

هوکنج یستغنی عن المفردة والرَب :

هاوکنج و بی‌نیازی از تکینگی و پروردگار:

فیما تقدم تبين أن النظرية التقليدية لتفسير نشوء وبداية الكون تنتهي إلى نقطة تفرد، فهي في الحقيقة تصل إلى نهاية مشوشة بالنسبة لبداية الكون حيث إن النسبية وقوانين الفيزياء تنهار عند المفردة، وبهذا لا يمكن الانطلاق من المفردة نفسها لتوقع ما يحدث بعدها مباشرة بدقة؛ لأنه لا توجد قوانين تحكم المفردة كما أن المفردة نفسها تدفع للتساؤل عما قبلها، وبما أن قوانين الفيزياء توقفت عندها فلا يتوقع أن تكون هناك إجابات علمية شافية وكافية لما قبلها.

از آنچه گذشت روشن شد که تئوری پذیرفته شده برای توجیه پیدایش و سرآغاز کیهان، به نقطه تکینگی منتهی می‌شود، و در واقع به یک وضعیت آشفته برای آغاز آن می‌رسد که در آنجا نسبیّت و قوانین فیزیک از هم فرو می‌پاشد و به این ترتیب از یک تکینگی نمی‌توان انتظار توضیح دقیق رخدادهای بعدی را که بلافاصله پس از آن به وقوع می‌پیوندد، را داشت؛ زیرا قوانینی که در تکینگی برقرار باشد موجود نیست و به دنبال آن، تکینگی ما را از سؤال درباره قبل از خود منع می‌کند و از آنجا که قوانین فیزیکی در آن متوقف می‌شوند، توقع دریافت جواب علمی شفاف و دقیق درباره پیش از آن وجود ندارد.

ولهذا حاول هوکنج أن يطرح كونا له بداية ولكنها غير حدية لكي يلغي السؤال الذي يقول فماذا قبل البداية، فالبداية بحسب هذا الطرح هي بداية وفي نفس الوقت ليست حداً ليقال ما الذي كان قبلها فالذي قبلها هو الكون نفسه، فما يطرحه هوکنج هو أن الزمان كلما نظرنا إلى بداية الكون يختفي ويصبح بعداً

مکانیاً إضافياً، وبهذا لا يكون في البداية زمان ليكون للسؤال عن الماضي الذي سبق البداية معنى، ويصبح الكون مستغنياً بذاته ومعتماً على الاحتمالات الواردة من داخله.

بنابراین هاوکینگ کوشید جهانی با سرآغازی نامشخص تعریف کند تا پرسشی را که در مورد قبل از آغاز سؤال می‌کند، منتفی سازد. در این طرح، آغاز همان آغاز است و در عین حال حدی ندارد تا گفته شود قبل از آن چه چیزی بوده؛ چرا که قبل از آن، خود هستی وجود داشته است. برحسب ایده هاوکینگ هرگاه به سرآغاز هستی نگاه بیاندازیم، زمان پنهان می‌شود و به یک بُعد مکان اضافی تبدیل می‌گردد. بنابراین در آغاز، هیچ زمانی وجود ندارد و از همین رو این پرسش که قبل از آغاز جهان چه روی داده، بی‌معنی خواهد بود. به این ترتیب هستی قائم به خودش می‌شود و بر پایه احتمالات داخلی خود بنا می‌گردد.

وهكذا يكون قد تجنب فرض نقطة التفرد التي تنهار عندها القوانين الفيزيائية وأصبحت لديه بداية سلسلة للكون - كما يعتقد - تعمل عندها قوانين الفيزياء ميكانيك الكم، وفي نفس الوقت تخلص من السؤال الملح ماذا كان قبل الكون أو من الذي بدأ الكون، وهكذا جعل الكون مكتفياً بنفسه ولا يحتاج أحداً من الخارج لبيدأه حسب تصوره.

به این ترتیب از نقطهء تکینگی که در آن قوانین فیزیک فرو می‌ریزد، اجتناب و تبدیل به شروعی برای سلسلهء رخدادهای بعدی جهان (آن گونه که وی معتقد است) می‌شود که در آنها قوانین فیزیک مانند مکانیک کوانتوم برقرار می‌باشد. در عین حال از سؤال جذاب “قبل از جهان چه چیزی بوده؟” و یا “چه کسی جهان را آغاز نموده؟” شانه خالی می‌کند و به این ترتیب جهان را قائم به خود می‌داند و طبق تصورش نیازی ندارد که کسی از خارج، آن را ایجاد نموده باشد.

«يبدو الزمان التخيلي وكأنه شيء أتى من رواية خيال علمي ولكنه مفهوم رياضي محدد جيدا فهو قياس للزمان بما يسمى الأرقام التخيلية. يستطيع المرء ان ينظر إلى الأرقام العادية الواقعية (1، 2، 3...) على انها تناظر مواقع على خط يمتد من اليسار الى اليمين: الصفر في الوسط والأرقام الإيجابية الواقعية الى اليمين والأرقام السلبية إلى اليسار ويمكننا بعدها ان نمثل الأرقام التخيلية على انها تناظر مواقع على خط رأسي: الصفر مرة أخرى في الوسط بينما ترسم الأرقام التخيلية الإيجابية الى الأعلى والسلبية الى الأسفل، وبالتالي فإنه يمكن النظر الى الأرقام التخيلية على انها نوع جديد من الأرقام التي تتعامد مع الأرقام العادية الواقعية وحيث أنها إنشاء رياضي فإنها لا تحتاج إلى تحقق فيزيقي، فنحن لا نستطيع ان يحوز الواحد منا عددا تخيليا من البرتقالات او بطاقة ائتمان تخيلية لدفع المشتريات.

وربما يعتقد المرء أن هذا يعني ان الأرقام التخيلية هي مجرد لعبة رياضية لا علاقة لها بالعالم الواقعي. إلا انه من وجهة نظر الفلسفة الوضعية لا يستطيع المرء أن يحدد ما هو الواقعي، وكل ما نستطيعه هو ان نعثر على النموذج الرياضي الذي يوصف الكون الذي نعيش فيه. وقد ثبت في النهاية أن نموذجا رياضيا يتضمن الزمان التخيلي لا يقتصر على ان يتنبا فحسب بظواهر قد لاحظناها من قبل وإنما يتنبا بظواهر لم نستطع بعد قياسها وإن كنا نؤمن بها لأسباب أخرى وإذن فما هو الواقعي وما هو التخيلي؟ هل هذا التمييز موجود فحسب في عقولنا؟.

