March 25, 2014
15th Issue

علم وخيال
SCIENCE AND FICTION

أشباح دون ذرية

P.2

الراصد السعيد .. والراصد "المتعكنن"! P.2

العيْـــشُ عنـد الحافة P.7

فلسفـــــة الكيمياء P.14

Main Image: http://io9.com/5843112/faster-than-light-neutrinos-not-so-fast

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 "

العلم الغريب 2

أشباح دون ذرية 2

الراصد السعيد والراصد "المتعكنن" 6

العيش عند الحافة (مقال رسومي) 7

بين العلم والخيال 11

الاستعمار في الخيال العلمي 11

ولم لا؟! 14

الكيمياء والفلسفة (الجزء الأول) 14

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.

العلم الغريب

أشباحٌ دون ذرية

تجتاز عابرة ويُسرع عابر *** وتمر أشباح يواريها الدجى
-إبراهيم ناجي

لا نراها وإن كان تأثيرها عظيم. أجسام في صغرها بلغت الحد ، أرّقت في دراستها العقول ، فغصنا في ملكوتها ، وحاولنا اقتحام عوالمها ، وعدنا بالشئ اليسير. وما خفي كان أعظم.

ثلاثة من هذه الأشباح قد اخترنا ، وعنها سنتحدث ، لنحاول أن نعرف عنها ما عرف غيرنا ، ولنرَ ... ما تفعله بنا وما نفعله بها.

أشباحنا الثلاثة هم الفوتون (Photon) ، النيوترينو (Neutrino) ، والتاكيون (Tachyon).

إن كان لك من معرفتهم نصيب ، ستعرف حتما لم اخترت هؤلاء الثلاثة بالذات ، فكلهم ذوو علاقة بالضوء مباشرة أو غير مباشرة.

لم كل تلك المقدمات ؟! لنبدأ الرحلة فورا .....

الشبح الأول: الفوتون(Photon)

أينشتين أبو الفوتون الحنون:

في عام 1877 وقبل أن يولد أينشتين بـ 12 سنة لاحظ العالم هينريك هيرتز ما يسمى بظاهرة التأثير الكهروضوئي ، هي ظاهرة انبعاث الإلكترونات من سطح المادة وتحررها عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي ذو تردد معين عليها.[1]

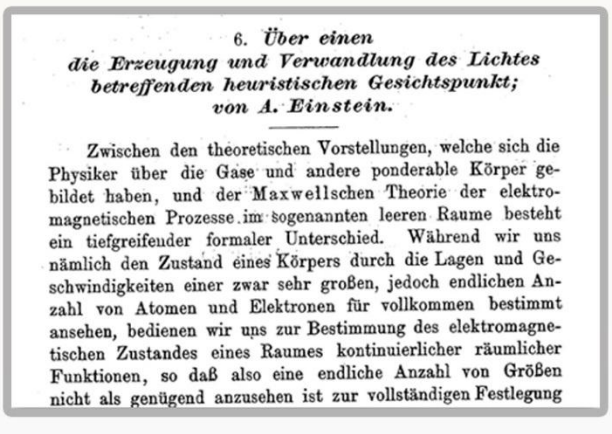
بعد هذه العام واجه العلماء بعض المشكلات في تفسير هذه الظاهرة .وكانت المشكلة الأبرز هي أن الضوء كان من المعتقد في وقتها أنه عبارة عن موجات فقط. وعلى حسب النظرة الكلاسيكية فمن المفترض أنه عندما تزداد شدة الإضاءة على المعدن ، فإن الإلكترونات ستنطلق بطاقة حركة أكبر. لكن التجارب أثبتت أن هذا لا يحدث فعليا ، فطاقة حركة الإلكترونات لا تعتمد على شدة الموجة الساقطة! ولكن تعتمد على التردد. وليس هذا فحسب ، بل إن الإلكترونات لا تنطلق من سطح المعدن إلا إذا كان هناك تردد معين للضوء الساقط ، وليس أقل منه.

ملحوظة: كان هناك عدد من المشاكل في التفسير الكلاسيكي لظاهرة التأثير الكهرو ضوئي ، ولكن آثرنا أن نناقش أسهلها للفهم وأشهرها.
(ملحوظة: التردد هو عدد الموجات المسافرة في الثانية الواحدة ، وتقاس بوحدة الهرتز).

في عام 1905 ، وعندما كان عمره 26 عاما ، جاء أينشتين بتفسير لنظاهرة التأثير الكهروضوئي (والتي حاز بها جائزة نوبل ، وليس على نظريته النسبية كما يعتقد البعض). وقال فيها أن الضوء عبارة عن كمّات من الطاقة quanta ،عندما تسقط على سطح المعدن فإن كل منها يستطيع إطلاق إلكترون وتحريره من السطح إذا كان يملك الطاقة الكافية.[2] وأطلق على هذه الكمات بعد ذلك اسم "فوتونات" (Photons). والذي أطلق عليها ذلك الاسم كان العالم جيلبرت لويس (Gilbert Luis) عام 1926.[3]

وكيف حل هذا المشكلة ؟

أولا عند زيادة شدة الإضاءة فهذا يعني زيادة عدد الفوتونات الساقطة ، و هذا لا يعني أن تزداد طاقة حركة الإلكترونات ، لأنه حتى لو كان هناك عدد كبير جدا من الفوتونات تسقط على سطح المعدن ولكنها لا تملك طاقة كافية فلن تستطيع تحرير الإلكترون وإطلاقه من السطح مهما زاد عددها! وهذا يفسر أيضا لماذا يجب أن يكون للتردد قيمة معينة قبل أن يبدأ في إطلاق الالكترونات من سطح المعدن ، وذلك لأن الطاقة تعتمد على التردد . فإذا لم يكن لدينا تردد كافي لانتاج طاقة كافية ، فلن يتحرر الإلكترون.



6. *Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt; von A. Einstein.*

Zwischen den theoretischen Vorstellungen, welche sich die Physiker über die Gase und andere ponderable Körper gebildet haben, und der Maxwellschen Theorie der elektromagnetischen Prozesse im sogenannten leeren Raume besteht ein tiefgreifender formaler Unterschied. Während wir uns nämlich den Zustand eines Körpers durch die Lagen und Geschwindigkeiten einer zwar sehr großen, jedoch endlichen Anzahl von Atomen und Elektronen für vollkommen bestimmt ansehen, bedienen wir uns zur Bestimmung des elektromagnetischen Zustandes eines Raumes kontinuierlicher räumlicher Funktionen, so daß also eine endliche Anzahl von Größen nicht als genügend anzusehen ist zur vollständigen Festlegung

صورة لجزء من الورقة العلمية التي تقدم بها أينشتاين في عام 1905 والتي تفسر ظاهرة التأثير الكهروضوئي[4]

هكذا اكتشفت الفوتونات، ومنذ ذلك الحين أُجريت التجارب لمعرفة طبيعة تلك الجسيمات وكيفية تصرفها ومحاولة توقع هذه التصرفات.

ولنكون منصفين، فقد كانت هناك بعض الأفكار منذ القدم تعتبر الضوء عبارة عن جسيمات صغيرة، وإن كان أغلبها أفكار تأملية، أو لا يوجد عليها من الدلائل الكافي أو القاطع. ومن أمثلة أصحاب تلك الأفكار كان الحسن ابن الهيثم الذي قال في كتابه المناظر، عام 1021 ميلادية، أن الضوء عبارة عن سيل من جسيمات صغيرة جدا. كان نيوتن كذلك يرى أن الضوء عبارة عن جسيمات صغيرة جدا، وتقريبا منذ عصر نيوتن بدأت الجدية في قبول تلك الفكرة تتصاعد رويدا رويدا حتى كانت النظرية الجسيمية للضوء هي المقبولة لدى أغلب الوسط العلمي. حتى أن بعض التجارب التي أجريت بعد ذلك لإثبات أن الضوء عبارة عن موجات كانت تُرفض تماما! فمن ذا الذي يعارض نيوتن؟! ومن أشهر المعارضين توماس يونج (Thomas Young) صاحب تجربة الشق المزدوج الشهيرة. (راجع مقال كابوس الكلاسيكية الجزء الأول، في العدد العاشر من مجلة علم وخيال، جزئيتي "الطبيعة المزدوجة" و "تجربة الشق المزدوج") إلى أن جاء ماكسويل (Maxwell) وأثبت طبيعة الضوء الموجية، فاستمرت نظريته سائدة حتى جاء أينشتين وقال بوجود الفوتونات.

إذا، ما هو الفوتون؟

الفوتون هو جسيم أولي Elementary Particle (والجسيم الأولي هو الجسيم الذي لا يتكون من جسيمات أصغر) ليس له كتلة (كتلة صفرية). يسافر بسرعة الضوء التي تبلغ $2.998^{*}810$ متر/ثانية. وهو متعادل الشحنة.

