

نظرية الأوتار :

نظريه ريسمانها :

فكرة الوتر كأساس لبناء الكون تقوم على أساس أكثر دقة، أي أننا لو نظرنا بدقة أكبر من المتوفرة حالياً إلى جسيمات بناء الكون الأولية سنجدتها عبارة عن أوتار متذبذبة وكل وتر يتذبذب بصورة معينة تشخصه، فالإلكترون وتر والكوارك وتر وكذا جسيمات القوى الأربعة عبارة عن أوتار فجسيم قوة الجاذبية الكرافيتون عبارة عن وتر وهكذا.

أيدى ريسمان به عنوان زيرساختى براى بنیان كيهان، بر پایه دقتى بالا بنا شده است؛ به عبارت دیگر اگر ما با دقتى بیش از وضعیت کنونى، به ذرات اوليه سازنده جهان بنگريم، آنها را مانند ريسمانهاى در حال نوسان كه هر ريسمان به صورتى مشخص در نوسان مى باشد، خواهيم دید. الكترون ريسمان است، كوارك ريسمان است، و ذرات نیروهاى چهارگانه نیز عبارتند از ريسمانها. همچنين ذره نیروى جاذبه یا گراویتیون نیز يك ريسمان است و همین طور سایر ذرات.

وتعتبر نظرية الأوتار محاولة لتوحيد قوى الطبيعة الأربعة، فالنموذج المعياري نجح حتى الآن في توحيد القوى الثلاث القوة الكهرومغناطيسية والقوى النووية الضعيفة أولاً ثم القوى النووية القوية، وهذه القوى الثلاث تعمل بمستويات مكرسكوبية ويصفها ميكانيك الكم ولكنه إلى الآن فشل في توحيدها مع قوة الجاذبية التي تعمل في مستويات الأجسام الكبيرة عادة كالنجوم والكواكب والمجرات وتصفها نظرية النسبية العامة، فصعوبة ايجاد طريقة لتوحيد نظرية النسبية العامة مع نظرية ميكانيك الكم جعلت من الصعب توحيد قوى الطبيعة الأربعة أو بالأخص القوى الثلاث

الكهرمغناطيسية والنوية القوية والضعيفة مع قوة الجاذبية، مع أنه من المؤكد أنّ هناك مواضع لابد أن تتوحد فيها الجاذبية مع بقية القوى وهي تلك المواضع المتناهية الصغر وعالية الكثافة كالثقب الأسود ومفردة الانفجار العظيم أو حتى المراحل الأولى للانفجار العظيم.

تتورى ريسمانها در واقع تلاشى است براى يکپارچهسازى و متحد نمودن نیروهای چهارگانه طبیعت. مدل استاندارد تاکنون توانسته نیروهای سهگانه الکترومغناطیس، در ابتدا نیروهای هسته‌ای ضعیف و سپس نیروهای هسته‌ای قوی را یک جا گرد آورد. این نیروهای سهگانه در سطح میکروسکوپی عمل می‌کنند و مکانیک کوانتوم متولی شرح و تفسیر آنها است؛ ولی تا کنون این مدل نتوانسته این نیروها را با نیروی گرانش که به طور معمول در سطح اجسام بزرگ مانند ستارگان، سیارات و کهکشانها عمل می‌کند و نظریه نسبیت عام آن را تشریح نموده، یکپارچه سازد. دشواری ایجاد وحدت بین نظریه نسبیت عام با نظریه مکانیک کوانتوم، باعث شده تا یکپارچه‌سازی بین نیروهای چهارگانه و به ویژه سه نیروی الکترومغناطیس، هسته‌ای ضعیف و هسته‌ای قوی با نیروی گرانش نیز دشوار گردد؛ با اینکه بی‌تردید موقعیتهایی وجود دارد که در آنها گرانش حتماً باید با دیگر نیروها یکی شود، که از آن جمله می‌توان به موقعیتهای بی‌نهایت کوچک و با چگالی بالا از قبیل سیاهچاله، تکینگی انفجار بزرگ یا حتی مراحل اولیه انفجار بزرگ اشاره کرد.

