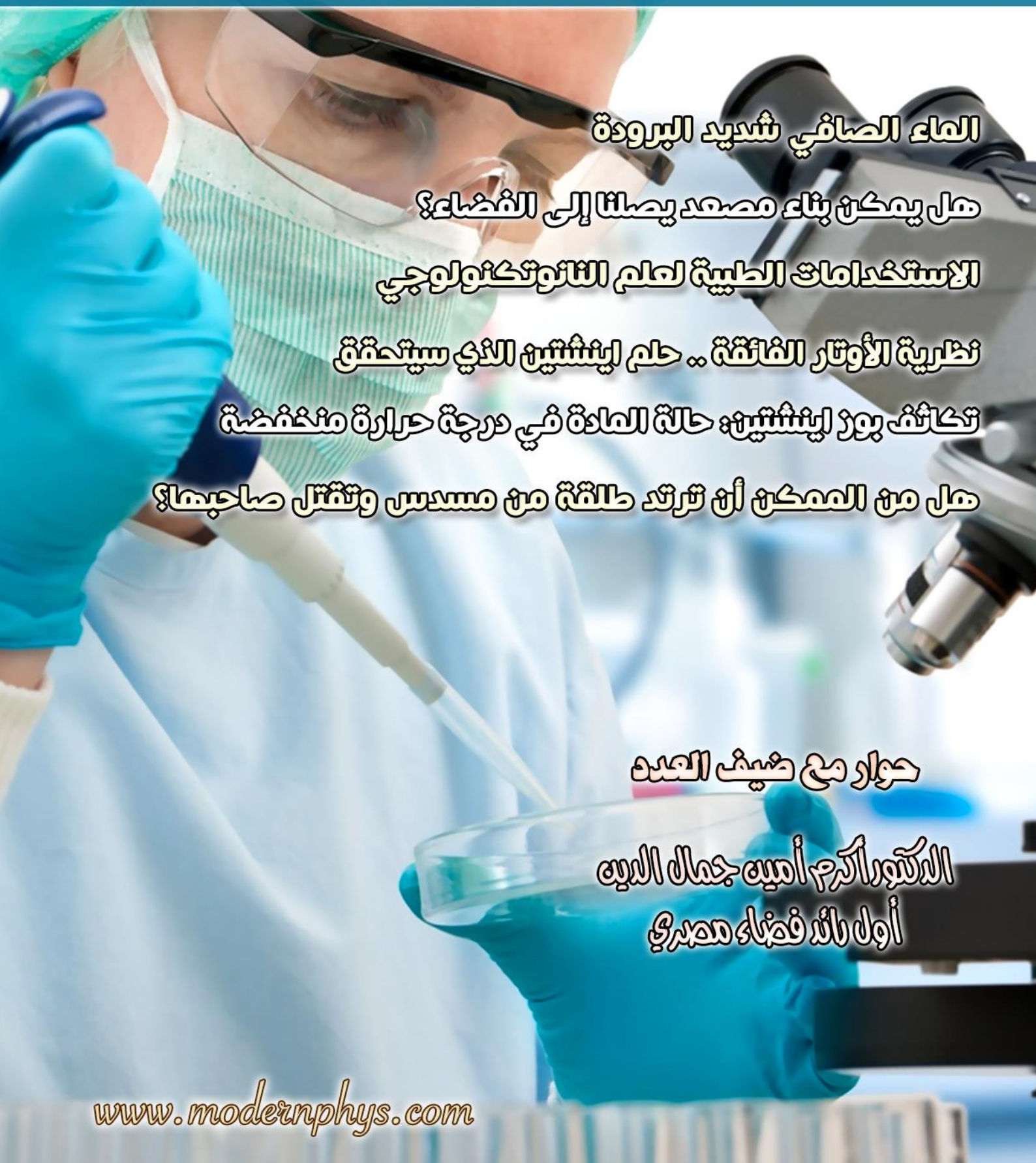
مجلة الفيزياء العصرية

مجلة دورية تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية العدد الحادي والعشرون أكتوبر 2017



الماء الصافي شديد البرودة

هل يمكن بناء مصعد يصلنا إلى الفضاء؟

الاستخدامات الطبية لعلم النانوتكنولوجي

نظرية الأوتار الفائقة .. حلم اينشتين الذي سيتحقق

تكاثف بوز اينشتين: حالة المادة في درجة حرارة منخفضة

هل من الممكن أن ترتد طلقة من مسدس وتقتل صاحبها؟

حوار مع ضيف العدد

الدكتور أكرم أمين جمال الدين

أول رائد فضاء مصري

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية .. مجلة القارئ العربي

كلمة العدد

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين، سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه اجمعين، وبعد،،،

تصفحت هذا العدد قبل ان اكتب كلمتي هذه فخالدني شعور رائع وذكريات جميلة تعود لاكثر من 10 سنوات عندما صدر الاعداد الاولى من المجلة. والان اشعر بالفخر باننا تمكنا من الاستمرار في الحفاظ على صدور المجلة لنصل إلى العدد 21، وهذا بفضل الله سبحانه وتعالى اولا واخيرا ومن ثم بفضل تعاون اخواني واخواتي في العمل على كل عدد لينتقل من مرحلة التجهيز والاعداد إلى مجلة متكاملة كل عناصرها.

يقف وراء هذا العمل فريق متكامل ومثابر بالرغم من انشغال كل منا باعماله فيعمل الفريق بدون ملل او كلل فمنا من يكتب ويبحث ويجتهد ويتواصل مع الاخرين ليضيف كل جديد مع كل عدد وان اي نجاح يعود الفضل فيه إلى الله تعالى ان وفقنا وسهل لنا كل سبل النجاح.

اتوجه إلى قراء المجلة الكرام بان لا يبخلوا علينا بمقالاتهم وافكارهم واقتراحاتهم وادعو دائما الانضمام لنا لتزخر المجلة بمواضيعكم وتنير صفحاتها بكل مفيد.

مع كل عدد يشاركنا مجموعة جديدة من الموهوبين الشغوفين في الكتابة العلمية لهم منا كل الاحترام والتقدير، ولازلت اشجع كل من يدرس في اي تخصص علمي ان يحاول ولو بمقال بسيط ان يبدء في تجربة متعة الكتابة العلمية لما لها من أثر ايجابي على الكاتب نفسه في التعمق في الموضوع الذي يكتب فيه وهذا بدوره يرسخ فهم المعلومة ويدعمها في عقله، ومن ثم يقدم فائدة كبيرة لزملائه. ومجلة الفيزياء العصرية تفتح ابوابها لتلقي كل مشاركاتكم ومساهماتكم.

تصلني الكثير من الرسائل حول مكان بيع المجلة وكيفية الحصول عليها مطبوعة، وهنا أحب ان اوضح ان سياسة المجلة هي توفير مجلة علربية علمية مجانية من خلال نشرها على صفحات الانترنت في صيغة ملفات يمكن تحميلها على الاجهزة اللوحية والذكية والمحمولة لتكون متاحة للقراء في كل مكان وفي كل وقت. ولا تمانع ادراة المجلة على ان تقوم بطباعتها ان كنت ممن يفضلون قراءتها مطبوعة.

اتمنى ان تجدوا في هذا العدد متعة القراءة والحصول على المعلومة المفيدة ونحن في اسرة التحرير نرحب باقتراحاتكم وآرائكم عبر بريد المجلة، وحتى نلتقي مجددا في العدد القادم السلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

د. حازم فلاح سكيك
رئيس التحرير
غزة في 1 – أكتوبر – 2017

مجلة الفيزياء العصرية
العدد الحادي والعشرون
اكتوبر 2017
تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية

شارك في هذا العدد

الدكتور سعيد صباغ

المهندس محمود بكر

الأستاذ تمام دخان

الأستاذة إسراء حسنين

الأستاذ علاء خياط

التصميم والإخراج الفني

رئيس التحرير

دكتور حازم فلاح سكيك سلطان

لاستفساراتكم، ولمساهماتكم، ولاعلاناتكم في مجلة الفيزياء العصرية نرجو مراسلتنا على عنوان المجلة على البريد الإلكتروني

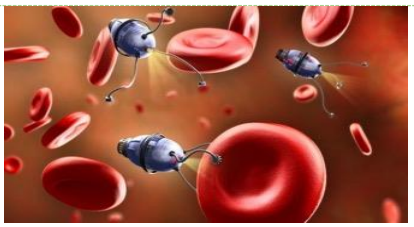
www.modernphys.com
info@modernphysics.com

محتويات العدد

أخبار علمية

باحثون يربطون دماغا بشريا بالانترنت. 7

افتتاح اول طريق بالطاقة الشمسية 8


ربوتات النانو تسكن اجسادنا وتسير عبر شراييننا بحلول ا 2030 9

نباتات اصطناعية تمتص ثاني اكسيد الكربون للحد من الانبعاثات 10

البشر الخارقون اهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة 11

جهاز جديد يحول هاتفك الذكي إلى مختبر طبي 13

جلد اصطناعي يسمح للروبوتات بالاحساس عبر اللمس 28

طالبا هندسة يبتكران سيارة تعمل بالطاقة الشمسية في غزة 45

حبر حيوي يمكن استخدامه لطباعة الاعضاء الاصطناعية 64

مقالات علمية

هل يمكن بناء مصعد يصلنا إلى الفضاء؟ 15

الارض تحمي السماء 18

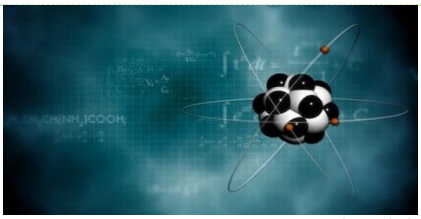
سلسلة الفيزياء والحياة: الزمن = صفر 20

الاستخدامات الطبية لعلم النانوتكنولوجي 24

تكاثف بوز اينشتين حالة المادة في درجة الحرارة المنخفضة 29

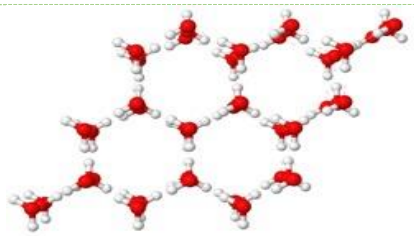
القانون الاول للديناميكا الحرارية 39

الحياة خارج الارض 41


العلم والذرة 43

هل من الممكن ان ترتد طلقة من مسدس وتقتل صاحبها 46

الخواص الحرارية للانظمة النانوية 48

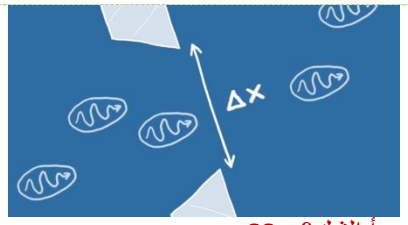


الماء الصافي شديد البرودة 51

تجربة ميكلسون ومورلي والفشل الذي أدى إلى قيام الفيزياء الحديثة 56

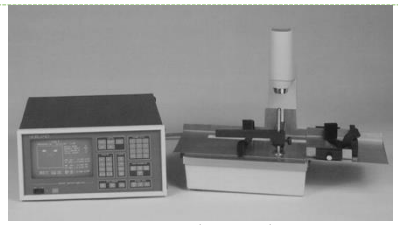
ماذا لو اختفت الشمس؟ 62

ما هي أقوى قوة بين القوى الأربع الأساسية في الكون؟ 66



مبدأ الشك؟ 68

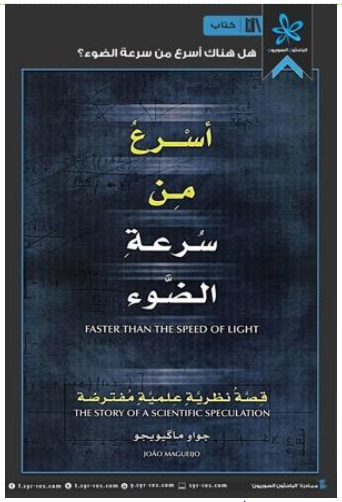
ستيفن هوكينغ العالم الذي قهر الاعاقة 69



اجهزة قياس الكثافة العظمية 71

نظرية الاوتار الفائقة وحلم اينشتين الذي سيتحقق 74

ضيف العدد الدكتور أكرم امين 31



أسرع من الضوء 89

مجلة الفيزياء العصرية

مجلة الفيزياء العصرية هي مجلة علمية فيزيائية متخصصة تصدر في صورة إلكترونية لتصل لكل أبناء الأمة العربية، تهتم المجلة بنشر العلوم الفيزيائية الحديثة والعلوم ذات الصلة في صورة أخبار ومقالات ومواضيع وتغطي المجلة جوانب عديدة في مجال التكنولوجيا من خلال أبوابها المتعددة، تستمد المجلة مادتها العلمية من مشاركات الأعضاء في منتدى الفيزياء التعليمي وكذلك من مشاركات أساتذة الجامعات في مختلف البلاد العربية والأجنبية، جاءت فكرة المجلة لتلبي حاجة القارئ العربي لتوفير مجلة علمية متخصصة تصل لكل قرائها في أي مكان، بصورتها الإلكترونية أو من خلال موقعها على شبكة الأنترنت www.modernphys.com. تعتبر مجلة الفيزياء العصرية مجلة القارئ العربي الذي يبحث عن المعلومة الجديدة والمفيدة.

أهداف مجلة الفيزياء العصرية

منذ أن بدأت فكرة المجلة وضعنا أمام أعيننا العديد من الأهداف التي تصب في مصلحة القارئ العربي ومن هذه الأهداف ما يلي:

(1) نشر العلوم الفيزيائية والتكنولوجية باللغة العربية.

(2) توفير مصدر علمي للقارئ العربي.

(3) تشجيع الأعضاء على الابتكار والإبداع والمشاركة بالمواضيع الفريدة.

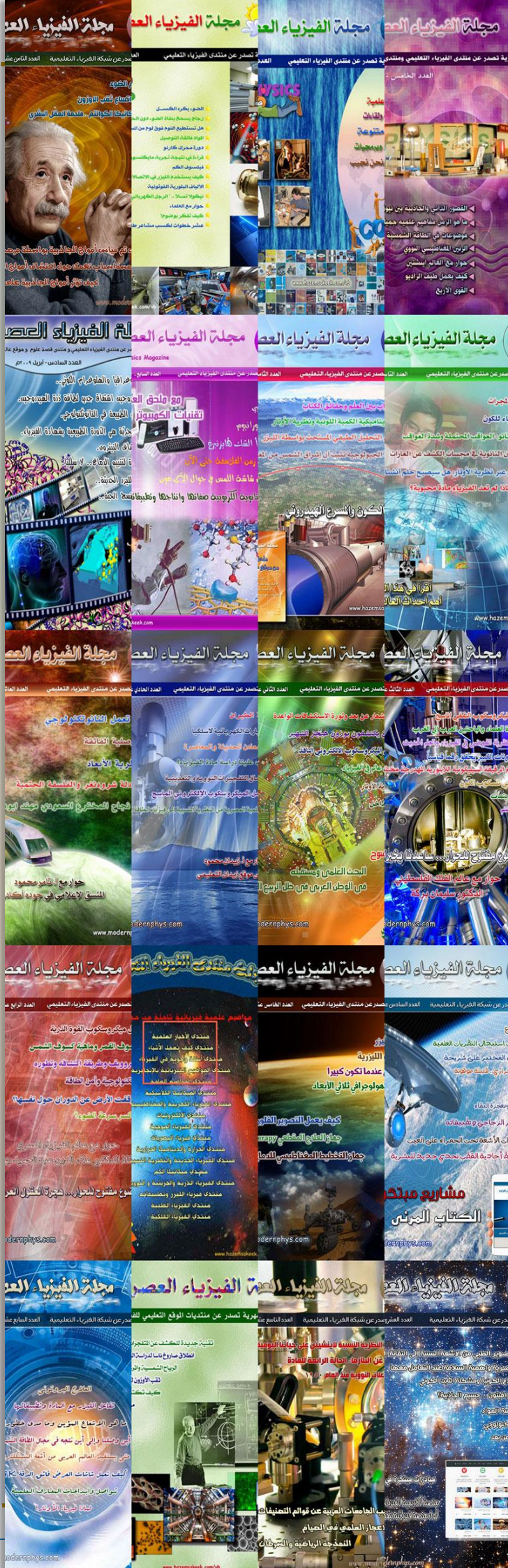
(4) نقل المعلومات العلمية خارج أسوار المنتديات لتصبح في متناول الجميع.

(5) توفير حلقة وصل بين الأساتذة والمتخصصين مع طلابهم.

(6) العمل على مساعدة الباحثين الفيزيائيين في تحقيق أهدافهم وطموحاتهم ومساعدتهم من خلال أساتذة متخصصين.

المادة العلمية التي تنشر في المجلة هي المواضيع والمقالات والأخبار والحوارات والأسئلة والاستفسارات التي تم طرحها في المنتديات المشاركة في إعداد المجلة، وكذلك من المقالات والمواضيع التي ترسل لعنوان المجلة من قبل المتخصصين والكتاب العرب العلميين من حملة الدرجات العلمية وذو الخبرات التقنية، وقد وضعت هيئة تحرير المجلة مجموعة من النقاط والشروط الأساسية لاختيار مادتها العلمية، لتخرج المجلة تحمل بين طياتها باقة متنوعة من المواضيع العلمية الشيقة والمفيدة.

تفتح هيئة تحرير مجلة الفيزياء العصرية أبوابها لتستقبل كل من يرغب في الانضمام لها للعمل معنا بروح الفريق لتحرير ومونتاج صفحات المجلة، كما ونوجه الدعوة لأصحاب المنتديات العلمية الراغبين في المشاركة في الأعداد القادمة من المجلة من خلال نشر أخبار منتدياتهم ونشاطاتهم وتزويد المجلة بالمقالات العلمية والمفيدة التي ساهم بها أعضاء المنتديات ويسعدنا أن نستقبل رسائلكم بالخصوص على عنوان المجلة info@modernphys.com.



للمرة الأولى: باحثون يربطون دماغًا بشريًا

تمكن باحثون من جامعة ويتواترسراند من ربط دماغ بشري مباشرة بالإنترنت، وقد تساعد البيانات المستقاة من هذا المشروع في التمهيد للخطوات القادمة في مجالي تعلم الآلة والواجهات الدماغية الحاسوبية.

الدماغ وإنترنت الأشياء

حقق باحثون من جامعة ويتواترسراند في مدينة جوهانسبرغ إنجازًا مهمًا في مجال الهندسة الطبية الحيوية، فوفقًا لموقع »ميديكال إكسبريس «ابتكر فريق من الباحثين وسيلة لربط الدماغ البشري مع الإنترنت لحظيًا للمرة الأولى على الإطلاق، وسمي المشروع «برينترنت» ويحول الدماغ بصورة أساسية إلى نقطة وصل لإنترنت الأشياء على الشبكة العالمية.

يعمل المشروع بالتقاط إشارات الدماغ التي يجمعها جهاز تخطيط أمواج الدماغ «إيموتيف «عند اتصاله برأس المستخدم، ثم تُنقل الإشارات إلى الحاسوب المصغر منخفض التكلفة «راسبيري باي» والذي يبث البيانات مباشرة إلى واجهة لبرمجة التطبيقات، ويعرضها على موقع مفتوح ليتاح لأي شخص عرض ذلك النشاط، وأوضح آدم بانتانويتز؛ محاضر لجامعة ويتواترسراند في قسم هندسة المعلومات والهندسة الكهربائية ومشرف للمشروع:

يمثل برينترنت أفقًا جديدًا في أنظمة الواجهة الدماغية الحاسوبية، ونظرًا لوجود نقص في البيانات المبسطة المتعلقة بكيفية عمل الدماغ البشري ومعالجته للمعلومات، جاء مشروع برينترنت لتبسيط فهم الفرد لدماغه وأدمغة الآخرين وذلك من خلال المراقبة المستمرة لنشاط الدماغ فضلًا عن إتاحة بعض التفاعلية.

عضلة عقلية

وقال آدم أن هذا المشروع لا يمثل سوى بداية لمشاريع أخرى، وأضاف أن فريقه يسعى حاليًا لإتاحة تجربة أكثر تفاعلية بين المستخدم ودماغه، وجدير بالذكر أن بعضًا من هذه الأهداف حققت مسبقًا على الرغم من محدوديتها، فاقتصرت على الاستجابات التحفيزية كحركة الذراع، وأضاف آدم «سيتيح إدخال تحسينات إضافية على المشروع تصنيف التسجيلات عبر تطبيق هاتف ذكي ما سيوفر بيانات لخوارزمية تعلم الآلة، وقد نتمكن مستقبلًا من نقل البيانات في كلا الاتجاهين؛ أي إدخال مدخلات إلى الدماغ واستنباط مخرجات منه«.