تجمع نظرية اينشتاين الكلاسيكية (أي اللاكمية) عن النسبية العامة الزمان الواقعي مع أبعاد المكان الثلاثة في زمكان من أربعة أبعاد إلا أن اتجاه الزمان الواقعي يتميز فيها عن الأبعاد الثلاثة المكانية فخط العالم او تاريخ احد الملاحظين يتزايد دائما مع اتجاه الزمان الواقعي (بمعنى ان الزمان يتحرك دائما من الماضي الى المستقبل) ولكنه يمكن أن يزيد او يقل في أي من الاتجاهات الثلاثة المكانية وبكلمات أخرى يستطيع المرء ان يعكس اتجاهه في المكان ولكن ليس في الزمان ومن الناحية الأخرى حيث أن الزمان التخيلي يتعامد على الزمان الواقعي فإنه يسلك وكأنه بعد مكاني رابع وبالتالي فإنه يمكن ان يكون له مدى من الإمكانيات اغنى كثيرا من خط السكة الحديد للزمان العادي الواقعي الذي لا يمكن ان يكون له إلا بداية او نهاية او ان يدور في حلقات وهذا المعنى التخيلي هو الذي يكون فيه للزمان شكل»(1).

«زمان موهومی» داستان‌های علمی - تخیلی را تداعی می‌کند، اما مفهوم ریاضی کاملاً تعریف شده‌ای است: زمانی که بر حسب اعداد موهومی اندازه‌گیری شود. اعداد حقیقی معمولی همچون ۱، ۲، ۳ و... را متناظر با نقطه‌هایی روی خطی که از چپ به راست کشیده شده، میتوان تصور کرد: صفر در میان خط، اعداد حقیقی مثبت در راست و اعداد حقیقی منفی در چپ. اعداد موهومی را میتوان با نقاطی روی خط عمودی نشان داد: صفر، دوباره در میان اعداد موهومی مثبت به سوی بالا و اعداد موهومی منفی به سوی پایین. به این روش، اعداد موهومی را میتوان گونه‌ء نوینی از اعداد با زاویه‌ء عمود نسبت به اعداد حقیقی معمولی تصور کرد. اعداد موهومی نیازی به تحقق فیزیکی ندارند؛ زیرا سازهای ریاضی می‌باشند؛ نمیتوان به تعداد اعداد موهومی پرتقال داشت یا صورت‌حساب کارت اعتباری با اعداد موهومی دریافت کرد.

شاید کسی بیندیشد که اعداد موهومی فقط بازی ریاضی هستند و کاری با جهان حقیقی ندارند، اما از نقطه نظر فلسفه اثبات‌گرا، نمیتوان تعیین کرد که چه چیز حقیقی است. تنها میتوان دریافت که کدام مدل ریاضی، جهانی را که در آن زندگی می‌کنیم، را توصیف می‌کند. به نظر می‌رسد، مدل‌های ریاضی که با زمان موهومی سروکار دارند، نه تنها اثرهایی را که پیشتر مشاهده کرده‌ایم، بلکه اثرهایی را که هنوز نتوانسته‌ایم مشاهده کنیم، ولی به دلایلی آنها را باور داریم، نیز پیش‌بینی می‌کنند. پس چه چیز حقیقی و چه چیز موهومی است؟ آیا تمایز میان این‌دو تنها در ذهن‌های ما یافت می‌شود؟

نظریه کلاسیک (یعنی غیر کوانتومی) نسبت عام اینشتین، زمان حقیقی را با سه بُعد فضا در فضا-زمان چهاربُعدی در هم آمیخت. اما جهت زمان حقیقی از سه جهت فضایی متمایز بود؛ خط جهانی یا تاریخ بیننده همواره در جهت زمان حقیقی افزایش می‌یافت، (یعنی زمان همواره از گذشته به سوی آینده حرکت می‌کرد). ولی هر یک از جهات سه‌گانه فضایی میتواندست افزایش یا کاهش یابد. به دیگر سخن در فضا میتوان جهت را وارونه کرد اما در زمان نه. از سوی دیگر از آنجا که زمان موهومی عمود بر زمان حقیقی است، مانند جهت فضایی چهارم رفتار می‌کند. از این رو میتواند، نسبت به خط سیر راه‌هن مانند زمان حقیقی عادی، که تنها آغاز یا انجامی دارد یا دایره‌وار حرکت می‌کند، گستره بسیار پرمایتری از امکانات را دارا باشد. زمان در این مفهوم موهومی، دارای ریخت می‌باشد»(1).

1. مصدر : هاوکنگ، جهان در پوست گردو، ص ۶۲ و ۶۳.

“Time, however, seemed to be like a model railway track. If it had a beginning, there would have to have been someone (i.e., God) to set the trains going.”

«الزمن، يبدو كنموذج لمسار السكة الحديدية. اذا كان لها بداية، كان يجب ان يكون لها احد (مثلا، الله) ليبدأ سير القطار».

«زمان، شبيهه به يك خط آهن است. اگر ابتدایی داشته باشد، ناچار باید یکی (مثلاً خدا) قطار را برای اولین بار راه اندازی کرده باشد».

“Although Einstein’s general theory of relativity unified time and space as space-time and involved a certain mixing of space and time, time was still different from space, and either had a beginning and an end or else went on forever. However, once we add the effects of quantum theory to the theory of relativity, in extreme cases warpage can occur to such a great extent that time behaves like another dimension of space.”

«رغم ان نظرية اينشتاين النسبية العامة وحدت الزمان والمكان كزمان ووفرت مستوى من الخلط في المكان والزمان، لكن الزمان مازال مختلفا عن المكان، وكلاهما له بداية ونهاية والا ذهبت الى الابد. على كل، عندما نضيف تاثير النظرية الكمية الى نظرية النسبية، في الحالات المتطرفة فان نسيج الزمكان ينحني ويتشوه الى درجة كبيرة بحيث ان الزمن يتصرف كبعد اخر للمكان».

«با اينكه نظريهء نسبت عام اينشتين، زمان و فضا را به صورت فضا-زمان با هم متحد و نوعی از آميختگی فضا و زمان را مطرح کرد، اما زمان با فضا متفاوت می باشد. هر دوی آنها ابتدا و انتها دارند وگرنه تا ابد پیش می رفتند. با این حال، هرگاه اثرات نظريهء کوانتوم را به نظريهء نسبیّت بیفزاییم، در موارد شدید انحنای می تواند با چنان شدتی رخ دهد که زمان مثل بعد دیگری از فضا رفتار نماید».

