ، في الحوسبة الكمومية ، الهدف هو عزل الكيوبات ، حتى لا تتأثر بالبيئة. بدأ فيشر يفكر في الدوران الكمي في الوعي عندما استجاب أحد أقاربه ، الذي كان مصاباً باضطراب ثنائي القطب ، جيداً للعلاج باستخدام الليثيوم. افترض أن دوران الإلكترون في الليثيوم نفسه كان مسؤولاً عن التغييرات في إدراكهها وشرع في تجربة هذه الفكرة. اقترح فيشر أن الوعي يمكن توطنه عن طريق التشابك الكمي وتماسك حالات الدوران للجزئيات المختلفة في جميع أنحاء الدماغ. تربط هذه السينات النووية بالمجالات المغناطيسية للبروتونات والنيوترونات التي تتكون منها ، مما يولد عزماً مغناطيسياً ثنائياً القطب.

بعباره أخرى ، تحتوي النوى الذرية ، التي تتكون من البروتونات والنيوترونات ، على "سينات" مميزة. مصطلح "الدوران" تسمية خاطئة - الجسيمات دون الذرية لا تدور فعلياً على محاورها. تدور

بدلاً من ذلك خاصية جوهرية للجسيم ، كما هو الحال بالنسبة للكتلة ، تحددها الكواركات التي تتكون منها. ينتج عن هذا الدوران مجال مغناطيسي يحدد اتجاه العزم المغناطيسي وبالتالي اتجاه الدوران. على سبيل المثال ، يعني الدوران لأعلى أن العزم المغناطيسي يتجه لأعلى ، ويعني الدوران لأسفل أن العزم المغناطيسي يتجه لأسفل.

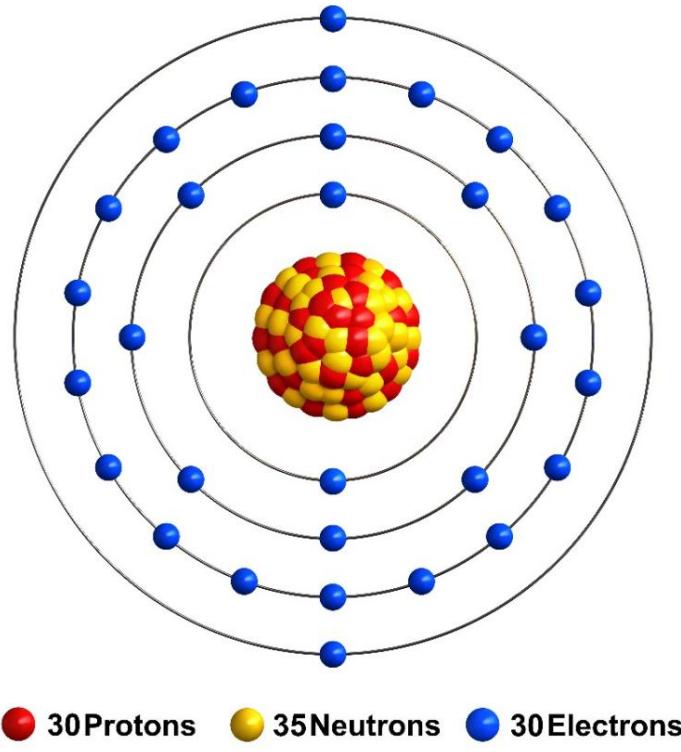
هذا هما الموقفان الوحيدان اللذان تمت ملاحظتهما

لفهم هذا ، تخيل أنك تمسك بمغناطيسين بالقرب من بعضهما البعض. ستكون قادرًا على الشعور بالقوة المغناطيسية (الدفع أو السحب) التي يمارسها أحدهما على الآخر. المنطقة المحيطة بالمغناطيس حيث يمكن الشعور بالقوة تسمى المجال المغناطيسي.

هذا مشابه لما يحدث على المستوى دون الذري والذري -تعمل الدورات النووية للذرات على إنشاء مجالات مغناطيسية صغيرة تؤثر على جميع الجسيمات المشحونة الأخرى في جوارها. يتم تحديد دوران كل نواة ذرية بواسطة ثنائيات أقطاب مغناطيسية تم إنشاؤها بواسطة البروتونات والنيوترونات.

تميل البروتونات والنيوترونات إلى تكون أزواج -بروتونات بها بروتونات ونيوترونات مع نيوترونات - حيث يتم إلغاء دورانها $\frac{1}{2} (+)$ و $\frac{1}{2} (-)$. على سبيل المثال ، إذا كان هناك بروتونان في الذرة ، فإن أحدهما سيكون له $\frac{1}{2} +$ والأخر سيكون له $\frac{1}{2} -$. ينتج عن هذا دوران نووي صفر (ولا توجد لحظة مغناطيسية). هذا يعني أن الذرات ذات الأعداد الزوجية من البروتونات والنيوترونات لها دوران صفر. في أولئك الذين لديهم عدد فردي من البروتونات أو النيوترونات أو كليهما ، سيكون الدوران النووي نصف عدد صحيح ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{6}$ الخ. من الذرات في جزء ما يملي ذلك في جزء آخر. يتم تحديد عدد البروتونات في الذرة من خلال عددها الذري ، وهو كيفية تنظيم الجدول الدوري للعناصر. يتم حساب عدد النيوترونات الموجودة به عن طريق طرح الكتلة الذرية من العدد الذري. على سبيل المثال ، يحتوي الزنك على العدد الذري ، 30 مما يعني

يحتوي على 30 بروتوناً ، وله كتلة ذرية تقارب ، 65 وبالتالي فهو يحتوي على 35 نيوتروناً. يصبح الدوران النووي. 2/5 توفر الصورة أدناه تصوراً لترتيب الإلكترونات في الزنك.



ذرة الزنك.

وفقاً لفيشر ، هناك ذراتان فقط يمكن أن تعملا كوحدات كيوبت بيولوجية: الفوسفور والهيدروجين. كل من هذه الذرات لها دوران . ٪ ٦١ أي شيء أكبر من سيكون حساساً لدرجات المجال الكهربائي ، والتي تكون قوية في الماء. من ناحية أخرى ، فإن الذرات ذات الدوران النووي حساسة فقط للمجالات المغناطيسية ، مما يجعلها مرشحة للكيوبتات العصبية. يمكن أن يتشارب السبين النووي للذرة ليس فقط مع

في نموذج فيشر ، تتحدد ذرات الفوسفور مع الكالسيوم والأكسجين لتشكيل ما يسمى جزيئات بوسنر. هذه مجموعات من $\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6$ حيث يشكل الكالسيوم والأكسجين ، اللذان لا يحتوي أي منها دوراً نووياً ، نوعاً من الحاجز الوقائي أو العازل حول الفوسفور ويسمح بدورانه بالاستمرار دون فك التماسك. بسبب دورانها المستمر ، يمكن أن تصبح جزيئات بوسنر من الخلايا العصبية البعيدة متشابكة كمياً ، تماماً كما تفعل الكيوبات. يفترض أنها تعمل كأساس للمعالجة الكمية و "ذاكرة كيوبت" ، تماماً مثل الكمبيوتر الكمومي. يُشتبه في وجود جزيئات بوسنر في الميتوكوندريا ، مما يمكنها من التشابك الكمي مع بعضها البعض في نفس الخلية وفي جميع أنحاء الجسم. قد يسمح هذا التشابك الكمي بوجود نقل الوعي في جميع أنحاء الجسم. في جوهرها ، سوف تعمل كوحدات كيوبات عصبية

"استراتيجية فيشر ، في كلماته "هي إحدى" الهندسة العكسية -"تسعى إلى تحديد الركيزة" الكيميائية الحيوية والآليات التي تستضيف مثل هذه المعالجة الكمومية المفترضة.

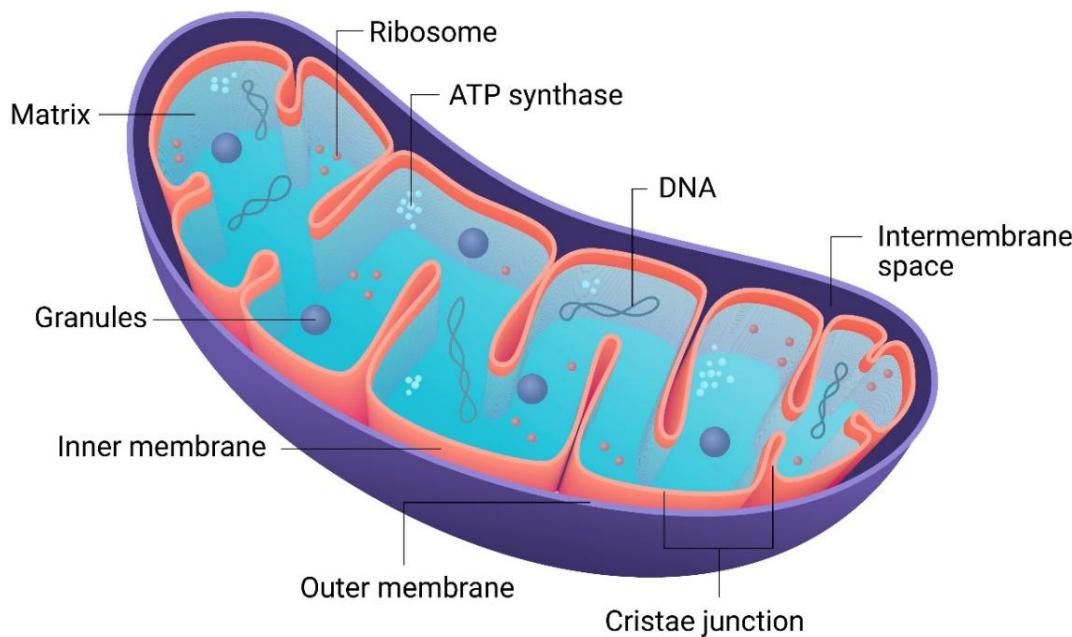
باتباع هذا الخط من التفكير ، كانت إستراتيجية نهجنا هي عكس هندسة اللحظة التي تصبح فيها الكيوبات العصبية أو الكود الكمومي أو المعلومات مرتبطة بالزيجوت في لحظة شارة الزنك.

الفصل السابع: الميتوكوندريا ، ، DHA والتطور

الميتوكوندريا كمستشعرات كمومية

تستخدم الميتوكوندريا ، منتجة الطاقة في الخلية ، الإلكترونيات من الطعام لتكوين جزء يسمى ATP. وهذا هو عملة الجسم للطاقة والمعلومات. مطلوب لجميع الوظائف العصبية ، بما في ذلك كل من الجسدية (الطوعية) والإرادية (التلقائية) ، أو الوعي واللاوعي. منذ 1.45 مليار سنة ، اجتاح كائن وحيد الخلية كائناً آخر ، وأصبحت البكتيريا التي "أكلت" هي منتج الطاقة للخلية الأخرى . كان هذا هو السلف المشترك لجميع أشكال الحياة المعقدة .⁸⁰ أعيد توزيع الحمض النووي لكلا الخلتين ، مما سمح بزيادة 200000 ضعف في عدد الجينات المعبر عنها .⁸⁰ كما سمح المصدر الفطري للطاقة أو إنتاج ATP بتطور الذكاء والوعي. يمكن أن تنتج الميتوكوندريا على ما يبدو كميات غير محدودة من الطاقة ، مما يسمح بتخزين كميات هائلة من المعلومات .⁸¹ يمكن لهذه المعلومات أن تأخذ شكل الذاكرة ، مما يتيح إدراك الوقت. سمحت الذاكرة للمخلوقات بالتطور بأوامر أعلى من الوعي أو الإحساس أو التفاعل مع البيئة كما هو موضح سابقاً.

MITOCHONDRIA



الميتوكوندريا. أجهزة الاستشعار الكهرومومية للبيئة.

تعمل الميتوكوندريا كمستشعرات للبيئة ، حيث تقوم بتوصيل الاحتياجات النشطة للخلية بالنواة للتأثير على تعبير الحمض النووي. التعبير عن الجينات في النواة التي تحمي الميتوكوندريا ، بما في ذلك عامل النسخ ومانع الورم .⁵³ يمكن أن تؤدي هذه الإشارات أيضًا إلى إعادة البرمجة الأيضية للخلية ، مما يحمي من التلف والسرطان. تحفظ الميتوكوندريا ، و

يعزز مسار AMPK للالتهام الذاتي - وهي عملية تنظف المكونات الخلوية التالفة لاستعادة الصحة في الخلية ، مثل تفريغ الأجزاء المكسورة أو غير الضرورية . و (acetyl COA) يمكنها أيضًا إملاء وظائف أخرى في الخلية ، بما في ذلك تعديل البروتين ووظيفة الكروماتين. 84 والجدير بالذكر أن الميتوكوندريا تحتوي أيضًا على الكالسيوم ويمكن أن تملي تدفقها داخل الخلايا. الكالسيوم هو جزء إشارة رئيسي في العديد من العمليات الخلوية ، بما في ذلك موت الخلايا المبرمج (موت الخلايا) وإنتاج ATP. 85 وفقًا للتأثيرات البيئية ، يمكن للميتوكوندريا إحداث تغييرات جينية في الحمض النووي النموي ، مما يؤدي إلى تغيير أنماط مثيلة الحمض النووي وبالتالي تغيير التعبير دون تغيير الشفرة الجينية نفسها . 86 كما هو موضح في الفصل ، يمكن أن تؤثر التغييرات فوق الجينية على الصحة والشيخوخة.

يبينما يمكن للميتوكوندريا التحكم في النواة ، فإنها توسيط أيضًا في نقل المعلومات بين الخلية والبيئة خارج الخلية. يتضمن ذلك القدرة على اكتشاف البكتيريا والفيروسات الغازية وتحفيز الاستجابة المناعية الالتهابية التي تؤدي إلى الالتهاب والتحكم في العدو من خلال إطلاق الأنماط الجزيئية المرتبطة بالضرر (DAMPs) ، وهي جزيئات مشابهة لتلك الموجودة في البكتيريا . 87 في حين أن هناك العديد من الآليات من الاستجابة المناعية في جسم الإنسان ، هذه العملية المحددة فريدة من نوعها للميتوكوندريا والتي ، كما ذكرنا سابقًا ، تتكيف من بدائيات النوى الشبيهة بالبكتيريا.

وذكر ببساطة

باختصار ، بينما كان يُنظر إلى الميتوكوندريا سابقًا على أنها فقط منتجة للطاقة في الخلية ، فقد تبين مؤخرًا أنها كانت تؤدي دور المدرب طوال الوقت ،

إعطاء الأوامر للنواة والغضيات الأخرى في الخلية للتحكم في الوظيفة البيولوجية. يمكنهم استشعار ما يجري في البيئة المحيطة بهم وتنبيه النواة لإنتاج المزيد من جزيئات الحماية ، أو تنظيف الخلية ، أو تعديل البروتينات.

تتوسط الميتوكوندريا التواصل بين الخلية وبينها ، بما في ذلك الضوء ، كما سيتم مناقشته لاحقاً.

مع تطور الكائنات الحية مع المزيد والمزيد من الخلايا وأنظمة الأعضاء المعقدة ، تطورت أنواع مختلفة من الأنسجة بكثافات متفاوتة من الميتوكوندريا ، اعتماداً على احتياجاتها من الطاقة. من بين الخلايا الجسدية (غير الجنسية) ، تحتوي تلك الموجودة في الدماغ على أكبر كمية من الميتوكوندريا لكل خلية. وذلك لأن الدماغ يستخدم 20٪ من طاقة الجسم يومياً ، والتي تتجه نحو إنتاج الناقل العصبي ، والتعلم والذاكرة ، والعواطف ، وإملاء الوظائف في جميع أنحاء الجسم. ينتج الدماغ البشري ويستخدم ما يقرب من 5.7 كجم (12.6 رطل) من ATP يومياً ، وهو ما يعادل استخدام 56 جراماً من الجلوكوز يومياً إذا افترض المرء أن نسبة الجلوكوز ATP:ATP هي 1.88:36. القلب يحتوي على الثانية أعلى كثافة أو عدد من الميتوكوندريا لكل خلية ، يليها الجهاز المناعي والجهاز العضلي الهيكلي. لم تسمح لنا الميتوكوندريا فقط بالقدرة على إنتاج ATP ولكنها سمحتنا لنا بالقدرة على معالجة المعلومات وتخزينها لأنها أجهزة استشعار كومومية للبيئة. كما هو موضح أعلاه ، فإنهم يشاركون في تبادل المعلومات ثنائي الاتجاه مع نواة الخلية حيث يوجد غالبية الحمض النووي لتنظيم الوراثة الاجينية للصحة والمرض.

هذا يعيدنا إلى اقتراح الكيتوزية في المقدمة.

يؤدي وضع جسمك في حالة الكيتوزية عن طريق تناول نظام غذائي غني بالدهون وقليل الكربوهيدرات إلى زيادة إنتاج ATP عن طريق تحسين وظيفة الميتوكوندриا. الكيتوزية يسبب مستوى منخفض من الإجهاد ، مما يحسن وظيفة الميتوكوندريا و

وبالتالي كفاءتها في صنع ATP.81,89 هذا لدوران الناقل العصبي ، وتحسين الوظيفة الإدراكية.

لقد سمحت لنا القدرة على التفاعل مع البيئة بالتطور من كائنات وحيدة الخلية ذات جلد تستجيب للأشياء الموجودة في بيئتها إلى كائنات حية لديها القدرة على البحث عن الغذاء ، إلى حيث نحن في التطور البشري الحالي - على اعتاب العالم. الحضارة وكما ذكرنا سابقاً ، مع إمكانية أن تصبح حضارة من النوع الأول تسيطر على الأرض وجميع مواردها. يبدو ، إذن ، أننا مثل طفل صغير يتحقق من فوق حافة جدار طويل وما يكمن في المسافة له المظهر المذهل لطريقة درب التبانة في ليلة جميلة. يبدو الأمر كما لو أننا لم نشهد من قبل النجوم في سماء الليل. كما أظهرت لنا الطبيعة عبر التاريخ وعلى جميع المستويات ، فإن الكائنات الحية التي تعمل معًا هي التي تنجح في علم الأحياء. في قطاع من الذئاب أو تلة النمل ، كل فرد له دوره ، ولكن عندما يعملون معًا يتضخم نجاحهم. من أجل التطور على هذا النحو ، قمنا بتطوير القدرة على تخزين الذاكرة ، والتي تعتمد على قدرة دماغنا على إدراك الوقت ، اعتمادًا على التطور الكمي لـ DHA في الدماغ.

يمكن أن تكون الخطوة التالية في التطور البشري ، كما يمكن للمرء أن يجادل ، ربما تكون تصوّرًا أفضل للبيئة أو المحاكاة ، كما هو الحال في النساء ذوات رباعي الألوان ، جنبًا إلى جنب مع تحسين القدرة أو الرغبة في العمل معًا لصالح المجتمع على نطاق أوسع. يبدو أن هذه هي الأنماط التي حددتها لنا الطبيعة.

هيئة الصحة بدبى والإدراك البصري

"لكن البوابة صغيرة وتضيق الطريق الذي يؤدي إلى الحياة ، وقليلون فقط يجدونها".

ماتيو 7:14

العين هي بوابة الروح.

