November 25,2013 14th Issue

علم و خيال

SCIENCE AND FICTION

كيف بدأت الحياة على الأرض؟

P.15

زائرو الزمن الغابر P.2

البطئ أسرع من السريع P.7

مولود جديد! P.12

Main Image: http://wallpapersfor.me/little-sprout/

المحتويات

" لإيماننا العميق بأن الخيال هو بذرة العلم ، وأن التأمل هو بداية الإبداع ، وأن روايات الخيال العلمي التي ألهبت خيال كل من قرأها دوما ، وكانت ملهمة لكثير من الاختراعات والابتكارات الحديثة هي أوضح مثال على "خيالية العلم".... نقدم لكم هذا العمل المتواضع "

بين العلم والخيال 2

زائرو الزمن الغابر 2

عصر الفضاء في الخيال العلمي 5

العلم الغريب 7

البطئ أسرع من السريع 7

أجيال تكنولوجية تتحكم في المستقبل بشكل أفضل 10

من الكلاسيكية للكوانتم والنسبية (مولود جديد) 12

ولم لا؟! 15

كيف بدأت الحياة على وجه الأرض ؟ 15

الرومانسية الكهرومغناطيسية 18

Infographic 19

رئيس التحرير
م/ياسر أبوالحسب

مدير التحرير
د/أحمد إبراهيم

نرجو منكم بعد قراءة العدد أن تقيموه ، وذلك بالضغط هنا

للإتصال بنا ، أو لأي مقترحات ، أو للمشاركة في الأعداد القادمة:
Yasser.Abuelhassab@gmail.com or @YasserHassab on Twitter

أو الانضمام للجروب الخاص بالمجلة على الفيس بوك:
www.facebook.com/groups/Science.and.Fiction.Magazine

الموقع الرسمي للمجلة:
sciandfimag.wordpress.com

برعاية:
SCIENCE 4FUN
Science also can be funny
facebook.com/scienceforfun

الآراء الواردة والمقالات المنشورة تلزم أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.

زائرو الزمن الغابر

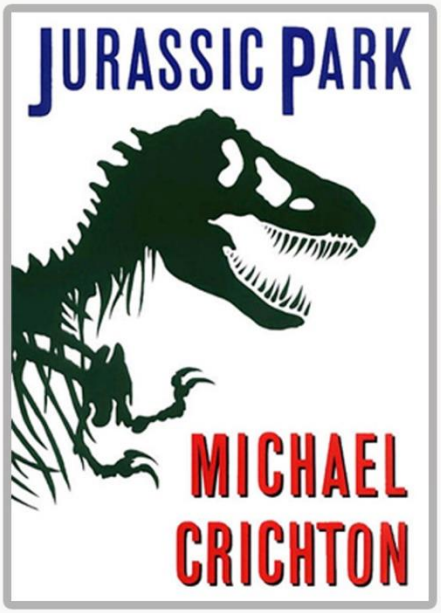
ذبابة ساذجة ، وقفت في يوم من الأيام على ظهر ديناصور .. ماتت الذبابة ومات الديناصور ، وانقرضت فصيلته بالكامل ، ومضى على ذلك عشرات الملايين من السنين.

وفي عصرنا هذا أستخرجت تلك الذبابة المشؤمة ؛ إذ كانت محفوظة بداخل قطعة من الكهرمان طوال تلك الملايين من السنين ، فاستُخرج من دمه الذي مصته الـ DNA الخاص بذلك الديناصور ، وتُعاد تلك الديناصورات مرة أخرى للحياة عن طريق مجموعة من العلماء المجانين (المعتادين).

ما سبق هو ملخص سريع لرواية "الحديقة الجوارسية" (Jurassic Park) والتي صدرت عام عام 1990 للكاتب الأمريكي"مايكل كريشتون" (Michael Crichton) – الذي تعرضنا في العدد السابق لرواية أخرى له وهي "سلالة أندروميدا"- والتي حولت لسلسلة من الأفلام تحت نفس العنوان في أعوام 1993 و 1997 و 2001 وينتظر جزءا رابعا قد يكون في عام 2015.

وُضعت تلك الديناصورات العائدة في جزيرة ، إلى أن فُقد السيطرة عليها وأصبحت خطرا على كل من يزور تلك الجزيرة.

ما يهمنا في الرواية هو بعدها العلمي الذي يتمثل في الإعادة للحياة بعد الانقراض لهذه الفترة الطويلة من الزمن (بعض التقديرات تشير إلى أن 65 مليون سنة قد مرت على انقراض الديناصورات).



غلاف الطبعة الأولى من رواية "الحديقة الجوارسية" لـ "مايكل كريشتون" 1990

هل هذا ممكن؟ هل يمكن استخدام الحمض النووي لإعادة الديناصورات أو الحيوانات المنقرضة عموما للحياة؟ وإن لم يكن هذا ممكنا ، هل هناك طرقا أخرى غير استخدام الحمض النووي قد نتمكن بها من رؤية تلك الحيوانات مرة أخرى؟

هل يؤثر عامل الزمن على عملية الاسترجاع تلك؟ أي هل تكون الحيوانات المنقرضة حديثا أسهل في الاسترجاع عن تلك المنقرضة قديما؟ ولماذا؟

هذا ما سنعرفه خلال الدقائق القادمة ، هذا إن لم يكن المقال مملا وأكملته لنهايته.

واحذر من أن تكون قراءتك للمقال قبل نومك ، فالعقل له أفعاله .. خصوصا ونحن نيام! فلست مسؤولا عن أي حلم قد يفزعك جراء المقال!

وهناك ملحوظة أُخرى يجب التنويه عليها ، وهي أننا سنستخدم كلا من الفيلم والرواية كقاعدة للشرح ، فربما تجد شرحا لشئ لم يكن موجودا في الفيلم الذي شاهدته. فلا بأس ، لأن هذا الشئ سيكون قد ذكر في الرواية ، والعكس صحيح.

وهذا كمحاولة منا لتوسيع قاعدة المعلومات العلمية عن الموضوع عن طريق تفنيد المعلومات العلمية في كل من الفيلم والرواية. وعلى أية حال ، فالفيلم لا يختلف عن الرواية في كثير من التفاصيل المؤثرة.

الدماء .. كلمة السر

استُخدم ، في الفيلم ، الدماء الذي امتصته الذبابة من الديناصور لإعادة تخليق هذا الكائن مرة أخرى.

وهناك عدة أسئلة قد يطرحها عليك عقلك الآن سنجيبها بخصوص تلك الدماء.

أولا: هل يمكن أن نجد حشرة محفوظة في قطعة من الكهرمان لهذه الملايين الطويلة من السنين ، ولحسن حظنا سيبقى بها الدم طوال هذه الفترة؟

للأسف الشديد ، لم يحدث فعليا وأن اكتشف العلماء أي حشرة محفوظة في الكهرمان مازالت محتفظة بما فيها من دماء لتلك الفترة

الطويلة ، إذ أن عشرات الملايين من السنوات كافية - بكل تأكيد- لتجفيف أي كمية من الدماء داخل هذه الحشرة.

ثانيا: إذا افترضنا أن الحشرة احتفظت بهذه الدماء لتلك الفترة الكبيرة ، فهل من الممكن أساسا أن نستخلص من هذه الدماء الـ DNA الخاص بالديناصور الذي امتصت دمه ؟

لحسن الحظ فإن هذا يبدو ممكنا عن طريق عملية صعبة تسمى تفاعل البوليميريز المتسلسل (Polymerase chain reaction)، وعن طريقها يمكن تناسخ الـ DNA الخاص بالديناصور من الحشرة وتكثيره كي يستطيع العلماء التعامل معه ، هذا إن كنت تضمن أن دماء الديناصور كان الوجبة الأخيرة لتلك الحشرة المسكينة!

ثالثا: الآن (ومع تجاوز كل الصعوبات السابقة)، لدينا الـ DNA الخاص بالديناصور ، كيف سنتمكن من استخدامه في إنشاء جسد كامل حي للديناصور ؟

لابد من توافر بيضة لحيوان قريب في نوعه للديناصورات بشكل كاف لكي يمكن حقنها بهذا الـ DNA. وللأسف الشديد ، هذا غير متوافر الآن!

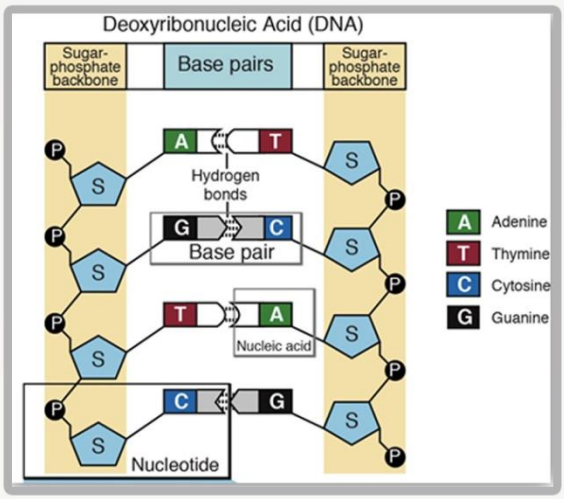
وعلى كل ، فأقدم DNA تم استخلاصه حتى الآن بلغ عمره حوالي 800000 سنة!

ضربة قاتلة أخيرة!

منذ حوالي عام من الآن اكتشف مجموعة من العلماء أن الـ DNA له فترة عمر نصف تقدر بحوالي 521 عام. وهذا يعني أنه وبعد 521 عام من موت الحيوان ، يتفكك نصف الروابط الموجودة بين النيوكيلاتايدز (Nucleotides)في الـ DNA. وبعد مرور 521 أخرى يتفكك نصف النصف المتبقي ... وهكذا.

(ملحوظة: النيوكيلاتايدز هي الوحدات الأساسية في بناء الـ DNA .. أنظر الصورة التالية).

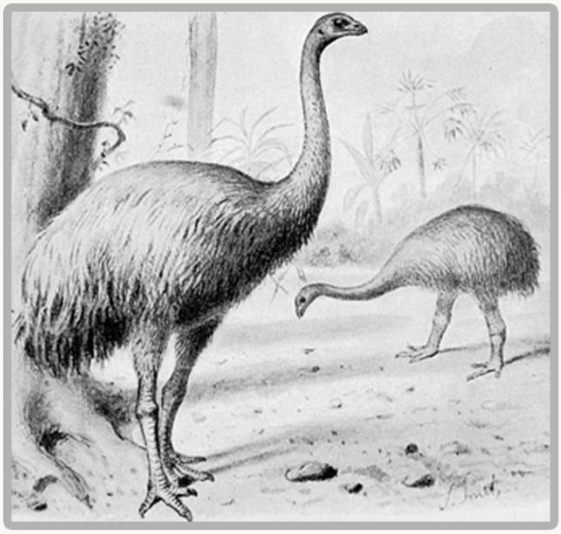
وقام العلماء بذلك عن طريق دراسة الـ DNA الموجود في عظام ثلاث فصائل مختلفة من طيور الموا (و هو من الطيور التي لاتطير ويعيش في نيوزيلاندا. أكبر جنسان له هما من نوع ، Dinornis robustus و Dinornis novaezelandiae ، ويصل طولهما إلى 3,6 متر ، ويزن 250 كيلوجرام.) ويتراوح عمر تلك العظام بين 600 سنة و 8000 سنة ، وباستخدام المقارنة بين درجات تحلل الروابط بين النيوكيلاتايدز في العينات المختلفة ، توصل العلماء لفترة عمر النصف السالف ذكرها.



