منتورة للنشر الإليكتروني

علوم

ما هو الواقع

ترجمة

عبد الحفيظ العمري

نوع العمل:

اسم العمل:

اسم المؤلف:

الناشر: حروف منثورة للنشر الإليكترونى

الطبعة:

تصميم الغلاف: مروان محمد

تفضلوا بزيارة موقعنا حروف منثورة للنشر الإليكترونى من خلال الضغط على الرابط التالى:

http://herufmansoura2011.wix.com/ebook

كما يمكنكم متابعتنا من خلال صفحتنا الرسمية على الفيس بوك من خلال الضغط على الرابط التالى:

http://facebook.com/herufmansoura

كما يمكنكم مراسلاتنا بأعمالكم على الإيميل التالى:

Herufmansoura2011@gmail.com

دار حروف منثورة هي دار نشر إلكترونية لخدمات النشر الالكتروني ولا تتحمل أي مسئولية تجاه المحتوى الذي يتحمل مسئوليته الكاتب وحده فقط وله حق استغلاله كيفما يشاء

الفهرس

1- توطئة
2- مقدمة
3- ماهو تعريف الواقع؟(1)
4- ماهو حجر الأساس الذي منه كل شيء؟(2)
5- هل الكون مجرد معلومات؟ (23)
6- هل المادة حقيقية؟ (6)
7- كيف يتناسب الوعي مع الواقع؟ (29)
8- كيف نعرف بوجود الواقع؟ (30)
9- وماذا عن المستقبل ؟ (36)
10- ملاحظات المترجم
11- السيرة الذاتية

علوم

ما هو الواقع ؟

ترجمة :

المهندس/عبدالحفيظ العمري

توطئة

عادة لا اقوم بتقديم المادة المترجمة لأنها تقدّم نفسها ، لكن هذه المادة تختلف قليلا ..

فموضوع الواقع وماهيته، يعتبر واحد من أكثر المواضيع الشائكة والتي قد تم تناولها من زوايا متعددة، لكن الملف الذي قدمته مجلة نيوسانتست البريطانية في عام 2012م عن الواقع كان شاملا؛ إذ تم تناول الموضوع من زوايا الفيزياء والرياضيات والفلسفة وغيرها ..

هذا الملف هو هذا العمل الذي بين يديك ..

أنا في هذا العمل دققت كثيرا حول المصطلحات، لذا فقد أخذ مني العمل وقتا طويلا، لكني سعيد بخروجه إلى النور، فلعله يكون فاتحة لمن يقرأه فينطلق في البحث عن مضامين الواقع..

العناوين الثمانية للموضوع هي عبارة عن مقالات تدور حول الموضوع الرئيسي (ما هو الواقع؟) ، لذا أحببت أن تكون العناوين على هيئة أسئلة - مع أنها ليست في الأصل كلها تساؤلات- وهدفي من ذلك أن تكون أكثر تحفيزا للقارئ، وأيضا

تكون منسجمة مع العنوان الرئيسي للموضوع الذي جاء على هيئة سؤال !

وضعت هوامش للمعاني والشخصيات التي ظننت - من وجهة نظري الشخصية - أنها تحتاج تعريف وتوضيح للقارئ غير المتخصص بالذات ..

عبدالحفيظ العمري

إب- اليمن

25 يوليو 2015م

***

رجوع للفهرس

مقدمة

عندما استيقظت هذا الصباح وجدت العالم واسعا كما تركته، أنت لاتزال كما أنت والغرفة لا تزال كما تركتها عندما ذهبت للنوم، العالم الخارجي لم تتم إعادة ترتيبه، والتاريخ لم يتغير والمستقبل بقي مجهولاً.

بكلمة أخرى، استيقظت على الواقع، لكن ما هو الواقع ؟

هو أكثر شيء نبحث عنه وأصلب شيء نتفهمه، وهذا ما نحاول معرفته في السطور القادمة من خلال جولة في فهمنا الأساسي للعالم من حولنا ابتداءً من تعريف الواقع انتهاء بفكرة أن كل ما هو واقع، فإنه ليس الذي يبدو. رجوع للفهرس

ماهو تعريف الواقع؟ (1)

إن محاولة تعريف ما الذي نعنيه "الواقع" محفوفة بالصعوبة.

فماذا نعني فعلا واقع؟

الجواب بسيط بأنه يعني كل شيء الذي يظهر لحواسنا الخمسة ـ كل شيء يمكننا أن نراه، أو نشمه، أو نلمسه وهلم جرا.

رغم ذلك، يتجاهل هذا الجواب مثل تلك الكيانات المثيرة كالإلكترونات، والركود الاقتصادي والعدد خمسة، الكيانات التي

لا نستطيع الإحساس بها لكنها حقيقية جدًا، كما يهمل أيضا الروائح الخداعة.

إذن ليس كافيًا أن يؤمن كثير من الناسِ بشيء يجعله ذلك الشيء حقيقى.

يمكننا أن نعدل التعريف بمساواة الواقع مع الذي يظهر إلى مجموعة كبيرة بما فيه الكفاية من الناس، ويستثنى من ذلك الهلوسة الشخصية، لكن لسوء الحظ هناك أيضاً هلوسة مجربة بالمجموعاتِ الكبيرة، مثل وهم جماعي المعروف بكورو koro، تمت ملاحظته بشكل رئيسي في جنوب شرق آسيا، الذي يَتضمّن الاعتقادَ أن أعضاء المرء التناسلية تَتقلّص إلى جسمِه.

إذن ليس كافيًا أن يؤمن كثير من الناسِ بشيء يجعله ذلك الشيء حقيقي.

العلامة المحتملة الأخرى للواقع يمكننا أن نركز على المقاومة التي يبديها؛ كما وضعه كاتب الخيال العلمي فيليب كي . ديك

Philip K. Dick ، فالواقع هو الذي، إذا توقفنا عن الاعتقاد به، لا يختفي.

أشياء فقط نخضعها لتمنياتنا ورغباتنا، لكن الحقيقة عنيدة، فاعتقادي أن هناك كعكة أمامي لا يعني أن هناك حقًا واحدة، لكن ثانية، هذا التعريف هو إشكالية، فالأشياء التي لا نريد أن نعتبرها حقيقية يمكن أن تكون عنيدة أيضا، كما يعرف المرء الذي وقع في كابوس، فبعض الأشياء الحقيقية، مثل أسواق الأسهم المالية، لم يشملها هذا التعريف لأن إذا توقف الجميع عن الاعتقاد بها، ستزول عن الوجود.

هناك تعريفان من تعاريف الواقع اللذان هما أكثر نجاحا؛ الأول يساوي الواقع مع العالم من دوننا, عالم غير متأثر بالرغبات والنوايا الإنسانية. بهذا التعريف، الكثير من الأشياء التي تعتبر عادة حقيقية ـ كاللغات، والحروب، والأزمة المالية ـ لن تكون أشياء من هذا القبيل، ومع ذلك، هذا التعريف هو الأكثر صلابة حتى الآن لأنه يزيل الذات الإنسانية من الصورة.

التعريف الثاني يساوي الواقع بالأشياء الأكثر أساسية التي كل شيء آخر يعتمد عليها. في العالم المادي، تعتمد الجزيئات على

هذا التعريف أكثر تقييدا من "العالم من دوننا" لأن أشياء مثل جبل إيفرست لا تعتبر جزءًا من الواقع

الذرات المكونة لها، والذرات على الإلكترونات والنواة، التي تعتمد بدورها على البروتونات والنيوترونات، وهكذا. في هذا التدرج الهرمي، يعتمد كل مستوى على ما أسفل منه، لذا نحن قد نعرّف الواقع كمكون من كيانات أيًا كانت موقعها في الجزء السفلي من سلسلة التبعية، وبالتالي لا تعتمد على شيء آخر.

هذا التعريف أكثر تقييدا من "العالم من دوننا" لأن أشياء مثل جبل إيفرست لا تعتبر جزءًا من الواقع؛ فالواقع يقتصر على الأساس المجهول الذي يعتمد كامل العالم عليه.

عندما نتحرى عن الشيء حقيقي أم لا، يجب أن يكون هذان التعريفان في اعتبارنا.

.....

رجوع للفهرس

ماهو حجر الأساس الذي منه كل شيء؟ (2)

هل يمكن أن نفسر الواقع بشكل مجرد بدلالة المادة والطاقة؟

هل أي شيء حقيقي؟

يبدو السؤال مشجع لجواب واحد فقط: بالطبع كذلك.

إذا كنت في شك، حاول أن تركل صخرة، فإذا نحينا جانبًا مسألة ما إذا كان يمكن الوثوق بحواسك، ماذا تركل فعلا؟

يحتاج العلم على نحو رائع بضعة مكونات لتفسير ماهية صخرة: إنها حفنة من الجزيئات المختلفة، والقوى التي تحكم تفاعلاتها، إضافة إلى بعض القواعد التي عرضتها ميكانيكا الكم(3) quantum mechanics .

تتكون الذرات، من جسيمات تحت ذرية أصغر، هي البروتونات والنيوترونات - التي تتكون نفسها من الكواركات

هذا يبدو كتصور صلب للواقع، لكن سرعان ما يبدأ الشعور بالاستهانة به. إذا تأخذ صخرة على حدة، ستجد أن مكونها الأساسي هو الذرات - ربما 1000 تريليون تريليون منها، اعتمادًا على حجم الصخرة.

تتكون الذرات، من جسيمات تحت ذرية أصغر، هي البروتونات والنيوترونات - التي تتكون نفسها من الكواركات (4) quarks- والإلكترونات. من ناحية أخرى، الذرات (وبالتالي الصخور) هي في معظمها فضاء فارغ.

إذا تم تحجيم ذرة، فلو أن نواتها كانت بحجم الأرض فالمسافة تكون إلى أقرب إلكتروناتها كالمسافة مرتين ونصف بين الأرض والشمس، وبينهما لا شيء على الإطلاق.

إذا كان الأمر كذلك أن معظم الواقع يبنى على الفراغ، فما الذي يعطي الصخور والأجسام الأخرى شكلها وحجمها؟

الفيزياء ليس لديها مشكلة في الإجابة عن هذا السؤال: الجواب هو الإلكترونات، لأنه حسب القواعد الكمية أن لا إلكترونين يمكن أن يحتلا نفس الحالة الكمية.

تفيد نتيجة مثل هذه أنه بغض النظر عن محاولتك الجادة، فلا تستطيع حشر ذرتين سوية في نفس المكان.

يَقُولُ الفيزيائي شون كارول Sean Carroll في معهد تكنولوجيا كاليفورنيا في باسدينا Pasadena: " تعمل الإلكترونات كل شيء عندما يتعلق الأمر بتركيب المادة التي نراها في كل مكان حولنا. "

لكن هذا لا يعني القول أن النواة عاطلة، إذ تجيء أغلب كتلة الذرة من البروتونات والنيوترونات والقوة التي تربطها سوية، التي تحمل بجزيئات تسمى الجليونات gluons.

