March 25, 2015
20th Issue

علم وخيال
SCIENCE AND FICTION

أعطني حريتي

الذكاء الاصطناعي، من التاريخ.. للخيال العلمي لمنازلنا.

P.2

أطوار المادّة المختلفة

عالم المادة .. ألفة وغرابة وحالات جديدة

P.7

السيبورج والخيال العلمي

سيغبّش الخط الفاصل بين الإنسان والحاسوب

P.17

المحتويات (اضغط على عنوان المقال لتذهب إليه مباشرة)

بين العلم والخيال 2

أعطِني حُريّتي! 2

السيبورج في الخيال العلمي 7

العلم الغريب 10

العلم ومستقبل الطب 10

سور الصين العظيم في أفريفيا 14

المادة وأطوارها المتعددة 17

عرض لرواية من الخيال العلمي 13

قصة: الخروج دون حفظ- روث نستفولد 13

بين يدي كتاب علميّ 23

الرّواد- جيم الخليلي 23

Infographic 25

منشآت من الخيال العلمي 25

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

" 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 "

رئيس التحرير

م/ياسر أبوالحسب

مدير التحرير

د/أحمد إبراهيم

facebook.com/scienceforfun

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

أعطني حريتي

"هل ترغب في أن تكون عبدا سيادتكم؟.. لقد قيل هنا إن الإنسان فقط هو من يستطيع أن يكون حرّا.. أنا أقول أن من يرغب في الحرية فقط هو من يستطيع أن يكون حراً"

م.ياسر أبوالحسب
Yasser.abuelhassab@gmail.com

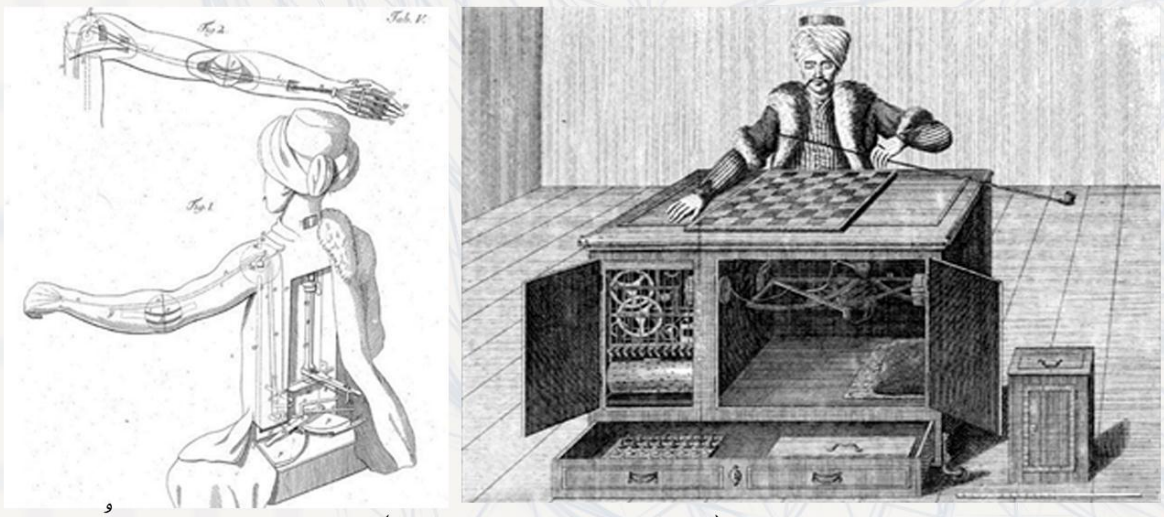
في مشهد مهيب من قصة رجل المائتي عام (Bicentennial Man) للعبقري الأمريكي "أسحاق أزيموف"[1] ، وبداخل قاعة المحكمة، يحاول الروبوت "أندرو" أن يدافع عن حقه في أن يكون حرا، فيقول القاضي مُستغربا: "لماذا تريد الحرية يا أندرو؟"، فيرد الروبوت: "هل ترغب في أن تكون عبدا سيادتكم؟.. لقد قيل هنا إن الإنسان فقط هو من يستطيع أن يكون حرّا.. أنا أقول أن من يرغب في الحرية فقط هو من يستطيع أن يكون حراً".
فجاء حكم المحكمة أنّ " الحرية حق لمن له قدرات عقلية تتيح له فهم معناها". [2]

الذكاء الاصطناعي تاريخياً

ربما كانت بداية الذكاء الاصطناعي أو التفكير في احتمالية وجود آلة مُفكرة أو "ذكية" Intelligent Machine، ربما كانت فلسفية –مثلها مثل علوم كثيرة- كنوع من أنواع الأفكار التي نستطيع بها أن نحدد ما معنى أن تكون إنسانا، أو ما هي الصفات المميزة للإنسانية. ومن الفلاسفة الذين استخدموا المصطلح مجازياً الفيلسوف الفرنسي الكبير، "أبو الفلسفة الحديثة" كما يُطلق عليه، "رنييه ديكارت" René Descartes 1596- 1650.
تطوّر المفهوم بعد ذلك من قبل بعض الفلاسفة الأُخَّر ومنهم الألماني "جوتفريد لايبنتس" Gottfried Wilhelm Leibniz 1646-1716، والذي رأى إمكانية حقيقية لصناعة آلة منطقية ميكانيكية تستخدم القواعد المنطقية لحل المسائل. [3]

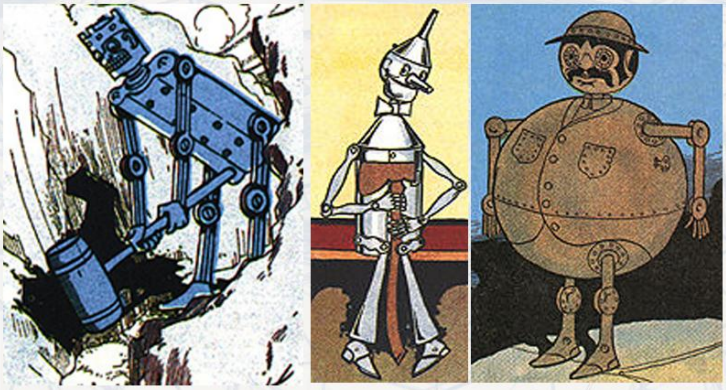
الشطرنج الملهم

في عام 1669 قدم مُخترع هنجاري اسمه "فولفانج فون كمبلين" Wolfgang von Kempelen آلة ميكانيكية أطلق عليها "التورك" The Turk تستطيع لعب الشطرنج بطريقة احترافية جدا، بل وفازت في جولات عديدة على شخصيات مشهورة جدا أمثال "نابليون بونابارت" و"بنيامين فرانكلين".
هناك بعد 150 عام من ظهور تلك الآلة العجيبة، اكتُشِف أنها كانت خُدعة ميكانيكية لا أكثر. فقد كان يجلس بداخل تلك الآلة مُحرِّك آدمي ماهر هو من يُحرك قطع الشطرنج باستخدام تقنيات ميكانيكية معقدة.
الآلة رغم كونها مزيفة فيما يخص الهدف الذي "نُشِر" أنها صُنعت من أجله، إلا أن تركيبها كان معقدا، وأظهرت بشكل ما شغف الناس، حتى منذ مئات السنين، بموضوع الآلات المُفكرة.
والشطرنج لكونه لعبة تتطلب ذكاء ومنطق شديدين، كان يُعد تحديا كبيرا للمهتمين بالذكاء الاصطناعي على اللاعب الأفضل في العالم منذ أمد ليس بالبعيد.
ثم كانت الثورة الصناعية. والآلات التي كانت مُستحيلة في أوقات مضت بدأت تغزو المصانع لتقوم الآلة الواحدة بأعمال عشرات الرجال. وسارت تلك الآلات في



على اليمين صورة للجهاز ككل (ربما رسمها المخترع نفسه)، وعلى اليسار صورة تُظهر تخطيط الرجل المتحكم فيه عن طريق شخص آخر بداخل الآلة [4]

درب التطور حتى وصلنا لعصور كتابة الخيال العلمي بعد ذلك، حيث كانت الروايات تُحاول صياغة أشكال منطقية من تلك الآلات، فها هو "فرانك بوم" Frank Baum، صاحب الرواية المشهورة "ساحر أوز" Wizard of Oz، يكتب في رواياته عن شخصيات ميكانيكية متعددة تستطيع القيام بأعمال متعددة. ومن تلك الشخصيات، شخصية "تيك توك" Tik-Tok النحاسية ؛ فيصفه بأنه يُفكّر، ويتكلم ويفعل أي شئ يفعله الإنسان ما عدا أنه ليس حيا. وتعد تلك الشخصية من أوائل الروبوتات التي ظهرت في أعمال أدبية.