وربما تقود التطبيقات المستقبلية للمشروع إلى إنجازات علمية مهمة في مجالي تعلم الآلة والواجهات الحاسوبية الدماغية كالرباط العصبي الذي يعمل عليه إيلون ماسك، والزرعات الدماغية التي يعمل عليها برايان جونسون، إذ ستساهم البيانات المأخوذة من هذا المشروع في ترسيخ فهم أكبر للكيفية التي تعمل بها عقولنا، وكيف لنا أن نستفيد من تلك المعرفة في تعزيز قدراتنا العقلية.

افتتاح أول طريق بالطاقة الشمسية في العالم بفرنسا

افتتحت وزيرة البيئة والطاقة، سيغولين رويال، أول طريق في العالم "1 كم" يعمل بالطاقة الشمسية في قرية نورماندي من منطقة Tourouvre-au-Perche، وهو مغطى بـ 2800 مترا مربعا من ألواح الطاقة الشمسية.

وبلغت تكلفة بناء الطريق نحو 5.2 مليون دولار، وسيخضع للاختبار مدة عامين مع مرور 2000 سيارة يوميا عليه، وذلك لتحديد ما إذا كان قادرا على توليد الطاقة الكهربائية الكافية لإنارة الشوارع في القرية التي يبلغ عدد سكانها 3400 نسمة.

وقالت رويال إنها تخطط لتثبيت الألواح الشمسية على طول 1000 كلم من الطرق السريعة في فرنسا، وغُطيت الصفائح الشمسية بالسيليكون الصمغي لتعطيها القدرة على تحمل الأوزان.

بالرغم من ذلك ما تزال توجد العديد من المشاكل العالقة، وتكمن إحداها في أن الألواح الشمسية المسطحة أقل فعالية من الألواح المائلة، التي تُثبت على أسطح المباني، وهي أيضا أكثر تكلفة من الألواح التقليدية.

وتأمل شركة Colas القائمة على هذا المشروع، خفض تكلفة هذه الألواح والمضي قدما في أعمالها، حيث يوجد لديها 100 مشروع لطرق الطاقة الشمسية حول العالم.

يذكر أن شركة Solar Roadway تسعى أيضا لبناء طرق الطاقة الشمسية، حيث ثبتت عدد قليل من الألواح الشمسية على طريق Route 66 Welcome Center في ولاية ميسوري الأمريكية في وقت سابق من هذا العام، ولكنها تواجه نفس المشاكل المتعلقة بالتكلفة المرتفعة.

السفر عبر الزمن ممكن

كان هربرت جورج ويلز، أحد مؤسسي أدب الخيال العلمي، صاحب أول فكرة للسفر عبر الزمن من خلال روايته "آلة الزمن" الصادرة عام 1885.

ولكن قد تبدو هذه الفكرة قريبة من الواقع أكثر مما نتوقع، بعد أن نشر، بن تيبيت، وهو مدرس الرياضيات والفيزياء في جامعة أوكاناجان في كولومبيا البريطانية، مؤخرا، دراسة حول جدوى السفر عبر الزمن، قائلا إن "الناس يعتقدون أن السفر عبر الزمن هو ضرب من الخيال، ونحن نميل إلى التفكير بأنه ليس ممكنا لأننا لا نفعل ذلك في الواقع، ولكنه من الناحية الرياضية، أمر ممكن."

ويقول تيبيت المتخصص في نظرية النسبية العامة لألبرت أينشتاين، والذي كرس وقته للبحوث المتعلقة بالثقوب السوداء والخيال العلمي، إنه والفريق العامل معه قد توصلوا إلى وضع صيغة رياضية يمكن استخدامها لتصميم آلة للسفر عبر الزمن. ويشير تيبيت في دراسته إلى أن "الفضاء، المكان الفيزيائي، لا ينبغي أن ينقسم إلى 3 أبعاد مع فصل البعد الزمني للأحداث، لذلك ينظر إلى المكان الفيزيائي مع البعد الزمني للأحداث، على أنهما جزء من تسلسل رباعي الأبعاد متصل لا حدود له."

واستنادا إلى نظرية أينشتاين، يقول الباحث إن "انحناء الزمكان" يعكس انحناءات مدارات الكواكب، وإذا كان "الزمكان" مسطحا من دون انحناءات، فإن الكواكب والنجوم ستتحرك في خط مستقيم، بالقرب من نجم كبير.

وتابع تيبيت قائلا إن "هناك أدلة على أننا كلما اقتربنا من الثقب الأسود كلما كان الوقت أبطأ.. نموذجي لآلة السفر عبر الزمن يستخدم الزمكان المنحني لطي الوقت في شكل دائري للمسافرين وليس في خط مستقيم، وهذه الدائرة يمكنها أخذك إلى الوقت المناسب، إلى الوراء وإلى الأمام من خلال الزمان والمكان على طول مسار دائري."

وأوضح تيبيت أنه ما يزال هناك الكثير من العمل للانتهاء من الصيغة الرياضية للآلة، حيث أنه على الرغم من إمكانية صنع آلة الزمن من الناحية الرياضية، إلا أنه "ليس من الممكن تطبيق ذلك في الوقت الراهن لأننا بحاجة للمواد التي نسميها المواد الغريبة، لطي الزمكان، والتي لم يتم اكتشافها بعد."

روبوتات النانو تسكن أجسادنا وتسير عبر شرايينا بحلول 2030

يعرف المدير الهندسي في غوغل وعالم المستقبليات، راي كورزويل، بتنبؤاته الدقيقة، وفي الآونة الأخيرة، كرر الحديث عن توقعه بأن ما يسمى بالتفرد التكنولوجي سيحدث بحلول عام 2045 م

وهذا لا يعني نهاية البشرية مع التقدم التكنولوجي، خاصة في مجال الذكاء الاصطناعي، كما هو معروف، بل يعني أن البشر سيصبحون أكثر ذكاء مدعومين بالآلات، بحسب كورزويل

ويعتقد كورزويل أن روبوتات النانو "نانوبوتس" سوف تسكن أجسادنا بحلول عام 2030، وستتدفق في مجرى دمائنا عبر الشرايين، وهذه الروبوتات المجهرية ستبقينا بصحة جيدة، وسيكون بإمكاننا ربط أدمغتنا بالذاكرة السحابية."the cloud"

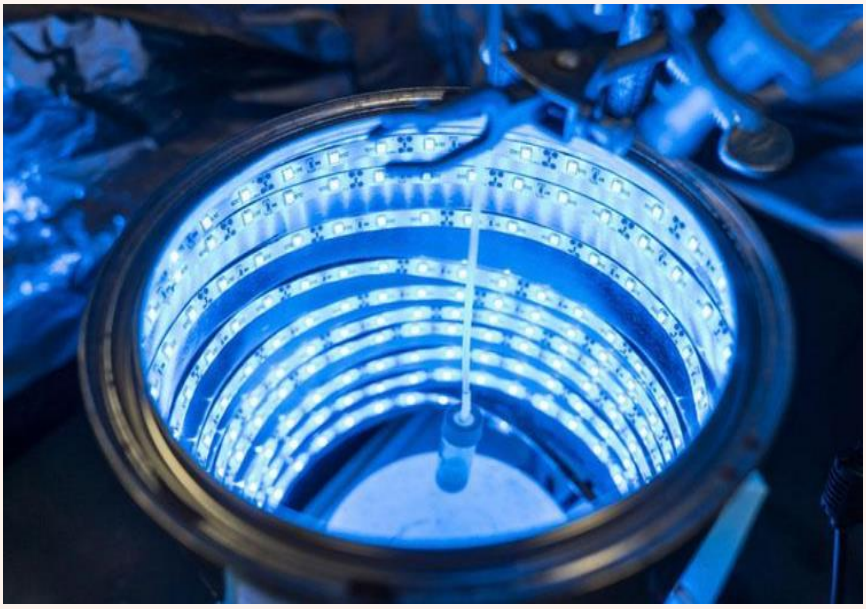
وعبر عالم مستقبليات آخر، وهو ديف إيفانز، مؤسس شركة "Stringify"، عن أفكاره المتطابقة مع نظرية النانوبوتس لكورزويل، في مقابلة مع، جيمس بدرول، في فبراير الماضي.

وأوضح إيفانز بأنه يعتقد أن مثل هذا الاندماج بين التكنولوجيا وعلم الأحياء ليس بعيد الإحتمال على الإطلاق، مشيرا إلى أن هناك ثلاث مراحل لحدوث ذلك، الأولى هي إمكانية ارتداء الآلات وهو ما نحن عليه اليوم، والمرحلة الثانية هي مرحلة الآلة القابلة للتضمين (ونحن في طريقنا إليها من خلال أجهزة يمكن زرعها بالدماغ البشري وما شابه ذلك)، والمرحلة الثالثة هي مرحلة الأجهزة المزروعة القابلة للاستبدال.

نباتات اصطناعية تمتص ثاني أكسيد الكربون للحد من الانبعاثات

ابتكر العلماء جهازا اصطناعيا يحاكي عملية التمثيل الضوئي لامتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، والحد من الاحتباس الحراري.

تستخدم النباتات أشعة الشمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون إلى سكر، ويعمل الجهاز الجديد بطريقة مماثلة، وذلك باستخدام الضوء فوق البنفسجي والهواء، لخلق شكلين من الوقود الذي يمكن استخدامه لإنشاء الطاقة.



وقام مجموعة من الباحثين بقيادة، البروفيسور، فرناندو أوربي رومو، من جامعة سنترال فلوريدا، بتصميم الجهاز باستخدام التيتانيوم وبعض الجزيئات العضوية، بالإضافة إلى مفاعل ضوئي أزرق اللون.

واقترح فرناندو أن يتم تثبيت الجهاز بالقرب من محطات الطاقة، التي تعمل بالوقود الأحفوري، حيث قال: "تنتج محطة توليد الكهرباء الكثير من ثاني أكسيد الكربون لأنها تحرق الفحم."

وأضاف موضحا: "يمكن تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى وقود يمكن أن يغذي محطة توليد الكهرباء، وبالتالي إتاحة عملية إعادة تدوير ثاني أكسيد الكربون، مما يساعد على تقليل الانبعاثات والحصول على الطاقة وكذلك المساعدة في الحد من الاحتباس الحراري."

ويستخدم الجهاز "إطارا معدنيا عضويا" أوMOF ، وهو نوع من المواد المصنوعة منذ 20 عاما، يمكن تصنيعها بآلاف الطرق المختلفة، ولكل منها خصائص مختلفة.

ويأمل الباحثون في تحسين كفاءة الجهاز، وتطوير التكنولوجيا التي يمكن أن تساعد في الحد من الغازات الدفيئة.

البشر الخارقون.. أهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة

وصلت البشرية إلى الثورة الصناعية الرابعة، حيث بدأت شركات التصنيع في دمج الروبوتات والتشغيل الآلي وغيرها من التكنولوجيات في نظام العمل داخلها.

واستندت الثورة الصناعية الأولى على المحرك البخاري، حيث ساهم اختراع، جيمس واط، العام 1775، في امتداد الصناعة في القرن الـ19 من إنكلترا إلى أوروبا والولايات المتحدة، أما الثورة الصناعية الثانية فبدأت في أوائل القرن العشرين مع إبداعات، هنري فورد، في خط الإنتاج الشامل، ومع نهاية القرن الماضي، بدأت الثورة الصناعية الثالثة، حيث ظهرت الإلكترونيات الدقيقة وقوة الكمبيوتر في مجال التصنيع، وها قد بدأت الثورة الصناعية الرابعة الآن، حيث اتخذت الروبوتات على عاتقها المهام الجسدية الصعبة والخطيرة، من أجل الحفاظ على سلامة المصنع وراحة العمال وجودة المنتج.

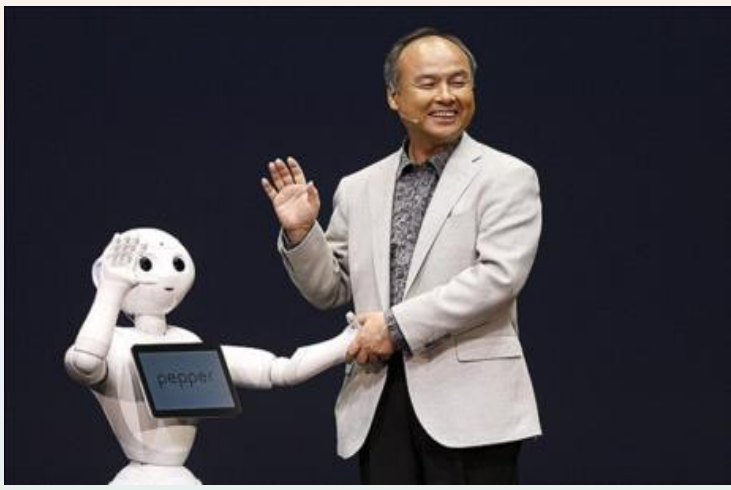
أما المرحلة التالية من الابتكار في العمل فسوف تتعدى الأعمال الجسدية لتشمل المجال المعرفي، ما يساهم في إزالة المهام المجهدة عقليا والمتكررة من الروتين اليومي للناس، وسيصبح العمل الإنساني أكثر تنوعا وإبداعا، بعد أن تبدأ الروبوتات بالعمل بشكل وثيق أكثر من ذي قبل مع الإنسان.

وبحلول الثورة الصناعية الرابعة فإن الآلات التي تدعمها التقنيات الشائعة الآن مثل المساعد الصوتي سيري وأليكسا، وأجهزة الاستشعار القابلة للارتداء مثل سوار فيتبيت والساعات الذكية، ستهتم بتفاصيل العمل الشاقة، ما سيجعل الروبوتات أكثر استخداما في مجال التصنيع.

ويسمى الجيل الجديد من العمال البشريين المعززين بالتكنولوجيا سواء في المصانع أو المكاتب"Operator 4.0"، وهذه التقنية تسمح للعمال بارتداء هياكل خارجية روبوتية تعزز قوتهم.

فالمشغل فائق القوة "Operator 4.0" يسمح للإنسان بالسيطرة على القوة المادية للروبوت في مواقع البناء والمصانع، ما من شأنه خفض مخاطر الإصابة بحوادث العمل أو التعرض للإرهاق.

كما أن استخدام المشغل فائق القوة سيجعل العمال قادرين على التعامل بسهولة مع الأشياء الثقيلة، دون التعرض للإصابات الخطيرة، وفي نهاية اليوم سيكون بإمكان العامل التخلص من الهيكل الروبوتي الذي كان يرتديه، بعد عمل خال من الإرهاق باعتماده على."Operator 4.0"



وتتمحور الثورة الصناعية الرابعة حول المصانع الذكية التي تدار بالآلات وترتبط بشبكة الإنترنت، وبنظام يمكنه تمثيل مراحل عملية الإنتاج كلها، وقادر على اتخاذ القرارات بمعزل عن التدخلات الخارجية.

ومن أهم ما تقدمه الثورة الصناعية الرابعة، توفير فرص واسعة للمجتمعات البشرية كي تحقق معدلات عالية من التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية، من خلال تخفيض تكاليف الإنتاج، وبالتالي تأمين خدمات ووسائل نقل واتصال تجمع بين الكفاءة العالية وثمن أقل، كما ستساهم هذه الثورة في توفير رعاية صحية أفضل للإنسان، كما أنها تختصر الكثير من الوقت في عملية التطور.

ولا يجب أن يكون هناك صراع بين الروبوتات والبشر باعتبار أن الروبوتات ستحل محلهم في الوظائف، ما سيجعل الكثيرين عاطلين عن العمل، إذ ينبغي أن يكون هناك جانب تعاوني بين البشر والتكنولوجيا، وبهذه الطريقة ستكون الشركات والمصانع قادرة على الاستفادة من نقاط قوة البشر والآلات على حد السواء.

تلسكوب المسح الشامل الكبير قد يكشف أسرار المادة المظلمة

عندما تبدأ كاميرا تلسكوب المسح الشامل الكبير بالعمل في العام 2020، فقد تغير فهمنا الأساسي للكون، كاشفة أسرار الطاقة المظلمة.

تلسكوب المسح الشامل الكبير

منذ اكتشاف توسع الكون في العام 1998، بحث الفيزيائيون عن طرائق للكشف عن الطاقة المظلمة، القوة المجهولة وراء هذا التوسع. وما زلنا اليوم لا نعرف سوى القليل جدًا عن الطاقة المظلمة. ومنذ ذلك الحين، تعاون العلماء من مؤسسات عدة في 23 دولة، واختاروا تشيلي في أمريكا الجنوبية لبناء تلسكوب المسح الشامل الكبير، بكاميرا رقمية قوية بما يكفي لالتقاط الضوء من مليارات المجرات الباهتة التي تبعد ملايين السنوات الضوئية.

وهذا أمر بالغ الأهمية، لا سيما بالنظر إلى التباين الواضح بين خريطتنا للكون المبكر وبنيته الحالية.

وقال بول أوكونور، كبير العلماء في مختبر بروكهافن الوطني، لأطلس أوبسكورا صُممت كل التلسكوبات المجهزة بكاميرات قبل اكتشاف الطاقة المظلمة. ونتوقع من تلسكوب المسح الشامل الكبير رسم خريطة للسماء بأكملها، ومعرفة أين كانت كل تلك المادة المظلمة تختبئ.

وعلى الرغم من أن عشرات التلسكوبات الضخمة تعمل اليوم بكاميرات اقتران الشحنة المتطورة، سيكون لتلسكوب المسح الشامل الكبير دور فريد؛ ترى العين البشرية ما يصل الى 2500 نجم في السماء ليلًا (عند عدم وجود تلوث ضوئي)، وسيرى تلسكوب المسح الشامل الكبير مليار نجم. وتتجاوز أعداد نجوم المجرات البعيدة ثلاثة أضعاف، ووفقًا لأوكونر، فبمجال رؤية من عشر درجات مربعة (حجم عملة معدنية محمولة على طول ذراع)، فإن كل صورة نأخذها للسماء بهذا الحجم، ستكشف لنا مليون مجرة أخرى.

التحديق في الماضي

سيمسح تلسكوب المسح الشامل الكبير أكبر مساحة ممكنة من السماء، ما يتيح لنا دراسة أسرار مجرات لا تحصى. وحالما يبدأ التلسكوب بالعمل في العام 2020، فهو سيمسح السماء بصورة متكررة لعشرة أعوام. وخلال ثلاثة آلاف ليلة تقريبًا، سيصور التلسكوب كل رقعة من السماء مرارًا وتكرارًا، أي حوالي 1000 مرة لكل رقعة. وقال أوكونر سنصنع بالفعل فيلمًا للكون.

وحالما يستطيع علماء الكون إلقاء نظرة على هذه الخلاصة الشاملة للمجرات، فهم يأملون في الحصول على فهم أفضل لماهية الطاقة المظلمة وكيف تعمل، والأسرار الكبيرة للكون المتوسع. وتجدر ملاحظة أن هذه البيانات قد تغير مجال الفيزياء بأكمله. وما زلنا لا نعرف سوى القليل جدًا عن المادة المظلمة والطاقة المظلمة، وهذا ليس مفاجئًا؛ فوفقًا لفريق العمل المعني بالطاقة المظلمة) دارك إنرجي تاسك فورس (يعد تسارع الكون، إلى جانب المادة المظلمة، أكثر ظاهرة ملحوظة توضح بصورة مباشرة أن نظرياتنا عن الجسيمات الأساسية والجاذبية إما غير صحيحة أو غير كاملة).

وبالاستفادة من ضوء المجرات البعيدة، ومعرفة ما يجعلها تتحرك بتلك الطريقة، فقد يساعد تلسكوب المسح الشامل الكبير العلماء على اكتشاف المبادئ الأساسية لطبيعة المادة والفضاء والزمن والكون ذاته.

جهاز جديد يحول هاتفك الذكي إلى مختبر طبي

طورت جامعة إلينوي في أوربانا شامبين جهازًا يتصل بالهاتف الذكي ويعمل كمختبر طبي متنقل، ويمتاز هذا الجهاز برخص ثمنه وتعدد استخداماته، ما سيوفر الخدمات الطبية في المناطق التي لا يوجد فيها مخابر طبية تقليدية.

تقنية الجيش السويسري

شكّل ظهور الهواتف الذكية نقلة نوعية في التطور التقني للبشرية، فما كان يحتاج في الماضي إلى مساحات غرفٍ كاملة أو حتى مباني، أصبح اليوم بحجم راحة اليد، ويمكن أن يوضع في جيوبنا بشكل مريح معطيًا كل شخصٍ إمكانية الوصول إلى كميات كبيرة من المعلومات، إلا أن هذه التطور لم يصل بعد إلى القمة، إذ ما زالت الابتكارات تظهر باستمرار، ما يوفر المزيد من القدرات لهذه التقنية.