جوهريًا، تفسر الإلكترونات, والكواركات والجليونات أغلب

لا تبدو الجسيمات الأخرى، مع ذلك، جزءًا من الواقع اليومي، من ضمن ذلك كواركات القمة والقاع وجزيئة التاو

المادة العادية حولنا، لكن ليس الكل.

المكونات الأساسية الأخرى للواقع موجودة أيضًا - عددها 17، التي يشملها سوية النموذج القياسي (5) standard model في فيزياء الجسيمات، يفسر النموذج أيضا العالم المعكوس للمادة المضادة مع مجموعة مكملة للجسيمات المضادة antiparticles.

بعض جسيمات النموذج القياسي شائعة، مثل فوتونات الضوء والنيوترينوات neutrinos.

لا تبدو الجسيمات الأخرى، مع ذلك، جزءًا من الواقع اليومي، من ضمن ذلك كواركات القمة والقاع وجزيئة التاو tau الثقيلة شبه الإلكترون. يقول بول ديفيز Paul Davies - من جامعة ولاية آريزونا Arizona في تيمب Tempe - :"بحسب

الظاهر، هي لا تلعب دور، لكن قد تربط كل شيء في الأعماق."

ذلك لأن النموذج القياسي ليس أكثر من قائمة لرصد الجسيمات، تكمن أسسه في التناظر symmetry ونظرية المجموعات group theory، التي تمثل واحد من الأمثلة للارتباطات الغامضة بين الواقع والرياضيات .

إن النموذج القياسي غريب بشكل جدلي لما لا يتضمنه، فهو لا يقول شيئًا عن المادة المظلمة dark matter المخفية ولا يفسر الطاقة المظلمة.

هذه إغفالات جدية عندما تفترض أن المادة المظلمة والطاقة المظلمة يشكلان سوية حوالي 96 بالمائة من الكون. وغير واضح كليًا أيضًا كيف أن النموذج القياسي مرتبط بالظواهر التي تبدو لكي تكون حقيقية، مثل الزمن والجاذبية، لذا النموذج القياسي في أحسن الأحوال هو تقريب ضبابي، يحيط بالبعض- لكن ليس الكل- الذي يبدو ليشمل الواقع المادي، بالإضافة إلى الأجزاء والقطع التي لا تفعل ذلك.

يقبل أكثر الفيزيائيين بأن النموذج القياسي في حاجة ماسة إلى إصلاح شامل، رغم ذلك هو قد يكون أفضل نموذج عندنا عن الواقع، لكنه بعيد عن القصة الكاملة.

***

رجوع للفهرس

هل المادة حقيقية؟ (6)

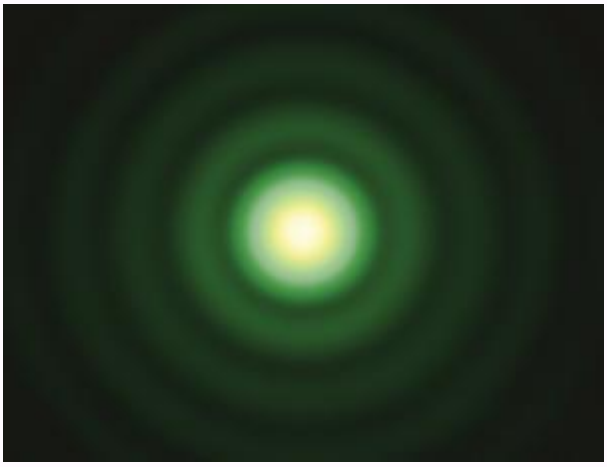
توضيح ما ليس واقعًا ماديًا يعتبر بسيط نسبيًا، ولكن تكمن الصعوبة الكبرى في معرفة ما هيته.

لا يبدو شيء أكثر واقعية من عالم الأشياء اليومية، ولكن الأشياء ليست كما تبدو.

هناك مجموعة من التجارب البسيطة نسبيا تكشف أن نقاط الضعف الهائلة هي فهمنا البديهي للواقع المادي. محاولة لتفسير ما يجري يؤدي إلى بعض النظريات في غاية الغرابة والدهشة في كثير من الأحيان للعالم من حولنا.

هنا مثال بسيط؛ خذ مصباح منضدة عادي، وبضع قطع ورق مقوى بفتحات متناقصة الحجم، وشاشة عرض مثل حائط أبيض، إذا وضعت قطعة الورق المقوى بين المصباح والحائط، سترى بقعة لامعة حيث الضوء يمر من خلال الفتحة في الورق المقوى.

إذا تستبدل الورق المقوى الآن بقطع تحتوي فتحات أصغر وأصغر، البقعة أيضا ستقل في الحجم. بمجرد أن نحصل على أقل من حجم معين، فإن النمط على الجدار سيتغير من نقطة صغيرة إلى سلسلة من الحلقات المضيئة والمظلمة المتحدة المركز ، مثل هدف رماية. هذا "نمط ضوئي" Airy pattern- علامة مميزة لموجة تكون مجبرة على المرور خلال الفتحة . (انظر الصورة)



هذا ليس مفاجئًا جدًا، بحد ذاته، فنحن نعرف أن الضوء هو موجة، لذا يجب أن يبدي سلوك شبيه بموجة، لكن افترض الآن ما يحدث إذا غيرنا إعدادات التجربة قليلاً، فبدلاً من المصباح نستعمل جهاز الذي يبعث إلكترونات، مثل الموجود

في أجهزة التلفزيون القديمة، وبدلاً من الحائط نستعمل لوح من الزجاج مغطى بالفسفور الذي يضيء عندما يصطدم به الإلكترون التي يمكن أن نستعملها لنتعقب الأماكن حيث ضربت الإلكترونات. إن النتائج مماثلة: بالفتحات الصغيرة بما فيه الكفاية نحصل على نمط ضوئي.

: الإلكترونات جزيئات محددة في نقاط دقيقة ولا يمكن أن تنقسم، لكنها تتصرف مثل الموجات التي يمكن أن تنتشر عبر الفضاء،

هذا يبدو غريب الآن: الإلكترونات جزيئات محددة في نقاط دقيقة ولا يمكن أن تنقسم، لكنها تتصرف مثل الموجات التي يمكن أن تنتشر عبر الفضاء، إنها تنقسم، وتندمج مع بعضها عندما تجتمع، ربما ليس ذلك هو الغريب، فالماء يتكون من الجزيئات، رغم ذلك يتصرف مثل الموجة.

يعرض التباين البسيط للتجارب بأن هذا لا يمكن أن يكون صحيحًا. لنفترض أننا خفضنا الصادر من بندقية الإلكترونات إلى إلكترون واحد كل دقيقة، فالنمط الضوئي يختفي، وكل ما نرى هو وميض صغير كل دقيقة. (7)

لنترك هذا الإعداد يعمل لفترة من الزمن، بتسجيل كل ومضة صغيرة كما تحدث، ثم نخطط مواقع آلاف الومضات، بشكل مدهش، لا نحصل على ترتيب عشوائي من النقاط، لكن النمط الوهمي ثانية. هذه النتيجة غريبة جدًا، فلا يمكن لإلكترون على حده أن يعرف أين ستضرب كل الإلكترونات السابقة واللاحقة، لأنها لا تستطيع الاتصال مع بعضها البعض لخلق نمط القطعة المركزية للوح زجاج bull's eye.

بدلاً من ذلك، كل إلكترون لا بد وأنه مر مثل موجة خلال الفتحة لإنتاج النمط المميز، ثم تغير إلى جزيئة لإنتاج النقطة على الشاشة. هذه، بالطبع، ثنائية الموجة - الجسيم wave-particle duality المشهورة في ميكانيكا الكم (8).

هذا السلوك الغريب مشترك لأي جسيمة صغيرة بشكل كافي في المادة، بضمن ذلك الالكترونات، والنيوترون، والفوتونات والجزيئات الأولية أخرى، لكن ليس لهذه فقط، فالتأثيرات المماثلة لوحظت للأجسام الكبيرة الكافية من حيث المبدأ لكي ترى تحت المجهر، مثل كرات بكي bucky balls (9).

من أجل تفسير السلوك الغريب لتلك الأجسام، علماء الفيزياء

على الرغم بأن هذه الموجات لها الصفات العادية للموجات الأكثر ألفة مثل موجات الماء أو الصوت

يربطون دالة الموجة wave function مع كل واحد منها، على الرغم بأن هذه الموجات لها الصفات العادية للموجات الأكثر ألفة مثل موجات الماء أو الصوت، بضمن ذلك السعة amplitude (ابتعادها إلى أعلى أو اسفل بعيدا عن وضع سكونها)، والطور phase (حيث النقطة التي تكون في دورة الموجة)، والتداخل interference (بحيث أن أطوار الموجات "فوق" و"أسفل" تتقابل فيلغي بعضها الاخر)، فأنها موجات تكون في وسط ليس شفافًا أبدًا.

تكلم أينشتاين عن "حقل شبحي phantom field " بشكل ملائم كوسيط لها.

لموجة في وسط عادي مثل الماء، يمكننا أن نحسب طاقتها بأي نقطة واحدة بأخذ مربع سعتها.

لن تحمل دالات الموجة أي طاقة، بدلاً من ذلك، يعطينا مربع سعاتها بأي نقطة احتمال ملاحظة الجزيئة إذا كاشف مثل شاشة مكسوة بالفسفور موضوع هناك.

النقطة التي تغير الجزيئة من كونها موجة احتمال- بوجودها المحتمل المنتشر عبر الفضاء- لتصبح فعليًا جزيئة محلية بشكل مكاني، تمثل أمر مهم بشكل حاسم في تفهم ما إذا كانت المادة حقيقية.

ماذا يحدث بالضبط عندما تنهار دالة الموجة the wave function collapses - وواحد من بين الإمكانيات غير المعدودة يتم اختياره حيث الجزيئة يمكن أن تكون في أية لحظة، بينما ترفض كل الخيارات الأخرى ؟

بادئ ذي بدء، يجب أن نسأل أنفسنا متى يكون هذا الاختيار؟

في المثال المبين أعلاه يبدو الحدوث مباشرة قبل الوميض على شاشة الفوسفور، في لحظة توهج شاشة الفوسفور عندما الجزيئة اصطدمت بها تم قياس موقع الإلكترون، لذا لا بد أن إلكترونًا هناك، وليس فقط موجة احتمال.