وهكذا فإنّ نظرية الأوتار تطرح نفسها كبديل لتوحيد هذه القوى الأربعة وبالتالي تطرح نفسها لتفسير الكون ككل من الانفجار العظيم وحتى الآن وإلى النهاية، ومن الكواركات والالكترونات وحتى النجوم والكواكب والمجرات والعناقيد المجرية والكون ككل، نظرية تطرح توحيد قوانين الفيزياء بدل أن تكون مقسمة كما هي الآن إلى قسمين: قسم يتعامل مع ما هو دقيق وصغير

وهو قوانين ميكانيك الكم، وقسم يتعامل مع ما هو كبير وهو قانون النسبية العامة.

به این ترتیب تئوری ریسمان‌ها خود را به عنوان نامزدی برای متحدسازی این نیروهای چهارگانه، و در نتیجه عاملی برای تفسیر کل نظام هستی از انفجار بزرگ، تا کنون و حتی تا پایان کار جهان، از کوارکها و الکترون‌ها گرفته تا ستارگان، سیارات، کهکشان‌ها، خوشه‌های کهکشانی و کل نظام هستی مطرح می‌نماید. این تئوری به جای تقسیم‌بندی قوانین فیزیک، به دنبال متحد ساختن آنها است. امروزه قوانین فیزیکی به دو بخش تقسیم شده است: بخش اول قوانین مکانیک کوانتوم است که با چیزهای ریز و کوچک سر و کار دارد. بخش دوم نیز به چیزهای بزرگ می‌پردازد که همان قانون نسبیت عام می‌باشد.

نظرية الأوتار تفسر كتلة الجسيمات من خلال تذبذب وترها الداخلي بصورة أكبر ونوع الجسيم وإشارته تحدد من خلال نسق الاهتزاز وهكذا فهناك وتر واحد وبتغير بعض صفاته يصبح الكتروناً أو كواركاً أو جرافيتوناً... الخ.

تئوری ریسمان جرم ذرات را از طریق نوسان ریسمان داخلی آنها محاسبه و برآورد می‌کند. همچنین نوع و خصوصیت ذره را به وسیله چگونگی نوسان توصیف می‌کند. به این ترتیب یک ریسمان با تغییر برخی ویژگی‌هایش، به الکترون، کوارک یا گراویتون و... تبدیل می‌شود.

«ونحن نعرف الآن من النسبية الخاصة أن الطاقة والكتلة وجهان لنفس العملة: فزيادة الطاقة تعني زيادة الكتلة والعكس صحيح. وهكذا وطبقاً لنظرية الأوتار فإن كتلة الجسيمة الأولية تتحدد بطاقة النسق الاهتزازي لوترها الداخلي. فأوتار الجسيمات الأثقل تتذبذب بصورة أكثر نشاطاً بينما تتذبذب الأوتار الداخلية للجسيمات الأخرى بصورة أقل نشاطاً.»

وحيث ان كتلة الجسيمة تحدد خواص جاذبيتها فإننا نرى ان هناك علاقة مباشرة بين نسق اهتزاز الوتر وتجاوب الجسيمة تجاه قوى الجاذبية. وعلى الرغم من ان هذا التعليل تجريدي بعض الشيء، إلا ان الفيزيائيين قد وجدوا تطابقا بين تفاصيل بعض السمات الاخرى للنسق الاهتزازي للوتر وخواصه. ويحدث نفس الشيء بالنسبة للقوى الاخرى، فتتحدد الشحنة الكهربائية والشحنة الضعيفة والشحنة القوية التي يحملها وتر معين، مثلا، بالطريقة الدقيقة التي يهتز بها هذا الوتر. والاكثر من ذلك فإن نفس الفكرة بالضبط تنطبق على الجسيمات المراسلة نفسها. فالجسيمات مثل الفوتونات والبوزونات القياسية الضعيفة والغليونات ماهي الا انساق رنينية لاهتزازات الاوتار. ومن الامور ذات الاهمية الخاصة، اتضح انه من بين انساق اهتزازات الاوتار هناك نسق معين يتطابق تماما مع خواص الغرافيتون، مما يؤكد ان الجاذبية هي جزء متكامل في نظرية الاوتار.