شخصيات "أوز" الميكانيكية، من اليمين لليسار: تيك توك، الرجل القصديري، العملاق الحديدي

الخيال العلمي والذكاء الاصطناعي

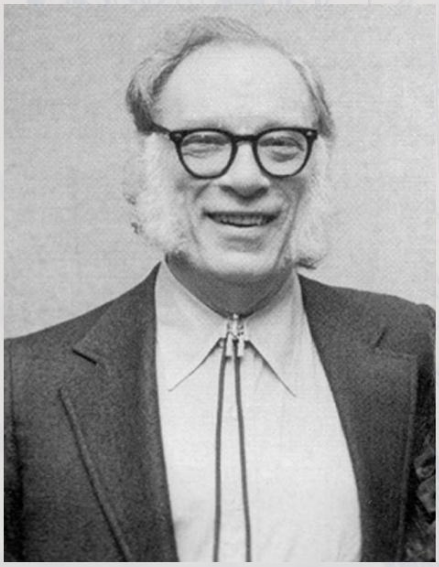
لا يمكن أن يُذكر الذكاء الاصطناعي في الخيال العلمي بدون ذكر الأمريكي "إسحق عظيموف"، فهو تقريبا أغزر كتاب الخيال العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي، إن لم يكن أغزر كتاب الخيال العلمي على الإطلاق. (5)

أسيموف خلق عوالم آلية في مئات القصص والروايات، استخدم فيها قوانينه الثلاثة المشهورة، وأضاف لها قانونا صفريا بعد ذلك. (6)

فشخصية مثل شخصية الروبوت أندرو في القصة التي بدأنا بها المقال، أثارت تساؤلات عديدة حول مفهوم الحرية للإنسان الآلي، وتعريف المخ في مواضع أخرى من القصة، وهل هو مجرد خلايا؟ أم أن آلية عمله هي التي تميزه؟ باختصار: ما الذي يجعل المخ مخا؟ وهل لو وجدت آلة تستطيع "التفكير"، بمواد أخرى غير تلك الموجودة في المخ، هل ستعتبر مخاً؟ وما هو الحد الفاصل بين الإنسان والروبوت؟ إذ يمكن أن يحتوي جسد الإنسان على الكثير من الأجهزة الصناعية (أطرافاً وأعضاءً وما إلى ذلك). (7)

كل هذه الأسئلة أثارتها قصة واحدة خلّابة من قصص "أسيموف".

(القصة تحولت لفيلم جميل تحت نفس العنوان (Bicentennial Man) من بطولة "روبن ويليامز"، صدر في عام 1999).



ملك الذكاء الاصطناعي في الخيال العلمي، الأمريكي "أيزك أسيموف" (يناير 1920 -أبريل 1992).

نأتي لنموذج آخر عالجه الخيال العلمي فيما يخص الذكاء الاصطناعي، وهو يعد امتداداً للنموذج الأول (نموذج امتلاك حرية الإرادة والتفكير المستقل)، ألا وهو نموذج الآلة المُتحكِّمة أو المسيطرة على الإنسان، وهنا يدخل عملاق جديد من عمالقة الخيال العلمي، ألا وهو ساحر الفضاء (كما سميته في مقال "ساحر الفضاء") آرثر كلارك، وذلك بنموذج من أشهر نماذج الذكاء الاصطناعي ألا وهو HAL 9000، وذلك في رائعته (Space odyssey :2001).

كان ذلك الجهاز مسؤولا عن إدارة المركبة الفضائية "ديسكفري ون" Discovery one . كان قادر على اللعب مع الطاقم (من فردين)، والتحدث معهم ومحاكاة المشاعر الإنسانية وغيرها. إلى أن تغير الحال في مرة من المرات، ولم يسمح الروبوت للطاقم ببعض الأشياء، وتطور الأمر حتى تسبب في مقتل أحد أفراد الطاقم. وفي النهاية قرر الشخص الآخر إغلاقة، بعد توسل ومحاولات من هال لأن يُثنيه عن فعلته!

صورة لكاميرا الكمبيوتر هال 9000، فلم يكن له وجود مادي كالروبوت العادي، وإنما كان يتفاعل مع الطاقم عن طريق هذه الكاميرا.

كانت الصورة أكثر عنفا في قصة أخرى من قصص أسيموف اسمها "شعور بالقوة" (Feeling Power) حاول فيها البشر التخلص من سيطرة الروبوتات التي تطورت لحد صنعت فيه أجهزة أخرى بنفسها (يذكرنا هذا أيضا برواية أنا روبوت I, Robot لنفس الكاتب). وكان ذلك في مستقبل مظلم تدنى فيه الذكاء البشري لدرجة أن الشخص الذي كان يستطيع أن يضرب رقمين في بعضهما كان يُعد عبقريا، ومطلوبا في محاولة البشر الأخيرة لاستعادتهم ذكائهم، واستعادة زمام الأمور التي تفلتت منهم لصالح الروبوتات.

كانت الصورة أكثر عنفا في قصة أخرى من قصص أسيموف اسمها "شعور بالقوة" (Feeling Power) حاول فيها البشر التخلص من سيطرة الروبوتات التي تطورت لحد صنعت فيه أجهزة أخرى بنفسها (يذكرنا هذا أيضا برواية أنا روبوت I, Robot لنفس الكاتب). وكان ذلك في مستقبل مظلم تدنى فيه الذكاء البشري لدرجة أن الشخص الذي كان يستطيع أن يضرب رقمين في بعضهما كان يُعد عبقريا، ومطلوبا في محاولة البشر الأخيرة لاستعادتهم ذكائهم، وزمام الأمور التي تفلتت منهم للروبرتات.

أين نحن الآن؟

بعد تلك الجولة السريعة في تاريخ الذكاء الاصطناعي وتطور مفهومه في روايات الخيال العلمي، نأتي لمربط الفرس: أين تقف البشرية من تلك النماذج التي أرادها الناس من الآلات المُفكّرة، والتي صاغها كتّاب الخيال العلمي منذ بدايات القرن العشرين حتى الآن.

الإجابة على هذا السؤال تبدو مُحبِطة نوعا ما، إذ أن هناك عديد المشكلات التي تقطعَ السبيل بشكل لا يُرجى منه فرجاً قريباً. وهي مشكلات عميقة جداً، فلسفية قبل أن تكون علمية، فالإنسان الذي تُطلب محاكاته سواءً جزئيا (بخاصية من خصائصة: كالتفكير مثلا)، أو كلياً.. هذا الإنسان لم نصل بعلمنا حتى الآن لإجابات شافية عن الكثير من أسرار مُحرِّكه.. المخ.

لا نعرف تعريفا محدداً للوعي، أو الذكاء مثلا. فكيف ننتظر محاكاة خصائص لا نحيط بها من الأساس؟

سنترك التفاصيل العلمية الآن، لنتحدث عنها في العدد القادم تفصيلا بإذن الله. سنتعرف أكثر على الجوانب الفيزيائية والرياضية للموضوع من وجهتي النظر المؤيدة والرافضة حتى لاحتمالية تواجد مثل هذه الآلات التي يمكن أن تحاكي الإنسان في التفكير. وسيكون لتفوق الروبوت على البشر وقفة خاصة.

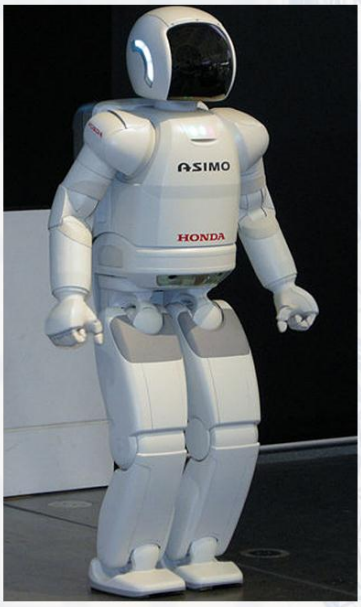
أما الآن لنمر سريعا على أشهر مثال من الروبوتات الحديثة، وبالطبع أنت لا تتوقع أنه سيشبه روبوت روبوت مثل "أندرو" مثلا! لكن تذكر كيف يمكن أن ينظر شخص عاش منذ مائة سنة فقط لحاسوبك الذي تقرأ على شاشته هذا المقال الآن!

أسيمو ASIMO

الروبوت أسيمو من إنتاج شركة هوندا، طوله تقريبا 130 سنتيمتر، ووزنه 54 كيلوجرام. بدأت هوندا في الأبحاث حوله من عام 1986. وأصدرت عدة إصدارات منه وصولا إلى عام 2005، حيث صدر أكثرهم تقدما، وهو أخفهم وزنا، وأسرعهم في المشي أو الجري، وأطولهم في وقت التشغيل، وأكثرهم في عدد الحركات التي يقوم بها، وأكثرهم مرونة ما يسمح له بمزيد من الاتزان والسهولة في الحركة. كذلك فهو يستطيع التعامل مع الظروف الطارئة التي قد تعيق حركته مثل السير على أسطح زلقة، أو تأثيرات الهواء المختلفة، كل هذا بسبب إمكانيات الحركة الغير مسبوقة فيه. ويعد، بشكله الودود، من أوائل الروبوتات التي تشبه الإنسان في الشكل الخارجي، ويحاكيه في طريقة المشي والجري.

يستطيع أسيمو أن يمشي بسرعة 2.7 كم/ساعة يجري بسرعة تصل إلى 6كم/ساعة، ويبقى في الهواء أثناء الجري لمدة 0.08 ثانية، يقطع فيها 50 سم. ويستطيع كذلك تحديد مواقع الأشخاص حوله بـ 360 درجة. ويستطيع تحديد أماكن العوائق كذلك ليتعامل معها. ليس العوائق الثابتة فقط، بل العوائق المتحركة كذلك، ليرى إن كانت ستوقف حركته في مساره أم لا، ويتوقف إلى حين يتحرك هذا العائق أو الإنسان من طريقه، ليكمل بعدها. ويتم التحكم بأسيمو عن طريق كمبيوتر بواسطة شبكة وايرلس (Wireless)، ويستطيع كذلك استقبال أوامر بسيطة صوتيا، وهي أوامر تكون مخزنة داخله مسبقا.

ربما الأمر الذي يبعث على الأمل، أن شركة هوندا هوندا أعلنت أنه لن يتم استخدامه في أي تطبيق عسكري. ولكن من يعلم أين وصلت الأبحاث العسكرية نفسها بخصوص الروبوتات! (8)



على اليسار صورة لأزيمو (2005)

Sources And notes

1- كان يُحب "أزيموف" أن يُنطق اسمه بحرف السين بدلا من الزاي. وكتب قصة قصيرة أسماها "انطق اسمي بحرف السين" (مصدر: مقدمة ترجمة د.أحمد خالد توفيق لمجموعة "قصص من عظيموف"، نشرتها المؤسسة العربية الحديثة في سلسلة "روايات عالمية للجيب، العدد 57).