“In the early universe—when the universe was small enough to be governed by both general relativity and quantum theory—there were effectively four dimensions of space and none of time. That means that when we speak of the “beginning” of the universe, we are skirting the subtle issue that as we look backward toward the very early universe, time as we know it does not exist!”

«في الكون المبكر- عندما كان الكون صغيرا بما يكفي ليخضع لكلا من النظرية النسبية والنظرية الكمية- كان هناك اربع ابعاد مؤثرة للمكان ولا شيء للزمان. هذا يعني اننا عندما نتكلم عن "بداية" الكون، فنحن نتحاشى مسالة غاية في الاربك فكلما ننظر للخلف نحو بداية الكون المبكرة فان الزمان كما نعلمه لم يكن موجودا!».»

«در جهان اوليه، زمانی که جهان به قدری کوچک بود که نسبیت عام و کوانتوم هر دو بر آن حکمفرما بودند، عملاً چهار بُعد فضایی وجود داشته است و از زمان خبری نبود. یعنی وقتی در مورد آغاز جهان صحبت می‌کنیم، در حال نادیده‌گرفتن یک موضوع مهم هستیم یعنی زمانی که به ابتدای جهان بسیار نزدیک می‌شویم، زمان آن طور که ما می‌شناسیم وجود نداشته است!».»

“We must accept that our usual ideas of space and time do not apply to the very early universe. That is beyond our experience, but not beyond our imagination, or our mathematics. If in the early universe all four dimensions behave like space, what happens to the beginning of time?”

«علينا ان نقبل ان افكارنا العادية عن المكان والزمان لا تنطبق على الكون المبكر جدا. هذا بعيد عن خبرتنا، لكن ليس مستبعدا من تصوراتنا، او رياضياتنا. اذا كان في الكون المبكر كل الابعاد الاربعة تتصرف كالمكان، فماذا حصل لبداية الزمان؟».

«بايد بپذيريم كه ادراكات متداول ما از فضا و زمان، بر جهان ابتدایی قابل تطبیق نمی‌باشد. این فراتر از تجربیات ما است، اما نه فراتر از تخیل یا ریاضیات ما. اگر در جهان اولیه، تمام چهار بعد مثل فضا عمل می‌کردند، پس ابتدای زمان چه می‌شود؟».

“The realization that time can behave like another direction of space means one can get rid of the problem of time having a beginning, in a similar way in which we got rid of the edge of the world.”

«ادراك ان الزمان يمكن ان يتصرف كاتجاه اخر للمكان يعني ان الشخص يمكنه التخلص من مشكلة ان الزمان له بداية، بطريقة مشابهة لكيفية تخلصنا من مشكلة حافات العالم».

«درک این مسئله که زمان می‌تواند مثل بعد دیگری از فضا رفتار کند، به این معنی است که می‌توان از مسئله آغاز زمان، به شیوه‌ای شبیه خلاصی یافتن از مسئله لبه جهان، رهایی یافت».

“Suppose the beginning of the universe was like the South Pole of the earth, with degrees of latitude playing the role of time. As one moves north, the circles of constant latitude, representing the size of the universe, would expand. The universe would start as a point at the South Pole, but the South Pole is much like any other point.”

«افرض ان بداية الكون كانت كالقطب الجنوبي للارض مع درجات خط العرض تلعب دور الزمان. عندما يتم التحرك شمالا فان دوائر خط العرض الثابتة (التي تمثل حجم الكون) سوف تتوسع. الكون سوف يبدأ كنقطة في القطب الجنوبي، لكن القطب الجنوبي هو كاي نقطة اخرى».

«فرض كنيد آغاز جهان مشابه قطب جنوب كرهء زمين باشد و در آن درجات مختلف عرض جغرافيايى، نقش زمان را ايضا مى‌كنند. با حركت به سمت شمال، دواير مربوط به عرضهاى جغرافيايى ثابت كه نشان‌دهندهء اندازهء جهان هستند، بزرگتر مى‌شوند. جهان در نقطهء قطب جنوب آغاز شده، اما قطب جنوب، خود نقطهءى شبيه به هر نقطهء ديگر است».

“To ask what happened before the beginning of the universe would become a meaningless question, because there is nothing south of the South Pole. In this picture space-time has no boundary—the same laws of nature hold at the South Pole as in other places. In an analogous manner, when one combines the general theory of relativity with quantum theory, the question of what happened before the beginning of the universe is rendered meaningless. This idea that histories should be closed surfaces without boundary is called the no-boundary condition.”

«السؤال عما حدث قبل بدء الكون قد يكون سؤالاً بدون معنى، لانه لا يوجد شيء جنوب القطب الجنوبي. في هذه الصورة الزمكان ليس له حدود (نفس قوانين الطبيعة التي تحكم القطب الجنوبي تحكم في اماكن اخرى). بطريقة مماثلة، عندما يتم دمج النظرية النسبية العامة مع النظرية الكمية، فان السؤال عما حدث قبل بداية الكون يكون بدون معنى. فكرة ان التواريخ يجب ان تكون سطوح مغلقة بدون روابط يطلق عليها حالة اللا حدود. (no-boundary condition)».

«اين پرسش كه قبل از آغاز جهان چه روى داده است، بى‌معنى خواهد بود، زیرا جنوبتر از قطب جنوب چیزی وجود ندارد. در اين تصوير، فضا-زمان هيچ مرزى

نخواهند داشت، قوانین طبیعت حاکم در قطب جنوب مشابه نقاط دیگر خواهد بود. به شیوه‌ای مشابه، وقتی نظریه نسبیت عام را با کوانتوم ترکیب می‌کنیم، این سؤال که قبل از آغاز جهان چه اتفاقی افتاده است، بی‌معنی تلقی خواهد شد. این ایده که تاریخچه‌ها باید سطوح بسته بی‌مرز باشند، شرایط بی‌مرزی نامیده می‌شود».

“Over the centuries many, including Aristotle, believed that the universe must have always existed in order to avoid the issue of how it was set up. Others believed the universe had a beginning, and used it as an argument for the existence of God. The realization that time behaves like space presents a new alternative.”