طور باحثون في جامعة إلينوي في أوربانا شامبين جهازًا جديدًا نستطيع من خلاله استبدال تقنية محسنة عن طريق الهاتف الذكي بالمختبرات الطبية التقليدية.

يمتاز هذا النظام بثمنه المنخفض نسبيًا «550 دولارًا،» ويُعرف باسم مُحلّل شدة انعكاس الإرسال الطيفي أو اختصارًا باسم «مُحلّل تري،» إذ يستخدم هذا الجهاز الضوء والتحليل الطيفي لإجراء أكثر الاختبارات المختبرية شيوعًا. وقال براين كنينغهام أستاذ الهندسة في جامعة دونالد بيجار ويليت ومدير مختبر تقنيتي الميكرو والنانو في إلينوي: يشبه «مُحلل تري» سكين الجيش السويسري على مستوى مجال الاستشعار الحيوي.

تقنية المختبر المتحرك

يستطيع هذا الجهاز بفضل مقدراته الكبيرة إجراء مجموعة كبيرة من الاختبارات دون الحاجة إلى مختبر متخصص، إذ يمكن إجراء أي اختبارٍ يعتمد على سائلٍ يغيّر لون المحاليل أو يولد ضوءًا «كالأصبغة الفلورية»، وذلك بعد وصل الجهاز بالهاتف الذكي. وقال كيني لونج الباحث في جامعة إلينوي والمؤلف الرئيس في هذا الدراسة: «يستطيع هذا الجهاز إجراء العديد من الاختبارات بالتسلسل عن طريق تمرير الانبوب خلف الرأس القارئ بطريقة تشبه آلية مسح البطاقات الائتمانية الممغنطة».

سيحقق هذا الجهاز قفزة نوعية في توفير الخدمات الطبية في المناطق التي تحتاج إليها، بالإضافة إلى أن رخص ثمنه وقابليته للنقل تجعله أداةً لا تُقدر بثمن تعمل على خدمة الناس في المناطق غير النامية حول العالم، إذ نستطيع الآن –بفضل العلم والتقنية- نقل المختبرات من المشفى حرفيًا ووضعها في متناول أيادي الناس، ما يمنحهم قوة إنقاذ حياة المرضى وتغييرها.

علماء يسجلون أول مشاهدة لنظرية النسبية العامة لآينشتاين

أظهر تحليل جديد لبيانات من التلسكوب الضخم جدًا التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي وتلسكوبات أخرى أن النجوم التي تدور بالقرب من الثقب الأسود الهائل في مركز درب التبانة تُبدي آثار النسبية. وقد يكشف تحليل مستقبلي المزيد من الدعم للنسبية ولفيزياء جديدة.

مشاهدات جديدة

طبق العلماء تقنيات تحليلية جديدة على بيانات مأخوذة من التلسكوب الضخم جدًا) في إل تي) التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي (إي إس أو) وتلسكوبات أخرى على امتداد عشرين عامًا ماضية. ويكشف تحليل ضوء النجوم التي تدور حول ثقب أسود هائل في قلب مجرة درب التبانة وجود حركات تطابق توقعات الفيزياء الكلاسيكية، ما يدعم الآثار التي تتنبأ بها نظرية النسبية العامة لآينشتاين.

يبعد أقرب ثقب أسود هائل من الأرض مسافة 26 ألف سنة ضوئية في مركز درب التبانة، ويكبر الشمس بأربع ملايين ضعف. ويحيط بهذا العملاق تجمع من النجوم التي تدور في حقل الجاذبية القوي الخاص بالثقب الأسود، وتلك بيئة مثالية لإثبات نظرية النسبة العامة لآينشتاين، والفيزياء الثقالية عمومًا. ولذلك طبق فريق من علماء الفلك تقنية جديدة على بيانات مشاهدة النجوم، وذلك للمقارنة بن مدارات النجم المقاسة مع ما تتنبأ بها جاذبية نيوتن الكلاسيكية والنسبية العامة.

كشف الفريق عن تغيرات بسيطة في حركة النجم إس2، يبلغ التغير الصغير سُدس درجة في اتجاه المدار، بالإضافة إلى تغيرّ نسبة مئوية ضئيلة لشكله، إلا أن هذه التغيرات تتوافق مع الآثار النسبية المتوقعة. وتعد هذه أول مرة تقاس بها قوة الآثار النسبية العامة للنجوم التي تدور حول ثقب أسود هائل.

فيزياء جديدة؟

قدمت الأجهزة الضوئية المتوافقة مع الطيف قريب من المنطقة تحت الحمراء الخاصة بالتلسكوب الضخم جدًا القياسات الموضعية الدقيقة والتي كانت ضرورية وحيوية لنجاح هذه الدراسة، وتحديدًا دقة تلك القياسات، خاصة خلال الفترة التي كان فيها النجم إس2 بعيدًا عن الثقب الأسود، إذ مكنت تلك البيانات الفريق من تحديد الشكل الابتدائي للمدار بدقة، وكيف تغير مع تأثير النسبية عليه. وقدم هذا العمل أيضًا قياسات أكثر دقة حول بعد الثقب الأسود عن الأرض وكتلته.

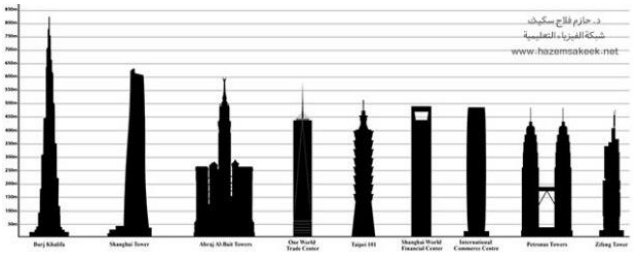
يعلن هذا البحث عن مرحلة مثيرة لعلماء الفلك حول العالم، ممن يراقبون مركز المجرة. وبحلول عام 2018، ستكون أداة جرافيتي المركبة على مقياس التداخل الخاص بالتلسكوب الضخم جدًا جاهزة لقياس مدار النجم إس2 أثناء عبوره قريبًا جدًا من ثقب أسود. وسيكشف ذلك آثار النسبية بوضوح أكبر، بالإضافة إلى اكتشافيزياء جديدة بعد كشف علماء الفلك عن انحرافات عن النسبية العامة.

على مدار القرن الماضي قام الانسان باعمال مدهشة. بعد اختراع اول طائرة في العام 1903 تمكن الانسان بعد مرور 66 عاما من الوصول إلى القمر. من الواضح ان قدرات العلماء والمهندسين تفوق الوصف من حيث الانجاز والابداع والتقدم والتطور، وبالتأكيد كان هناك الكثير من التحديات التي كانت أقرب إلى المســتحيل ولكنها تحولت إلى واقع ملموس وربما قد حان الوقت للحديث عن مصعد الفضاء!space elevator

ما هو مصعد الفضاء؟

وضع الاساس النظري لمصعد الفضاء لاول مرة في العام 1895 بواسطة العالم قسطنطين تسيولكوفسكي Konstantin Tsiolovsky وهو نفس الرجل الذي وضع معادلة الصاروخ Rocket Equation التي ساهمت بشكل كبير في ارسال الصواريخ إلى الفضاء. جاء مبدأ مصعد الفضاء لتسيولكوفسكي من الهام برج ايفل Eiffel Towerوالذي تم بناؤه تقريبا في نفس الفترة. لقد تساءل إذا كان بالامكان للانسان ان يقوم ببناء برج عالي بدرجة كبيرة بحيث ان قمته تصل إلى الفضاء ويمكن استخدامه كمنصة لاطلاق الصواريخ بعيدا عن جاذبية الارض والتكاليف الباهظة لاطلاق صورايخ فضاء من الارض.

في الوقت الراهن يبلغ اعلى مبنى في العالم 829.8 متر عن سطح الارض وهو مبنى برج خليفة Burj Khalifa في دبي .Dubai وهو اعلى مبنى قام الانسان ببناؤه حتى الان والذي حطم الرقم السابق لمبنى Warsaw Radio Mast والذي كان بطول 546.4 متر والذي انهار اثناء تشييده. اما المصعد الفضائي فان طوله المتوقع لا يجب ان يكون اقل من 36,000 كيلومتر وهو الارتفاع الذي يصل إلى المدار الجغرافي Geostationary Orbit الثابت حول الارض. للمقارنة إذا كان ارتفاع برج خليفة بارتفاع فنجان من القهوة اي بمقدار 8.25 سنتيمتر فان مصعد الفضاء سيكون بارتفاع 3.5 كيلومتر اي اطول بحوالي اطول 43 مرة من برج خليفة الفعلي.



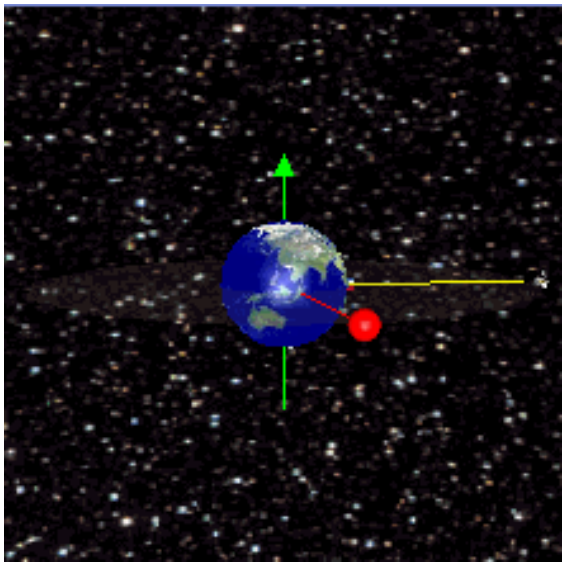
اطول مباني في العالم

ان المدار الجغرافي الثابت هو الارتفاع عن سطح الارض من خط الاستواء والذي يحتاج اي جسم عنده لاكمال دور واحدة حول الارض نفس دوران الارض حول نفسها. اي يوم واحد. ماذا يعني هذا الامر؟ لنفترض إنك في المدار الجغرافي الثابت في مركبة فضائية مباشرة فوق نقطة على الارض فإنك لن تتحرك بالنسبة لتلك النقطة. لهذا فان

المدينة سوف تبقى دائما وباستمرار في الاسفل ولن تتحرك ابدا بالنسبة لك إذا بقيت في مدارك الجغرافي الثابت.

من ماذا يمكن ان نصنع المصعد الفضائي؟

تذكر ان 36,000 كيلومتر للوصول إلى المدار الجغرافي الثابت هو اقل ارتفاع يجب ان يبلغه المصعد الفضائي ليعمل بالشكل المطلوب. لكن مركز الثقل يجب ان يكون عند ارتفاع المدار الجغرافي الثابت والا فان النظام لن يكون مستقرا. هذا يعني بشكل مثالي يجب ان يكون ارتفاع مصعد الفضاء حوالي 100,000 كيلومتر. فكر في هذه المسافة انها تقريبا ثلث المسافة إلى القمر! عند هذه المسافة سوف يكون معظم بناء المصعد في الفراغ مع العديد من مركبات الفضاء الضخمة والالف الناس العاملين في انعدام الجاذبية.



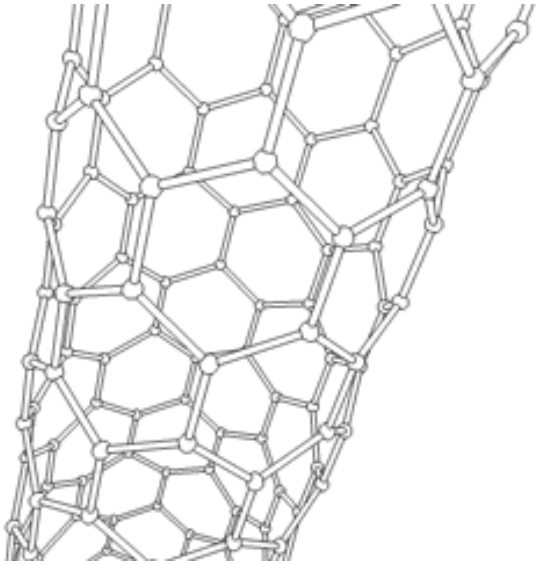
المدار الجغرفي الثابتGeostationary Orbit
الجسمين الاحمر والاصفر يبقيا في مدارهما فوق نقطة محددة على سطح الارض.

طريقة اخرى مقترحة وهي اسقاط شريط بكرة عملاقة من مركبة فضائية في المدار الجغرافي الثابت حتى تصل إلى الارض، مع إطلاق بكرة اخرى إلى الاعلى لتصل المركبة الفضائية في المدار الجغرافي الثابت. تبقى المركبة الفضائية في المدار الجغرافي الثابت ويتدلى منها شريطين متوازيين. قد تبدو الفكرة من صميم رواية خيال علمي وقد تكون بالفعل كذلك. حيث ان المواد اللازمة لذلك والخبرات الهندسية المطلوبة غير متوفرة في الوقت الحالي.

يتطلب مصعد الفضاء نسيج على درجة عالية من القوة ليتحمل قوة الجاذبية التي تسحب بناء ارتفاعه 100,000 كيلومتر وكذلك قوة الطرد المركزية centrifugal force وعزم القصور inertia الذي تدفعه إلى الاعلى. كما يجب ان يكون مستقرا ويعمل في ظروف قاسية من الحرارة العالية والبرودة المخفضة ويتحمل القوى الغير متوقعة من الغلاف الجوي والاشعاع من الفضاء الخارجي. فوق كل هذا ان يتحمل هجمات النيازك والرياح الشمسية بشكل مستمر. هل يوجد نسيج بهذه المواصفات؟ يفكر العلماء في انابيب الكربون النانوية carbon nanotubes قد تكون هي المادة المنتظرة.

انابيب الكربون النانوية عبارة عن بناء كربوني أسطواني الشكل لا يوجد في الطبيعة ويصنع تصنيعا. تعد هذه المواد من اقوى المواد المكتشفة حتى الان وتتطابق مواصفاتها مع متطلبات المواد اللازمة لبناء مصعد الفضاء كما انها موصلة للكهرباء وبالتالي لا يحتاج إلى تمديد شبكات كهرباء اضافية.

لكن حتى مع القوة الهائلة التي تمتلكها هذه المواد فان قوته لا تتحمل أكثر من ارتفاع 5000 إلى 7000 كيلومتر وهذا اقل بكثير من الارتفاع المطلوب وهو 100,000 كيلومتر الذي يتطلبه بناء مصعد الفضاء. قد يكون التقدم التكنلوجي القادم يوفر لنا مرحلة اضافية للحصول على المواد المطلوبة او التعديل على خواص المواد المتوفرة لنا الان.



انابيب الكربون النانوية Carbon Nanotubes

ثقل وزن المصعد نفسه

من الضروريات الاساسية لبناء المصعد ان يكون مثبتا ايضا من الاعلى بمعنى ان يكون متصلا مع شيء ثقيل جدا تماما مثلما هو مثبت بالكرة الارضية من الاسفل. ثقل وزن المصعد امر ضروري اخذه في الحسبان بحيث ان كتلة المصعد فوق المدار الجغرافي الثابت تعادل كتلة المصعد اسفله حتى تتعادل قوة الطرد المركزية إلى الاعلى مع الجاذبية إلى الاسفل.

إذا قمنا ببناء مصعد فضاء بأقل ارتفاع وليكن 36,000 كيلومتر فان ثقل الوزن اللازم سيكون كبير جدا لدرجة انه يعادل ثلث حجم القمر. من الحلول المقترحة لهذا الامر هو تحريك كويكب صغير واحضاره حول الارض ليمكن ربط

المصعد فيه. (هناك تجارب تجرى في الوقت الراهن من قبل وكالة الفضاء ناسا لتحريك نيزك ضخم.)

اما اذا كان مصعد الفضاء بارتفاع اعلى من 50,000 كيلومتر فان طرفه سوف يتحرك بسرعة كبيرة جدا حول الارض قد تصل إلى سرعة الهروب escape velocity وهي السرعة اللازمة للافلات من الجاذبية الارضية. عند هذه النقطة يمكنك ان تقفز من المصعد وتصل إلى القمر على ان تجري حسابات دقيقة لا تحتمل اي خطأ حتى لا تسبح بعيدا في الفضاء. واذا كان المصعد يبلغ من الارتفاع 100,000 كيلومتر فانك تمتلك سرعة كافية لتخطط لرحلة إلى كوكب المشتري.

إذا كان بناء المصعد بهذه الدرجة العالية من الصعوبة فلماذا يفكر العلماء في بناء مصعد فضاء؟

كل هذه الصعوبات والمشاكل لا تقدر بشيء مقابل المزايا والفوائد التي يتوقع الوصول لها على المستوى الاقتصادي والفيزيائي والعلمي. قد يبدو الامر مستحيلا الا ان بناء مصعد فضاء امرا ضروريا. ان الكثير من الدول تمكنت من ارسال اشياء إلى الفضاء وهناك اناس يعيشون في محطة الفضاء الدولية International Space Station والموجودة على ارتفاع قريب من الارض ويبلغ 450 كيلومتر الا ان تكلفة التواصل مع الفضاء عالية جدا حيث يقدر تكلفة ارسال نصف كيلو جرام إلى المحطة الفضائية مبلغ 10,000 دولار امريكي. تخيل التكاليف الاجمالية لارسال بعثة إلى الفضاء. اما بعد بناء مصعد الفضاء تقل التكلفة إلى اقل من 99٪ اي يصبح تكلفة ارسال نصف كيلو جرام بحوالي 90 دولار فقط.

ان بناء مصعد الفضاء هو أكبر مشروع طموح للانسانية وان كان يبدو الامر مستحيلا في الوقت الراهن الا ان الانسان يبحث دائما عن الصعوبات ليجد لها الحلول. وربما بناء مصعد الفضاء يتطلب تقنيات وقوى بشرية نحلم بالوصول لها لكن دائما تذكر ان قبل 150 عاما كان الطيران مجرد حلم يراود المخترعين!

الأرض تحمي السماء

صبح وجيه القيق

محاضر في جامعة القدس المفتوحة وباحث في مركز الأبحاث الفلكية وعلوم الفضاء - جامعة الأقصى

أجمل ما في العالم بأسره هو جلوس أحدنا أمام نافذته ليلاً، متأملاً جمال الكون وصفائه عبر نافذتنا الأرضية السماوية الناظرة إلى اللوحة الكونية بجزيئاتها التفصيلية، فما أروع من هذا الشعور، وأنت تسبح في بحور الخيال، وتعصف بك هيجاء الفكر العلمي المتدفق بكل أرجائه الفكرية!

دائما ما نسمع عن شمسنا، وما لها من إشعاعاتٍ كونيةٍ ورياحٍ شمسية، وغيرها من الأثار المباشرة والغير مباشرة على كواكب المجموعة الشمسية، وخصوصاً كوكب الأرض!، فنرى الكثير من الموجات الضارة، والتي بإمكانها محو كل أشكال الحياة على كوكب الأرض!، ذلك الكوكب المتمتع بالحياة بكافة تفاصيلها ومراحلها الحياتية المتطورة على سطحه منذ الأزل!

ولكن خالق كوننا القادر على كل شيء، المحكم لكل شيء في هذا الكون، لم يخلق كوكبنا بدون حماية تحميه من كل هذه التأثيرات الكونية المدمرة، بل وجعل منها آية ليرفع بها قيمة الحياة ومقوماتها على وجه البسيطة!، فجعل الله لنا الغلاف الجوي وكذلك المجال المغناطيسي الداخلي لكوكبنا الأخضر! فقال الله سبحانه وتعالى في محكم كتابه العزيز: "وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ (32) " سورة الأنبياء.

ويذكر في تفسير الجلالين " عَنْ الْوُقُوع "وَهُمْ عَنْ آيَاتهَا" مِنْ الشَّمْس وَالْقَمَر وَالنُّجُوم "مُعْرِضُونَ" لَا يَتَفَكَّرُونَ فِيهَا فَيَعْلَمُونَ أَنَّ خَالِقهَا لَا شَرِيك لَهُ "

وهنا يوجد تساؤل يطرح نفسه من تلقاء نفسه: لما لم يقل الله عز وجل " وجعلنا السماء سقفاً حافظاً "، حيث إن كانت الآية الكريمة تعني هذه الظاهر الكونية التي نحن بصدد الخوض في خضم تفرعاتها، لرأينا من خلال التفسير الواضح للكلمات أن المحفوظ هو الأرض!، وأن الحافظ هو السماء التي تحتوي على الغلاف الجوي والمجال المغناطيسي!، وبالتالي كان من الأبلغ أن تكون السماء سقفاً حافظاً للأرض المحفوظة! أليس هذا الأولى أم أن هناك وجهة نظرٍ أخرى!!!