2- الحوار بتصرف للاختصار قدر الإمكان

3- Bruce G. Buchanan, A (Very)Brief History of Artificial Intelligence, AI Magazine Volume 26 Number 4 (2006) (AI Magazine Volume 26 Number 4 (2005), P53-60

4- Karl Gottlieb von Windisch, Briefe über den Schachspieler des Hrn. von Kempelen, nebst drei Kupferstichen die diese berühmte Maschine vorstellen. 1783.

5- كتب أسيموف أكثر من 500 كتابا. ويقال أنه كان يكتب في اليوم 8 ساعات طوال الأسبوع.

6- قوانين الروبوتس في عوالم أسيموف (The Three Laws of Robotics) : الأول: على الروبوت ألا يؤذي إنسانا أو يتسبب في أذى إنسان عن طريق الإهمال. الثاني: على الروبوت أن يُنفِّذ أوامر الإنسان ما لم يتعارض هذا مع القانون الأول. الثالث: على الروبوت أن يحمي وجوده مادام هذا الوجود لا يتعارض مع القانونين الأول والثاني.

7- في القصة، وكمحاولة للضغط على الروبوت من قبل الشركات المصنعة، اعتُبر الشخص الذي يملك قلبا صناعيا شخصا آليا ولا يُدفع له ديونه.

8- Technical information from the official web site of ASIMO (Pdf Here)

السيبورغ

في الخيال العلمي

د.سائر بصمة جي
Saerbasmaji@gmail.com

مع أن فكرة الدمج بين الإنسان والآلية لم تكن جديدة إلا أنها بسطت وجعلت عصرية على نحو متحمس من قبل ديفيد رورفيك في (عندما يصبح الإنسان آلة) عام 1971م، والتي نادت ببدء عهد جديد من التطور المشترك.

استمر تبسيط المصطلح في قصة (سيبورغ) عام 1972م لمارتن كايدين وتصويره بطريقة مسرحية في السلسلة التلفزيونية (رجل الستة ملايين دولار) بين عامي (1973-1978م)، مع أنّ الرواية الثانية دعمت المصطلح البديل (الرجل الإلكتروني الحيوي Bionicman).

المقالة المؤثرة بدرجة كبيرة لدونا هاراواي (بيان رسمي للسيبورغيين: العلم والتقانة ونظرية المساواة بين الجنسين الاشتراكية) عام 1985م، في أواخر ثمانينات القرن العشرين غلفت الفكرة بدلالة ساخرة جديدة.

سابقات السيبورغية Cyborgsation ظهرت إلى الوجود بشكل طبيعي إلى حدّ كافٍ كتطويرات لأجهزة بسيطة مثل الأرجل الخشبية ونوع من بدائل اليد التي ارتداها القبطان هوك السيء السمعة في قصة (بيتر بان) عام 1904م لجي. إم. باري. أما (مسرحية الدم والحديد) عام 1917م لبريلي بور شيهان وربرت ديفيس فقد تخيلت تكميلات بارعة بما يكفي لأن تجعل الجنود الجرحى ثانية في قالب قوي أكثر.

إن السيبورغ يجسد القلق بشأن الأتمتة في (رجل من حديد) عام 1940م لجاي إندور، و(الرجل الآلة لأدراثيا) عام 1927م لفرانسيس فلاغ تصور التطور المستقبلي للجنس البشري كعملية منفدة على مراحل من السيبورغية.

السيبورغيون من الغرباء الذين برزوا في (ذكاء الغرباء) عام 1929م لجاك وليمسون، و(في عهد القمر) اختيروا في دور أوغاد يفيدوا من الوضع غير الطبيعي للموضوع، لكن الزورميين في (تابع جيمسون) عام 1931م لنيل جونس وتكملاته الكثيرة هم أهل خير.

إن الزورميين الذين صورهم جونس أمدوا بمثال عن الشكل الأكثر شيوعاً لأيقونات السيبورغ الخيالية العلمية: دماغ عضوي في جسد ميكانيكي كما صور مسبقاً في (هلاك المذنب) عام 1928م لإدموند هاملتون، وخيالات جامحة كثيرة عن التطور الذي رأى مستقبل الجنس البشري كواحد ذي ذكاء متزايد لكنه ذو وجود مادي تالف.

ثمة جانب تأملي معقول أكثر من السيبورغية الطبية برز في الرومانس العلمي مثل (الرجل الأوتوماتيكي) عام 1923م لإيف أودل، والذي يتصور إنسان المستقبل وعقله وجسمه ينظمان بالطريقة نفسها وفق آلية الساعة المشيدة في رأسه.

في منتصف القرن العشرين ظهر سيبورغ مهم من الخيال التأملي يتضمن المدير في (الانبعاث) عام 1944 م لريموند جونس، ورواد فضاء سيبورغ في (باحثون يحيون عبثاً) عام 1950م لكوردواينر سميث.

إن (القلب الميكانيكي) عام 1931م لإتش باريت قدم وصفاً واقعياً أكثر للسيبورغية الطبية، وعندما تحسنت الأطراف الصنعية وأصبحت الأجهزة المعززة مثل ضابطة النبض ومفاصل التفلون والدعامات الشريانية شيء اعتيادي في العقود الأحدث من القرن العشرين، فإن هذه الصور التأملية تقدمت إلى مدى أبعد إلى الأمام من نموذج التقدم الفعلي.

(نسيان الحالة المتوسطة) عام 1952م، لبرنارد وولف هي هجاء مرير في تفسير مصطلح "نزع التسلح" كتورية، والتي بجلت عرض إمكانية أن يبدأ الناس بمقايضة الأعضاء والأطراف المتمتعة بالصحة مقابل بدائل ميكانيكية حالما تصبح الأخيرة قوية أكثر وماهرة أكثر.

مع أن مواد كثيرة من التقانة الشخصية التي تتضمن المفاتيح وساعات اليد بدت كافية تماماً كمتاع شخصي؛ إلا أن إمكانية الدمج الوثيق أكثر لأجهزة مثل الهواتف اللاسلكية أظهرت عدداً من الفوائد، بعضها تم تعقبه على نحو مفصل في خيال التجسس في روايات عن وسائل اتصال سرية بارعة.

إن التأمل في هذه الإمكانيات أوحى لكتاب كثيرين أن القرن الواحد والعشرين يمكن أن يكون عهد السيبورغية الاختياري المعقد. وأن أيقونات السيبورغية الاختيارية قابلة للقسمة بسهولة إلى أوصاف لسيبورغ وظيفي بحيث تعدل أبدانها لأداء مهام محددة، وسيبورغ تكيفي بحيث تعدل أبدانها لتمكنها من العمل في بيئات غريبة.

من ناحية أخرى، فإنه في الوقت الذي جعل فيه المصطلح في متناول مدارك الجمهور، فإن هذه التقانات بدأت حينها بالتغير مع الاستراتيجيات العضوية على نحو صرف للتصميم الوظيفي والتكييف البيئي، وذلك بواسطة الهندسة الوراثية.

لقد تطورت الفكرة سريعاً بسبب خلاف بين مدارس التكييف المتنافسة وغلفت على نحو محكم بالعناصر المتغيرة في سلسلة (المؤمن بالمذهب الآلي المشكل) بين عامي (1985-1982م) لبوريس ستيرلنغ.

السيبورغ الوظيفي الذي برز على نحو أكثر شيوعاً في الخيال العلمي في القرن العشرين هو ذلك الذي عدل لأغراض السفر الفضائي والحرب. وثمة أمثلة بارزة عن السفن الفضائية السيبورغية تتضمن (الشبكة الشمسية) عام 1941م لجيمس بليش، و(التمويه) عام 1945م لهنري كوتنر، و(تبدل البحر) عام 1956 لتوماس سكورتيا، و(السفينة التي غنت) عام 1961م لآن ماك كافي، و(النجمة التي عبرت) عام 1973م لجورج زيبروفيسكي. في حين أن نوعاً مميزاً من رائد الفضاء السيبورغ يبرز في (اللمعان الفائق) عام 1983م لفوندا ماك انتري.

الأمثلة البارزة عن السيبورغيين المتكيفين في العوالم الغريبة أو في الفضاء نفسه ظهرت في (اجتماع مع ميدوزا) عام 1971م لآرثر كلارك، و(إنسان أكبر) عام 1976م لفريدريك بول، و(أثواب كايان) عام 1976 لبرانغتون بايلي.

أما عن الأمثلة التي صمم فيها سيبورغ كمقاتلين مهرة في الحرب فتتضمن (حزمة آي-سي-آ) 1961 . لجاك فاس، و(الموت الذي يموت) عام 1962م لبول أندرسون، و(رجال ماخ) 1964م لجيمس شيمتز.كل روايات الحرب المستقبلية التي نشرت بعد ذلك اتجهت إلى استخدام جنود خاضعين لعمليات سيبورغية.

ومع نهاية القرن العشرين فإن التقدم السريع لتقانة الحاسوب وتطور إدراك السيبربونك شجّعا على استعمال السيبورغيين الذين زادت أدمغتهم أو تم تكييفها للعمل بتعاون وطيد مع الأنواع المختلفة من الآلات، وقد قدمت أمثلة بارزة في (خطط النجاة) عام 1986م لغوينتن جونس، و(الماثلة) عام 1986م لوالتر جون وليمز، و(هذا الوجه من الحكم) عام 1995م لجي. آر. دون، و(سائق فولاذي) عام 1998 م لدون دي برانتدت.