وبمناسبة الكتلة الصفرية التي يمتلكها الفوتون، فهذه الكتلة تحديدا هي ما يمكنه من السير بتلك السرعة المهولة. إذ أنه بحسب نظرية النسبية الخاصة لا يستطيع أي جسم أن يسير بسرعة الضوء إلا إذا كانت كتلته مساوية للصفر!

الشبح الثاني: النيوترينو (Nutrino)

ارتبط اسم النيوترينو مؤخرا ببعض الجدل الذي دار في الأوساط العلمية حول تخطية سرعة الضوء، مما سبب لغطا حول صحة نظرية النسبية الخاصة التي قالت، كما ذكرنا، باستحالة وصول أي جسيم لسرعة الضوء. إلا إذا كان ذا كتلة صفرية.

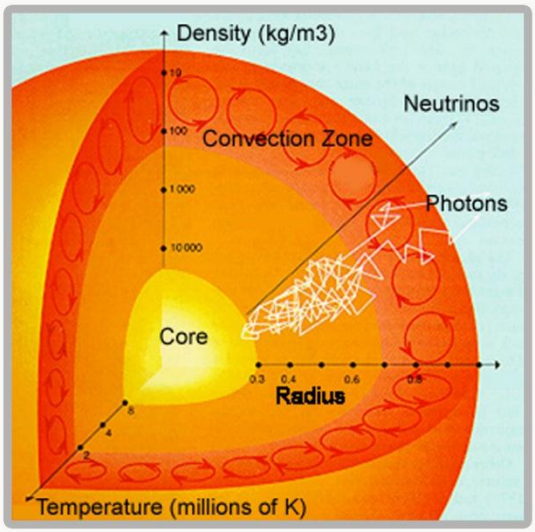
ما هو النيوترينو؟

هو جسيم أولي متعادل الشحنة (مثل النيوترون)، كانت يعتقد أن كتلته صفرية حتى العام 1998، فقد أُعلن ساعتها أن كتلته صغيرة جدا (أخف من الإلكترونات بحوالي 4 مليون مرة) لكنها غير صفرية وهذا ما سبب لغطا كما سنبين فيما بعد. واكتسب النيوترينو اسمه بواسطة العالم إنريكو فيرمي (Enrico Fermi)، وأصل الكلمة إيطالي وتعني "نيوترون".

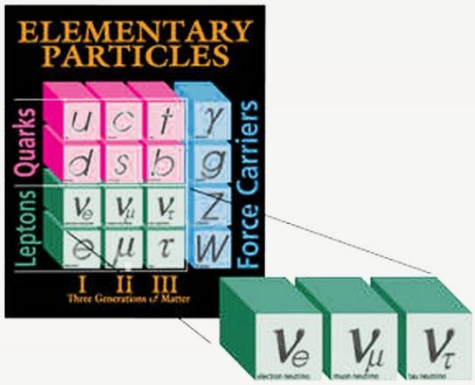
ينتج النيوترينو من تحلل ذرات بعض النظائر المشعة. ولأن الشمس تعتبر مفاعل نووي ضخم، فهي تعتبر من مصادر جسيمات النيوترينو التي تأتينا من الفضاء. كذلك فالانفجارات الكونية الكبيرة (supernova) تعتبر كذلك من مصادر تلكم الجسيمات، ويطلق الانفجار ما يقارب 10^{57} نيوترينو بمجرد حدوثه.

النيوترينو لا يتفاعل تقريبا مع المادة لذلك فحتى لو أطلقت واحد منها خلال قطعة من الرصاص طولها سنة ضوئية، فهناك احتمال بمقدار 50% فقط أن تُعاق، قارن ذلك بالفوتونات التي يمكن لورقة أن توقفها تماما![5] ويتضح هذا أيضا في المدة التي يأخذها كل من الفوتون والنيوترينو في الوصول لسطح الشمس من قلبها.

فكل من الفوتونات والنيوترونات تتكون في قلب الشمس، ولكن الفوتونات تأخذ مئات الآلاف من السنين حتى تصل لسطحها، بينما يقطع النيوترينو نفس الرحلة في ثانيتين فقط! والصورة التالية توضح تلك المقارنة.[6]



وللنيوترينو ثلاثة أنواع على حسب الجسيم المرتبط معه: نيوترينو الإلكترون (ν_e)، نيوترينو التاو (ν_τ). ونيوترينو الميون (ν_μ).[7]



الأنواع الثلاثة للنيوترينو حسب وجودها في النظام العياري للجسيمات الأولية

هل جسيم النيوترينو أسرع من الضوء؟

منذ أشهر مضت ، خرج علينا خبر مفاده أن مجموعة من العلماء اكتشفوا أن جسيمات النيوترينو أسرع من الضوء ، وذلك بإرسالهم لحزمة من هذه الجسيمات عبر القشرة الأرضية من سويسرا لإيطاليا وذلك لمسافة 730 كم ، ووجدوا أن جسيمات النيوترينو وصلت قبل الضوء بحوالي 20 جزء من المليون. ما يعني أن سرعة النيوترينو بلغت 299,798,454 م/ث بينما سرعة الضوء تبلغ 299,792,458 م/ث.[9]

وهذه النتيجة- إن صحت- تُخطّئ مبدأ من مبادي نظرية النسبية الخاصة لأينشتاين ، حيث الضوء فيها هو أسرع شئ. ولهذا السبب بالذات كان صدى الخبر واسعا في الأوساط العلمية.

ولكن للأسف ، خرج علينا مدير الفريق الذي قام بالتجربة معلنا خطأ نتائجها المثيرة.

كانت الأخطاء بسبب مشكلات في الألياف البصرية (Optical fibers) التي استخدمت في التواصل ، بالإضافة لبعض المشكلات الأخرى التي أدت بهم لهذه النتيجة.[10]

ويظل الضوء متربعا على عرش الكون بسرعته ، ويظل أينشتاين محقا بشأن هذا الضوء. وسيظل العلماء يحاولون إثبات خطأ نظريته.

الشبح الثالث: التاكيون (Tachyon)

شبحنا الثالث ليس جسيما حقيقيا —حتى الآن- وإنما هو جسيم افتراضي يسافر أسرع من الضوء![11] وقد أتت تسميته من الكلمة الإغريقية "ταχύς" أو "تاكيس" ويعني صغيرٌ وسريع جداً.[12]

إذا كيف يمكن افتراض وجود جسيما يسافر أسرع من الضوء ، ونحن الذين أنكرنا ذلك من دقائق ؟!

سنضطر لتوضيح هذه النقطة إلى أن نستخدم القليل جدا من الرياضيات. ولكن لا تفزع إن كنت من كارهيها ، معادلة واحدة سنستخدمها لن تحتاج مستوى رياضي أبعد من الصف الثالث الإعدادي.

افرزت نظرية النسبية الخاصة معادلة تبين زيادة كتلة الجسيم إذا ازدادت سرعته ، والمعادلة كالآتي:

$$m_V = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

حيث (M_O) هي الكتلة السكونية للجسم ، أي كتلة الجسم عندما كان ساكنا ، و (M_V) كتلة الجسم عندما كان متحركا بسرعة (V)،أما (C) فهي سرعة الضوء ، وهي ثابت بطبيعة الحال.

الآن ، إذا زادت السرعة (V) ، سيقل قيمة المقام ، ويزداد تبعا لذلك الكتلة (M_V). حتى إذا وصلنا لسرعة الضوء (C) سيصبح المقام صفرا ، وتصبح (M_V) بما لا نهاية ، وهذا يحتاج منّا لطاقة لانهائية ، وهو ما يوضح سبب استحالة الوصول لسرعة الضوء.

أما إذا زادت السرعة عن سرعة الضوء ، سيصبح ما تحت الجذر في المقام عددا سالبا ، والجذر التربيعي لأي عدد سالب هو عدد تخيلي ، أي أن الكتلة ستصبح كتلة تخيلية غير حقيقية!

إذا ما الذي سيجعل التاكيون ذا سرعة أعلى من سرعة الضوء؟

التاكيون سينتقل دائما بسرعة أعلى من الضوء وبالتالي لن يمر بمرحلة سرعة الضوء ، وكتلة سكونه ستكون تخيلية ، بحيث إذا استخدمنا المعادلة التي ذكرناها ، ووضعنا في بسط الطرف الأيمن عدد تخيلي ، وكان المقام عددا تخيليا أيضا (لأن السرعة هنا زادت عن سرعة الضوء) ، ستصبح الكتلة (M_V) كتلة حقيقية. ومعنى أن كتلة سكونه تخيلية ، أنه لا يوجد أساسا في حالة سكون.