«عبر عدة قرون، كثيرون ومنهم ارسطو امنوا بان الكون كان موجودا دائما لكي يتجنبوا قضية كيفية تكوينه. اخرون امنوا بان الكون يجب ان تكون له بداية، واستعملوها كمنقاش لوجود الله. ادراك ان الزمان يتصرف كالمكان تقدم بديلا جديدا».

«در طول قرن‌ها، بسیاری از افراد از جمله ارسطو، عقیده داشتند جهان باید همواره وجود داشته باشد، تا به این ترتیب از مشکل چگونگی آغاز جهان پرهیز شود. از طرف دیگر، برخی بر این باور بودند که جهان آغازی داشته و از آن به عنوان دلیلی برای وجود خداوند استفاده می‌کردند. درک این مسئله که زمان مثل فضا رفتار می‌کند، گزینه دیگری را مطرح می‌سازد».

“It removes the age-old objection to the universe having a beginning, but also means that the beginning of the universe was governed by the laws of science and doesn't need to be set in motion by some god.”

«انها تلغي الاعتراض القديم على ان للكون بداية، لكنها ايضا تعني ان بداية الكون كانت محكومة بقوانين العلم ولم يكن الكون بحاجة الى رب ما ليبدأ».

«این گزینه، ادعای قدیمی که همان وجود آغاز برای جهان است را از بین می‌برد و در عین حال بیان می‌کند که آغاز جهان از طریق قوانین علمی اداره شده است و جهان به پروردگاری برای واقعیت بخشیدن به آن، نیازی ندارد».

“We are the product of quantum fluctuations in the very early universe. If one were religious, one could say that God really does play dice.”

«نحن ناتج عملية تفاوتات كمية في مراحل نشوء الكون المبكرة. لوكان هناك متدينين لقالوا حقا ان الله يلعب بالنرد»⁽¹⁾.
1. المصدر (هوكنج - التصميم العظيم)، الفصل السادس.

«ما محصول افتوخیزهای کوانتومی در جهان اولیه هستیم. به این ترتیب یک فرد مذهبی می‌تواند بگوید خداوند واقعاً تاس انداخته است»⁽¹⁾.
1. مصدر : هاوکینگ، تصمیم بزرگ، فصل ششم.

هوکنج لیحل إشكالية الاحتمالية في أن يظهر كوننا بالذات للوجود افترض تعدد الاحتمالات بناءً على نفس مبدأ اللايقين في ميكانيك الكم، فكما بينا سابقاً أن جسيماً كميّاً يتجه لصفحة فيها عدة ثقوب يمكن أن يدخل من كل تلك الثقوب في وقت واحد بحسب ميكانيك الكم طالما لم يكن هناك مشاهد، وهكذا الأمر بالنسبة للبداية الكونية فبما أنها حدث كمي فهي إذن تنطلق بكل الاتجاهات المحتملة والنتيجة ستكون تعدد الأكوان الممكنة والتي من ضمنها كوننا الذي وجدنا أنفسنا فيه ونحن نرصده.

هاوکینگ برای پاسخ دادن به اشکال احتمالی که در بوجود آمدن خود بهخودی جهان ما پدید می‌آید، بر پایه همان اصل عدم قطعیت در مکانیک کوانتوم، تعدد احتمالات را در پیش می‌گیرد. همان طور که پیشتر گفته شد،

اگر در جلوی یک ذره کوانتومی صفحهای با چندین سوراخ قرار گرفته باشد، تا زمانی که ناظری وجود نداشته باشد، ذره قادر به عبور از تمام حفرها در یک زمان واحد می‌باشد؛ همین موضوع برای ابتدای جهان نیز کاربرد دارد، به این صورت که به عنوان یک رخداد کوانتومی می‌تواند تمام مسیرهای احتمالی را دنبال کند و در نتیجه جهان‌های متعددی ایجاد شود که از جمله آنها جهانی است که ما در آن هستیم و آن را مشاهده می‌نماییم.

“In this view, the universe appeared spontaneously, starting off in every possible way. Most of these correspond to other universes. While some of those universes are similar to ours, most are very different. They aren't just different in details..... but rather they differ even in their apparent laws of nature. In fact, many universes exist with many different sets of physical laws”

«بناء على ذلك، يتبين ان الكون انطلق تلقائياً بكل الاتجاهات. واغلب هذه الاتجاهات مرتبطة باكوان اخرى. والتي بعضها مشابه لكوننا ولكن اغلبها تختلف عنه. وهذا الاختلاف ليس فقط في التفاصيل ولكن الاختلاف يمتد الى قوانين الطبيعة الظاهرة. في الحقيقة هناك عدة اكوان موجودة وتختلف فيما بينها كثيرا في نظم القوانين الفيزيائية»(2).

2. المصدر (هوكنج - التصميم العظيم)، الفصل السادس.

«در این دیدگاه، جهان بفرجه خودجوش پدید آمده که می‌تواند هر راه ممکن را طی کند. بسیاری از این مسیرها مربوط به جهان‌های دیگر می‌باشند. در حالی که برخی از این جهان‌ها شبیه به جهان ما هستند، ولی اغلبشان بسیار متفاوتند. آنها تنها در جزئیات تفاوت ندارند، بلکه حتی در قوانین ظاهری طبیعت نیز متفاوت می‌باشند. در حقیقت، جهان‌های بسیاری، با مجموعه‌های متعدد و متفاوتی از قوانین فیزیکی وجود دارند»(2).

«على أنني أدركت أنا وزميلي جيم هارتل أن هناك إمكانا ثالثا، فمن الجائز أن الكون ليس له حد في المكان والزمان. سيبدو لأول وهلة أن هذا يتناقض مباشرة مع المبرهنات التي اثبتها أنا وبنروز، والتي أوضحت ان الكون لابد ان تكون له بداية، أي حد للزمان. إلا ان هناك نوعا اخر من الزمان، كما سبق ان أوضحت في الفصل الثاني، وهو الزمان التخيلي الذي يتعامد على الزمان العادي الواقعي الذي نحس بمروره. وتاريخ الكون في الزمان الواقعي يحدد تاريخه في الزمان التخيلي، والعكس بالعكس، ولكن نوعي التاريخ يمكن ان يختلفا جدا. وبوجه خاص، فإن الكون مما لا يلزم ان تكون له بداية او نهاية في الزمان التخيلي. يسلك الزمان التخيلي ما يماثل تماما اتجاهها اخر في المكان. وبالتالي، فإنه يمكن التفكير في تواريخ الكون في الزمان التخيلي كأسطح منحنية، هي مثل الكرة، أو مستوية، أو في شكل سرج، ولكنها أسطح لها أربعة ابعاد بدلا من بعدين.