بمجرد أن نفهم ATP وإنتاج الميتوكوندريا له ، فإن هذا يؤدي إلى خطوة لاحقة في التطور التطوري: أصل الرؤية والجهاز العصبي. يعد حمض الدوكوساهيكسانويك (DHA) أحد المكونات الرئيسية للإشارة إلى الأغشية في العين والدماغ ، وهو حمض أوميغا 3 الدهني طويل السلسلة الموجود في الأسماك الدهنية والمأكولات البحرية الأخرى. يشكل DHA جوهر المستقبلات الضوئية ، والتي تحول الطاقة من الفوتونات أو موجات الضوء من المجال الكهرومغناطيسي إلى كهرباء يمكن أن تنتقل كنبضات عبر الأعصاب . إن تحويل الطاقة من الضوء إلى الكهرباء هو الذي حفز تطور الدماغ والجهاز العصبي منذ 600 مليون سنة ، مما أدى في النهاية إلى تطور الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات ، وفي النهاية البشر . دور في إشارات الخلايا العصبية ، سمحت وفرة DHA في الدماغ بتطور الفكر المعقد والوعي الذاتي - وبعبارة أخرى ، الوعي. على مدى 600 مليون سنة الماضية ، تم حفظ DHA تطوريًا كمركب أساسى لكل من المشابك العصبية وأغشية الإشارات العصبية. هذا هو أحد الجزيئات القليلة التي احتفظت بوظيفتها خلال فترة طويلة من الوقت ، وهي فعالة للغاية في وظيفتها بحيث لم يتم استبدالها أبداً. لا مفر منه. يوضح هذا الحفظ الشديد أن DHA يلعب دوراً مهماً في الرؤية والدماغ

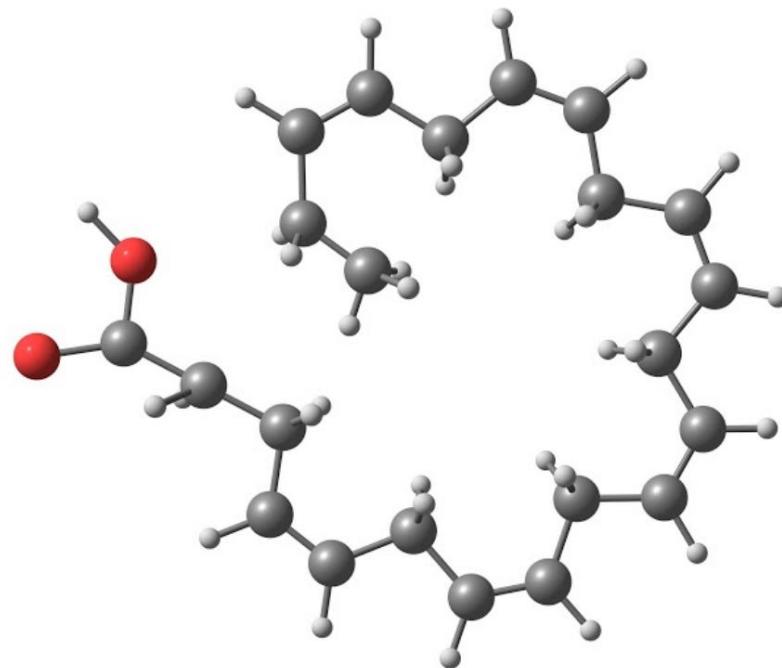
التنمية ، ودعم فكرة أن الوظيفة البصرية والعصبية تطورت من المحيط

يقوم DHA بتعديل التعبير عن عدة مئات من الجينات في الجهاز العصبي المركزي 91. وهذا يشمل تلك التي تنظم إفراز الهرمون بواسطة الغدة الهرمونية الرئيسية في الدماغ ، والتي تسمى الوطاء ، والبيولوجيا اليومية التي يتحكم فيها منظم ضربات القلب في الدماغ ، والتي تسمى نواة (SCN) 92 في أعلى تركيزات في شبكيّة العين و SCN. suprachiasmatic

هناك آلية اقترحها مايكل كروفورد ، دكتوراه حيث تكون أغشية المستقبلات الضوئية مسؤولة عن التيار الكهربائي في الرؤية.

تحتوي غشاء المستقبلات الضوئية داخل شبكيّة العين على بروتينات تسمى opsins ، والتي ترتبط بالكروموفور الأصغر الذي يسمى الشبكيّة. أكثر من 50٪ من جزيئات الدهون داخل هذا الغشاء هي إن كيمياً لهذا الجزء فريدة جدًا. وهي تتتألف من ستة روابط كربون-كربون مزدوجة ، (CH = CH) ثلاثة منها موجودة في نفس المستوى.

يمكن أن توجد الروابط الثلاثة الأخرى في واحد من موضعين: اثنان من الروابط فوق المستوى مع واحد أدناه ، أو العكس. هذا مستقطب وغير مستقطب. عندما تدخل الفوتونات (الضوء) إلى الجزيء ، فإنها تجعله "ينقلب" ويصبح مستقطبًا ، مثل قلب مفتاح الضوء. عندما لا يعود الفوتون أو الضوء من العين يتغير الجزيء ، فإنه ينقلب مرة أخرى. يرتبط طول الوقت الذي يستغرقه الجزيء لينقلب (أو حتى تضيء الأنوار وتنتفخ) بالذاكرة المرئية. من خلال هذه الآلية ، تكون الروابط المزدوجة المترافق (المتناوبة) قادرة على تخزين الطاقة أو المعلومات من الأشعة فوق البنفسجية إلى النطاق المرئي للمجال الكهرومغناطيسي.



التركيب الجزيئي لجزيء DHA. تمثل الكرات الرمادية الكربون ، وتمثل الكرات الحمراء الأكسجين ، وتمثل الكرات البيضاء الهيدروجين.

عند فحص جزيء DHA باعتباره "سلكاً نحاسياً" لنقل الإلكترون في شبكة العين ، يظهر وجود مجموعات الميثيلين (CH_2 -) كمشكلة في الفيزياء الكلاسيكية ، لأن هذه الجزيئات ستمنع التيار من المرور من الرابطة المزدوجة إلى الرابطة المزدوجة . ومع ذلك ، من منظور فيزياء الكم ، فإن DHA لديها حالات طاقة تدل على مشاركتها في التماسك والنفق. يفترض كروفورد أن إلكترونات باي في DHA تنخرط في نفق كمي ، موضحاً نقل الإلكترونات عبر الجزيء على الرغم من وجود حاجز الميثيلين الظاهر. النفق الكمي والتماسك يمكن أن يخلق إطلاقاً دقيقاً ومحدوداً للطاقة ينتج عنه إدراك واضح ورؤية ثلاثة الأبعاد ضرورية للارتفاع.

هذا يعني أننا متشابكون الكم مع الضوء أو المجال الكهرومغناطيسي. 3,93

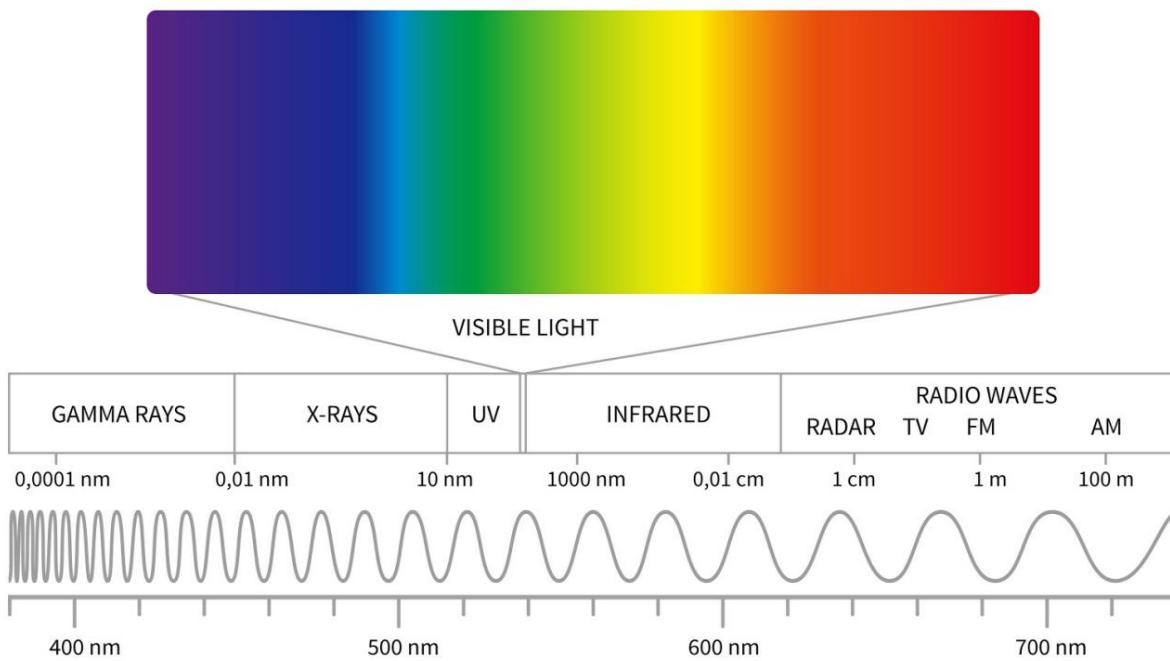
الفصل الثامن: التأثيرات الفسيولوجية لأشعة الشمس

"عقلی ليس سوى جهاز استقبال ، يوجد في الكون نواة تحصل من خلالها على المعرفة والقوة والإلهام لم أخترق أسرار هذا الجوهر ، لكنني أعلم أنه موجود ."

-نيكولا تيسلا-

تطور جسم الإنسان كهوائي للضوء أو المجال الكهرومغناطيسي. تم إثبات تفاعل كل من العينين والجلد مع المجال الكهرومغناطيسي ، بما في ذلك الأشعة تحت الحمراء (IR) والأشعة فوق البنفسجية (UV) والأطوال الموجية للطيف المرئي. يشكل ضوء 0.0035% VIS من إجمالي المجال

VISUAL SPECTRUM



الطيف الكهرومغناطيسي. يمثل الجزء الموسع نسبة 0.0035%. التي ندركها بالعين البشرية.

كما ذكرنا سابقاً ، عندما يدخل الضوء إلى العين ويمر عبر العدسة والجسم الزجاجي ، ويصيب الشبكية ، فإنه يتسبب في استقطاب DHA في المستقبلات الضوئية مما يؤدي إلى "تقليل" الجزء. تنتقل طاقة الفوتون من خلال العصب البصري والصالب البصري لتوليد الشارة العصبية التي تنظم SCN في منطقة ما تحت المهداد عبر المدخلات إلى السبيل الشبكي الوهمي. هذا يتحكم في إيقاع الساعة البيولوجية. من خلال هذه الآلية ، تُطلق الفوتونات إشارات كهروكيميائية تنتقل عبر إسقاطات محور عصبي شبكي إلى SCN في منطقة ما تحت المهداد 94. هو منظم ضربات القلب الأساسي في الدماغ ، على غرار الساعة البيولوجية ، التي تنظم الوظائف الفسيولوجية بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر الهرمون إطلاق ، التمثيل الغذائي ، 94 ووظيفة الميتوكوندريا 2. يمكن اعتبار جهاز تنظيم ضربات القلب هذا مثل جهاز تنظيم ضربات القلب ، على الرغم من أنه يعمل على مدار 24 ساعة بدلاً من الخفقان.

من المفترض أن تكون أجسامنا منسجمة بشكل وثيق مع دورة الشمس ، ويزيد الانفصال عن إشارات الضوء والظلام على مدار 24 ساعة من حدوث المرض بشكل كبير.

كما تم وصفه سابقاً ، تعمل الميتوكوندريا كمستشعرات للبيئة الخارجية -جزء من تلك البيئة هو المجال الكهرومغناطيسي ، أو الضوء. يمكن اعتبارها حاسة سادسة في كل خلية من خلايا أجسامنا تقريباً ، خاصةً لإدخال الضوء. يقوم SCN بموازنة الميتوكوندريا في الأنسجة الطرفية باستخدام آلية تكون من حلقة التغذية الراجعة الترجمية النسخية ، (TTFL) والتي تعديل آلية الساعة الجزيئية عبر الجينات التي تحكم فيها الساعة . عمليات الانشطار والاندماج ، وإنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية ، والتنفس الخلوي. بينما يتم حفظ الساعة الجزيئية في جميع أنواع الأنسجة ، فإن تأثيراتها اللاحقة تكون خاصة بالأنسجة. في التجارب التي أجريت في SCN للالفئران ، كان هناك تنظيم للعديد من الجينات التي ترمز لمكونات سلسلة نقل الإلكترون في الميتوكوندريا نحو

نهاية مرحلة الضوء ، مطابقة لاستهلاك أعلى للطاقة للدماغ خلال ساعات النهار .2 وقد تم أيضًا إثبات آليات الساعة الطرفية لتنظيم الوظيفة الفسيولوجية للكبد والعضلات الهيكلية ، مما يفرض نسخ البروتينات المشاركة في تنظيم الجلوكوز.

بالإضافة إلى ذلك ، كما هو الحال مع الالتهام الذاتي أو تنظيف الخلايا ، فقد ثبت أن الميتوفاجي (تدهور الميتوكوندриا) يتقلب طوال اليوم بطريقة تعتمد على النهار / الليل . إحدى الآليات التي تتوسط اتصالنا بال المجال الكهرومغناطيسي.

وذكر ببساطة

باختصار ، يمكن القول أن النواة فوق التصالبية تعمل مثل ساعة الجد التي تعمل بالطاقة الشمسية والتي ترسل إشارات لتنسيق منبه صغير أمام كل ميتوكوندريا بداخلنا. خلال ساعات النهار ، يرسل إشارات إلى الميتوكوندриا (الشموس الصغيرة أو البطاريات داخل الخلايا) لتوليد الطاقة للنهار ، وفي الليل يعطي تعليمات بأنه حان الوقت للتهيئة وأداء وظائف التنظيف ، الالتهام الذاتي ، الخلية مثل تشغيل غسالة الصحون عند الانتهاء من كل الأعمال المشغولة.

توضح الأدبيات الناشئة أن ضوء الشمس ينظم أيضًا الوظيفة الفسيولوجية من خلال الجلد ، بطرق إضافية لعملية تخليق فيتامين د الموصوفة جيدًا. بصفته أكبر عضو وقائي لدينا ، يعمل الجلد كمتصل بين البيئة الخارجية وجهازنا العصبي والغدد الصماء والجهاز المناعي. الضوء فوق البنفسجي (أطوال موجية 400-100 نانومتر) قادر على تحريض نقل الإشارة عبر الكروموفورات الخلوية ، بما في ذلك الأحماض الأمينية العطرية ، وبعض الجزيئات التي تحتوي على البيورينات أو بيريميدين ، وغيرها. من المهم أن نلاحظ أن الجلد هو أ

نظام الغدد الصم العصبية المعقدة وينتج العديد من مكونات الجهاز المناعي العصبي التي لها تأثيرات محلية ومركبة ، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر الأسيتيل كولين ، السيروتونين ، القنب ، أكسيد النيتروجين ، (NO) والببتيدات العصبية . ، (UVR) يمكن أن ينظم التوازن في جميع أنحاء الجسم من خلال تحفيز جميع عناصر المحور المركزي للغدة النخامية والكظرية ، (HPA) بما في ذلك تكوين الغلوستيرويد ، وتنظيم الجينات ، وإطلاق ، MSH ، ACTH وإفراز الكورتيكوتروبين

CYP11A1

CYP11B1

هرمون ، (POMC) ، proopiomelanocortin / urocortin ، CRH وأكثر من 101-99 بينما يخدم العديد من وظائف الغدد الصم العصبية ، يشارك POMC بشكل خاص في تنظيم الدوبامين ، المعروف باسم الناقل العصبي للمكافأة أو المتعة.

تكون تأثيرات الغدد الصم العصبية للأشعة فوق البنفسجية سريعة نسبياً ، مع زيادة ملحوظة في مستويات المصل من MSH وACTH وCRH في غضون ساعات من تعرض الجلد للأشعة فوق البنفسجية. تظهر تأثيرات الأشعة فوق البنفسجية في اتجاه مجرى النهر من خلال النشاط المتغير للأعضاء الداخلية ، بما في ذلك الجهاز الهضمي والكبد والرئتين والكلى والطحال . UVB وUVA لهما تأثيرات مختلفة جدًا على الجسم. لا يقتصر تأثير الضوء فوق البنفسجي على الجلد بشكل عميق وبالتالي على التوازن الداخلي ، بل يؤثر أيضًا الضوء المرئي ، (VIS) كما يتضح من زيادة استخدامه في علاج الحالات الطبية.

كما هو موضح في مقالات المراجعة المتعددة ، يمكن للأشعة الشمس (بما في ذلك الأشعة فوق البنفسجية و VIS) تعديل الوظيفة العصبية والغدد الصماء والمناعة والتثبيط الغذائي من خلال ملامسة العين والجلد. -وظائف مستقلة. في الأساس ، تحمل هذه الجزيئات الضوء عبر الإثارة الإلكترونية من أجل إحداث تأثيرات فسيولوجية عميقة على تعبير الحمض النووي

وظيفة نظام الجهاز. من الجدير بالذكر أن الكوبالمين (المعروف أيضًا باسم فيتامين ب₁₂) قد تم تصنيفه مؤخرًا على أنه كروموفور ذو ضوء أحمر ، يمتص الضوء الذي يمكنه من خلاله تعديل تعبير الحمض النووي وتغيير العناصر التنظيمية القائمة على الحمض النووي الريبي.

وذكر ببساطة

في الأساس ، هذا يعني أن الجلد يعمل مثل الدماغ ، ويوفر مدخلات لتنظيم هرمونات الجسم ، والوظائف العصبية والمناعة. المدخل إلى هذا الجلد / الدماغ هو الضوء أو المجال الكهرومغناطيسي أو سبعة ألوان من قوس قزح. كل طول موجي من الضوء يثير أو يعطي الطاقة لجزئيات مختلفة في أجسامنا مسؤولة عن صحتنا بطرق لا يتسع لها حتى التفكير فيها بوعي - تحدث عند مستوى أدنى من إدراكنا. على سبيل المثال ، يسمح لنا السيروتونين بالشعور بالهدوء والدوابمين يسمح لنا بالشعور بالسعادة. إن تعرض العين والجلد هو الذي يمنع هذه الجزيئات طاقتها حتى نشعر بالراحة.

كما طورت مجالات الطب المختلفة أيضًا استخدامات للضوء لعلاج الأمراض. على سبيل المثال ، تبين أن ضوء UVA في حدود 340-400 نانومتر يعالج النخالية الوردية. تم استخدام الضوء الأحمر والأشعة تحت الحمراء القريبة في نطاقات 633 و 830 نانومتر لعلاج الألم وتضميد الجروح. العلاج بالضوء فوق البنفسجي الضيق هو خط العلاج الأول للفطار الفطراني (الشكل الأكثر شيوعاً من سرطان الغدد الليمفاوية الجلدي) 104. يستخدم ضوء UVA و UVB للعلاج الإكزيما. حتى أن هناك أدلة تشير إلى أن استخدام أسرّة التسمير في الأماكن المغلقة قد يسبب سلوكاً إدمانياً بسبب الزيادات في إنتاج ، POMC مما يخلق استجابة شبيهة بالم المواد الأفيونية.

نظرًا لأن أسرّة التسمير تصدر بعض الأطوال الموجية نفسها مثل الشمس ، فإن هذا يشير إلى أن ضوء الشمس يفعل نفس الشيء. (105)

نظرًا لاعتماد الإنسان على المجال الكهرومغناطيسي ، ستناقش بعد ذلك تشابك علم وظائف الأعضاء والجسيمات دون الذرية مع مجال هيفن.

الفصل 9: نموذج الجسيمات القياسي

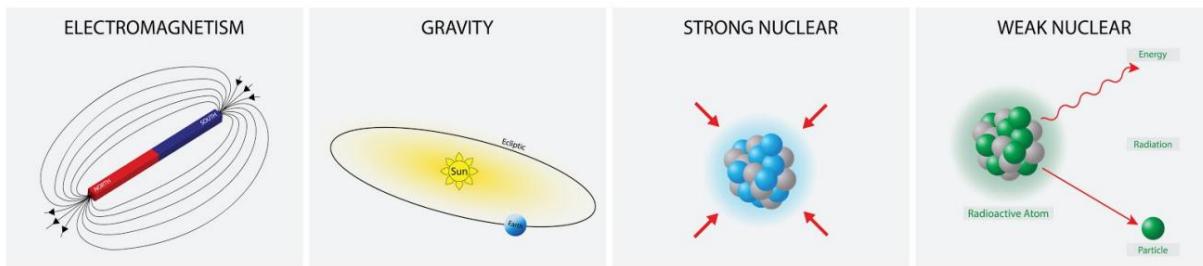
نتعلم في المدرسة أن الذرات هي اللبنات الأساسية للمادة. إنها مكونة من ثلاثة جسيمات دون ذرية: البروتونات والنيوترونات والإلكترونات ، والتي تعطي الذرة كتلتها. ولكن من ماذا تتكون الجسيمات دون الذرية؟ وأين يحصلون على كتلتهم؟

يصنف النموذج القياسي للفيزياء أصغر الجسيمات وأكثرها جوهريّة في الفيزياء. تم تطوير النموذج القياسي في السبعينيات ويوحد ثلثاً من قوى الطبيعة الأربع المعروفة: القوة القوية والقوة الضعيفة والقوة الكهرومغناطيسية (لكن ليس الجاذبية).

القوة الشديدة هي أقوى القوى الأساسية الأربع. ويتبع ذلك القوة الكهرومغناطيسية (أضعف 137 مرة) ، والقوة الضعيفة (أضعف بـ 10³⁹ × 6 مرات أضعف من القوة القوية). من غير الواضح سبب ضعف الجاذبية مقارنة بالقوى الأخرى ، كما لو أن بعضها مفقود أو ينزلق بعيداً كما سنوضح. تشرح القوة الشديدة كيف تلتتصق البروتونات والنيوترونات معًا لتشكل نواة الذرة ، بدلاً من أن تنفصل عن بعضها البعض. على مستوى أصغر ، فإن القوة القوية تربط الكواركات معًا لتكوين البروتونات والنيوترونات نفسها

توجد القوة الكهرومغناطيسية بين جسيمين مشحونين كهربائيًا. على سبيل المثال ، يتنافر بروتونان (مشحونان بشحنة موجبة) ، وكذلك إلكترونان (مشحونان سالبًا) ، بينما يجذب البروتون والإلكترون بعضهما البعض. هذا التفاعل هو نتيجة المجالات الكهرومغناطيسية التي أنشأها كل جسيم.

FUNDAMENTAL FORCES



تعمل القوة القوية والقوة الكهرومغناطيسية والجاذبية على تماسك الأشياء معًا ، في حين أن القوة الضعيفة مسؤولة عن انهيار الأشياء أو تحللها. إنه أقوى من الجاذبية ، ولكنه يعمل فقط على مسافات قصيرة. وهي مسؤولة عن التحلل الإشعاعي للذرات والاندماج النووي

السؤال في الفيزياء هو ، لماذا الجاذبية أضعف بكثير من القوى الأخرى؟ تقترح نظرية الأوتار أن هناك أبعاداً أخرى غير تلك التي يمكننا رؤيتها (ثلاثة أبعاد للفضاء زائد الوقت) أو نلاحظها ، أن الجاذبية تمتد عبر تلك الأبعاد الأخرى ، مما يضعفها ، أو على الأقل إدراكتنا لها.