صورة توضح النيوكيلاتايدز في الـDNA . دعك من التفاصيل - إن أردت- وركز على المستطيل الذي يشير إلى (Nucleotide).

يمكنك الاستزادة عن طريق الدخول على الرابط الموجود في المرجع 5.

وذلك العمر - أي عمر النصف- يعتمد كذلك على عدد من العوامل الأخرى كدرجة الحرارة التي كان الـ DNA محفوظا بها ، وكذلك يعتمد على درجة التعرض للأكسجين ، وإن كان هناك أي هجوم من أي نوع من الميكروبات.



صورة لطيور "الموا" التي استخدمت عظامها في الدراسة

وبالتالي ، تقريبا كل الروابط الفعالة الموجودة في الـ DNA ستكون محطمة تماما في فترة لا تزيد عن 6.8 مليون سنة (وذلك في درجة حرارة مثالية للحفظ والتي تبلغ 5- درجة سيليزية). ليس هذا فحسب ، بل إن الـ DNA لن يكون ذا فائدة تذكر من ناحية المعلومات المختزنة به بعد مرور حوالي 1.5 مليون عام بعد موت الديناصور ، وهذا يلغي تماما أي احتمالية لإستخدام نفس الفكرة المستخدمة في الرواية لإعادة إحياء تلك الديناصورات. إذ أن

الديناصورات - كما أشرنا مسبقا- قد انقرضت منذ حوالي 65 مليون سنة!

وبالتالي إذا تم التغلب على الصعوبات الباقية ، فسيمكن استخدام طريقة الـ DNA تلك في استعادة حيوانات منقرضة حديثا مثل الماموث. وهناك بالفعل جهود عديدة تتم الآن لإعادة الماموث مرة أخرى للحياة.

هل فُقد الأمل ؟

الآن ، وبعد أن بدا من الواضح أن فكرة الرواية الرئيسية ليست صالحة بشكل شبه يقيني لاستعادة الديناصورات مرة أخرى ، ألا يوجد طريقة أخرى يمكن بها فعل ذلك ؟

في الواقع ، يقدم لنا علم الجينات حلا قد يكون أكثر ملائمة.

الإنسان مثلا لديه جين خاص بنمو الشعر في جميع أنحاء الجسد ، ولكن لحسن حظنا ، فهذا الجين معطل ، لذلك فالشعر ينمو عند البشر في مناطق محددة في جسده. وبالرغم من ذلك يوجد حالات نادرة جدا من البشر تجد هذا الجين مفعل ، وتجد الشعر يغطي أجسادهم بالكامل بما في ذلك الوجه.

هذه الجينات موجودة لدى جميع الحيوانات وتعطل عبر الزمن ، فمثلا الدجاجة ترجع في أصلها للديناصورات ، ومع الوقت عُطّل الجين الخاص بنمو الأسنان ، وكذلك هناك جين حينما يعمل فإنه يلصق أصابع القدم ببعضها لتبدو لنا أقدام الدجاج كما نراها ، بدون أصابع.

هذه الجينات المعطلة ، يمكن إعادة تفعيلها عن طريق عملية تسمى بأتفيزم أكتيفيشن (Atavism Activation)، وهي إعادة تشغيل جين لم يكن يعمل في السابق ليُظهر خاصية قديمة أو أصولية في الحيوان (أي أنه يظهر صفة في الحيوان الحديث كانت موجودة في أسلافه). وحدث هذا بالفعل ، حيث قام أحد العلماء بإعادة تفعيل الجن الخاص بالأسنان الموجود في الدجاج ، وأنتج لنا دجاجة مسننة!

لازالت الطريق طويلا حتى نحصل على ديناصور كامل ، هذا إن لم نجد صعوبات أخرى قد تمنع العلماء من مواصلة الطريق.

ومن يدري ، ربما يرى أحفادنا تلك الحيوانات العملاقة ماثلة أمامهم في حدائق الحيوان ، يداعبونها وتداعبهم هذا إن استطعنا ترويضها!

انظر جيدا في كوب المياه الماثل بجوار حاسوبك ، احمله بيدك وارشف منه مقدارا ..

تلك المياه التي شربتها الآن ، ربما شربها أحد تلك الديناصورات من تلك الديناصورات منذ ملايين السنين قبل أن يموت وتُحلل جثته وتستمر دورة المياة على سطح الأرض إلى أن وصلت إليك. فبحسب التقديرات ، هناك احتمالية 57% أي أكثر من النصف ، أن تشرب مياه جزيئاتها كانت في مياه قد شربها ديناصور يوما!

فها أنت تشربها وأنت تقرأ هذا المقال عن إمكانية أن تعود سلالته مرة أخرى بعد غياب طويل.

وهكذا يبقى دائما المجهول مرغوب .. لم نره فنود رؤيته..

روايات وروايات تتحدث عن ذلك الفضول الذي لطالما انتابنا نحو المجهول .. ويبقى مجهول اليوم معلوم الغد.

م/ياسر أبوالحسب

Yasser.abuelhassab@gmail.com

References and notes

1. Science of Jurassic park (http://www.sdnhm.org/archive/research/paleontology/jp_qanda.html)
2. Lamb, Robert. "Can we create a real Jurassic Park?" 02 June 2010. HowStuffWorks.com. <http://science.howstuffworks.com/life/genetic/real-jurassic-park.htm> 08 November 2013.
3. How Long DNA last? (http://www.nbcnews.com/id/49366487/#.Un4eLzc3Tcc)
4. Nucleotide (http://en.wikipedia.org/wiki/Nucleotide)
5. Image Source: Nucleotides and Bases (http://knowgenetics.org/nucleotides-and-bases/)
٦. موا (http://ar.wikipedia.org/wiki/موا)
7. Half-Life of DNA is 521 Years, Jurassic Park Impossible After All (http://science.slashdot.org/story/12/10/10/1754212/half-life-of-dna-is-521-years-jurassic-park-impossible-after-all)
8. Image Source: Extinct Animals 10 (http://www.50birds.com/animals/extinct-animals-10.htm)
9. Researchers Calculate That DNA Has a 521 Year Half-Life (http://www.nature.com/news/dna-has-a-521-year-half-life-1.11555)
10. Woolly mammoth DNA may lead to a resurrection of the ancient beast (www.theguardian.com/science/2013/jul/31/woolly-mammoth-dna-cloning)
11. Sciware Podcast E85,DR/M.Qasem (http://sciwarepod.wordpress.com)
12. Facts About water (http://www.fromquarkstoquasars.com/facts-about-water/)

عصر الفضاء في الخيال العلمي

Image source: http://www.paolopuggioni.com/a-spaceship

يعرّف عصر الفضاء بأنه تصوير للمستقبل المبني على أساس الانطلاق بالصاروخ أو بأي مركبة أخرى إلى الفضاء. وقد ترافق تشكل الأدوار المبكرة له كجزء من عملية تاريخية تتجلى صورتها بالتوسع التدريجي للسكان البشر في كل مكان من النظام الشمسي ، ثم في كل مكان من المجرة.

التصورات الأولى لاستعمار الفضاء تتضمن تأملات جون ويكينس في ما يتعلق باستعمار القمر في عمله (اكتشاف عالم جديد) عام 1638م ، الذي احتفل به توماس غاري في كتابه (صلاحية القمر للسكنى) عام 1736 ، حيث تتضمن ترجمته بواسطة سالي بورسيل الأبيات الشعرية الآتية:

"سوف يأتي وقت يشهد حشود معجّلة كبيرة من المستعمرين
يغادرون إلى القمر.. و.. تبدأ التجارة ،
بين العوالم عبر الفضاء المألوف الآن
إن إنكلترا الخاصة بنا التي كانت تسود سابقاً البحار
وتبقي على الأنفاس في خشية
ستتوسع الآن انتصاراتها القديمة على الهواء المخضع"

يكرر الموضوع في أعمال كثيرة من القرن التاسع عشر تلك التي تمجد انتصارات الإمبراطورية البريطانية وأيضاً في الأجزاء المستقبلية من أعمال فيكتور هوغو (1859–1885) إلا أنه لم يتمكن من أن يصبح رأي يمكن الإجماع عليه بشأن الشكل المحتمل للتاريخ المقبل ، إلى أن وجد نوع من الخيال المستقبلي المستعد والراغب في اعتناقه.

فائدة أسطورة عصر الفضاء بوصفها قاعدة مؤسِّسَة تتمثل في اتساع مجالها زمنياً ومكانياً على حد سواء ، فقد حولت المجرة إلى مستودع ضخم من العوالم التخيلية ، والتي تتضمن نسيلات للأرض يمكن أن يكون من الملائم اختيار موقع عليها لجميع أنواع المجتمعات وعلوم التنبيؤ الداعمة لها ، والتي استكشافها يمكن إطالته خلال قرون وألفيات.

إن معاوني مجموعة أساطير عصر الفضاء كان عليهم فقط أن ينتقلوا إلى الفضاءات الأوسع لـ "إمبراطورية المجرية". ويعد في هذا الصدد ديفيد لاسِّر أول محرر ورئيس الجمعية بين الكوكبية الأمريكية مولع بإصدار الأوامر والنواهي لـ (قصص المعجزة) لهوغو غرينسباك ، وقد عنونَ تبسيطه الريادي لإمكانية السفر في الفضاء بـ (فتح الفضاء) عام 1931 ، وهي عبارة اكتسبت سريعاً أهمية أيقونية في الخيال العلمي الأمريكي.

المقالة الأولى التي كتبت لمجلة (قصص مذهلة بشدة) من قبل رائد الصواريخ الألماني المنفي ويلي لي أعلنت "بدء فتح الفضاء" عام 1935 ، وقد أصبح مفهوم الفتح في ذلك الحين أساسي بمصاحبة تصويرات الخيال العلمي الأمريكي للسفر في الفضاء.

بدأ جون كامبل سلسلة من الروايات المسلسلة بـ (فتح الكواكب) في مجلة منافسة في السنة نفسها ، مع أن الظروف منعته من مواصلتها. إن الكتّاب في مجموعة التحرير التي أقامها في (مذهل بشدة) بدؤوا سريعاً إنتاج أعمال تحاول ضم ما هو إلهامي وما هو واقعي ، إن (النجوم تنظر إلى أدنى) عام 1940 للستر دي ري هي مثل متعلق بالطراز البدئي.

مقدمة أول عرض من المقتطفات الأدبية المختارة ذات الغلاف الواقعي كان (مغامرات في الزمان والمكان) عام 1946 ، أعلنت على نحو مبتهج أن المغزى الحقيقي لانفجار القنبلة الذرية كان يتمثل بأن "الكون هو ملكنا".

إن تطوير مجموعة الأساطير هذه منح دلالة أيقونية للسفينة الفضائية ، التي أصبحت أكثر بكثير من مجرد وسيلة للنقل ، إن انطلاقاتها الحاسمة أصبحت رمزية لـ "التحرر العنيف من القيد الكوني" والذي يمكن أن يحول طبيعة وتوقعات الجنس البشري.

إن موضوع التحرر من القيد الكوني أعار نفسه بسهولة ليتضخم في قصص يكون فيها الفرار إلى الفضاء المَخرج الوحيد المتاح للجنس البشري في حال حدوث تدمير أرضي هائل. كما في (عندما تتصادم العوالم) عام 1933 لإدوين بالمر وفيليب ويلي، وقد تبنت هذه القصص بسرعة الكثير من المعاني الرمزية للحكاية التوراتية عن سفينة نوح، مشتملة على مضامين العقد الجديد.