إذا كانت تواريخ الكون تمضي الى اللانهائية، مثل السرج او مثل سطح مستو، فسيكون لدينا مشكلة تعيين ما كانت عليه الظروف الحدية عند اللانهائية. ولكننا نستطيع ان نتجنب تماما ان يكون علينا ان نعين أي ظروف حدية إذا كانت تواريخ الكون في الزمان التخيلي اسطحا مغلقة، مثل سطح الأرض. فسطح الأرض ليس له أي حدود ولا احرف، وليس لدينا أي تقارير يوثق بها عن تساقط الناس خارج الأرض. إذا كانت تواريخ الكون في الزمان التخيلي هي حقا اسطح مغلقة، كما طرحنا انا وهارتل، فإن هذا يكون له دلالات أساسية في الفلسفة، وفي تصورنا عن الكون الذي اتينا منه. سيكون الكون عندها مكتفيا ذاتيا بالكامل (وهو لا يحتاج لأي شيء من خارجه يدير زنبركا فيه ليعمل وبدلا من ذلك سيتحدد كل شيء فيه حسب قوانين العلم ورميات النرد من داخله). وربما بدأ في ذلك تجاوز لفروض تقليدية، إلا ان هذا هو ما أفترضه أنا وكثيرون غيري من العلماء.

ولكن، حتى لو كان الظرف الحدي للكون هو أنه بلا حد، فإنه لن يكون لديه تاريخ وحيد لا غير. سيكون لديه تواريخ عديدة كما طرح فينمان، وسيكون هناك تاريخ في الزمان التخيلي يناظر كل سطح مغلق ممكن، وكل تاريخ في الزمان التخيلي سوف يحدد تاريخا في الزمان الواقعي. وبالتالي سيكون لدينا وفرة فائقة من الاكوان الممكنة. ما الذي يتخير بالذات الكون الذي نعيش فيه من بين سائر الاكوان الممكنة كلها؟ إحدى النقاط المهمة التي يمكن لنا أن نلاحظها هي ان الكثير من التواريخ الممكنة للكون لن

تمر بالسلسلة المتعاقبة التي تتشكل فيها المجرات والنجوم، وهي سلسلة ضرورية لنشأتنا نحن. وإذا كان من الجائز إمكان تطور كائنات ذكية من غير مجرات ونجوم، إلا ان هذا يبدو من غير المرجح. ومن ثم، فإن حقيقة أننا موجودون ككائنات نفسها تتساءل (لماذا يكون الكون بما هو عليه؟) لهي قيد على التاريخ الذي نعيش فيه. فهي تتضمن أنه واحد من التواريخ قليلة العدد التي فيها مجرات ونجوم. وهذا مثل مما يسمى المبدأ الإنساني. ويقول المبدأ الإنساني إن الكون يجب ان يكون تقريبا كما نراه، لأنه لو كان مختلفا لما وجد أحد ليلاحظه. يكره علماء كثيرون المبدأ الإنساني لأنه يبدو غامضا نوعا، كما لا تظهر له قدرة كبيرة على التنبؤ. إلا ان المبدأ الإنساني يمكن ان تعطى له صياغة دقيقة، ويبدو انه مبدأ أساسي عند تناول اصل الكون. تتيح نظرية - إم التي وصفت في الفصل الثاني عددا كبيرا جدا من التواريخ الممكنة للكون. ومعظم هذه التواريخ ليست ملائمة لنشأة حياة ذكية، فهي إما خاوية، أو تبقى لزمان قصير قصرا اكثر مما ينبغي، وإما هي منحنية بأكثر مما ينبغي، وإما فيها خطأ ببعض طريقة أخرى. ومع ذلك فإنه حسب فكرة ريتشارد فينمان عن التواريخ المتعددة، فإن هذه التواريخ غير المأهولة قد يكون لها احتمال كبير نوعا»(1).

1. المصدر (هوكنج - الكون في قشرة جوز): ص 82 - 85.

«با اين همه، من و یکی از همکارانم به نام جیمز هارتل (*) دریافتم، یک احتمال سوم نیز وجود دارد. شاید جهان مرزی در فضا و زمان ندارد. در نگاه نخست به نظر می‌رسد این سخن در تضاد مستقیم با قضایایی که پنروز و من ثابت کرده بودیم، باشد. این قضیه‌ها نشان می‌داد که جهان باید آغاز و مرزی در زمان داشته باشد. با این همه، همان‌طور که در بخش دوم توضیح داده شد، گونه‌ی دیگری از زمان به نام زمان موهومی وجود دارد که نسبت به زمان حقیقی معمولی که حس می‌کنیم در راستای آن جلو می‌رویم، دارای زاویه عمود می‌باشد. تاریخ جهان در زمان حقیقی، تاریخ آن را در زمان موهومی تعیین می‌کند، و برعکس، اما دو گونه‌ی تاریخ می‌توانند بسیار متفاوت باشند. به ویژه در زمان موهومی، جهان نیازی به آغاز و پایان ندارد. زمان موهومی درست مانند یک جهت و راستای دیگر در فضا رفتار می‌کند. از این رو در زمان موهومی تاریخ‌های جهان را می‌توان چونان رویه‌های خمیده، مانند یک توپ، رویه تخت یا به شکل زین انگاشت، اما سطوحی که به جای دو بعد دارای چهار بعد هستند.

(*)-جیمز هارتل (James Hartle) (متولد ۱۹۳۹) دانشمند فیزیکدان آمریکایی و استاد فیزیک در دانشگاه سانتا باربارا در

کالیفرنیا است. (مترجم)

اگر تاریخ‌های جهان بر رویه زین‌شکل یا رویه تخت به بی‌نهایت امتداد می‌یافتند، بناچار این پرسش پیش کشیده می‌شد که شرایط مرزی در بی‌نهایت چه می‌باشد. اما اگر تاریخ‌های جهان در زمان موهومی، رویه بستهای همچون سطح زمین باشد، می‌توان به طور کامل از تعیین شرایط مرزی پرهیز نمود. رویه زمین مرز و لبه‌ای ندارد. هیچ گزارش موثقی از فرو افتادن مردمان از لبه کره زمین در دست نیست.