الجسيمات الأولية

هناك فئتان أساسيتان من الجسيمات الأولية: البوزوныات والفرميونات. البوزوныات هي ناقلات القوة عديمة الكتلة أو حزم الطاقة ، بينما الفرميونات مسؤولة عن تكوين المادة.

يوجد أدناه رسم بياني يصنف جسيمات النموذج القياسي.

STANDARD MODEL OF ELEMENTARY PARTICLES



ينظم النموذج القياسي الجسيمات الأولية. يُظهر الجزء الأيسر من الرسم البياني الفرميونات (الكواركات والبلتونات) ، بينما يُظهر الجزء الأيمن البوzonas.

تعمل البوزنات ، الموجودة على الجانب الأيمن من الجدول أعلاه باللونين الأزرق والبنفسجي ، كمراسلين ، وتتوسط التفاعل بين الجسيمات المختلفة. يمكن أن تأخذ شكل الفوتونات ، الغلوونات ، بوزنات W و Z أو بوزنات هيغز. كل واحد منهم هو تكميم مجالات تخصصهم. على سبيل المثال ، الفوتون هو في الأساس حزمة من الطاقة من المجال الكهرومغناطيسي. إذا كان المجال الكهرومغناطيسي بحراً هادئاً ، يمكن تشبيه الفوتون بقمة موجة. إن إثارة الماء المنتظم (الحقل) هو الذي يشكل الجسيم الخفيف.

وبالمثل ، فإن الغلوونات هي حاملات القوة للقوة الشديدة والبوزنات W و Z هي حاملات القوة الضعيفة. تعمل الغلوونات باعتبارها "الصمع" الذي يربط الكواركات التي تشكل البروتونات والنيوترونات معًا.

تنقسم الفرميونات أيضًا إلى فئتين: اللبتونات والكواركات ، موضحة باللون البرتقالي والأخضر على الجانب الأيسر من الجدول.
هناك ست "نهايات" لكل منها 107.

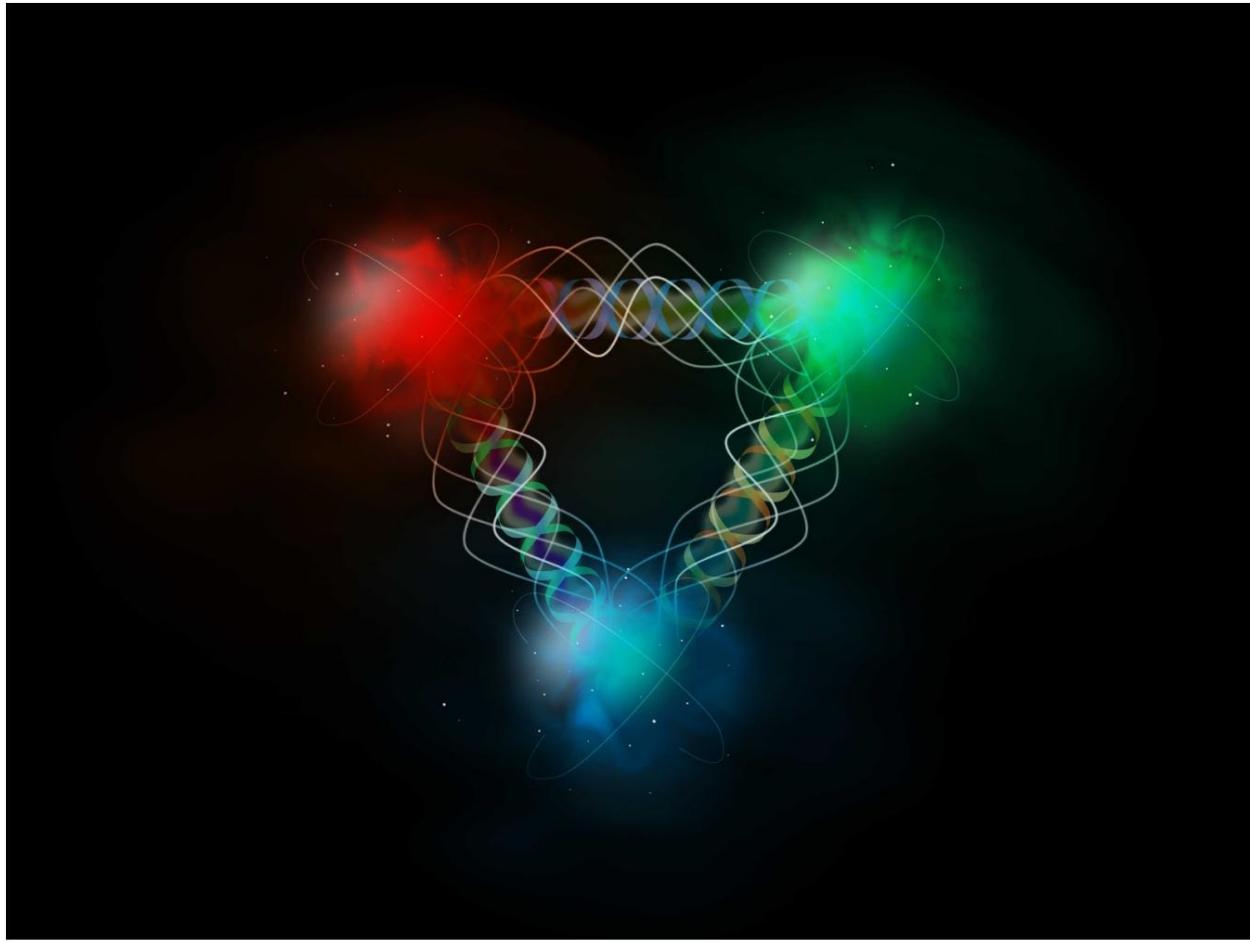
من بين اللبتونات ، هناك ثلاثة جسيمات أولية مشحونة: الإلكترون ، والميون ، والتاو. يحتوي الإلكترون على أقل كتلة من اللبتونات الثلاثة المشحونة ، يليه الميون ثم التاو.

كل من هذه الجسيمات الثلاثة متطابقة في الدوران والشحنة وتحتلت فقط حسب حسب الكتلة. لكل من اللبتونات المشحونة ، هناك لبتونات مقابلة غير مشحونة تسمى نيوترونات. تتفاعل النيوترونات فقط عن طريق القوة الضعيفة والجاذبية ، ولا تتأثر بالقوة الشديدة.

الهادرونات عبارة عن جسيمات دون ذرية تتكون من كواركين أو أكثر متماسكين معًا بواسطة القوة الشديدة. يمكن تقسيمها كذلك إلى باريونات وميزونات. الباريونات هي فئة الجسيمات التي تشمل البروتونات والنيوترونات. كل منها يحتوي على ثلاثة كواركات.

تشكل البروتونات والنيوترونات كل الذرات من حولنا وفي داخلنا. الميزونات هي جسيمات دون ذرية غير مستقرة تتكون من كوارك وكوارك مضاد. يعرف الكوارك المضاد بأنه نظير المادة المضادة للكوارك وله شحنة كهربائية معاكسة.

يمكن صنع الميزونات من خلال التفاعلات مع الأشعة الكونية عالية الطاقة أو في مسرعات الجسيمات وهي لا تدوم طويلاً. مسرعات الجسيمات هي آلات كبيرة تستخدم المجال الكهرومغناطيسي لدفع الجسيمات المشحونة باتجاه بعضها البعض بسرعات عالية جدًا.



انطباع عن ألوان الكواركات التي تتكون منها البروتون.

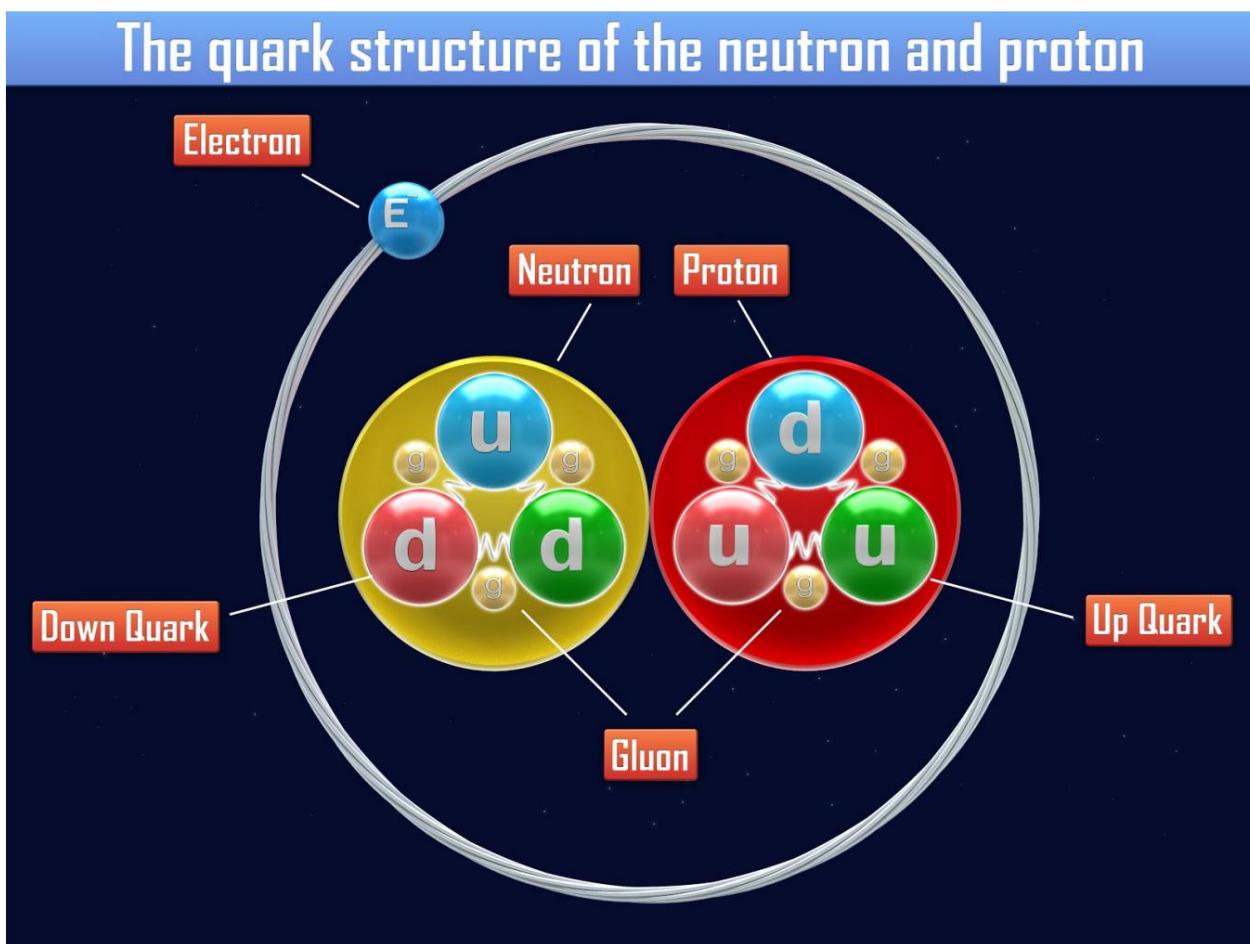
تأتي الكواركات في ستة "نkehات" مختلفة ، كما هو موضح في الجدول أعلاه. هذه النkehات أعلى وأسفل وغريب وسحر وأسفل وأعلى. الكواركات لها شحنة كهربائية وكتلة وشحنة لونية دوران. كما أنهم يختبرون جميع القوى الأربع (القوة الكوية والقوة الضعيفة والقوة الكهرومغناطيسية والجاذبية). بالإضافة إلى ذلك ، يتم تصنيف الكواركات على أنها ذات لون ، ولكن ليس كما نفكر تقليدياً في اللون.

هذا اللون هو أساس التفاعل القوي ، مثل التفاعلات الكهرومغناطيسية التي تعتمد على الشحنات الكهربائية. هذه "الألوان" هي الأحمر والأزرق والأخضر والمضادة للأحمر والأزرق والمضادة للأخضر.

الكواركات لها لون ، بينما الكواركات المضادة لها لون مضاد. عندما

تحدد الكواركات ، على سبيل المثال في البروتون ، فهي عديمة اللون. في فيزياء الكم ، هناك شيء يسمى مبدأ استبعاد باولي ، وينص على أن فرميونين أو أكثر (جسيمات ذات عدد لفات نصف عدد صحيح) لا يمكن أن تشغل نفس الحالة داخل النظام في نفس الوقت. لهذا السبب ، كان على العلماء البحث عن أشكال مختلفة من الكواركات لتلبية مبدأ استبعاد باولي -هذه هي الطريقة التي اكتشفوا بها شحنة اللون. تتحلل الكواركات الأثقل بسرعة إلى كواركات أخف أو كواركات علوية وسفلية. لا يمكن إنتاج البقية إلا من خلال تصدامات عالية الطاقة مع الأشعة الكونية أو في مسرعات الجسيمات. أثبتت التجارب في مسرعات الجسيمات وجود جميع النكبات الست. سيكون لبروتون معين جميع ألوان الكواركات الثلاثة في معطى

108 ترتيب. على سبيل المثال ، ugubdr أو uburdg أو urugdb.



تشكل هذه الكواركات مكونات نوى الذرة وستكون مهمة عندما نعود لمناقشة شرارة الزنك. تحتوي نواة الزنك على 30 بروتوناً و 35 نيوتروناً. تحتوي البروتونات على كواركين علويين وكوارك سفلي واحد ، على سبيل المثال أعلى ، أعلى ، أسفل ، أسفل (UUUD). تتكون النيوترونات من كواركين سفليين وكوارك علوي واحد. شحنة الكوارك العلوي هي + وشحنة الكوارك السفلي هي -. عند إجراء العمليات الحسابية ، يفسر هذا سبب عدم احتواء النيوترونات على شحنة ببروتونات شحنة . لا يمكن لهذه الكواركات أن توجد بمفردها.

وذكر ببساطة

لتبسط المعلومات السابقة. "تشعر" الكواركات بتأثيرات القوة الشديدة والقوة الضعيفة والكهرومغناطيسية والجاذبية. لديهم كتلة دوران ولون وشحنة كهربائية. تأتي بستة نكهات - مثل ست نkehats من الآيس كريم. لنفترض أنك ذهبت إلى محل الآيس كريم في يوم صيفي حار ولديك ستة خيارات للنكهات. النكهات الأكثر شيوعاً ، الفانيлиلا والشوكولاتة ، هما الكواركات العلوية والسفلية ، على التوالي. متغيرات الكوارك الأخرى ، دعنا نقول ، Rocky Road والفتقد ، وزبدة البقان ، وعجين البسكويت تذوب بسرعة كبيرة بحيث لا تبقى لفترة كافية للشراء. لا يمكن صنع هذه النكهات الأربع الأخيرة إلا عن طريق خلط المكونات المضافة بقوية (مثل البسكويت أو البقان) مع الآيس كريم ، مثل تصادم الجزيئات بقوية في مصادم الجسيمات. علاوة على الآيس كريم الخاص بك ، لديك خيار من الإضافات الحلوة التي تأتي بألوان الأحمر والأزرق والأخضر ، أو الإصدارات الخالية من السكر والمضادة للأحمر والأزرق والمضادة للأخضر. يحدد عدد البروتونات الموجودة داخل كل ذرة العدد الذري في الجدول الدوري.

من أجل هذه المناقشة ، نحن مهتمون فقط بالعدد الذري للزنك ، وهو 30 وهذا يعني أن الزنك يحتوي على 30

البروتونات ، وفيها 35نيوترونًا ، كلها مترادفة بإحكام في نواتها. يوجد داخل كل من البروتونات الثلاثين مخروط ثلاثي المعرفة مع اثنين من الفانيليا (أعلى) وشوكولاتة (أسفل). في كل نيوترون ، هناك مخروط ثلاثي معرفة مع معرفة واحدة من الفانيليا (أعلى) واثنين من الشوكولاتة (أسفل). على كل من هذه المغافر عبارة عن طبقة حمراء وخضراء وزرقاء تتتساقط على الجانبين. تخيل الآن أن ألوان الآيس كريم الثلاثة هذه متماسكة مع دبس السكر. سيكون دبس السكر هو المادة اللاصقة أو الصمغ (الفلوونات) الذي يثبت الطبقة الملونة معاً. كمية الكود أو الكيوبات أو المعلومات التي يمكن أن تحتويها ذرات الزنك هذه ضخمة ، وإذا كنا نتحدث عن 20مليار منها ، فسيكون ذلك مذهلاً. سيكون ذلك كافياً لاحتفاظ بشفرة الوعي البشري.

حقل هيجز

يتم إنشاء كتلة الباريونات جزئياً بواسطة الكتلة الجوهرية للكواركات ، ولكن إلى حد كبير بواسطة الطاقة الحركية (الحركة) والربط للكواركات المحصورة في البروتون أو النيوترون. يتم التوسط في هذا الحبس بواسطة القوة الشديدة ، من خلال الفلوونات. وأين تأتي الكواركات

هُنْقَلَة؟

وهنا يأتي دور مجال هيفز. في عام 1964 اقترح فرانسوا إنجليرت وبيتربليو هيفز بشكل مستقل آلية لكيفية اكتساب الجسيمات الأولية الكتلة. وفقاً للقانون الأول للديناميكا الحرارية ، لا يمكن إنشاء أو تدمير الطاقة والمعلومات. لا يمكن نقلها أو تحويلها إلا.

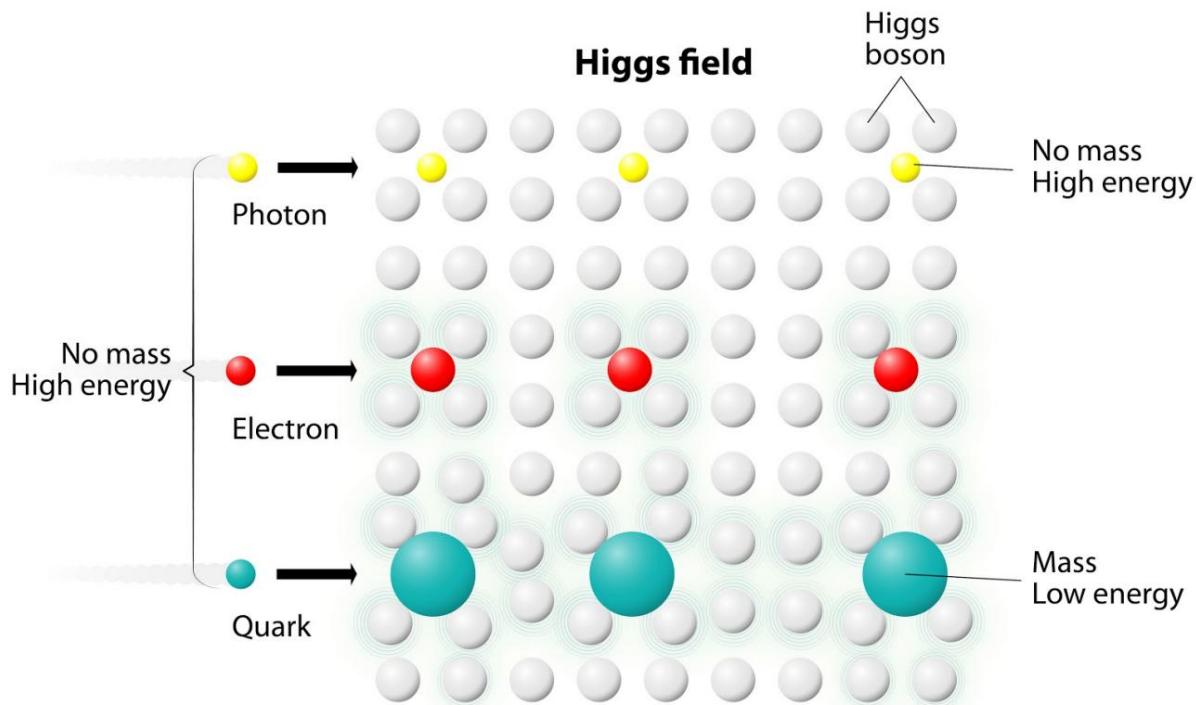
آلية هيفز ، التي تصف توليد الكتلة للبوزنات المقاومة ، تخضع لهذا القانون. مجال هيفز هو مجال كمي للطاقة يتخلل كل مساحة من الفضاء. افترض العلماء أن كل جسيم (بما في ذلك الجسيمات التي تكون منها) يتفاعل باستمرار مع مجال هيفز. (109)[تنبأ نظرية المجال الكمي بأن جميع الحقول لها جسيم مرتبط و

تشكل الجسيمات الأساسية من خلال إثارة (اهتزازات) مجالاتها الخاصة. هذه الحقول موجودة في كل مكان وتملأ الكون بأسره. على سبيل المثال ، الفوتون هو إثارة المجال الكهرومغناطيسي. وبالمثل ، فإن بوزون هيغز هو إثارة لحقل هيغز. يمكنك التفكير مرة أخرى في هذه مثل ذروة موجة في المحيط.