إن موضوع السيبورغ يعير نفسه في حكايات فلسفية وجودية بشكل شامل ووطيد العلاقة بصورة أكبر من تلك التي تصور الروبوتات أو الغرباء. والأمثلة البارزة التي تصب في خانة الهوية الذاتية تتضمن (ليس مولوداً من امرأة) عام 1944م لسي. إل. مور، و(أنا حالم) عام 1953م لوالتر ميلر، و(من؟) لألجيس بودريس، و(الأقنعة) عام 1973م لدومان نيت، و(العين غير النائمة) عام 1974م.

إلا أن النسخة السينمائية من (من؟) عام 1974م وعام 1987م قد اجتذبت قوتها القصصية من المصدر نفسه، مع أن تكملات الثانية كانت متكيفة بمواصلة تقليد السيبورغ البطل المتفوق.

استخدمت السيبورغية التصاعدية كنموذج للأبعاد وذلك في حكايات ديفيد بوخ في (موديران) بين عام 1971م، وقد استعملت أيقونة السيبورغ للتهديد في (العلامات الثلاث لبالمر إلدريتش) 1964م لفليب ديك.

أخيراً لقد تحققت السيبورغية في جسم الإنسان وأتى الخيال العلمي أُكله كما فعل ذلك مرات كثيرة سابقاً، فها هو جوني راي أول شخص تمت سيبرته، حيث زرع أجهزة في مخه لتمكنه من الاتصال بالحاسوب، لكنه توفي عام 2003م.

العلم ومستقبل الطب

د. أبوالعزم عبدالوهاب
draboelazm@gmail.com

في العدد الثامن عشر سافرنا عبر قطار الماضي لنتوقف في محطات تطور وسائل التشخيص الطبي بداية من اكتشاف اشعة اكس وانتهى بنا المطاف عند الرنين المغناطيسي لنترك لكم فترة استراحة قصيرة ونعاود بعدها استكمال رحلتنا الممتعة.

ولكن هذه المرة لن تقتصر رحلتنا على مجال التشخيص الطبي فقط، لكنها ستأخذنا أيضا الى الانجازات التي حققها العلم في مجال العلاج .

جهاز رؤية الأوردة [1] vein viewer:

من المعروف ان الحقن الوريدي او تركيب المحاليل cannula من اكثر الاجراءات الطبية المستخدمة، ولعلك شاهدت أو سمعت عن المشاكل التي يتعرض لها الأطباء والممرضين عند تحديد مكان الوريد وكم الألم الذي يعانيه المرضى عند تكرار عملية وخز الابر وخاصة في الاطفال لصغر اوردتهم .
ولحل هذه المشكلة تمكن العلم من ابتكار تكنولوجيا جديدة تستخدم الاشعة تحت الحمراء لتصوير كرات الدم الحراء RBCs واظهار الصور على جلد المريض مباشرة لتحديد مكان الوريد بدقة .
ولقد اثبت الجهاز فعاليته في دعم علاج الدوالي بالحقن الكيماوي sclerotherapy، كما يمكن استخدام التقنية في معرفة كفاءة الاوردة في مرضى الغسيل الكلوي ، ولازالت التقنية تحت التطوير .

النانوتكنولوجي والطب: [2]

يعتبر علم النانو تكنولوجي واحدا من العلوم الحديثة والذي يحمل في جعبته الكثير من الامال والطموحات منها ما هو في طور الاختبار ومنها ما لايزال افكاراً ناشئة في مخيلات أصحابها، ويعتبر الطب من المجالات الخصبة لتطبيقات هذا العلم، وفي هذا الجزء سنستعرض عددا من تلك الافكار الطموحة وتأثيرها على الارتقاء بالمستوى الصحي للبشرية .

توصيل الأدوية : هي تقنية جديدة تقوم بتطويرها بعض شركات الأدوية باستخدام النانو تكنولوجي وتعتمد على حمل الدواء على جسيمات نانو صغيرة تعمل هذا الجسيمات على استهداف الخلايا المريضة فقط وذلك لتقليل الضرر على الخلايا السليمة وخاصة مع الادوية الفتاكة مثل ادوية السرطان.

علاج مرض السكر : حيث يتم تصنيع جسيمات تشبه الاسفنج تحيط بهرومون الأنسولين ، يتم حقن هذه الجسيمات في الدم، وعندما يرتفع مستوى الجلوكوز في الدم يحدث تفاعل معين يجعل هذه الجسيمات الاسفنجية تنقبض لتفرز الانسولين للتعامل مع مرض السكر ، وقد توصلت الأبحاث في هذا الشأن الى إمكانية تنظيم مستوى الجلوكوز لمدة 10 ايام، ولازالت الابحاث مستمرة للوصول إلى اداء ذي شبه قريب من دور البنكرياس، مما يجعل علاج مرض السكر والوقاية من مضاعفاته الخطيرة حلم قريب المنال .

التخلص من السموم : حيث يتم تصميم جسيمات تقوم بالدوران في الدم وامتصاص السموم تمهيدا لإخراجها من الجسم.

الاكتشاف المبكر للامراض : فقد تمكن الباحثون في -أم أي تي- من تصنيع انابيب نانو قادرة على الرصد المبكر للالتهابات، كما تمكن اخرون في جامعة متشجن من تصميم مجسات ترصد الخلايا السرطانية وان لم يتعد عددها 5 خلايا .

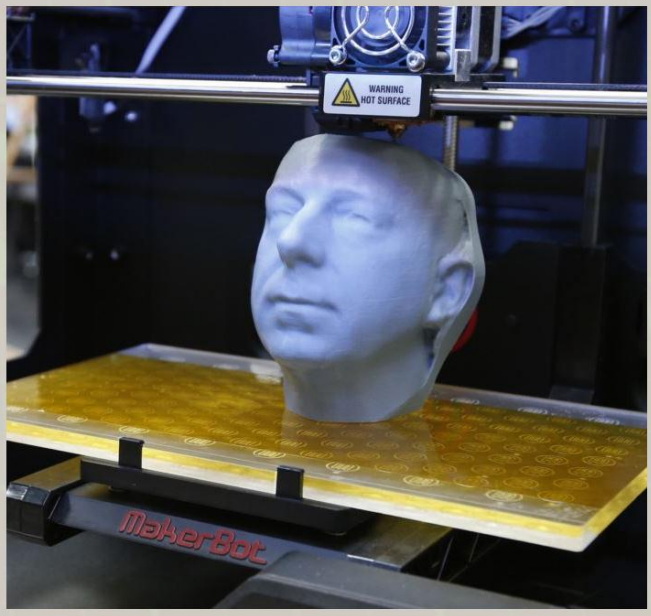
مكافحة العدوى : وهي عبارة عن نانوروبوت تحمل معها المضادات الحيوية وعندما يتعرض الجسم

للعدوى تقوم هذه الروبوتات الصغيرة باطلاقها في الحال وبالتالي القضاء على البكتريا بسرعة .

إصلاح الخلايا التالفة : وهي افكار في طور البحث. ولازالت مجهودات العلماء كبيرة في هذا الحقل طامحة الى القضاء الكامل على الامراض والوصول الى حياة أفضل .

الطابعات ثلاثية الأبعاد والطب:

ظهرت تقنية الطابعات ثلاثية الابعاد كقفزة علمية هائلة في مجال التصنيع حيث يمكنها تحويل النماذج الرقمية الى اشياء حقيقية من الالعاب الى المجوهرات وحتى الطعام بل ذهبت الى ماهو ابعد من ذلك بكثير صناعة الاعضاء البشرية !!



الطباعة الثلاثية الأبعاد تعد بمعجزات

ففي الوقت الحالي يعمل الباحثون على تكاثر الخلايا البشرية في المعمل لاستخدامها في تصنيع الاوعية الدموية ، أنابيب البول ، أجزاء من الجلد وغيرها من الاجزاء الحيوية في الجسم وذلك باستخدام التقنية ثلاثية الابعاد، لكن يبقى تصميم عضو كامل أمر معقد يعمل العلماء على تطويعه ، وها هي بعض إنجازات هذه التقنية:

ففي عام 2013 ولدت طفلة بدون قصبة هوائية بولاية الينوي بأمريكا ، وقد تمكن العلماء من تصميم انبوبة تعويضية مصنعة من خلاياها الجذعية.[3]

وفي عامنا هذا تمكنت فتاة تدعى سيدني والتي فقدت ذراعها في سن السادسة من الحصول على ذراع روبوتية تعوض ذراعها بصورة كبيرة وساعدها في الامساك بالاشياء وذلك بمساعدة طلبة بكلية الهندسة جامعة واشنطن.[4]

وقد ساعدت هذه التقنية في انقاذ طفل مولود من الموت، حيث ولد تشوهات غريبة في القلب ، لكن الجراحون في مستشفي مرجان ستانلي للاطفال بنيويورك استخدموا الطابعات الثلاثية في تصميم نموذج مشابه لقلب الطفل وقاموا بعمل محاكاة للعملية ووضع خطة الجراحة المناسبة، مما ساهم بشكل كبير في نجاح العملية، وهكذا صار في امكان الاطباء الاطلاع على الاعضاء وتحديد الاجراءات المطلوبة قبل شق بطن المريض. [5]

نموذج لقلب الطفل

وفي بكين تمكن الاطباء من تركيب فقرة مطبوعة لرقبة طفل مصاب بالسرطان[6]

الطباعة ثلاثية الأبعاد ليست بعيدة عن العظام أيضا

تجولنا خلال هذه الرحلة القصيرة داخل عدد من التقنيات العلمية التي احدثت وستحدث طفرات هائلة في مجال الطب ، ولا يتسع المقال لرصد كل التقنيات الأخرى. ولكن نتترككم لتأخذوا انفاسكم لنعاود استكمال رحلتنا لاحقا لنتعرف سويا على باقي التطبيقات العلمية في الطب، فلا زال العلم يحمل الكثير والكثير، ومازالت طموحات الإنسان وخياله يتوقان للمزيد ، ولا عجب فما من داء إلا وجعل الله له دواء كما أخبرنا رسولنا الكريم (صلى الله عليه وسلم)، أتمنى أن نحقق دورا في هذه الاكتشافات وألا نظل مكتوفي الايدي أمام هذا التقدم الهائل .