اگر طبق آنچه هارتل و من پیشنهاد کردیم، تاریخ‌های جهان در زمان موهومی رویه‌هایی بسته باشند، پیامدهای بنیادینی را برای فلسفه و تصویر ما از جایی که از آن آمده‌ایم، دربردارد. جهان یکسره همه چیز خود را در بر می‌گیرد و به چیزی بیرونی که ساعت را کوک کند و آن را به حرکت درآورد، نیاز نخواهد داشت. در عوض همه چیز در جهان با قوانین دانش و با ریختن تاس درون جهان تعیین می‌شود. این سخن شاید گستاخانه به نظر برسد، لیکن چیزی است که من و بسیاری دانشمندان دیگر به آن باور داریم.

حتی اگر شرایط مرزی جهان، بی‌مرزی باشد، جهان دارای تاریخی یگانه نخواهد شد؛ بلکه همچنان که فاینمن پیشنهاد کرد، تاریخ‌های چندگانه خواهد داشت. متناظر با هر رویه بسته ممکن، تاریخی در زمان موهومی وجود خواهد داشت و هر تاریخی در زمانی موهومی، تاریخی را در زمان حقیقی تعیین خواهد کرد. از این رو حالت‌های ممکن برای جهان، بسیار فراوان خواهد بود. آنچه جهان ویژگی را که در آن زندگی می‌کنیم از مجموعه همه جهان‌های ممکن، جدا و برجسته می‌سازد چیست؟ نکته‌ای که می‌توان خاطر نشان ساخت آن است که بسیاری از تاریخ‌های ممکن جهان، زنجیرهای از رخداد‌های تشکیل کهکشان‌ها و ستارگان را که برای تکوین ما ضروری بود، از سر نخواهند گذراند. اگر چه شاید موجودات هوشمند، بتوانند بدون کهکشان‌ها و ستارگان تکامل یابند ولی این نظریه به نظر نامحتمل می‌رسد. پس خود اینکه ما موجودی هستیم که می‌تواند بپرسد “چرا جهان به گونه کنونی می‌باشد؟” محدودیتی بر تاریخی که در آن زندگی می‌کنیم، می‌نهد و دال بر آن است که تاریخ ما که کهکشان‌ها و ستارگان را در برگرفته، در اقلیت قرار دارد. این نمونه‌ای است از آنچه اصل انسانی (Anthropic Principle) نامیده می‌شود. اصل انسانی می‌گوید جهان باید کم یا بیش همان گونه باشد که آن را می‌بینیم، زیرا در غیر این صورت، دیگر کسی نبود که آن را مشاهده کند. بسیاری از دانشمندان نظر خوبی نسبت به اصل انسانی ندارند، زیرا تا اندازه‌ای مبهم است و در پیش‌بینی رویدادها چندان توانمند به نظر نمی‌رسد. اما می‌توان به اصل انسانی فرمول‌بندی دقیقی داد. وجود این اصل، به هنگام پرداختن به سرچشمه جهان، ضروری به نظر می‌رسد.

نظریه M که در فصل دوم درباره آن سخن گفته شد، شمار خیلی زیادی از تاریخها را برای جهان ممکن می‌شمارد. بیشتر این تاریخها برای تکوین زندگی هوشمند نامناسبند؛ آنها یا تهی هستند، یا برای زمانی بسیار کوتاه پایدار هستند، بیش از حد و اندازه خمیده شده‌اند و یا بنا بر برخی دلایل دیگر، اشتباه هستند. با این همه، بر پایه اندیشه‌های چندگانه ریچارد فاینمن، این تاریخهای خالی از سکنه می‌توانند بسیار محتمل باشند. «(1).

1. مصدر : هاوکنگ، جهان در پوست گردو، ص ۸۲ تا ۸۵.

“Some histories will be more probable than others, and the sum will normally be dominated by a single history that starts with the creation of the universe and culminates in the state under consideration. But there will be different histories for different possible states of the universe at the present time. This leads to a radically different view of cosmology, and the relation between cause and effect.”

«بعض الاحداث لها احتمالية حدوث اعلى من غيرها والنتيجة ستكون عادة تحت هيمنة حدث واحد يبدأ مع خلق الكون وتبلغ اوجها في حالة الكون موضع الاعتبار. ولكن سيكون هناك احداث مختلفة لعدة حالات مختلفة محتملة الحدوث بالنسبة للكون في وقتنا الحالي. هذا يؤدي الى وجهات نظر مختلفة جذريا في علم الفلك وكذلك العلاقة بين السبب والتاثير».

«احتمال وقوع برخی تاریخها بیش از بقیه خواهد بود و مجموع همه آنها، به تنها یک تاریخ منجر می‌شود که نقطه آغاز آن، پیدایش جهان و انتهای آن وضعیت موجود خواهد بود. اما تاریخهای متفاوتی برای حالات محتمل مختلف جهان فعلی وجود خواهند داشت. این منجر به دیدگاه اساساً متفاوتی از کیهان‌شناسی و ارتباط بین علت و معلول می‌شود».

“The histories that contribute to the Feynman sum don’t have an independent existence, but depend on what is being measured. We create history by our observation, rather than history creating us.”

«الاحداث التي تساهم في نظرية فينمان ليس لها وجود مستقل عن بعضها لكن تعتمد على ما تم قياسه. نحن نخلق الاحداث من خلال مشاهداتنا وليس الاحداث هي التي تخلقنا».

«تاریخ‌هایی که در معادلات فاینمن شرکت می‌کنند، دارای وجود مستقلی نیستند، بلکه بستگی به این دارند که چه چیزی مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد. ما با مشاهدات خود تاریخ را می‌سازیم، نه اینکه تاریخ ما را می‌سازد».

“The idea that the universe does not have a unique observer-independent history might seem to conflict with certain facts we know... That might sound like science fiction, but it isn’t.”

«فكرة ان الكون ليس عنده احداث متفردة مستقلة عن المراقب قد تبدو متعارضة مع بعض الحقائق التي نعرفها..... قد يبدو هذا كخيال علمي ولكنه ليس كذلك»(1).

1. المصدر (هوكنج - التصميم العظيم)، الفصل السادس.

«این ایده که جهان، یک تاریخ یکتا و مستقل از مشاهده‌گر ندارد، شاید به نظر برسد با حقایق مسلمی که می‌شناسیم در تعارض می‌باشد این مسئله به نظر علمی-تخیلی می‌آید، ولی این طور نیست»(1).