وهكذا فإننا نرى طبقا لنظرية الاوتار ان الخواص المشاهدة لكل جسيمة أولية تنتج من كون وترها الداخلي يحدث نسق اهتزاز رنيني معين، ويختلف هذا المنظور بشدة عن ذلك الذي اعتقد به الفيزيائيون قبل اكتشاف نظرية الاوتار. ففي المنظور الاقدم كانت الاختلافات بين الجسيمات الأولية تفسر بالقول انه في الواقع قد صنع كل نوع من الجسيمات من نسيج مختلف فمع ان كل جسيمة كانت تعتبر اولية فإن نوع حشو كل منها كان يعتقد انه مختلف فمثلا حشو الالكترين له شحنة سالبة بينما حشو النيوتريينو ليس له شحنة كهربائية. وتغير نظرية الاوتار هذه الصورة راديكاليا بأن تزعم ان حشو كل المواد وكل القوى هو نفس الحشو فتتكون كل جسيمة اولية من وتر منفرد - أي ان كل جسيمة هي وتر منفرد - وكل الاوتار واحدة تماما. وينتج الاختلاف بين هذه الجسيمات من كون وتر كل منها يحدث نسق اهتزاز رنيني مختلفا. وما يبدو انه جسيمات اولية مختلفة هو في الواقع نغمات مختلفة لوتر اساسي واحد. وحيث ان العالم يتكون من عدد هائل من هذه الاوتار المتذبذبة، فإنه بذلك يمثل سيمفونية كونية. وتوضح هذه النظرية العامة كيف ان نظرية الاوتار تقدم إطارا موحدا حقيقيا راعيا. فكل جسيمة مادية وكل ناقل للقوى يتكون من وتر له نسق اهتزاز مميز يعتبر بمثابة بصمته ولأن كل حدث فيزيائي وكل عملية وكل ما هو موجود في العالم يمكن ان يوصف - في اعق مستوياته الأولية - بمدلول القوى التي تعمل في ما بين هذه المكونات الأولية للمادة، فإن نظرية الاوتار تقدم الامل ان تكون هي الوصف الموحد الشامل للعالم الفيزيائي: اي نظرية كل شيء (T.O.E.)⁽¹⁾.

1. المصدر (غرين - الكون الأثيق): ص 166 - 168.

«اکنون به لطف نظریه نسبیت خاص، می‌دانیم که انرژی و ماده دو روی یک سکه هستند: انرژی بیشتر به معنی ماده بیشتر است و برعکس. بنابراین طبق تئوری ریسمان، جرم یک ذره بنیادین به وسیله مقدار انرژی که الگوی ریسمان داخلی در حال نوسان آن دارد، سنجیده می‌شود. ذرات سنگین‌تر، ریسمان‌های داخلی دارند که پراثری‌تر نوسان می‌کنند در حالی که ذرات سبک‌تر، دارای ریسمان‌های داخلی هستند که با انرژی کمتری نوسان می‌نمایند.

از آن جایی که جرم ذره، خاصیت‌های گرانشی آن را تعیین می‌کند، ملاحظه می‌کنیم که ارتباط مستقیمی بین الگویی که ریسمان براساس آن نوسان می‌کند، با پاسخی که ذره در مقابل نیروی جاذبه از خود نشان می‌دهد، وجود دارد. اگرچه این نحوه استدلال به نوعی، بسیار مجرد به نظر می‌رسد، فیزیکدان‌ها دریافته‌اند که شباهت‌هایی بین سایر خواص الگوهای نوسانات ریسمان با سایر خواص نیروهای موجود، یافت می‌شود. به عنوان مثال، مقدار شارژ الکتریکی، شارژ نیروی ضعیف و شارژ نیروی قوی که به وسیله یک رشته حمل می‌شود، با نحوه دقیق چگونگی نوسان آن، سنجیده می‌شود. علاوه بر این، همین مطلب برای خود ذرات پیغام‌رسان نیز صادق است. ذراتی مانند فوتون‌ها، بوزون‌های ضعیف و گلوئون‌ها (Gluons)، خود الگوهای نوسانی از ریسمان‌های در حال نوسان می‌باشند. به طور خاص در بین الگوهای ریسمان در حال نوسان، الگویی که به طور دقیق با خواص گراویتون همخوانی دارد، تضمین می‌کند که جاذبه، بخشی از تئوری ریسمان می‌باشد.