Sources And notes

1- Advances in Radiology and Imaging Lead to Medical Breakthroug (southfloridahospitalnews.com)
2- medicine (understandingnano.com)
3- 3d printing human organs (edition.cnn.com)
4- 3d printing (webmd.com)
5- 3d printed heart saves babys life (independent.co.uk)
6- medical breakthroughs using 3d printing (businessinsider.com)

رواية من الخيال العلمي

«الخروج دون حفظ» Exit without saving

قصة قصيرة من كاتبة الخيال العلمي الأمريكية روث نستفولد (Ruth Nestvold).

تضيف القصة بعداً مأساوياً جديداً للتكنولوجيا المستقبلية، إلى جانب تقنيات أكثر شهرة، مثل الأسلحة الفتاكة، أو الذكاء الاصطناعي وموضوعه الجدلي "هل سيتفوق علينا أم لا؟". لكن المأساة هذه المرة هي الخروج من الجسد تماما.. هل وحدات التحول الجسدي من شكل لآخر -ربما من جسم ذكري لجسم أنثوي أو العكس- هل ستكون متاحة في يوم من الأيام؟

يمكنك تخيل كمية التطبيقات السيئة التي يمكن أن تنتج من هكذا تقنية (تجسس.. ارتكاب جرائم باسم الغير.. الهروب من جرائم سابقة.. و.. و..)

يقول الويلزي ميشيل شين :"أُحبُّ الخيال العلميّ ولا أحب الرعبَ، فالرعبُ يخيفني بدرجة أقل".

التحميل : اضغط هنا

سور الصين العظيم في أفريقيا!

رولا العتيبي
Avril20061@hotmail.com

مشكلة التصحر مشكلة إقليمية عالمية ، لكن قارة أفريقيا تأتي في مقدمة القارات المتضررة من هذه المشكلة ، فهي مشكلة متداخلة معقدة تؤدي إلى هجرة الكثير من أصحاب الأراضي المتصحرة.

وينشأ التصحر من سوء استخدام الأراضي الزراعية فتتدهور التربة ويؤدي ذلك إلى تعريتها ويبدأ من هنا التصحر.

التصحر أثر على أكثر من مليون فقير أفريقي ، حيث تتآكل سبل عيش المجتمعات هناك من جراء التصحر وزحف الرمال كما أن أغلب الأراضي في القارة السمراء عبارة عن أراضي جافة وصحاري .

من هذه المشكلة جاءت فكرة "الجدار الأخضر " على الأرجح من الصين . منذ أواخر سبعينات القرن الماضي، بدأت الصين عملية تشجير كبرى لبناء جدار أخضر عملاق ، على غرار " جدار الصين العظيم " الذي ظل يمثل جزءاً من العجائب السبعة في العالم أجمع..

وهكذا أصبح جدار الصين الأخضر ممتداً من أقصى الشمال الشرقي حتى الشمال الغربي للبلاد.

وببساطة ساعدت عملية التشجير المكثف من خلال هذا الجدار الأخضر في استصلاح أكثر من 20% من الأراضي الصحراوية والحد من تقدم الكثبان الرملية الزاحفة.

واليوم ينطلق الأفارقة نحو إنجاز هذا المشروع العملاق وهو الجدار الأخضر الأفريقي العظيم . فلم تعد أفريقيا بمعزل عن هذا الطموح .

منبع الفكرة الأفريقية :

تعود هذه الفكرة إلى الرئيس النيجري السابق أوباسانجو، والتي أقرها الاتحاد الأفريقي عام 2005 كجزء من جهود الرامية إلى حماية البيئة في القارة ، وكان الاقتراح الذي تقدم به الخبراء الأفارقة آنذاك لرسم خط تشييد الجدار الأخضر يقضي بأن يمر عبر موريتانيا وصولاً إلى جيبوتي ومن أهم الأهداف التي كانت في عين الاعتبار إعادة التشجير ومكافحة الفقر وتدعيم التربة .

فاليوم يأتي انطلاق هذا المشروع العملاق في وقف زحف الرمال ضمن معركة لا هوادة فيها .

وعلة الرغم من إقرار الخيار الأولي للمشروع ، إلا أن تصميمه عرف في ما بعد بتغييرات جوهرية في اجتماع للخبراء عُقد في يوليو 2005 حيث تقرر أن يربط الجدار بين داكار وجيبوتي ويبدو أن ذلك الاجتماع الذي كان في الأصل مخصصاً لتدارس موضوع تحديد الأنواع النباتية التي ستزرع في الجدار مع المهندسين الزراعيين وعلماء النبات .

وذهب الاجتماع إلى أبعد من ذلك بكثير حيث عمق مناقشة إمكانية إنشاء الجدار بعرض 15 كيلو متر يربط من داكار إلى جيبوتي . هذا المشروع العملاق يستفيد من تمويلات معتبرة في إطار خطة العمل للشراكة الجديدة من أجل أفريقيا وبالفعل فإن عدداً من الجهات المانحة كانت قد تعهدت تمويل الدراسات الأولية ودراسات الجدوى للمشروع .

يشمل المشروع إعادة تشجير 15 مليون هكتار من الأراضي الجافة بعرض 15 كيلومتراً وطول 7000 كيلومتر. وبالإضافة إلى الكلفة المالية الضخمة، المقدرة بأكثر من 1.5 بليون دولار، يتوقع أن تواجه أعمال هذا الجدار العظيم العديد من العقبات الأخرى، مثل ندرة المياه، حيث لا يتجاوز متوسط التساقطات 400 مليمتر سنوياً في المناطق المعنية بإعادة التشجير، التي قد يستمر فيها موسم الجفاف عدة أشهر في بعض الأحيان.

العلماء الذين أشرفوا على صياغة المشروع يؤكدون أن السكان القاطنين في هذه المناطق التي سيمر فيها الجدار الأخضر بإمكانهم الاستفادة من الأشجار المثمرة واستعادة الأراضي الصالحة للزراعة التي

فقدت مع التصحر . ومن المتوقع أيضاً بناء ثمانين بركة لحجز المياه وتجميعها ضمن كل بلد يمر به الجدار .

11 دولة أفريقية قررت على اتخاذ هذا التحدي البيئي تحدياً رئيسياً لها وخلق مشروع الجدار الأخضر لها والهدف منه إنشاء جدار يعبر الدول الأفريقية من داكار إلى جيبوتي، بطول

11 دولة ملتزمة بالمشروع وهي :

السنغال وموريتانيا ومالي وبوركينا فاسو والنيجر ونيجيريا وتشاد والسودان وإريتريا وإثيوبيا وجيبوتي.

ولأن الجدار الأفريقي أصبح محط الأنظار .. تقدمت عدة بلدان أفريقية بطلبات لدمجها وإرفاقها في المشروع ببناء ممرات مشجرة متصلة بالجدار . على أية حال، لقد بدأ المشروع يخرج من رزم الأوراق وترسانة الدراسات إلى حيز الوجود الفعلي، مؤذناً ببدء أنشطته المختلفة بدءاً في السنغال البلد الذي حقق أكبر تقدم في المشروع.

بدأت الزراعة فيه بوجود

العديد من دور الحضانة التي ستساعد على نمو براعم الأشجار التي ستشكل جزءاً من الجدار الأخضر الكبير.

وبعد سنة ستكون مزروعة في الأرض خلال موسم الرطوبة .

ستبقى هذه المزروعات محمية من عدم الوصول إليها لمدة خمس سنوات أخرى من أجل السماح لها بالنمو , وسيصبح من الممكن فيما بعد اختيار الفاكهة وجمع العلف والصمغ العربي وما إلى ذلك من الأشجار .

بالإضافة إلى دور الحضانة فقد تم إنشاء حدائق وأسواق للخضار .

اتخذ هذا المشروع اهتماماً متزايداً بعد أن كان على مدار السنوات االسابقة في مسار تراكمي ليس إلا .. لعلنا نفكر هل هذا المشروع مجرد طموح وحلم أو ضرب من الخيال الجامح فقط ..

لكن صدقوني سيكون علاج فعال سيحد من ظواهر التصحر والتدهور البيئي في هذه القارة " المنسية "

Sources And notes

1- Great Green Wall for the Sahara and the Sahel initiative the African wall (http://www.fao.org/docrep/016/ap603e/ap603e.pdf)

3- The great green wall (education.nationalgeographic.com)

4- Klorane institute protect explore educate (institut-klorane.co.uk)

المادّة
وأطوارها المتعددة

م. عبدالحفيظ العَمْري
fb.com/abddulhafeed.alamri

" الغرابة لا تنتهي حول المادة ، ورغم الألفة التي ربطتنا بالمادة المنتشرة حولنا ، بل وأجسامنا نفسها التي تتكون في نهاية المطاف من مادة !

رغم كل هذا الترابط بيننا وبين المادة ، إلا أن المادة لا تزال تجود بأسرارها كلما تقدم العلم وخاض في عالَمها الغريب ..

فكم أطوار المادة ؟ "

الطور phase هو الشكل الذي تظهر عليه المادة الواحدة ، وكأنها ملابس ترتديها في كل حالة خاصة تظهر فيه ، وما نعلمه جميعا من أطوار المادة من خلال تعلمناه في المدارس ثلاثة أطوار ؛ وهي الصلبة والسائلة والغازية ، فالماء الذي نشربه - على سبيل المثال - يوجد على الحالة السائلة liquid state حتى إذا تعرض إلى تبريد تحول إلى جليد ،وهذه هي الحالة الصلبة solid state ، ثم إذا ما ذاب عاد إلى الحالة السائلة مرة أخرى وبتسخينه إلى درجة حرارة غليانه وبعدها تصاعد في حالة بخار ، وهذه هي الحالة الغازية gas state ، وإذا عرضنا هذا البخار إلى لوح بارد سيتكثف ليتساقط قطرات من السائل وهكذا...