المفارقة هنا ، لو صح وجود هذه الجسيمات المفترضة ، وتم استخدامها لنقل المعلومات يمكن أن تسبب في كثير من اللبس بشأن سبق المعلول للعلة.

لنوضح بمثال: عندنا نقطة (أ) ترسل إشارة لـ (ب) بواسطة تلك التاكيونات التي سرعتها تزيد عن سرعة الضوء. كذلك عندنا راصد خارجي وليكن سفينة فضاء ، سيستنتج راكبو تلك السفينة أن الإشارة وصلت (ب) قبل أن تنطلق من (أ)!! وذلك لأن رؤيتهم لرد فعل النقطة (ب) على إرسال الإشارة إنما سيكون بالضوء الذي تقل

سرعته عن سرعة التاكيونات.

خاصية أخرى غريبة ستنتج عن وجود التاكيونات ، وهي أنه لو كان موجودا بالفعل ، ولأنه يتحرك بسرعة أعلى من سرعة الضوء فإننا لن نراه حال اقترابه منا. ولكن بعد أن يمر التكيون بالقرب منا ، فسوف نرى صورتين له ، واحدة تأتي والأخرى تذهب باتجاهين متعاكسين!!!

تُرى هل سنستطيع إيجاد هذا الشبح الغريب يوما ما!!

ربما ستلاحظون أني لم أُسهب كثيرا في الحديث عن الخواص القياسية لتلك الأشباح العجيبة ، بينما ركزت على خواصها الغريبة والتي بالفعل هي ما جعلنا نطلق عليها "أشباح" دون ذرية.

م/ياسر أبوالحسب twitter.com/yasserhassab

References and notes

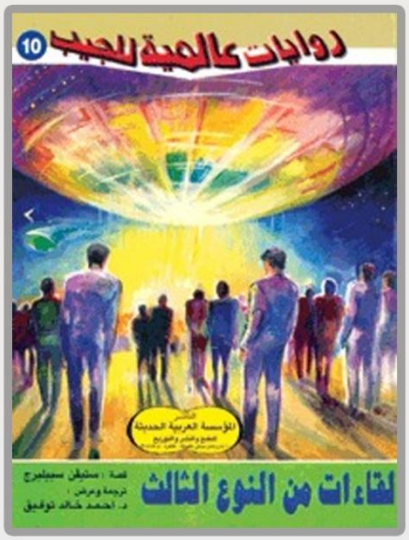
1. Photoelectric Effect (http://physics.info/photoelectric/)
2. Photoelectric Effect (http://m.everythingscience.co.za/grade-12/16-optical-phenomena-and-properties-of-matter/16-optical-phenomena-and-properties-of-matter-03.cnxmlplus)
3. What is Photon (physics.about.com/od/lightoptics/f/photon.htm)
4. Image Source: Einstein, Albert (1905). "Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt". Annalen der Physik 17 (6): 132–148. Download from here OR Download English translation
5. Neutrino (coolsciencefacts.com/2006/neutrinos.html)
6. Neutrino Fun Facts (http://scienceblogs.com/startswithabang/2011/09/30/neutrino-fun-facts/)
7. What is Neutrino (ps.uci.edu/~superk/neutrino.html)
8. Image Source : http://scienceblogs.com/startswithabang/2011/09/30/neutrino-fun-facts/
9. Faster Than light.. (http://www.theguardian.com/science/2011/sep/22/faster-than-light-particles-neutrinos)
10. Neutrino is not faster than light (http://io9.com/5917018/its-official-neutrinos-cant-go-faster-than-the-speed-of-light-after-all)
11. يمكنك الاستزادة في موضوع التاكيونات بقراءة كتاب "فكرة الزمن عبر التاريخ" لمجموعة مؤلفين، سلسلة عالم المعرفة، فصل "الزمان المتحول"
١٢. تكيون (http://ar.wikipedia.org/wiki/تاكيون)

رواية من الخيال العلمي

لقاءات من النوع الثالث

ستيفن سبيلبرج

ترجمة/ أحمدخالد توفيق



- تتحدث الرواية عن حوادث اختطاف غريبة وبحث عن المختطَفين والمختطِفين ولقاء بين ركاب جسم غامض وبين عدد من البشر.
- رواية ممتعة لدرجة كبيرة، وبها جرعة كبيرة جدا من الغموض بالإضافة لكون لايستهان به من الإثارة.
- خبرة "سبيلبرج" في الإخراج كانت له خير معين في وصف المشاهد بدقة زادت عن اللازم في بعض الأحيان.

- اقرأها ولن تندم!

الراصد السعيد والراصد "المتعكنن"

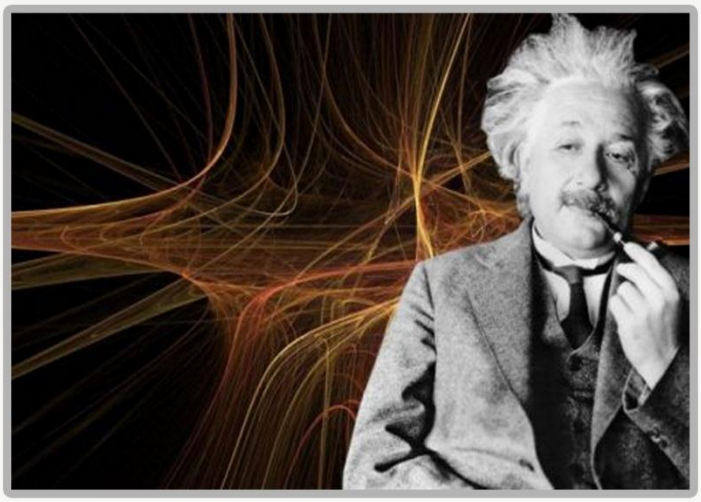


Image Source: http://metro.co.uk/2011/09/22/speed-of-light-experiments-give-baffling-result-at-cern-160233

للأسف الشديد ، أغلب الذين يقومون بشرح هذا مفهوم نسبية الزمان و تقريبه للناس يقعون في مغالطات ، و يعتقدون بذلك أنهم قربوا لنا المفاهيم ، وسنورد تلك المغالطات بالترتيب التنازلي من أكثرها سذاجة إلى أقلها سذاجة ، حتى يتم أخذها في الإعتبار :

1 - مغالطة شخصنة الزمن :

من هؤلاء الذين يعانون سذاجة علمية من ذهب إلى شخصنة الزمن و قال أن الزمن بطئ في الأوقات التعيسة و سريع في الأوقات السعيدة ، و بهذا اعتقد أنه قدّم لنا خلفية عن نسبية الزمان . نحن نعلم أن نسبية الزمن معتمدة على الإختلاف الزمني بين راصد ثابت و راصد متحرك ، و لم يقل أحد ابداً أنها معتمدة على قياسات راصد سعيد و راصد تعيس أو خائف ، أو كما يقال في المثل المصري (ليلته مش فايتة).

2 – مغالطة التوقيت الكوكبي :

بمقارنة يوم كوكب عطارد بيوم كوكب الأرض نجد أن يوم عطارد يستغرق 59 يوماً من أيامنا الأرضية ، نعم هذا يحدث لكنه ليس مثال على نسبية الزمان ، لأن اليوم ببساطة هو الوقت الذي يستغرقه الكوكب لإتمام دورة كاملة حول محوره ، و لا أي نسبية في أن يكون كوكب أبطأ من كوكب آخر في دورانه ، لأنه ببساطه بمرور 59 يوم نجد أن الزمن المنقضي على الكوكبين معاً هو 1416 ساعة ، و كون الـ 1416 ساعة تمثل في عطارد يوم واحد و عندنا في الأرض 59 يوم ، فهذا لا يعني أبداً اختلاف زمني.

3 – مغالطة التأخير الضوئي :

ابتدأ العلماء في استيعاب بأن كل ما يرونه لا يمثل الزمن الحاضر للحدث ، بل أنه قد يكون ماضي بل و ماضي سحيق ، لأن الرؤية تمت بسبب سقوط الضوء من جسم بعيد مثل النجم إلى أعين الراصدين و لكي يصل الضوء إلى أعينهم فقد استغرق زمن لأن سرعته محدودة ، و بالتالي فإن رؤيتهم للنجم بشكله ذاك هي رؤية لماضي النجم في الزمن الحاضر ، و قد يكون هذا النجم قد انفجر منذ أمد بعيد و لا وجود له حينما رأوه ، و استنتجوا بأن بإمكانهم احتساب الزمن المطلق للحادثة من خلال عملية حسابية ، و هذا المفهوم لا يمثل أي نسبية زمان ، لأننا حينما نراه سنقوم بعملية حسابية بسيطة نستنتج منها الزمن الماضي الحقيقي للنجم ، هذه العملية تحسب فقط زمن وصول الضوء إلينا.