بنابراین، طبق تئوری ریسمان، ما مشاهده می‌کنیم که علت بروز خواص ذرات بنیادی در این است که ریسمان داخلی آن الگوی نوسانی خاصی را تحمل می‌کند. این دیدگاه با آنچه مورد نظر فیزیکدان‌ها تا قبل از ارائه نظریه ریسمان بود، به طور واضح اختلاف دارد؛ در دیدگاه‌های قبلی اختلاف بین ذرات بنیادی به این صورت بیان می‌شد که در واقع هر ذره‌ای از یک رشته متفاوت بریده شده است. اگر چه هر ذره، بنیادی نامیده می‌شد، ولی نوع ماده‌ای که هر ذره از آن ساخته شده، متفاوت بود. مثلاً «ماده الکترون» بار الکتریکی منفی داشت ولی «ماده نوترون» بار الکتریکی نداشت. تئوری ریسمان به طور جسورانه‌ای این دیدگاه را به این صورت که ماده تمام اجسام و تمام نیروها یکسان است، تغییر داد. هر ذره بنیادی شامل یک ریسمان است (و یا هر ذره، یک ریسمان است) و تمام ریسمان‌ها کاملاً یکسان هستند. علت اختلاف ذرات در این نکته نهفته است که ریسمان هر ذره، الگوی متفاوتی از نوسان را تحمل می‌کند. چیزی که در ذرات بنیادی متفاوت است، در واقع تفاوت در «نتیجه‌ی» است که ریسمان بنیادین هر ذره می‌نوازد. در این صورت، جهان

که متشکل از تعداد بسیار زیادی از این ریسمان‌های در حال نوسان است، یک سمفونی کیهانی را تشکیل می‌دهد. مطلب فوق نشان می‌دهد که چگونه تئوری ریسمان، یک چهارچوب کلی جذاب را ارائه می‌دهد. هر ذره مادی و هر منبع انتشار نیرو شامل ریسمانی است که الگوی نوسانی آن، اثر انگشت و هویتش محسوب می‌شود. از آنجا که هر رخداد فیزیکی، عملیات یا هر چیزی که در جهان موجود است، در پایه‌ی‌ترین سطحش، از طریق برهم‌کنش‌هایی که این عناصر پایه‌ی با یکدیگر انجام می‌دهند، قابل توصیف است، تئوری ریسمان، تفسیری یگانه، جامع و یک دست از جهان فیزیکی ارائه می‌دهد: یک تئوری برای همه چیز (T.O.E.)⁽¹⁾.

1. مصدر: گرین، جهان باشکوه، ص ۱۶۶ تا ۱۶۸.

وتحتاج نظرية الأوتار إلى فرض وجود ستة أبعاد إضافية مطوية ومتناهية الصغر تتذبذب خلالها الأوتار بحيث إن هذه الأبعاد لا تلاحظ كالأبعاد المكانية الثلاثة الكبيرة.

تئوری ریسمان‌ها به فرض گرفتن شش بعد اضافی نیاز دارد. این ابعاد، در هم تنیده و بی‌نهایت کوچک هستند و در آن ریسمان‌ها نوسان دارند، به گونه‌ای که ابعاد مزبور بر خلاف سه بعد مکانی بزرگ، قابل ملاحظه و مشاهده نمی‌باشند.

وتفرض نظرية الأوتار أنه لا يمكن أن يكون هناك تقلص للأوتار إلى أبعاد أصغر من طول بلانك؛ لأن أي محاولة تقلص لما دون طول بلانك تنقلب إلى تمدد، ومعنى هذا أن الانفجار العظيم بدأ من طول بلانك وليس من مفردة حجمها صفر وكثافتها لا نهائية.

تئوری ریسمان چنین فرض می‌گیرد که ریسمان‌ها نمی‌توانند به ابعادی کوچکتر از طول پلانک کاهش یابند؛ زیرا هر تلاشی برای کاهش اندازه آنها به کمتر از طول پلانک، به انبساط تبدیل می‌شود و چنین چیزی به آن

معنا است که انفجار بزرگ از طول پلانک شروع شده است، نه از یک تکینگی با حجم صفر و چگالی بی‌نهایت.