وهذا ما يجري لبقية المواد مع الاختلاف في درجات حرارة التبريد أو الغليان أو التبخر، مع وجود حالة من التسامي Sublimation لبعض المواد وهي تحوّل المادة من صلبة إلى غازية مباشرة من دون المرور بالحالة السائلة؛ ومثال ذلك اليود والزرنيخ والكافور والثلج الجاف.

وهناك طور رابع للمادة هو البلازما plasma.

ما هي البلازما ؟

شكل من أشكال المادة مكونة من جسيمات مشحونة كهربائيا، وهذا الطور هو أكثر أطوار المادة انتشارا في الطبيعة !

فالشمس والنجوم وأغلب أجسام الفضاء من البلازما وكذلك شحنة البرق.

جاء في مقال في ناسا (Plasma, Plasma, Everywhere بلازما في كل مكان):" البلازما ليست الغاز، ولا السائل، ولا الصلبة - بل هي الحالة الرابعة للمادة، البلازما في كثير من الأحيان تتصرف مثل الغاز، إلا أنها موصلة للكهرباء وتتأثر بالمجالات المغناطيسية، يقول الدكتور دينيس جالاجر Dennis Gallagher، وهو فيزيائي البلازما في مركز مارشال لرحلات الفضاء التابع لناسا-: " 99.9 في المئة من الكون تتكون من البلازما ،ومواد قليلة جدا في الفضاء مكونة من الصخور مثل الأرض." (1)

ويمكننا صناعة البلازما بتسخين غاز أو بتمرير تيار كهربائي خلاله فتؤدي هذه الحرارة الشديدة أو مرور ذاك التيار إلى تأيين الذرة وذلك بنزع إلكتروناتها فتصبح الذرة أيون (ion) وكلما زادت درجة الحرارة زادت عدد الذرات المؤينة في البلازما فتتغير الخواص الفيزيائية والكهربائية لهذا العنصر .

في البلازما تدور الإلكترونات والأيونات في مجموعة وحركة موجية .

فالكهرباء التي تمر في مصابيح النيون تغير الغاز إلى بلازما والذي بدوره ينتج الضوء، ولحام القوس الكهربائي ما هو إلا حالة من حالات البلازما في الشعلة التي تملأ الفراغ في منطقة اللحام.

لكن هل انتهى الأمر عند ذلك واكتفينا بأربعة أطوار للمادة ؟

بين عالمين

ظهرت أوائل نظرية ميكانيكا الكم Quantum mechanics في عالم 1900م على يد العالم الألماني ماكس بلانك ؛ تلك النظرية التي تصف العالم الداخلي للذرة.

وبتطور هذه النظرية وصل العلماء إلى قواعد جديدة لهذا العالم المتناهي في الصغر؛ فمن هذه القواعد أن المادة والضوء على مستوى الذرة يكونان لهما حالتان في آن واحد ،فيمكن للضوء أن يتصرف كجزيئات particles وكموجات waves في نفس الوقت ،وهذه الثنائية الغريبة وصفتها معادلة شرودنجر Schrodinger's wave equation ، وجاء مبدأ عدم اليقين للعالم هيزنبرج Heisenberg ، فلا شيء مؤكد في العالم الذري ، بل كل شيء هناك يجري على الاحتمال..

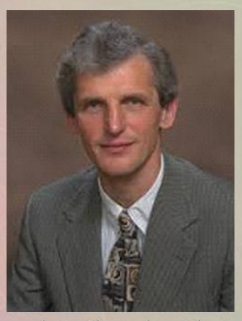
وهكذا أصبح معنا عالمان؛ العالَم المشاهَد لنا والذي تحكمه قوانين نيوتن وأينشتاين في الحركة والعالَم

الذري والذي تقوم قوانينه على عدم اليقين ؛ فأصبح لكل عالَم قوانينه..
فكان من العلماء أن صنعوا مادة جديدة تقف على خط التماس بين هذين العالَمين، مادة نعمل وفق ميكانيكا الكم كما أنها تتطفل في عملها على قوانين العالَم المشاهَد، أطلقوا على هذه المادة اسم BECs واعتبروها الطور الخامس للمادة.

ما هي BECs؟

في عام 1920م فكّر العالم الكبير ألبرت أينشتاين وكذلك العالم الهندي ساندرا ناث بوز satyendra nath bose كلا على حده عن مادة يمكن أن توجد بين عالَم الفيزياء المشاهَد وعالم ميكانيكا الكم (كان هذا الكلام وميكانيكا الكم في طور نشأتها).
أينشتاين تساءل متعجبا: إذا كانت هذه المادة موجودة فإنها ستكون غريبة !!!

وبالفعل وبعد 75 عاما من ذلك التاريخ تم صُنع هذه المادة في المختبر وأطلق عليها اسم تكاثف أو تكثيف بوز أينشتاين Bose-Einstein condensates نسبة للعالم Bose و Einstein وتختصر بـ BECs.


ولفجانج كيترلي

في عام 1995 قام العالم الفيزيائي ولفجانج كيترلي Wolfgang Ketterle من معهد MIT (ماساتشوستس للتكنولوجيا) بصناعة BECs ، وذلك بتبريد غاز من ذرة الصوديوم إلى بضع مائة مليون درجة فوق الصفر المطلق بحيث تكون تكون أكثر برودة من الفضاء بين النجوم

كارل فيمان

ايريك كورنل

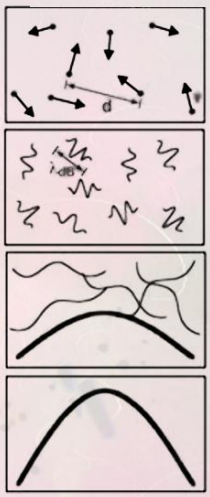
بمليون مرة ؟!!
في مثل هذه الدرجات المنخفضة أصبحت الذرات تتصرف كموجات أقرب منها جزيئات وبواسطة اشعة الليزر وحواجز المغناطيس تداخلت بضعة مليون ذرة من هذه الذرات مكونة عملاق وحيد (بالمقاييس الذرية) من هذ المادة الموجية حول مليمتر أو بعرض ذلك.
يقول عنها كيترلي : " صور BECs يمكن أن تعبر عن دالة الموجة wave function " تلك حلول معادلة شرودنجر .
ولم يكن كيترلي هو الوحيد الذي صنع هذه المادة لكن في نفس السنة قام – وبشكل منفصل - كل من ايريك كورنل Eric Cornell من المعهد الوطني للمعايير والتقنية و كارل فيمان Carl Wieman من جامعة كولورادو مستخدمين هذه المرة ذرات الربيديوم فائقة التبريد في صناعة BECs ، ليحصل كل من كيترلي وكورنل وفيمان على جائزة نوبل في الفيزياء لعام 2001م عن هذا الإنجاز .
جاء في تقرير الجائزة" لإنجاز BECsمن الغازات المخففة في الذرات القلوية وللدراسات المبكرة الأساسية حول خصائص التكثيف."

خصائص BECs

إذا أنشأنا جزيئين من BECs ووضعناهما معا فلا يختلطان كالغاز العادي أو يتصرفان كجزيئين صلبين لكنهما يتداخلان كالأمواج ،والنموذج المتكون يعتمد على الأمواج؛ فإذا تداخلت قمتان يحدث تداخل بـّناء بالتزامن بينهما إما إذا التقت قمة مع قاعدة يحدث تداخل تدميري وهذا يشبه تداخل موجات لحجرين رميا في بركة. عند التداخل التدميري لن نحطم الذرات لكن ما يختفي هنا سيظهر في مكان آخر في النموذج المتكون وبذلك يظل العدد الكلي للذرات محفوظا.
ليست كل الذرات يمكن أن تشكل BECs ، فقط تلك التي تحتوي أعدادا زوجية من النيترونات

والإلكترونات والبروتونات ، لذلك اختار كيترلي ذرة الصوديوم لصناعة الـBECs الخاصة به ، لأن الصوديوم مجموع نيتروناته والكتروناته وبروتوناته هو 34 . المواد ذات الاعداد الفردية ونظائرها لا تشكل BECs وهذا غريب لكنه الواقع؟!

إن الـ BECsكبيرة بما يكفي لرؤيتها وهنا يكمن وعدها المرجو منها.[2]



خطوات توضيحية تكـّون BECs

هل انتهت رحلة أطوار المادة ؟

ليس بعد !