ولكني أحاول الوصول إلى الفهم المريح للقلب، والمطابق للمنطق القريب إلى عقولنا، وقلوبنا الفيزيائية المتعلقة بالمنطق الرياضي والفيزيائي وأخيراً المنطق العقلاني، حيث إننا نرى أن الغلاف الجوي متواجد بالقرب من الأرض، وهذا لما؟!، إن هذا بسبب جاذبية الأرض للغازات المحيطة بها والقريبة من سطحها، وأيضا فإن المجال المغناطيسي للأرض متواجد بسبب الحديد المصهور في باطن الأرض أي ما يطلق عليه بالماغما، والأمر العجيب أن النواة الأولى لباطن الكوكب تعمل عمل مغنطيس ذا قطبين أحدهما شمالي والآخر جنوبي ويخالفان بذلك القطبين الجغرافيين!، حيث إن خطوط المجال المغناطيسي المتواجدة في السماء ناشئة أصلاً من باطن الأرض!، الأمر الذي يجعل من السماء نفسها المحيطة بالأرض هي المحفوظة بفعل جاذبية الأرض ومغناطيسية باطن الأرض، أي أن حماية الإنسان الإلاهية ناشئةً من الأرض وباطن الأرض، وليست بفضل السماء المحيطة بكوكبنا، بل أن السماء المحيطة بكوكبنا محمية ومحفوظة بفعل الأرض نفسها، ومن هنا نجد أن الله عز وجل جعل لنا السماء سقف محفوظاً بفعل جاذبية أو مغناطسية كوكبنا نفسه، فكوكبنا يحمي نفسه بنفسه، ويحمي سمائه، والتي مختلف في كينونتها علمياً!

فما بالنا اليوم نرى ونحاول إيجاد برهان لما نراه ونحس به ونلمسه بحواسنا وجوارحنا كاملةً، فما لهذه الظاهرة تدلل على نفسها بنفسها والتي بدورها تدلل على وجود خالقٍ عظيم، وإلا لماذا يكون في باطن الأرض حديدً مصهورً؟!

الأمر الذي أنشأ منها مجال مغناطيسي، وما فائدة المجال المغناطيسي؟، الأمر الذي وهب لحمايتنا من الأشعة الضارة!

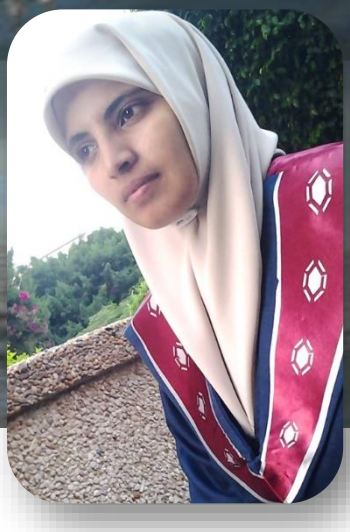
وفي النهاية أود أن أتأمل جملة تسافر عبر خطوط الوصل العصبية، إن دقة اختيار وجود الحديد المصهور في باطن الأرض وكذلك وجود المادة الصلبة منه، الأمر جعل منه مغنطيس بحجم كوكب!، ألا تكفي هذه الجملة بإقناع جمهور البشرية بوجود عناية إلهية وهبها الخالق العظيم لهذا الكوكب!، والتي ليست بالتأكيد صدفة كونية نهائياً!

تتقدم أسرة تحرير مجلة الفيزياء
العصرية بأجمل التهاني والتبريكات
للاخ الفاضل

الدكتور حازم فلاح سكيك

بمناسبة توليه منصب
عميد كلية الدراسات المتوسطة
في جامعة الازهر - غزة.

متمنين له دوام التفوق والنجاح...
والف مبروك



سلسلة الفيزياء والحياة:

الزمن = صفر

للكاتبة: أ. مريم عبدالله أبو تيلخ

"الزمن " كلمة لا تلفظ باللسان بل تُنطق من الأعماق، سهلة يسيرة نطقاً وحيرت الجميع معنىً، "الزمن " لغز أساسي وسر رئيسي من أسرار الطبيعة التي ترفض البوح به أو التحدث عنه، فالزمن بلا جدال إحدى مسائل الكون الرئيسية بل وربما يكون الكون هو الزمن.

يبدو وكأننا نعرف الزمن أو هكذا نعتقد لكن عندما نبحث له عن معنى وتفسير فإننا نعود ظمآى تتملكنا الحيرة من أطرافنا لأعماقنا، يقول أغسطين كلمته الشهيرة في الزمن: "حينما لا أسأل عنه أعرفه وبمجرد ما يتعلق الأمر بتفسيره فإنني لا أعرفه أبداً"، أما الكلمة الأكثر إيقاعاً في الزمن ما قاله إتيان كلاين في كتابه هل الزمن موجود؟ حيث قال "إن التفكير في الزمان يشبه حرث سطح البحر" ولك أن تتخيل كيف سنحرث سطح البحر.

اعتنى القرآن الكريم بالزمن عناية بالغة ومن الأمثلة على ذلك: اعتبار الزمن من النعم العظيمة واعتباره من الأدلة على وجود الله وأشار إلى قيمة الزمن ودعا لاستثماره في الخير، وهذا يعنى أن للزمن مبلغه.

لننتقل معاً في جولة أسئلة تُقربنا إلى ماهية الزمن وتصحبنا إلى أعماقه، حتى لو لم نجد لها إجابات، يكفينا استحضار الفكر وإشغال العقل:

هل الزمن حقيقة أم وهم؟

هل الزمن حسي ملموس أم مجرد شعور ذهني نفسي وربما عاطفي يدور حول الإنسان أو في ثنايا تفكيره؟

هل نستطيع إيقاف الزمن أو حتى تجميده؟

هل بإمكاننا العودة للوراء حسياً لا ذهنياً؟

هل الزمن نهر متدفق جارى باتجاه واحد فقط ماضي نحو المستقبل لا حيود عنه أم له عدة اتجاهات؟

هل الزمن قوة؟ وإنْ كان قوة هل هو قوة لا تُقهر؟

ما معنى أن الزمن يساوى صفر وهل بالضرورة يوجد زمن يساوى المالانهاية؟

أمن الممكن أن يشير عقرب الساعة إلي صفر؟

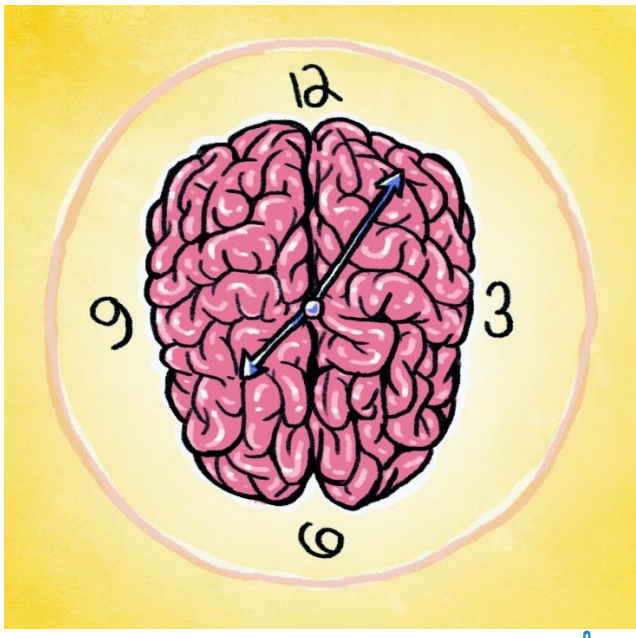
هل يوجد تدريج صفر في الساعة المعلقة على الحائط؟ وإنْ وجد الصفر فهل يوجد تدريج المالانهاية؟

إلي أين نمضى مع الزمن.. للأمام أم للوراء؟

حين يسألك شخص"كم عمرك؟" ماذا يعنى ذلك للزمن؟ أتراه يعنى عداً تنازلياً أم تصاعدياً؟

أو يمضي العمر بنا نحو الزمن يساوى صفر وفي النهاية سنستقر في الزمن يساوي المالانهاية؟

الزمن ذكر في القرآن كثيراً بألفاظ متعددة في عدة مواطن وأقسم به الله، فهل للزمن أهمية أم هو على الهامش وإنْ كان على الهامش فعلى أي هامشٍ مثلا (الزمان على هامش الزمان) وماذا تراه يعني لنا؟



تعريف الزمان:

ما هو ذلك الزمن الذي تشعر به يتباطىء في نفس الوقت الي يشعر به زميلك أنه يتسارع؟ ما يعنى الزمن للفرد وللأمة وللكون بأسره؟ ما هو ذلك الزمن الذي تشعر به يقتلك ويخنقك لأنك لا تجد وقتاً للراحة بين أعمالك أما غيرك فيتسكع هنا وهناك لقتل الوقت!

يقول الإمام حسن البنا - رحمه الله - في ذلك:

"ليس يعلم أحد إلا الله كم من الليالي كنا نقضيها نستعرض حال الأمة وما وصلت إليه في مختلف مظاهر حياتها، ونحلل العلل والأدواء، ونفكر في العلاج وحسم الداء، ويفيض بنا التأثر لما وصلنا إليه إلى حد البكاء. وكم كنا نعجب إذ نرى أنفسنا في مثل هذه المشغلة النفسانية العنيفة والخليون هاجعون يتسكعون بين المقاهي ويترددون على أندية الفساد والإتلاف. فإذا سألت أحدهم عما يحمله على هذه الجلسة الفارغة المملة، قال لك: أقتل الوقت، وما درى هذا المسكين أن من يقتل وقته إنما يقتل نفسه، فإنما الوقت هو الحياة"

الزمن كما يبسطه الداعية الدكتور محمد راتب النابلسي هو البعد الرابع للأشياء، فكل شيء له طول وعرض وارتفاع ما يسمى بالأبعاد الثلاثية، فلنفرض أننا نملك نقطة وخط وسطح وحجم ،النقطة عبارة عن شيء ما إذا حركتها شكلت مستقيماً وإن حركت المستقيم شكّل سطحاً وإن حركت السطح شكّل حجماً وإن حركت الحجم شكّل وقتاً، فالزمن هو البعد الرابع للأشياء ومع الزمن حركة ويقال أن الشيء إذا تحرك أستهلك، أما فضيلة الدكتور عودة عبدالله في مجلة البحوث الإسلامية كتب قائلاً: "الزمن هو مادة هذه الحياة، والروح التي تجري في عروقها، فما الحياة في حقيقتها إلا زمن يمر ويمضي، ومن أدرك الزمن على حقيقته، فقد أدرك هذه الحياة على حقيقتها، وبانت له معالم الطريق الذي ينبغي سلوكه. وما الزمن إلا حياة الأمم، إذا حافظت عليه دبت الحيوية في شرايينها، وإذا أهملته أمست هامدة خامدة لا روح فيها ولا حياة."

مفهوم الزمن عند نيوتن:

النظرة النيوتينية للزمن أنه مدة أو فترة زمنية مطلقة يمكن قياسها فالزمن في رؤيته نهر يتدفق إلي المالانهاية ويسير في اتجاه واحد إلي المستقبل ووفقاً لقوانين نيوتن والتي وضعها قبله العالم المسلم ابن سينا في كتابه "الإشارات والتنبيهات" والعالم المسلم هبة الله بن ملكا البغدادي في كتابه "المعتبر في الحكمة" فإن سير الزمن في اتجاه واحد نحو المستقبل ليس هو الاحتمال الوحيد فإذا كان بإمكاننا تحريك جسم بتعريضه لقوة في اتجاه معين نستطيع أيضاً توجيهه باتجاه جديد من

خلال تغيير اتجاه القوة، هذا علمياً يعني أن الزمن ليس له اتجاه واحد، إذن من المحتمل في المستقبل أن يتم إثبات أن الزمن ليس له اتجاه بمعنى أنه لا يمضى دائماً نحو المستقبل فهل نستطيع تغيير اتجاه الزمن بقوة معاكسة لاتجاهه نحو المستقبل فيصبح اتجاهه نحو الماضي أو نقوم بتوازن قوي فنحصر اتجاهه في الحاضر، هل نستطيع تعريضه لقوة معاكسة لاتجاه المستقبل فيصبح للماضي أو نستطيع تثبيته فيبقي في الحاضر؟

الزمن والنظرية النسبية:

حسب نسبية آينشتاين فإن الوقت بالنسبة لشخص ما قد يختلف عن الوقت بالنسبة لشخص آخر، فالساعة بالنسبة لك قد تكون كالشهر بالنسبة لإنسان آخر، هل الخمسة دقائق بالنسبة لطالب في امتحان كالخمسة دقائق بالنسبة لشخص يتنزه ويتداول أطراف الحديث الفكاهي مع أصدقائه؟ فالزمن غير موجود إنما مفهوم يستخدمه البشر لقياس وقتهم في الحياة لكنه ليس فعلي أو حقيقي، توصل آينشتاين لهذه النتيجة تبعاً للعلاقة بين الزمان والمكان التي أسماها نظرية "الزمكان" والتي تنص على أنه لا ينبغي أن نفكر في الزمان والمكان كشيئين منفصلين وإنما كوحدة غير متجزئة.

يعتبر البعض أن الزمن ليس ظاهرة مستقلة لكنه محاولة لإضافة بعض النظام على حياتنا البشرية.

ما نستخلصه أنه لا يوجد تفسير قطعي للزمان إنما هناك العديد من التفسيرات والنظريات والتي لا تعتبر حقائق مطلقة أو اكتشافات لا يعدو كونها آراء قابلة للنقد والنقاش.

الزمن = صفر:

حين تمر بنا لحظة شعورية جميلة نود لو أننا نوقف الزمن عندها ونستمتع بها حد الإشباع، وكذلك حين يصل لآذاننا خبرٌ صادم أو مفجع فإننا نشعر وكأنّ الزمن توقف برهةً .. لينتقل كيان الفهم لدينا من الواقع إلى دهاليز العقل الداخلية علنّا نستوعب ما جرى.

هذا حدث مع الكثير من أبناء غزة والشام حين خرجوا من تحت الردم وجاءهم خبر رحيل عوائلهم بأكملها، وهذا ما حدث حين يجيئك خبر استشهاد أحدهم ومفارقته لهذه الحياة وهذا ما يحدث حين يغدر بك أحدهم أيضاً.. تشعر بأن الزمان توقف، تشعر بأن الحركة حولك لا وجود لها حتى وإنْ وجدت.. فهل فعلياً الزمان توقف أم أن الشعور انتقل من مرحلة الواقع لمرحلة استيعاب الحقائق.

هل حين نقول أن الزمان توقف نستطيع القول بأن الزمن = صفر فلا حركة في الأرجاء؟

ولدنا على هذه الأرض ونكبر يوماً بعد يوم، في الحقيقة لا ندري هل عمرنا يزيد أم أننا نأكل منه فيتناقص؟ بمعنى تنتقل من 3 سنوات إلي ست سنوات إلى العشرين ثم الأربعين ثم.. إذن العمر في ازدياد لكن ما تبقي لنا من العمر في تناقص، فحين الميلاد تبقي لنا عمرنا كله ثم نكبر قليلا فيتناقص ما تبقي لنا من العمر حتى تحين الوفاة معلنةً نهاية العمر.

فهل لحظة الميلاد هي الصفر ويزداد عمرنا (تصاعدياً) أم أن لحظة الوفاة هي الصفر ويقل ما تبقي من عمرنا (تنازلياً)؟

هل يمضي الزمان بالسالب أم بالموجب؟ بالزيادة أم بالنقصان؟ وما علاقة الإنسان بالزمان؟

الإنسان كائن زماني:

يقول النابلسي حفظه الله في محاضرة بعنوان مفهوم الزمن في القرآن الكريم: الإنسان رأسماله الزمن، الإنسان في أدق تعريفاته أنه زمن، قال الإمام الحسن البصري في تعريفه للإنسان: " الإنسان بضعة أيام، كلما انقضى يوم انقضى بضع منه".

إذن نحن نولد حاملين على أكتافنا عدداً من الأيام، نقضي هذه الأيام فتقل وتقل وتقل حتى يأذن الله لملك الموت وحينها أمن الممكن أن نقول أن الزمن بالنسبة للمتوفى = صفر؟

إذن فالزمن هو الحياة، حياة الإنسان أو حياة الأمة أو حياة الكون.

قد يبدو الكلام مرعباً بأنك مثلاً يا أحمد = 40 عاماً، قضيت الطفولة فالشباب وصلت لسن الخامسة والعشرين بقي منك خمسة عشر عاماً وعند الأربعين باليوم بالساعة بالدقيقة بالثانية باللحظة يحين أجلك ويكون الزمان في الحياة الدنيا بالنسبة لك =صفر.

فلو انتقلنا مع أحمد إلي عالم البرزخ هل ستعود مجريات الزمن؟ ويبدأ من لحظة سؤال الملكين حتى يشاء الله بقيام الساعة، إذن الزمن = صفر بالنسبة لحياة البرزخ عندما تقوم الساعة.

سنواصل مضياً مع أحمد في الدار الآخرة حين يحاسبه الله ويسمح له بدخول الجنة هو والذين آمنوا أما الكفار فلهم عذاب النار وبئس المصير.. ثم ماذا؟ ثم ما قاله رسول الله صلى الله عليه وسلم: عن أبي سعيد الخدري رضي الله عنه قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: (يجاء بالموت يوم القيامة كأنه كبشٌ أملح، فيوقف بين الجنة والنار، فيقال: يا أهل الجنة، هل تعرفون هذا؟ فيشرئبُّون وينظرون، ويقولون: نعم، هذا الموت، قال: ويقال: يا أهل النار، هل تعرفون هذا؟ قال: فيشرئبُّون وينظرون، ويقولون: نعم، هذا الموت، قال: فيؤمر به فيذبح، قال: ثم يقال: يا أهل الجنة، خلود فلا موت، ويا أهل النار، خلود فلا موت، قال: ثم قرأ رسول الله صلى الله عليه وسلم: ﴿وَأَنْذِرْهُمْ يَوْمَ الْحَسْرَةِ إِذْ قُضِيَ الْأَمْرُ وَهُمْ فِي غَفْلَةٍ وَهُمْ لَا يُؤْمِنُونَ﴾ [مريم: 39])، وأشار بيده إلى الدنيا؛ رواه مسلم.

فحين يؤتى بالموت ككبشٍ أملح ويذبح ما بين الجنة والنار، هنا نهاية المطاف والدار الحقيقية حيث المكوث الخلودي أو كما قال خلودٌ بلا موت.

ألا يعنى هذا أن الزمن = صفر فهنا في الجنة سعادة خالدة وهنا في النار تعاسة خالدة، في الحياة الدنيا حين نقول وكأن الزمن توقف فإننا نقصد ثبات الصورة أو الحدث أما في الدار الآخرة ألا وهي الحياة الحقيقية فإننا نقصد بتوقف الزمن وقتل الموت نقصد به (الخلود الأبدي).

فهنا تحررت حياتنا من الزمن إلى الخلود، وفي بداية الخلود الأبدي تلك يتحسر الطرفان المؤمن والكافر، فالمؤمن يتحسر على أنه لو ذكر الله أكثر لنال أكثر والكافر يتحسر على حاله ومآله الهالك.

وذكر الخلود في القرآن في مواطن كثيرة نذكر منها:

" لِلَّذِينَ اتَّقَوْا عِنْدَ رَبِّهِمْ جَنَّاتٌ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ خَالِدِينَ فِيهَا" (15 آل عمران)

" خَالِدِينَ فِيهَا لَا يُخَفَّفُ عَنْهُمُ الْعَذَابُ وَلَا هُمْ يُنْظَرُونَ " ﴿٨٨ آل عمران﴾

إنفاق الوقت:

يقول الله تعالى في سورة العصر: "وَالْعَصْرِ (1) إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ (2) إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ (3)"

يقسم الله عز وجل للإنسان الذي هو في حقيقته زمن بالزمن، فهو يقسم بالزمن للزمن، أنك أيها الإنسان في خسرانٍ مبين لأن مُضي الوقت يستهلكك، فإما أن تنفقه إنفاقاً استهلاكياً فتخسر أو تنفقه إنفاق استثماري فتربح كأولئك الذين آمنوا بالله وقاموا للصالحات فلم يقولوها فقط بل عملوا بها ووصّوا أنفسهم بالثبات على الحق والصبر في طريقه.

فلنكن منهم أحبتي ولنُصلح ولنُحسن قبل أن يساوي الزمن بالنسبة لنا صفراً.