في أربعينيات القرن العشرين فإن أسطورة عصر الفضاء كانت مرسّخة إلى حد بعيد جداً لدرجة أن كتّاب الخيال العلمي بدءوا بإنتاج تعليقات ما وراء خيالية عليها، ممجدين الدلالة الأيقونية للسفينة الفضائية، إن (ملك الفضاءات الرمادية) لراي برادبوري عام 1943، هي واحدة معبرة لأبعد حد عن ذلك.

بعد الحرب العالمية الثانية فإن فكرة عصر فضاء وشيك بسطت بحماسة لا نظير لها، برفقة العبارة نفسها من قبل آرثر كلارك الذي ادّعى أن قراءة كتاب لاسّر قد غيرت حياته، إن إسهامه في دراسة لريجينال بيثور (الخيال العلمي الحديث: مدلوله ومستقبله) عام 1953 والذي عنون بشكل آخر بـ (الخيال العلمي: الإعداد لعصر الفضاء) أظهر أن اللاخيال والخيال المبكرين لكلارك يصوران بالطريقة نفسها كدعاية لهذه القضية، وقد أخذ بعين الاعتبار الوضع التنبؤي الذي قدر بشكل أكيد في الوقت الذي كتب فيه (أصوات من السماء: عروض مسبّقة لعصر الفضاء القادم) عام 1965، وحرر (مجيء عصر الفضاء) عام1967، واستمر ويلي لي في تقديم دعم متحمس، مجنداً شيسلي بونستل والنوع الكامل من فن الفضاء للقضية في (فتح الفضاء) عام 1949.

أنصار الأسطورة أرخوا بداية عصر الفضاء الفعلي في 4 تشرين الأول عام 1957، عندما أطلق القمر الصنعي سبوتنيك1- إلى المدار.

التصويرات الخيالية لعصر الفضاء أصبحت واعية على نحو كبير لإدعاءتها الخرافية الخاصة عندما دخلت بحوث الصواريخ طور ما بعد الحرب، والأمثلة البارزة عن وعي الذات هذا تتضمن: (قصة رود كانترل) عام 1949 لموراي لاينشتر، و(الرجل الذي حبب بالقمر) عام 1950 لروبرت هينلين، و(مقدمة إلى الفضاء) عام 1951 لآرثر كلارك. التواريخ المقبلة التي طورت من قبل كتّاب الخيال العلمي كثيراً ما رسمت بالتفصيل أدوار عصر الفضاء بلغة تقانات متطورة، إن (كوكب الأسبارطي) عام 1969 لبيرترام شاندلر قد فصّل المراحل الثلاثة لتوسع الجنس البشري في الكون الموصوف في الأعمال المبكرة في سلسلته (عوالم الإطار) والتي بدأت منذ عام 1959:

فالأولى أنجزت بواسطة سفن التولد النجمية، والثانية بواسطة دافعات الحث المغناطيسي القوية باستعمال دافع المفعول النفقي المغناطيسي، والثالثة بواسطة الدافعات الزمنية القوية باستعمال دافع مانشين الأكثر قوة فوق ضوئي.

إن (الصوت المؤيد) عام 1964 لإدموند هاملتون أنتج في أعقاب الاحتفالات النابضة بالحياة إلى أبعد حد بالتحرر من القيد الكوني، ويعد الأكثر صراحة من جميع الدراسات ما وراء الخيالية لطموحات الخيال العلمي في هذه الناحية.

وفي عام 1971 عرض دونالد فولهايم نشرة تمهيدية مفصلة لعصر الفضاء على نحو منظم في الكتاب (صانعي الكون) تحت عنوان الفصل "نشأة الكون في المستقبل". حيث فسر فولهايم إجماع التأييد للتاريخ المقبل بين كتّاب الخيال العلمي كدليل على أن ما حسبته حاسباتهم العقلية كشكل للمستقبل يكون متجه لأن ينجح، مقلّلاً في الوقت نفسه على نحو معتدل من تأثيره الخاص كبواب، كان حبه للخيالات الجامحة عن عصر الفضاء معروف جيداً جداً لمزوديه.

إن الخيال العلمي الروسي، كما يمكن توقعه كان دائماً متحمساً ليصادق على برنامج الفضاء الوطني، إلا أنه كان متحمساً بدرجة أقل بكثير ليراه كخطوة في اتجاه الاستعمارية والإمبريالية.

إذ أنّ معظم المؤلفين الروس قد تجنبوا القصص الموضوعة على عوالم مستعمرة، لكن ثمة استثناءات بارزة تتضمن مجموعة بقلم الإخوة ستروغاتسكي اتجهت لأن تتبنى الرأي المتشائم في إمكانياتها.

إن الكاتب البولندي ستانيسلاو ليم كتب سلسلتي خيال فضاء اثنتين، واحدة تصور القائد بريكس والأخرى ليون تيشي البعيد المدى، لكن ولا واحدة تشترك في مجموعة أساطير عصر الفضاء.

وعندما جعل برنامج أبولو الخطوة الأولى في عصر الفضاء أقرب إلى الواقع في ستينيات القرن العشرين. فإن الخيال الجامح الذي شجعه أصبح واقعياً أكثر فيما يتعلق بالمعدات التقانية، منادياً بأهمية المرحلة التي توشك أن تحدث في تطور الأحداث. تضمنت الأمثلة البارزة (وراء أبولو) عام 1966 لجيف سوتون، وقد صادق نيل أرمسترونغ على الأسطورة عندما وصف هبوطه على السطح القمر بأنه "خطوة صغيرة وحيدة لرجل لكنها وثبة جبارة للبشرية".

د/سائر بصمه جي
saerbasmaji@gmail.com

العلم الغريب

البطئ اسرع من السريع!

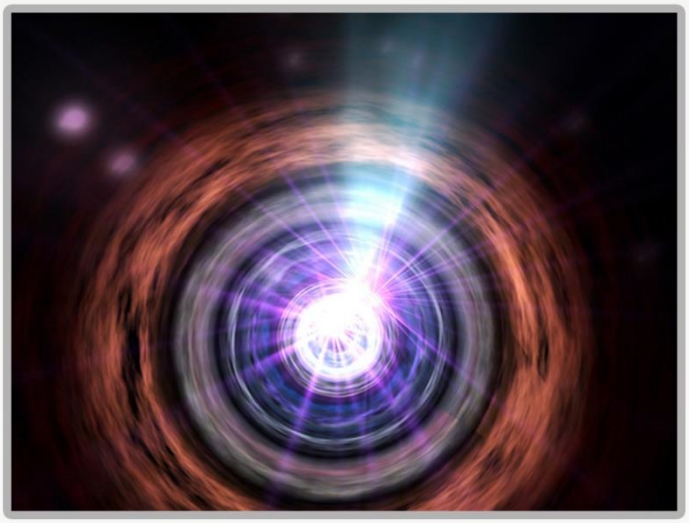


Image Credit: NASA/Goddard Space Flight Center Conceptual Image Lab

هل هذا ممكن ؟؟ و هل لأن البطيء أسرع من السريع ؟؟
بكل تأكيد لا و إلا لما كان البطيء بطئا و لا السريع سريعا ، و لكنت أنا ساذج كبير لو قصدت هذا المعنى.
لكن ما معنى هذا الكلام ؟؟ و هل هذا منطقي ؟؟
في النظرية النسبية الخاصة لا مستحيل سوى مستحيل واحد ؛ و هو أن تكون أسرع من الضوء ، تلكم الإستحالة التي يعتقد أغلبنا أنها ليست إستحالة.
لاحظ أني قلت : مستحيل أن تكون أسرع من الضوء ، لكني أتساءل هل يمكن أن تسبق الضوء السريع بناء على عنوان المقالة.
لا أعني أن البطيء قد بدأ رحلته قبل السريع فوصل قبله فسبقه ،و إلا فأنا ساذج كبير.
و أدعو القراء أن يعقدوا الأيمان المغلظة لعدم القراءة لي مرة ثانية.
إذن نزيل شبهتين عن معنى العنوان :
1 - البطيء ليس أسرع من السريع.
2 - البطيء لم يبدأ قبل السريع.
و لنفسر عبارة : البطيء يسبق السريع ، والتي فيها شك.
نحن نعلم جيداً أن الضوء ينتقل من الشمس إلينا خلال 8 دقائق ، لكن هل يمكن لأحد أن ينتقل في زمن أقل ؟!
لا تتعجل بالإجابة بالنفي مستنداً على أنه لا يوجد أسرع من الضوء لكي ينتقل إلينا أحد من الشمس في زمن أقل.
يمكننا الإنتقال في زمن أقل و بسرعة أقل من سرعة الضوء!
لو مسافر مثلاً تحرك بسرعة 86.7 % من سرعة الضوء ، سنجد أنه بالنسبة لنا :
الزمن= المسافة / السرعة
8 دقائق ضوئية / 0.867 من سرعة الضوء=9.2 دقيقة
أي أنه لم يسبق الضوء الذي وصل إلينا خلال 8 دقايق.
لكن .. تمهل قليلاً.
بالنسبة لهذا المسافر :
المسافة سوف تنكمش له إلى النصف تقريباً.
كذلك الزمن سينكمش هو الآخر إلى النصف ليكون تقريباً 4.6 دقائق.
ها نحن رأينا البطيء الذي سبق الضوء السريع. بطيء لأن سرعته أقل من الضوء السريع. لكنه سبق الضوء لأنه استغرق زمناً أقل.
أليست الـ4.6 دقيقة أقل من الـ8 دقائق ؟

ولكن للأمانة العلمية هناك تلاعب ما في الحساب .. و سوء فهم!
انتبه للأسطر القادمة.

1 - بالنسبة للراصد على الأرض :
الضوء أسرع من صاحبنا المسافر ، كذلك الضوء وصل أولاً لأنه استغرق 8 دقائق ، بينما صاحبنا وصل بعد 9.2 دقايق تقريباً.

2 - بالنسبة للمسافر :
الزمن بالنسبة له هو 4.6 دقائق و ليس بالنسبة لنا ، و زمن وصول الضوء إلى الأرض بالنسبة له لن يكون 8 دقائق ، مثل ما عندنا ، لأن المسافة عنده أصبحت النصف تقريباً ، فيكون زمن وصل الضوء بالنسبة له 2.2 دقائق ، سوء الفهم هنا أننا قارننا زمنين في إطارين مختلفين.

قارننا الـ4.6 دقائق تبع المسافر بالـ8 دقائق تبع المراقبين ، فاعتقدنا

أن البطيء قد يستغرق زمن أقل من السريع للوصول. و وقعنا في هذه المغالطة المنطقية : البطيء يسبق السريع.

و كان من المفروض مقارنة الـ4.6 دقائق تبع الراصد مع الـ 2.2 دقائق تبع الراصد ، لينتج أن البطيء أبطأ بالفعل من السريع.

هذا خطأ يقع فيه أغلب الدارسين ، و يوقعهم في نتائج سخيفة جداً ؛ مثلاً :

ليحسب سرعة المسافر يقسم المسافة تبع الراصد على الزمن تبع المسافر لينتج له الآتي :

السرعة = المسافة / الزمن

8 دقائق ضوئية / 4.6 دقائق =1.74 ضعف سرعة الضوء

و هل هذا يصح ؟

الصحيح هو أن :

السرعة= مسافة الراصد / زمن الراصد = 8 دقائق ضوئية / 9.2 دقيقة = 0.87 من سرعة الضوء

أو :

السرعة= مسافة المسافر / زمن المسافر= 4 / 4.6 = 0.87 من سرعة الضوء

و بالتالي فإن قانون : المسافة السرعة × الزمن ، لا يصح إلا إذا كانت كلاً من المسافة و الزمن في نفس إطار الإسناد.