أما نسبية الزمان و بلغة مبسطة :

هو أن يمر عليك زمن قدره س سنة و يمر على الآخر المتحرك بالنسبة لك زمن قدره ص سنة. مع العلم أن بداية زمن س و نهايته متطابقة مع بداية زمن ص و نهايته.

facebook.com/Akram77777

م/أكرم محمود

References and notes

لمزيد من المعلومات حمل الكتب (المجانية) التالية :

1 - النسبية للجميع ، شرح و تبسيط النظرية النسبية- م/أكرم محمود

2 - مسائل نسبية ، مسائل محلولة - م/أكرم محمود

ما هي البيئة المثالية بالنسبة لك؟ 22 سيليزيوس؟! شمس خفيفة مع هواء عليل؟! ماذا عن العيش عند درجة غليان الماء؟! في بيئة طينية مالحة أكثر من المحيط؟! حامضية تأكل المعدن؟! بدون أكسجين؟!
إذا كنت أحد الكائنات الآتية، أؤكد لك انها ستكون بيئة مثالية!

العيش عند الحافة!

الكائنات الأكثر تحملاً للظروف البيئية

1

تم اطلاق اسم (Extremophiles) أو المحبة للظروف القاسية لأول مرة سنة 1974، عن طريق عالم يسمى (R.D. MacElroy)، وهذه الكائنات ليست مدهشة فقط في كونها تتحمل الظروف القاسية، بل إن بعضها لا يستطيع العيش في الظروف العادية!

2

هذه الكائنات لا تقتصر فقط على الميكروبات أو الكائنات الدقيقة، حيث يوجد بعضها في الفروع الأخرى لشجرة تصنيف الكائنات الحية.

3

اكتشاف هذا النوع من الكائنات الذي بدأ في ستينيات القرن الماضي جعل العلماء يعيدون البحث عن كيفية نشأة الحياة على الأرض، فوجود تلك الكائنات في مناطق تعتبر ميتة بعيدة عن كل سبل الحياة، يعتبر مفتاح لاكتشاف أصل الحياة في ظروف مشابهة كانت على الأرض وقتها.

4

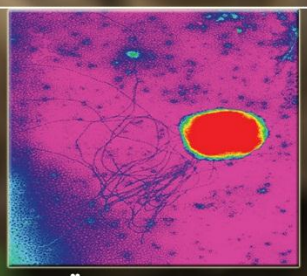
قسوة ظروف البيئة نحدد درجتها بالنسبة للبيئة الصالحة لحياة الانسان، والتي بالطبع ليست قاسية بالنسبة لكائناتنا هنا.

أمثلة

هذه الظروف قد تكون :
الضغط -- درجة الحرارة -- درجة الإشعاع -- الحامضية -- تركيز الأملاح -- نقص الأكسجين -- نقص الماء -- السموم التي يخلفها الإنسان مثل المخلفات النووية والمعادن الثقيلة.

Thermophiles

أحد أنواع البكتريا المعروفة حتى الآن بالسلالة 121 تحمل رقماً قياسياً في العيش تحت درجة حرارة مرتفعة جداً تصل إلى 121 درجة سليزية!



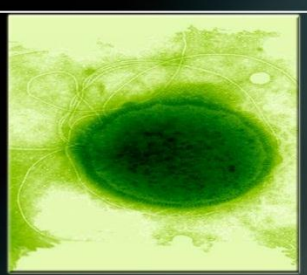
صورة مجهرية

Halophile

جمبري الماء المالح المُسمى Artemia salina يمكنه العيش في ماء مشبع تقريبا بالملح، كما يمكنه العيش لعدة أيام في بعض المحاليل الكيميائية مثل برمنجانات البوتاسيوم ونترات الفضة!

Radioresistant

Thermococcus gammatolerans المكتشفة سنة 2003 هي الكائن الأكثر مقاومة للإشعاع بين جميع الأحياء!
تستطيع صغيرتنا تلك أن تتحمل 30.000 grays من الإشعاع، والتي يكفي 5 منها فقط لقتل الإنسان!



صورة مجهرية

Polyextremophile

طبقاً لموسوعة جينيس للأرقام القياسية، فإن بكتريا Deinococcus radiodurans تُعتبر أقوى أنواع جنسها من حيث مجابهة ظروف البيئة. اكتشف هذا النوع من البكتريا عندما حاول بعض الباحثون تعقيم اللحم بواسطة جرعة من الإشعاع تكفي لقتل أي صورة للحياة، فكانت النتيجة أن فسد اللحم، وكانت صديقتنا هنا هي مرتكبة الجريمة!
تستطيع بكتريتنا أيضاً أن تنجو في الفراغ ونقص الماء ودرجات الحرارة المنخفضة!

صورة مجهرية

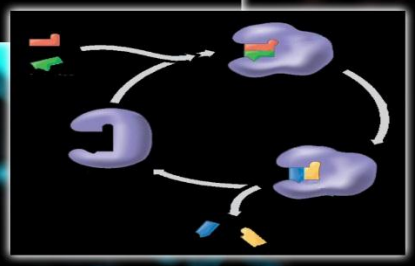
Toughest on the planet

دب الماء أو Tardigrade هو مخلوق لا يتعدى 1 ملليمتر في الحجم، ولكنه يُعتبر الأقوى على الكوكب بلا منازع!
اغليه أو جمده أو عرضه للإشعاع كيفما تشاء، وأعدك أنه سيكون قادر على العيش بعدها لمئتي عام!
يستطيع دب الماء تحمل درجة حرارة تقترب من الصفر المطلق (273- سليزيوس)، كما يستطيع تحمل العكس تماماً عند رفع درجة الحرارة لـ 151 سليزيوس!
أما بالنسبة للضغط فيستطيع العيش في الفراغ حيث الضغط أقل ما يمكن، وكذلك تحمل ضغطاً يصل إلى 1200 ضغط جوي، بل إن بعضها يستطيع العيش تحت ضغط 6000 ضغط جوي، والذي يساوي 6 أضعاف ضغط الماء في أعمق محيطات الأرض!

طريقة عمل الـ Extremophiles

أحد أهم طرق مواجهة ظروف البيئة هو امتلاكها لإنزيمات غير عادية تمكنها من تحفيز التفاعلات اللازمة لتلك المواجهات، وهذه الإنزيمات يمكن تسميتها (Extremozymes)، وهي بالطبع إنزيمات خاصة جداً.

الإنزيمات هي بروتينات توجد داخل الخلايا وتقوم بتحفيز التفاعلات البيوكيميائية بها، مثل تنشيط بعض المركبات أو تثبيط أخرى.
وتلك التفاعلات هي ما يحدد قدرة تكيف الكائن مع البيئة.



ماذا يمكن أن تقدم لنا؟!

في المجال الطبي

في أحد الفصائل المسماه Thermus aquaticus والتي تعيش عند درجة غليان الماء (100 سليزيوس) عُثر بها على إنزيم يسمى TAQ polymerase والذي له تطبيق صناعي في أجهزة الـ PCR وهي أجهزة شهيرة تستخدم في مضاعفة قطع الـ DNA إلى بلايين النسخ في ساعات معدودة، وهي تقنية مستخدمة على نطاق واسع في الطب الشرعي واختبارات الجينات وعلم الوراثة.

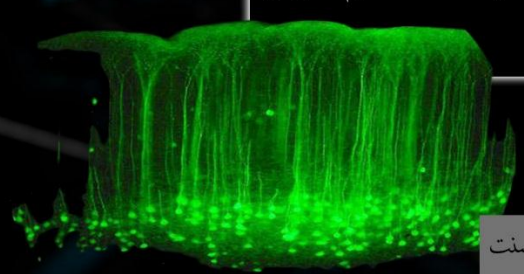
في عام 2008 تم منح جائزة نوبل في الكيمياء لبعض من علماء جامعة كالفورنيا وذلك لاستخدامهم بروتين "فلورسنت" موجود في قنديل البحر، بعد تعديل هذا البروتين ليتم استخدامه بواسطة علماء الأحياء وباحثي الطب لمشاهدة ما يحدث داخل الخلية، وكانت المشكلة أن هذا البروتين لا يدوم طويلاً داخل الخلية الحية، ولكنه على الرغم من ذلك كان طفرة علمية حديثة خصوصاً مع تطور الميكروسكوب.
والآن مع اكتشاف ميكروب Deinococcus radiodurans والذي تحدثنا عنه سابقاً، استطاع العلماء أن يدرسوا العمليات التي تحدث داخل الخلية ورؤيتها مباشرة، باستخدام بروتين مشابه لما سبق، ولكنه ينتج أشعة تحت حمراء، والذي يمكن استخدامه بكفاءة أعلى.
تخيل رؤية ما يحدث داخل الخلية على الهواء مباشرة، بالتأكيد ستكون طريقة فائقة الدقة لفهم الأمراض ومعالجتها، وفتح أفق واسع جداً لأبحاث علم الأحياء عموماً.