بل تم توجيه آلة تصوير إلى شاشة الفوسفور وإرسال النتيجة عن طريق وصلة قمر صناعي إلى حاسوب على مكتبنا

لو افترضنا أننا لا يمكن أن نكون في المختبر لمراقبة التجربة، بل تم توجيه آلة تصوير إلى شاشة الفوسفور وإرسال النتيجة عن طريق وصلة قمر صناعي إلى حاسوب على مكتبنا، في هذه الحالة، وميض الضوء المنبعث من شاشة الفوسفور يجب أن ينتقل إلى آلة التصوير التي تسجلها، ما السبب هناك لنعتقد أن التغيير من موجة الاحتمال إلى الجزيئة حدث فعلا على شاشة الفوسفور وليس في آلة التصوير؟

في بادئ الأمر، ظهر كما لو أن شاشة الفوسفور كانت آلة القياس والإلكترون كان الشيء الذي يتم قياسه، لكن الآن جهاز القياس هو آلة التصوير وشاشة الفوسفور جزء مما يتم قياسه، بالنظر إلى أي جسم مادي يرسل القياس يمكننا أن نضيفه إلى هذا التسلسل - الكاميرا، والكمبيوتر، وأعيننا، ودماغنا - فهذا الجسم المادي يتكون من جسيمات لها نفس

الخصائص كما الإلكترون، فكيف يمكننا تحديد أي خطوة معينة التي توضع القطع بين ما يُقاس ومن يقوم بالقياس؟

هذه السلسلة الدائمة التوسع تدعى سلسلة نيومان Chain Neumann نسبة للفيزيائي وعالم الرياضيات جون فون نيومان Neumann (10) .

قدّم يوجين فيجنر Eugene Wigner (11) -أحد زملاء جامعة برنستون التي ينتمي لها نيومان- اقتراحا بالنسبة إلى أين يكون القطع.

عندما نتبع سلسلة نيومان إلى أعلى، نصادف الكيان الأول الذي لم يكن من أي شكل بسيط وهو خارج أجزاء المادة إنه وعي المراقب. لذا نقول عندما يدخل الوعي في الصورة تنهار دالة الموجة وموجة الاحتمال تتحول إلى جزيئة.

فكرة أن الوعي يجلب الواقع اليومي إلى حيز الوجود غريبة جدًا، ربما فلا عجب أنها وجهة نظر الأقلية. هناك طريقة أخرى لتفسير مشكلة القياس التي لا تنطوي على وعي - رغم أن لديها تشعبات غريبة من تلقاء نفسها.

لكن في الوقت الراهن دعونا نستكشف فكرة فيجنر بتعمق أكثر.

إذا مراقب واعي لا يحطم دالة الموجة، تظهر نتائج غريبة، بسبب أن الكثير من الأجسام تنجر إلى دوامة من سلسلة نيومان من خلال تغيرها

إذا مراقب واعي لا يحطم دالة الموجة، تظهر نتائج غريبة، بسبب أن الكثير من الأجسام تنجر إلى دوامة من سلسلة نيومان من خلال تغيرها

يحطم دالة الموجة، تظهر نتائج غريبة، بسبب أن الكثير من الأجسام تنجر إلى دوامة من سلسلة نيومان من خلال تغيرها من كونها أداة قياس إلى كونها جزءًا مما يُقاس، فالتركيب "المنتشر" من موجة الاحتمال يصبح خاصية هذه الأجسام أيضًا، و تؤثر الطبيعة المتراكبة "superposed" للإلكترون - أي قدرته أن يكون في أماكن مختلفة في نفس الوقت- على آلات القياس أيضًا.

تم التحقق من ذلك بشكل تجريبي، ليس فقط لجسيم صغير غير ملحوظ، بل لجسيم كبير بما فيه الكفاية لكي يُرى تحت المجهر، مثل شريط معدني بطول 60 ميكرومتر يمكن أن يعرض مثل سلوك التراكب superposition هذا.

بالطبع، نحن لا نستطيع النظر خلال مجهر ونرى الشريط المعدني يكون في مكانين في نفس الوقت، لأن هذا يحطم دالة الموجة فورًا، ومع ذلك من الواضح أن عدم التعيين الذي وجدناه على المستوى الذري يمكن أن ينتشر إلى المستوى العياني.

بل إذا قبلنا أن دالة الموجة يجب أن تنهار بمجرد دخول الوعي في القياس، فإن النتائج أكثر غرابة.

إذا نقرر قطع السلسلة في هذه النقطة يترتب على ذلك- طبقًا لإحدى تعاريفنا عن الواقع- لا يمكن أن تعتبر المادة حقيقية. إذا كان الوعي مطلوبًا لتحويل موجات الاحتمال الشبحية إلى الأشياء التي تشابه تقريبا الأجسام التي نقابلها في الحياة العادية، فكيف نقول بأن المادة تكون هناك، سواء كانت عقول البشر هناك أم لا؟

ربما هذا القرار مستعجل جدا نوعا ما، حتى إذا نوافق على فكرة أن الوعي مطلوب لكسر السلسلة، كل ذلك يلزم أن الخواص الديناميكية للمادة مثل الموقع، والزخم واتجاه التدويم، معتمدة على وعي، لكن هذا لا يلزم أن خصائصها

على الرغم من هذا، يجب أن نسأل أنفسنا إذا تم إعادة تعريف المادة كـ" مجموعة الخواص الاستاتيكية

الاستاتيكية، بما في ذلك الكتلة والشحنة تعتمد على أي وعي، فالخواص الاستاتيكية هناك سواءً نظرنا أم لا.

على الرغم من هذا، يجب أن نسأل أنفسنا إذا تم إعادة تعريف المادة كـ" مجموعة الخواص الاستاتيكية " تحتفظ بمحتواها بما يكفي للسماح لنا لاعتبار المادة كواقع.

في عالم بدون وعي، ما زالت هناك خواص مثل الكتلة والشحنة، لكن الأشياء لن تكون بأي موقع معين أو تنتقل في أي اتجاه معين، فمثل هذا العالَم عمليا ليس مشتركا بشيء مع العالَم كما يظهر لنا.

فيرنر هايزنبرج (12) Werner Heisenberg لاحظ ذلك بقوله: " أستند علم الوجود المادية إلى التوهم بأن هذا النوع من الوجود- 'الحقيقة' المباشرة للعالَم من حولنا- يمكن أن يُستنبط في النطاق الذري، لكن هذا الاستنباط على أية حال، مستحيل. . . فالذرات ليست أشياء."

يبدو بأن أفضل ما سنتوصل إليه في هذه النقطة هو الادعاء بأن هناك بعض الأشياء بشكل مستقل عما إذا كنا- كمراقبين إنسانيين- موجودين، رغم أنها ربما صغيرة جدا بما يتعلق بفهمنا العادي للمادة.

فهل يتغير فهمنا لحقيقة المادة إذا نختار التعريف القوي الآخر للواقع - ليس من قِبل ما الذي هناك، لكن من قِبل ما يوفر الأساس لكل شيء آخر ؟

لكي نجيب عن هذا السؤال، يجب أن ننظر إلى الفكرة العلمية الرئيسية للتفسير الاختزاليreductive explanation.

الكثير من قوة النظريات العلمية مستمد من فكرة أننا نتمكن من استخدام نظرية التي تنطبق على مجموعة معينة من الأجسام لتفسير سلوك مجموعة مختلفة تماما من الأجسام، لذا لسنا بحاجة إلى مجموعة منفصلة من القوانين والمبادئ لتوضيح المجموعة الثانية، وخير مثال هي الطريقة التي تتعامل نظريات الفيزياء والكيمياء مع المادة غير حية، يمكن أن تُستعمل لتوضيح العمليات الحيوية، ليست هناك حاجة لافتراض فيزياء خاصة أو كيمياء خاصة لشرح عملية التمثيل الغذائي للكائن

كيف يشيخ ويموت، يمكن أن يُعزى سلوك الخلايا التي تشكل الكائن الحي إلى النواة والميتوكوندريا

الحي، وكيف يتوالد، وكيف يتم تمرير معلوماته الوراثية، أو كيف يشيخ ويموت، يمكن أن يُعزى سلوك الخلايا التي تشكل الكائن الحي إلى النواة والميتوكوندريا (13) mitochondria وكيانات خلوية ثانوية أخرى، والتي يمكن بدورها تكون موضحة من حيث التفاعلات الكيميائية معتمدة على سلوك الجزيئات والذرات التي تتكون منها، لهذا السبب تفسيرات العمليات الحيوية يمكن أن تكون قابلة للاختزال إلى مواد كيميائية وفي النهاية إلى مواد فيزيائية.

إذا تابعنا التفسير الاختزالي للظواهر من حولنا، الخطوة الأولى هي اختزال البيانات عن المواد المتوسطة الحجم التي تحيط بنا- الطوب، والعقول، والنحل، والفواتير والبكتيريا - إلى البيانات حول الأجسام المادية الأساسية، مثل الجزيئات، ومن ثم ذراتها، والذرات، بطبيعة الحال، لها أجزاء أيضا، ونحن الآن في طريقنا خلال عالم الجسيمات دون الذرية إلى

الجسيمات الأصغر من أي وقت مضى، وربما (إذا نظرية الأوتار(14) صحيحة) على طول الطريق نزولاً سنختصرها إلى أوتار مهتزة من الطاقة النقية.

حتى الآن لم نصل إلى الأجسام الأساسية. في الحقيقة، ليس هناك حتى اتفاق بأن هناك أي من هذه الكائنات، رغم ذلك ليس سببًا لوقف تفسيرنا المختزل هنا، لأننا يمكن أن نفهم دائما الأجسام الأساسية المادية من حيث مكان وجودها في المكان والزمان، بدلا من الحديث عن بعض الجسيمات الموجودة في مثل هذا المكان وكذا في مثل هذا الزمان، فإننا يمكن ببساطة أن نختصر هذه إلى مجرد الحديث عن منطقة معينة في المكان التي تُشغل بين زمنين مختلفين.

يمكننا أن نكون أكثر أساسية. إذا أخذنا نقطة ثابتة اعتباطية في المكان، ووحدة مستقرة من المسافة المكانية، يمكننا تحديد أي نقطة أخرى في المكان بواسطة ثلاثة إحداثيات. هذه ببساطة تقول لنا لنمضي وحدات كثيرة لأعلى أو لأسفل، ووحدات كثيرة إلى اليسار أو اليمين، ووحدات كثيرة إلى الأمام أو الخلف، ويمكننا أن نفعل الشيء نفسه مع نقاط في الزمن.

و يمكن بهذه الطريقة أن ينتهي الواقع إلى أرقام، وهذا يفتح الباب إلى شيء ـ لحد الآن ـ أكثر اساسية

فيصبح لدينا الآن وسيلة للتعبير عن نقطة في الزمكان كمجموعات من أربعة أرقام هي x و y و z و t، حيث تمثل x و y و z الأبعاد الثلاثة المكانية والبعد الزمني t.

و يمكن بهذه الطريقة أن ينتهي الواقع إلى أرقام، وهذا يفتح الباب إلى شيء ـ لحد الآن ـ أكثر اساسية. فقد وجد علماء الرياضيات وسيلة لتحويل الأعداد إلى شيء أكثر أساسية: إنها المجموعات sets (15).