لتصور ملعب هيغز ، فكر في ملعب كرة القدم. الآن ، تخيل ملعب كرة القدم بثلاثة أبعاد ، مثل حوض أسماك ضخم بطول 100 ياردة. تخيل أنك تعيش في هذا الخزان ، حيث تملأ المياه كل مساحة من حولك. كل حركة تقوم بها ستواجهها المياه. المقاومة التي تستشعر بها هي مماثلة لإبطاء مجال هيجز لقياس البوzon. إذا لم يكن المجال موجوداً ، فستنتقل الإلكترونات بالقرب من سرعة الضوء.

ومع ذلك ، فإن المجال يحاصرهم ويبيطئهم. هذا ما نعتبره كتلة الجسيم. تم اكتشاف أن هذا الحقل ، مثل الماء في حوض السمك العملاق ، موجود في كل مكان. تملأ كل جزء من الكون. ما ندركه بحواسنا المحدودة كفضاء فارغ ليس في الواقع فارغاً ، ولكنه مشغول بمجال من الطاقة.

THE HIGGS MECHANISM



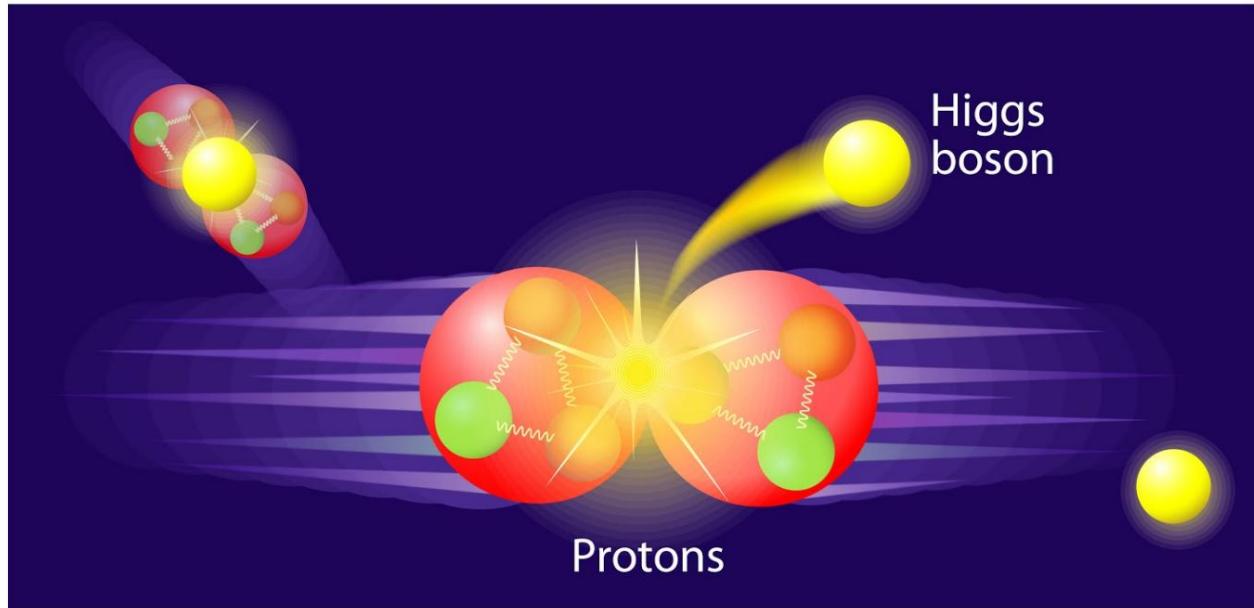
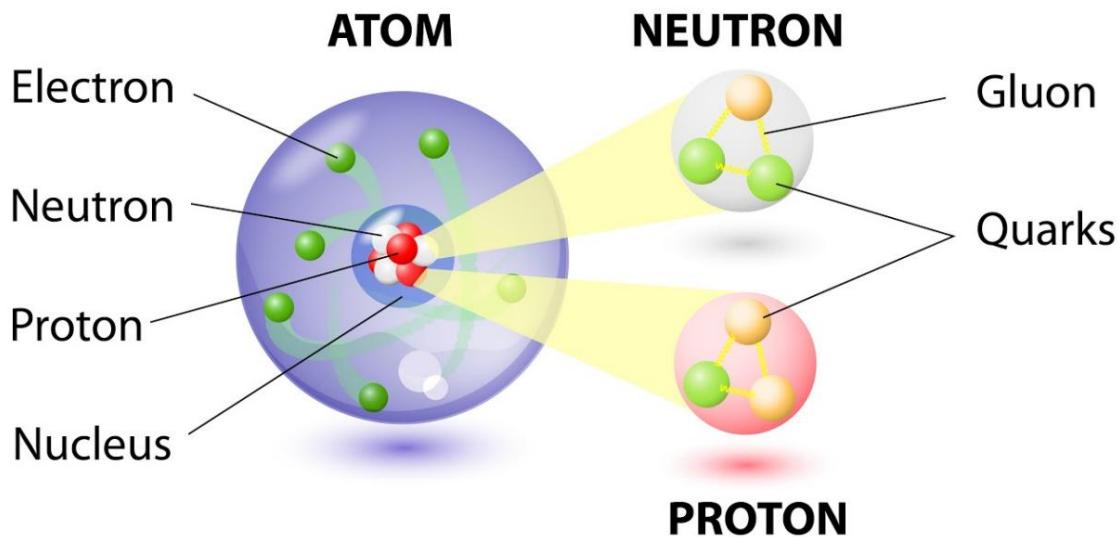
تصویر مرئی للفوتونات التي تمر عبر مجال هيفز وتحافظ على طاقتها ، بينما تباطأ الكواركات التي تتكون منها مادتنا ، وتفقد طاقتها ولكنها تكتسب كتلة.

تم اعتبار مجال Higgs نظريًا من اقتراحه في عام 1964 حتى 4 يوليو ، عندما أعلن الباحثون في أحد المراكز الرائدة للبحث العلمي حول دراسة فيزياء الجسيمات الموجودة في سويسرا (أنهم أكدوا بشكل تجريبي وجود هيفز بوزون). CERN هي موطن لواحد من أكبر وأقوى مسرعات الجسيمات في العالم ، مصادم الهدرونات الكبير (LHC). المصادم LHC هو نفق يبلغ طوله 27 كيلومترًا ويسرع بروتونين تجاه بعضهما البعض بسرعات تقترب من سرعة الضوء. هذا نفق مبرد يحافظ على درجة حرارة 9.300 درجة مئوية ، وهي أبود من الفضاء الخارجي. يستخدمون 271.3

مغناطيس لتوجيه الجسيمات المشحونة ، وتوجيهها نحو بعضها البعض في تصادم وجهًا لوجه. (110) بُني المصادر أصلًاً في عام 2008 وتكلف بناؤه 8 مليارات دولار ، ساهمت الولايات المتحدة منها بمبلغ 531 مليون دولار. هناك 8000 دولة يشاركون في أبحاث CERN. كان القصد من ذلك هو اكتشاف الجسيمات دون الذرية التي تشكل عالمنا. 111 حاول تخيل مضمارألعاب عملاق بارد متجمد. تخيل أنك تأخذ سيارتين صغيرتين للسباق وقد فهموا حول المسار على بعضهما البعض. قد يتسبب اصطدام السيارات في انفجار قطع ، وفي تلك القطع المتطايرة من سيارات اللعب ، قد تظهر قطع جديدة ، مثل مصباح أمازي صغير جيد ، للحظة وجيبة فقط.

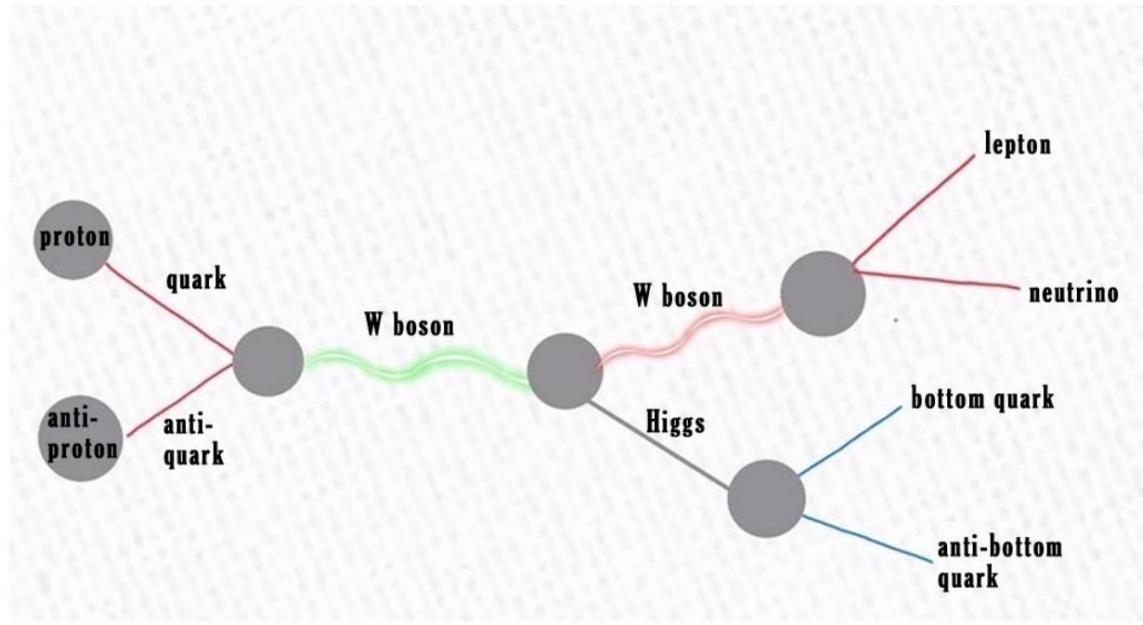
سيحتاج المراقبون إلى المستشعرات الصحيحة فقط لاكتشاف هذا الضوء الصغير الجديد من المصباح قبل أن يختفي. في تلك القطع ، تم التنبؤ بالكشف عن أجزاء جديدة من الطاقة التي لم يسبق لها مثيل.

HIGGS BOSON

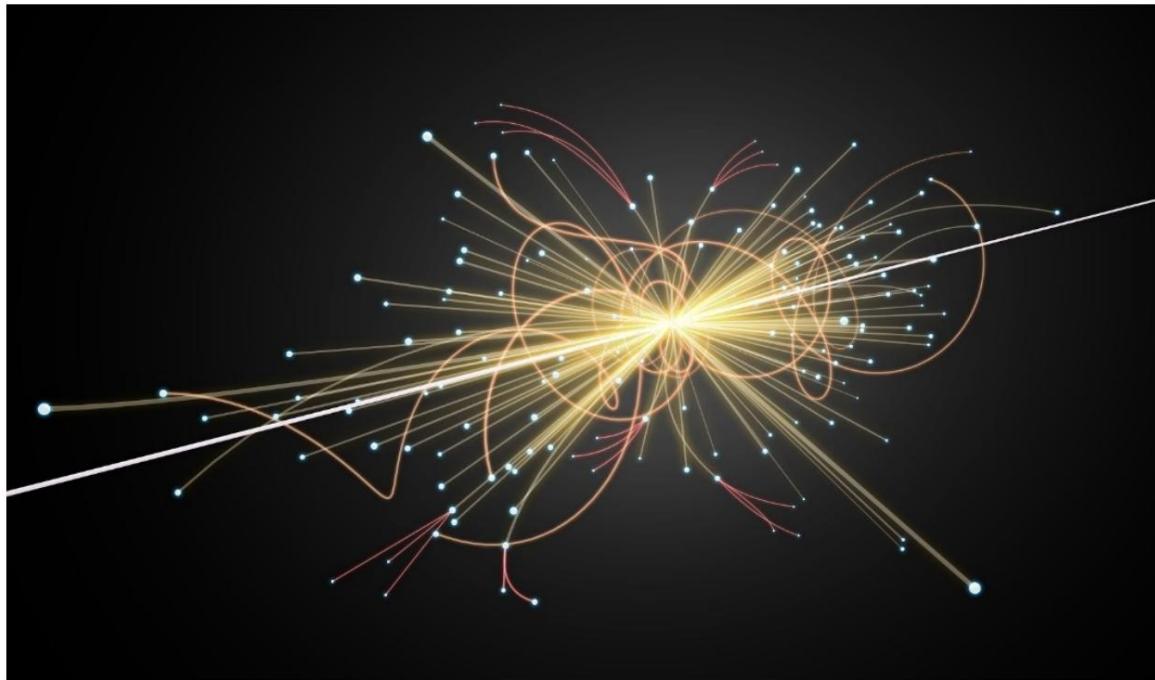


هناك طريقة أخرى للتفكير فيما يفعله الباحثون في سيرن وهي عكس ما يفعله علماء الفلك في الفضاء. علم الفلك هو دراسة الأجرام السماوية - الكواكب والكويكبات مع

يبلغ قطرها آلاف الأميال. تدرس CERN العكس ، أصغر الجسيمات دون الذرية على المقياس الأصغر ، المقياس الكمي. كما تستخدم تلسكوبًا لمراقبة الفضاء الخارجي ، تركز CERN على الجسيمات الصغيرة جدًا بحيث لا يمكن اكتشافها باستخدام المجهر. منذ بداية CERN في عام 2008 ، كان الباحثون يبحثون عن Higgs boson الجسيم الأساسي الذي يثبت وجود مجال Higgs. في 4 يوليو 2012 أعلنا أنهم عثروا عليه. نظرًا لأن بوزن هيغز يتحلل بسرعة كبيرة ، فإن ملاحظة نواتج الأضمحلال (الجسيمات الأولية) هي التي أكدت وجوده. قام كاشفان كبيران ، يسمى CMS و ATLAS ، بالتقاط تصادم البروتون والبوزونات المتوجهة التي تحلل فيها. يتحلل بوزن هيغز بشكل شائع (58٪ من الوقت) إلى كواركات قاع ، وهي أثقل الفرميونات أو المادة الأساسية. ومع ذلك ، فإن مراقبة هذه الكواركات السفلية تحجبها الكواركات السفلية في الخلفية. يأخذ ATLAS و CMS كميات هائلة من البيانات من جميع الجسيمات في مجال المراقبة الخاص بهم. لذلك ، تم الكشف عن وجود بوزن هيغز بدلاً من ذلك من خلال وجود البوزونات المتوجهة: ناقلات ضعيفة من التفاعل الضعيف والفوتونات من التفاعل الكهرومغناطيسي ، أقل شيوعًا أن يتم ملاحظتها بشكل عشوائي بواسطة CMS و ATLAS. كان الدليل التجريبي لبوزن هيغز هائلاً في عالم الفيزياء. أثبت اكتشافه صحة النموذج القياسي ، مؤكداً كيف تكتسب الجسيمات الأولية الكتلة. وكانت الكتلة التي كانت الجسيمات الأولية جزءاً من مجال هيجز في شكل طاقة كامنة ، قبل أن تتجلى في المادة.



تحليل نواتج الانضمام لبوزون هيغز إلى كوارك قاع ، كوارك مضاد للقاع ، ليبتون ، ونيوتروينو.
الصورة بإذن من جون ويليام هانت.



LHC. تصادم الجسيمات في

نظريّة الأوتار

ما التالي بالنسبة لـ CERN؟ هي البحث عن أبعاد أخرى ، كما تنبأ نظرية الأوتار ونظرية M. الغرض من هذه النظريات هو توحيد كل قوى الطبيعة الموصوفة سابقاً في صيغة رياضية واحدة بليةة. أحد الأسئلة التي يجب حلها هو سؤال الجاذبية. يجب التوفيق بين الجاذبية ، التي تستند إلى نظرية النسبية العامة لأينشتاين والموجودة في الفيزياء الكلاسيكية ، مع ميكانيكا الكم من أجل وجود نظرية موحدة لكل شيء. لماذا الجاذبية أضعف بكثير من القوى الأخرى؟ تقترح إحدى النظريات أنها أضعف بكثير لأنها تنتشر عبر الأبعاد الأخرى لنظرية الأوتار.

بينما نعيش حياتنا ، ندرك ثلاثة أبعاد مكانية (أعلى / أسفل ، يسار / يمين ، للخلف / للأمام) بالإضافة إلى الوقت - ما مجموعه أربعة أبعاد. طور العلماء نظرية الأوتار في محاولة لشرح الأبعاد الإضافية التي ستنتشر فيها الجاذبية. تقترح نظرية الأوتار أن الجسيمات القياسية التي تمت مناقشتها سابقاً هي في الواقع خيوط صغيرة ملفوقة صغيرة جدًا بحيث لا يمكننا ملاحظتها. إذا قمت بعمل نسخة احتياطية من العدسة أو توسيعها على هذه الأوتار ، فستظهر جميعها كجسيمات تهتز.

تنص نظرية الأوتار على أن هناك تسعه أبعاد زائد الوقت ، ليصبح المجموع 10 أبعاد. بشكل عام ، هناك خمسة إصدارات مختلفة مقترحة لنظرية الأوتار. في مؤتمر نظرية الأوتار في جامعة جنوب كاليفورنيا في عام 1995 اقترح إدوارد ويتن ، عالم الفيزياء النظيرية ، مفهوماً جديداً. اقترح أن الإصدارات الخمسة لنظرية الأوتار كانت في الواقع نظرية واحدة من 11 بعداً للجاذبية الفائقة ، أو نظرية الأوتار الفائقة ، أو نظرية Mلدمج جميع الأنواع الخمسة لنظرية الأوتار 113. هذه النظرية ستؤدي إلى الجرافيتون أو الجسيم المرتبط بالجاذبية نفسها (مثل الفوتون الخاص بالمجال الكهرومغناطيسي) وسيوحد جميع القوى الطبيعية الأربع (القوة القوية والقوة الضعيفة والقوة الكهرومغناطيسية والجاذبية) 114. الأمل هو أن توفر نظرية Mالنظرية الموحدة لجميع

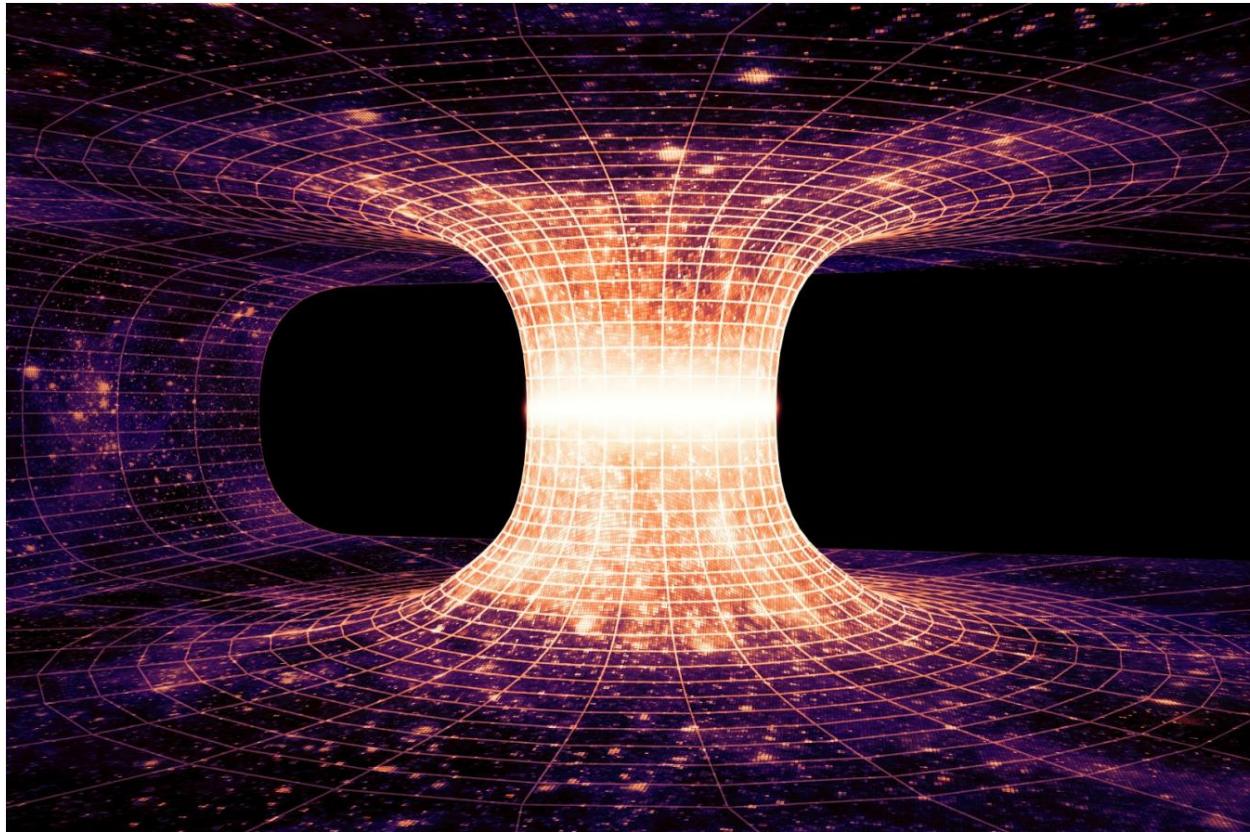
قوى الطبيعة. إذا كانت هناك أبعاد أخرى ، فقد يفسر ذلك سبب عدم شعورنا بقوة الجاذبية الكاملة. سيكون الأمر كما لو كان ينزلق بعيداً في هذه الأبعاد غير المرئية. إذا كانت هذه الأبعاد الأخرى موجودة ولا يمكننا إدراكتها ، فمن الممكن أن تكون مخبأة في نطاق صغير جدًا داخل جسيمات متذبذبة صغيرة تشكل كوننا.