في المجال الصناعي

على المستوى البسيط، وُجد أن بعض الـ Extremophiles يمكن استخدامها في انتاج المنظفات والمبيضات، كما يستخدم البعض الآخر في التخلص من المواد المشعة النشطة.

أما على المستوى الأعلى فقد تكون أحد الفصائل المُكتشفة في البحر المتوسط مفتاحاً لتحويل المواد العضوية إلى طاقة عضوية مثل الإيثانول، الأمر الذي إذا نجحنا فيه، سيقلل بشكل ملحوظ انبعاثات الغاز من أماكن انتاج الإيثانول التقليدية.

من الخصائص المثيرة أيضاً لتلك الكائنات هي قدرة بعضها على استخدام غاز الميثان لانتاج احتياجاتها من الطاقة، وهو ما يمكن الاعتماد عليه للتخلص من مشكلة الاحتباس الحراري الذي يساهم فيها بشكل كبير هذا الغاز.



صورة لقطعة من مخ فأر مُكبرة 20 مرة ومضاءة ببروتين الفلورسنت

الـ Extremophiles وأصول الحياة!

Panspermia

تحدثنا عن هذه النظرية في العدد السابق، وهي تعبر عن الإعتقاد بأن الحياة بدأت في مكان آخر من الكون ثم سافرت إلى الأرض، فوجدت مكاناً خصباً لنمو الحياة!

وفي هذه النظرية يعتقد العلماء أن كائناتنا القوية تستطيع لعب دور الوسيط الناقل للحياة من مكان لآخر، وذلك لقدرة بعضها مثل دببة الماء المذكورة في الأمثلة على تحمل العيش في الفراغ أو الفضاء، ومواجهة الإشعاع بقوة!

Astrobiology

على الجانب الآخر نجد علم الاستروبيولوجي، وهو العلم الذي يبحث في وجود الحياة وأصلها في أجزاء الكون المختلفة.

وقد أجرى علماء هذا المجال الكثير من الدراسات على هذه الكائنات، للعلم بأن الحياة عندما بدأت على الأرض كانت الظروف قاسية، وكذلك إمكانية وجود الحياة في أماكن أخرى من الكون في ظروف أقسى!

كما يعتقد العلماء أيضاً أنه إذا كان هناك سلف مشترك لجميع الكائنات الحية سيكون Extremophile !

وما زلنا لا نعرف الكثير!

على الرغم مما سبق من معلومات عن هذه الكائنات المثيرة، فإن ذلك الكم لا يشكل إلا القليل في وسط الكثير من المجهول الذي قد يُكشف شيئاً فشيئاً مستقبلاً.

طبقاً لبعض التقديرات فإن الكتلة الحيوية للأرض يمثل نصفها تقريباً الكائنات الدقيقة، وبالطبع ليس كلها Extremophiles ، ولكن حتى لو كان القليل جداً من هذه النسبة تمثل هذه الكائنات، فبالتأكيد هناك كم هائل من الفصائل التي لم تُكتشف بعد!

References :

1-science.howstuffworks.com/life/cellular-microscopic/extremophile.htm

2-realclearscience.com/2013/02/13/top_10_most_extreme_extremophiles_251471.html

3-celsias.com/article/how-extremophiles-might-help-us-save-our-world/

كُتب وصُمم بواسطة :

د/ أحمد إبراهيم

facebook.com/dr.ahm.ibrahim

لمجلة علم وخيال

الاستعمار في الخيال العلمي

في الدول التي رزحت تحت نير الاحتلال ترجع كلمة "الاستعمار" بصداها إلى ماضٍ أليم ، ظلم وقهر واضطهاد وسلب ونهب لخيرات ومقدرات البلد ، إنها كلمة مقيتة في الخيال والواقع.

يستعمل مصطلح "الاستعمار" اعتياديا في المحيط السياسي والجغرافي الذي فيه ، والمستعمرة هي جماعة من الأفراد المنقولين من وطنهم الأم إلى أرض جديدة حيث يبدؤون في نسخ مجتمعهم الأصل. كذلك يستعمل في علم الأحياء فيما يتعلق بانتشار النوع الطبيعي خصوصاً السكان من البكتيريا المطورة من خلية مفردة ويمثل المدلول الأخير للاستعمار كعملية طبيعية تفرضها الضرورة الأحيائية. هذا المعنى الضمني كثيراً ما ينقل إلى البرامج السياسية بقصد التسويغ خصوصاً عند توسيع المستعمرات من قبل مجموعة سياسية أولى يتضمن غزو منطقة محتلة سابقاً من قبل أخرى.

للاستعمار تاريخٌ طويلٌ يعود إلى العصور القديمة. فالرومان ، مثلاً ، حكموا عدداً من المستعمرات في أوروبا والشرق الأوسط وإفريقية. وبدءاً من القرن الخامس عشر الميلادي ، بدأت الدول الأوروبية في بناء إمبراطوريات استعماريةٍ ضخمة في كلٍّ من إفريقية وآسيا وأمريكا الشمالية ، وكذلك في أمريكا الجنوبية. ومن أهم القوى الاستعمارية الأوروبية ، فرنسا ، بريطانيا ، هولندا ، البرتغال ، أسبانيا. وبحلول سبعينات القرن العشرين ، تَفكَّكت معظم هذه الإمبراطوريات.

لقد حددت الجغرافية الثقافية للعالم الحديث بالحركات الاستعمارية التي تتضمن الديسبورة (البدائيون الشتات) الذين بوساطتهم انبثق البشر من إفريقية ، لينتشروا في كل مكان من العالم ، وعدة هجرات لاحقة نحو الغرب من الشرق الأوسط إلى أوروبا الغربية (السلتيون وغيرهم) ، ومن الشرق الأقصى إلى أوربا الشرقية (التتار وغيرهم) ، ومن أوربا الغربية إلى أمريكا. وقد ارتبطت الاستعمارية الحديثة بهذا الطور النهائي الذي بدأ جدياً في القرن السادس عشر.

الاكتشاف التالي لأستراليا بدأ طوراً إضافياً في القرن الثامن عشر ، ثم تبعته اجتياحات كثيرة لإفريقية في القرن التاسع عشر ، وكذا كان التصلب الظاهري لهذا المسعى إلى حد أن قصيدة توماس غراي (لونا هابيليتايس) عام 1737م ، قد تصورت الحركة الاستعمارية انكليزية تمتد إلى القارات القمرية بفترة طويلة قبل أن تصبح الفكرة شيء عادي في الخيال العلمي.

معرفة القراءة والكتابة والنشاط الاستعماري ارتبطت تاريخياً مع بعضها منذ عهد بعيد إلى حد ما ، وذلك بسبب المساعي الاستعمارية التي تحتم الاتصال بعيد المدى ، إضافةً لتطور الآداب الأوربية الحديثة منذ عصر النهضة الأوربية إلى القرن العشرين الذي حدث في سياق التوسع الاستعماري.

النهاية التقليدية لأغلبية الروايات كان يتضمن دوماً بالزواج أو الاغتناء الشخصي ، لكن العامل الثالث الذي كثيراً ما كمل أو عقد هذه المكافئات القصصية هو الهجرة ، أو في السياق التاريخي الأمريكي الانطلاق غرباً.

تطور الخيال العلمي الأمريكي جنباً إلى جنب مع النوع الذي أمد الولايات المتحدة بـ "أساطير الخلق" خصوصاً الغربي منها. لقد امتلك الجذور الفكرية نفسها ، وليس مدهشاً أن أسطورته المرشدة الخاصة -أسطورة عصر الفضاء- كانت نقطة تحول مستقبلية في صورة الغربي للتاريخ ، والتي قدرت استقرائياً عملية أساسية بجعل الاستعمار ينطلق من التخوم الأرضية الموجودة والأخيرة إلى التخوم النهائية في الفضاء ، معتبرةً الكون الكامل كإقليم ملائم للإخضاع والتمدن.

في اللاخيال العلمي والخيال التأملي فإن هذا المشروع صور تقليدياً كمسألة قدر ، وقد أفرغَ في شكل أكثر جاذبية على نحو متقن من قبل جيمس بليش ، حيث كان التوزع في طول المناطق الاستوائية وعرضها ، والذي رفضه أو كبحه سيكون مساوٍ لتضليل الطبيعة البشرية وطبيعة الحياة نفسها. وفي ذاك السياق فإن المركزية الشاملة المدركة في (ثلاثية الأساس) لإسحق أسيموف التي تتخيل مجرة مترعة بعوالم يسكنها البشر هي قابلة للفهم على نحو تام.