الاستخدامات الطبية لعلم النانو تكنولوجى

م/ محمود بكر أبو خميس

مدرس مساعد بقسم الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

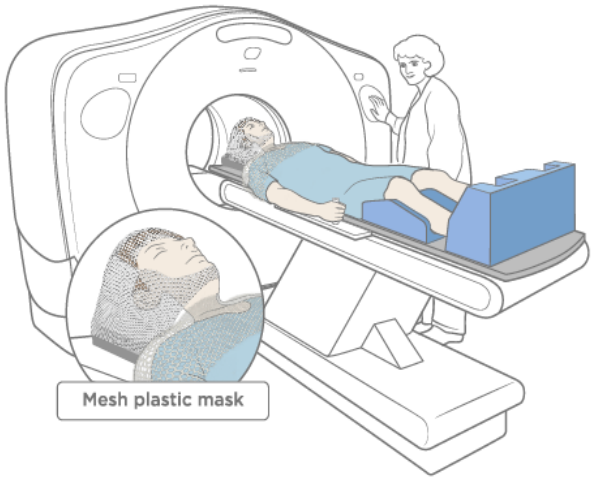
تطرقنا فى العدد السابق إلى مدخل عام لعلم النانو فى مقالة بعنوان (سحر النانو تكنولوجى) تحدثنا فيها عن تعريف مختصر لهذا العلم وأشرنا إلى طرفا من تطبيقاته واستخداماته الرائعة فى شتى العلوم ، واليوم نحن على موعد مع المقالة الثانية فى هذا الباب والتى تتحدث عن الاستخدامات الطبية لعلم النانو تكنولوجى والتى نوردها فى النقاط التالية :

➢ مجال الهندسة الصحية

تعتبر تقانة النانو الهندسية الصحية ذات تطبيقات مهمة ومنها سوائل النانو المضادة للبكتيريا و الميكروبات المسئولة عن الكثير من الأمراض ، تتميز هذه المطهرات بعدم تأثيرها على الأسطح فهي لا تسبب التآكل و لا الصدأ اضافة إلى استخدامها في الملابس المضادة للبقع وتمكن بعض الباحثين في جامعة هانج يانج في كوريا الجنوبية من إدخال دقائق النانو لعنصر الفضة على المضادات الحيوية حيث أن الفضة قادرة على القضاء على حوالي 251 جرثومة دون إيذاء خلايا الجسم .

➢ مجال الهندسة الحيوية

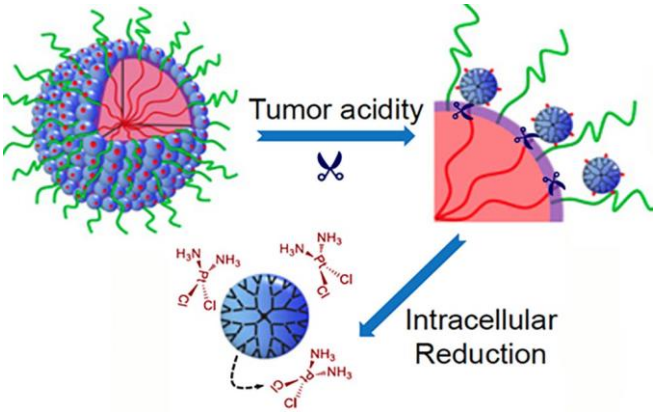
تعد الهندسة الحيوية من تطبيقات علم النانو الاحيائي المهمة ، حيث قام الباحثون بابتكار وتطوير العديد من الوسائل المهمة في علاج الأمراض الخبيثة التي يعاني منها البشر ولا سيما مرض السرطان ، إن العلاج التقليدي لمرضى السرطان هو العلاج الكيمياوي Chemotherapy حيث يتم تعريض جسم المريض إلى الإشعاع بغرض القضاء على الخلايا السرطانية، عند استخدام هذا العلاج لاتصل أكثر من 1% من جرعات الإشعاع إلى الخلايا السرطانية ويتعرض الجسم الى مخاطر 99% من الإشعاع، يؤدي استخدام تقنيات النانو الى تحديد مواقع الخلايا السرطانية بدقة وكذلك ايصال الدواء لها بدقة دون أي خسارة ودون أي تأثير على الخلايا السليمة .



تستخدم لهذا الغرض مجموعة من الدقائق النانوية وهي:-

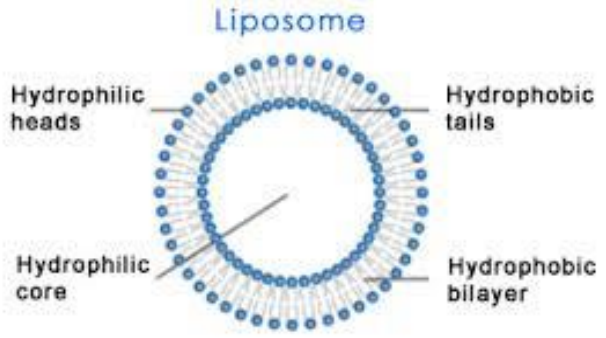
1- القنابل النانوية Nano Bomb

وهي عبارة عن دقائق نانوية يتراوح حجمها مابين 10-100 نانوميتر يتم حقنها بالجسم حيث تسير مع الدم ولا تستطيع الدخول للخلايا السليمة ولكنها تستطيع دخول الخلايا المصابة بالسرطان لوجود ثغور في الاوعية الدموية لهذا النوع من الخلايا وبذلك تقوم بالتجمع داخل الخلايا المسرطنة وتقتلها.



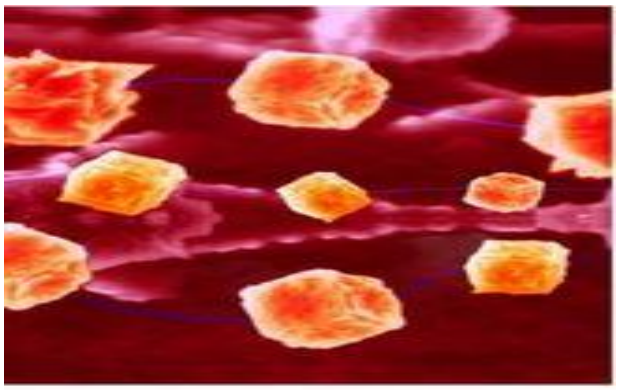
2- اللابوسوم Liposome

عبارة عن دقائق نانوية تقوم بايصال الدواء مباشرة الى الخلايا السرطانية دون التأثير في الخلايا السليمة بما يعتمد فعالية دواء عالية جدا .



3- الحساسات النانوية Nano Sensor

عبارة عن أجهزة مراقبة تقوم بمتابعة فعالية الدواء المضاد للسرطان وبذلك يمكن استبعاد الأدوية غير الفعالة و إبدالها بأخرى فعالة .



➢ مجال النانوحيوى Nano biology

يؤدي الاستخدام المفرط للمضادات الحيوية إلى خلق مناعة لها في داخل الجسم مما يؤدي الى عدم فعاليتها مرة أخرى إضافة إلى الأضرار التي تسببها للصحة، تحدث هذه العملية لانعدام الرقابة في الدول النامية مؤدية إلى تكيف البكتيريا المرضية وتصبح لها مقاومة ضد هذه العلاجات ولذلك فإن البدائل المستخدمة هي المضادات النانو حيوي حيث تستطيع هذه المضادات الحيوية الجديدة من ثقب جدران البكتيريا بواسطة الببتيدات الحلقية ذاتية التجمع حول جدران البكتيريا التي تثقبها ومن ثم تقتلها.

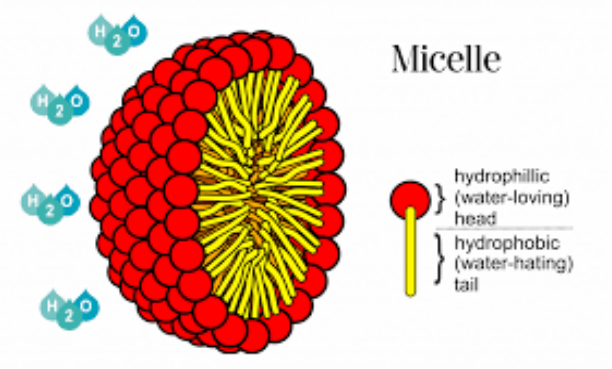
يمكن تقليص عملية الاستهلاك الكلية للدواء بالإضافة إلى الأعراض الجانبية بشكل واضح من خلال إيداع العامل النشط في المنطقة المريضة فقط وبدون أية جرعات أعلى مما هو مطلوب ويقلل هذا الأسلوب الانتقائي من التكلفة ومعاناة الألم المتواصل .

من الامثلة العملية هو **مركب ميسليس micelle** مصنوع من البوليمر المستخدم في تغليف الدواء لغرض الحفاظ على جزيئات الدواء الصغيرة والمساعدة في انتقالها إلى وجهتها المقصودة ، هنالك رؤية أخرى مبنية على الأنظمة الإلكتروميكانيكية الصغيرة حيث يعد الجيل الأصغر من النظم الكهروميكانيكية الصغرى بغرض الإطلاق النشط للأدوية وتتضمن بعض التطبيقات الهامة في مجال علاج السرطان باستخدام جزيئات الحديد النانوية أو دروع الذهب.

ان الدواء الانتقائي يقلل من عملية استهلاك الدواء ونفقات العلاج و يسفر عن تحقيق فائدة اجتماعية شاملة من خلال تقليص التكلفة لنظام الصحة العامة ، تتمكن تقانة الصغائر من إيجاد فرصاً جديدةً في أنظمة توصيل الدواء القابلة للزرع والتي غالباً ما يفضل استخدامها مع الأدوية المحقونة حيث أن الأخيرة غالبا ما تستعرض حركيات من الدرجة الأولى

(حيث يرتفع تركيز ضغط الدم بسرعة ولكنه ينخفض بشكل ضعيف مع مرور الزمن)

ان الارتفاع السريع يؤدي الى صعوبات بالغة مع السمية وكفاءة الدواء التي قد تتلاشى نتيجة انخفاض تركيز الدواء عن المعدل المطلوب له .



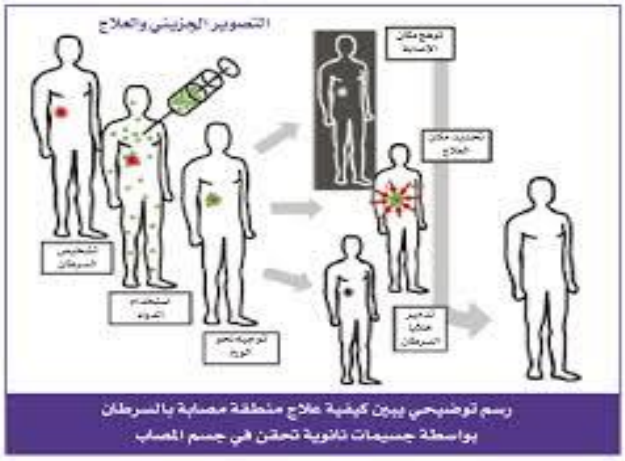
➢ مجال الكشف عن الأمراض:

إن الأسلاك النانوية تستخدم كمجسات حيوية نانوية وذلك لحساسيتها العالية وحجمها الصغير جداً حيث يتم طلاء هذه الأسلاك بأجسام مضادة مصنعة بحيث أنها تلتصق فقط بالجسيمات الحيوية DNA أو البروتينات، أو الجسيمات البيولوجية الأخرى في الجسم ولا تلتصق بغيرها من الجزيئات وعندما ترتبط هذه البروتينات أو غيرها بالأسلاك

النانوية المطلية فسوف تتغير توصيليتها وبذلك يمكن استخدام هذا المجس الحيوي النانوي في اكتشاف عدد كبير من الأمراض في مراحلها الأولية ، وذلك بإدخال أعداد كبيرة من الأسلاك النانوية داخل الجسم يتم طلائها بأجسام مضادة مختلفة تمثل مجسات مختلفة .

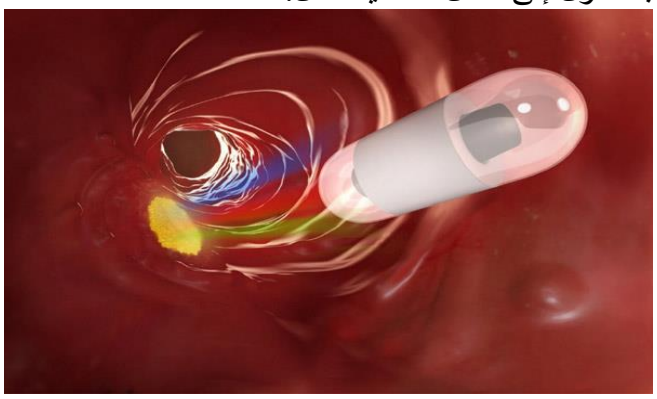
1- في علاج السرطان

تستخدم الأغلفة النانوية المطلية بالذهب لتدمير الخلايا السرطانية ويبلغ طول هذه الأغلفة النانوية حوالي 120 نانومتر وهي أصغر من حجم خلية السرطان حوالي 170 مرة وعندما تحقن هذه الأغلفة النانوية داخل الجسم فإنها تلتصق تلقائياً بالخلايا السرطانية ومن ثم يتم تعريض تلك الخلايا لأشعة ليزر تحت الحمراء فتعمل بدورها على تسخين الذهب ورفع درجة حرارته مما يؤدي إلى احتراق تلك الخلايا وموتها. وتمتاز هذه الطريقة بالدقة والموضوعية نظرا لصغر الأغلفة النانوية بالنسبة للخلايا وتركزها بالخلايا المريضة فقط
مما يجعل الخلايا السليمة بعيدة عن الخطر وعن الآثار الجانبية لتلك الطريقة.



2- في مجال الأدوية والعقاقير

أدخل حاليا مصطلح جديد إلى علم الطب هو **النانو بيوتك** وهو البديل الجديد للمضادات الحيوية. وهذه التقنية سوف تحل الكثير من مشاكل البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية التي أحدثت طفرات تحوّل تأثير المضاد الحيوي على هذه البكتيريا حيث يقوم النانو بيوتك بثقب الجدار الخلوي البكتيري أو الخلايا المصابة بالفيروس مما يسمح للماء بالدخول إلى داخل الخلايا فتُقتل.

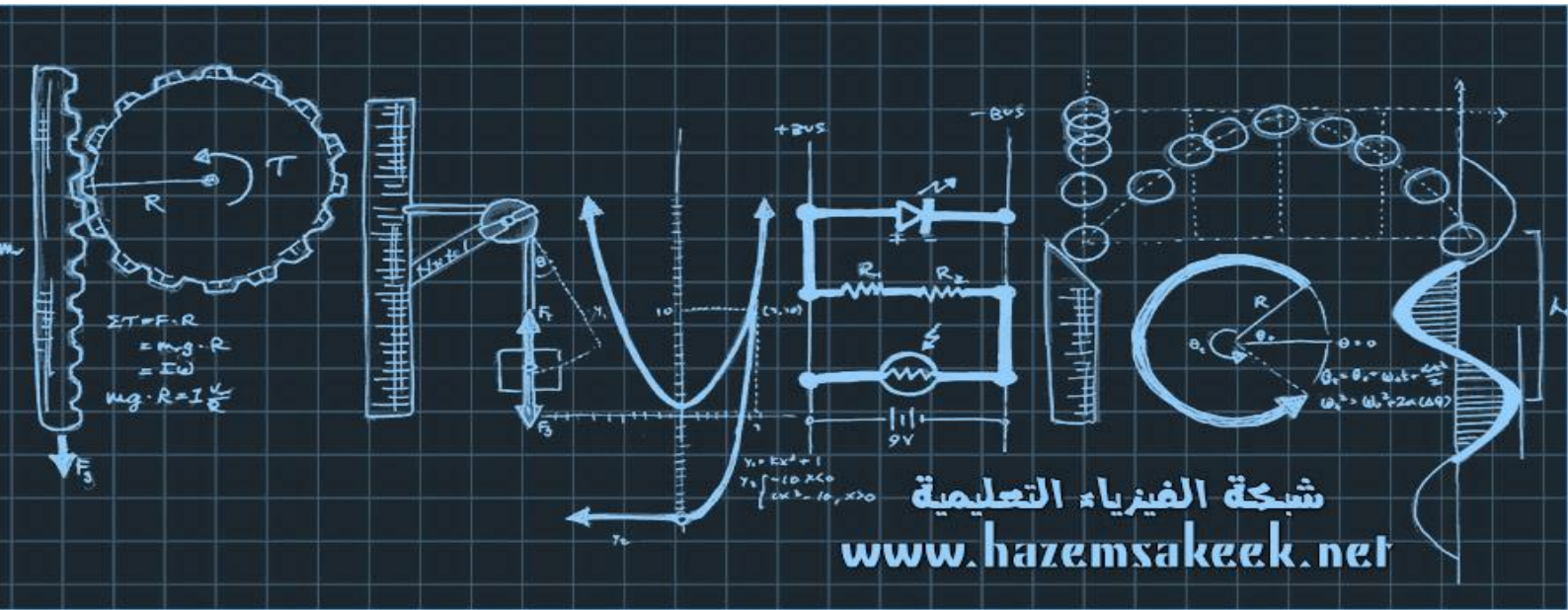


3- في مجال العمليات الجراحية

قامت شركة **(كورفس)** بصناعة روبوت صغير بحجم النانومتر يستخدم كمساعد للأطباء في العمليات الجراحية الحرجة والخطرة حيث يستطيع الطبيب التحكم في الروبوت بواسطة جهاز خاص مما يساعد في إنجاز العملية بكفاءة عالية وبدقة متناهية وبالطبع فهي أفضل من الطرق التقليدية للعمليات الجراحية وأقل خطرا فهنا يستخدم الطبيب عصاة تحكم تمكنه من التحكم بذراع الروبوت الذي يحمل الأجهزة الدقيقة وكاميرا مصغرة وذلك ليحول التحركات الكبيرة إلى تحركات صغيرة وهذا يتيح مزيدا من الدقة الجراحية.

بعض المراجع

- **كتاب ما هي تقنية النانو (مقدمة مختصرة بشكل دروس مبسطة) لنهى علوي الحبشي- 1432هـ – 2011م وزارة الثقافة والإعلام في المملكة العربية السعودية .**
- **كتاب تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل تأليف أ.د/ محمد شريف الاسكندراني 2010م**



من إصدارات شبكة الفيزياء التعليمية

جلد اصطناعي فائق جديد قد يسمح للروبوتات بالإحساس عبر اللمس

طور باحثون من جامعة هيوستن جلدًا اصطناعيًا يمكّن الروبوتات من «الشعور» بالبرودة والسخونة، وقد يؤدي هذا الاكتشاف في النهاية إلى تطورات في القفازات الجراحية وأجهزة المراقبة الصحية وغيرها.

الإحساس باللمس

صنع فريق من الباحثين من جامعة هيوستن نوعًا جديدًا من الجلد يتيح للأطراف الروبوتية أن تشعر بالسخونة والبرودة. وعلى الرغم من أنه قيد الطوير، يُتوقع أن يعيد لذوي الأطراف الاصطناعية القدرة على الشعور من جديد، وأن يؤدي إلى تطورات في المعدات الطبية.

عمل الأستاذ المساعد في الهندسة الميكانيكية، كونجيانغ يو، وفريقه على المشروع، ونُشرت نتائجهم في دورية ساينس أدفانسس.

تعد معظم أشباه الموصلات - العضوية وغير العضوية - غير قابلة للتمدد ميكانيكيًا، ما يجعل هذا الاكتشاف أكثر روعة. وأنتجت أبحاث الفريق وفق يو أول شبه موصل بشكل مركب مطاطي قابل للتمدد دون أي هيكل ميكانيكي خاص.

صُنع الجلد باستخدام البوليمر القائم على السيليكون المعروف باسم ثنائي ميثيل بولي سيلوكسان (بي دي إم إس)، ومواد مقوّاة مصنوعة من أسلاك نانوية ناقلة للتيار الكهربائي. كانت عملية الفريق أسهل نسبيًا وأكثر استقرارًا من العملية التي استخدمت أشباه الموصلات التقليدية الهشّة وشديدة التعقيد.

قال يو تتمتع استراتيجيتنا بمزايا التصنيع البسيط القابل للتطوير، كالقدرة الكبيرة على الإدماج وتحمل الضغط والتمدد والتكلفة المنخفضة.

في بيان لإظهار فعاليتها، استطاعت اليد الروبوتية المغطاة بالجلد الشعور بدرجات حرارة الماء الساخن والماء المثلج. وفي اختبار آخر، تلقت اليد إشارات حاسوبية تُرجمت بعدها إلى لغة الإشارة الأمريكية.

يعد الجلد الاصطناعي أحد تطبيقات هذه المواد. ونتيجة لاستمرار العمل على الإلكترونيات القابلة للتمدد، يُتوقع أن يكون لها أثر إيجابي على تطوير الإلكترونيات القابلة للارتداء، ما يؤدي في النهاية إلى تطورات في أجهزة المراقبة الصحية والقفازات الجراحية والزرعات الطبية وواجهات تفاعل الإنسان مع الآلة.