و هناك خمس صيغ لنظرية الأوتار وهي مختلفة عن بعضها وتوجد صيغة لنظرية تشملها جميعاً وهي صيغة سادسة تسمى نظرية M وأهم ما في نظريات الأوتار هو أنّ الوتر قادر على حل التناقض بين نظرية الكم ونظرية النسبية العامة في المستويات المتناهية الصغر والذي لا تستطيع نظرية الجسيمة النقطية حله.

در حال حاضر پنج گونه نظریه ریسمان وجود دارد که با یکدیگر متفاوت هستند؛ اما گونه ششمی به نام نظریه M نیز هست که همه این نظریه‌ها را شامل می‌شود. مهمترین نکته در نظریه‌های ریسمان این است که ریسمان می‌تواند تناقض موجود بین نظریه کوانتوم و نظریه نسبیت عام در سطوح بی‌نهایت کوچک را حل و فصل کند؛ چیزی که نظریه ذره نقطه‌ای از ارائه راه حلی برای آن ناتوان است.

نظرية M هي صيغة أكثر شمولية لنظريات الأوتار فهي نظرية تبين أنّ نظريات الأوتار الخمسة الأخرى إنما هي نظريات تعكس نفس الحقيقة ونظرية M تمثل أساساً لربط هذه النظريات مع بعضها.

نظریه M که نسبت به دیگر نظریات ریسمان جهان‌شمول‌تر است، بیان می‌کند که پنج نظریه ریسمان در واقع بازگوکننده حقیقتی یگانه هستند و نظریه M چهارچوبی برای مرتبط ساختن این نظریه‌ها با هم محسوب می‌شود.

«لعدة سنوات كان الفيزيائيون في ظلام مثلهم في ذلك مثل العميان، يظنون ان نظريات الاوتار المختلفة مختلفة جدا بالفعل. أما الان وبواسطة البصيرة النافذة لثورة الاوتار الفائقة الثانية، فإن الفيزيائيين قد ايقنوا ان نظرية M هي الشأن الموحد لنظريات الاوتار الخمس»(1).

1. المصدر (غرين - الكون الأنيق): ص342.

«طى سالها، فيزيكدانها درست مثل يك انسان نابينا، در تاريخى بودند، با اين فكر كه تئورى‌هاى مختلف ريسمان، خيلى با يكديگر متفاوت هستند. اما امروزه، به لطف چشم‌اندازهاى حيرت‌انگيز انقلاب دوّم، فيزيكدانها دريافته‌اند كه تئورى M، نظريهء يكسان‌ساز تئورى‌هاى پنج‌گانهء ريسمان مى‌باشد»(1).

1. مصدر : گرین، جهان باشکوه، ص ۳۴۲.

تطرح نظرية M بعداً مكانياً جديداً مضافاً إلى الأبعاد العشرة السابقة لنظريات الأوتار الخمسة، فتصبح الأبعاد في (نظرية - أم) أحد عشر بعداً، عشرة أبعاد مكانية وبعد زمني.

نظريهء M بُعد مكاني جديدى به ابعاد ده‌گانه‌اى كه در نظريه‌هاى پنج‌گانهء ريسمان مطرح شده است، اضافه مى‌كند. بر اين اساس در نظريهء M يازده بُعد وجود دارد كه ده‌اى آن مكاني است و يكى هم بعد زمان.

وما تطرحه نظرية M ليس فقط الأوتار، وإنما أيضاً أغشية ثنائية وثلاثية الأبعاد.

آنچه نظريهء M مطرح مى‌كند فقط ريسمان نيست، بلكه اين نظريه به پوسته‌هايى با دو و سه بُعد نيز مى‌پردازد.

وتعد الآن نظرية M هي نظرية الأوتار المرشحة لتكون أرضية صالحة لنظرية كل شيء أو النظرية التي تضع القانون الذي يتعامل مع ما هو متناهي الصغر كالإلكترون والكوارك وما هو كبير كالكون الحالي بما فيه من نجوم وكواكب ومجرات أي إنها تجمع بين نظريتي ميكانيك الكم والنسبية العامة.