أحد الاحتمالات لاكتشاف هذه الأبعاد البديلة هو إنتاج ثقوب سوداء مجهرية في مصادم الجسيمات مثل CERN. تم اقتراح فكرة الثقوب السوداء المجهرية لأول مرة من قبل ستيفن هوكينج في عام 1971. هذه الثقوب السوداء المصغرة ، والتي تسمى ثقب شوارزشيلد السوداء ، يقترح أن يكون لها كتلة بلانك واحدة. في عام 2010 ظهرت ورقة بحثية أعدتها Pretorius و Choptik أن محاكاة الكمبيوتر للثقوب السوداء المجهرية يمكن أن تكون ممكناً في طاقات LHC وقد تكشف عن أبعاد بديلة تتجاوز الأبعاد الأربعية التي نلاحظها 115. تنص CERN على أنه إذا تم العثور على هذه الثقوب السوداء المجهرية سوف يتفكر بسرعة ، في غضون 10 إلى 27 ثانية وسوف يتحلل إلى جسيمات قياسية. وتجرد الإشارة إلى أنه إذا تم إنشاء هذه الثقوب السوداء ، فمن المفترض أن تكون غير ضارة. ستكون جاذبيتها ضعيفة جدًا لدرجة أنها لن تزعج البيئة المحيطة. تتشكل الثقوب السوداء عن طريق الانهيار الثقالي إلى فرادات الزمكان. أي ثقب أسود مجهر ي تم إنشاؤه بواسطة LHC سيفقد الكتلة والطاقة بسرعة عبر إشعاع هوكينج. يتكون إشعاع هوكينج هذا من جسيمات أولية منبعثة ، بما في ذلك الفوتونات والإلكترونات والكواركات والغلونات.

يُفترض أنه مثلما الفوتون هو إثارة المجال الكهرومغناطيسي ، يجب أن يكون هناك جسيم يسمى الجرافيتون أو الجسيم المرتبط بالجاذبية. إذا تم العثور على الجرافيتونات ، فسوف تتحلل بسرعة "تهرب" إلى أبعاد أخرى من نظرية إم. يجب أن تؤدي التصادمات في LHC إلى إنشاء ملف

شرارة مع جزيئات تتناثر حولها وإذا انزلق الجرافيتون إلى بُعد آخر ، فسوف يترك بقعة فارغة يمكن ملاحظتها بواسطة كاشفات CERN.

في عام 1935 كتب ألبرت أينشتاين وناثان روزين ورقة بحثية عن جسور أينشتاين-روزن أو الثقوب الدودية. هذه الثقوب الدودية عبارة عن تحريفات لهندسة الزمكان كما وصفتها معادلات الجاذبية لأينشتاين. (117) أيضًا في عام 1935 كتب أينشتاين وبوريص بودولسكي وروزين بحثًا عن التشابك الكمي أو "الفعل المخيف عن بعد". 60 في ذلك الوقت لم يروا اثنان ليتم توصيلهما: ومع ذلك ، في عام 2013 اقترح ليونارد سكيند وخوان مالداسينا أن الثقب الدودي يربط بين زوج من الثقوب السوداء المتشابكة للغاية. قاموا بإنشاء المعادلة $EPR = ER$ لشرح هذا التفسير أن الجسيمات المتشابكة الكمومية تتحدد من خلال ثقب دودي أو جسر أينشتاين-روزن ، وترتبط بشكل أساسي ورقيتين من قبل أينشتاين من عام 1935. اقترح سكيند ومالداسينا أن دمج هذه يمكن أن يكون مفتاحًا لتوحيد ميكانيكا الكم والنسبية العامة. قد يشير هذا إلى أن الزمكان نفسه مستمد من نسيج التشابك الكمومي. يقترحون أن المعلومات أو الدوران الخاص بجسم على جانب واحد من الثقب الدودي سيكون متشابهًا كمياً أو يؤثر على دوران الجسيمات على الجانب الآخر من الثقب الدودي.



ترجمة لثقبين أسودين متصلين بواسطة ثقب دودي أو جسر أينشتاين-روزن.

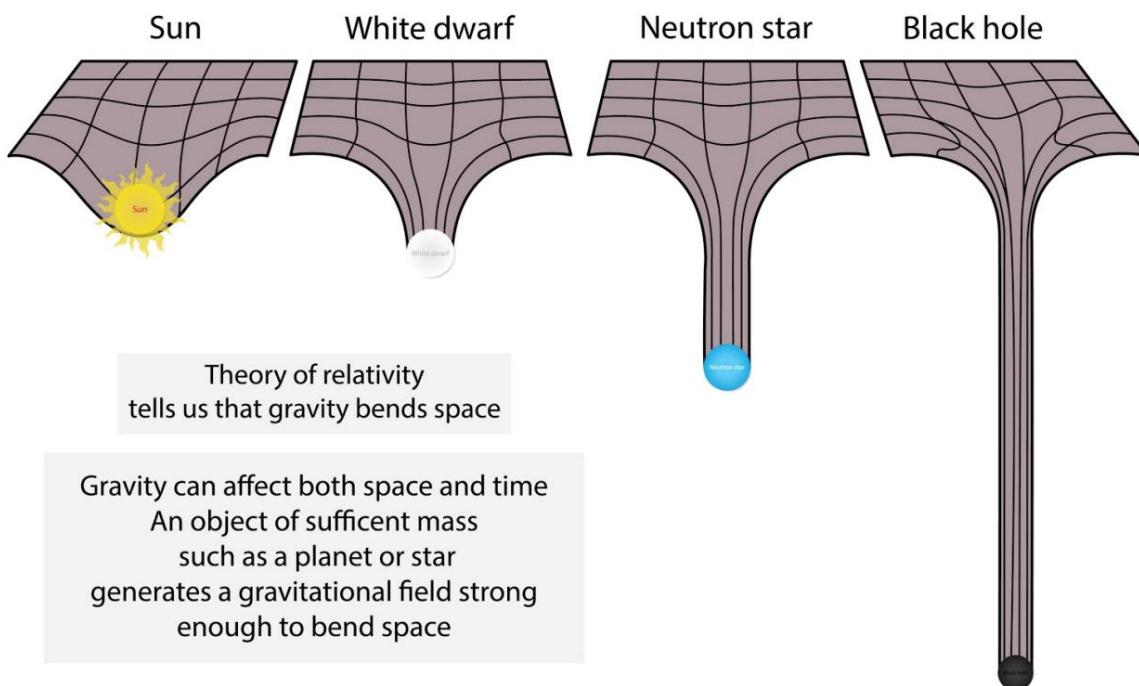
إذا نجح المصادر LHC في إنشاء ثقب أسود مجهر ، فسيكون هذا هو الدليل التجريبي الذي يدعم إصدارات نظرية الأوتار ، ونظرية الأوتار الفائقية ونظرية M أو "نظرية كل شيء" الرياضية التي تدمج الجاذبية مع القوى الأساسية الثلاث الأخرى. سيعتمد ما نكتشفه على عدد الأبعاد الإضافية التي تم العثور عليها ، وكتلة الثقب الأسود المجهر ، وحجم الأبعاد والطاقة التي يحدث فيها. إذا تم العثور عليها ، فمن المعتقد أنها ستتفكك في جسيمات النموذج القياسي بعد 10-27 ثانية. هذا من شأنه أن يخلق أحدهما ستكتشفها الكواشف في ، مثلما فعل LIGO على نطاق هائل

لنقبس من ، "الثقوب السوداء المجهرية هي نموذج للتقارب. عند تقاطع الفيزياء الفلكية والجسيمات

الفيزياء وعلم الكونيات ونظرية المجال وميكانيكا الكم والنسبية العامة ، تفتح مجالات جديدة للبحث ويمكن أن تشكل مساراً لا يقدر بثمن نحو الدراسة المشتركة لفيزياء الجاذبية والطاقة العالية. 116 "هناك مجال آخر موحد في هذا النموذج من أجل التقارب. مجال علم الأحياء والتخصيب البشري. دعونا ننظر إلى الفضاء من أجل فهم أكثر تفصيلاً لسلوك الثقوب السوداء. سنرى تمثيلاً آخر للطبيعة يعيد نفسه في النسبة الذهبية أو نموذج فيبوناتشي.

الفصل العاشر: الثقوب السوداء

على النحو الوارد أعلاه حتى أدناه. الآن بعد أن أصبح لدينا فهم لبوزن هيغز والثقوب السوداء المجهريّة ، دعنا نوسع النظرة مرة أخرى إلى مقاييس الكون. تم التنبؤ بالثقوب السوداء في البداية بواسطة نظرية النسبية العامة لألبرت أينشتاين ، التي نُشرت عام 1915 وحدّدت النظرية نظرية في النسبية الخاصة وقانون الجاذبية الكونية لنيوتون. إنه يشرح الجاذبية بشكل أساسي بناءً على الطريقة التي يمكن أن ينحني بها الفضاء



لفهم هذا ، يجب علينا أولاً أن نشرح نظرية النسبية الخاصة لأينشتاين. أظهرت ورقته " حول الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة " التي نُشرت عام 1905 العلاقة بين المكان والزمان للأشياء التي تتحرك في خط مستقيم بسرعة ثابتة. توضح معادلة أينشتاين الأكثر شهرة: $E = mc^2$ هذا الأمر. الطاقة تساوي الكتلة مضروبة في مربع سرعة الضوء ، أين

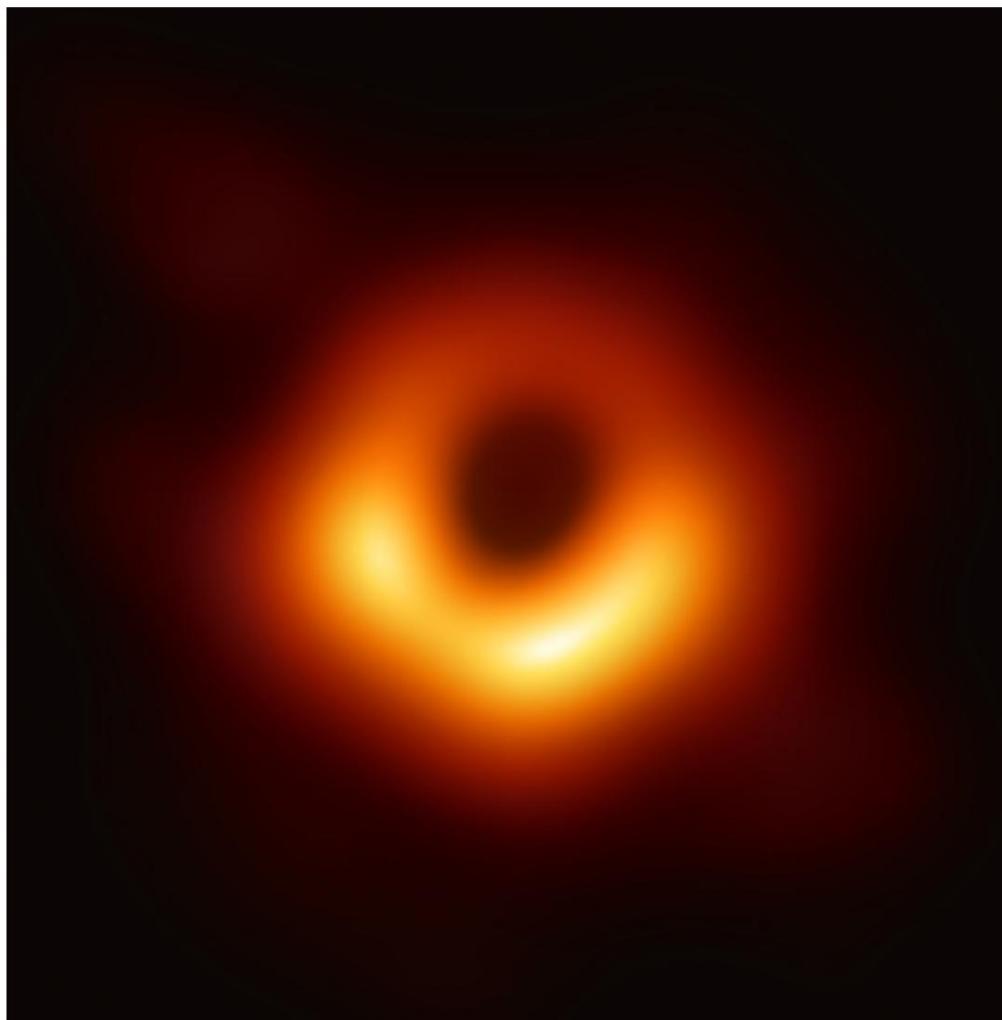
تساوي السرعة القصوى للضوء في الفراغ. تشير هذه المعادلة إلى أن الكتلة والطاقة هما شكلان مختلفان أو أشكال مختلفة من الشيء نفسه. (121) تأخذ نظرية النسبية العامة في الاعتبار الأشياء التي تتسرع (لا تتحرك بسرعة ثابتة) وتقدم تفسيرًا لانحناء الزمكان ، الذي تم اختباره على أنه 120 التصور انحناء الزمكان ، تخيل ملأة سرير منتشرة ومعلقة في الهواء من قبل شخصين. تخيل الآن وضع كرة بولينج في منتصفها. ستلوي الكرة الورقة ، محدثة تراجعاً - على غرار الطريقة التي تقوم بها الأرض والشمس بتشويه نسيج الزمكان نفسه. إذا تم وضع قطعة من الرخام في اتجاه حافة الصفيحة حيث تبدأ في الغطس ، فسيتم سحبها نحو الكرة. هذا مشابه لجاذبية الأرض التي تمارس على جميع الأجسام المحيطة. نسبياً ، قوة الجاذبية هذه ضعيفة جدًا.

إذا مارس الجسم (كرة البولينج) قوة جاذبية كافية ، فلن يمكن أي شيء من الإفلات من جاذبيته - بما في ذلك الضوء - وبالتالي يتشكل ثقب أسود. ينهار الزمكان نفسه إلى فراده الجاذبية ، أو نقطة أحادية البعض حيث يقترب حجم الجاذبية والكثافة من الlanهاية. هذا هو المكان الذي تتوقف فيه القوانين المعمول بها في الفيزياء الكلاسيكية عن التطبيق.

يُعرَّف محيطها على أنه أفق الحدث ، أو الطريق الوحيد الذي يحبس فيه باب الفضاء الذي لا يمكن لأي شيء أن يفلت منه إلى الداخل. وفقاً لنظرية اللا شعر ، تفتقر الثقوب السوداء إلى خصائص أخرى غير الكتلة والزخم الزاوي (الدوران) والشحناء الكهربائية. سيتم امتصاص جميع الخصائص (أو الشعر) الأخرى في الثقب الأسود ، وتحتفى. في هذا المثال ، الشعر هو استعارة للمعلومات.

في عام 2019 تم التقاط أول صورة لثقب أسود. نظرًا لأن الثقب الأسود نفسه لا يمكن رؤيته ، فإن ما هو مرئي هو وهج أفق الحدث حيث يمتص كل شيء يقترب

الضوء والمادة والغبار الكوني. يقع الثقب الأسود المصور في قلب مجرة على بعد حوالي 53 مليون سنة ضوئية ، أي 6.5 مليار مرة أثقل من شمسنا. استغرق تصوير الثقب الأسود أكثر من 10 سنوات من العمل والجهود التي بذلها اتحاد Event Horizon Telescope (EHT) الذي استخدم أطباق الراديو من جميع أنحاء العالم لإنشاء تلسكوب بحجم الأرض لإنتاج الصور.



أول تصور للثقب الأسود، بواسطة Event Horizon Telescope - <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/> (رابط الصورة) أعلى جودة للصورة (7416 × 4320 بكسل ، 16 بت ، 180 ميجا بايت) ، مقالة ESO TIF ، ESO BY 4.0 ، <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=77925953>

يُفترض أن تحتوي هذه الثقوب السوداء على تدفقات من المادة ، تُعرف باسم النفاثات الفيزيائية الفلكية ، والتي تمتد كحزم على طول أقطاب الثقب الأسود. إن سرعة هذه النفاثات قادرة على الاقتراب من سرعة الضوء ، مما يعكس نظرية النسبية الخاصة ، أو $E = mc^2$.

في حين أن الآلية الدقيقة للتكوين غير معروفة ، افترض بلاندفورد وزناليك أن هذه النفاثات تنشأ من الأقراص الممغنطة للغاز والغبار داخل الثقب الأسود ، والمعروفة باسم أقراص التراكم. تخلق هذه الأقراص مجالاً مغناطيسياً مشوهاً وملتوياً بواسطة الثقب الأسود الدوار ، مما يشكل ملفاً من مادة مطروحة للخارج. يعمل هذا المجال الكهربائي المتولد على تسريع الإلكترونات الشاردة ، مما يؤدي إلى زعزعة استقرار الفراغ وإقرانها بالبيوزيترونات. يؤدي هذا الاقتران إلى تكوين بلازما محایدة. نظراً لتسريع البلازما المحایدة إلى نفاثات كهرومغناطيسية عالية الموازاة (أشعة متوازية من الأشعة) ، فإنها تحول طاقة الارتباط والدوران إلى طاقة حركية وحرارية أو حرارة. في عام 1977.

يمكن أن يوجد ثقبان أسودان في نظام ثنائي ، حيث يدوران على مقربة من بعضهما البعض. إذا غامروا قريباً جدًا ، فإنهم يصطدمون ويندمجون ، ويطلقون كمية هائلة من الطاقة المنبعثة في شكل موجات الجاذبية. تنتشر موجات الجاذبية إلى الخارج بسرعة الضوء ، وتتشوه احناء الزمكان ، مثل تمواج في ملء السرير الممتد. تم التنبؤ بوجود الثقوب السوداء الثنائية وانبعاثها لموجات الجاذبية لأول مرة من خلال نظرية النسبية العامة لأينشتاين. تنبأ بأن درجة انحلال التصادم الهائل للثقب الأسود ستعكس كتلة الثقوب السوداء الجديدة ودورانها. علاوة على ذلك ، توقع أن تكون هذه التموجات

"صغيرة جدًا" عند اقترابها من الأرض. لقد تغير الكثير منذ أن وضع هذه التنبؤات في عام 1916. لقد حفظت قدرتنا التكنولوجية على اكتشاف هذه الموجات تقدماً كبيراً لدرجة أنه في سبتمبر 2015، اكتشف الباحثون في مرصد مقياس التداخل الليزري لوموجات الجاذبية (LIGO) بالفعل أصغر موجات مثل هذا الاصطدام. أجروا الملاحظة الأولى لإشارة موجات الجاذبية ، المسمى GW150914 والتي تم تحديدها بسبب اندماج ثقب أسود ثانوي في مقياسين للاستدلال ، أحدهما في هانفورد ، واشنطن والآخر في ليفينغستون ، لويسiana . "حلقة" الثقب الأسود الرضيع ولدت من اندماج اثنين من الثقوب السوداء الأصلية ، وبقدر ما يبدو رائعًا ، تمكنا من سماعهم بعد مائة عام من توقعه وبعد أكثر من مليار سنة من اندماجهم.



صورة لمحاكاة اصطدام ثقبين أسودين في اندماج GW150914.
الإسناد: محاكاة الفضاءات المتطرفة. يمكن العثور على الفيديو الكامل لهذا على <https://www.ligo.caltech.edu/video/ligo20160211v3>

إن تسجيل "النرد" أو "الحلقة" لا يقل عن كونه رائعاً في التوقيت وحده. ظل ليجو يبحث عنها منذ عام 2002 وتشير التقديرات إلى أن اندماج هذه الثقوب السوداء حدث منذ 1.3 مليار سنة. فكر فيحقيقة أن اندماج هذه الثقوب السوداء الثنائية حدث عندما كانت الحياة على الأرض في بدايتها. كان من الممكن أن يحدث ذلك خلال حقبة الميزوبروتيروزويك عندما كانت البكتيريا والعتيقية قد بدأت للتو كما تمت مناقشته في الفصل ، تمكنت LIGO من اكتشاف "زققة" الثقوب السوداء التي تصطدم من خلال مقاييس التداخل ، والتي تقسم الضوء إلى حزمتين من أشعة الليزر التي تتحرك للخلف وبين مرأتين داخل أذرع ، LIGO أو أنابيب معزولة مفرغة من الهواء بطول 2.5 ميل تقريباً. تم الكشف عن نمط التداخل الناتج عن موجات الجاذبية من خلال تغيير أذرع ليجو.