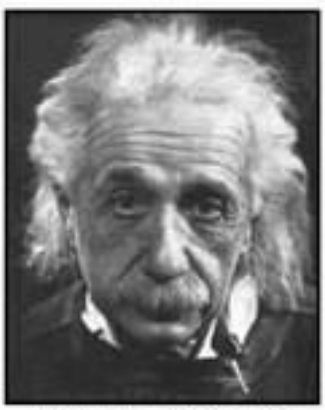
من ضمن الحالات الخمسة للمادة التي يمكن ان تتواجد فيها حالة تعرف باسم تكاثف بوز اينشتين Bose-Einstein condensate وهي في الاغلب أكثر الحالات غموضا. الحالات الاربعة الاخرى وهي الحالة الغازية والحالة السائلة وحالة المادة الصلبة والبلازما درست بالتفصيل منذ عقود من الزمن إذا لم يكن منذ عدة قرون، لكن حالة تكاثف بوز اينشتين لم تكن معروفة عمليا الا في التسعينات من القرن العشرين. تكاثف بوز وأينشتاين هو عبارة عن تكاثف تنبأ به كل من الفيزيائي الهندي ساتيندرا ناث بوز سنة 1924 وألبرت أينشتاين بين عامي 1924 و1925، وأثبت بالتجربة سنة 1995 أي بعد 70 عاما من التكهن بوجود هذه الظاهرة.

تكاثف بوز اينشتين هي مجموعة من الذرات عند درجة حرارة قريبة جدا من الصفر المطلق. بالقرب من درجة الصفر المطلق تصبح حركة الذرات بالنسبة لبعضها البعض شبه معدومة، كما انها لا تمتلك اي طاقة. عند هذه النقطة تبدأ الذرات في التجمع مع بعضها البعض وتدخل في نفس حالة الطاقة. تصبح كل الذرات متماثلة تماما من وجهة نظر فيزيائية، وكل المجموعة تسلك سلوك ذرة واحدة.

عملية يمكن ان نحصل على حالة تكاثف بوز اينشتين من خلال غاز وفي اغلب التجارب العلمية استخدمت ذرات غاز الروبيديوم .rubidium ومن ثم تبدأ عملية التبريد بواسطة الليزر حيث يكون التبريد مفاجئ وبالتالي لا تتحول من الحالة الغازية ومن ثم إلى الحالة الصلبة كما يحدث في التبريد العادي، حيث يتم استخدام الليزر لسحب الطاقة من الذرات عن طريق تصادم كمية كبيرة من فوتونات الضوء وارتداده عن الذرات مما يعمل على اكتساب طاقة الذرات ويقلل بذلك من حركتها. بعد ذلك يتم تعريضها للمزيد من التبريد باستخدام التبخير وهنا لا تتحول الذرات إلى الحالة الصلبة المعروفة. بل ان كل الذرات تصبح في نفس المستوى الكمي للطاقة ولا يمكن تمييزها عن بعضها البعض. عند هذه النقطة تبدأ الذرات في الخضوع إلى حالة تكاثف بوز اينشتين .

النظرية والاكتشاف Theory & discovery

S.N. Bose
(1894-1974)



Albert Einstein
(1879-1955)

جاءت التسمية تكاثف بوز وأينشتاين لان من تنبأ بحدوث هذا التكاثف كلا من الفيزيائي الهندي ساتيندرا ناث بوز Satyendra Nath Bose سنة 1924 وهو العالم الذي تنبأ بوجود جسيمات تحت ذرية واعطيت اسمه وهي البوزونات boson. وقد عمل بوز على حل مشكلة احصائية في مجال ميكانيكا الكم وأرسل فكرته إلى البرت اينشتين. وقد وجد اينشتين ان المعلومات في غاية الاهمية ونشر معا بحثا حول الموضوع. لقد رأي اينشيتن في رياضيات بوز والتي عرفت فيما بعد باحصائيات بوز اينشتين بانه بالامكان تطبيقها على الذرات وكذلك الضوء.

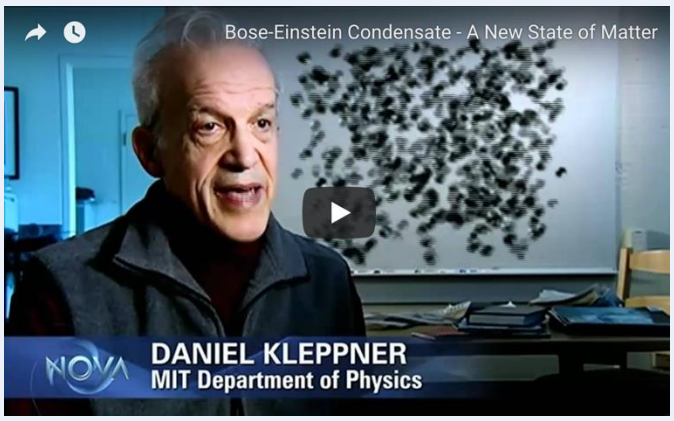
ما وجده العالمين هو ان الذرات العادية تمتلك طاقات محددة وهي أحد اساسيات ميكانيكا الكم حيث ان طاقة الذرة او الجسيمات التحت ذرية لا يمكن ان تكون حرة. لهذا السبب فان الالكترونات على سبيل المثال تمتلك مدارات محددة يمكن ان تتواجد فيها، وتحرر فوتونات باطوال موجية محددة عندما تنتقل من مدار اعلى إلى مدار اقل. لكن تبريد الذرات إلى اجزاء من المليار من الصفر المطلق تبدأ الذرات في الانتقال إلى نفس مستوى الطاقة وتصبح غير متميزة.

لهذا السبب تتصرف الذرات في حالة تكاثف بوز اينشتين مثل الذرات الفائقة super atoms. فعندما يحاول أحد قياس وتحديد مكان تواجدها فانه يجد كرة ضبابية بدلا من ذرات منفصلة.

جميع حالات المادة الاخرى تخضع لمبدأ باولي للاستبعاد Pauli Exclusion Principle والذي ينص على ان الفيرميونات fermions) الجسيمات التي تشكل المادة مثل الكواركات quarks والليبتونات leptons) لا يمكن ان تتواجد في نفس الحالة الكمومية. لهذا السبب لا يمكن ان يتواجد الكترونين في نفس المدار الا إذا كان لهما غزل spins مختلف. وهذا من أحد الاسباب التي تعمل بها الكيمياء على النحو الذي نعرفه وايضا من اسباب عدم امكانية ان تشغل الذرات نفس المكان في نفس الوقت. الا ان حالة تكاثف بوز اينشتين تشذ عن هذه القاعدة.

تنص النظرية على ان وجود حالة تكاثف بوز اينشتين يجب ان تكون موجودة وكان ذلك في العام ١٩٢٤، وقد حاز قصب السبق في برهنتها معمليا كل من كارل ويمان Carl E. Wieman وإيريك ألين كورنيل Eric A. Cornell من جامعة كولورادو في بولدر في معامل المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا وبعيدهما بفترة ولفجانج كيترلي Wolfgang Ketterle في معهد ماساتشوستس للتقنية وكلا الفريقين برهنها سنة 1995 واستحق الفريقان بموجب ذاك جائزة نوبل في الفيزياء لسنة 2001 بالتشارك فيما بينهما.

فيلم وثائقي يشرح موضوع تكاثف بوز اينشتين التي تحدثنا عنها اعلاه



https://youtu.be/nAGPAb4obs8

فيديو مترجم يشرح التجربة التي تنوي وكالة ناسا القيام بها لدراسة حالة تكاثف بوز اينشتين

https://youtu.be/8TI-ydh9fwg

ان تكاثف بوز اينشتين هو ظاهرة طبيعية ويتوقع انها لعبت دورا اساسيا في تطور الكون عندما تشكلت الجسيمات والقوى. ولا تزال هذه الحالة جديدة بالنسبة للعلماء لمعرفة الفوائد والتطبيقات المتوقعة منها. الا ان التشابه بين حالة تكاثف بوز اينشتين والليزر قد يمكن العلماء من تصنيع اجهزة جديدة فائقة الحساسية وانظمة حاسوبية.

اجرى الحوار واعده ..... أ. محمد محروس عريف

علماؤنا بالخارج منارات علمية لكل إنسان عربي طموح يريد الالتحاق بركب العلوم والتكنولوجيا، وهم قدوة للشباب العربي الهادف والجاد والباحث عن تحقيق ذاته، في هذا العدد نقترب من أحدهم ونلقي عليه مزيد من الضوء، لنتعرف عن قرب كيف استطاع هذا العربي والمصري الفذ حفر مكانة عالمية له وسط كل هذا السباق العلمي المحموم في كافة القطاعات العلمية، وكيف يمكن للشباب العربي إيجاد مكانة له وإثبات نفسه أمام نفسه وأمام العالم أجمع، يسعد أسرة تحرير مجلة الفيزياء العصرية أن تلتقي في هذا العدد بالشاب المصري الرائع المتواضع دكتور (أكرم أمين) أول رائد فضاء مصري أثناء لقائه بالشباب في محاضرته التي ألقاها بمكتبة الأسكندرية والتي لمسنا من خلالها حبه العميق لمصر ولشبابها.

في البداية نرحب بضيفنا الكريم دكتور أكرم مرحبًا بك على صفحات مجلتنا، ويشرفنا أن تكون ضيف شرف هذا العدد.

أهلا ومرحبًا بأسرة المجلة وقراءها، والشرف لي أن أكون على صفحاتكم.

البطاقة الشخصية والعائلية.

انا اسمي (أكرم أمين جمال الدين)، ولدت بالقاهرة عام 1988، متزوج ولدي طفل اسمه (محمد) عمره ثلاث سنوات.

التدرج التعليمي في مصر

تخرجت من مدرسة عمر بن الخطاب عام 2005بالقاهرة، وهي من المدارس الحكومية، وكنت من أوائل الثانوية العامة حيث كان ترتيبي السادس عشر على مستوى القطر المصري.

كلية التخرج والتخصص

التحقت بالجامعة الألمانية بمصر بمنحة كاملة، درست بها أربع سنوات تخصص هندسة اتصالات، حيث تخرجت عام 2010 وكنت من أوائل الخريجين مما أهلني لمنحة دراسية لألمانيا.

الدراسة بالخارج

قمت بعمل دراسات عليا والحصول على الماجيستير في هندسة الإتصالات بجامعة شتوتجارت، ثم قمت بالحصول على ماجيستير في هندسة الفضاء بجامعة ميونخ، وأعمل حاليًا بوكالة الفضاء الألمانية، وأدرس حاليًا للحصول على الدكتوراة.

أهم الصعوبات التي واجهتها في الخارج

لا توجد صعوبات في الخارج بالمعنى التقليدي، لكن من أراد أن يجد لنفسه مكانة عليه أن يجتهد طوال الوقت ليثبت نفسه، فليس هناك ضمان لاستمرارية بقاءك سوى التنافس الشريف مع غيرك ممن يبحث لنفسه عن مكانة جديدة، فالعدل هو السمة الغالبة للتنافس بين الناس، ولا يعتقد الناس أن التنافس سهلًا، بل شديد الصعوبة وذلك لأن الجميع هناك دائم الاجتهاد.

سبب تغيير مسارك من مهندس اتصالات إلى هندسة الطيران والفضاء؟

منذ طفولتي وأنا أحب مجال الفضاء كثيرًا، ولكن في مصر لم تكن هناك فرصة لدراسة هذا المجال، ولم أكن أعلم ما هو المسار الأكاديمي الذي اسلكه من أجل أن أصبح مهندس فضاء أو خبير في مجال الفضاء، فقمت بدراسة هندسة الإتصالات، ولكن عندما سافرت إلى ألمانيا وجدت هناك فرص كثيرة للإلتحاق بهذا المجال، فلم أتردد واغتنمت الفرصة والتحقت ببرنامج عامين للحصول على درجة الماجيستير في علوم الفضاء لأتحول من هندسة الإتصالات لهندسة الفضاء، حيث درست كل ما هو متعلق بمجال الفضاء والطيران كالصواريخ والأقمار الصناعية وغيرها من وسائل النقل والبحث الفضائي.

دائمًا ما يكون للعلماء والعاملين في المجال العلمي أحلام وطموحات علمية منذ الصغر، ما هي طموحاتك وأحلامك عندما كنت طفلاً وعندما كنت شاب في الثانوية العامة؟

في طفولتي أحببت جدًا الصواريخ والأقمار الصناعية وكان سبب تعلقي بها هو والدي رحمه الله حيث كان ضابطًا في الدفاع الجوي، فكانت أحاديثه لي عن الطائرات والصواريخ ممتعة لي وشيقة وجذبت انتباهي إلى أن تعلقت بها وأحببت أن أعمل في هذا المجال، لكن عندما كبرت وأصبحت في الثانوية تطور فكري بشكل كبير وأصبح لدي يقين واضح أنه من أجل أن أعمل في مجال الفضاء يجب أن أكون الأفضل، لذا اجتهدت كثيرًا في الثانوية العامة وكان كل تفكيري منصب على أن أصبح من الأوائل حتى أتمكن من العمل في المجال الذي أحبه دون عناء.

وقع الاختيار عليك للعمل على أول مشروع طبي فضائي مصري .. حدثنا عن هذا المشروع.

كان هدف هذا المشروع هو دراسة سلوك وتركيب فيرس سي المصري في ظروف انعدام الوزن في محطة الفضاء الدولية، وذلك بالتعاون مع جامعة ميونخ الألمانية وتم إرساله عام 2014 وعاد إلينا في مارس 2015 ونشرت الأبحاث في الولايات المتحدة الأمريكية.

ما هي النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسات الخاصة بفيرس سي المصري؟

أدت النتائج إلى فهم أفضل لتركيب فيرس سي المصري، ومعرفة الفرق بينه وبين فيرس سي الهندي، وبذلك نستطيع معرفة كيفية معالجته بشكل أفضل، وتطوير الدواء الذي يعالج به الفيرس في الهند كي يصلح لمعالجة فيرس سي المصري.

وهل لظروف انعدام الوزن في محطة الفضاء الدولية دور في تلك الدراسات؟

دائمًا ما تؤثر الجاذبية على تكوين المركبات الكيميائية وبعض الظواهر الفيزيائية، لذا في محطة الفضاء الدولية وفي ظروف انعدام الوزن فإننا نحصل دائمًا على أفضل النتائج لأي تجربة نجريها على الأرض، فدراسة فيرس سي في ظروف انعدام الوزن تعطي نتائج أفضل، ويكون تركيبه أكثر وضوحًا، مما يؤدي إلى فهم أفضل للفيرس.

طائرة هالو والأجهزة العلمية عليها

أعمالك الحالية ومشاريعك المستقبلية.

أعمل حاليًا بالوكالة الألمانية للفضاء حيث نعمل على دراسة الغلاف الجوي بواسطة الطائرات حيث يمكن لتلك الطائرات اكتشاف الكثير من أسرار الفضاء بتكلفة أقل من تكلفة السفر لمحطات الفضاء، ومن خلال العمل مع الوكالة الألمانية استطعت الالتحاق للعمل مع وكالة ناسا الأمريكية عن طريق عدة مشاريع مشتركة بين الوكالتين، من تلك المشاريع مشروع POLSTRACC وهو اختصار Polar

طائرة مشروع صوفيا

stratosphere in a Change Climate أي دارسة دور الستراتوسفير للقطب الشمالي في تغير المناخ، يعتمد هذا البرنامج على طائرة مخصصة لدراسة الغلاف الجوي تسمى HALO حيث تستطيع تلك الطائرة الطيران على ارتفاعات شاهقة تصل إلى أكثر من خمسة عشر كيلومترًا، بينما الطائرات العادية لا تطير على ارتفاعات أكثر من أحد عشر كيلومترًا، تحتوي تلك الطائرة على معدات وأجهزة مخصصة لدراسة الغلاف الجوي، كما يخرج منها العديد من الأنابيب الصغيرة التي تقوم بسحب عينات من الغلاف الجوي أثناء طيرانها، ويمكن للطائرة احتواء خمسة أشخاص غير الطيارين لإجراء التجارب والإشراف على الأجهزة، وقد قمنا بتجربة العام الماضي فوق القطب الشمالي حيث قمنا بدراسة ثقب الأوزون، والتفاعلات التي تحدث بين الأوزون وبين بعض الغازات مثل غاز الميثان وكيفية إيقاف تلك التفاعلات، ومن المعلوم أن طبقة الأوزون موجودة على ارتفاعات لا يمكن للطائرات العادية الوصول إليها وكنا نحتاج من قبل لدراسة تلك الطبقة إطلاق الأقمار الصناعية وهي عالية الكلفة وتحتاج وقت طويل للإعداد، ولكن مع وجود تلك الطائرة أمكننا الارتفاع لتلك المناطق وتغلبنا على هذا العائق، كما أن تلك الطائرة مزودة بشعاع ليزر خاص لدراسة الغلاف الجوي في المناطق الأعلى من مستوى طيران تلك الطائرة.

من ضمن المشاريع التي عملت عليها مشروع MERLIN Mission وهو ثمرة تعاون بين وكالة الفضاء الألمانية DLR ووكالة الفضاء الفرنسية CNES المشروع عبارة عن قمر صناعي يتم اطلاقه في الفضاء لدراسة كمية الميثان الموجودة في الغلاف الجوي عن طريق شعاع ليزر خاص يتم اطلاقه من القمر الصناعي واستقبال الأشعة المنعكسة من على جزيئات الميثان، وذلك على غرار المهمات الفضائية السابقة التي تعتمد على الأشعة المنعكسة من الغلاف الجوي للأرض، وهي تكنولوجيا جديدة رائدة لم تجرب من ذي قبل، تعتمد تلك التكنولوجيا على اطلاق شعاعين من الليزر لكل شعاع طول موجي محدد، الأول يتمص من قبل ذرات الميثان والآخر ينعكس دون امتصاص، وتستقبل الحزم الضوئية الليزرية المنعكسة من خلال كاشف خاص في القمر الصناعي وعن طريق الفرق بين شدة الشعاعين الأول والثاني يمكن حساب كمية الميثان الموجودة في المنطقة التي يدرسها القمر الصناعي، ونظرًا لأنها تكنولوجيا جديدة يجب في البداية تجربتها بشكل منخفض التكلفة للتأكد من فعاليتها، لذا سيتم تزويد طائرة HALO بتلك التقنية من أجل تجربتها بشكل أرخص.

أيضًا من المشاريع الرائدة والتي يتم تجربتها لأول مرة هو مشروع مشترك بين الوكالة الألمانية ووكالة ناسا يسمى SOFIA وهو اختصار Stratospheric Observatory For Infrared Astronomy أي مرصد الستراتوسفير للأشعة تحت الحمراء الكونية، المشروع عبارة عن طائرة بوينج 747 مزودة بتليسكوب للأشعة تحت الحمراء يستطيع تصوير المجموعات الفلكية والنجوم بالأشعة تحت الحمراء بعيدًا عن التشويش الأرضي والسحب في التروبوسفير وتعطي صور أدق وأفضل من مثيلاتها على الأرض.

في الوقت الحالي تم قبولي للعمل في مشروع جديد لوكالة ناسا الأمريكية وهو مشروع PoSSUM وهو يهتم بدراسة أعالي الغلاف الجوي في طبقة الميزوسفير على ارتفاعات تصل إلى 100 كيلومتر بأسلوب فريد لم يسبق تجربته من ذي قبل عن طريق ارسال رواد فضاء إلى تلك الارتفاعات، وهو أمر لم تنفذه أي وكالة فضاء قبل ذلك، يهتم هذا المشروع بدراسة نوع جديد من السحب المكتشفة حديثًا في طبقة الميزوسفير على ارتفاعات تبدأ من ثمانين كيلومترًا تسمى تلك السحب (الغيوم البراقة Noctilucent Clouds)، والتي لم يكن أحد ليتوقع وجود أي سحب عند هذه الارتفاعات الشاهقة، ولم يكن أحد

أكرم أمين مع فريق PoSSUM

يلاحظها قبل ذلك، حتى استطاع أحد الفلكيين رصدها بالصدفة عندما كان يقوم برصد فلكي قبيل الفجر، حيث لاحظ تلك السحب بسبب انعكاس ضوء الفجر من عليها، لذا لايمكن لأحد رصدها في أي وقت سوى قبيل الفجر فقط وفي المناطق القطبية، ولكي تقوم ناسا بدراستها وجدت نفسها أمام مشكلة هذا الارتفاع، حيث لا يمكن للأقمار الصناعية الانخفاض لتلك الارتفاعات، ولا يمكن للطائرات الوصول لهذا الارتفاع مطلقًا.