اكتشافات علم الفلك منذ منتصف القرن التاسع عشر وما بعد ، أمدتنا بدفق من البينات التي تقترح أن استعمار العوالم الأخرى في النظام الشمسي سيكون متعذراً. لكن الفلكيين مثل بارسيفال لويل كانوا يميلون إلى تفسير الملاحظات في ضوء الأفكار المصورة سلفاً والتي رسمت على سطح المريخ قنوات خادعة.

ليس مدهشاً أن الخيال التأملي أثبت أنه مقاوم على نحو واضح للإنكار ، أو أن القبول الممانع لعدم مضيافية الكواكب الأخرى ، أفاد فقط في زيادة الاهتمام في استعمار العوالم في النجوم الأخرى ، وفكر في الجهل بالصعوبات البالغة في السفر بين النجمي.

حقيقة أن الإمبراطورية البريطانية كانت سابقاً في أفول قبل الخيال العلمي الأمريكي ، وهو ما يساعد في تفسير الاختلافات بين الخيال العلمي والرومانس العلمي. مع أن عصر الفضاء استبق في بعض الرومانسيات العلمية المبكرة مثل (حوليات القرن التاسع والعشرين) عام 1874 لأندرو بلاين ، فإن العمل الابتكاري لأبعد حد كان في النوع الذي صيغ بوضوح على غرار الاستعمارية البريطاني التي ظهرت في (حرب العوالم) عام 1898 لهربرت ويلز ، إذ تخيل المؤلف كقلب للغزو الاستعماري البريطاني لتسمانيا ، باستثناء أن البكتريا تنحاز إلى المدافعين في هذه الحالة ، في حين أن الأمراض المستوردة بواسطة المستعمرين هي التي دمرت السكان المحليين في العالم الحقيقي.

إن حالة الخيال العلمي الأمريكي كانت معقدة بدعوى أن استعمار الدولة المستقلة للغرب أصبح في آخر الأمر مشروعها الحاسم مجرد أن تم التمرد بنجاح على المستعمرات الانكليزية المؤسسة في الشرق نحو وطنها الأم. هذا التغير التاريخي الحاسم ظهر ثانية في الأمكنة القصصية المستقبلية للخيال العلمي ، أحياناً في تنكر خفيف جداً ، وتتضمن الأمثلة البارزة لذلك (ولادة جمهورية جديدة) عام 1930 بقلم ميلز بروير وجاك ويلمسون ، و(الطريق المريخي) عام 1952 لإسحق أسيموف ، و(القمر سيدة قاسية) عام 1966 لروبرت هاينلاين. فكرة أن الكثير من الراغبين في أن يكونوا مستعمرين أوائل لأمريكا كانوا طوائف دينية وكوميونيين غريبي الأطوار ، وهو موضوع منح منزلة أسطورية في قصة (الآباء المهاجرين) لماي فلاور ، والتي أعارت نفسها بسرعة للتمجيد في الخيال العلمي ، وقد أثري الخيال العلمي للنوع على نحو لافت للنظر في الروايات عن المجتمعات المستعمرية المتخصصة فكرياً والتي كثيراً ما يكون تصويرها متجانساً على نحو ساخر ، وتتضمن الأمثلة البارزة (وآنذاك لم يكن يوجد أحد) عام 1951 لإريك فرانك راسل.

لقد طرحت قصص (الآن دعنا ننم) عام 1957 لآرام ديفيدسون ، و(غزاة من الأرض) عام 1958 لروبرت سفلبرغ ، و(غامض قليلاً) عام 1962 لبيام بيبر ، و(العالم بالنسبة للعالم هو الغابة) عام 1972 لأورسولا غوين ، تبريراتها بشكل مبالغ فيه كثيراً للنهب الاستعماري. وقد ربط الإغراء المتزايد لهذه القصص بالازدياد الموازي بالحنين إلى الماضي للعصر الذهبي الأسطوري الذي مزق على نحو كبير بسبب التمدن.

تتعدى الروايات عن استعمار عصر الفضاء في أحوال كثيرة التأمل اللاعقلاني لعلم البيئة وبأيقونات جنة عدن كما في (نزهة المليون سنة) عام 1946 لراي برادبوري ، و(ثمانية مفاتيح للجنة) عام 1960 لمارك كلفتون.

أما الانعكاسات الساخرة على الفكرة الأساسية فقد ظهرت في قصص (داخل جون بارث) عام 1960 لوليم ستيوارت ، وفيها فإن جسم الإنسان يستعمر من قبل جراثيم طموحة وذكية.

ثمة فكرة أنه ربما لا تزال توجد تخوم على الأرض تسوغ المحاولة الاستعمارية لها وهي فكرة جانبية على نحو واسع تومئ إلى عصر الفضاء ، ومع أن الروايات عن استعمار البحار احتفظت دائماً بوجود بارز أكثر من الروايات عن التمدن الممتد تحت سطح الأرض ، أو بناء المدن في الحفر ، وهو ما نراه في قصص (كولومبيا) عام 1873 لروبرت إليس دودجين ، والذي دفع إلى الأمام في أعمال مثل (أزمة في المدينة الفاضلة) عام 1940 لنورمان نيت ، و(تنقيب تحت سطح البحر)عام 1954 لجاك وليمسون وفردريك بول ، و(مدينة تحت البحر) و(الرجل في القعر) عام 1958 لديان ماكلوفلن ، و(سباحي الفضاء) عام 1963 لجوردان ديكسون ، و(الأعماق) عام 1966 لكيث روبرتس ، و(أصل النجم) عام 1982 لديفيد أندرسن ، و(نصف اليوم ليل) عام 1994 لمورين ماكو.

سوابر الفضاء التي أطلقت في سبعينات القرن العشرين دقت المسامير الأخيرة في نعش الصور التقليدية للاستعمار الكوكبي ، لكن النشرة التمهيدية جددت بمساعدة فكرة بناء مستعمرات منطوية على نفسها في التوابع الصنعية وهو ما أيده قسطنطين تسيكلوفسكي ، وبسطه من جديد جيرارد نيل في (التخم البعيد) عام 1977.

أداة سهلة أخرى استعملت لتجسير الفجوة المتسعة في جدول مواعيد عصر الفضاء كانت تلك المتعلقة بالاستصلاح ، وقد استعملت على نحو جريء في مشروعات استعمارية مثل تلك التي صورت في سلسلة المريخ لكيم ستانلي روبنسون ، وسلسلة الزهرة لباميلا سارجيت ، وأنشئت أسطورةً حولها على نحو مزخرف بإسراف في (طريق التوحد) عام 1988 لإيان ماكدونالد.

إن عمليات التكييف التي وصفت في هذه الأعمال كثيراً ما تشرع في دراسة المشكلة من جهتين مستخدمة تعديلات إستراتيجية للراغبين في أن يكونوا مستعمرين بواسطة أنصاف اللآليين أو الهندسة الوراثية.

مع أن الروايات المبكرة عن التكاليف التكيفية الممكنة لاستعمار الفضاء أنتجت حتى قبل سلسلة (بانتروبي) لبليش التي تضم (أرض الميعاد) عام 1950 لـسي.مور ، و(الوريث الشرعي) عام 1950 للورنس دونيل.

إن سبعينات القرن العشرين شهدت زيادة مفاجئة في هذه القصص عن الإبعاد الواقعي تتضمن الأمثلة المفصلة عنها سلسلة دانييل هاتش التي ابتدأت بـ (وكر الثعالب) عام 1990 ، و(القلب الكئيب) عام 1996 لأليسون سنكلير ، ، وسلسلة (القيوط) لألن ستيل ، والتي جمعت في (القيوط: رواية عن الاستكشاف بين النجمي) عام 2002 المركبة من عناصر مختلفة ، و(القيوط ينهض) عام 2004 ، حتى في قصص القرن العشرين المتأخر والقرن الواحد والعشرين المبكر عن استعمار نسيلة للأرض والتي فيها فإن التكييفات الفيزيائية الأساسية تكون غير مطلوبة ، كما أن أنواعاً أخرى من المشكلات تتجه لأن تقدر استقرائياً إلى حدود قصوى كما في (عن السقوط) لماكأولي ، و(النيران المتقاطعة) عام 2003 لنانسي كريس ، و(البوتقة) عام 2004.

منطق الوضع جعل من الواضح في ذلك الحين أن توسيع الاستعمار إلى التخوم النهائية من المؤكد تقريباً أن يكون مشروع ما بعد بشري مفضلاً ذلك على أن يكون مشروع بشري إذا كان سيحدث في أي وقت.