لو احترمنا إطارات الإسناد ، يتم تحقيق الحق ، ليبقى البطيء بطيئا و السريع سريعا ، وتبقى الطبيعة أمينة معنا بلا تزييف ، و بدون أن نتهمها بالتلاعب.

م/أكرم محمود facebook.com/Akram77777

بعض المراجع والفيديوهات التي يمكنك الاستفادة منها في نفس الموضوع:

References and notes

١. المحاضرات من رقم ١٢ الى ١٥ ..متوفرين فيديوهات و بي دي اف لمستر شانكار .. جامعة ييل .. :
http://oyc.yale.edu/physics/phys-200#sessions

٢. كذلك هنا محاضرات و أسئلة واجبات و إمتحانات محلولة (معهد ماساشوسيتس)
http://ocw.mit.edu/courses/physics-٠٣٣-٨/relativity-fall-2006/

٣. و هنا فيديوهات ليونارد سسكيند .. جامعة ستاند فرد :
http://www.youtube.com/view_play_list?pCCD6C043FEC597٧٢

مصطلح جديد

التفرُّد (Singularity)

هي نقطة حيث يكون الزمكان فيها منحنيا انحناءا لا نهائيا، وذلك لأن هذه النقاط لها كثافة عالية بدرجة غير معقولة، ويعتقد أنها توجد في داخل الثقوب السوداء.

ويعتقد كذلك أن الانفجار العظيم (Big Bang) قد بدأ من نقطة تفرد.

ملحوظة: الزمكان هو النسيج الكوني الذي افترضته النسبية العامة، ودرجة الانحناء التي يسببها الجسم في هذا النسيج هي ما يسبب جاذبيته.

العلم الغريب

هل نستطيع الوصول لأجيال تكنولوجيا تتحكم في كوننا بشكل أفضل ؟

منذ قديم الأزل يحلم الإنسان بالتحكم في الكون و المادة و الأشياء من حوله ، فيتحدي كل شئ لكي يستطيع أن يتحكم بكونه الخاص أو يشعر – واهما – انه استطاع أن يتحكم في جزء منه . ففي الحضارات القديمة نجد نزعة التحكم موجودة بالإنسان حيث يري أن بالتحكم قوة ، واختلف الناس في استخدام تلك القوة بين الخير و الشر .

فمن هنا بدأت نزعة الأب في التحكم في أولاده خشية تعرضهم لسوء ما ، و كبر الأولاد و تزوجوا و انجبوا أجيال بعد أجيال و تكونت القبائل التي يتحكم في مصيرها فرد واحد عاقل أو مجلس من الأفراد ، يرتضي الجميع حكمه ، لحكمة يعيها أفراد القبيلة كلهم.

فالملك بدأ منذ تلك اللحظة و هو رغبة ملحة من الإنسان بالتحكم في الأمور و تنظيمها لصالحه و لصالح مجتمعه.

أخذ الإنسان كلما حقق انتصارا و استطاع أن يتحكم في شئ و يخضعه لصالحه ، يطمع في المزيد و المزيد و في بعض الأحيان يكون ذلك الطمع محمود الأثر علي الجماعة ، و يرجع حب الإنسان للتحكم في الأمور ، لرغبته بالشعور بالأمان و القوة و الاستقرار. نجد أيضا أن لكل مجتمع طريقته التي يراها مثلي في السيطرة علي كونه المحيط به و الذي يدركه.

فأما عن طريقة العلم في السيطرة علي الأمور و حل مشكلات الإنسان ، فقد كانت جديدة تماما علي بني البشر و بدأت تلك الطريقة في فرض أسلوب حياة جديد منذ اختراع الآلة البخارية في منتصف القرن الثامن عشر . كان العلم علي خلاف كل الوسائل السابقة ، فهو لا يعرف الحدود علي الإطلاق فدائما يبهر الإنسان بقدرته علي تحقيق حلمه القديم.

تطور التحكم ليستطيع الإنسان أن يتحكم في زمن الترحال و زمن الإنتاج و بالتالي أصبح الإنتقال من مكان إلي آخر أيسر و أسهل و أصبح إنتاج سلعة صناعية ما أسرع ، و أدي ذلك الي إنتعاش اقتصاد و ظروف الدول التي نشأ بها و أصيب انجلترا - حيث نشأت الثورة الصناعية – بالتفوق المباغت علي أقرانها و الذي سرعان ما أنتقل كالبرق في أوروبا بأكملها و منها إلي باقي أنحاء العالم ، في زمن كانت فيه أوروبا سيدة العالم.

و في نهاية القرن العشرين - بتوفيق من الله – استطاع الإنسان بالعلم التحكم في كثير من الأمور و أظهر تطور في مجالات كثيرة لحل مشكلات لطالما صعبت حلها:

أ- الطب و الصيدلة

ب- الصناعة

ج- الاتصالات

د- الزراعة

هـ- التجارة

و- الطاقة.

و أصبحت الكرة الأرضية قرية صغيرة بفضل الله ، ثم التكنولوجيا التي فرضها العلم علي المجتمعات الإنسانية المتواصلة علي سطح الأرض. لكن مازال هناك قضايا لا يمكن السيطرة عليها و مازال الإنسان عاجز أمامها ، و تجددت مطامعه في السيطرة علي الأمور و حل تلك المشاكل. لكن تلك المره كانت مميزة حقا ، حينما طرح العالم Richard Feynman في احدي محاضراته – عام 1959- إمكانية السيطرة علي المادة إذا ما استطعنا السيطرة علي أصغر مكونات المادة و سيكون ذلك أداة قوية لخلق المركبات الكيميائية ذو الخصائص الفريدة عن الطرق الكيميائية التقليدية المستخدمة في ذلك الوقت ، و أثارت تلك المحاضرة الإهتمام بفكرة السيطرة علي المادة من خلال التحكم في الذرة ، علي الرغم أنهم كانوا يعلمون و خاصة بروفيسور فيمان بأنها ليست أصغر مكونات المادة ، الإ انها محطة أولي علي أية حال و في وقتها الوصول إليها كان بمثابة معجزة[1].

علي مدار خمسين عاما منذ ذلك التاريخ ، نشطت الأبحاث و خاصة في السنين الأخيرة من الألفية الجديدة لتصل بالعقل البشري للمستحيل ، فبعد اختراع الميكرسكوب الالكتروني الماسح(Scanning electron microscope) و مجهر القوة الذرية (Atomic Force) microscope أصبحا أداتين فعالين في علم النانو و تطبيقاته و أصبحوا أعيننا لحلم فيمان.

مجهر القوة الذرية يستطيع أن يتعرف علي الذرات و يشكلها علي

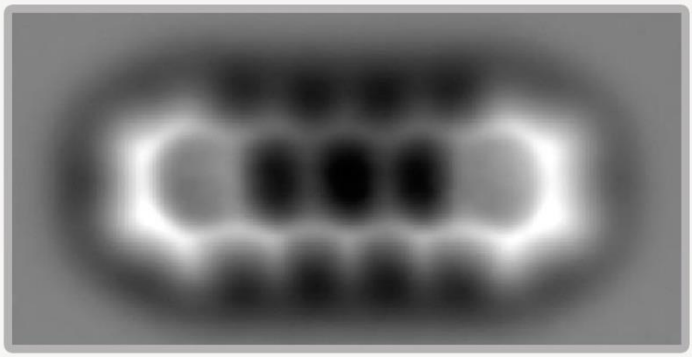
سطح ما فيرسم وجه ضاحك أو مركب صيد و غيرها من الرسومات ، و بذلك قارب الإنسان من أحلامه بدرجة كبيرة.

في خضم تلك الأحداث ، جاء عالم بارز و هو دريكسلر " Eric Drexler " الذي وجه النانوتكنولوجي إلي منحني جديد ، وتسائل هل يستطيع البشر أن يتحكموا في كل ذرة حقا !! و حتي إن أمكن ذلك هل ستكون مجدية في الأساس؟ فنحن بصدد أن نتكلم عن الذرات التي تصغرنا بنحو 10 مليار مره !!

قاده ذلك التساؤل و غريزته البشرية في حب التحكم أيضا لإستنتاج هام ، فلماذا لا نستخدم تراكيب مكونه من ذرات تشبه المصنع الذي يولد أشكال مميزه في حجم النانو أو يقوم بوظائف غير إعتيادية ، و كانت له قدوة بمصنع مشابه يجيد تكرار نفسه و يجيد التحكم من خلال آليات محددة و هو الحمض النووي للكائنات الحية "DNA " و سمي ذلك النانوتكنولوجيا الجزيئية.

و أصبح من المتوقع تخيل جيش من مليارات الروبوتات الميكروسكوبية التي تدخل الجسم و تقوم بمعالجات دقيقة للخلايا الجسدية أو الدخول لأرض معركة ما أو ربما التجسس و غيرها من الإستخدامات التي قد تطرح و بقوة علي خيال العلماء ليحولوا في صباح كل يوم جزء منها إلي حقيقة. لقد كان ذلك النوع من التفكير مؤثر للغاية في التقدم التقني ، و لكنه لم يستطع حتي الآن السيطرة الكاملة و حل كل مشاكل الإنسان ، بل أن المشكلات أحيانا تزداد صعوبة !! و لعل إدراكنا لها هو ما يمثل التحدي.

دعونا نسترجع الآن مقولة الراحل بروفيسور فيمان " إذا ما أردت أن تسيطر علي المادة فعليك أن تسيطر علي أصغر مكوناتها " ، و لكن تلك المادة تقع في مكان له أبعاد نستطيع أن نصف من خلالها حجم المادة و مساحتها و كثافتها ، الخ . و لنتخيل أننا امتلكنا عين خارقة أو مجهر خارق سننظر به الي قطعة من المعدن بحجم أصبع اليد ، سنجدها أولا واقعة في أبعاد مكانية سنتيمترية ، و نستطيع أن نصفها جيدا من حيث المساحة و الحجم و الكثافة و اذا تم تكبير قطعة المعدن و نتخطي الميكروميتر سنجد أن قطعة المعدن تلك قد افترش سطحها آلاف و ملايين من الميكروبات الدقيقة و المتنوعة وفقا للبيئة المحيطة مهما كانت نظافتها !! ثم دعونا نتوغل ببصرنا الخارق لنري ما الذي تخبئه لنا الطبيعة فسنجد ما يشبه سطح تلك الأرض من حيث الهضاب و التلال و المنخفضات حتي اذا كانت مستوية من وجهة نظرنا الطبيعية و تتراوح وفقا لمعامل خشونة السطح . كذلك نستطيع أن نري جزئ لمركب عضوي حلقي يسمي " pentacene " كما فعلها الباحثين في عام 2009 ، باستخدام مجهر القوة الذرية.



صورة للتركيب الداخلي لجزئ من مادة عضوية قد تم أخذها باستخدام مجهر القوة (1)

بعد ذلك سنتعمق أكثر و أكثر لنجد أنفسنا أمام الذرات التي تقاس بالأنجستروم (10^-10) و هو يكافئ 100 بيكومتر (10^-12) ، و حينما نكبر أكثر فأكثر نقترب من نواة الذرة و تقاس أبعادها بالعشرة فيمتومترات (10^-14) ثم بروتونات و نيترونات ثم بعد ذلك الجسيمات الأولية من كواركات و لبتونات ، و الجدير بالذكر أن الجسيمات الأولية ليس لها حجم أو مساحة معروفة ، و لكن يوجد طول موجي لموجاتها ، حيث تذكر علي أنها عبارة عن أمواج دي بروالي أو أمواج مادية و هي تقع بين الأتوميتر و الزبتوميتر و حتي اليوكتوميتر لبعض أمواج النيترينو (4)، (جدول1) .