لذا تعتمد فكرة ناسا على استخدام طائرات خاصة تسمى الطائرات الصاروخية محمل عليها عدد من رواد الفضاء للوصول لتلك السحب وأخذ عينات من الغلاف الجوي هناك، وحيث أن الأمر ليس بتلك السهولة تحتاج ناسا في البداية للتأكد من فعالية تلك الفكرة عن طريق تجربتها أولًا على طائرات صغيرة تسمى بوني على ارتفاعات أقل من عشرة كيلومترات وتدريب رواد الفضاء على استخدام تلك التقنيات التي يجب تنفيذها في المهمة أو المشروع الأصلي، وفي نفس الوقت اختبار وتدريب رواد الفضاء على الطيران في أعالي الغلاف الجوي، لذا فإن إول مهمة لي سأقوم بها هذا العام هو الطيران بطائرة بونومي Bonomi فوق كندا على ارتفاع عشرين ألف قدم للتدريب ومحاولة تصوير تلك السحب وللتأكد من فعالية المهمة، هذا التدريب لن نحصل في نهايته على النتائج المرغوبة من المهمة الأصلية بقدر ما هو اختبار للتنقية الجديدة نفسها، واختبار الأجهزة التي ستقوم بالقياسات في المهمة الأصلية.

لاحقًا سيتم عمل تدريبات قاسية لرواد الفضاء على تحمل أصعب وأسوأ الظروف التي قد يقابلها رائد الفضاء في المهمة ومن ضمنها فشل المهمة والسقوط، يسمى هذا التدريب Egress وهو ضروري لرواد الفضاء بشكل عام، وهو من التدريبات التي تتم على المدى الطويل، مثل التدريب على الغطس والقفز في الماء، كيف يمكن لرائد الفضاء انقاذ نفسه عند سقوط مركبته في المياه، كيف يمكنه فك ارتباطه بالمركبة حيث يكون الشخص مقيد بالعديد من الأحزمة ووسائل الأمان، أيضًا تدريبه على كيفية خروجه من المركبة وكيفية التعاون مع طاقم الانقاذ، وتكون تلك التدريبات في مجسم حقيقي لنفس المركبة التي سيستقلها رائد الفضاء في مهمته، لذا فإن رائد الفضاء في تلك التدريبات يتم تدريبه على أسوأ السيناريوهات واسوآ الظروف وكيف يتعامل معها بشكل مناسب للحفاظ على حياته.

حفظكم الله من كل الأخطار، إلى متى تستمر تلك التدريبات؟ وما هو ميعاد تنفيذ المهمة الأصلية؟

نأمل بإذن الله تعالي أن يتم تنفيذ المهمة والصعود للفضاء في صيف عام 2018، ولكن هذا ليس تأكيدًا سواء لميعاد الانطلاق أو لمن يقع عليه الاختيار كي ينفذ المهمة، فعامل الأمان هو من يتحكم في كل ذلك، فمن الممكن يتم التأجيل أو الإلغاء

إذا طرأ أي جديد قد يهدد المهمة، لذا يظل رواد الفضاء في تدريبات متواصلة قد تصل إلى خمس سنوات، إلى أن يتم اختيار رائد الفضاء لتنفيذ المهمة، لذا قد لا يصعد رائد الفضاء إلى الفضاء سوى مرة واحدة خلال عمره أو قد لا يصعد على الإطلاق.

المشاريع البحثية قد تمتاز بعضها بالصعوبة، فهل واجهت صعوبات معينة لدى العمل على أحد مشاريعك؟

معظم المشاريع البحثية التي نعمل عليها تكون صعبة، ومليئة بالتحديات التي يجب أن نتغلب عليها، فليس هناك مشاريع معينة صعبة، ومشاريع سهلة، فالمشاريع السهلة لا تصنع لصاحبها مكانة، وتعجل خروجه من دائرة المنافسة، ولكن مع العمل الجاد والكثير والاجتهاد المستمر يصل الإنسان لهدفه.

يصعب للكثير العمل كرائد فضاء لدى وكالة ناسا الفضائية، كيف وقع اختيار ناسا لك للعمل كرائد فضاء لبعض مشاريعها الفضائية؟

قبل الالتحاق بالعمل في وكالة ناسا كنت قد اجتهدت كثيرًا، وعملت لمدة خمس سنوات استطعت خلالها انجاز الكثير والكثير من الأبحاث العلمية كالحصول على درجتي ماجيستير والتحضير للدكتوراة، كما تعلمت خلالها الطيران وقيادة الطائرات، وتعلمت الغطس وهو ضروري جدًا لتدريبات رواد الفضاء، كما التحقت بالعمل في وكالة الفضاء الألمانية لمدة خمس سنوات، اتحدث أربع لغات، لذا عندما تقدمت للعمل في وكالة ناسا كان كل ذلك مناسب جدًا للقبول في برامجهم الفضائية.

كثيرًا ما سمعنا أن الجنسية هي من أصعب الشروط التي يمكن التغاضي عنها للالتحاق بوكالة ناسا، كيف استطعت اجتياز هذا الشرط وأنت مصري الجنسية ولست أمريكيًا؟

ببساطة عندما تذهب لوكالة ناسا وانت جاهز تمامًا أكاديميًا ولديك طموح ومدرب بشكل مناسب ومؤهل جيدًا، يمكن لوكالة ناسا التغاضي عن الجنسية، وهو ما فعلته، بعكس ما تتقدم للالتحاق وتحتاج لتدريب فهنا تخضع لاختبارات وشروط كثيرة.

يحلم الشباب المصري ممن لديهم الموهبة العلمية للعمل كرائد فضاء، كيف يمكن لأي شاب أن يعمل كرائد فضاء؟

في البداية يجب على كل شاب لديه حلم أن يعمل بمجال الفضاء أن يجتهد كثيرًا، ويتعلم بجد داخل مصر ويطور من ذاته كي يستطيع أن يسافر لإكمال دراسته بالخارج، والحصول على ماجيستير من الخارج في علوم الفضاء، لأن مصر لا يوجد بها خبرات خاصة بمجال الفضاء، أو أي تدريبات كافية للعمل بمجال الفضاء، فدراسة الفضاء والالتحاق بمجال الفضاء يبدأ من الخارج، لكن عليك أولًا أن تثبت نفسك في مصر أنك جدير بالسفر لإكمال دراستك بالخارج، فهذا واقع لابد أن نتعامل معه ونجتازه، ومن خلال الدراسة في الخارج ستتاح له الفرصة كي يعد نفسه للعمل كرائد فضاء أو العمل لدى أي وكالة فضاء أجنبية، وقد قاد نفس هذا السؤال مجموعة من المهندسين والعلماء المصريين المتخصصين في مجال الفلك في ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية لتأسيس منظمة علمية سميت الطائر Altair Space Missions تيمنًا بنجم يسمى الطائر Altair الموجود في رأس كوكبة العقاب Aquila constellation ، ففي الوقت الحالي لا توجد جامعة في مصر مهما كان نوعها يمكن أن تصل بك للعمل في مجال الفضاء، تعمل تلك المنظمة على إرشاد الشباب المصري والعربي الراغب والطموح في العمل في مجال الفضاء إلى المسارات الأكاديمية التي يجب أن يسير فيها الطالب بغض النظر عن تخصصه العلمي من أجل العمل في مجال الفلك، وما هي الدورات والتدريبات والجامعات التي يجب أن يلتحق بها الشاب من أجل تحقيق طموحه، فهي في النهاية تعتمد على المجهود الذاتي للشاب نفسه، ولا توفر فرص عمل حقيقية للعمل في مجال الفضاء، وكل ذلك يعتمد في الوقت الحالي على السفر للخارج من أجل الدراسة، فمثلًا يقوم الشاب بمخاطبة المنظمة بتخصصه ومساره الأكاديمي في مصر، وما هو التخصص الذي يريد العمل به في مجال الفضاء، تكون مهمة المنظمة إرشاد الشاب لعدد من الجامعات التي يمكن الالتحاق بها في الخارج من أجل تحقيق طموحه، وشروط القبول بكل جامعة وبالمسار الدراسي الذي يريد الالتحاق به، والتي يجب أن تتوفر فيه أو أن يعد نفسه من أجل أن يكون مستعدًا للدراسة في هذا المسار، كما تقوم تلك المنظمة بتسهيل إجراءات الالتحاق أو حل المشكلات التي تقابل الشاب أثناء دراسته في الخارج، هذا بجانب أن المنظمة تقوم ببعض المشاريع الفضائية الصغيرة التعليمية والتي بدأت المنظمة بها في جامعتي زويل والجامعة الألمانية بمصر، ثم بعد التخرج يسافر لألمانيا من أجل إتمام المشروع والحصول على درجة الماجيستير مما يؤهله للعمل في أي وكالة فضاء.

أكرم أمين وصورة تذكارية مع معد الحوار

أعطنا مثال على أحد تلك المشاريع التي تقوم المنظمة برعايتها!

من أمثلة تلك المشاريع مشروع Cube sat وهو قمر صناعي قزم على شكل مكعب طول ضلعه 10سم، تلك المشاريع يتم العمل عليها في الجامعات الأوروبية من قبل الطلاب بداية من التصميم وحتى الإطلاق واستقبال البيانات منه، وبالتالي يتميز هذا النوع من المشاريع الفضائية برخص التكلفة والتي يقدر عليها طلاب الجامعات، وهو مناسب لهم أفضل من إطلاق الأقمار الصناعية الكبيرة التي لا يستطيع تحمل تكاليفها سوى الدول الكبيرة، أيضًا من ضمن تلك المشاريع مشروع Sounding Rockets أو صواريخ الرصد، وهي صواريخ صغيرة تستطيع الارتفاع إلى الف وربعمائة قدم، وتوضع عليها بعض الأجهزة والمعدات الصغيرة التي يراد اختبارها ومن ثم يهبط مرة أخرى إلى الأرض بالمظلات، وهو نوع من الاحتكاك التعليمي المباشر الذي يعطي الطالب خبرات تعليمية مباشرة من خلال تجارب فضائية حقيقية ينفذها بيده، وبالتالي عند التحاقه بأي من برامج الفضاء الكبيرة في وكالات الفضاء تكون لدية خبرة ودراية كافية بكافة المتطلبات أو الصعوبات والمشاكل التي تواجهه في مهمته.

هل يحتاج الأمر من بعض الشباب دراسة تخصص علمي معين سواء في مصر أو خارجها من أجل الالتحاق بالبرامج التعليمية الخاصة بعلوم الفضاء؟

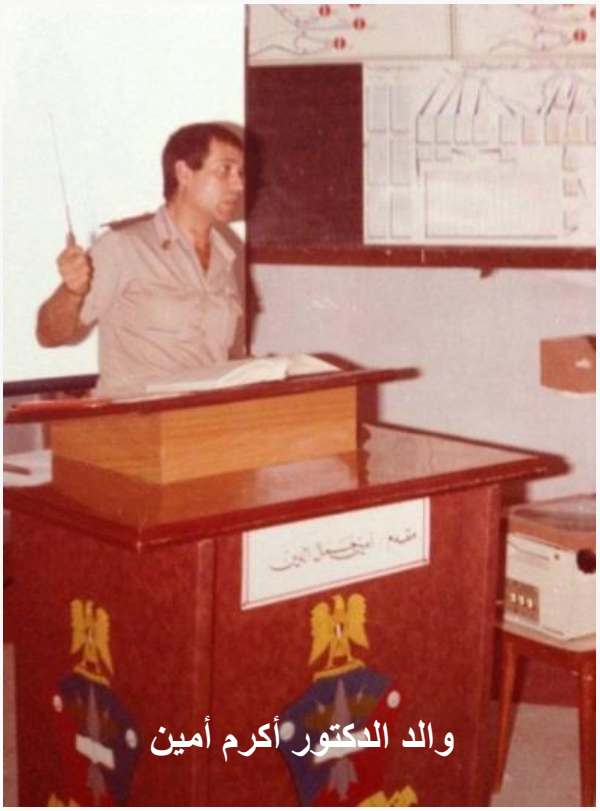
لا يشترط تخصص معين، وهذا ما يسبب الارتباك للكثير من الشباب حيث لا يوجد لديهم مسار معين يسلكوه من أجل تحقيق حلمهم بالعمل في مجال الفضاء، فكل التخصصات العلمية قابلة أن تؤهلك للعمل في مجال الفضاء، حتى مجال الطب فرواد الفضاء اليوم لدى ذهابهم إلى محطة الفضاء يجب أن يصاحبهم طبيب لعلاج الأمراض التي قد يعانوا منها في الفضاء، فسواء كنت خريج هندسة أو علوم أو طب فأنت مؤهل للالتحاق بمجال الفضاء بشرط السفر للخارج ودراسة علوم الفضاء كما ذكرنا.

علماء مصر في الخارج نبراس وقدوة لكل من يريد أن يحفر لنفسه مكانة عالمية بين أهم الشخصيات العالمية، أهم علماء مصر المغتربين والذي تواصل معهم أكرم أمين في الخارج وأثروا فيه؟

كان من أكثر العلماء تأثيرًا في خاصة في مجال الفضاء الدكتور الكبير فاروق الباز، بينما تواصلت وعملت مع علماء شباب كثيرين مثل د عصام حجي ود محمد رامي المعري و د تهاني مهندسة بوكالة ناسا فهم سبقوني كثيرًا وكانوا بمثابة دعم لي، فالعمل بمجال الفضاء خاصة للمصريين متاح وليس حكرًا على جنسيات معينة.

عندما تصعد على متن محطة الفضاء الدولية ما هو أول شيء تحب أن تراه من نافذة المحطة؟

أول شيء أحب أن أراه من نافذة محطة الفضاء الدولية هي مصر طبعًا، فمصر رائعة جدًا من الفضاء، وغاية في الجمال، خاصة مشاهدة النيل وهو يشق صحراء مصر، ليصنع وردة رائعة في الشمال وهي دلتا النيل.


والد الدكتور أكرم أمين

للسماء رونق وسحر شديد الجمال ومصدر إلهام للعلماء والشعراء، ودائمًا ما يكون لكل إنسان بقعة معينة في السماء تخطف بصره إليها باستمرار خاصة عندما يتعلق عمله بالفضاء، ما هي تلك البقعة التي تكون أول مكان يحب أن يراه أكرم أمين في السماء؟

القمر هو أجمل مناطق السماء بالنسبة إلى، فهو أحب الأشياء إلي والتي دائمًا ما أحب أن أملي عيناي منه عندما أنظر إلى السماء، وقد يتخيل البعض أنني قد أحلم أن أهبط عليه يومًا ما، بالعكس، فلدي قناعة تامة أنني عندما أعمل شيء، يجب أن يكون هذا العمل مفيدًا للناس، لا أن يكون مجرد عمل جذاب يجذب اهتمام الناس والإعلام، لذا لن ينفعني الذهاب إلى القمر بقدر ما يسعدني العمل في برنامج فضائي مفيد كالتجارب العلمية الفضائية أو رحلات الفضاء التي تهتم بالبحث العلمي.

كل قصة نجاح تلعب الأسرة فيها دورًا أساسيًا، ما هو دور الأسرة في حياة أكرم أمين؟

تخلق دائمًا الأسرة المجال لكي تنجح أو تفشل، فدائمًا والداي وزوجتي على يقين بأهمية أحلامي وطموحاتي، ويعطوني الثقة لأصل لكل أحلامي وطموحاتي، ودائمًا ما يقدرون تلك الأحلام ويهيئون المناخ الأسري المناسب لكي أصل لكل أهدافي.

لكل إنسان ناجح مثل أعلى يقتدي به ليصل إلى هدفه، ما هو المثل الأعلى في حياتك؟

مثلي الأعلى هو والدي رحمه الله، فهو سبب تعلقي بمجال علوم الفضاء.

وكالة الفضاء المصرية .. نظرة أكرم أمين لها.

اتمنى إنشاء وكالة فضاء مصرية .. وحتى اليوم ليس هناك أي اتجاهات لإنشاء وكالة فضاء مصرية، على الرغم من كثرة المطالبة بإنشائها من قبل العلماء المصريين أو من الشباب المتحمس للعلم، وقد يعود ذلك للظروف الاقتصادية التي تمر بها البلاد حاليًا، ولدى مصر العديد من الكفاءات والعلماء الذين يعملون في مصر وبالخارج في تلك المجالات وهم لديهم خبرات عالية في مجالات الفضاء، وتكمن المشكلة في أن كل متخصص مصري يعمل منفردًا، فوكالة الفضاء المصرية تحتاج قاعدة علمية من الخبراء والمتخصصين والعلماء يعملون معًا كفريق واحد في تناسق لإنجاز المشروعات الفضائية، فما يلزمنا في البداية لإنشاء تلك الوكالة هو تجميع كل المتخصصين معًا على طاولة واحدة للتنسيق فيما بينهم من أجل تنفيذ المشروعات، وتحديد التخصصات التي لا توجد منها كوادر مصرية كافية، وذلك لتوفيرها من خلال الاستعانة بالباحثين الأجانب على المدى القريب، وتجهيز كوادر على تلك التخصصات للاستعانة بهم على المدى البعيد.

هل تصلح مصر كموقع لاطلاق الصواريخ الفضائية؟

مواقع اطلاق الصواريخ الفضائية تحتاج العديد من الشروط، من أهمها أن تكون قريبة من خط الاستواء وذلك للاستفادة من سرعة الأرض الدورانية العالية عند خط الاستواء، والتي يكتسبها الصاروخ أثناء عملية الإطلاق، مما يؤدي إلى توفير الكثير من الوقود، بالإضافة إلى وجود مسطحات مائية ضخمة قريبة لموقع الإطلاق كالمحيطات أو البحار المتسعة وذلك لاسقاط الصواريخ بعد انتهاء وقودها فيها، أو للابتعاد عن المدن أو المناطق السكنية تفاديًا للخسائر البشرية أو المادية لدي وقوع أي حوادث أثناء عملية الإطلاق، لذا نجد الكثير من الدول والتي لها قواعد فضائية تطلق صواريخها وأقمارها الصناعية من خلال قواعد الاطلاق في المحيط الأطلنطى أو الهادي بعيدًا عن موقع الدولة نفسها لذا فقد يكون من الصعب إقامة قاعدة لإطلاق الصواريخ الفضائية في مصر لابتعادها عن خط الاستواء، حتى ولو كانت القواعد في جنوب مصر أقرب قليلًا لخط الاستواء، فإن جنوب مصر ليس به أي مسطحات مائية تصلح لعمليات الاسقاط الضرورية بعد عملية الاطلاق.

كلمة أكرم أمين لشباب مصر.

لكل الشباب الطموح والذي يريد أن يسلك مجال الفضاء والفلك يجب عليك أن تجتهد بشدة خاصة في المرحلة الثانوية، وذلك لتحقيق أول خطوة من حلمك بالالتحاق بكلية علمية، ثم بعد ذلك إدرس واجتهد وابحث كثيرًا من أجل أن تكون في طليعة الأوائل، حتى تكون لك الأولوية في الالتحاق بأي منح دراسية خارجية تستطيع من خلالها أن تحقق طموحك في علم الفلك، حيث أن مصر ليس لديها خبرات أو مؤسسات فضائية كافية لتحقيق طموح الشباب، ولا تعتقد أنك بمجرد أن تبدأ العمل بالخارج فإنك قد وصلت للقمة أو العالمية، فأنا على المستوى الشخصي مازلت أتعلم، فيجب عليك أن تجتهد بشدة وتستمر في الاجتهاد لأن التنافس في الخارج شديد في تلك المجالات، فالطريق لتحقيق طموحك في هذا المجال طويل، ويحتاج لمثابرة.

في نهاية اللقاء نشكرك دكتور أكرم أمين على هذا الحوار المفيد والممتع، ونتمنى لك مزيد من التقدم والرقي.

روبوت مجهري قد يصبح معجزة طبية صغيرة

صنع علماء روبوتًا صغيرًا بحجم شريط حمض نووي منقوص الأكسجين «الدنا» يستطيع نقل حمولة صغيرة جدًّا على نحو متوَقَّع وموثوق. وقد يستطيع الروبوت إيصال الأدوية إلى خلايا مريضة مفردة وقد ينجح في إتمام مهامّ أخرى في الطب المخصَّص.

تولّي المهامّ النانوية

تستطيع الروبوتات إنجاز أعمال يعجز البشر عنها، كالسفر في الفضاء البعيد والتخلّص من مُخلَّفات التفاعلات النووية المهدّدة للحياة وتولّي أعمال صغيرة جدًّا يصعب على البشر معالجتها. يتألّف أحد الروبوتات الجديدة من شريط الدنا، ويستطيع نقل حمولة صغيرة جدًّا بخطوات لا تتجاوز ستّة نانومترات. وقد يسهم هذا الروبوت في إيصال الأدوية إلى خلايا مريضة بذاتها بينما يسير في مجرى الدم، أو قد يتيح لنا تركيب مركّبات كيميائية يصعب علينا تركيبها دون مساعدة الروبوتات.