أحدث الاندماج الذي أنتج GW150914 تموجاً في الزمكان أدى إلى تغيير طول ذراع LIGO بمقدار 0.001 فقط من عرض البروتون - وهو تغيير ضئيل للغاية لدرجة أن أينشتاين نفسه شكل في إمكانية اكتشافه على الإطلاق. من أجل ملاحظة هذا التغيير المتناهي الصغر ، كان لابد من ترقية تقنية LIGO لزيادة حساسيتها - وهو التغيير الذي تم إجراؤه قبل موجات الجاذبية التي تضرب الأرض. من أجل إجراء هذه الترقية ، توقف LIGO عن العمل في عام 2010. وعندما تم استئنافه في عام 2015 ، تم اكتشاف GW150914 في غضون يومين فقط من أول تشغيل له . بحجم البروتون الذي جاء من اصطدام ثقبين أسودين في الفضاء ، على بعد 1.3 مليار سنة ضوئية - ترقية سمحت بتسجيل شيء تنبأ به أينشتاين قبل قرن من الزمان.

هذا وحده محير للعقل.

بمجرد أن اكتشف الباحثون الإشارة ، تمكّن العلماء في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ومعهد كاليفورنيا للتكنولوجيا من تحويلها إلى موجات صوتية لسماع حلقة الثقب الأسود الجديد. يثير الصوت الذي يصدره استجابة عميقة وشعوراً بالدهشة والرهبة والإلهام الذي تجتاحه

انقسام العدم وكل شيء. إذا لم تكن قد استمعت إليه من قبل ، فتوقف قليلاً للبحث عنه واستمع إليه.
<https://www.ligo.caltech.edu/video/ligo20160211v2>

لم يوفر هذا الاكتشاف أول "حلقة" أو "زقة" مسموعة على الإطلاق للثقوب السوداء المندمجة ، ولكنه دعم نظرية آينشتاين -ماكسويل التي لا يوجد شعر فيها فحسب -فهذه الثقوب السوداء المرصودة تفتقر إلى جميع الخصائص باستثناء الكتلة والشحنة الكهربائية ، وتدور.

وذكر ببساطة

لقد حدث تصادم الثقبين الأسودين في الفضاء الذي اكتشفه ليجو في عام ، 2015منذ أكثر من مليار عام عندما كانت الحياة على الأرض في بدايتها. شكلت الموجات التي أحدثها اندماجهم تموجًا مثل اهتزاز ملأة السرير. بحلول الوقت الذي تنتقل فيه هذه الموجات عبر الفضاء إلى الأرض ، تقدمنا على مدى مليار سنة من خلال التطور من البكتيريا الصغيرة إلى البشر الناطقين المستقيمين. قبل مائة عام ، تنبأ آينشتاين بأنه يمكننا تحديد مثل هذا التصادم بين ثقبين أسودين هائلين وأن كل ما سيتمن اكتشافه سيكون كتلة وشحنة كهربائية دورانًا ، وأنه لن يكون لديهم "شعر". لقد صادف العلماء للتو بناء مركز أبحاث مصمم خصيصًا لاكتشاف مثل هذه التموجات وتشغيل أجهزة الكشف (فك في كاشف الزلازل لزلزال) قبل يومين من وصول التموجات. ليس ذلك فحسب ، بل أنهوا ترقية استمرت خمس سنوات قبل أيام من وصول موجات الجاذبية إلى الأرض ، وبدون هذه الترقية ، من المحتمل ألا يتم اكتشافهم. ما هي احتمالات؟ الآن ، بحلول الوقت الذي ضربنا فيه التموج على الأرض ، انخفض حجمه من اهتزاز اصطدام أكبر بـ 30 مرة من كتلة شمسنا إلى أصغر تذبذب مثل طنين النحلة. دعنا نستخدم آخر

القياس لفهم اكتشاف الثقب الأسود الرضيع.

تخيل أن أحد الثقوب السوداء الضخمة ، التي يبلغ عمرها 1.3 مليار عام ، أطلق أغنية بصوت عالي ونابض بالحياة ، مثل سيمفونية بيتهوفن رقم 5: سيمفونية يمكنها أن تهز الكون. الثقب الأسود الثاني ، الذي كان مذهلاً بنفس القدر ، لعب فيفالدي فور سيزونز. عندما اصطدموا ، ولدت أغنية طفل. دعنا نسميها Pachelbel Canon في. ستكون موسيقى الثقوب السوداء الأأم ، السيمفونية رقم 5 وفور سيزونز ، عالية جدًا لدرجة أنه سيكون من المستحيل تقريباً سماع Canon في. الآن تخيل أنك تحاول سماع تلك الموسيقى من جميع أنحاء العالم. لنفترض أن الأغاني تم تفجيرها في سان فرانسيسكو وكانت بحاجة لسماعها في لندن.

كانت مهمة IGO هي العثور عليهم ، وخفض أصوات سيمفونيات الوالدين وضبطها لتكون قادراً على سماع Canon في D من جميع أنحاء العالم. وكانوا قادرين على فعل ذلك بالضبط. تم عزل حلقة الثقب الأسود الرضيع أو Canon في - زقزقة الثقب الأسود الرضيع لكي يسمعها العالم بأسره.

عندما تخيل هذا التشبيه ، فكر مرة أخرى في الرنين الموجود في وحدات المخاض والولادة حول العالم حتى يرن كل والد عند ولادة طفلهم الجديد. والآن ، دعونا نغير التوقيت ونتوقف لحظة لتخيل ما إذا كان يمكن سماع هذه الحلقة في كل مرة يتم فيها تسليم الروح إلى وعاء بيولوجي أو بيولوجي. هل يمكنك أن ترى إلى أين تتجه؟

فيما يلي مقتطف من رسالة بعث بها رئيس معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا Rafael Rife في 11 فبراير 2016. كانت هذه مناسبة نادرة ، حيث لا يتم إرسال الرسائل في كثير من الأحيان إلى مجتمع MIT للتحقيق وإنجازات فردية حيث ينتج MIT عملاً مثيراً للإعجاب طوال الوقت.

هذا ، مع ذلك ، كان مختلفاً.

تشمل أخبار اليوم على الأقل قصتين مقنعة.

الأول هو الذي يقوله العلم: أنه من خلال نظرية في النسبية العامة ، تنبأ أينشتاين بشكل صحيح بسلوك موجات الجاذبية ، تموجات الزمكان التي تنتقل إلينا من أماكن في الكون حيث الجاذبية قوية للغاية. تلك الرسائل المتتالية باهتة بشكل غير محسوس ؛ حتى الآن ، كانوا يتحدون المراقبة المباشرة. نظراً لأن LIGO ناجح في اكتشاف هذه الرسائل الباهتة - من ثقبين أسودين تحطما معًا لتشكيل ثقب أكبر - لدينا دليل رائع على أن النظام يتصرف تماماً كما تنبأ أينشتاين.

حتى مع أكثر التلسكوبات تقدماً التي تعتمد على الضوء ، لم نتمكن من رؤية هذا الاصطدام المذهل ، لأننا نتوقع ألا تصدر الثقوب السوداء أي ضوء على الإطلاق. لكن مع أجهزة ، LIGO لدينا الآن "آذان" لسماعها. بتجهيزه بهذا المعنى الجديد ، اكتشف فريق LIGO وتسجيل حقيقة أساسية عن الطبيعة لم يعرفها أحد من قبل. وقد بدأت للتو استكشافاتهم باستخدام هذه الأداة الجديدة. هذا هو السبب في أن البشر يمارسون العلم!

القصة الثانية هي الإنجاز البشري. إنها تبدأ بأينشتاين: وعي إنساني واسع يمكن أن يشكل مفهوماً بعيداً عن القدرات التجريبية في عصره ، حيث استغرق ابتكار الأدوات لإثبات صلاحيتها مائة عام ...

يجسد الاكتشاف الذي نحتفل بهاليوم مفارقة العلوم الأساسية: أنها شاقة وصارمة وبطيئة - ومثيرة للكهرباء وثورية ومحفزة. بدون العلوم الأساسية ، لن يكون أفضل تخمين لدينا أفضل من أي وقت مضى ، و "الابتكار" هو الترقيع حول الحواف. مع تقدم العلوم الأساسية ، يتقدم المجتمع أيضًا 128 .

حجم هذا الاكتشاف لا مثيل له في الفيزياء الفلكية في العقد الماضي. أن تكون قادرًا على سماع شيء ما في الفضاء تنبأ به أينشتاين قبل قرن من الزمان ، يدل على روعة زرع بذرة. إن قدرة مثل هذه العبرية العظيمة على التنبؤ بهذا الاندماج شيء ، لكن يمكن لأجيال من العلماء متابعة هذا الاكتشاف -رعاية البدور ، وتنمية الحديقة ، والعمل معًا لتحديد الشجرة -وهذا شيء آخر. إنه يتحدث إلى قلب الطموح البشري والإبتكار والروح.

على النحو الوارد أعلاه حتى أدناه.

يمكن أن نرى من الأمثلة المذكورة أعلاه أن الطريقة التي تتم بها الأمور في مجالات علم الفلك وميكانيكا الكم متشابهة. يقترح أحد العلماء فكرة ، ويخلق معادلة رياضية أو محاكاة حاسوبية لنمذجة لها ، ويوضح أن النموذج مدعومًا بها ، ثم يعودون التجربة الفعلية لإثبات ذلك. هذه حكاية سيرن ومصادم هادرون الكبير.

توقع أينشتاين اندماج ثقبين أسودين في الفضاء ، وأجريت عمليات محاكاة ، واجتمع البشر معًا باسم العلم ، وتم العثور على الحلقة. يمكن قول شيء نفسه على المقياس المجهري. تنبأ نظرية أينشتاين بوجود ثقوب سوداء على مقياس بلانك أو مقياس الكم أيضًا. قام كارل شوارزشيلد ، عالم الفيزياء الفلكية الألماني الذي أثبت حلولًا لمعادلات أينشتاين ، بحساب حجم أفق الحدث للثقب الأسود وأطلق عليه اسم نصف قطر شوارزشيلد ، الذي نُشر عام 1916 بناءً على حساباته ، يمكن أن يكون لأصغر ثقب أسود كتلة تساوي 22 ميكروغرام (كتلة بلانك). تنبأ ستيفن هوكينج بأن الثقوب السوداء سوف "تبخر" بإشعاع هوكينج ، حيث ستبعثر الجسيمات الأولية التي كنا نناقشها (الفوتونات ، الإلكترونات ، الكواركات ، الغلوتونات). أصغر أسود

، 129. كلما تبخرت بشكل أسرع لتحول إلى انفجار من هذه الجسيمات

فرانس بريتوريوس ، دكتوراه وليام إيست ، دكتوراه فيزيائين في جامعة برينستون. إنهم متخصصون في المحاكاة الحاسوبية للفيزياء الفلكية ومعادلات أينشتاين الميدانية للنسبية العامة.

لقد قاموا بمحاكاة عمليات اندماج الثقوب السوداء وابعاد موجات الجاذبية. تتبناً نظرية النسبية لأينشتاين بإمكانية إنشاء ثقوب سوداء مجرية ، ويصف العلاقة بين الطاقة والكتلة من خلال إظهار أن زيادة سرعة الجسم تؤدي إلى زيادة كتلته أيضًا.

تعطينا النماذج الحاسوبية القائمة على نظرية أينشتاين نظرة عامة على ما يمكن أن يحدث على المستوى الكمي. إن استهداف جسيمين على بعضهما البعض في مصادم الجسيمات ، مثل ، LHC من شأنه أن يركز طاقتهما على بعضهما البعض ويخلق كتلة تدفع الجاذبية إلى الحد الأقصى ، مما يؤدي نظريًا إلى إنشاء ثقب أسود مجربي. تُظهر المحاكاة التي أجرتها بريتوريوس والغرب أن الثقوب السوداء يمكن أن تتشكل من خلال اصطدام الجسيمات التي تسافر بالقرب من سرعة الضوء ، وأن هذا التكوين يمكن أن يحدث عند طاقات أقل من المتوقع. عندما يصطدم الجسيمان ، فإنهم يتصرفان كعدسات جاذبية. من خلال ما يسميه الباحثون "تأثير التركيز التثالي" ، تركز عدسات الجاذبية هذه الطاقة في مناطق احتجاج الضوء. في النهاية ، تنهار هذه المناطق لتحول إلى ثقب أسود واحد

وفقاً لبريتوريوس والشروع ، في تصادم بمقاييس بلانك الفائق -تصادم بين جسيمين عند أصغر مستوى للقياس حيث تكون الطاقة الكلية (طاقة الراحة بالإضافة إلى الطاقة الحركية) أكبر من طاقة بلانك ، E_P ، الجاذبية الكمية يبدأ في التحكم في التفاعل. عند الطاقات الأكبر من E_P تهيمن الجاذبية الكلاسيكية. ومع ذلك ، فإن النقطة الدقيقة لمدى حدوث الانتقال بين الجاذبية الكلاسيكية والجاذبية الكمية أكبر من E_P لا تزال غير معروفة. وجد بريتوريوس أن الطاقة

المطلوب لإنشاء مثل هذه الثقوب السوداء المجهرية هو 2.4 مرة أقل مما كان يعتقد سابقاً

وذكر ببساطة

من الناحية النظرية ، يمكن أن يكون للثقب الأسود أي كتلة متساوية أو أكبر من كتلة بلانك (أصغر وحدة قياس على المقياس الكمومي). يتوقع العلماء أن الثقوب السوداء المجهرية يمكن أن توجد أو تنشأ عن طريق تسارع الجسيمات في المصادر LHC.

إذا تم العثور عليها ، كما تنبأ المحاكاة ، فلن تصمد الجاذبية الكلاسيكية ، وستهيمن تأثيرات الجاذبية الكمية. سيكشفون عن اكتشاف الجرافيتون ، البوzon المتجه للجاذبية ، وفي اكتشافهم ، من المتوقع أن يتم إثبات نظرية الأوتار أو نظرية الأوتار الفائقة أو نظرية M وستكشف عن أبعاد خفية. كلما كان حجم الثقب الأسود أصغر ، زادت سرعة تبخره.

بينما نجلس مع فكرة تصدام الثقوب السوداء الضخمة والبحث عن ثقوب سوداء مجهرية تم إثباتها عن طريق المحاكاة ، دعونا نحول التركيز إلى مناقشة دخول عيننا إلى أجسامنا.

الفصل : 11 جسم الله ، أنت وأنا

يتكون جسم الإنسان من أعضاء وعظام وغضارات وشعر وأظافر. على مستوى أصغر ، نحن أنسجة وخلايا. على مستوى أصغر ، نحن عبارة عن DNA وبروتينات ، ودهون ، وعلى مستوى أصغر ، نحن ذرات. أي أصغر ، ودخلنا المستوى الكمي. ذراتنا مصنوعة من النيوترونات والبروتونات والإلكترونات. تعمل كل هذه القطع معًا في جهد منسق لتنشيطنا وتحريكنا. يتلقى DNA الخاص بنا إشارات من الميتوكوندريا ، والتي تنتج ATP أو طاقة قابلة للاستخدام ، والعكس صحيح. نستجيب لطعامنا والضوء من حولنا. هذا يطرح السؤال ، من أين يأتي علينا؟ إذا كان الإدراك الكمي والحوسبة الكمومية متوازيان ، كما رأينا من Penrose و Hameroff ، فأين الكود الكمي الذي يجعلنا نشأ؟ بدون تفاعل مجال هيغز مع الجسيمات الأولية التي تشكل كل ذرة من ذراتنا ، لن تكون طاقتنا مرتبطة بالكتلة ، مما يعني أن علينا لن يكون مرتبًا بأجسامنا. وهذا ، فإن السؤال الذي يطرح نفسه ، كيف يمكن "عكس هندسة" (باستخدام كلمات فيشر) الإدراك الكمي الذي يجعلنا؟ إذا لم يكن الوعي محتجزاً في أدمغتنا ، ولكننا نمتلك قرون استشعار للضوء ، وإذا كان بإمكاننا العمل بأنسجة دماغية قليلة جدًا ، فأين ومني يدخل الضوء أو يتشابك؟ تحدث اللحظة التي يُحاصر فيها الكود الكمومي أو الكيوبات الوعاء البيولوجي عندما يكون الإنسان في أبكر صورة ، وأصغرها ، وخلية واحدة - قبل وقت طويل من وجود دماغ أو أي أعضاء على الإطلاق.

نكون

عندما تعلق هذه الطاقة أو الوعي على البيضة الملقة ، يتم تحرير المكابح من البويبة. يتطور من خلال الانقسام الاختزالي (انقسام الخلايا) ، ليصبح خلتين ، ثم أربع ، ثم ثمانية خلايا. هناك حاجة لنقل الطاقة للسماح بتحرير الفرامل على الانقسام الخلوي لنشر الجينات عبر إنتاج الميتوكوندريا ATP . تستعد البيضة بذلك من خلال تكديس ما يصل إلى

600000 ميتوكوندريا (أكثـر من أي خلية أخرى في جـسم الإنسان). تـحدث هذه الـزيادة الهائلة في المـيـتوـكونـدرـيا في وقت مـثالـي ، قبل شـرارـةـ الزـنـكـ مـباـشـرةـ. يـجبـ أنـ تكونـ الـهـوـيـةـ الفـريـدةـ لـوعـيـ كلـ شـخـصـ عـبـارـةـ عنـ رـمـزـ بـرـيدـيـ كـمـيـ طـوـيلـ ، وـعـدـدـ هـائـلـ مـنـ الـكـيـوبـيـتـاتـ.

لنعد الآن إلى شـرارـةـ الزـنـكـ ، اللـحظـةـ التـيـ نـرـىـ فـيهـ الـهـالـةـ تـنـفـجـرـ منـ الـبـيـضـةـ. هـذـاـ هوـ أـفـقـ الـحـدـثـ أـوـ الـحلـقـةـ الـزـقـزـقةـ. فـكـرـ فيـ الـأـمـرـ عـلـىـ أـنـ الـحـلـقـةـ التـيـ يـصـدـرـهـاـ كـلـ وـالـدـ مـتـحـمـسـ عـنـدـمـاـ يـولـدـ طـفـلـهـمـاـ الـجـدـيدـ ، وـهـوـ الـخـاتـمـ الـذـيـ يـخـبـرـ كـلـ مـرـيـضـ وـمـصـابـ يـرـقـدـ فـيـ سـرـيرـهـ فـيـ سـرـيرـهـ بـالـمـسـتـشـفـيـ أـنـ روـحـاـ جـديـدةـ قـدـ دـخـلـتـ إـلـىـ هـذـاـ الـعـالـمـ. الـحـلـقـةـ التـيـ تـرـفـعـ الـمـتـعـبـينـ ، الـمـرـهـقـينـ ، الـذـينـ فـيـ نـهاـيـةـ رـحـلـتـهـمـ. الـخـاتـمـ الـذـيـ يـصـنـعـ يـوـمـيـ فـيـ كـلـ مـرـةـ أـعـوـدـ فـيهـ إـلـىـ الـمنـزـلـ إـلـىـ عـمـلـيـ الـمـحـبـوبـ وـالـوـلـادـةـ. لـكـنـ بـدـلـاـ مـنـ أـنـ يـبـدـأـهـاـ الـوـالـدـانـ وـقـتـ الـوـلـادـةـ ، يـبـدـأـهـاـ اللـهـ فـيـ لـحـظـةـ الـإـخـصـابـ وـالـآنـ لـدـيـنـاـ الـتـكـنـوـلـوـجـيـاـ لـرـؤـيـتـهـاـ. يـسـتـخـدـمـ عـلـمـاءـ الـأـجـنـةـ شـرارـةـ الزـنـكـ لـتـحـدـيدـ الـجـنـينـ الـأـقـوـيـ -ـ الـذـيـ يـجـبـ نـقـلـهـ مـنـ طـبـقـ الـمـخـبـرـ إـلـىـ رـحـمـ الـأـمـ. الـحـيـوانـاتـ الـمـنـوـيـةـ وـالـبـيـضـةـ عـبـارـةـ عنـ أـلـواـحـ فـارـغـةـ ، جـاهـزةـ لـتـلـقـيـ الـكـوـدـ أـوـ الـوـعـيـ الـجـدـيدـ -ـ حـقـلـ هـيـغـزـ الـجـدـيدـ الـذـيـ سـيـتـرـبـطـ بـالـبـيـضـةـ الـمـلـقـحةـ. هـمـاـ نـصـفـاـ الـحـفـرـةـ الـجـدـيدـةـ.