إذن فإننا إذا اتبعنا منطق فيمان سنجد أننا نستطيع خلق عدة أجيال من التكنولوجيا متتالية نسيطر من خلالها علي المادة فسيكون هناك البيكوتكنولوجي و الفيمتوتكنولوجي و الأتوتكنولوجي و الزبتوتكنولوجي و حتي اليوكتاتكنولوجي اذا أمكن !! و سنضطر في كل مره الي التعامل مع جسيمات لها أبعاد مكانية أصغر !!

إذن فإننا إذا اتبعنا منطق فيمان سنجد أننا نستطيع خلق عدة أجيال من التكنولوجيا متتالية نسيطر من خلالها علي المادة فسيكون هناك البيكوتكنولوجي و الفيمتوتكنولوجي و الأتوتكنولوجي و الزبتوتكنولوجي و حتي اليوكتاتكنولوجي اذا أمكن !! و سنضطر في كل مره الي التعامل مع جسيمات لها أبعاد مكانية أصغر !!

لنفكر قليلا الآن اذا أردنا أن نسيطر عليها لابد أن نستوعب الميكانيكية التي تتحرك بها و تتفاعل بها مع غيرها من الجسيمات و التي تصفها بنجاح حتي الآن ميكانيكا الكم .. لذلك لابد من التحقيق في البعد الزماني للأحداث في الأبعاد المكانية المختلفة . و في هذا الصدد استطاع الإنسان تمييز أبعاد زمانية أقل من النانو بكثير

فتوصل الي البيكوثانية (10^-12) و الفيمتوثانية (10^-15) و الأتوثانية (10^-18) و الزبتوثانية (10^-21) و اليوكتوثانية (10^-24).[7.5.6]

ستسيطر علي أصغر مكونات المادة ، و السيطرة التي أتخيلها هنا ليست بالضرورة سيطرة مباشرة و لكنها قد تكون كالفعل و رد الفعل المدروسين جيدا في تلك الأبعاد المتناهية الصغر.

10^{0}	1	1 meter (m)	organismal	human scale, small plants
10^{-1}	0.1	100 millimeters	organismal	palm of your hand, small vertebrates
10^{-2}	0.01	10 millimeters	organismal	your fingertip, insects
10^{-3}	0.001	1 millimeter (mm)	organismal	sand grain, period at the end of a sentence
10^{-4}	0.0001	100 micrometers	organismal	thickness of hair, _ old embryo
10^{-5}	0.00001	10 micrometers	cellular	size of cells, bacteria and plankton
10^{-6}	0.000001	1 micrometer (µm)	subcellular	size of cellular organelles, a patch of membrane
10^{-7}	0.0000001	100 nanometers	subcellular	wavelength of visible light, viruses, between the molecule and the cell
10^{-8}	0.00000001	10 nanometers	molecular	wavelength of x-rays, DNA supercoils
10^{-9}	0.000000001	1 nanometer (nm)	molecular	size of biomolecules, width of DNA
10^{-10}	0.0000000001	100 picometer (1 angstrom)	atomic	the size of atoms
10^{-11}	0.00000000001	10 picometer	subatomic	surface of inner electron orbital
10^{-12}	0.000000000001	1 picometer (pm)	subatomic	void between the nucleus and electrons
10^{-13}	0.0000000000001	100 femtometers	subatomic	size of atomic nuclei
10^{-14}	0.00000000000001	10 femtometers	subatomic	subatomic particles; protons & neutrons
10^{-15}	0.000000000000001	1 femtometer (fm)	fundamental	fundamental particles; quarks

جدول 1: يوضح الأبعاد المكانية و أمثلة عليها.

كل ذلك الإجتهاد للعلماء للكشف عن طبيعة الأمور التي تجري علي المقياس الصغير للمكان و الزمان مازال قيد الاستكشاف و ربما نستفيد من التكنولوجيا التي تطور في هذه الأثناء في مجالات آخري ، كاستخدام الليزر ذو النبضات الفيمتو ، المستخدم في تصوير الأحداث في مقياس الزمن الصغير ، في مجالات طبية. لكي نصل الي التحكم في المادة في الأبعاد المكانية و الزمانية الفائقة الصغر تلك ، لابد أن نعي تماما ميكانيكية الحدث كيفا و كما في التفاعلات الكيميائية المختلفة علي مستوي الجسيمات الأولية و ما حققناه لا يتجاوز رصدنا لتفاعلات كيميائية و حركة الجزيئات و الذرات .

نحتاج قبل الحديث عن البيكوتكنولوجي ، الفيمتوتكنولوجي و الأتوتكنولوجي الخ ، بمفهوم التحكم و ليس مفهوم الاستكشاف ، أن نكون متقدمين كفاية لاستيعاب مليارات المليارات من الأحداث في الثانية لمليارات المليارات من الجسيمات في وقت واحد !! و هذه التكنولوجيا من الممكن أن تطور في علوم الكواشف للجسيمات الأولية و ستكون بالغة التعقيد علي الأرجح.

نحتاج أيضا للتحري عن ماهية الطاقة و الطاقة المظلمة و المادة المظلمة بشكل أكثر جرأة عن ذي قبل و هو ما نأمل أن يفعله ال Large Hadron collider بعد تطويره الذي يجري حاليا [8].ليس علي الإنسان الا الإنتظار لحين وصول أجيال التكنولوجيا التي حتي ذلك الحين سيظل الإنسان يلهث وراء وسيلة للتحكم في حياته و حل مشكلاته بشكل أكثر فاعلية .

محمد غبارة – مساعد باحث بكلية العلوم جامعة طنطا وطالب ماجيستير
mohamedghobara@rocketmail.com

References and notes

1. http://metamodern.com/2009/12/29/theres-plenty-of-room-at-the-bottom%E2%80%9D-feynman-1959/
2. http://www.nature.com/nature/journal/v446/n7131/ull/nature05530.html
3. http://nanotechweb.org/cws/article/tech/40257
4. http://www.particleadventure.org/scale.html
5. http://web.mit.edu/newsoffice/2012/explained-femtoseconds-and-attoseconds.html
6. http://www.atto.ethz.ch/
7. http://www.opticsinfobase.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-19-12-11638
8. http://www.telegraph.co.uk/science/science-news/9967558/Cern-begins-LHC-upgrade-to-boost-dark-matter-search.html

العلم الغريب

من الكلاسيكيه الى الكوانتم والنسبيه.
(مولود جديد)

مابين الحقيقه والخيال تكمن تفاصيل كثيره, ورحله طويله, نجوب فيها أعماق الكون الفسيح, نكشف الطابق عن كل ماهو مستور, يقودنا الفضول الى المعرفه وتضللنا المعرفه ذاتها !!!

فنسعى جاهدين إلى بلوغ غايه باتت تبدو لنا ضربا من ضروب المحال عينه. ضاربين بكل الحقائق عرض الحائط ، غير مؤمنين إلا بحقيقه واحده تكمن فى قدرتنا على إختراق حواجز المحال والوصول إلى غايتنا تلك.

غايه "الحقيقه والإدراك الكلى"

فإذا ما لاح بريق من الأمل هرول كل منا ليتشبث به فإذاه دربا من دروب الوهم فنعود نحاول مرات ومرات إلى بلوغ غايتنا تلك وكلما تعثرنا فى طريقنا كلما إزدننا معرفه وإزداد إدراكنا بجهلنا !!!

فإذا كنت عزيزى القارئ من محبى ذالك النوع من الرحلات ؟ ؟

حيث :- لاقيود.. ولاأسر.. ولا أغلال ...

فأنفر غبار عقلك ، وأطلق عنان خيالك ، وأكسر قيود واقعك ، وتعال لننطلق من قاع الواقع إلى قمه الخيال ، ومن اسر العاده إلى روعه الجنون ، ومن ثرى الغياهب إلى ثريات الفضاء ...

وأهلا بك فى عالم الفيزياء !!!

بادئ ذى بدء أحب أن أنوه أن هذه السلسله من المقالات — إن أعاننى الله على تكملتها — ستكون فى نبذه عن الضوء فى الفيزياء الكلاسيكيه والنظريه النسبيه والنظريه الكميه محاولا جاهداً توضيح رحله الضوء فى العلم وكيف تطور نموه من الكلاسيكيه الى الحديثه. وهذا إن شاء الله كتكمله لما بدأه أساتذتى وإخوتى الفاضلون فى تلك المجله.

محاولات عديده لإكتشاف ماهيه الضوء .

ماقبل الكلاسيكيه

منذ بزوغ فجر البشريه والإنسان يحاول جاهدًا أن يفهم ماهيه الضوء, وكيف ينتقل الينا خلال تلك المسافات الشاسعه من الفضاء ؟ وكيف نرى الاجسام؟ وكيف يرتبط الضوء والحراره معا ؟ وبأى سرعه ينتقل ذلك الضوء؟ إلى اخر ماهنالك من تساؤلات حول ماهيه ذلك ذلك المجهول .

ففى بدايه الامر كان يعتقد أن الضوء يخرج من أعيننا ذاتها ويسقط على الاجسام فنستطيع رؤيتها وكانت تلك النظريه تعرف بنظريه (الانبعاثات) والتى أيديها مفكرون قدامى مثل اقليدس وبطليموس وكان هناك نظريه اخرى تقول بأن الضوء ينبعث من الجسم ذاته — متوهج او غير متوهج - ثم يسقط على العين فتحدث الرؤيه وكانت تلك النظريه تعرف بنظريه (الولوج) واللتى أيدها ارسطو وأتباعه . وظلت هاتان النظريتان هما المسيطرتان على تفسير الرؤيه سنوات عديده.

إلى أن جاء الحسن ابن الهيثم(965:1040) وقام بوضع نظريته فى تفسير الرؤيه على أُسس علميه قويمه وممنهجه قائمه على التجربه العلميه لا الافتراض بحد ذاته.

وتفيد نظريه ابن الهيثم لتفسير الرؤيه بأن الضوء يخرج من الاجسام المتوهجه التى تشعه ومن ثَم يسقط على الاجسام الصامته والتى بدورها تمتص جميع الالوان إلا لونها ثم تعكسه على العين فتضح الرؤيه !!

وقد كان لابن الهيثم العديد من النظريات التى تناولت علوم الضوء والبصريات —لايتسع المجال لذكرها الان ولكن إذا اردت الإستزاده عزيزى القارئ فارجع إذا لكتاب (المناظر) للحسن إبن الهيثم الذى ألفه فى الفتره مابين (1011:1021).

ذلك الكتاب الاعجوبه والذى ظل يُدرَّس فى الجامعات الاوربيه حتى نهايات القرن السادس عشر وبدايات القرن السابع عشر.

أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم 965:1040

عهد الكلاسيكيه والصراع بين النظريه الجسيميه والموجيه.