1. مصدر : هاوکنگ، تصمیم بزرگ، فصل ششم.

على فرض أن هناك تواريخ متعددة واحتمالات متعددة للكون وقد ناقشنا هذا الأمر سابقاً، فأعتقد أنه مجرد افتراض أن التواريخ المتعددة أو الاحتمالات

المتعددة الأخرى للكون تتبخر وتختفي لمجرد أننا وجدنا هنا لنرصد الكون يجعل لوجودنا أهمية لا تتناسب مع ما يفترضه الإلحاد، وأكرر هنا ما قلته سابقاً:

فرض كنيم تاريخهای متعدد و احتمالات گوناگونی برای جهان وجود داشته باشد که پیشتر این مطلب را مورد بررسی قرار دادیم. به نظر من صرف این فرض که تاریخهای متعدد و احتمالات متعدد دیگر برای جهان، به این دلیل که ما در اینجا پدید آمدیم تا نظاره‌گر آن باشیم، ناپدید و محو شده است، برای وجود ما اهمیتی قائل می‌شود که با آنچه خداناباوری فرض گرفته است، تناسبی ندارد. در اینجا گفته‌ام پیشینم را تکرار می‌کنم:

(إذا كان انهيار دالة الموجة سببه المشاهد أو تسجيل الحدث الكمي من قبل الملاحظ كما في تفسير كوبنهاجن فهذا يعني أنه لولا وجود الإنسان أو الكائن الذكي لما كان هناك كون، فالكون يدين بوجوده لمشاهدتنا له حيث إن الكون كله عبارة عن منظومة لها دالة موجية واحتمالات كثيرة وإنما هو موجود فقط عندما نشاهده وتنهار دالة الموجة ويتشخص في الواقع، وهذه المسألة تعني أننا نحن البشر أو لنقل الذكاء يمثل المحور الذي وجد من أجله الكون)،

(اگر ناظر یا ثبت رویداد کوانتومی از سوی ناظر، عامل فرو ریختن تابع موج باشد - همان‌طور که در تفسیر کپنهاگن چنین گفته می‌شود - به آن معنا است که اگر انسان یا موجود هوشمند وجود نداشت، هستی به وجود نمی‌آمد. کیهان، وجود خود را مدیون این است که ما آن را مشاهده می‌کنیم؛ زیرا کیهان در کل، یک سیستم کوانتومی است که دارای تابع موج و احتمالات متعدد می‌باشد و فقط هنگامی موجودیت می‌یابد که ما آن را مورد مشاهده‌ی خویش قرار دهیم و تابع موج آن نیز فرو ریزد و در واقعیت قابل تشخیص و مشاهده گردد. معنی این کلام آن است که ما افراد بشر - یا به

عبارتی هوشمندی - اصل و اساسی هستیم که هستی به خاطر آن پدیدار گشته است)،

وبالتالي فمقولة هوكنج المتقدمة: «نحن نخلق الاحداث من خلال مشاهداتنا وليس الاحداث هي التي تخلقنا»، لا تنفعه في إثبات أن الكون ليس بحاجة لإله؛ لأنها باختصار جعلتنا شرطاً لوجود الكون بأسره أي إن الكون وجد لأجلنا أي إننا هدف وهناك هادف، وقد ناقشت مسألة كوننا نخلق الأحداث في موضوع: (نشاهد الأشياء أم نخلقها بالمشاهدة).

بر این اساس سخن پیشین هاوکینگ که گفته «ما با مشاهدات خود تاریخ را می‌سازیم، نه اینکه ما حاصل تاریخ هستیم»، در اثبات اینکه جهان به خدا نیاز ندارد، به او کمکی نمی‌کند؛ چرا که به طور خلاصه، این عبارت ما را شرط وجود کل جهان نموده، یعنی جهان برای ما و به خاطر ما پدیدار گشته است و به عبارت دیگر ما هدف می‌باشیم و در نتیجه باید هدف‌گذاری وجود داشته باشد. من در بخش (چیزها را مشاهده می‌کنیم یا آنها را با مشاهده می‌آفرینیم؟!).

وكما يمكننا القول بأن نسبة من هذه الاحتمالات وإن كانت ضئيلة صالحة لتتكون فيها المادة ثم لتنشأ فيها حياة ذكية تقوم برصدها. إذن، فهذه الأكوان أو بعضها لابد أن يكون موجوداً وتلك الكائنات تقوم برصدها وإلا فما ميزتنا نحن وما ميزة كوننا الذي نرصده عن أولئك وعن أكوانهم التي يرصدونها.

توضیح دادم که وجود ما پدیدآورنده رویدادها می‌باشد. ما می‌توانیم بگویم بخشی از این احتمالات - هرچند اندک - برای پدیدار گشتن ماده و به دنبالش زندگی هوشمندی که آن را رصد می‌کند، مناسب است؛ بنابراین این جهان‌ها یا برخی از آنها باید حتماً موجودیت داشته باشند و آن موجودات

آنها را مورد رصد و مشاهده قرار دهند؛ وگرنه تفاوت ما و جهان ما - که ما آن را رصد می‌کنیم - با آنها و جهان آنها - که آن را رصد می‌کنند - چیست؟

إذن، فلا مناص هنا من فرض تعدد الأكوان حقيقة، وتعدد الأكوان بحد ذاته كافٍ لنقض الغزل من أساسه حيث يمكن فرض أن التفاوتات الكمومية للفراغ التي من المفروض أنها أوجدت الكون الحالي هي من تأثيرات أكوان أخرى.

بنابراین جز اینکه فرض بگیریم چندجهانی موضوعی واقعی است، چاره دیگری باقی نمی‌ماند. چندجهانی به‌خودی خود برای پنبه‌کردن همه رشته‌ها کافی است؛ زیرا می‌توان چنین فرض گرفت که ناپایداری‌های کوانتومی در خلأ که عقیده بر آن است، عامل پیدایش کیهان فعلی است، خود از اثرگذاری جهان‌های دیگر سرچشمه گرفته باشد.

أما المبدأ الإنساني فلا يحل إشكال ظهور كوننا بالذات، بل ربما يعقد الأمر أكثر بالنسبة لمن يريدون إنكار وجود الإله وتدخله في إيجاد الكون؛ حيث إن المبدأ الإنساني يجعل وجودنا الأهم على مستوى الكون ككل ويجعلنا هدف وجود الكون الأول، وهذا يثبت وجود الإله.