للقيام بذلك، تم استبدال الصفر بمجموعة فارغة، والعدد1 بالمجموعة التي تحتوي فقط على مجموعة فارغة، والعدد2 الذي يحتوي على مجموعة مجموعات المقابلة لـ 0 و1 ، وهلم جرا.

توضع جميع خصائص الأعداد أيضا لكل هذه الأرقام البديلة المصنوعة من المجموعات، فيبدو كما لو اختزلنا الآن كل العالم المادي من حولنا إلى صف من المجموعات، لهذا السبب

من المهم أن نعرف ما هي هذه الأجسام الرياضية المسماة مجموعات فعلاً.

هناك وجهتا نظر عن الأجسام الرياضية التي تعتبر مهمة في هذا السياق.

وجهة النظر الأولى: تكون كأجسام "أفلاطونية"Platonic، هذا يعني أن الأجسام الرياضية خلافًا لجميع الأجسام الأخرى التي نواجهها، فهي ليست مصنوعة من المادة، هي لا توجد في الفضاء أو الزمن، لا تتغير، لا يمكن أن تنشأ أو تدمر، ولم يكن ممكنًا أن تفشل في الوجود.

وفقًا للفهم الافلاطوني، فالأجسام الرياضية موجودة في "عالم ثالث" متميزة عن عالم المادة، من ناحية، وعن عالَم الأجسام العقلية، مثل الأفكار والتصورات والمشاعر، من جهة أخرى.

وجهة النظر الثانية: يمكننا أن نفهم الأجسام الرياضية كأجسام عقلية في الطبيعة، هي من نفس النوع والأشياء الأخرى التي تمر عبر أذهاننا: مثل النيات والخطط والمفاهيم والأفكار، فهي ليست ذاتية بالكامل، وغيرنا يمكن أن يكون لهم نفس الأجسام الرياضية في عقولهم كما في عقولنا، لذلك عندما كلانا (نحن

وغيرنا) نتحدث عن نظرية فيثاغورث، فنحن نتحدث عن الشيء نفسه، رغم أن ذلك الشيء الرياضي غير موجود إلا في الأذهان التي تتحدث عنه.

يؤدي كلا هذين المفهومين إلى نتيجة غريبة، إذ يتكون المستوى السفلي للعالم من مجموعات، والمجموعات، لم تكن موادًا ولكنها بدلاً من ذلك بعض الكائنات الافلاطونية، فالأشياء المادية قد اختفت تمامًا عن الأنظار ولا يمكن أن تكون حقيقية بمعنى تشكل القاعدة الأساسية لكل الوجود.

يؤدي كلا هذين المفهومين إلى نتيجة غريبة، إذ يتكون المستوى السفلي للعالم من مجموعات، والمجموعات، لم تكن موادًا ولكنها بدلاً من ذلك بعض الكائنات الافلاطونية

إذا اتبعنا الاختزالية العلمية على طول الطريق نزولا، فسننتهي في نهاية المطاف بمادة التي بالتأكيد لا تشبه الحصى الصغيرة أو كرات البلياردو، ولا حتى مثل أوتار تهتز في فضاء متعدد الأبعاد، ولكن مع مزيد من مثل ما تتعامل معها الرياضيات البحتة.

بالطبع، وجهة النظر الافلاطونية للأجسام الرياضية من المحتمل أن تكون مثيرة للجدل، إذ يجد كثير من الناس صعوبة في تكوين فكرة واضحة عن كيفية وجود أجسام خارج المكان والزمان، لكن إذا ما أخذنا الأجسام الرياضية لتكون عقلية في الطبيعة، ننتهي بسيناريو أكثر غرابة، فتعرض الاختزالية العلمية لاختزال العقل البشري إلى نشاط الدماغ، والدماغ إلى تجميع من تفاعل الخلايا، والخلايا إلى جزيئات، والجزيئات إلى ذرات، والذرات إلى جسيمات دون حجم الذرة، والجسيمات دون الذرية إلى تجمعات من نقاط في الزمكان، وهذه التجمعات إلى مجموعات من الأرقام، ومجموعات من الأرقام إلى مجموعات مجردة، فيبدو أننا الآن ندور بشكل مناسب للعودة إلى المكان الذي أتينا منه: إلى الكيانات العقلية.

نواجه حلقة مماثلة غريبة في الطريقة الأكثر تأثيرًا في فهم ميكانيكا الكم، فتفسير كوبنهاجن Copenhagen (16) interpretation -على عكس تفسير فيجنر المرتكز على الوعي - لا يفترض أن دالة الموجة تنهار عندما العقل الواعي يلاحظ نتيجة بعض التجربة، بدلا من ذلك، تنهار عندما النظام

الذي يُقاس (الإلكترون) يتفاعل مع جهاز القياس (شاشة الفوسفور)، لهذا السبب، لا بد من افتراض أن الشاشة نفسها سوف لن تبدي السلوك الكمي الغريب الذي أبداه الإلكترون.

في تفسير كوبنهاجن، إذن، الأشياء والعمليات الموصوفة من حيث المفاهيم الكلاسيكية المألوفة هي أساس أي تفسير مادي.

وهنا حيث تجيء الدائرية circularity، نحن نحلل الأشياء المادية متوسطة الحجم في العالم اليومي من حيث مكونات أصغر وأصغر إلى أن نتعامل مع مكونات من الصغر لدرجة أن التأثيرات الكمية أصبحت ذات صلة لوصفها، ولكن عندما يتعلق الأمر بتوضيح ما يحدث فعلا عندما تنهار دالة الموجة إلى إلكترون يضرب شاشة الفوسفور- نحن لا نؤسس تفسيرنا ببعض التراكيب على المستوى المجهري رغم أنه أكثر دقة، بل نؤسسه بالقراءات المصنوعة من الأشياء المادية غير الكمية،

ما يعنيه هذا أنه بدلاً من الذهاب إلى مزيد من الاختزال، نحن نقفز مرة أخرى وصولاً إلى مستوى الظواهر الملموسة من الإدراك الحسي، وهي أجهزة قياس مثل شاشات الفوسفور والكاميرات.

مرة أخرى نحن في حالة حيث نكون فيها لا نستطيع أن نقول أن عالم أجسام الكم أساسية، ولا يمكن أن نقول أن عالم أجهزة القياس أساسية نظرًا لأن هذه الأجهزة هي نفسها ليست إلا تجمعات كبيرة من أجسام الكم، ولذلك لدينا دائرة من الأشياء تعتمد بعضها على بعض، على عكس الحالة السابقة، فلم تعد الأجسام العقلية جزءا من هذه الدائرة، ونتيجة لذلك، لا يمكن اعتبار شاشة الفوسفور ولا الإلكترون الضئيل حقيقي في أي معنى أساسي، لأن ولا واحد منهما يشكل فئة من الاجسام التي يعتمد عليها كل شيء.

ما كنا نظن أنه ينبغي أن يكون أكثر أساسية يتحول ليتضمّن بشكل جوهري ما اعتبرناه أقل أساسية.

فنكون في بحثنا عن الأساسيات، قد ذهبنا في جولة دائرية، من العقل، عبر المكونات المختلفة للمادة والعودة إلى العقل، أو في

حالة تفسير كوبنهاجن من العيانية macroscopic إلى المجهرية microscopic ومن ثم العودة إلى العيانية.

لكن هذا يعني فقط أن لا شيء أساسي، بنفس الطريقة لا توجد محطة أولى أو أخيرة في الخط الدائري لمترو أنفاق لندن.

أظهر المغزى المستفاد من سيناريو الاختزالية أن ما هو أساسي إما ليس ماديًا، أو أن لا شيء على الإطلاق هو أساسي.

***

رجوع للفهرس

هل كل شيء مصنوع من الأعداد؟ (17)

أبحث بعمق بما فيه الكفاية في نسيج الواقع ، وسوف تبلغ في نهاية المطاف مكامن الرياضيات البحتة .

عندما أكمل ألبرت أينشتاين (18) Albert Einstein تمامًا نظريته العامة في النسبية في 1916م، نظر إلى المعادلات وأكتشف رسالة غير متوقعة: إن الكون يتوسع.

لم يعتقد أينشتاين أن الكون يمكن أن ينكمش أو يتوسع لذا أهمل ما كانت المعادلات تخبره، بعد ثلاثة عشر سنة، وجد إدوين هابل (19) Edwin Hubble دليلاً واضحًا على توسع الكون، ففقد أينشتاين الفرصة لتقديم التوقع العلمي الأكثر إثارة في التاريخ.

كيف "عرفت" معادلات أينشتاين أن الكون كان يتوسع في حين لم يعرف هو ؟

إذا كانت الرياضيات ليست أكثر من لغة نستعملها لوصف العالم، من اختراع دماغ الإنسان،

إذا كانت الرياضيات ليست أكثر من لغة نستعملها لوصف العالم، من اختراع دماغ الإنسان، كيف يمكنها أن تنتج أي شيء ربما أبعد مما نضع فيها؟

كتب الفيزيائي يوجين فيجنر في ورقته الكلاسيكية 1960م"التأثير غير المعقول للرياضيات في علوم الطبيعة" قائلاً : "يبدو أنه من الصعب تفادي الانطباع أن ذلك معجزة تواجهنا هنا. "

لا تبدو المعرفة الاستباقية للرياضيات أقل إعجازًا اليوم.

لاحظ علماء الفيزياء مؤخرًا في مصادم الهادرون الكبير في سيرن، بالقرب من جنيف، سويسرا، آثار لجزيئة التي تم اكتشافها قبل 48 عاما بشكل جدلي كامن في معادلات فيزياء الجسيمات (20).

كيف يمكن أن "تعرف" الرياضيات عن جزيئات هيجز Higgs particles أو أي ميزة أخرى في الواقع المادي؟

يقول الفيزيائي براين جرين Brian Greene- من جامعةِ كولومبيا، نيويورك-:" ربما لأن الرياضيات واقع."

فلو بحثنا أعمق بما فيه الكفاية، سنجد تلك الأجسام المادية مثل الطاولات والكراسي في النهاية ليست مصنوعة من الجزيئات أو الأوتار، لكن من الأعداد.

يقول فيلسوف العلم جيمس ليديمان James Ladyman - من جامعةِ بريستول، المملكة المتحدة-:"هذه قضايا صعبة جداً، لكنها قد تكون أقل تضليلاً أن نقول أن الكون مصنوع من الرياضيات من أن نقول أنه مصنوع من المادة."

صعب فعلاً.

ماذا يعني القول أن الكون "مصنوع من الرياضيات"؟

نقطة انطلاق واضحة أن نسأل مما تصنع الرياضيات، قال الفيزيائي الراحل جون ويلر John Wheeler :- "إن قاعدة كل الرياضيات هي صفر = صفر".

يمكن أن تشتق كل التراكيب الرياضية من الشيء المسمى "المجموعة الفارغة"،

يمكن أن تشتق كل التراكيب الرياضية من الشيء المسمى "المجموعة الفارغة"،

المجموعة التي لا تحتوي أي عناصر، كما شرحنا سابقًا عن المجموعات.