النظريه الجسيميه لنيوتن .(1643:1702)

SIR.ISSAC NEWTON

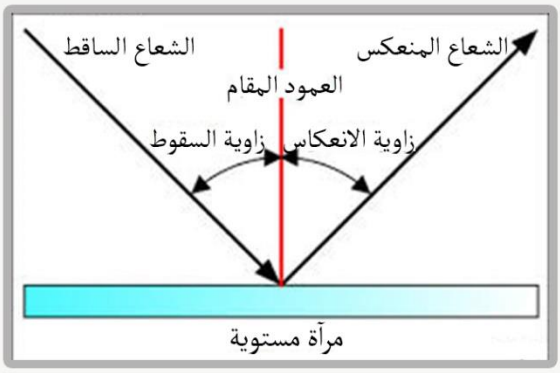
يبدأ عهد الفيزياء الكلاسيكيه بالعالم الجليل اسحاق نيوتن Issac Newton والذى عاش فى الفتره مابين (1643:1702) ..

أنصب اهتمام نيوتن على علوم البصريات والضوء منذ بدايات 1670 و حتى عام 1672 فدرس الضوء دراسه كافيه ونتيجه لتأثره الكبير بالميكانيكا فقد فسر الضوء على اساس ميكانيكى بحت , وأوضح أنه يتكون من جسيمات دقيقه جدا تخرج من مصدر الضوء وتنتشر فى خوط مستقيمه. وأطلق على هذى النظريه إسم (النظريه الجسيميه للضوء)

وتمكن من إثبات ان الضوء الابيض يتكون من سبعه الوان تختلف فى معامل انكسار كل منها ، وهى على الترتيب تصاعديا حسب ترددها (احمر .برتقالى .اصفر .اخضر .ازرق .نيلى .بنفسجى).

حيث يمكن تحليل الضوء الابيض بإستخدام منشور زجاجى إلى تلك الألوان وكانت تلك النظريه هى الفكره التى استغلها نيوتن فى صنع أول مقراب فى التاريخ.

كما نجح فى تفسير ظاهرتى الانعكاس والانكسار للضوء ففسر ظاهره الانعكاس على أن جسيمات الضوء تصطدم بالسطح العاكس بزاويه معينه تسمى زاويه السقوط ثم ترتد بزاويه مساويه للزاويه اللتى سقطت بها. وتسمى تلك الزاويه بزاويه الانعكاس ، وشبه هذه الجسيمات بأصطدام كره البلياردو بحائل تصادما مرنا – وارتدادها بنفس كميه الحركه ذاتها – دون فقد اى جزء من الطاقه ورجوعها فى الاتجاه المقابل بزاويه مساويه للزاويه اللتى سقطت بها .



صورة توضح انعكاس الضوء

ثم تطرق نيوتن إلى ظاهره الإنكسار وفسر إنكسار الضوء بأن جسيماته تغير من سرعتها عندما تمر بوسط يختلف عنها فى الكثافه الضوئيه اى ثقل مكونات الوسط او قدرتها على حجز الاشعه وأفترض نيوتن بأنه لكى ينكسر الضوء لابد وأن تزداد سرعته فى الوسط الأكبر كثافه ضوئيه وذلك حتى يقاوم تلك الكثافه !!! ويستطيع أن يمر خلال الوسط . (لاحظ عزيزى القارئ أن ذلك اول الاختلافات بين النظريه الجسيميه و النظريه الموجيه والذى سيوضح خطأ النظريه الجسيميه.)

وللتبسيط والفهم , هب أنك تقود سيارتك بسرعه معينه ثم إنحدرت تلك السياره فأنغمس الجانب الأيمن منها فى رمال على حافه الطريق بينما بقى الجانب الأيسر يسير على حافه الطريق .فماذا تلاحظ عزيزى القارئ ؟؟

بكل بساطه ستجد أن سرعه الجانب الايمن فى الرمال اقل من نظيرتها الموجود على الطريق وأن السياره بدأت تنحدر إلى جانب الرمال حيث السرعه البطيئه .

كذلك هوا الحال فى الضوء فعندما يمر الضوء بوسط اكبر فى الكثافه الضوئيه (مثل الرمل فى مثالنا) فأنه ينكسر نتيجه تغير سرعته ولكن لم تكن الإمكانات متاحه فى عصر نيوتن لإمكانيه قياس سرعه الضوء حتى يتم التأكد من مدى صحه نظريته.

انكسار الضوء

هوجينز وبدايه الصراع بين النظريتين

النظريه الموجيه لهوجينز (1629:1695)

Chrisiaan Huygens

ولد هوجينز فى الرابع عشر من ابريل لعام 1629 بما يعنى انه عاصر زمن نيوتن ولكنه كان يسبقه بحوالى ثلاثه عشره عاما فى السن.

وقد كان هوجينز هو الاخر عبقرى فى الرياضيات والفلك والفيزياء — إلا أن شهره نيوتن كانت أوسع فى ذلك الوقت - .

تناول هوجينز دراسه الضوء ولكن بمنظور اخر تلك المره يختلف تماما عن المنظور الذى تناول به نيوتن للضوء .

فقد اعتبر هوجينز ان الضوء عباره عن موجات تخرج من مصدر الضوء وتنتشر فى الوسط المحيط بها والذى أطلق عليه لفظ (الاثير الوضَّاء luminiferous ether) وهى تشبه كثيرا الموجات التى تنشأ عند القاء حصاه صغيره فى الماء !!

وفسر ظاهرتى الإنعكاس والإنكسار بنفس الطريقه التى إستخدمها نيوتن.

إلا أن الفارق مابين النظريتن كان فى اشاره هوجينز أنه لكى تنكسر موجات الضوء عند مرورها فى الوسط الاكبر كثافه ضوئيه فلا بد أن تكون سرعتها فى ذلك الوسط اقل مما كانت عليه فى الوسط الاقل كثافه ضوئيه (لاحظ عزيزى القارئ أن نيوتن قد أشار الى ان السرعه ستكون اكبر فى الوسط الاكبر كثافه ضوئيه) وحيث انه لم تكن هناك وسيله اكتشفت بعد لقياس سرعه الضوء فى الاوساط المختلفه ظل التعارض بين النظريتين قائم بذاته سنوات عديده . إلا ان شهره نيوتن فى ذلك الوقت جعلت من — جسيميه الضوء- تطفو على السطح حتى تم إثبات خطأ تلك النظريه .

نهايه الصراع بين النظريتين.

بعد اكتشاف ظاهره حيود الضوء اصبح هناك دليل حاسم للفصل بين صحه تلك النظريتين.

وأحب ان ألفت إنتباهك عزيزى القارئ إلى سبب استخدام تلك الظاهره فى الفصل بين النظريتين .

أولا ما معنى كلمه حيود ؟

الحيود :- انحناء موجات الضوء انحناءا واضحا عن مرورها من حافه حاده صلبه او فتحه ضيقه جدا بالنسبه لطولها الموجى .

إذن تخيل عزيزى القارئ أنك تمسك بيدك جهاز قادرا على اطلاق عدد كبير جدا من الجسيمات فى خطوط مستقيمه ،وفجأه إعترض مسار تلك الجسيمات حائل صغير ، فماذا تتوقع ان يحدث ؟

ببساطه سوف تمر كل الجسيميات ماعدا تلك التى اعترض مساراها ذلك الحائل وفى حاله الضوء فأنه يتكون ظل لذلك الحائل الصغير.

أما اذا كنت تراقب انتشار موجات الماء وفجأه اعترض مسارها حائل به ثقب صغير .فماذا تلاحظ ؟

الملاحظه هنا تختلف اذ أننا نلاحظ خروج الموجه من ذلك الثقب الصغير وتمددها مره ثانيه فيبدوا ذلك الثقب كما لو كان مصدرا ثانويا لانتاج موجات جديده تنتشر بنف الطريقه التى كانت تنتشر بها الموجه الاصليه.

ومن هنا استوحى البريطانى توماس يونج (1773:1829) فكره تجربته الشهيره التى تعرف بتجربه الشق المزدوج Double Slit Experiment

اذا كيف أجرى توماس يونج تجربته ؟

ما هى النتائج التى أسفرت عنها تلك التجربه ؟

كيف دخل الضوء عالم الفيزياء الحديثه ؟

هل للرحله نهايه ام لا؟

كل هذى التساؤلات سنجيب عنها فى المقالات القادمه ان شاء الله..

د/ نور الدين ياس تركي

facebook.com/hopes.carrier

References and notes

1. Light Duality (Wikipedia)
2. Isaac newton (Wikipedia)
3. Christian Huygens (Wikipedia)
٤. الحسن ابن الهيثم (ويكبيديا)
٥. البحث عن قطه شرودنجر .جون جريبن .الطبعه الثانيه ٢٠١٠
٦. المناظر ، الحسن ابن الهيثم
7. PHYSICS DEMYSTIFIED,STAN GIBLISCO,2002

ولم لا!

كيف بدأت الحياة على الأرض؟!

قبل فترة من الزمن هي أبعد ما يكون عن مخيلاتنا ، نشأ كوكبنا النابض بأجمل صور الحياة وأروعها وأكثرها تعقيداً ، هذه الفترة حسب معظم التقديرات تقارب 4.5 بليون سنة ، وبعد تلك النشأة بتاريخ سحيق أصبحت الأرض وطناً للحياة بصورة أو بأخرى ، عندما أصبحت مهيأة لتحمل تلك المسؤلية بالتأكيد.

يتفق علماء الحفريات على أن أول دليل حفري للحياة على الأرض هو لأحد أنواع البكتريا التي يرجع عمرها إلى حوالي 3.4 بليون سنة ، ولكن تركيبها المعقد يجعلنا نعتقد أنه كان هناك حياة أبسط قبلها ، والتحليل الكيميائي لصخور أقدم عمراً يوضح أن هناك كائنات قامت بعملية البناء الضوئي قبل حوالي 3.8 بليون سنة.

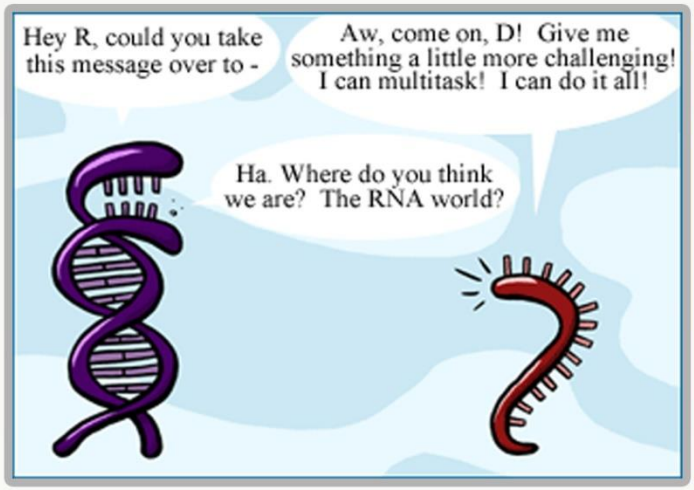
ولكن معرفتنا التقريبية بعمر الحياة على الأرض لا يجيب سؤالنا عن كيفية نشأتها ، ومن الواضح أيضاً أن الإجابة عن السؤال ما زالت بعيدة بعض الشئ ، فعلى الرغم من بزوغ العديد من النظريات المفسرة ، إلا أنه من الصعب أن تثبت واحدة وتدحض أخرى ، فالبعض قال أن الحياة بدأت بطريقة تلقائية عشوائياً بدون مقدمات ، والبعض ذهب إلى أن الحياة لم تبدأ على الأرض من الأساس ، وآخرون ادعوا أن الحياة على الأرض نشأت أكثر من مرة!

عصر الحاكم RNA

ما نعرفه الآن أن جميع الكائنات الحية إلا قليلاً تضع معلوماتها الوراثية في حمضها النوويDNA ، وتقوم بعملياتها الحيوية عن طريق البروتينات ، ولأن الحمض النووي والبروتينات يعتمد كل منهما على الآخر بشكل كبير ، فإنه يصعب تخيل من منهما أتى أولاً.