وفـقاـ لـلـقـانـونـ الـأـوـلـ لـلـدـيـنـامـيـكاـ الـحـرـارـيـةـ ، لاـ يـمـكـنـ إـنـشـاءـ أـوـ تـدـمـيرـ الطـاـقـةـ وـالـمـعـلـومـاتـ. لـذـكـ ، يـجـبـ أـنـ تـأـتـيـ الـمـعـلـومـاتـ التـيـ هـيـ وـعـيـ مـاـ ، وـتـعـودـ إـلـيـهـ -ـ فـيـ مـكـانـ مـاـ مـاـ مـوـجـودـ بـالـفـعـلـ. عـنـ اـنـدـمـاجـ الـحـيـوانـاتـ الـمـنـوـيـةـ وـالـبـيـضـةـ ، تـصـطـدـمـ حـقـلـ هـيـجـزـ الـمـسـتـقـلـتـانـ ، مـاـ يـخـلـقـ مـوجـاتـ مـنـ الـكـالـسيـوـمـ دـاـخـلـ الـخـلـيـةـ تـنـتـقـلـ بـسـرـعـةـ تـزـيـدـ عـنـ 250 مـيـلـاـ فيـ السـاعـةـ. ذـرـاتـ الزـنـكـ الـمـنـتـظـرـةـ فـيـ مـحـيـطـ الـخـلـيـةـ تـنـفـجـرـ فـيـ انـفـجـارـ هـائـلـ مـنـ 20 مـلـيـارـ ذـرـةـ لـيـكـونـ الـهـوـائـيـ الـذـيـ يـلـتـقـطـ الـمـعـلـومـاتـ التـيـ هـيـ الرـمـزـ الـجـدـيدـ. تـتـصـرـفـ الـجـسـيـمـاتـ التـيـ تـصـطـدـمـ مـثـلـ عـدـسـاتـ الـجـاذـبـيـةـ ، وـتـرـكـزـ الـطـاـقـةـ

إلى مناطق محاصرة للضوء تنهار لتحول إلى ثقب أسود واحد ، تماماً كما تنبأ بريتوريوس بالثقوب السوداء المجهرية. يعطي مجال هيفز الكتلة لجميع الجسيمات الأولية ، بما في ذلك الكواركات واللبتونات والبيوزنات المقياسية W و Z . عندما تظهر طاقة كافية لإثارة مجال هيفز ، فإنها تظهر كجسيم (بوزن هيفز). ثم يتحلل بوزن هيفز إلى الكواركات واللبتونات التي تشكل مجال هيفز الجديد من البيضة الملقة ، مما يوفر الطاقة المجانية لإطلاق الحياة الجديدة.

بعبرة أخرى ، في لحظة اصطدام حقل هيفز للحيوان المنوي والبيضة ، يخلقان ثقباً أسود مجهرياً.

يولد تصادم حقول هيفز طاقة كافية لإنشاء حقل هيفز جديد محاصر بواسطة 20 مليار ذرة زنك تم إطلاقها. يعمل الزنك كهوائي للرمز أو كيوبات للمعلومات من الحقل الكمومي ، حيث ينقل الروح أو الوعي أو الرمز البريدي الشامل ، إذا صر التعبير ، إلى البيضة الملقة المشكّلة حديثاً ، والتي تسمح بعد ذلك بإطلاق الفوائل على الحمض النووي من الأم والأب حتى تتطور البيضة الملقة إلى طفل. الوعي هو مظهر كمي لحقل هيفز ويتم نقل الطاقة إلى البيضة الملقة عبر ظاهرة كهربائية حرارية كمية تحدث في لحظة شرارة الزنك.

يتكون بوزن هيفز بدون دوران ولا شحنة ولا لون من الكواركات واللبتونات الجديدة التي تحتوي على الوعي. هذا هو حقل هيفز الجديد من البيضة الملقة. شرارة الزنك هي مصدر ماونت راشمور لميكانيكا الكم. إنه أفق الحدث. يحمل كل من الحيوانات المنوية والبيوضة نصف المكونات المطلوبة. الحمض النووي موجود للشفرة ، لكنه لوح فارغ. حقل هيفز جديد جاهز لاحتياز الكود في الدوران الذري للزنك. يتتصادم اللبتونات والكواركات ، ويلغي أحدهما الآخر مع ولادة مجال هيفز جديد يخلق الطاقة الحرية أو

ظاهرة الكم الكهروحرارية التي من شأنها أن تثير الزيجوت.

يشكل الثقب الأسود الذي تم إنشاؤه جسراً أو ثقباً دودياً لأينشتاين-روزين يتم من خلاله استدعاء الوعي إلى البيضة الملقحة.

هذا هو "الكيوبت العصبي" الأصلي ، إذا صحت التعبير ، قبل أن يكون هناك دماغ أو حتى أنبوب عصبي. إن شرارة الزنك التي تربط الوعي بالملقحة في وقت الإخصاب هي الحدث الضخم لنظرية المجال الكمومي. اللحظة التي توحد النسبية العامة وميكانيكا الكم. هذا من شأنه أن يمثل تقارب الفيزياء الفلكية وفيزياء الجسيمات. سيوحّد علم الأحياء البشري والتخصيب والدين. اللحظة التي تدخل فيها الروح السفينة. اللحظة التي يدخل فيها الضوء الجسم. الحلقة الميكروسโคبية تشبه حلقة الثقوب السوداء المندمجة في الفضاء. وهكذا ، مثلما يمكن للأشخاص في المستشفيات في جميع أنحاء العالم سمع نين المولود الجديد ، كذلك يمكننا الآن رؤية هالة الروح وهي تولد في الطفل.

الزيجوت هو المستقبل الأصلي للضوء. يسمح تصور شرارة الزنك للبشرية جماء برؤية أن كل شرارة لدينا هي ضوء حقيقي.

نحن خلية الله. نحن الكون يدرك نفسه. مع كل اندماج لحقول هيغز للحيوانات المنوية والبويضة ، ترن حلقة جديدة ، تجلب الوعي أو الروح إلى الزيجوت وحيد الخلية الذي يصبح الطفل. في يوم من الأيام ، سيكون لدينا تقنية لاكتشاف هذا الاندماج على مقياس بلانك وسيكون لدينا طريقة لسماعه ، حيث اكتشف ليجو موجات الجاذبية للثقوب السوداء التي يبلغ عمرها مليارات السنين الضوئية. حتى ذلك الحين ، في كل مرة تكون فيها في المستشفى وتسمع التهويدة التي تبشر بتسلیم حیاة جديدة ثمينة ، فليكن هذا تذکیرک بأننا جمیعاً مخلوقون من الضوء. التفسير الكمی لکیفیة ارتباط أرواحنا بأوعیةنا. نحن مستقبلات للضوء. الضوء الذي يأتي من مجال الطاقة الكمی المحيط

نحن ، التي تدخل كل زاوية وركن داخلنا وبيننا. قد تتغير الكلمات عبر المكان والزمان ، لكن المعنى يظل كما هو.

كل جدي لديه معلم

جميع الصور ، ما لم ينص على خلاف ذلك ، تُنسب إلى Shutterstock بترخيص مناسب.

فهرس

663. http://dx.doi.org/10.1038/109663a0. طبيعة. 1. تقدم العلاج الشمسي. Saleeby CW. P, Wefers J, Brombacher EC, Schrauwen P, Kalsbeek A: 109 (2742): 1922 DOI: 10.1038 / 109663a0. 2. de Goede إيقاعات الساعة البيولوجية في تنفس الميتوكوندريا.

مجلة علم الغدد الصماء الجزئية. 2Ffa877425-4e94-4066-91ac-eafeaefc0091. (3): R115-R130. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:pure.amc.nl:public> 10.1530 / JME-17-0196. 60 : دوى: 2018

3. كروفورد إم إيه ، لي برودهيرست سي ، جيست إم ، وآخرون. نظرية الـ *kcm* للدور الذي لا يمكن الاستغناء عنه لحمض الدوكوساهيكسانويك في إشارات الخلايا العصبية طوال التطور. البروستاجلاندين ، الـ *لـيكوترين والأحماض الدهنية الأساسية*. [playcontent/1-s2.0-S0952327812001470](https://www.clinicalkey.es/10.1016/j.plefa.2012.08.005).

4. Slominski AT, Zmijewski MA, Plonka PM, Szaflarski JP, Paus R. الأشعة فوق البنفسجية الدماغ ونظام الغدد الصماء من خلال الجلد ، ولماذا. طب الغدد الصماء: 2018؛ 159 (5): 1992-2007. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29546369>. 10.1210 / en.2017-03230.

Ghareghani M و Zibara K و Reiter RJ و Farhadi N. Latitude و Vitamin D والميلاتونين و فيتامين D. الحدود في علم ميكروبات الأمعاء تعمل بالتنسيق لبدء التصلب المتعدد: مسار ميكانيكي جديد. المناعة. 2018؛ 9: 2484.

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

6. سلسلة فيبوناتشي وعلم التشريح التاجي. القلب والرئة والدورة الدموية. 2011 : 20 (7): 483-484.

7. النسبة الذهبية تنبع في قلوبنا. المجلة الدولية لأمراض القلب. Yetkin G, Sivri N, Yalta K, Yetkin E. https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0167527313013016. 10.1016/j.ijcard.2013.07.090. دوى: 2013 : 168 (5): 4926-4927.

8. تحليل قياس الأجنحة و "phi نحو تحديد الكيسة الأربيمية "المثالية" ذات أعلى احتمالية للحمل لنقل جنين منفرد اختيارياً. الخصوبة والعقم. 104 (3): e312. https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S001502821501479X. 10.1016/j.fertnstert.2015.07.977. دوى: 2015 :

9. جينيفر تشو. العلماء يكتشفون رنين ثقب أسود حديث الولادة لأول مرة. الفضاء يوميا. 12 سبتمبر 2019. متاح من: https://search.proquest.com/docview/2288594192.

10. بيكارد إم ، والاس دي سي ، بيوريل واي. صعود الميتوكوندريا في الطب. ميتوكوندريا. j.mito.2016.07.003. دوى: 2016 : 30: 105-116. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10.1016/

11. التقدم في علم التخلق يربط علم الوراثة بالبيئة والمرض. طبيعة. Cavalli G , Heard E. 31341302. 2019 : 571 (7766): 489-499. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10.1038/s41586-019-1411-0.

12. هامروف إس ، بنروز ر. الوعي في الكون: مراجعة لنظرية "orch OR". استعراض فيزياء الحياة. 2014 : 11 (1): 39-78.

10.1016/j.plrev.2013.08.002. دوی: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24070914>.

13. مارتن دبليو ، مينتل م. أصل الميتوكوندريا. موقع ويب الطبيعة. / .
<https://www.nature.com/scitable/topicpage/the-origin-of-mitochondria-14232356>

14. CarriganJr RA. الرسائل المرصعة بالنجوم: البحث عن توقعات علم الآثار بين النجوم. 2010. <https://arxiv.org/abs/>

15. Kaku M. مستقبل البشرية: إصلاح المريخ والسفر بين النجوم والخلود ومصيرنا وراء الأرض.

البطريق؛ ISBN 9780141986050.
2018. <http://www.vlebooks.com/>

16. وزارة الصحة والخدمات الإنسانية الأمريكية. العقم عند النساء. 2019. [https://www.hhs.gov/opa/reproducer-health/fact sheet/](https://www.hhs.gov/opa/reproducer-health/fact-sheet/)

جونسون. Kaneko T, Canning J, Pru JK, Tilly JL. إلخلايا الجذعية للخلايا الجذعية وتتجدد
الجريب في مبيض الثديات بعد الولادة. طبيعة. 2004؛ 428 (6979): 145-150.
<http://dx.doi.org/10.1038/nature02316>

18. Bolcun-Filas E, Handel MA. الأسس الكروموسومي للتكلاثر. بيلوجيا التكاثر. 2018؛ 99(1): 112-126. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29385397>. DOI: 10.1093/biolre/biy021.

19. الأجسام القطبية: لغزها البيولوجي ومعناها السريري. التكاثر البشري الجزيئي. Wells D, Hillier SG. gar028. 2011 : 17 (5): 273-274. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23443970>. 10.1093 / molehr /

20. هيل تطوير البويبات. موقع ويب علم الأجنة. index.php/Oocy te_Development. تم الوصول إليه في 2020 <https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/> .. 1/30/20 ..
21. Cooper TG , Noonan E , von Eckardstein S , et al. القيم المرجعية لمنظمة الصحة العالمية لخصائص السائل المنوي البشري. تحديث التكاثر البشري. (3): 231-245. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19934213>. DOI: 10.1093 / humupd / dmp048. 2010 : 16
22. Körschgen H, Kuske M, Karmilin K, et al. يؤدي التنشيط داخل الخلايا لـ lovastatin إلى التصلب المسبق للإخصاب في المنطقة الشفافة. التكاثر البشري الجزيئي. pubmed/28911209. molehr / gax040. DOI: 2017 : 23 (9): 607-616. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> DOI: 10.1093 /
23. Gupta SK. الفصل الثاني عشر - المنطقة الشفافة للبويبة البشرية science/article/pii/S0070215318300 012. المنشورات الحالية في علم الأحياء التنموي. bs.ctdb.2018.01.001. 2018 : 130: 379-411. http://www.sciencedirect.com/ DOI: <https://doi.org/10.1016/>
24. Q. آليات الخلوية والجزئية التي تؤدي إلى تفاعل قشرى وكثرة تعدد النطاف في بيين الشمسم. تقنية الدقة المجهرية. 61 (4): 342-348. <https://doi.org/10.1002/jemt.10347>. DOI: 2003 : 10.1002 / jemt.10347.
25. جونز ري ، لوبيز كيه إتش. الفصل - 9 نقل الأمشاج والتخصيب. بيولوجيا الإنجاب البشري (الطبعة الرابعة). http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123821843_00009X. DOI: 2014: 159-173. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382184-3.00009-X>.
26. Duncan FE, Que EL, Zhang N, Feinberg EC, O'Halloran TV, Woodruff TK. شراره. علامة غير عضوية لتنشيط البويبة البشرية. التقارير العلمية. 2016 : 6 (1): 24737.

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

27. Kim AM , Bernhardt ML , Kong BY , et al. وتسهيل استئناف دورة الخلية في بيض الثدييات. البيولوجيا الكيميائية. 10.1021/cb200084y. ACS. 2011 ; 6 (7): 716-723. <http://dx.doi.org/10.1021/cb200084y>: دوى:

28. بابايف إي ، سيلي إي. وظيفة الميتوكوندريا البويضية والتكاثر. الرأي الحالي في أمراض النساء والتوليد. 2015؛ 27 (3): 175-181. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25719756>. دوى: 10.1097 / GCO.0000000000000164.

29. Zhang N, Duncan FE, Que EL, O'Halloran TV, Woodruff TK. شرارة الزنك الناتجة عن الإخصاب هي علامة بيولوجية جديدة لجودة جنين الفأر والتطور المبكر. التقارير العلمية. 2016؛ 6 (1): 22772. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26987302>. دوى: 10.1038 / srep22772.

30. شرارات الزنك تحكم في التكاثر: Thomas V. O'halloran, PhD at TEDxNorthwesternU. نورث وسترن: ، 2012.

31. Que EL , Duncan FE , Bayer AR , et al. تُحدث شرارات الزنك تغييرات كيميائية فيزيائية في منطقة البيض الشفافة تمنع تعدد النطاف. علم الأحياء التكاملي. servlets/purl/1369059. 2017؛ 9 (2): 135-144. <https://www.osti.gov/10.1039/C6IB00212A>: دوى:

32. Sako K , Suzuki K , Isoda M , et al. Emi2 يتوسط في توقيف الانقسام الاختزالي MII عن طريق تثبيط تنافسي لربط Ube2S بـ APC / اتصالات الطبيعة. 2014؛ 5 (1): 3667. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24770399>: دوى:

33. Suzuki T, Yoshida N, Suzuki E, Okuda E, Perry ACF. طريق إلغاء توقيف الطور الثاني المعتمد على Zn^{2+} بدون تحرير. +Ca $^{2+}$ التنمية (كامبريدج ، إنجلترا). 34. 2010 : 137 (16): 2659-2669. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20591924>. Godfried W , Dieker JW , Derijck AAHA ، آخرون. فان دير هايدن ، ، 10.1242 / dev.049791.

عدم التناسق في متغيرات هيستون H3 ومثيل ليبسين بين كروماتين الأب والأم من الزيجوت المبكر لل فأر.

آليات التطوير. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925477305000626>. 2005 : 122 (9): 1008-1022. 10.1016 / j.mod.2005.04.009.

35. Sanz LA , Kota SK , Feil R. إزالة ميثيل الحمض النووي على نطاق الجينوم في الثدييات. بيولوجيا الجينوم. 2010 : 11 (3): 110. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20236475>. / جيابايت. 10.1186 / 2010-11-3-110.

36. Schulz KN, Harrison MM. آليات تنظيم تنشيط الجينوم الزيجوتiki. مراجعات الطبيعة. علم الوراثة. 2019 : 20 (4): 221 - 234. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30573849>. 10.1038 / s41576-018-0087-

37. معهد التكنولوجيا الحيوية الجزيئية. تحفز خلايا البويضة المخصبة ، وترافق فقدان الذاكرة اللاجينية للحيوانات المنوية. موقع ScienceDaily على الويب. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5375333/ releases/2016/12/161201160753.htm.

2016 . محدث. 38. سيطرة الأمهات على التطور الجنيني المبكر في الثدييات. . 39. إشارات Endocannabinoid في تزامن نمو الجنين وتقبل الرحم للزرع. كيمياء وفيزياء الدهون. 2002 : 121 (1-2): 201-210. <https://search.proquest.com/docview/72803121>.

40. Jones CJP, Choudhury RH, Aplin JD. تبع نقل المغذيات في واجهة الأُم المعدنية البشرية من أسابيع حتى النهاية. المشيمة. www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0143400415000326. دوى: 10.1016 / j.placenta.2015.01.002. 2015 ; 36 (4): 372-380. https://

41. Suojanen M. التجربة الواقعية ونظرية الوعي الكمومي: النظريات ، السببية ، والهوية. الشعارات الإلكترونية. 2019 ; 26 (2): 14-34. دوى: 10.18267 / جي شعارات .465.

42. مارك جي تي ، ماريون بي بي ، هوفمان د. الانقاء الطبيعي والتصورات الحقيقية. مجلة علم الأحياء النظري. 2010 ; 266 (4): 504-515. http://dx.doi.org/10.1016/j.jtbi.2010.07.020. دوى: 10.1016 / j.jtbi.2010.07.020.

43. McNew D. الحجة التطورية ضد الواقع. موقع مجلة كوانتا. / https://www.quantamagazine.org/. محدث. 20160421. الحجة التطورية ضد الواقع . /

44. ضوء مرئي: بحث يفتح العين في . NNSAموقع ويب إدارة الأمن النووي الوطنية. research-nnsa. 2018https://www.energy.gov/nnsa/articles/visible-light-eye- Open

45. هوفمان د. الاستخبارات البصرية. نيويورك: نورتون. 1998. [PubMed]

46. Baron-Cohen S, Wyke MA, Binnie C. سماع الكلمات ورؤية الألوان: تحقيق تجريبي لحالة من الحس المواكب. تصور. 1987 ; 16 (6): 761-767. https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1068/p160761. دوى: 10.1068 / p160761.

47. الحس المتزامن: انتشار التجارب غير النمطية عبر الوسائل. تصور. docview/69022132. 2006 ; 35 (8): 1024-1033. https://search.proquest.com/

48. هل الحس المواكب أكثر شيوعاً في التوحد؟ التوحد
Baron-Cohen S. Johnson D. Asher J. et al.
www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:repository.ubn.ru.nl: 2066% 2F122898.
الجزئي. دوى: 10.1186 / 2040-2392-4-40. 2013 : 4 (1): 40. <https://doi.org/10.1186/2040-2392-4-40>

49. جمعية التوحد. ما هي متلازمة اسبرجر؟ ..
<https://www.autism-society.org/what-is/aspergers-syndrome/>.
محدث 2020.

50. اشتهرت بالتوحد. موقع ويب شبكة مجتمع التوحد.
<https://www.autismcommunity.org.au/famous---with-autism.html>.
تم التحديث عام 2013.

51. Thomas J. Palmeri, Randolph Blake, Rene Marois, Marci A. فلانيري ، وليام ويتسيل. الواقع الإدراكي للألوان الحسية. وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية. دوى: 10.1073 / pnas.022049399.
الأمريكية. 2002 : 99 (6): 4127-4131. <https://www.jstor.org/stable/3058262>.

52. هوفمان د. ما هو المفهوم العلمي الذي من شأنه أن يحسن مجموعة الأدوات المعرفية للجميع؟ 10495.
https://www.edge.org/response_details/2011

53. فرانك تريكسنر، نفق الكلم لأصل وتطور الحياة. الكيمياء العضوية الحالية. 1758 & spage = 16 .
[openurl/content.php?genre=article&i_ssn=1385-2728 & volume = 17 & issue = 13852728113179990083](http://openurl/content.php?genre=article&i_ssn=1385-2728&volume=17&issue=13852728113179990083). دوى: 10.2174 / 2013 : 17 (16): 1758-1770. <http://www.eurekaselect.com/10.2174/20131758-1770>

54. بروكس جي سي. التأثيرات الكمية في علم الأحياء: القاعدة الذهبية في الإنزيمات ، الشم ، التمثيل الضوئي والكشف المغناطيسي.
الإجراءات. العلوم الرياضية والفيزيائية والهندسية. 2017 : 473 (2201): 20160822. دوى: 10.1098 / rspa.2016.0822. <https://doi.org/10.1098/rspa.2016.0822>. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28588400.

55. يربط نفق الهيدروجين دينامييات البروتين بحفظ الإنزيم. المراجعة السنوية للكيمياء الحيوية. Klinman JP, Kohen A. 2013; 82(1): 471-496. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23746260>. DOI: 10.1146/annurev-biochem-051710-133623.