د/سائر بصمه جي
saerbasmaji@gmail.com

وأخطأ أينشتين

كما اعتقد نيوتن قديما، اعتقد أينشتاين أيضا بأن الكون ثابت لا يتوسع. فهو موجود على حالته تلك ولم يكن له أية بداية.
ولتحقيق ذلك، اعتقد أينشتين بوجود قوة كونية تنافرية غريبة بين أجزاؤه تحافظ على ثباته. ووضع ثابتا شهيرا سمي الثابت الكوني ليعادل التوسع الذي نتج له من معادلاته بحيث يظل الكون ثابتا في المحصلة.
في عام 1929 اكتشف العالم الأمريكي "ادوين هابل" Edwin Hubble ، أن المجرات تبتعد عن بعضها البعض، والمحصلة، لسوء حظ أينشتاين، أن الكون يتوسع.
قال أينشتين بعدها: " كان الثابت الكوني الخطأ الأكبر في حياتي".

ولم لا!

فلسفة الكيمياء

فكرة الذرة من العصر الحجري حتى عام 1905 (الجزء الأول)

فيلسوف يوناني
Source: http://www.flickr.com/photos/sacre_destinations/2567611920

قل لمن يدعي في العلم فلسفة ** حفظت شيئًا وغاب عنك أشياء
- " أبو النواس "

اعتمد الباحثون في تقسيمهم للعصور التي تعاقبت على الأرض والعصور التي عاشها الإنسان على الطبقات الجيولوجية وعلى المواد و المعادن التي صنع منها الإنسان أدواته الأساسية وخاصة تلك التي أعتمدها في الصيد . الجليد هذا ما كان يغطي الأرض في البداية حسب الدراسات الجيولوجية ، فكان العصر الجليدي هو البداية حيث يجتمع علماء الجغرافية و المناخ في أرجاء العالم اليوم إلى أن نهاية العصر الجليدي الذي مر على الأرض كانت حوالي الألف الرابع عشر قبل الميلاد التي معها كانت بداية العصر الدافئ الحالي و الذي يتوقع بقائه عشرات الآلاف من السنين.

لكن البداية فيما يخص الجنس البشري وفق ما توصلت إليه الكشوفات التاريخية كان العصر الحجري . فالأدوات كانت مصنوعة من الحجارة والعظام وقد استمر هذا العصر آلاف السنين إلى حوالي الألف الثامن قبل ميلاد السيد المسيح . أناس تلك الفترة كانوا رحلا وجامعي الغذاء ، وهم الذين أبدعوا اللغة وسيطروا على النار بعيداً عن الأسطورة التي تقول أن الإله (بروميثيوس) سرق النار من الآلهة التي كانت حكراً عليهم وأعطاها للبشر ليستخدموها فعوقب من قبل كبير الآلهة (زيوس) بأن قيد إلى صخرة حيث أخذ النسر ينهش كبده. وهم بذلك فسروا نشوب النار من الصواعق. وهناك دلائل على أن إنسان أواخر هذا العصر قام بطهي الطعام وهذا ما يُعد أول عملية كيميائية ، ففي الكيمياء يُعرف أهمية الحرارة في تحطم الروابط الكيميائية في الخضار و الألياف العصبية مما يسهل عملية الهضم .

وبينت الدلائل التاريخية أنه كان لديهم شكل من أشكال الطب ، فقد لوحظ في بعض الجماجم المكتشفة والعائدة للعصر الحجري على أثار جروح معالجة . وعُرف عنهم قيامهم بدفن أدوات المريض الميت وأشيائه الخاصة بجانبه ، شيء فسره البعض على أنها محاولة مبكرة في تطبيق إجراءات الأمان الصحي خشية انتشار مرض الميت. وكذلك نشأ على أيديهم فن الرسم (أول الفنون) ويُقال الغناء كذلك . فقد اعتمد إنسان العصر الحجري للرسم على جدران الكهوف على مواد طبيعية ، كانت من الفحم وقطع مدببة من الصلصال الملون . يكتسب الصلصال الملون اللون الأحمر من كبريتيد الزئبق ، أما اللون الأحمر والأصفر من أكاسيد مختلفة للحديد واللون البني من أكسيد المنغنيز ، وكان وقتها الإنسان قد أكتشف المزج بين الألوان. ويعُتقد أن تلك الألوان بقيت محفوظة في الكهوف بسبب الأملاح المترسبة إليها من مياه المطر. كما أن صناعة الفخار من خلال تحميص الصلصال وهي عملية كيميائية تتحول فيها سيليكات اللبنة الطينية الشبه سائلة لنسيج قوي الروابط كانت من ابتكاراتهم.

مع سيطرة الإنسان على النار كان في أمسياته يرمي فيها حجارة ليتفرج على الألوان المختلفة التي يظهر بها اللهب ، وشيئاً فشيئاً أخذ يميز الحجارة التي يمكن أن تغير لون اللهب دون سواها.

الصدفة كانت وراء إحراقه لفلز النحاس و اكتشافه فيما بعد ، ويرجح البعض أن يكون السومريون هم من كان وراء اكتشاف عملية تسخين النحاس لجعله أكثر طواعية فقد جاءت الكشوفات الأثرية لشمال العراق بحلي مصنوعة من النحاس كانت تستخدم للزينة . كما تم اكتشاف رؤوس حراب و أزاميل و أساور من النحاس في مدافن السكان الأصليين في أمريكا العائدة إلى 2000 سنة ق.م . كما ظهر في الأوابد التاريخية الصينية والهندية و المصرية ، فبناء أهرام خوفو احتاج لحوالي $23x10^5$ قطعة حجرية تم نحتها ومعالجتها بأدوات مصنوعة من النحاس . وعُرف النحاس فيما مضى بأسماء عديدة ، ففي العهد الروماني سمي (Cupru) نسبة لجزيرة Kuor التي عثر فيها على كمية كبيرة من خام النحاس. ولهذا السبب سمي ذلك العصر بالعصر النحاسي وقد استمر ألف عام تقريبا.

بعد العصر النحاسي جاء العصر البرونزي ، والذي يُظن أنه صدفة

خلط السومريين له مع القصدير(Sn) فوجدوا في المادة الجديدة – البرونز – مادة أسهل للسبك وأصلب من النحاس عمر أطول للمواد التي تصنع بها فهو امتن من النحاس وأكثر كثافة .وهناك قصة تقول أن عمال الإغريق عثروا على خام النحاس في أراضي تحوي حجارة من القصدير ولعل اختلاط تلك الحجارة في عملية صهر النحاس أوصلتهم إلى البرونز . ولم يحدد الدارسون بداية أو نهاية لهذا العصر ، فالحضارات المتنوعة عرفت البرونز في فترات زمنية مختلفة . كما تم صناعة البرونز من النحاس مع الزرنيخ (As) إذا ندر القصدير . إلا أن هذه الصناعة ماتت ، وأغلب الظن أن الأبخرة الناتجة عن العملية سببت التسمم الزرنيخي للفنيين فماتوا وماتت معهم الحرفة . أما اليوم فالعاملون يعرفون البرونز الألومينى و الرصاصي و التوتيائي و السيليكوني ، مع بقاء النحاس العامل المشترك لجميع تلك المواد .

ثم كان العصر الحديدي. الذي بدأ في حدود القرن التاسع قبل الميلاد. أسلافنا القدماء مدينون للشهب السماوية القادمة إلى الأرض كونها محملة بالحديد الحر الذي لم يلحظوه على الأرض كون الحديد الأرضي يتواجد بشكل خام ، لكن الحديد الأرضي أكثر ليونة من حديد الشهب لعدم احتواء خاماته على النيكل بالكمية الكبيرة الموجودة مع حديد الشهب. لذلك نجد تسمية الحديد في اللغة السنسكريتية القديمة بـ " جالجا Jalja " .أما الفراعنة فسموه " فلز السماء " كونه أول عينة من مصدر سماوي جاء إلى الأرض ولهذا السبب صنعت الأدوات التي حضرت بها المومياء منه ، فقد كان المصريون يقومون بإفراغ الجثة من أحشائها ويحشوها بالنبيذ والعطور وكانوا يستخرجون المخ قطعةً قطعة من فتحة الأنف باستخدام خطاف حديدي ثم ينقعون الجثة بالنطرون (ملح الصوديوم و الألمنيوم و السيلكون و الأكسجين) لمدة 70 يوم . هذه العملية الطبية تقتل البكترية المسببة لتحلل الجسم كما تنزع الماء من الخلايا ، ثم يلفون الجسم بقماش مكسو بالصمغ لمنع دخول البكتريا وبعدها يدخلون الجثة في قبر محكم الإغلاق معزول عن الرطوبة والهواء.

حصول الأسلاف على الحديد بصهر فلزه في أفران خاصة تشبه الأنابيب ، المصهور المحصول عليه كان يرافقه خبث يتم التخلص منه بعملية الطرق . ويُعد الحديد من أهم ما عرفه أسلافنا من خامات فلزية التي لعبت دوراً ثورياً في التاريخ كما وصف فريدريك إنجلز الحديد .