من هنا وُجدت النظرية التي توجهت نحو جزئ ثالث وهو الـ RNA ، حيث الافتراض أن الحياة بدأت بعالم يحكمه هذا الجزيء "RNA world" ، وما يقف بجانب هذا التوجه هو أن الـ RNA يشبه الـ DNA ، يستطيع حمل معلومات وراثية ، ويتميز بالقدرة على الاستنساخ الذاتي ، ونسخ نفسه لـ DNA ، وفي نفس الوقت يحمل الإنزيمات اللازمة لتحويل معلوماته الوراثية لتكوين جزيئات ، ومن هنا تكوين أول بروتين.

وبعدظهور الـ DNA والبروتينات ، انتهى عصر الـ RNA ، وأصبح الأخيران حاكمين منذ ذلك الحين وحتى الآن وفقاً لـ "الانتقاء الطبيعي – نظرية التطور" ، حيث أن البروتينات أفضل في أداء الوظائف الحيوية بآلاف المرات من الـ RNA ، كما أن نسخ المعلومات الوراثية من الـ DNA أفضل من نظيره الـ RNA وبأخطاء أقل بكل تأكيد.



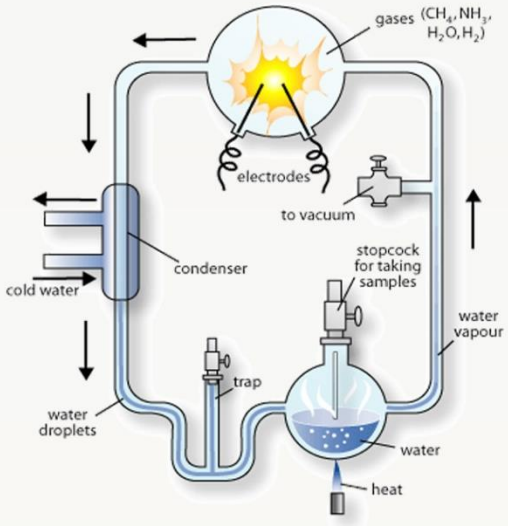
ولكن من أين وُجد جزئ الـ RNA ، وكيف نشأ ؟! أو بمعنى آخر كيف يمكن لعناصر الأرض البسيطة التي لا حياة فيها أن تتحول لهذا الجزئ المعقد ثم لكائن حي يعيش ويتعايش ؟!

في عام 1953 أجريت تجربة في جامعة شيكاغو للإجابة عن السؤال السابق ، وفي هذه التجربة تم تمرير تيار كهربي في خليط من غازات الأمونيا والميثان والهيدروجين والتي يُعتقد أنها الموجودة على الأرض في ذلك التاريخ القديم ، وانتجت التجربة ما اسمهوه "Primordial soup" ، وهي مكونات اعتقدوا انها ربما كانت سبب تكوين الـ RNA .

إذاً هذه النظرية التي عرفت بـ "Abiogenesis and RNA world" تتلخص في أن بعض المكونات الموجودة على سطح الأرض والتي أُطلق عليها "Primordial soup" كونت الـ RNA ، ثم البدء في التضاعف والاستنساخ ، وتكوين تركيبات جديدة من البروتينات لما يتميز به جزئ الـ RNA من خصائص شاملة ، ثم تكوين ما يمكن أن نسميه "حياة ما قبل الخلوية – Pre-cellular life " ثم حياة خلوية تحوي الحمض النووي DNA وباقي المكونات كما هي الآن!

ولكن من أين وُجد جزئ الـ RNA ، وكيف نشأ ؟! أو بمعنى آخر كيف يمكن لعناصر الأرض البسيطة التي لا حياة فيها أن تتحول لهذا الجزئ المعقد ثم لكائن حي يعيش ويتعايش ؟!

في عام 1953 أجريت تجربة في جامعة شيكاغو للإجابة عن السؤال السابق ، وفي هذه التجربة تم تمرير تيار كهربي في خليط من غازات الأمونيا والميثان والهيدروجين والتي يُعتقد أنها الموجودة على الأرض في ذلك التاريخ القديم ، وانتجت التجربة ما اسمهوه "Primordial soup" ، وهي مكونات اعتقدوا انها ربما كانت سبب تكوين الـ RNA.



إذاً هذه النظرية التي عرفت بـ "Abiogenesis and RNA world" تتلخص في أن بعض المكونات الموجودة على سطح الأرض والتي أُطلق عليها "Primordial soup" كونت الـ RNA ، ثم البدء في التضاعف والاستنساخ ، وتكوين تركيبات جديدة من البروتينات لما يتميز به جزئ الـ RNA من خصائص شاملة ، ثم تكوين ما يمكن أن نسميه "حياة ما قبل الخلوية — Pre-cellular life " ثم حياة خلوية تحوي الحمض النووي DNA وباقي المكونات كما هي الآن!

تبدو هذه النظرية مقنعة ، خصوصاً أن لها بعض التأكيدات التجريبية كما ذكرنا ، لكن بالطبع هناك بعض الانتقادات الموجهة لها ، أولها أن اكتشافنا لكون جزئ الـ RNA له الخصائص المذكورة قد تم تحت تجارب معملية مُحكمة ، ونحن لا نستطيع أن نؤكد أن تفاعلات دقيقة مثل هذه يمكن أن تحدث في ذلك الوقت من عمر الأرض.

أما الانتقاد الآخر الذي لا يمكن أن تتخطاه هذه النظرية هو الوقت ، فلتحويل مواد غير عضوية إلى مواد عضوية فعالة كالبروتينات أو الأحماض النووية الموجودة في الكائنات الحية الأن لا يمكن أن يتم في تلك الفترة الزمنية بطريقة عشوائية "عفوية" كما تقول النظرية ، حتى وان كانت 3.8 بليون سنة!

لماذا ؟! لأنه ببساطة ، بعمل بعض الحسابات نجد أننا لانتاج بروتين واحد فعال بطريقة عشوائية من ذلك الحساء "الشوربة" ، سنحتاج لـ 10^{450} سنة ، أي 10 وأمامها 450 صفراً من السنين!

حياة من الفضاء

على الجانب الآخر من النظريات اللاتي لاقت قبولاً واسعاً ، تلك التي تخبرنا أن أصل الحياة لم يكن على الأرض أبداً ، وإنما في مكان آخر خارج كوكبنا ، وسافرت تلك الحياة إلى الأرض فوجدت المناخ المناسب للاستمرار!

تتضمن هذه النظرية — المسماه بالإنجليزية Panspermia - ثلاث احتمالات مختلفة ، أولها أن تكون الحياة أتت من خارج نظامنا الشمسي عن طريق النيازك والمذنبات Lithopanspermia ، والاحتمال الثاني أنها أتت من كوكب آخر في نظامنا الشمسي Ballistic panspermia ، والثالث أن الحياة هنا قد وُجهت عمداً إلى كوكبنا عن طريق حياة أخرى في مكان آخر Directed panspermia!

من بين هذه الاحتمالات نجد أن الاحتمال الثاني Ballistic panspermia هو الأكثر قبولاً في المجتمع العلمي ، فعلى مدار التاريخ نجد أن الأرض قد قُصفت مرات عديدة بقطع من كواكب أخرى في صورة نيازك ، منها على سبيل المثال النيزك ALH84001 الذي ضرب الانتراكتيكا سنة 1984 ، والذي كان يحمل ما يعتقد العلماء أنه آثار حياة مثل "الأحماض الأمينية" ، وبالحسابات يُعتقد أن هذا النيزك قد انفصل عن المريخ منذ أكثر من 4 بليون سنة.

وعند الحديث عن هذا الاحتمال ، نجد أن المريخ هو المرشح الأقوى لتنفيذ تلك المهمة ، فترتيب مدارات المريخ والأرض حول الشمس يجعل خروج أجزاء من المريخ لضرب الأرض أسهل 100 مرة من حدوث العكس ، وعلى مدار تاريخ الأرض تقول "ناسا" أن حوالي 5 تريليون جزء من المريخ قام بتلك الرحلة إلى الأرض ، وإضافة إلى ذلك فالأرض والمريخ كانا يتشابهان في امتلاكهما للمناخ المناسب لاستضافة الحياة على الأقل لاشتراكهما في وجود الماء على سطحيهما.

هذه النظرية أيضاً تبدو مقبولة ، ولكنها هي الأخرى لم تسلم من الانتقادات ، هي فقط تحاشت الانتقاد الموجه للنظرية الأولى عن طريق إرجاء أصل الحياة إلى مكان آخر غير الأرض ، لذلك لكي نقبلها علينا أن نجيب على السؤال التالي: هل من الممكن لخلية ميكروبية - على سبيل المثال — أن تنجو من الظروف القاسية أثناء الرحلة الفضائية ، والدخول إلى جو الأرض ، والاصطدام بسطحها ؟!

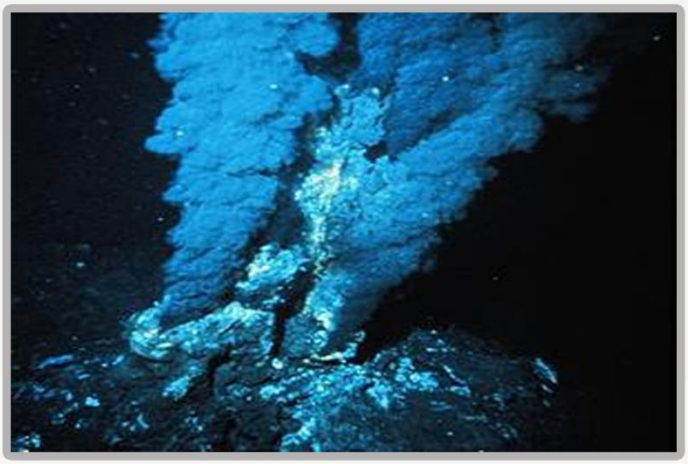
ولكن أين ؟!

نحن نتحدث منذ البداية عن الكيفية ، ولم نتطرق إلى المكان ، ولعلك ستسأل بعد العبارة السابقة: "إذا كنا لم نعرف كيف ، هل سنعرف أين ؟!!"

تقول نظرية حديثة أن أنسب مكان لبدء الحياة يوجد في أعماق المحيطات ، وذلك لأن المناخ في ذلك الوقت لم يكن ليسمح بحدوث أي حياة ، حيث لا أكسجين ، ولاطبقة أوزون تحمي من أشعة الشمس فوق البنفسجية القاتلة.

وبالبحث في أرضية المحيطات أُكتشف حديثاً منذ عدة عقود ما يطلق عليه الفتحات المائية الحرارية "Hydrothermal vents" ، وعند هذه الفتحات ذي الحرارة المرتفعة جداً توجد بعض الكائنات البدائية والتي تسمى "Extremophiles" ، والتي تُعد من أقدم الكائنات التي سكنت الأرض ، وأقواها في تحمل أقسى الظروف.

تقوم تلك الكائنات بانتاج الطاقة عن طريق ما يعرف بـ "البناء الكيميائي" ، وهو عبارة عن استخدام المواد الكيميائية لانتاج الطاقة ، بدلا من ضوء الشمس في نظيره "البناء الضوئي" ، وهو ما يفسر قدرة تلك الكائنات على الحياة بدون ضوء الشمس الذي لا يصل لتلك الأعماق.