در حال حاضر نظریه M برترین تئوری ریسمانی است که برای ایجاد زمینهای مناسب برای طرح نظریه همه چیز یا نظریه وضع کننده قانونی باشد که بتواند هم در مقیاسهای بینهایت کوچک مانند الکترونها و کوارکها و هم در مقیاسهای بزرگ فعلی جهان یعنی ستارگان، سیارات و کهکشانها، کاربرد داشته باشد و به عبارت دیگر به عنوان نظریه‌ای که هم مکانیک کوانتوم و هم نسبیت عام را در بر بگیرد، کاندیدای خوبی به نظر می‌رسد.

نظریات الأوتار الفائقة ونظرية M تفترض أنه لا يمكن أن يتقلص الوتر إلى بعد أصغر من طول بلانك، ومعنى هذا أن الكون - بحسب نظرية M - تكون من قطعة متعددة الأبعاد ومتناهية الصغر بحجم بلانك، أي إن نظرية M تجنبت الحجم صفر والكثافة اللانهائية لنقطة التفرد التي يفترض أنها كانت بداية للكون.

نظریه‌های ریسمان پیشین و نظریه M چنین فرض می‌گیرند که امکان ندارد طول ریسمان به کمتر از طول پلانک کاهش یابد. به عبارت دیگر طبق نظریه M جهان از قطعه‌ای با ابعاد متعدد و بینهایت کوچک به اندازه پلانک تشکیل شده است. یعنی نظریه M از حجم صفر و چگالی بینهایت برای نقطه تکینگی که گمان می‌رود جهان از آن شروع شده باشد، اجتناب می‌ورزد.

وتفترض الرؤية الكونية لنظرية M أنه بعد أن حدث الانفجار العظيم تمددت فقط ثلاثة أبعاد مكانية من الأبعاد المتعددة المطوية في قطعة صغيرة بحجم بلانك نشأ منها الكون، وطول بلانك صغير جداً ($1.616199(97) \times 10^{-35} \text{m}$) وكما بينا سابقاً فإن نظرية M يفترض أنها نظرية توحيد قوى الطبيعة الأربعة أو توحيد الجاذبية مع القوى الثلاثة الأخرى الكهرومغناطيسية والنوية الضعيفة والقوية، ويطرح في نظرية M كذلك عالم ما دون طول بلانك وهو عالم غير مقيد بالزمان والمكان أو عالم اللامكان، وله رياضيات خاصة غير الرياضيات المعتادة التي تعتمد في التشخيص على الزمان والمكان.

ديدگاه كیهانی نظریه M فرض می‌گیرد که پس از وقوع انفجار بزرگ، فقط سه بعد مکانی از ابعاد گوناگون درهتئیده در قطعه‌ای کوچک به اندازه پلانک انبساط یافته است و جهان از آنها پدیدار گشته است. طول پلانک بسیار کوچک است ($1.616199(97) \times 10^{-35} \text{m}$) و همان طور که قبلاً بیان داشتیم، نظریه M به عنوان نظریه‌ای برای یکپارچه‌سازی نیروهای چهارگانه طبیعت یا یکپارچه‌سازی گرانش با سه نیروی دیگر - الکترومغناطیس، هسته‌ای ضعیف و هسته‌ای قوی - در نظر گرفته می‌شود. در این نظریه همچنین جهان مادون طول پلانک نیز مطرح می‌شود؛ جهانی که فارغ از قید زمان و مکان بوده و به اصطلاح لامکان است.

«والامل معقود في أن النظرية ستصف عالماً تطور إلى شكل ظهرت فيه خلفية متماسكة من الاهتزازات الوترية مؤدية إلى المفهوم المتفق عليه للمكان والزمان، وذلك بدءاً من نقطة البداية الخالية - التي من المحتمل ان تكون في عصر سابق للانفجار الهائل (إذا كان في استطاعتنا استخدام مصطلحات تتعلق بالزمان لعدم وجود إي إطار لغوي آخر) فإذا كان هذا الاطار موجوداً، فإنه سيبين أن المكان والزمان، وبالتبعية أيضاً الأبعاد، ليست كلها عناصر أساسية محددة للكون. وبالاحرى فإنها مفاهيم مريحة نبعت من حالات اولية أساسية مغرقة في السلفية. وقد أظهرت البحوث الرائدة حول سمات نظرية - M التي قادها عدد كبير من الفيزيائيين ومنهم ستيفن وشينكر وإدوارد ويتن وتوم بانكس وويلي فيشر وليونارد