باستمرار مُراكمة اللاشيء مثل الدمى الروسية (21) Russian dolls المخفية ستظهر كلّ الرياضيات في النهاية.

عالم الرياضيات إيان ستيوارت Ian Stewart - من جامعة Warwick، المملكة المتحدة- يدعو ذلك " السر المخيف للرياضيات: هو أن كل شيء مستند على لا شيء".

قد يصبح الواقع رياضيات، لكن تصبح الرياضيات لا شيء على الإطلاق.

تلك قد تكون الفكرة النهائية للوجودِ – مع ذلك , كون مصنوع من لا شيء لا يَتطلّب توضيح.

في الحقيقة، لا تبدو تراكيب رياضية تتطلب أصل مادي مطلقاً.

يقول ماكس تجمارك Max Tegmark - من معهد ماساشوستس Massachusetts التكنولوجي- :"جسيم الاثنا عشري dodecahedron ما كان أبداً موجوداً، ولكي يوجد، لابد أن شيء في البدء لم يكن موجودًا في المكان أو الزمن وبعد ذلك يوجد."

جسيم الاثنا عشري غير موجود في المكان أو الزمن مطلقاً، بل يوجد بشكل مستقل عنهما.

ويضيف قائلاً: " المكان والزمن نفسيهما محتوان ضمن تراكيب رياضية أكبر".

هذه التراكيبِ فقط موجودة؛ ولا يمكنها الإيجاد أو التدمير.

ذلك يثير سؤال كبير: لماذا الكون مصنوع فقط من بعض الرياضيات المتاحة؟

يقول براين جرين :"هناك الكثير من الرياضيات الموجودة، لكن جزءًا صغيرًا جدًا منها يُدرك في العالم المادي. اسحب أي كتاب رياضيات من الرف، فلا تقابل أغلب المعادلات فيه أي جسم مادي أو عملية مادية."

صحيح أن الرياضيات غامضة وغير طبيعية على ما يبدو، لكن أحيانًا تتحول للتوافق مع العالم الحقيقي،

يقول ماكس تجمارك:" ليس بهذه السرعة، أعتقد بأن الوجود المادي والوجود الرياضي هما نفسهما، فأي تركيب يوجد رياضيا هو حقيقي أيضًا."

فالأعداد التخيلية (22) Imaginary numbers -على سبيل المثال- اعتبرت ذات يوم تماما مستحقة اسمها، لكنها الآن تُستعمل لوصف سلوك الجسيمات الأولية؛ وكذلك ظهرت الهندسة اللاإقليدية في النهاية كجاذبية.

رغم ذلك، تمثل هذه الظواهر شريحة صغيرة جدًا لكل الرياضيات،

يقول ماكس تجمارك:" ليس بهذه السرعة، أعتقد بأن الوجود المادي والوجود الرياضي هما نفسهما، فأي تركيب يوجد رياضيا هو حقيقي أيضًا."

لكن ماذا عن رياضيات كوننا التي لا نستعملها ؟

يقول تجمارك: "التراكيب الرياضية الأخرى تقابل أكوان أخرى ".

تجمارك يسميها "كون متعدد رابع مستوى level 4 multiverse"، وهي فكرة أكثر غرابة من الأكوان المتعددة multiverses التي يناقشها علماء الكونيات cosmologists في أغلب الأحيان؛ فالأكوان المتعددة المشاعة لهم محكومة بنفس القواعد الرياضية الأساسية التي تحكم كوننا، لكن كون تجمارك المتعدد رابع مستوى يعمل برياضيات مختلفة جدًا، كل هذا يبدو غريبًا، ولكن الفرضية القائلة بأن الواقع المادي هو رياضي بشكل أساسي قد اجتازت كل اختبار.

يقول تجمارك: "إذا الفيزياء تضع حاجزًا عند النقطة التي تشير أنه من المستحيل المضي قدمًا في ذلك فقد نجد أن الطبيعة لا يمكن أن نعبّر عنها رياضيًا، لكن من الرائع حقا أن ذلك لم يحدث، فقبل 400 عام قال جاليليو إن كتاب الطبيعة كُتب بلغة الرياضيات."

إذا الواقع ليس- في العمق- رياضيات، فما هو إذَن؟

يقول براين جرين :"ربما يوما ما سنصادف حضارة غريبة وسنعرض لهم ما الذي اكتشفنا حول الكون، هم سيقولون: ((آه، رياضيات، حاولنا ذلك، إنها تأخذك فقط إلى هذا الحد، لكن هنا هو الشيء الحقيقي))

فماذا يمكن أن يكون هذا الشيء الحقيقي؟

من الصعب أن نتخيل، لأن فهمنا للواقع الأساسي مازال في مرحلة مبكرة."

***

رجوع للفهرس

هل الكون مجرد معلومات؟ (23)

ما نسميه الواقع قد يكون في الحقيقة نتاج تشغيل برنامج على جهاز كمبيوتر كمي (24) بحجم الكون.

مهما يكون نوع الواقع الذي تعتقد أنك تعيش فيه، فأنت ربما مخطئ .

إن الكون حاسوب، وكل ما يدور فيه يمكن تفسيره بمعالجة المعلومات.

قد يكون الربط بين الواقع والحوسبة غير واضح مباشرة، لكن نزع الطبقات وهذا هو

فيصبح الحاسوب، على الأقل إذا فكرت به في الشروط التصورية كالشيء الذي يعالج المعلومات

بالضبط ما يفكر بعض الباحثين أن نجده.

فنحن نعتبر العالم مصنوع من الجزيئات متماسكة بقوى، على سبيل المثال، لكن تخبرنا نظرية الكم أن هذه ليست سوى حالة من الفوضى في مجالات يمكننا وصفها بشكل مناسب فقط من خلال الاستعانة برياضيات فيزياء الكم.

فيصبح الحاسوب، على الأقل إذا فكرت به في الشروط التصورية كالشيء الذي يعالج المعلومات بدلاً من تصوره كجهاز يشبه الصندوق على طاولتك.

يقول فلاتكو فيدرال Vlatko Vedral من جامعة أكسفورد: " تُعبّر فيزياء الكمّ تقريبًا بلغة معالجة البيانات، أمر مثير بأنّك ستجد معالجة بيانات في جذر كلّ شيء."

المعلومات لها بالتأكيد مكان خاص في نظرية الكم، فمبدأ الريبة المشهور- الذي يصرح بأنك لا تستطيع معرفة كلا من زخم momentum وموقع جزيئة معًا- يصبح معلومات، وكذلك يعمل التشابك entanglement، حيث الجسيمات الكمية تشترك في صفات ويتبادلون معلومات بصرف النظر عن المسافة المادية بينها.

في الحقيقة، يمكن أن تختزل كل عملية في الكون إلى تفاعلات بين الجزيئات التي تنتج الأجوبة الثنائية: نعم أو لا، هنا أو هناك، فوق أو أسفل.

هذا يعني أن الطبيعة، في أكثر مستواها الأساسي، هي ببساطة تقليب الأرقام الثنائية أو البتات bits، مثل جهاز حاسوب. فنتيجة نقرات لا تعد ولا تحصى ينبثق ما ندركه كترتيب متطور وإعادة ترتيب وتفاعل الذرات- أو بكلمات أخرى، الواقع.

وفقا لإد فريدكين Ed Fredkin من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، إذا يمكن أن ننقب في هذه العملية سنجد أن الكون يتبع قانون واحد فقط, قانون تشغيل بيانات وحيد الذي هو كل ما تحتاج لبناء كون، من وجهة نظر فريدكين، هذا سيكون

إجراء من نوع "إذا كان - فإن" قانون من النوع الذي يستعمل في الحوسبة التقليدية لمعالجة البتات المحفوظة بواسطة الترانزستورات على رقاقة وتشغيل البوابات المنطقية، لكن هذه المرة يطبق على البتات في الكون، فيدرال وآخرون يعتقدون أنه أكثر تعقيدًا بعض الشيء من ذلك، لأننا يمكن أن نختزل كل شيء في الكون إلى الكيانات التي تتبع قوانين فيزياء الكم، فالكون يجب أن يكون حاسوب كمي بدلاً من النوع الكلاسيكي الذي نحن نألفه.

فيدرال وآخرون يعتقدون أنه أكثر تعقيدًا بعض الشيء من ذلك، لأننا يمكن أن نختزل كل شيء في الكون إلى الكيانات التي تتبع قوانين فيزياء الكم

إحدى جاذبية هذه الفكرة، أنها يمكن أن تجيب عن السؤال "لماذا هناك شيء بدلاً من لا شيء؟ "

يقول فيدرال : " تعني العشوائية الكامنة في ميكانيكا الكم أن معلومات الكم - وبالتالي الكون- يمكن أن تأتي إلى الوجود عفويًا."

لكن مع كل هذه الأفكار النظرية، فإثبات أن الكون حاسوب كمي مهمة صعبة، ورغم ذلك هناك ملاحظة واحدة التي تدعم فكرة أن الكون أساسًا يتكون من المعلومات؛ ففي عام 2008م، التقط كاشف موجات الجاذبية GEO 600 في هانوفر بألمانيا إشارة شاذة التي تقترح بأن الزمكان منقَّط pixellated.

هذا بالضبط الذي يكون متوقع في كون "مجسم"holographic، حيث أن الواقع ثلاثي الأبعاد هو في الحقيقة اسقاط المعلومات بشكل مشفّر على السطح الثنائي الأبعاد لحدود للكون، نشأت هذه الفكرة الغريبة من الجدل حول الثقوب السوداء؛ فإحدى المبادئ الأساسية في الفيزياء أن المعلومات لا يمكن أن تتلاشى، لكن الثقب الأسود يظهر انتهاك ذلك بابتلاع الأشياء التي تحتوي المعلومات ثم تتلاشى غائبة بشكل تدريجي، ما يحدث لتلك المعلومات كان موضوع نقاش طويل بين ستيفن هوكينج Stephen Hawking (25) مع العديد من معاصريه، في النهاية، خسر هوكينج النقاش معترفًا أن المعلومات مطبوعة على أفق الحدث event horizon - الذي يحدد حدود الثقب الأسود- فتهرب تلك المعلومات عندما

يتبخر الثقب الأسود، هذا قاد الفيزيائيين النظريين ليونارد سوسكيند Leonard Susskind وجيراردت هوفت Gerard't Hooft (26) لاقتراح أن كامل الكون يمكن أن يحمل معلومات أيضًا في حدوده - بالنتيجة تلك، فواقعنا يمكن أن يكون إسقاط تلك المعلومات في الفضاء ضمن الحدود.

إذا هذا التخمين صحيح، فالواقع مثل صورة الأميرة ليا Leia مسقطة بواسطة R2D2 في حرب النجوم (27): أي صورة ثلاثية الأبعاد أو هولوجرام (28) hologram.