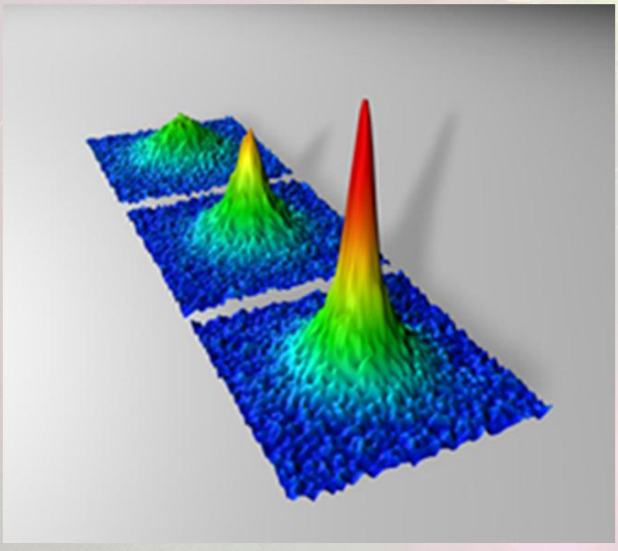
لا زال لدينا طور سادس للمادة ، إنه التكاثف الفيرموني Fermionic condensates

الطور السادس للمادة

تتصرف الذرات بشكل مختلف جدًا قرب الصفر المطلق اعتمادا على زخمها الزاوي (السبين)spin ؛ (هو دوران الجسيم الأولي حول نفسه وهي خاصية جوهرية في كافة الجسيمات الأولية وتمثل ظاهرة ميكانيكية كمومية أصيلة ، يمكن تقريب اللف المغزلي للإلكترون للأذهان عن طريق تشبيهها بدوران الأرض حول نفسها إضافة لدورانها حول الشمس، فكذلك يلف الإلكترون حول نفسه ويدور في نفس في مدار حول النواة) [3] ؛ فالجسيمات ذات قيم سبين صحيحة يمكن أن تتجمع في نفس الحالة الكمومية Quantum state وتسمى بوزونات bosons ؛ ومثال ذلك في العالَم الذري الفوتونات photons وكذلك أي ذرة لها عدد زوجي من مجموع البروتونات والنيترونات والإلكترونات مثل الصوديوم والربيديوم (اللذين منهما تم صُـنع تكاثف بوز أينشتاين في عام 1995 م) ، أما الفيرمونات Fermions فذات قيم سبين كسرية ولا يمكن أن تتجمع في نفس الحالة الكمومية بسبب مبدأ باولي للاستبعاد Pauli Exclusion Principle والذي ينص على " أنه لا يمكن أن يوجد إلكترونان أو أكثر في نفس الحالة الكمومية" .

ومثال على الفيرمونات في العالَم الذري الإلكترونات والبروتونات وكذلك أي ذرة لها عدد فردي من مجموع البروتونات والنيترونات والإلكترونات مثل البوتاسيوم (الذي منه تم صُـنع التكاثف الفيرموني في عام 2003) .

لذلك لمّا تم صُـنع تكاثف بوز أينشتاين من البوزونات عام 1995م ، توجه العلماء إلى محاولة صناعة مشابه له لكن من الفيرمونات ، فكان عليهم أن يتجاوزوا مبدأ استبعاد باولي ليتم لهم ذلك ، ولكن كيف ؟


صورة التكاثف الفيرموني

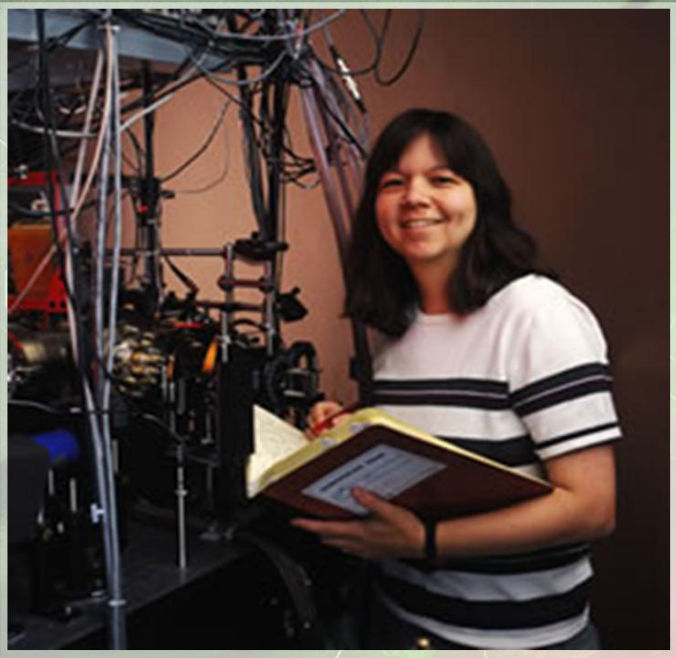
أزواج كوبر

تعود بنا الذاكرة إلى عام 1957م حيث اقترح كل من جون باردين John Bardeen وليون كوبر Leon Cooper ، وجون شريفر Robert Schrieffer أن الإلكترونات (وهي نوع من الفيرمونات) يمكن أن تتزاوج لتكوين ما عُـرف بأزواج كوبر cooper pair، مثل هذه الأزواج يمكن أن تتصرف كالبوزونات، فإذا أمكن فعل نفس الشيء على ذرات فيرمونية Fermionic atoms، فإن التكاثف الفيرموني ممكن الحدوث.

لأن ذرتين من الفيرمونات لا يمكنهما الارتباط على شكل جزيئة، لكن يمكن استمالتهما إلى التزاوج في درجات حرارة أعلى بإخضاع الذرات لحقل مغناطيسي وهذا التزاوج يجعلها تتصرف كالبوزونات فتمر بمرحلة التكاثف.

في عام 2003م كان كل من دوبرا جين Deborah Jin من المعهد المشترك للفيزياء الفلكية المختبرية JILA في ولاية كولورادوا الأمريكية و رودولف جريم Rudolf Grimm من جامعة Innsbruck قادرين على استمالة ذرات فيرمونية لتشكيل أزواج بوزونية قادرة على تشكيل تكاثف بوز أينشتاين وليس التكاثف الفيرموني ، لكن الخطوة الحاسمة قامت بها جين وفريقها في 16 ديسمبر 2003م حيث تم تشكيل التكاثف الفيرموني من تبريد غاز مكون من 500000 ذرة من البوتاسيوم إلى درجة 50 نانو كلفن kelvin ؛ وتم ذلك بحجز الغاز في غرفة مفرغة ثم استخدام المجالات المغناطيسية وتقنية تبريد الليزر laser cooling لدفع ذرات البوتاسيوم للتزاوج عند تلك الدرجة الحرارية الواطئة، فتم تشكيل التكاثف الفيرموني المطلوب.

نُـشر الخبر يوم 24 يناير 2004م في مجلة Physical Review Letters .



دوبرا جين قائدة فريقها لتصنيع التكاثف الفيرموني

آفاق مستقبلية

إن ظاهر فرط الموصلية Superconductivity مُيزت بغياب للمقاومة الكهربائية ، ويحدث التوصيل الفائق في الفلزات والسبائك في درجة حرارة قريبة من الصفر المطلق ، وتعتبر درجة حرارة سالب 138° م هي أدفأ درجة حرارة في هذا المجال ، إلى جانب أن الـعدد اللازمة لتبريد الأسلاك عالية التكاليف وضخمة، لكن الشيء المهم أن فرط الموصلية Superconductivity قد فُسّرت بأزواج كوبر السالفة الذكر حيث أن الإلكترونات ذات عزوم متعاكسة تشكل حالة كمومية استثنائية بطاقة صفر ، فليس للموصل الفائق مقاومة كهربائية نظرًا لوجود تفاعل جذبي بين الإلكترونات والذي ينتج عنه تكوين أزواج من الإلكترونات التي ترتبط بعضها ببعض وتندفع دون مقاومة حول المواد المتلئة بالشوائب ، في حين تحدث المقاومة في المُوَصِّل العادي لأن الإلكترونات غير المرتبطة ترتطم بالشوائب ثم تتشتت.

ونظرا لأن السبيل لإنتاج التكاثف الفيرموني كان

مناظرًا لأزواج كوبر، فإن التكاثف الفيرموني قد يساعد على إنتاج مواد مفرطة التوصيل في درجات حرارة أدفأ مما هو معروف اليوم، بل قد نصل إلى حلم العلماء في إنتاج مواد مفرطة التوصيل في درجات حرارة الغرفة ؟!!

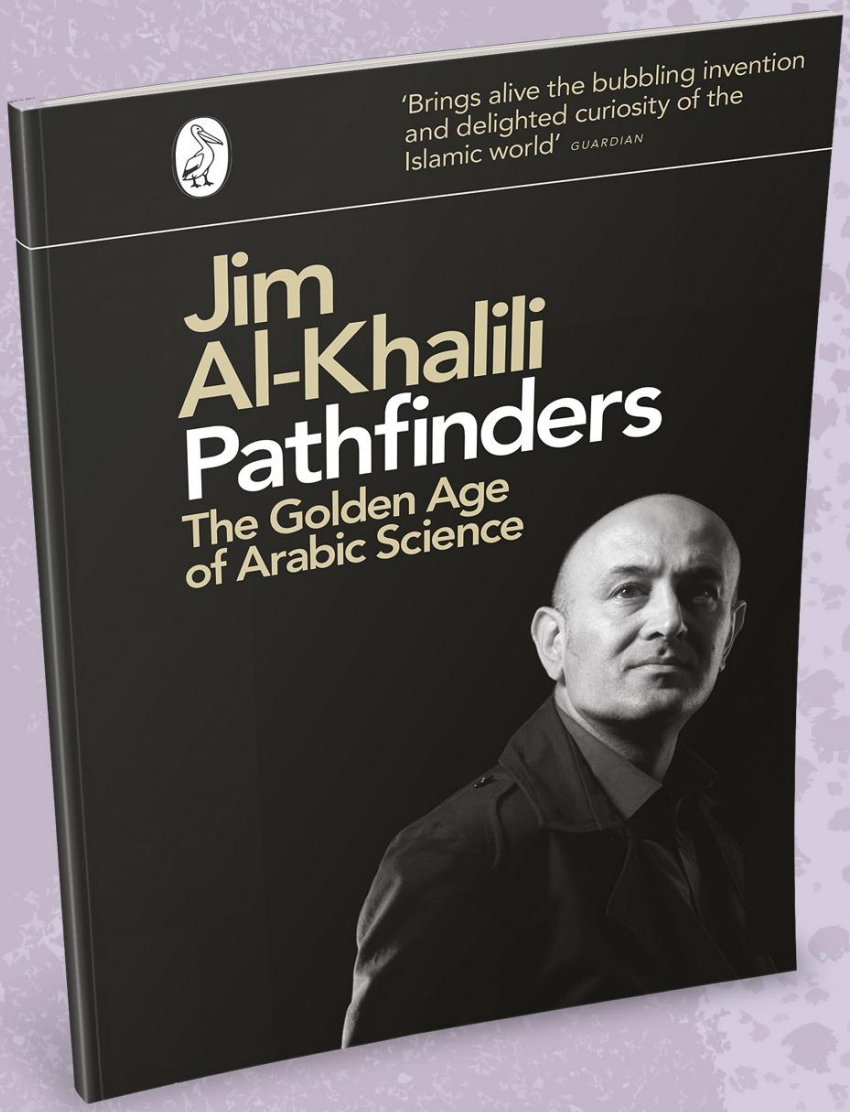
جاء في سياق حديث جين " إن قوة التزاوج في تكاثف فيرموناتنا من حيث الكتلة والكثافة يقابل موصل فائق التوصيل في درجة حرارة الغرفة."
وهذا الأمر إن صح قد يُبشر بثورة في الصناعات الكهربائية والإلكترونية تسمح بتوليد وإرسال طاقات كهربائية ذات كفاءة عالية بالإضافة إلى مغناطيسات كهربائية أكثر فعالية.(4)