ساسکیند، ان هناك شيئاً ما يعرف باسم الغشاء صفر (بران - صفر Zero brane) من المحتمل أن يكون هو العنصر الاساسي في نظرية - M، وهو الشيء الذي يسلك إلى حد ما مثل الجسيمة النقطة في المسافات الكبيرة، ولكن له صفات مختلفة جذريا في المسافات القصيرة - يمكن ان يقدم لنا لمحة عن دنيا اللامكان واللازمان. وقد كشفت أبحاثهم أنه بينما تبين لنا الاوتار أن المفاهيم المتفق عليها للمكان تعجز عن كشف ما تحت مقاييس بلانك، فإن الغشاء صفر (بران - صفر) يعطي نفس النتيجة في الاساس ويلقي بصيصا من الضوء على إطار جديد غير مألوف والذي سيتسيد الموقف. وقد بينت الدراسات التي أجريت على هذه الاغشية الصفرية ان الهندسة العادية سيحل محلها شيء ما يعرف باسم الهندسة اللاتبادلية (Noncommutative) وهي قطاع من الرياضيات تطور بمعظمه بواسطة عالم الرياضيات الفرنسي الآن كونز وفي هذا الاطار الهندسي تختفي المفاهيم المتفق عليها للمكان والمسافات بين النقاط وتتركنا بمفاهيم مختلفة تماما عن المكان ومع ذلك إذا ركزنا انتباهنا على أطوال اكبر من طول بلانك، أظهر الفيزيائيون ان مفهومنا التقليدي للمكان يعود إلى الظهور بالفعل. ومن المرجح أن إطار الهندسة اللاتبادلية ما زال بعيدا عن حالة بلانك الخالية التي أشرنا لها من قبل بعدة خطوات ملحوظة، ولكنها تقدم إشارة من الاطار الاكثر شمولاً الذي من المحتمل ان يضم المكان والزمان»(1).

1. المصدر (غرين - الكون الأنيق): ص 413 - 414.

«اين جهان دارای ریاضیات مخصوص به خود است که با ریاضیات رایجی که در تجرید و بیان مفاهیم وابسته به زمان و مکان است، متفاوت می باشد. امید است که از این نقطه آغازین، یعنی احتمالاً در دورهای که پیش از انفجار بزرگ وجود داشته یا دوره پیش انفجار بزرگ (Pre-Big Bang) (اگر به دلیل کاستی های واژگان زبانی، مجاز به استفاده از اِلمان های زمانی باشیم)، این تئوری قادر به توصیف جهان به گونه ای باشد که این جهان در نهایت به شکلی توسعه پیدا کند که بتواند با پسزمینه ای از یک ریسمان در حال نوسان هفاز، تمام ادراکات قراردادی ما از فضا و زمان را توجیه نماید. چنین چهارچوبی اگر ایجاد شود، باید نشان دهد که فضا، زمان و در نهایت بُعد، عناصر پایه ای تعریف شده برای جهان نیستند. در عوض، آنها ادراکات قراردادی هستند که از یک وضعیت بسیار پایه ای، اولیه و قابل وراثت ایجاد شده اند.

تحقیقاتی که توسط افرادی چون استفان شنکر، ادوارد ویتن، تام بلنکس، ویلی فیشر، لئونارد ساسکین و بسیاری از افراد دیگر که به قدری زیاد هستند که نمی توان از

همه آنها نام برد، انجام شده، نشان می‌دهد که چیزی به نام “پوسته صفر” (Zero-Brane) که احتمالاً پایه‌ی‌ترین جزء در تئوری M می‌باشد، (شیئی که رفتاری شبیه یک ذره نقطه‌ای در فاصله‌های بزرگ دارد، ولی در فاصله‌های نزدیک، خاصیت‌های آن کاملاً متفاوت است) ممکن است به ما چشم‌اندازی از ادراکات بدون زمان و بدون فضا ارائه دهد.