***

رجوع للفهرس

كيف يتناسب الوعي مع الواقع؟ (29)

تعتبر بعض النظريات أن الواقع والوعي هما نفس الشيء، فهل كل الكون حقًا داخل رأسك ؟

ديكارت ربما كان مصيبًا في "أنا أفكر إذن أنا موجود"، لكن بالتأكيد "أنا أفكر إذن أنت موجود "سيكون أبعد بقليل؟

لكن ليس لبعض من ألمع العقول الفيزيائية في القرن العشرين الذين كافحوا بقوة النتائج الغريبة للعالم الكمي.

يمكن وصف جسيم كمي مثل إلكترون أو فوتون بشكل صحيح فقط بالكيان الرياضي المعروف بدالة موجة.

طبقًا للشائع, يمكن وصف جسيم كمي مثل إلكترون أو فوتون بشكل صحيح فقط بالكيان الرياضي المعروف بدالة موجة.

يمكن أن توجد دوال الموجة كتراكبات"superpositions" للعديد من الحالات في وقت واحد.

يمكن أن ينتشر فوتون-على سبيل المثال- في اتجاهين مختلفين حول ليف بصري؛ أو يمكن أن يدور spin إلكترون باتجاه عقرب الساعة وعكس عقرب الساعة بشكل آني أو يكون في موقعين في نفس الوقت.

عندما نقوم بمحاولة لمراقبة هذه الوجود الآني، نرى حالة واحدة فقط، فكيف تصبح العديد من الإمكانيات واقع مادي واحد؟

هذا هو السؤال المركزي في ميكانيكا الكم، ولقد انبعثت مجموعة كبيرة من المقترحات، أو التفسيرات، لكن الأكثر

شعبية هو تفسير كوبنهاجن Copenhagen interpretation، الذي يقول ليس هناك ما هو حقيقي إلى أن يُراقب، أو يُقاس.

تؤدي مراقبة دالة الموجة إلى انهيار التراكب، ومع ذلك، تفسير كوبنهاجن لا يقول شيئًا عن ما الذي بالضبط يشكل مراقبة.

كسر فون نيومان Neumann هذا الصمت واقترح أن تلك المراقبة هي عمل عقل واعي- كما رأينا سابقًا- وهي فكرة قدمها أيضًا ماكس بلانك Max Planck، مؤسس نظرية الكم، الذي قال في 1931م: "اعتبر الوعي أساسي، واعتبر المادة كاشتقاق من الوعي."

تعتمد هذه الحجة على الرأي القائل بأن هناك شيئا خاصا حول الوعي، الوعي الإنساني خاصة.

جادل فون نيومان أن كل شيء في الكون يخضع لقوانين فيزياء الكم يصنع تراكب كم واحد واسع، ولكن العقل الواعي مختلف بطريقة ما، لذا هو قادر على تحديد واحدا من احتمالات الكم المعروضة، مما يجعل هذا الاحتمال حقيقي- لهذا الوعي،

على الأقل.

هنري ستاب

- Henry Stapp

من مختبر لورانس

بيركيلي الوطني في

قبل ظهور الوعي الإنساني وجدت هناك أكوان متعدد من الأكوان المحتملة."

كاليفورنيا -أحد الفيزيائيين القلائل الذين ما زالوا يؤيدون هذه الفكرة قائلا : " نحن "المراقبين المشاركين" الذي تسبب وعينا بانهيار التراكبات.

قبل ظهور الوعي الإنساني وجدت هناك أكوان متعدد من الأكوان المحتملة."

ظهور العقل الواعي في واحدة من هذه الأكوان المحتملة- كوننا- يعطيه وضعًا خاصًا: الواقع.

هناك العديد من المعارضين. مشكلة واحدة هي أن كثير من الظواهر المعقدة مفهومة بشكل سيء.

يقول ماثيو دونالد Matthew Donald- فيلسوف فيزياء في جامعة كامبردج Cambridge:- "هناك سؤال كبير في

الفلسفة أين يوجد الوعي فعلاً، وعند إضافة ميكانيكا الكم كل الذي نحصل عليه مربك قليلاً."

يفضل دونالد تفسيراً يمكن القول أنه أكثر غرابة: إنه تفسير " العقول المتعددة many minds"؛ وهي فكرة متعلقة بتفسير "العوالم المتعددة many worlds" لنظرية الكم- الذي فيه كل نتيجة تحدث في كون مختلف- لكن تبدي العقول المتعددة أن ملاحظة فردية لنظام كمي ترى كل الحالات العديدة، لكن كل حالة في عقل مختلف، تنشأ هذه العقول جميعها من المادة الطبيعية للدماغ، وتشترك في الماضي والمستقبل، ولكن لا يمكن الاتصال مع بعضها البعض عن الحاضر. مع ذلك تبدو الفكرة صعبة القبول، لكنها وغيرها جديرة بالاهتمام لإدراك دور العقل في فهمنا للواقع.

يقول ماثيو دونالد: " أنا آخذها على محمل الجِد".

***

رجوع للفهرس

كيف نعرف بوجود الواقع؟ (30)

إثبات هل الواقع يكون وهمًا أم لا هو أمر صعب بما يثير الاستغراب.

ليس الفلاسفة وقحين عندما يصفون نظرة معظمنا واردة كواقعية ساذجة. مع ذلك، عندما يذهبون إلى العمل، يميلون

حاول أفلاطون PLATO قبل 2400 سنة، تعريف "المعرفة" أنها "الإيمان الحقيقي المبرَّر"، لكن اختبار التبرير أو حقيقة الاعتقادات يُعزى إلى تصوراتنا

إلى القبول ضمنيًا - كما نعمل جميعًا- بأن هناك واقع خارجي الذي يوجد بشكل مستقل عن ملاحظتنا له، لكنهم في انشغالهم، يجب أن يسألوا: إذا كان هناك واقع خارجي ، كيف نعرف؟

بكلمة أخرى، السؤال "ماذا يوجد؟ " الذي يختصر بما تسمح به الفلسفة لأغراض عملية إلى الأسئلة مثل "ما الذي نعنيه 'أعرف؟' "

حاول أفلاطون Plato قبل 2400 سنة، تعريف "المعرفة" أنها "الإيمان الحقيقي المبرَّر"، لكن اختبار التبرير أو حقيقة الاعتقادات يُعزى إلى تصوراتنا، ونحن نعرف أن هذا يمكن أن يخدعنا.

بعد ألفيتين، قرر رينيه ديكارت René Descartes العمل على ما كان متأكد أنه قد عَرفه.

تقول الأسطورة أنه صعد إلى فرن كبير للقيام بذلك في الدفء والعزلة، أعلن أن الشيء الوحيد الذي يعرفه هو أن ثمة شيء داخله الذي كان يشك في كل شيء.

إن الخاتمة المنطقية لشك ديكارت هو الإيمان بالذات solipsism (31) والاقتناع بأن وعي الإنسان هو كل ما في الأمر، إنها فكرة يصعب دحضها.

كان رد صموئيل جونسون Samuel Johnson سيء الذكر اللاذع على الشك في واقع الأشياء عندما قال:" أنا أدحضه هكذا! " وقام برفس حجر، لن يصمد هذا الرد للنقد الفلسفي، فقد أشار ديكارت منذ قرن سابق، من المستحيل معرفة أننا لا نحلم.

لم يكن لأي شخص الكثير من الحظ أن يفهم الثنائية dualism- فكرة أن العقل والمادة متمايزان عن بعضهما. أحد الردود على ذلك أن هناك مادة فقط، مما يجعل العقل مجرد ذلك الوهم الذي ينشأ نتيجة قيام الخلايا العصبية بعملها.

والوضع المقابل يكون"panpsychism"(32) ، الذي ينسب الصفات العقلية لكل المواد، كما عبّر عنه عالم الفيزيائي الفلكي

آرثر ادنجتون (33) Arthur Eddington في 1928م: "إن مادة العالم هي مادة عقل. . . ليست غريبة تمامًا عن المشاعر في وعينا".

تخلوا عن فكرة هرم المعرفة، وجادلوا: بالاعتقاد بالترابط بدلا من مجموعة كبيرة بنيت من معتقداتنا

بشكل منفصل تمامًا، تخلى المنطقيون الصارمون مثل فيلارد فان اورمان كوين Willard Van Orman Quine - من جامعة هارفارد - عن البحث عن أساس الواقع واخذوا مواقف المنطقيين المترابطين"coherentist"(34).

تخلوا عن فكرة هرم المعرفة، وجادلوا: بالاعتقاد بالترابط بدلا من مجموعة كبيرة بنيت من معتقداتنا، من تصريحات حول التصورات والبيانات عن البيانات، غير "مؤسسه" على أي شيء، لكن تشكل وحدة مترابطة وقوية بما فيه الكفاية لتنطلق، أو حتى، من الممكن لكي تصبح كون.

هذه الفكرة تعميم، وتغش، كما يقول أكثر نقاد التأسيسية (35) foundationist نزعة، لأنها تؤدي إلى الشك في أنه ليس

هناك فعلاً واقع مستقل عن ملاحظتنا، ولكن إذا كان هناك- كيف يمكننا أن نعرف؟

***

رجوع للفهرس

وماذا عن المستقبل ؟ (36)

من الممكن أننا نعيش في واقع أساسي، لكن الكائنات المستقبلية على الارجح لن تستطيع ذلك.

قبل شتم الكسل في شباب اليوم، المستغرقين في واقع افتراضي أكثر تعقيدًا في ألعاب الفيديو بدلاً من جني الثمار الناضجة للواقع الحقيقي في الخارج، تأمل مليًا، فهم ربما يغمرون أنفسهم فعلاً في مستقبلنا - أو حتى حاضرنا.

قصة تطورنا التكنولوجي الحديث واحدة من القوة الحسابية المتزايدة.

في وقت ما في المستقبل نحن من غير المحتمل أن نكون راضين ببناء عوالم لعبة مقيدة بإحكام.

سنبدأ بالتأكيد بمحاكاة كل شيء، بما في ذلك التاريخ التطوري التي أدى إلى ما نحن فيه.

سنبدأ بالتأكيد بمحاكاة كل شيء، بما في ذلك التاريخ التطوري التي أدى إلى ما نحن فيه.

نقر المفتاح على مثل هذا المحاكاة العالمية يمكن ان يكون له تشعبات أساسية لمفهومنا للواقع، طبقاً للفيلسوفِ نيك بوستروم Nick Bostrom من جامعةِ أكسفورد.

إذا كنا نستطيع القيام بذلك، هذا يجعل من المرجح أنه تم القيام به من قبل.

في الواقع، نظراً لكمية الطاقة الحاسوبية للحضارات المتقدمة التي من المرجح أن تكون في متناول أيديهم، فهم ربما قد أنجزوا ذلك عدد كبير من المرات، لذا تشغيل المحاكاة الخاصة بنا ستخبرنا أننا بلا ريب شخص آخر تقريبًا.