56. يظهر نموذج متكامل لتحفيز الإنزيم من دراسات أنفاق الهيدروجين. رسائل الفيزياء الكيميائية. Klinman JP. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009261409000505>. DOI: 471 (4): 179-193. 2009; 10.1016/j.cplett.2009.01.038.

57. دور نقل البروتون في الطفرات. سريفاستافا R. الحدود في الكيمياء. 2019; 7: 536. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31497591>. DOI: 10.3389/fchem.2019.00536.

58. Asogwa C. بحث في الكم: هل يمكننا تفسير الشم باستخدام ظاهرة الكم؟ . abs/1911.02529. 2019. <https://arxiv.org/>

59. Marais A , Adams B , Ringsmuth AK , et al. مستقبل بحث في الكم. مجلة الجمعية الملكية ، الواجهة. 2018; 15(148): 20180640. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30429265>. DOI: 10.1098/rsif.2018.0640.

60. Rosen N , Podolsky B , Einstein A. هل يمكن اعتبار الوصف الميكانيكي الكمومي للواقع المادي مكملاً؟ . 1935.

[PubMed] 61. شميد آر ، بانکال جي ، ألارد بي ، آخرون. ارتباطات الجرس في تكافؤ بوز-آينشتاين. العلوم (نيويورك ، نيويورك). 2016; 352(6284): 441-444. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27102479>. DOI: 10.1126/science.aad8665.

62. Cai J, Guerreschi GG, Briegel HJ. التحكم الكمي والتشابك في بوصلة كيميائية. خطابات المراجعة المادية.

دوى: 104 (22): 220502. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20867156>.

10.1103 / PhysRevLett.104.220502.

63. Ritz T, Thalau P, Phillips JB, Wiltschko W, Wiltschko R.

تشير تأثيرات الرنين إلى آلية زوج جذري للبوصلة المغناطيسية للطيور. طبيعة. 10.1038/nature02534.

دوى: 10.1038 / nature02534. 429 (6988): 177-180. <http://dx.doi.org/>

64. هاميش ج. هيسبوك ، سوزانا وورستر ، دانيال ر. كاتنيج ، آخرون. الإبرة الكمومية للبوصلة المغناطيسية

للتقطور.

وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية. www.jstor.org/stable/26469401.

دوى: 10.1073 / pnas.1600341113. 113 (17): 4634-4639. https://

65. التأثيرات الكمومية في علم الأحياء. كيمياء بروسيديا.

دوى: 3 (1): 38-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proche.2011.08.011>.

10.1016 / j.proche.2011.08.011.

66. دليل على نقل الطاقة على شكل موجات من خلال

التماسك الكمي في أنظمة التمثيل الضوئي. طبيعة. <http://dx.doi.org/10.1038/nature05678>.

دوى: 10.1038 / nature05678. 446 (7137): 782-786.

67. الإدراك الكمي: إمكانية المعالجة باستخدام السينمات النووية في الدماغ. حوليات

الفيزياء. science/article/pii/S0003491615003243. doi: 10.1016 / j.aop.2015.08.020.

2015 : 362: 593-602. <https://www.sciencedirect.com/>

68. محررو الموسوعة البريطانية. كود ثنائي. www.britannica.com/technology/binary-code.

محدث https:// 2020.

technology/computer. 69. Swaine MR. Hemmendinger D. Computer. موقع موسوعة بريتانيكا. 2019. محدث <https://www.britannica.com/>

70. جيني إي. أهلًا بالعالم الكمي! جوجل تنشر ادعاء التفوق الكمي التاريخي. طبيعة. 461-462. (7779): 2019 دوى: 574 10.1038/d41586-019-03213-z.

71. هامروف ستيفارت. حساب الكم في الأنابيب الدقيقة في الدماغ؟ نموذج "Orch OR" - Hameroff "Orch OR". Penrose للوعي.

المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية في لندن. السلسلة أ: العلوم الرياضية والفيزيائية والهندسية. act. (1743): 1869-1896. <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/356/1743/1869.abstr> 10.1098/rsta.1998.0254 دوى: 356 : 1998

72. دماغ عامل ذوي الياقات البيضاء. L. Feuillet Dr, H. Dufour PhD, J. Pelletier PhD. نسيت .. 370 (9583): 262. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0140673607611271>. دوى: 61127-1. 2007 : 10.1016/S0140-6736(07)61127-1

73. Megidish E, Halevy A, Shacham T, Dvir T, Dovrat L, Eisenberg HS. تبادل التشابك بين الفوتونات التي لم تتعايش أبدًا. خطابات المراجعة المادية. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23745845. 2013 دوى: 210403. <https://PhysRevLett.110.210403>. 10.1103/PhysRevLett.110.210403

74. سوسيكيند ل. كوبنهاجن ضد إيريفيت ، النقل الآني ، و = EPR التقدم في الفيزياء. prop.201600036. 2016 دوى: 64 (6-7): 551-564. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/10.1002/prop.201600036>.

75. Weingarten CP , Doraiswamy PM , Fisher MPA. تدور جديد في المعالجة العصبية: الإدراك الكمي. الحدود في علم الأعصاب البشري. 2016 : 10: 541.

- 10.3389 / fnhum.2016.00541. اشان: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27833543.
76. موقع جامعة ولاية جورجيا على شبكة الإنترنت. Nave R. Electron spin. hbase/spin.html. 2005 محدث http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/
- 77-توقع الدوران النووي. أسئلة وأجوبة في موقع ويب التصوير بالرنين المغناطيسي. 2019 محدث http://mriquestions.com/predict-nuclear-spin-i.html.
78. جامعة براون قسم الفيزياء. المعالجة الكمية في الدماغ؟ . جامعة براون: : 2019.
79. اللاعب. Hore PJ, TC كيوبت بوسنر: ديناميات الدوران لجزئات Ca9 (PO4) 6 المتشابكة ودورها في المعالجة العصبية. مجلة الجمعية الملكية ، الواجهة. search.proquest.com/docview/2127947340. 2018 دوى: 10.1098/rsif.2018.0494. 15 (147). https://
- 80.لين إن ، مارتن و. علم الطاقة من تعقيد الجينوم. طبيعة. 2010 : 467 (7318): 929-934. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20962839. دوى: 10.1038/nature09486.
81. الميتوكوندрия الكمومية والصحة المثلث. معاملات جمعية الكيمياء الحيوية. Nunn AVW, Guy GW, Bell JD. 2016 : 44 (4): 1101-1110. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27528758. 10.1042/BST20160096.
- 82.تعريف موميوم: نقل المعلومات من حل عن طريق الميتوكوندريا المتنقلة وجينوم الميتوكوندريا. ندوات في بيولوجيا السرطان. Singh B, Modica-Napolitano JS, Singh KK. s2.0-S1044579X1730127X. 2017 دوى: 47: 1-17. https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-10.1016/j.semancer.2017.05.004.

83. Viollet B و Guan K و Kim J و mTOR و AMPK و Kundu M. ينظمون الاتهام الذاتي من خلال الفسفرة المباشرة لـ k1a. *البيولوجيا الخلية الطبيعية*. 2011؛ 13(2): 132-141. <http://dx.doi.org/10.1038/ncb2152>.

84. Frezza C. مستقلبات الميتوكوندريا: جزيئات تأشير سرية. التركيز على الواجهة. 2017؛ 7(2): 1884890892. <https://search.proquest.com/docview/10.1098/rsfs.2016.0100>.

85. Rizzuto R ، De Stefani D ، Raffaello A ، Mammucari C. الميتوكوندريا كمستشعرات ومنظمين لإشارات الكالسيوم. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22850819>. مراجعات الطبيعة. *البيولوجيا الخلية الجزيئية*. 2012؛ 13(9): 566-578. [10.1038/nrm3412](https://doi.org/10.1038/nrm3412).

86. Fetterman JL، Ballinger SW. تنظم جينات الميتوكوندريا التعبير الجيني النووي من خلال المستقلبات. وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية. 2019؛ 116(32): 15763-15765. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pnas.1909996116>. [10.1073/pnas.1909996116](https://doi.org/10.1073/pnas.1909996116).

87. ماتزينغر ف ، سيونغ س. الكره للماء: ضرر قديم مرتبط بالنطج الجزيئي الذي يبدأ الاستجابات المناعية الفطرية. *مراجعات الطبيعة علم المناعة*. 2004؛ 4(6): 469-478. <http://dx.doi.org/10.1038/nri1372>. [10.1038/nri1372](https://doi.org/10.1038/nri1372).

88. Zhu X ، Qiao H ، Du F و آخرون. التصوير الكمي لإنفاق الطاقة في الدماغ البشري. التصوير العصبي. 2012؛ 60(4): 2107-2117. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811912001905>.

89. Nylen K، Velazquez JLP، Sayed V، Gibson KM، Burnham WM، Snead OC. آثار النظام الغذائي الكيتون على تركيزات ATP وعدد الميتوكوندريا الحصينية في - / Aldh5a1 -. [10.1016/j.neuroimage.2012.02.013](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.02.013).

الفئران. - IBBA الم الموضوعات العامة. 2008.12.005. http://dx.doi.org/10.1016/j.bbagen.2008.12.005. دوى: 1790 (3): 10.1016 / j.bbagen.2008.12.005.

90. كروفورد إم إيه ، بلوم إم ، برود هيرست سي إل ، آخرون. دليل على الوظيفة الفريدة لـ DHA أثناء تطور دماغ الإنسان الحديث. articleId=doajarticles:: d441b6b6c604c42bbac4300f2af9b28f. Corps gras ، Lipides. 2004 : 11 (1): 30-37. https://www.openaire.eu/search/publication? 10.1051 / ocl.2004.0030. دوى: Oléagineux .

91. كلارا كيتاجاكا ، أندرو ج. سنكلير ، ريتشارد س. آثار أحماض أوميغا 3 الدهنية المتعددة غير المشبعة على التعبير الجيني للدماغ. وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية. 10931-10936. https://www.jstor.org/stable/3372830. دوى: 101 10.1073 / pnas.0402342101.

92. Greco JA, Oosterman JE, Belsham DD. التأثيرات التفاضلية للأحماض أوميغا 3 الدهنية وحمض الدوكوساهيكسانويك والالميتات على الملف الشخصي النسخي اليومي لجينات الساعة في الخلايا العصبية الخاملة تحت المهداد. المجلة الأمريكية لعلم وظائف الأعضاء.

علم وظائف الأعضاء التنظيمي والتكميلي والمقارن. RecordID/oai:pure.amc.nl: Public ations% 2Fceb59944-b1a7-4d2c-afda-1dd24d5fd0c4. ajpregu.00100.2014 ، 307 (8): R1049-R1060. https://www.narcis.nl/publication/ 10.1152 /

93. كروفورد إم ، ثابت إم ، وانغ واي. مقدمة لنظرية حول دور إلكترونات بيتا لحمض الدوكوساهيكسانويك في وظائف المخ. A402 ، 25 (4): 10.1051 / ocl / 2018010. دوى: OCL. 2018

94. Herzog ED ، Hermanstyne T ، Smyllie NJ ، Hastings MH. تنظيم نواة (SCN) الساعية البيولوجية suprachiasmatic

آلية الساعة: التفاعل بين الآليات المستقلة على مستوى الخلية وعلى مستوى الدائرة، وجهات نظر كولد سبرينج هاربور في علم الأحياء. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28049647>. DOI: 10.1101/cshperspect.a027706. (1) 9 : 2017 a027706.

علم الوراثة من إيقاعات الساعة البيولوجية في الكائنات الحية النموذجية للثدييات. في: التقدم في علم الوراثة. المجلد 74. الولايات المتحدة: 4-400006-387690-B978-0-12-387690-4.00006-4. Elsevier Science & Technology: 2011: 10.1016/B978-0-12-387690-4.00006-4.

التناجم الزمني لإيقاع الاتهام الذاتي اليومي بواسطة EBP β . Panda S. Lin JD. Ma D. EMBO. 2011: 30 (22): 4642-4651. DOI: 10.1038/emboj.2011.322. DOI: 10.1038/emboj.2011.322.

الشباب. AR الكروموفور في جلد الإنسان. الفيزياء في الطب وعلم الأحياء. 0031-9155/42/5/004. 004: 1997 DOI: 10.1088/0031-9155/42/5/004. DOI: 789-802. <http://iopscience.iop.org/>

Slominski AT, Zmijewski MA, Skobowiat C, Zbytek B, Slominski RM, Steketee JD. استشعار البيئة: تنظيم الاستتاباب المحلي والعالمي من خلال نظام الغدد الصم العصبية للجلد. التطورات في علم التشريح وعلم الأجنة وبيولوجيا الخلية. 2012: 212 : الخامس ، السابع ، pubmed/22894052. DOI: 10.1007/978-3-642-19683-6_1. DOI: 10.1007/978-3-642-19683-6_1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Chakraborty AK, FUNASAKA Y, SLOMINSKI A. [PubMed] 99. آخرون. ضوء الأشعة فوق البنفسجية ومستقبلات MSH. حوليات أكاديمية نيويورك للعلوم. 1999: 100-116. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1999.tb08668.x. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1999.tb08668.x.

B 100. يؤدي تعرض الجلد للأشعة فوق البنفسجية إلى تنشيط الغدد الصم العصبية الجهازية والاستجابات المثبتة للمناعة بسرعة. الكيمياء الضوئية والبيولوجيا الضوئية. 93 (4): 1008-1015. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/php.12642>. دوى: 10.1111 / 12642. 2017 :

101. سيزاري سكوبويات ، جون سي دودي ، روبرت إم ساير ، روبرت سي توكي ، أندريه سلومينسكي. متماثل محور الغدة النخامية الجلدي: التنظيم عن طريق الأشعة فوق البنفسجية.

المجلة الأمريكية لعلم وظائف الأعضاء - الغدد الصماء والتتمثيل الغذائي. 301(3): 484-493. http://ajpendo.physiology.org/ajpendo.00217.2011 : 301 (3) : 484-493. دوى: 10.1152 / 2011 :

102. Leong C, Bigliardi PL, Sriram G, Au VB, Connolly J, Bigliardi Qi M. من الضوء الأحمر تحفز إطلاق IL-4 في المزارع المشتركة بين الخلايا الكيراتينية البشرية والخلايا المناعية.

الكيمياء الضوئية والبيولوجيا الضوئية. 150-157. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/php.12817. دوى: 10.1111 / 12817. 2018 :

103. بادمانابان س ، جوست إم ، درينان سي إل ، إلياس-أرنانز م. وجه جديد من فيتامين ب: تنظيم الجينات بواسطة مستقبلات ضوئية قائمة على الكوبالامين. المراجعة السنوية للكيمياء الحيوية. 12: 485-514. https://search.proquest.com/docview/1914580609. دوى: 10.1146 / annurev-biochem-061516-044500. 2017 :

104. Huang H, Hsu C, Lee JY. تأثير العلاج بالضوء فوق البنفسجي بضيق النطاق على مغفرة وانتكاسات الفطريات الفطرية في المرضى المصابين بجلد فيتزباتريك من الثالث إلى الرابع. مجلة الأكاديمية الأوروبية للأمراض الجلدية والتناسلية: EADV. 16283. دوى: 10.1111 / jdv.16283. 2020 :

Harrington CR . Beswick TC . Leitenberger J . Minhajuddin A . Jacobe HT . Adinoff B.
السلوكيات الشبيهة بالإدمان على الضوء فوق البنفسجي بين دباغة الأماكن المغلقة المتكررة.
الأمراض الجلدية السريرية والتجريبية. doi/abs/10.1111/j.1365-2230.2010.03882.x. j.1365-2230.2010.03882.x: 36 (1): 33-38. https://onlinelibrary.wiley.com/ 10.1111 /

106. ج. القوى الأساسية الأربع للطبيعة. موقع space.com على الويب. https://www.space.com/four-
محدث 2019.
107- سيرن. النموذج القياسي. محدث https://home.cern/science/physics/standard-model. 2020.

108. هانسن ل. قوة اللون. موقع ويب قسم الفيزياء بجامعة ديوك. http://webhome.phy.duke.edu/~kolena/modern/hansen.html.

109- مؤسسة نobel. 2013 جائزة نobel في الفيزياء: جسيم هيغز وأصل الكتلة. موقع ScienceDaily على الويب. تم التحديث https://www.sciencedaily.com/releases/2013/10/131008075834.htm. عام 2013.

110. Berger B. التفكيك: مصادم هادرون كبير.. 2006.
111- سيرن. الولايات المتحدة للمشاركة بمبلغ 531 مليون دولار في مشروع مصادم الهادرونات الكبير التابع للمنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN). home.cern على الويب. project. https://home.cern/news/press-release/cern/us-contribute-531- 1997. محدث cerns-large-hadron-collider-

112. Tuchming B. اضمحلال يوزون هيغز الذي طال انتظاره. طبيعة. 2018: 564 (7734): 46-47. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30510225. doi: 10.1038/d41586-018-07405-x.

113- ويتن إي. ديناميات نظرية الأوتار بأبعاد مختلفة. الفيزياء النووية ، القسم ب. 1995 : 126- 85: (1) 443.

10.1016 / 0550-3213 (95) 00158-O. اثنان: http://dx.doi.org/10.1016/0550-3213(95)00158-O.

114- داف إم جي. نظرية إم (النظرية المعروفة سابقاً باسم الأوتار).
المجلة الدولية للفيزياء الحديثة أ. S0217751X96002 583. doi: 10.1142 / S0217751X96002583.
1996 : 11 (32): 5623-5641. http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/

[مقال مجاني عن Ultrarelativistic] [PubMed] 115. Choptuik MW ، Pretorius F. Ultrarelativistic. Choptuik MW ، Pretorius F. 2010 : 104 دوى: 10.1103 / PhysRevLett.104.111101.
خطابات المراجعة المادية. (11): 111101. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20366461.

116- سيرن. حالة الثقوب السوداء الصغيرة. موقع ويب a/the-case-for-mini-black-holes/. تم تديثه عام 2004. CernCourier. https://cerncourier.com/

117. أينشتاين أ ، روزن ن. مشكلة الجسيمات في النظرية العامة للنسبية. مراجعة البدنية. 48 (1): 73-77.
دوى: 10.1103 / PhysRev.48.73.

118. آفاق باردة للثقوب السوداء المتشابكة. التقدم في الفيزياء. Maldacena J، Susskind L. 2013 : 61 (9): 781-811. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/prop.201300020.
دوى: 10.1002 / prop.201300020.

119- سيرن. الأبعاد الإضافية والجرافيتون والثقوب السوداء الصغيرة. extra-dimensions-gravitons- https://home.cern/science/physics/

120. أينشتاين أ. مجال معادلات الجاذبية . . einsteinpapers.press.princeton.edu/vol6-trans/129. 1915. https://

121. أينشتاين أ. حول الدينамиكا الكهربائية للأجسام المتحركة . . Einstein_1905_relativity.pdf. 1905. http://hermes.ffn.ub.es/luisnavarro/nuevo_maletin/

april-10-2019-122. تلسكوب أفق الحدث. يلتقط علماء الفلك الصورة الأولى للثقب الأسود. موقع ويب - eventhorizontelescope.com. <https://eventhorizontelescope.org/press-release-take-first-image-black-hole>. محدث 2019-التقط أول صورة - ثقب أسود.

908-909. 123. نيكولاس يونس. حكاية طائرتين. علوم. . 1194182. دوى: / 10.1126 (5994): 329 : 2010.

124. بلاندفورد آر دي. Znajek RL. الاستخراج الكهرومغناطيسي للطاقة من الثقوب السوداء كبيرة. الإخطارات الشهرية لجمعية الفلكية الملكية. 1977 : 179 (3): 433-456. دوى: / 10.1093/mnras/179.3.433.

125. أبوت بي بي ، بلويمين إس ، غوش إس ، آخرون. رصد موجات الجاذبية من اندماج ثنائي للثقب الأسود. رسائل المراجعة البدنية. RecordID/oai:repository.ubn.ru.nl: 2066% 2F155777. 1977 : 179 (3): 433-456. دوى: / 10.1093/mnras/179.3.433. PhysRevLett.116.061102. دوى: 116 (6): 061102. <https://www.narcis.nl/publication/10.1103/PhysRevLett.116.061102>.

126. وجربى أم. مقاييس الوقت الجيولوجي. ucmp.berkeley.edu/precambrian/proterozoic.php. 1996. تم التحديث عام <https://www.narcis.nl/publication/10.1103/PhysRevLett.116.061102>.

127. LIGO يفتح نافذة جديدة على الكون مع رصد موجات الجاذبية من الثقوب السوداء المتصادمة. موقع LIGO. <https://www.ligo.caltech.edu/page/press-release-gw150914>. دوى: / 10.1103/PhysRevLett.116.061102.

128. Reif LR. إعلان علمي كبير. موقع ويب معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. writing/major-scientific. 2016. محدث. <http://president.mit.edu/speeches-2016>.

129. Loinger A , Schwarzschild K , Antoci S. حول مجال الجاذبية لنقطة الكتلة وفقاً لنظرية أينشتاين: المذكرات الأولى لعام 1916. 1916.

Ultrarelativistic. 130 تشکیل الثقب الأسود. Pretorius F. WE. خطابات المراجعة المادية. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521246>. 2013 دوى: 10.1103 / PhysRevLett.110.101101. 101101.