تحقیقات آنها آشکار کرده است، همان طور که ریسمان‌ها به ما نشان می‌دهد ادراکات قراردادی ما از فضا برای مقادیر کمتر از مقیاس پلانک، فرو می‌ریزد؛ پوسته صفر همان نتایج را ارائه می‌دهد اما علاوه بر آن یک پنجره کوچک به سوی چهارچوب‌های غیرقراردادی جدید برای ادامه کار، باز نگه می‌دارد. مطالعات روی پوسته صفر نشان می‌دهد که هندسه رایج به وسیله چیزی به نام “هندسه جابجایی‌ناپذیر” (Noncommutative Geometry) جایگزین می‌شود، مبحثی که در ریاضیات به وسیله ریاضیدان فرانسوی آلن کنز توسعه داده شد. در این چهارچوب هندسی، مفاهیم قراردادی فضا و فاصله میان دو نقطه به طور کامل کنار گذاشته شده و چشم‌انداز مفهومی کاملاً متفاوت برای ما باقی مانده است. فیزیکدان‌ها نشان دادند همین که ما روی ابعاد بزرگتر از طول پلانک تمرکز کنیم، ادراکات قراردادی ما از فضا دوباره فعال می‌شود. به نظر می‌رسد که چهارچوب هندسه جابجایی‌ناپذیر، هنوز فاصله زیادی از وضعیت نقطه آغازین که در بالا اشاره شد، داشته باشد؛ اما به طور قطع یک جهت‌گیری برای ایجاد چهارچوب بسیار کامل‌تری که بتواند مفاهیم فضا و زمان را شامل شود، محسوب می‌گردد» (1).

1. مصدر: گرین، جهان باشکوه، ص ۴۱۳ و ۴۱۴.

ولأن نظرية M الآن هي النظرية التي تطرح توحيد الجاذبية مع بقية القوى وتطرح تفسيراً محتملاً لعالم ما قبل الزمان والمكان فقد رشحها هوكنج لتكون المفسر المرتقب لظهور الكون من لا شيء.

از آنجا که در حال حاضر نظریه M نظریه‌ای است که از یکسو وحدت گرانش با دیگر نیروها را مطرح می‌سازد و از سوی دیگر تفسیری احتمالی برای وضعیت جهان ماقبل از زمان و مکان ارائه می‌نماید، هاوکینگ آن را گزینه‌ای احتمالی برای تفسیر هستی از هیچ‌چیز به شمار آورده است.

ولكن هل يمكن أن تفسر نظرية M ظهور المكان والزمان أو الفضاء من لا شيء؟

ولی آیا نظریه M می‌تواند تفسیری از پیدایش مکان، زمان و فضا، از هیچ‌چیز را ارائه نماید؟

أعتقد أن هذا غير ممكن؛ لأنه مهما كانت الأطروحة التي ستنتهي لها نظرية M أو النظرية النهائية فإنها ستتركز على شيء كالتفاوتات الكمية في الفضاء أو اهتزازات الوتر وهكذا، فهي ستنتقل السؤال إلى مرحلة متقدمة أكثر فقط، ولن تفسر وجود الكون من لا شيء.

من معتقدم چنین چیزی غیر ممکن است؛ زیرا ایده‌هایی که نظریه M یا نظریه نهایی مطرح می‌کند، بر چیزی از قبیل ناپایداری‌های کوانتومی در فضا یا ارتعاشات ریسمان و مانند آن استوار شده است، و در این حالت صرفاً پرسش به یک مرحله قبل منتقل می‌شود در غیر این صورت این تئوری هیچ تفسیری از پیدایش هستی از هیچ‌چیز بدست نمی‌دهد.

وحقيقة مما تقدم ومما سيأتي أيضاً نرى أنه تعسف في الحكم أن نجد عالم فيزياء يقول: إن الكون جاء من لا شيء، وإنه لا يحتاج شيئاً من خارجه ليبدأ.

واقعیت آن است که با توجه به مطالب گفته‌شده و نیز مطالبی که بعداً ارائه خواهد شد، می‌بینیم وقتی یک فیزیکدان می‌گوید: جهان از هیچ پدید آمده و برای پدید آمدنش به هیچ موجود خارجی نیاز ندارد، در واقع به بیراهه رفته است.