يقول بوستروم:"نحن يجب أنْ نعتقد بأنّنا أحد الناس المُقلَّدين، بدلاً من أحد الناس غير المُقَلَّدين الاستثنائيين النادرين".

هذا أمر من المحتمل، على أية حال.

يجب أن يكون هناك مستوى طابق سفلي للواقع في مكان ما، الذي فيه توجد المحاكاة "الرئيسية"، وممكن بأننا نعيش في ذلك الواقع، واعتمادًا على قوانينه الفيزيائية، فموارد الحوسبة في ذلك المستوى السفلي من المرجح أن تكون محدودة، وتلك الموارد يجب أن تدعم ليس فقط المحاكاة الرئيسية، لكن أي ناس مقلَدين في تلك المحاكاة التي تقرر الخلق - ربما هي تحدّ من عددهم، وبذلك تزيد الفرص التي لنا لنكون أساس الواقع.

بأي من الطرق، قدرتنا على التحقق من الحالة الخاصة بنا- والتي من خلال القوانين الفيزيائية الأساسية- نكتشف أنها محدودة.

إذا نحن في مستوى الطابق السفلي فليس عندنا أي مكان أن نبحث أسفل منه، أما إذا لم نكن فيه، فيمكننا على أية حال أن نعتمد على القواعد الموضوعة من قبل أولئك الذين بنوا المحاكاة، لكن حتى لو كنا نعمل في نهاية المطاف على تشييد

ما يمكن أن يكون واقعًا لشخص آخر، ربما لا يمكننا أبدا أن نعرف على وجه اليقين أين نقف نحن أنفسنا.

من الذي يقول أن ألعاب الفيديو هي أقل واقعية؟

***

رجوع للفهرس

ملاحظات المترجم

* نشرت هذه المقالة في سبتمبر 2012م في مجلة نيو سانتست newscientis لعدة محررين، على هذا الرابط :

http://www.newscientist.com/special/reality

1. مؤلف هذه المقالة هو جان ويسترهوف Jan Westerhoff فيلسوف في جامعة دورهام Durham وجامعة كلية لندن للدراسات الشرقية والأفريقية، وكلتاهما في المملكة المتحدة، مؤلف كتاب الواقع: مقدمة قصيرة جدا (مطبعة جامعة أكسفورد، 2011).

2. مؤلف هذه المقالة هو فاليري جاميسون Valerie Jamieson محرر بارز في مجلة نيوسانتست.

نظرية مهمة في الفيزياء الحديثة لها قوانين تصف الذرّة وما دونها من الجسيمات الذرية

3.ميكانيكا الكم: نظرية مهمة في الفيزياء الحديثة لها قوانين تصف الذرّة وما دونها من الجسيمات الذرية، بدأت هذه النظرية مع قوانين بلانك ومبدأ عدم اليقين لهايزنبرج.

4.الكوارك : أصغر جسم مكتشَف للآن وهو المكون الأساسي للبروتون والنيترون وله ثلث شحنة .

5.النموذج القياسي: نظرية موحدة للقوى - بدون الجاذبية- شاملة أغلب الجسيمات الذرية .

6.مؤلف هذه المقالة هو جان ويسترهوف (سبق عرض سيرته في ملاحظة رقم 1) .

7. هذا شرح لتجربة الشقين المزدوجين المشهورة في نظرية ميكانيكا الكم .

8. ثنائية الموجة ـ الجسيم: فكرة قدمها العالم الفرنسي دي برولي في عام 1923م ومضمونها أن لا تفرقة بين الجسيمات والموجات في العالم الذري.

9. كرات بكي : جزيء من الجرافين ـ نوع من الكربون ـ له شكل كرة القدم أطلق عليه اسم «كرة بَكي» bucky ball، اكتشفه الكيميائيان الأمريكيان كيرل وسمالي في عام 1985 بالترافق مع زميلهما الإنجليزي كروتو ، أطلق هذا الاسم وكذلك مصطلح «كرة بكي» تخليدا لاسم المنظّر والمهندس المعماري الأمريكي Buchminster Fuller الذي درس هذه الأشكال قبل اكتشافها الفعلي.

10. نيومان : جون فون نيومان (1903 - 1957م). عالم رياضيات بارز كتب بحثًا بعنوان الأسس الرياضية

لميكانيكا الكم في سنة 1944م. أكثر كتبه شهرة نظرية الألعاب

أكثر كتبه شهرة نظرية الألعاب والسلوك الاقتصادي (1944م)، الذي كتبه مع أوسكار مورجينستيرن.

والسلوك الاقتصادي (1944م)، الذي كتبه مع أوسكار مورجينستيرن. وساعد في تشكيل أول مجموعة بحث للتنبؤ العددي بالمناخ ، أسهم فون نيومان مساهمة كبيرة في تصميم الحواسيب الإلكترونية عالية السرعة، التي كانت ضرورية في تطوير القنبلة الهيدروجينية. وفي سنة 1955م، عين في لجنة الطاقة الذرية الأمريكية.

11. يوجين فيجنر: يوجين بول فيجنر (1902– 1995) عالم فيزياء ورياضيات مجرياً أمريكي، وكان قد حاز على الجنسية الأمريكية عام 1937. حصل يوجين ويجنر على جائزة نوبل للفيزياء عام 1963 عن أبحاثه في مجال نظرية النواة الذرية والجسيمات الأولية وعلى الأخص

اكتشافه تطبيق مبدأ التناظر في الصياغة النظرية في ميكانيكا الكم.

12. هايزنبرج: فرنر هايزنبرج (1901-1976م). فيزيائي ألماني، مشهور نظرًا لإسهاماته في النظرية الذرية. فقد طور هايزنبرج مبدأ عدم اليقين، الذي ينص على أن كلاً من موقع وكمية تحرك جسيم تحت ذري لا يمكن أن يحددا بدقة في الوقت نفسه. وقد حصل على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1932م، لإيجاده إحدى صيغ حقل الفيزياء المسمى ميكانيكا الكم.

13. الميتوكوندريا: جزء في داخل الخلايا الحيوانية والنباتية طولها بضع ميكروميترات وعرضها يتراوح من 0.5 ميكرومتر إلى 1 ميكرومتر، يحيط بها غشاءان متراكبان، مسؤولة عن توليد الطاقة في داخل الخلية.

14. نظرية الأوتار:

هي مجموعة من الأفكار الحديثة حول تركيب الكون تستند إلى معادلات رياضية معقدة.

هي مجموعة من الأفكار الحديثة حول تركيب الكون تستند إلى معادلات رياضية معقدة. تنص هذه المجموعة من الأفكار على أن الأشياء أو المادة مكونة من أوتار حلقية مفتوحة وأخرى مغلقة متناهية في الصغر لا سمك لها وأن الوحدة البنائية الأساسية للدقائق العنصرية، من إلكترونات وبروتونات ونيترونات وكواركات، عبارة عن أوتار حلقية من الطاقة تجعلها في حالة من عدم الاستقرار الدائم وفق تواترات مختلفة وإن هذه الأوتار تتذبذب وتتحدد وفقها طبيعة وخصائص الجسيمات الأكبر منها مثل البروتون والنيوترون والإلكترون. أهم نقطة في هذه النظرية أنها تأخذ في الحسبان كافة قوى الطبيعة: الجاذبية والكهرومغناطيسية

والقوى النووية، فتوحدها في قوة واحدة ونظرية واحدة، تسمى نظرية إم: M-Theory.

15. نظرية المجموعات: هي فرع من علم المنطق الرياضي، تهتم بدراسة المجموعات والتي هي تجميع لكائنات رياضية مجردة والعمليات المطبقة عليها، وتشكل إحدى أهم ركائز الرياضيات الحديثة. كانت بداية الاهتمام بهذا العلم والعمل على دراسته بالقرن التاسع عشر عندما بداه جورج كانتور وريتشارد ديدكايند.

16. تفسير كوبنهاجن: هو من أحد أهم التفسيرات شيوعاً في علم ميكانيكا الكم، ويفترض التفسير أن ميكانيك الكم لا تسفر عن وصف الظواهر الطبيعية بشكل موضوعي ولكن تتعامل فقط مع احتمالات الرصد والقياس، ولعل أغرب فروض هذا التفسير أن عملية القياس تؤثر على سلوك النظام الكمي بمعنى أن عملية القياس تسبب ما يعرف بـ انهيار الدالة الموجية، وقد

ألبرت أينشتاين (1879-1955) أحد أهم العلماء على مدى العصور. ذاع صيته بسبب نظريته التي تسمى النسبية،

وضعت المفاهيم الأساسية لهذا التفسير من قبل نيلز بور وفيرنر هايزنبرج وماكس بورن وغيرهم في السنوات 1924-1928م.

17. مؤلفة هذه المقالة هي أماندا جافتر Amanda Gefter كاتبة واستشارية مجلة نيوسانتست تقيم في بوسطن، ماساتشوستس.

18. أينشتاين: ألبرت أينشتاين (1879-1955) أحد أهم العلماء على مدى العصور. ذاع صيته بسبب نظريته التي تسمى النسبية، التي قدّمها أول مرة عندما كان عمره 26 عامًا، وله مساهمات في نظرية الكم وقضى العشرين

السنة الأخيرة من عمره في البحث عن النظرية الكاملة في الفيزياء .

19. إدوين هابل: إدوين بويل هابل (1889-1953) فلكي أمريكي أثبت وجود مجرات أخرى عدا المجرة اللبنية. ولد في مارشفيلد بولاية ميسوري بالولايات المتحدة الأمريكية، اشتغل ما بين عامي 1914-1917 في مرصد يوركس بجامعة شيكاغو ثم بمرصد جبل ويلسون سنة 1919 وأخيراً بمرصد جبل بالومَرْ سنة 1948 وفيه قام بتوجيه الأبحاث الجارية بواسطة التلسكوب.

20. مصادم الهادرون الكبير و جزيئات هيجز: مصادم الهادرون الكبير أضخم مُعجِّل جسيمات وأعلاها طاقة وسرعة، يستخدم هذا السينكروترون لمصادمة جسيمات دون ذرية وهي البروتونات بطاقة تصل إلى 7 تيرا إلكترون فولت (1.12 ميكروجول). ويوجد هذا المصادم في أنبوب محيط دائرة طوله 27 كيلومتر (17 ميل) على

عمق 175 متر (570 قدم) تحت الحدود الفرنسية السويسرية

تبنت المنظمة الأوروبية للبحث النووي (CERN) بناء مجمع مصادم الهادرونات الكبير، وذلك لشدة الشغف على ما يمكن تحصيله من اكتشافات عن الجسيمات الأولية

بالقرب من مدينة جنيف. تبنت المنظمة الأوروبية للبحث النووي (CERN) بناء مجمع مصادم الهادرونات الكبير، وذلك لشدة الشغف على ما يمكن تحصيله من اكتشافات عن الجسيمات الأولية، من خلال البحث العلمي للجسيمات عند السرعات العالية.