Hydrothermal vents

إذاً قِدم تلك الكائنات وبدائيتها والظروف السابقة تجعلنا نعتقد أن الحياة قد تكون بدأت هناك بالفعل ، ولكن كما تعودنا من النقاد أنهم لا يتركون نظرية وشأنها ، فاتهمت هذه النظرية بأنهاتخلوا مما يثبت أن هذه الكائنات ليست مجرد أحفاد لكائنات سابقة أقل قوة ، وتطورت لديها نظم دفاع في تلك الأجيال الجديدة ، كما سأل البعض الآخر عن كيف لجزئ رقيق مثل الـ RNA أن ينجو من ظروف كهذه ؟

ما يمكن الإتفاق عليه الآن بعد كل ما سبق من خيال، أن الإجابة عن سؤال العنوان لا يمكن التنبؤ بموعدها على كل حال، فمن الممكن أن تظهر الأسبوع القادم باكتشاف جديد مثير، أو قد نحتاج ألف سنة أخرى لنستقل إحدى مركبات السفر عبر الزمن ونعود بلايين السنين للوراء فنتأكد مما حدث بالضبط، كما لا نستبعد أن يظل الأمر سراً لا نعرفه إلا الأبد!

facebook.com/dr.ahm.ibrahim د/أحمد إبراهيم

References and notes

1. What is the origin of life on earth? (howstuffworks.com/life/evolution/origin-of-life)
2. How did life arise on earth? (livescience.com/1804-greatest-mysteries-life-arise-earth.html)
3. Early life theories. (evolution.about.com-/od/LifeOrigins/tp/Life-Theories.htm)
4. How and where did life on earth arise? (sciencemag.org/content/309/5731/89.full)
5. Theories on the origin of life. (livescience.com/13363-7-theories-origin-life.html)
6. Possible sites of origin of life. (people.chem.duke.edu/jds/cruise_chem/Exobiology)
7. Hydrothermal vents (evolution.about.com/od/LifeOrigins/a/Early-Life-Theories-Hydrothermal-Vents.htm)

الرومانسية الكهرومغناطيسية

1. فيزياء الهوى

حين يتملك قلبك الحنين، ويعج عقلك بخواطر الفراق، فلن تجد أفضل منها لتعبر عما تجيش بخاطرك . . إنها الفيزياء، صاحبة المقام الرفيع وملكة العلوم التجريبية بلا منازع. فبها من الأمثال ما يغنينا عما سواها ! .

فيزياء قلبي في هــواك تُمَــزقُ * لَضربتَ فيها الحدَّ كادت تنــطِقُ**
ودهاني منك الى فؤادي نفحــة * سَبَقَتْ شعـاع الضوء حين يسابقُ**
من دون قربك لا أرانــي كاملا * كالنــجم يجذب كوكبا ويرافقُ**
قلبي لقلبك في الهوا متشابــك * (كَمّا)، فلا يجديه منك تملّــقُ**
ما بال نورك لا يشــع تجاهنـــا * فنويــتَ بعدا قاتــلاً لا تشفــقُ**

إشعاع قلبي من نَواك تَدفـــق * فتحللت ذرات عقلي تُـــزهقُ**
وغـــدوتُ كالنجمات حين تُفجّر * خمد الضياء بقلبهـن فما بقُـوا**
فاحتلتُ ثقبا قاتما بقراقــك * تخشى الكواكب منه قربا تخفقُ**
فارفقْ بفيزياء الهوى وبخاطري * واقرب لعل الشمس فوقي تُشــرقُ**

ياسر أبوالحسب

في البيت الرابع: **التشابك الكمي**، هو ظاهرة كَمّية ترتبط فيها الجسيمات الكميّة (مثل الفوتونات والجزيئات) ببعضها، رغم وجود مسافات كبيرة تفصل بينها.

في البيت التاسع: **"ثقبا قاتما"**: يقصد ثقبا أسود، وهو منطقة في الفضاء تحوي كتلة كبيرة في حجم صغير، لتصبح قوّة جاذبيته قوّية إلى درجة تجذب أي جسم يمر بالقرب منه، مهما بلغت سرعته.

Twitter: @YasserHassab

10 حقائق مذهلة عن

1

العضلات المسئولة عن تركيز الرؤية في العين تتحرك حوالي 100.000 مرة يومياً، ولإتمام ذلك العدد من الحركات بعضلات الأرجل، تحتاج لأن تمشي حوالي 50 ميلاً.

2

في كل ساعة يتساقط من جلدك حوالي 600.000 جزء، لذلك عندما تصل سن السبعين تكون قد فقدت حوالي 50 كيلوجرام من الجلد.

3

أطول طريق على الأرض هو ذلك الموجود داخل أوعيتك الدموية، فلو وصلت جميع الأوعية الدموية ببعضها، لحصلنا على 60.000 ميل من تلك الأوعية.

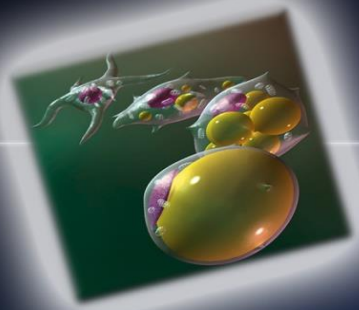
4

تقوم الخصية بتصنيع حوالي 10 ملايين حيوان منوي في اليوم، وهو عدد كاف للحصول على عدد سكان الأرض الحاليين في 6 أشهر فقط.

5

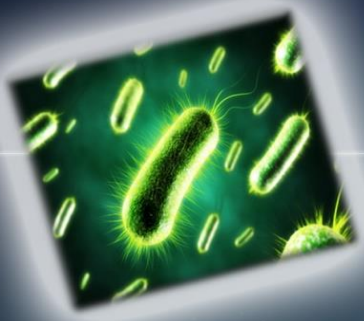
الحرارة التي ينتجها جسدك في نصف ساعة تكفي لغلي نصف جالون من الماء.

6



إذا كان الشخص غير سمين، فإن جسده يحتوي على حوالي 30 بليون خلية دهنية، تستطيع هذه الخلايا أن تكبر لتصل إلى 1000 حجمها، وإذا نفذت سعتها، يبدأ الجسم في تصنيع خلايا دهنية جديدة، أي أنه ليس هناك حدود للسمنة.

7



يحتوي كل إنش مربع من جلدك على حوالي 32 مليون بكتريون، ويسكن في جسدك عدد من البكتريا يساوي عشر أضعاف عدد خلاياك.

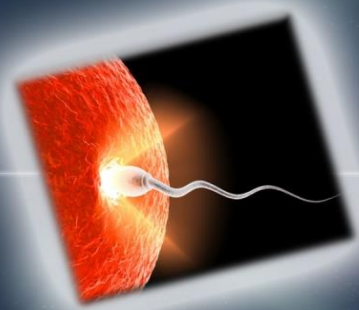
8

عظام الإنسان أقوى من الخرسانة، فقطعة منها في حجم علبة الكبريت تستطيع تحمل وزن يصل إلى 8 أطنان.

9

رئتي الإنسان لهما حجم كرتي قدم، ولكن مساحة سطح التنفس بهما تساوي حوالي 70 متر مربع، وهو ما يساوي تقريباً مساحة ملعب التنس، وذلك لاحتوائهما على حوالي 500 مليون حويصلة هوائية، كما تحوي الرئتين حوالي 2400 كيلومتر من الممرات الهوائية.

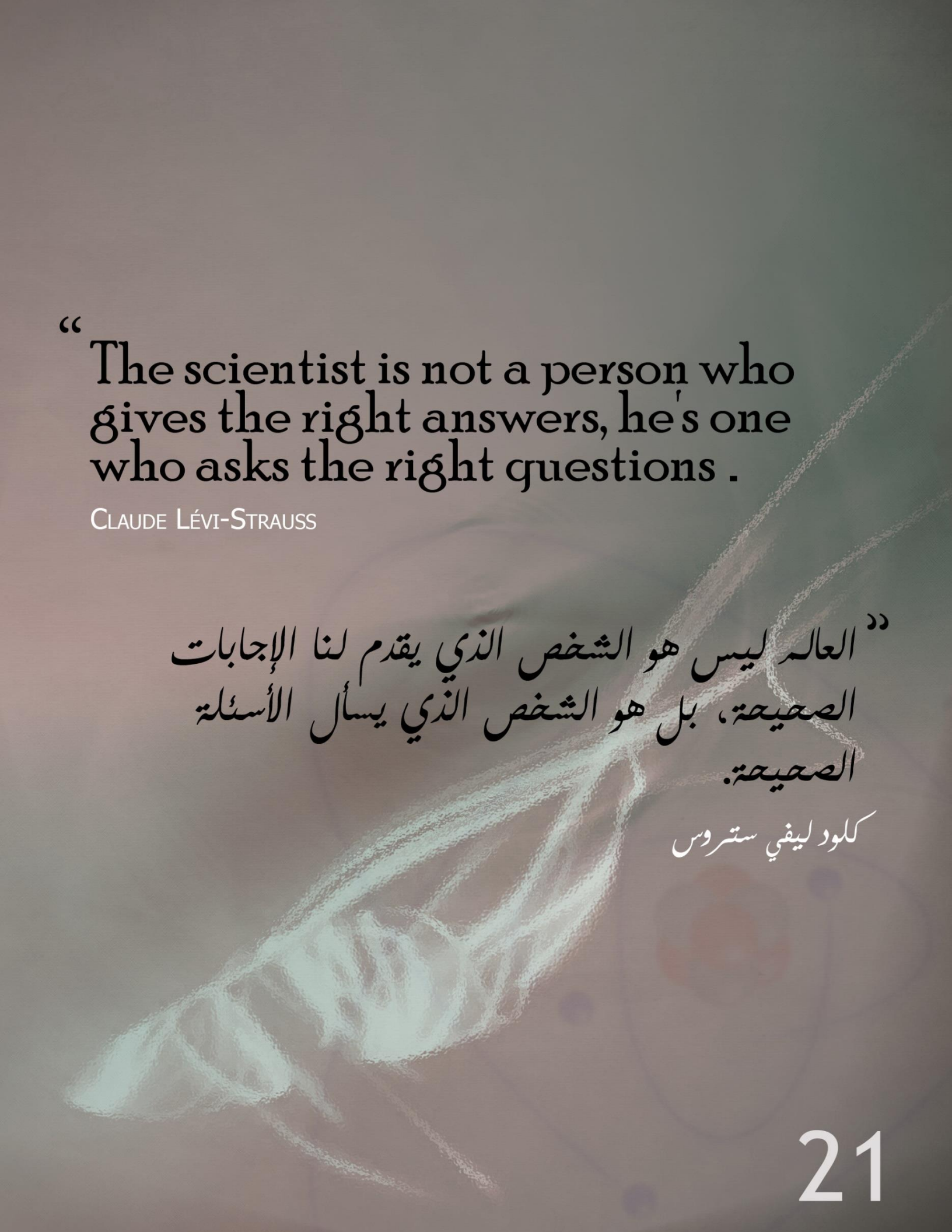
10



من الحقائق المثيرة حقاً في جسم الإنسان، أن أكبر خليه فيه هي بويضة المرأة، في حين أن الحيوان المنوي هو أصغر الخلايا.

Designed by : Ahmed Ibrahim
For : Science And Fiction Magazine

Sources : listverse.com - howstuffworks.com
fitnessforweightloss.com - wikipedia.org - helium.com


“The scientist is not a person who gives the right answers, he's one who asks the right questions .
Claude Lévi-Strauss
”العالم ليس هو الشخص الذي يقدم لنا الإجابات الصحيحة، بل هو الشخص الذي يسأل الأسئلة الصحيحة.
كلود ليفي ستروس