أما الوقت الحالي هو عصر العناصر النادرة ، هذا إن كان للتصنيف دور مهم أو كان يحق لنا تصنيف مرحلتنا فمهمة التصنيف من اختصاص الأحفاد وليس لنا .

من حوالي 2000 إلى 300 عام قبل الميلاد ، كان الفكر الفلسفي يطفو على الجو العام وأكثر ما وردنا كانت من الفلسفة الإغريقية. فكل ما في الحياة من فنون ورياضيات وسياسة وكيمياء خضعت للفلسفة. فالحقائق الكيميائية أخذت تظهر وتتراكم وأصبحت محل لدراسة الفلاسفة وقد استخلص هؤلاء المفكرين فرضيات عن طبيعة المادة والتفاعل بين المواد.

إنسان العصر البرونزي

Source: http://www.flickr.com/photos/phooky/371139644

فسر الكثيرون ممن مارسوا الفلسفة الظواهر الطبيعية اعتماداً على الآلهة. لكن ما احتفظ به التاريخ من أسماء كانت للذين اعتمدوا العقل بعيداً عن الصوفية المبنية على الحدث و الأيمان في شرح الظواهر الطبيعية ،وقد كان الفيلسوف الهندي / كا بيلا / يعتقد أن المسائل الفلسفية يمكن أن تحل دون اللجوء إلى التفاسير الصوفية . وقد حوت "نياياسوترا " وهو شكل فكري ملحمي كتب مابين القرن الثالث والقرن الأول قبل الميلاد على مبادئ مناقشة الحجج و الأفكار . كما طور البابليون الرياضيات المعقدة حوالي 1600ق م ، وعرفت أفريقيا الثقافة الفرعونية التي قسمت الأرضي و شيدت الأهرامات .

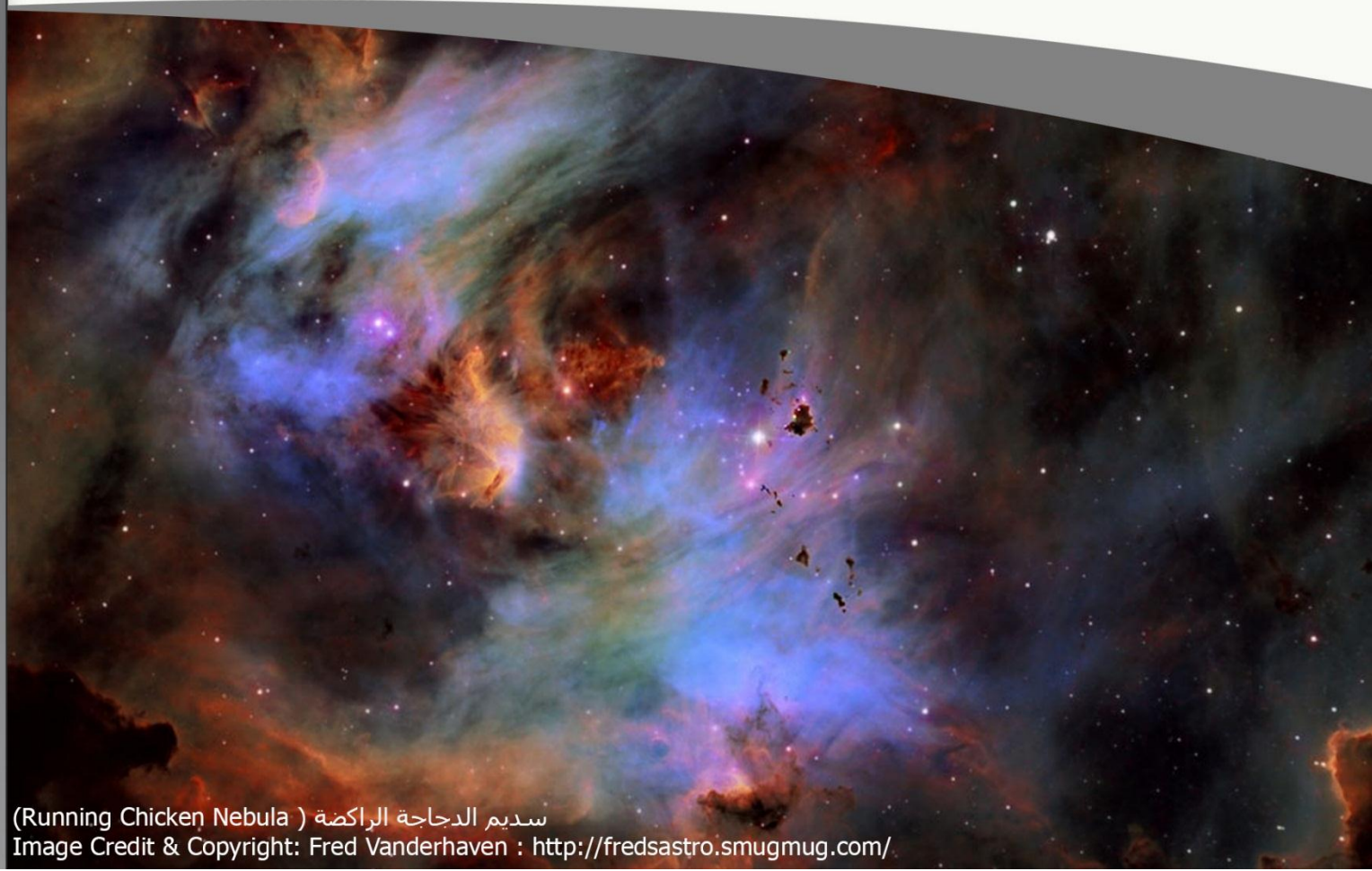
كان الجهد الفلسفي في ما نسميه اليوم (كيمياء) معنياً في أول الأمر على الكشف عن الجوهر الأساسي الأوحد للطبيعة ،أي المادة الأساسية التي يتكون منها كل شيء . هذا الجهد بدأ عند الإغريق حوالي 600ق م على يد أول الفلاسفة الأيونيين (نسبة لمدينة أيونيه على بحر ايجة) الفيلسوف/ طاليس/ .

لا يعُرف الكثير عن حياة طاليس سوى أنه ولد من أسرة مميزة ، ولم يعرف لماذا عمل كمدرس للفلسفة . كان طاليس يعتقد أن المادة الأولى الأساسية في الطبيعة لابد أن تكون مادة واحدة وكان يظنها الماء ، وهذا ما علمه لتلامذته ولعله تأثر بالتعاليم الدينية البابلية .

وبرهانه كان أن الماء يتحول إلى هواء (البخار) أو جامد (جليد) ولذلك فهو أساس كل شيء . بعده حمل الراية تلميذه /انا كسمياندر/ .وقد أفترض انا كسمياندر أن المادة الأساسية في كل شيء هي ما أسماها "الابيرون " ، لكنه لم يعطي أي وصف دقيق لها(وكلمة ابيرون apiron كلمة إغريقية تعني اللامتعين). و قال أن العوالم تتكون وتختفي مثل الفقاعات في هذا الابيرون. وفي تاريخ آداب القرون الوسطى استخدم وليم شكسبير كلمة ابيرون اسماً لشخصية ملك الجن في مسرحيته " حلم ليلة صيف " . كما جاء انا كسمياندر بنظرية تقول أن النظام الشمسي قد ظهر إلى الوجود عندما انفصلت كتلة من الابيرون من زمن لا نهائي مادي بحركة دائرية تسببت في تحجر المادة الثقيلة في المركز أما الحواف فقد تكاثفت على شكل أجرام سماوية . إن هذه النظرية قريبة من النظرية الكونية الحديثة. كما كان يعتقد أن الأرض لها شكل اسطوانة مفلطح ، وأننا نحن البشر نشأنا من السمك أما الحيوانات فمنشأها غير مادي.

ووصلت إلينا أفكار/ انا كسيمينس / الذي عاش حوالي سنة 550 ق م . وعلى الأرجح تتلمذ على يد اناكسمياندر . لكنه قال أن الهواء هو أساس كل شيء فالهواء المخلخل يصبح نادراً أما المكثف فإنه يُكون كل شيء أخر " الماء ، الأرض ، الحجارة ...." .

جوان حسين gwan79@gmail.com



سديم الدجاجة الراكضة (Running Chicken Nebula)
Image Credit & Copyright: Fred Vanderhaven : http://fredsastro.smugmug.com/

“The most incomprehensible thing about the world is that it is at all comprehensible.
Albert Einstein
”أكثر الأشياء غموضا الكون، هو أنه واضح ومفهوم.
ألبرت أينشتاين