أما جزيئات هيجز جسيم أولي يُظن أنه المسؤول عن اكتساب المادة لكتلتها. وقد تم رصد إشارات لجسيم هيجز عملياً في عام 2011 في ما يعرف بـ مصادم الهادرونات الكبير، وأعلن مختبر سرن في 4 يوليو 2012 أنه متأكد بنسبة 99.999% من وجود بوزون هيجز فعلياً. وكان

قد تنبأ الفيزيائي الاسكتلندي "بيتر هيجز" عام 1964 بوجوده في إطار النموذج الفيزيائي القياسي .

21. الدمى الروسية: عبارة عن دمية تتضمن داخلها عدة دمى أخرى بأحجام متناقصة، بحيث أن الأكبر تحوي الأصغر منها وهكذا. تعرف اللعبة أيضا باسم بابوشكا.
تصنع الدمية عادة من الخشب مثل خشب الزيزفون أو خشب الصندل. ويختلف طرازها حسب الصانع، لكنها عادةً ما تمثل المرأة الروسية الريفية باللباس التقليدي سارافان Sarafan.

22. الأعداد التخيلية: في الرياضيات، العدد التخيلي هو الذي تتيح توسيع مجموعة الأعداد الحقيقية إلى مجموعة الأعداد المركبة، والذي يمكن من إيجاد جذر واحد على الأقل لكثيرات الحدود د(س). يرمز له عادة بالرمز i.
ويمكن تعريفه على أنها القيمة التي تحقق $i^2 = -1$.

الكمبيوتر الكمي هو أي وسيلة تعتمد على مبادئ ميكانيكا الكم وظواهره،

للعدد التخيلي استخدامات كثيرة في حسابات التيار المتردد وفي ميكانيكا الكم في الفيزياء.

23. مؤلف هذه المقالة هو مايكل بروكس Michael Brooks كاتب واستشاري مجلة نيوسانتست يقيم في ساسكس، المملكة المتحدة ومؤلف كتاب سر الفوضى في العلوم.

24. الكمبيوتر الكمي: الكمبيوتر الكمي هو أي وسيلة تعتمد على مبادئ ميكانيكا الكم وظواهره، مثل حالة التراكب الكمي والتشابك الكمي ، للقيام بمعالجة البيانات. في الحواسيب التقليدية، تكون كمية البيانات مقاسة بالبت : أما في الحاسوب الكمي فتقاس كمية البيانات بالكيوبت

qubit (اختصارا لـ Quantum bits). المبدأ الأساسي للحوسبة الكمية هي القدرة على الاستفادة من الخواص الكمية للجسيمات لتمثيل البيانات ومعالجتها، إضافة لاستخدام قواعد ميكانيكا الكم لبناء وتنفيذ التعليمات والعمليات على هذه البيانات.

25. ستيفن هوكينج: ولد في أكسفورد، إنجلترا عام 1942 وهو من أبرز علماء الفيزياء النظرية على مستوى العالم، درس في جامعة أكسفورد وحصل منها على درجة الشرف الأولى في الفيزياء، أكمل دراسته في جامعة كامبريدج للحصول على الدكتوراه في علم الكون، له أبحاث نظرية في علم الكون وأبحاث في العلاقة بين الثقوب السوداء والديناميكا الحرارية، كما له أبحاث ودراسات في التسلسل الزمني.

26. ليونارد سوسكيند وجيراردت هوفت: ليورنارد سوسكيند فيزيائي نظري، عُرف خصوصا بريادته في نظرية الأوتار وفيزياء الثقب الأسود والكون المتعدد.

ليورنارد سوسكيند فيزيائي نظري، عُرف خصوصا بريادته في نظرية الأوتار وفيزياء الثقب الأسود والكون المتعدد.

جيراردت هوفت :عالم في الفيزياء هولندي حصل على جائزة نوبل للفيزياء عام 1999 في الفيزياء بالاشتراك مع عالم الفيزياء الأمريكي مارتينوس فيلتمان. وقد جاء في تقدير لجنة جائزة نوبل لقيامهما " بتوضيح التركيب الكمومي للتآثر الضعيف ". وقد سمي أحد النيازك باسمه 9491 توفت تكريما له. ولد جيرارت هوفت في 5 يوليو 1946 في مدينة دين هيلدر بهولندا.

27. الاميرة ليا و R2D2 : الاميرة ليا هي الأميرة ليا اورغانا من ألديران، هي شخصية خيالية في فيلم حرب

النجوم، ومثلت دورها كاري فيشر. وهي أحد الأبطال الرئيسيين في ثلاثية حرب النجوم الأصلية، وكانت محل اهتمام هان سولو، كما ظهر لاحقا بأنها الأخت التوأم للوك سكاي ووكر، وابنة دارث فيدر (أناكين سكاي ووكر) وبادمي أميدالا ، في حين أن R2D2 هو شخصية رجل آلي في فيلم حرب النجوم .

28. الهولوجرام: خاصية فريدة تمكنها من إعادة تكوين صورة الأجسام بأبعادها الثلاثة في الفضاء . تتم تلك العملية باستخدام أشعة الليزر. عرض أول هولوجرام لشخص في العام 1967، وفي العام 1972، تمكن العالم لويد كروز "lioyd Cross" من صناعة أول هولوجرام يجمع بين الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد والسينماجرافي ذات البعدين.

29. مؤلف هذه المقالة هو مايكل بروكس (سبق عرض سيرته في ملاحظة رقم 23) .

السير آرثر ستانلي أدنجتون (1882 - 1944) هو عالم فلك وفيزياء ورياضيات بريطاني شهير له إسهامات عظيمة في الفيزياء الفلكية

30. مؤلف هذه المقالة هو مايك هولدرنس Mike Holderness كاتب يقيم في لندن.

31. Solipsism : نظرية تقول بأن لا وجود لشيء غير الأنا.

32. Panpsychism: رؤية فلسفية ترى أن الوعي أو العقل هو سمة عالمية في جميع الأشياء، والميزة الأساسية التي تشتق كل الأخريات منها .

33. آرثر أدنجتون: السير آرثر ستانلي أدنجتون (1882 - 1944) هو عالم فلك وفيزياء ورياضيات بريطاني شهير له إسهامات عظيمة في الفيزياء الفلكية منذ أوائل

القرن العشرين أطلق أسمه تكريماً له على حد فيزيائي للمعان النجوم يسمى (حد أدنجتون) كان عضواً بالجمعية الملكية البريطانية وكان مولعًا منذ وقت مبكرٍ بنظام الكون وبحركة النجوم وتكوينها الداخلي. تأتي شهرة ادنجتون بأنه أول من لاحظ انحراف الضوء القادم من النجوم البعيدة تحت تأثير مجال جاذبية الشمس. وكان أينشتاين قد تنبّأ بهذا في نظريته النسبية العامة. كتب أدنجتون عدة كتب، وضّحت طبيعة الكون في مصطلحات مألوفة لدى الجمهور. تشتمل كتبه على : 1-الحركات الكوكبية؛ بناء الكون عام (1914 م). 2-البناء الداخلي للكواكب (1926م). 3- فيزياء العالم الطبيعي (1928 م).

34. المنطقيين المترابطين: من يؤمنون بالترابط coherentism وهو إن اعتقاد شخص ما صحيح إذا وإذا فقط كان مترابطاً مع كل أو معظم معتقداته الأخرى.

35. التأسيسية: يمكن للمرء أن يستنتج أنه يجب أن يكون

هناك بعض التصريحات التي، لسبب ما، لا تحتاج إلى تبرير. ويسمى هذا الرأي التأسيسية

هناك بعض التصريحات التي، لسبب ما، لا تحتاج إلى تبرير. ويسمى هذا الرأي التأسيسية Foundationalism، على سبيل المثال، العقلانيون مثل ديكارت وسبينوزا طوروا أنظمة البديهية التي تعتمد على البيانات التي تم اتخاذها ليكون بديهيا: " أنا أفكر إذن أنا موجود "هي المثال الأكثر شهرة. وبالمثل، التجريبيون أخذوا الملاحظات عن توفير الأساس لهذه السلسلة ، ويعتمد التأسيسيون على الزعم بأنه ليس من الضروري أن نسأل لتبرير بعض المقترحات، أو أنها مبررة ذاتيا.

36. مؤلف هذه المقالة هو ريتشارد ويب Richard Webb محرر بارز في مجلة نيوسانتست.

***

رجوع للفهرس

السيرة الذاتية

الاســـم: عبدالحفيظ أحمد صالح العمري

تاريخ الميلاد : 7 ديسمبر 1975 م

مكان الميلاد : تعز - اليمن

البريد الالكتروني:

alamri_75@yahoo.com أو

abdualamri.75@gmail.com

المدونة: http://knoweyes.blogspot.com (مدونة عيون المعرفة)

المؤهلات :

بكالوريوس (بك) في الهندسة الميكانيكية جامعة الانبار العراق عام 2000 م + دبلوم في علوم الحاسوب من المعهد الوطني للعلوم الإدارية إب 2008م.

الكتابات :

1/ معدا لبرنامج تلفزيونية مثل: (لسان عربي) و(دلائل الإعجاز)

2/ كاتبا في صحف عربية ويمنية.

المشاركات :

1/ مهرجان القصة والرواية اليمنية الرابع الذي أقامه منتدى نادي القصة اليمني (المقه) في صنعاء للفترة من 2008/7/28م إلى 2008/7/30 م .

2/ مهرجان الأدب اليمني الذي أقامه الاتحاد العام للكتاب والأدباء اليمنيين في عدن للفترة من 2010/5/24م إلى 2010/5/27م .

المنشورات :

*** لا توجد لي كتب مطبوعة ، لكني نشرت للآن 10 كتب إلكترونية هي :**

1- آفاق الثقافة العلمية - ديسمبر 2014م.

2- عالَم الذرة - ديسمبر 2014م.

3- التلوث الضوضائي - ديسمبر 2014م.

4- الزمن من العصور القديمة إلى أينشتاين - يناير 2015م (ترجمة) .

5- هذا زمان النانو - يناير 2015م (ترجمة).

6- هل نحن وحدنا في الكون؟ - فبراير 2015م (ترجمة) .

7- حكاية النسبية - مارس 2015م .

8- عالَم من المعادلات - أبريل 2015م (ترجمة) .

9- عالَم يتساقط - يوليو 2015م.

10- ما هو الواقع؟ (هذا الكتاب).

كلها صدرت عن دار حروف منثورة للنشر الإلكتروني

http://herufmansoura2011.wix.com/ebook

***

رجوع للفهرس

أنا في هذا العمل دققت كثيرا حول المصطلحات، لذا فقد أخذ مني العمل وقتا طويلا، لكني سعيد بخروجه إلى النور، فلعله يكون فاتحة لمن يقرأه فينطلق في البحث عن مضامين الواقع..