اصل انسانی به‌خودی خود نمی‌تواند موضوع پیدایش کیهان ما را حل و فصل کند، بلکه چه بسا قضیه را برای کسانی که می‌خواهند وجود خدا و دخالت او در پیدایش هستی را انکار کنند، پیچیده‌تر و دشوارتر نماید؛ چرا که اصل انسانی وجود ما را مهمترین عنصر در سطح کل نظام هستی و نخستین هدف پیدایش جهان به‌شمار می‌آورد؛ و این خود، ثابت‌کننده وجود خداوند می‌باشد.

فلأننا هنا ولأننا أذكاء ونرصد، ماذا نفهم منها مثلاً؟!

از این سخن که ما اینجاییم، باهوشیم و رصد می‌کنیم، چه چیزی می‌توان استنباط کرد؟!

وفي كل حال، فإنَّ أي فرض يجعل لوجودنا أثراً فيما نرصد أي في حالتنا هذه رصدنا مؤثر في الكون نفسه ستكون النتيجة المستخلصة منه أنَّ الكون لا معنى لوجوده بدون وجودنا نحن الذين قمنا برصده؟! وسيكون هذا الأمر بحد ذاته دلالة واضحة على أنَّ الكون وجد من أجلنا؟!

به هر حال هر نوع فرضیه‌ای که وجود ما را در آنچه رصد می‌کنیم تأثیرگذار بداند یعنی در این حالت مورد بحث، معتقد باشد رصدی که ما انجام می‌دهیم، در خود هستی مؤثر می‌باشد، آیا این نتیجه را به دنبال ندارد که هستی بدون وجود ما که ناظر و مشاهده‌گر آن هستیم، معنا نمی‌یابد؟! و این دیدگاه به‌خودی خود دلیل واضحی خواهد بود بر اینکه هستی برای ما و به خاطر ما پدیدار گشته است.

كما أنَّ فرض هوكنج ليبدأ ويكون الكون مستغنياً بذاته وبرميات النرد من داخله كما يقول هوكنج سيحتاج من قبل أن يتوفر له فضاء مهما كان متناهيًا في الصغر (وحتى لو كان مفردة كما في الفروض الأخرى) لنحصل على تفاوتات كمومية تخرج الكون إلى الوجود، وهذا ينقل السؤال عن البداية لما قبل هذا الفضاء، فأما أن يكون هذا الكون الأولي (الفضاء والتفاوتات الكمومية) حادثاً وعندها سيكون هناك من أوجد الكون ولن يكون الكون مكتفياً بنفسه، أو يكون قديماً ولكنه في نفس الوقت محلاً للحوادث وهذا محال؛ لأن ما كان محلاً للحوادث فهو حادث، وبهذا تبقى الحاجة لفرض الإله بحسب الطرح المتقدم، وتبقى الحاجة للرب، وإن لم تكن هذه الحاجة على مستوى الطاقة والمادة الكونية فهي تبقى على مستوى الفضاء الكوني المؤهل لظهور التفاوتات الكمومية فيه مهما كان هذا الفضاء متناهيًا في الصغر.

طبق فرضیه هاوکینگ جهان قائم بذات خودش بوده و از طریق تاس انداختن در درون خودش پدید آمده است. بنا به گفته هاوکینگ، قبل از آنکه فضا برای پیدایش جهان فراهم شود، حتی اگر این فضا بی‌نهایت کوچک باشد (و حتی اگر طبق دیگر فرضیه‌ها، تکینگی برقرار باشد)، تا ناپایداری‌های کوانتومی که جهان را موجودیت می‌بخشد، حاصل شود، این خود باعث می‌شود که پرسش از آغاز به پیش از پیدایش این فضا منتقل شود. یا این کیهان اولیه (فضا و ناپایداری‌های کوانتومی) حادث بوده است که در این صورت جهان، قائم به ذات خود نبوده و کسی باید آن را بوجود آورده باشد و یا اینکه جهان قدیم بوده و در عین حال هم محل وقوع رویدادها بوده که این امری است محال، زیرا آنچه محل وقوع رویدادها باشد، (حتماً) حادث است. بنابراین براساس تئوری مطرح‌شده از فرض گرفتن وجود خدا گریزی نیست، حتی اگر این نیاز در سطح انرژی و ماده کیهانی نباشد، بلکه در سطح فضای کیهانی که ظرف مناسبی برای ظهور ناپایداری‌های کوانتومی به شمار می‌رود، باشد؛ هرچند این فضا بی‌نهایت کوچک باشد.

هذا إضافة إلى أن نفس هذه التفاوتات الكمومية غير معللة وإنما فقط مبدأ اللایقین یقرر وجودها دون معرفة سببها ومصدرها، وإذا كنا نحن لم نجد لها مصدراً من كوننا فهذا لا يعني أنها غير معللة بل غاية ما في الأمر أن مصدرها ممكن أن يكون من خارج كوننا، وقد ناقشنا هذا الأمر سابقاً وأوضحنا أن فرض الأكوان المتعددة هو الصحيح.

علاوه بر این، دلیل و علت این ناپایداری‌های کوانتومی مشخص نشده است و اصل عدم قطعیت فقط از وجود چنین نوساناتی سخن می‌گوید و حال آنکه از علت و خاستگاه آن اطلاع و شناختی ندارد. اگر ما در جهان‌مان منبعی برای ناپایداری‌های کوانتومی نیابیم، به آن معنا نیست که بدون علت رخ می‌دهند، بلکه در نهایت می‌توان چنین گفت که ممکن است منبع این نوسانات

از خارج از جهان ما نشأت گرفته باشد. ما پیشتر این موضوع را بررسی کردیم و روشن نمودیم که تئوری چند جهانی صحیح می باشد.

والأكوان المتعددة بالنسبة لنا لها مراتب وجودية مختلفة ويستحيل التطابق التام بين اثنين منها، كما وأن بعضها مخلوق من بعض ويؤثر بعضها في بعض.

جهانهای چندگانه برای ما مراتب وجودی مختلفی دارند و برقرار کردن تطابق کامل بین هر دو تا از آنها غیرممکن است. برخی از این جهانها مخلوق برخی دیگرند و برخی نیز بر جهانهای دیگر اثرگذار می باشند.