Sources And notes

(1) Plasma, Plasma Everywhere (science.nasa.gov)
(2) مقال الطور الخامس للمادة - الملحق العلمي لمجلة العربي مايو 2009م - العدد 606
(3) لف_مغزلي (ar.wikipedia.org)
(4) مقال طور سادس للمادة ، موقع منظمة المجتمع العلمي العربي (arsco.org)

مراجع للاستزادة:

1- مقال أبرد غاز في الكون - مجلة العلوم -عدد مايو 2001م (oloommagazine.com)
2- مقال كل شيء عن المادة - مجلة آفاق العلم - العدد 16 - سبتمبر / أكتوبر 2007م
3- A new Form of matter(science.nasa.gov)
4- A new Form of matter: II (science.nasa.gov)
5- Fermonic condensate make its debut (physicsworld.com)



الرواد: العصر الذهبي للعلوم العربية

عرض: على الصباح
alimorning.blogspot.com

العنوان الأصلي: Pathfinders: The Golden Age of Arabic Science

المؤلف: جيم الخليلي

الناشر: Penguin Books

سنة النشر: 2012

عدد الصفحات: 336

يبدأ جيم الخليلي كتابه بذكر الشؤون السياسية والاجتماعية في مقر الخلافة العباسية ببغداد، والتي سبقت قدوم المأمون الذي يُعَد أكبر داعم للترجمة وللعلوم في تاريخ الحضارة الإسلامية، وإن لم يكن هو الأول، فقد تُرجمت العديد من الكتب الطبية والفلكية والرياضية في عهد أبيه هارون الرشيد وكذلك كان جده المنصور مهتما في علم النجوم\التنجيم فترجم العديد منها من اللغة الفارسية.

بدأت عملية الترجمة على نطاق واسع في منتصف القرن الثامن الميلادي وانتهت في منتصف القرن العاشر، بعد أن تُرجمت العديد من العلوم اليونانية والفارسية والهندية، ونشأت أجيال عديدة من العلماء تشربت هذه العلوم الجديدة فلم تعد هذه العلوم، بعد عدة قرون من ترجمتها، هي الأفضل بل قام العلماء في الحضارة الإسلامية بالإضافة والشرح والبناء عليها، فقلّت الحاجة إلى استمرار الترجمة على نفس الوتيرة التي كانت عليها.

ويعزو جيم الخليلي قيام حركة الترجمة إلى ثلاثة أسباب:

- أنها وافقت هوى بعض الخلفاء. فالمأمون كان مهتما بعلوم اليونان، ومن قبله جده المنصور كان مهتما بالتنجيم. ويقال أن رؤية المأمون لأرسطو في المنام، على فرض صحتها، هي التي دفعته إلى المضي قدما في الطلب من ملك الروم بإمداده بما في مكتبته من كتب علوم الأولين لترجمتها.
- انتشار الدين الإسلامي. كان حب المسلمين الأوائل وشغفهم للحصول على المعرفة، مهما كان مصدرها (ولو في الصين)، حفزهم لأن ينظروا في كتب الحضارات التي سبقتهم. كذلك كان الدين الإسلامي نفسه يحثهم على التعلم والنظر في كيفية خلق العالم.
- ظهور تكنولوجيا صناعة الورق. تعلم المسلمون صناعة الورق من الصينيين، وأول مصنع للورق في عهد الدولة العباسية كان في مدينة سمرقند ثم في مدينة بغداد، وتبع ذلك نموا في التقنيات المتعلقة بصناعة الكتب كالحبر، والأصباغ، والصمغ، والجلد المدبوغ، وتقنيات تغليف الكتب. وصار الورق متيسرا للكتابة وأرخص من ورق البردي المصنوع من جذوع شجر البردي أو ورق البرشمان المصنوع من جلود الحيوانات.

وقد تكون هناك عوامل أخرى ساهمت في النهضة العلمية للمسلمين قبل عملية الترجمة، فمن المستبعد أن يستوعب العرب\المسلمون هذه العلوم ويهضمونها ويشرحونها ويضيفون عليها فقط لحظة معرفتهم بها من بعد ما تُرجمت في عصر المأمون. يقول جورج صليبا: فإذا قدر للاحتكاكات العلمية أن تنجح، فمن الطبيعي فقط الافتراض أن على كلتا الثقافتين أن تكون متوازيتين من حيث مستوى النمو، لتتمكن أفكار الثقافة الواحدة من احتلال مكان في الثقافة الأخرى.

اختار المؤلف عبارة العلوم العربية بدلا من العلوم الإسلامية لأن العلوم الطبيعية لا تُنسب إلى ديانة فلا توجد العلوم المسيحية ولا العلوم اليهودية. ووصفها بالعلوم العربية أنسب كون غالبية ما كتب منها كان باللغة العربية بالرغم من وجود علماء كثر لا ينتمون إلى العرق العربي.

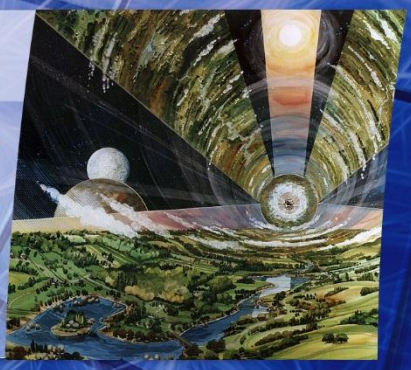
الخوارزمي، أحد علماء عصر الخليفة المأمون

مُنشآت من الخيال العلمي

المصعد الفضائي

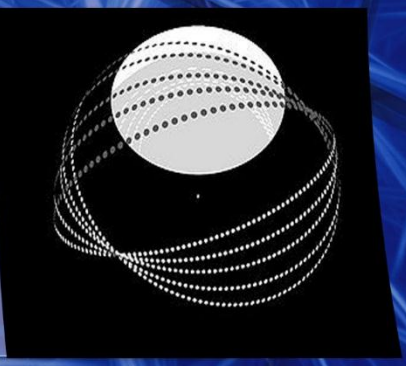
من المفترض أن يكون صالحا لنقل البضائع والأفراد من الأرض للفضاء، وأشهر من تحدثو عنه في قصص الخيال العلمي، كان آرثر كلارك. وبالفعل بدأت بعض الأبحاث محاولة تذليل العقبات التي تقف دون تنفيذ هذا المصعد.

توبوبوليس



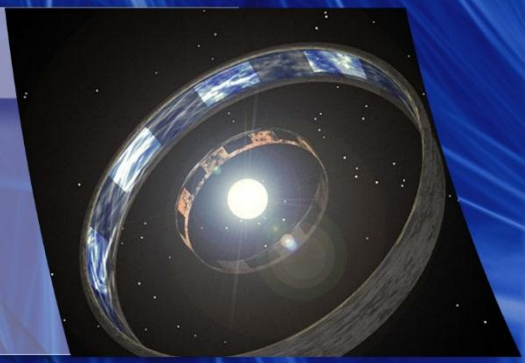
هو مسكن فضائي عملاق على هيئة أنبوبة ضخمة. تدور تلك الأنبوبة حول محورها لنتج جاذبية تسمح بالحياة داخلها. يطلق عليها أيضا اسم الاسباجتي الكوني، ويبلغ طولها ملايين الكيلومترات وقطرها عدة كيلومترات.

المحركات النجمية



منشأ افتراضي يستخدم الطاقة التي تُشعّها النجوم ويحولها لطاقة يمكن استخدامها في أغراض أخرى. هناك نوع آخر من تلك المحركات يستخدم فرق درجات الحرارة بين النجم والفضاء في توليد طاقة مفيدة.

الأكوان الحَلَقية



هي حلقات قطرها يساوي تقريبا قطر المدار حول الأرض، وهي تدور حول نجوم لتنتج جاذبية صناعية. كتلة الحلقة تساوي مجموع كتل كواكب المجموعة الشمسية. وسطحها القابل للسكن هو بالتأكيد السطح الداخلي.

Info Source: Top 10 Theoretical Megastructures (listverse.com)

SCIENCE AND FICTION MAGAZINE علم و خيال
Facebook.com/groups/Science.and.Fiction.Magazine

ياسر
@YasserHassab on Twitter

"من بين كل القوى الموجودة في الكون، قوة العادة هي الأكثر صعوبة في التغلب عليها."

“Of all the forces in the universe، the hardest to overcome is the force of habit. ”

- البريطاني تيري براتشت، رواية ”جوني والميت“ (منشورة عام 1993)