طُوِّرت مؤخَّرًا روبوتات صغيرة عديدة، وصُمِّم بعضها ليلائم تشغيلها في مجرى الدم. إلّا أنّها كانت تُصمَّم بأحجام أكبر من شريط الدنا لتحافظ على وظائفها. ويتحرَّك هذا الروبوت الجديد الصغير للغاية في مسار يحافظ على وجهة محدَّدة، إذ تُبرمج خطّة عمله ومحتواها في بنيته الكيميائية. يتمتَّع هذا الروبوت بقدمين وذراعين على شريط دنا وثّاب، ويستطيع على الرغم من ضآلة حجمه إتمام مهامّ متنوّعة بنتائج محدَّدة.

وقالت لولو كيان من معهد كاليفورنيا للتقنية لمجلّة نيو ساينتست» إنّها أحد أوّل الخطوات باتّجاه تطوير روبوتات هادفة من الدنا»

بطيئة لكنَّها محدَّدة

أثناء الاختبار، تحرّك الروبوت ضمن سطح تبلغ أبعاده 58×58 نانومتر .وأخذ بالوثب بين نقاط مسير مركّبة من الدنا. تمتدّ إحدى قدمَي الروبوت بينما تستقرّ الأخرى على السطح، ثمّ يلتقط الروبوت الحمولة التي أعِدَّ لنقلها. يحمل الروبوت هذه الحمولة بعد ذلك ويستمرّ بالوثب حتّى يصل إلى نقطة الإنزال. وبعد تطويره، استطاع الروبوت التقاط ثلاث صبغات صفراء وثلاث صبغات ورديّة اللون وإيصالها إلى هدفها المحدَّد.

تستغرق الوثبة الواحدة خمس دقائق، ويحتاج الروبوت إلى وقت طويل كي يقطع المسافات اللازمة. وقد تنجح إضافة محرّك كيميائي أو أنزيمات خاصَّة في زيادة سرعته، وربّما تتحسَّن سرعة التوصيل من خلال تشغيل روبوتات عديدة في الوقت ذاته. وسيلعب هذا الروبوت دورًا مُهِمًّا في الطب الدقيق، إذ يتمتَّع بالحجم المناسب ونستطيع الاعتماد عليه وتوقع مسار عمله.

ينص القانون الاول للديناميكا الحرارية على انه الحرارة هي صورة من صور الطاقة، وان العمليات الديناميكية الحرارية محكومة بقانون الحفاظ على الطاقة. هذا يعني ان الطاقة الحرارية لا يمكن ان تستحدث او تتلاشي انما تتحول من صورة إلى اخرى.

ان علم الديناميكيا الحرارية thermodynamics هو فرع من الفيزياء يتعامل مع الحرارة وصور الطاقة الاخرى. وبشكل خاص يصف علم الديناميكا الحرارية كيف تتحول الطاقة الحرارية من صورة إلى اخرى من صور الطاقة وكيف تؤثر على المادة. وهناك اربعة قوانين تصف المبادئ الاساسية للديناميكا الحرارية.

يخبرنا القانون الاول للديناميكا الحرارية بان الطاقة الداخلية للنظام يجب ان تساوي الشغل المبذول على النظام مضافا له او مطروحا منه الحرارة التي تتدفق نحو النظام او تغادره. اي ان القانون الاول للديناميكا الحرارية ما هو الا اعادة صياغة لقانون الحفاظ على الطاقة.

بشكل ادق نعبر عن القانون الاول للديناميكا الحرارية بانه التغير في الطاقة الداخلية للنظام يساوي مجموع كل الطاقات التي تدخل على النظام والتي تغادره تماما كما يحدث عندما تودع اموالك في البنك او تسحبها. يعبر عن هذا النص بالقانون الفيزيائي $\Delta U = Q - W$ حيث ان ΔU هي مقادر التغير في الطاقة الداخلية للنظام، و Q هي الحرارة المضافة للنظام و W هو مقادر الشغل المبذول بواسطة النظام.

نبذة تاريخية

علماء القرن الثامن عشر ومطلع القرن التاسع عشر تمسكوا بنظرية الكلوري caloric theory التي وضعها العالم أنطوان لافوازييه Antoine Lavoisier في العام 1783، والتي عززت باعمال العالم سادي كارنو Sadi Carnot في العام 1824. تتعامل نظرية الكلوري مع الحرارة على انها نوع من المائع الذي يتدفق بشكل طبيعي من المناطق الساخنة إلى المناطق الباردة تماما كما يحدث للماء عندما ينساب من الاماكن المرتفعة إلى الاماكن المنخفضة. عندما يتدفق المائع الكلوري من الساخن إلى البارد فانه يتحول إلى طاقة حركية ويقوم باداء شغل مثل سقوط الماء الذي يؤدي إلى تحريك ترس مائي. واستمرت هذه النظرية حتى نشر العالم رودولف كلاوزيوس Rudolph Clausius النظرية الميكانيكية للحرارة في العام 1879 والتي انهت عصر نظرية الكلوري.

انظمة الديناميكا الحرارية

يمكننا ان نقسم الطاقة إلى قسمين، القسم الاول هو المقياس البشري الجاهري مثل حركة مكبس ليدفع غاز في اسطوانة، والقسم الثاني من الطاقة هو ما يحدث على مقياس صغير اي جوهري او ميكروسكوبي حيث لا يمكننا ان نتتبع مسار كل مشاركة بمفردها.

لنوضح الامر أكثر، افترض إنك وضعت عينتين من المعدن مقابل بعضهما البعض وذرات العينتين تتحركان حول الحد الفاصل بينهما، وان ذرتين تتصادمان مع بعضهما البعض، واحد الذرات تتقدم بسرعة اكبر من الاخرى، لاحظ هنا اننا لا نستطيع ان نتتبع مسار كل حدث بمفرده. ان الامر يحدث على مقياس زمني صغير جدا وعلى مسافة طفيفة لا تكاد تذكر. هذا فضلا على ان العملية تتكرر بسرعة عدة مرات في الثانية. لذلك فاننا نقسم كل الطاقة المتحولة إلى قسمين بالاعتماد على إذا ما كنا قادرين على تتبع الاحداث بمفردها او إذا لم نكن قادرين على ذلك. والقسم الثاني هو ما نطلق عليه باسم الحرارة heat

ان الانظمة المستخدمة في الديناميكا الحرارية اما ان تكون مفتوحة او مغلقة او معزولة. في النظام المفتوح يكون تبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط بالنظام المفتوح بحرية كاملة. اما في حالة النظام المغلق فان تبادل الطاقة ممكن لكن تبادل المادة مع الوسط المحيط غير ممكن، والنظام المعزول لا يحدث فيه تبادل للطاقة والمادة مع الوسط المحيط. على سبيل المثال، لنفترض نظام من ماء في قدر يغلي فانه يستقبل الطاقة من الفرن ويشع الحرارة وتتسرب المادة في صورة بخار إلى الوسط المحيط وهذا هو نظام مفتوح. اما اذا اغلقنا القدر باحكام فان الحرارة تتسرب من النظام عن طريق الاشعاع الحراري لكن المادة نفسها محصورة ولا تتسرب خارج القدر وهنا يكون لدينا نظام مغلق. لكن إذا قمنا بوضع الماء الساخن في تيرموس حراري محكم الاغلاق، فان كلا من الحرارة والمادة لا تتسربان من التيرموس وهنا يكون لدينا نظام معزول.

من الناحية العملية لا يوجد نظام معزول تماما. كل الانظمة تتسرب منها الطاقة إلى الوسط المحيط عن طريق الاشعاع مهما قمنا باتخاذ كافة الاجراءات لعزله. فالماء الساخن في التيرموس بعد فترة زمنية معينة قد تصل لعدة ساعات تنخفض درجة حرارته.

المحركات الحراريةHeat engines

اشهر التطبيقات المعروفة للقانون الاول للديناميكا الحرارية المحرك الحراري .heat engine تقوم المحركات الحرارية بتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية والعكس بالعكس. معظم المحركات الحرارية تندرج تحت الانظمة المفتوحة. ان مبدأ عمل المحرك الحراري يعتمد على العلاقة بين الحرارة والحجم والضغط للنظام وهو الهواء والوقود. ويكون النظام في معظم الاحيان في الحالة الغازية ولكن قد يتعرض لتغيرات في الطور ليتحول إلى سائل ويعود مرة اخرى إلى غاز في نهاية الدورة.

عند تسخين الغاز فانه يتمدد وعندما يكون محصورا في مكبس مثلا فان ضغطه يزداد. اذا سمح للمكبس بالحركة فان هذا الضغط يبذل قوة على سطح المكبس ويتسبب في حركته. هذه الحركة هي عبارة عن شغل يعادل القوة الكلية المطبقة على المكبس مضروبة في المسافة التي تحركها المكبس.

هناك العديد من الاختلافات بين المحركات الحرارية المتنوعة. على سبيل المثال المحرك البخاري steam engines يعتمد على الاحتراق الخارجي لتسخين خزان الماء. يتحول الماء إلى بخار ويستخدم ضغط البخار في تحريك المكبس ليحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية. اما في محركات السيارات على الجانب الاخر فتعتمد على الاحتراق الداخلي حيث يتبخر الوقود ويختلط مع الهواء داخل المكبس ويحدث الاشتعال داخله فينتج عنه ضغط يبذل قوة لتحريك المكبس إلى الاسفل.

الثلاجات ومكيفات الهواء والمضخات الحرارية Refrigerators, air conditioners and heat pumps

الثلاجات والمضخات الحرارية هي نوع من انواع المحركات الحرارية لكنها تقوم بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حرارية. معظم هذه الانواع تقع ضمن الانظمة المغلقة. عندما ينضغط الغاز فان درجة حرارته تزداد. يقوم الغاز الساخن بتحويل الحرارة إلى الوسط المحيط. بعد ذلك يتمدد الغاز وتنخفض درجة حرارته لدرجة اقل مما كان قبل ان يتعرض للضغط لان بعض من حرارته تسربت خلال المرحلة السخونة. هذا الغاز البارد يمتص طاقة حرارية من الوسط المحيط فيعمل على تبريده. هذا هو المبدأ الاساسي لعمل مكيفات الهواء. في الواقع لا يقوم مكيف الهواء بتوليد البرودة انما يعمل على التخلص من الحرارة. كيف يتم هذا؟ ببساطة عن طريق مضخة ميكانيكية نطلق عليها اسم الكمبريسور ويمكنك عزيزي القارئ الاطلاع على موضوع كيف يعمل مكيف الهواء لمزيد من التفاصيل. بشكل مختصر يقوم الكمبريسور في مكيف الهواء بالعمل بطريقة عكسية للمحرك حيث يقوم بسحب الحرارة من الغرفة وضخها إلى الوسط خارج الغرفة حيث تكون درجة الحرارة اعلى.

الحيـــاة خـــــــارج الأرض

إعداد/ مينا فيكتور

طالب بكلية العلوم – جامعة بورسعيد - مصر

يؤمن علماء الاحياء الفلكية بوجود الحياة في أرجاء الكون وهذا الأمر يتطلب الآتي:

1- مصدر للطاقة

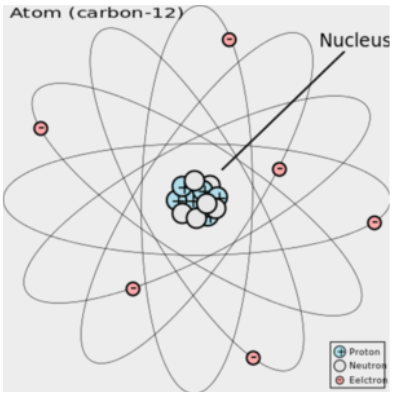
2- نوع من الذرات يسمح بتشكيل مركبات معقدة

3- محلول سائل تستطيع الجزيئات أن تطفو فيه وتتفاعل مع بعضها البعض

4- وقتا كافيا كي تنشأ الحياة وتتطور

ويعتبر أول شرط وآخر شرط في هذه القائمة الصغيرة هما أسهل الشروط لتوفير الحياة خارج الكون فكل نجم في الكون يوفر مصدرًا للطاقة، فشمسنا على سبيل المثال أمدت الأرض بإمداد ثابت من الحرارة والضوء على مر الخمسة مليارات عام الماضية وستستمر في عمل هذا خمسة مليارات عام قادمة.

تفي الأرض بالمتطلب الثاني الخاص بالحاجة لذرة تسمح بوجود مركبات معقدة وذلك من خلال عنصر الكربون فذرات الكربون يمكنها الارتباط بذرة أو ذرتين أو ثلاث أو أربع ذرات أخرى وهو ما يجعلها العنصر الجوهري في بنية جميع صور الحياة التي نعرفها وعلى النقيض من ذلك ليس بوسع معظم الذرات الأخرى فعلى هذا علي سبيل المثال ليس بوسع ذرة الهيدروجين الارتباط إلا بذرة أخرى وحيدة ، ذرة الأكسجين لا ترتبط إلا بذرة واحدة أو اثنتين ولأن ذرات الكربون قادرة على الارتباط بما يصل إلى أربع ذرات أخرى، فهي تشكل العمود الفقري لجميع الجزيئات عدا البسيطة الموجودة داخل الكائنات الحية ، كالبروتينات والسكريات .



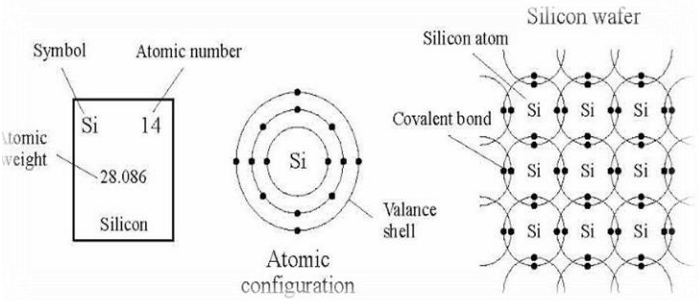
$$({}^{12}_{6}C)$$

إن قدرة الكربون على تكوين جزيئات معقدة جعلت منه أحد العناصر الأربعة الأكثر وفرة في جميع أشكال الحياة على الأرض إلى جانب الهيدروجين والأكسجين والنيتروجين وقد رأينا أنه على الرغم من أن العناصر الأربعة الأكثر وفرة في القشرة الأرضية لا تشترك مع هذه العناصر إلا في عنصر وحيد فإن العناصر الستة الأكثر وفرة في الكون تتضمن العناصر الأربعة الأكثر وفرة في الحياة الأرضية إلى جانب الغازين الخاملين الهيليوم والنيون ، هذه الحقيقة تدعم الفرضية القائلة (إن

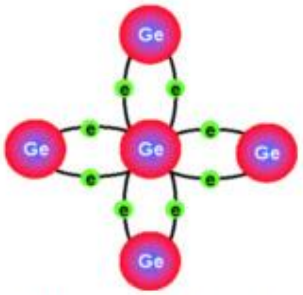
الحياة على الأرض بدأت داخل النجوم أو في أجسام تشبه تركيبتها تركيبة النجوم) وعلى أي حال تشهد حقيقة أن الكربون يشكل نسبة بسيطة من سطح الأرض وفي الوقت نفسه يشكل حصة كبيرة من أي كائن حي على الدور المحوري للكربون في إضفاء البنية على الحياة .

هل الكربون عنصر أساسي للحياة في أرجاء الكون؟ ماذا عن عنصر السليكون الذي كثيرًا ما يظهر في روايات الخيال العلمي كذرة بنيوية أساسية لأشكال الحياة العجيبة؟

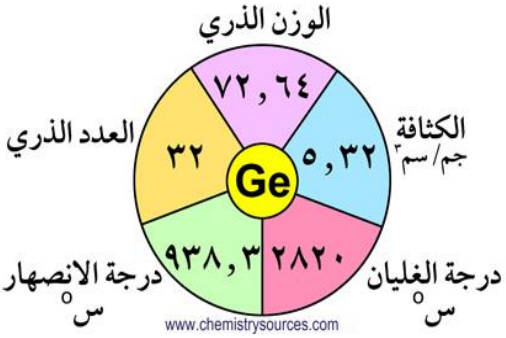
ترتبط ذرات السليكون — مثل ذرات الكربون — بما يصل إلى أربع ذرات أخرى، لكن طبيعة هذه الروابط تضعف فرصة السليكون في أن يوفر الأساس البنيوي للجزيئات المعقدة فالكربون يرتبط بروابط ضعيفة نوعًا ما مع العناصر الأخرى، وبهذا تتكسر بسهولة نسبية ، يمكن هذا الجزيئات القائمة على الكربون من تكوين أنواع جديدة بينما تتصادم وتتفاعل بعضها مع بعض، وهو جزء أساسي من نشاط الأيض الخاص بأي شكل من أشكال الحياة وعلى العكس، يرتبط السليكون بقوة مع أنوع عديدة من الذرات الأخرى، إن القشرة الأرضية تتكون في أغلبها من صخور السليكات، المكونة بالأساس من ذرات السليكون والأكسجين، والمترابطة بقوة كافية للاستمرار ملايين الأعوام ، ومن ثم هي غير قادرة على المشاركة في تكوين أنواع جديدة من الجزيئات.



إن اختلاف الطريقة التي ترتبط بها ذرات الكربون والسليكون مع الذرات الأخرى يدعم بقوة توقعنا بأن تكون أغلب أشكال الحياة خارج الأرض — إن لم يكن جميعها —معتمدة على الكربون لا السليكون، وخلاف الكربون والسليكون، لا يوجد سوى أنواع غريبة نسبيًا من الذرات قادرة على الارتباط بما يصل إلى أربع ذرات أخرى، وهي أندر بكثير على مستوى الكون من الكربون والسليكون، ومن الناحية الحسابية من المستبعد للغاية أن تقوم الحياة على ذرات كالجرمانيوم بالصورة ذاتها التي تستخدم بها الحياة الأرضية الكربون.



شكل بلورة الجرمانيوم النقي



المتطلب الثالث ينص على أن جميع أشكال الحياة تحتاج إلى محلول سائل تستطيع الجزيئات الطفو فيه والتفاعل بعضها مع بعض وهذا يعني أن السائل يتمكن من الطفو والتفاعل من خلال ما يطلق عليه الكيميائيون اسم المحلول فالسوائل تسمح بوجود تركيزات عالية نسبيًا من الجزيئات لا تفرض قيودًا على حركتها، وعلى النقيض تحبس المواد الصلبة الذرات والجزيئات في أماكنها، في الواقع يظل بإمكانها الاصطدام والتفاعل بعضها مع بعض لكن هذا يحدث على نحو أبطأ بكثير عن السوائل.

أما في الغازات، فستتحرك الجزيئات بحرية أكبر عن السوائل ، وبمقدورها الاصطدام دون موانع، لكن عمليات الاصطدام والتفاعل تحدث بتواتر أقل بكثير عما هو الحال في السوائل؛ لأن كثافة السائل تفوق كثافة الغاز بألف ضعف أو أكثر وكما كتب أندرو لو أتيح لنا الوقت والمكان الكافيان فقد نجد أن الحياة تنشأ في الغازات بدلًا من السوائل ، في الكون الحقيقي البالغ من العمر 14 مليار عام فقط لا يتوقع علماء الأحياء الفلكية أن يجدوا حياة بدأت في الغاز بل على العكس هم يتوقعون أن تتكون جميع أشكال الحياة غير الأرضية في جيوب من السوائل تحدث داخلها عمليات كيميائية معقدة بينما تتصادم الأنواع المتباينة من الجزيئات لتكون أنواعًا جديدة.

هل يجب أن يكون ذلك السائل هو الماء؟

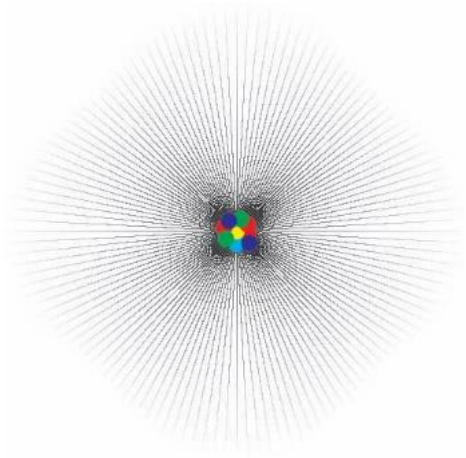
هذا ما سنعرفه في العدد القادم

المصدر: (كتاب البدايات نيل ديجراس تايسون، دونالد جولد سميث)

العلم والذرة

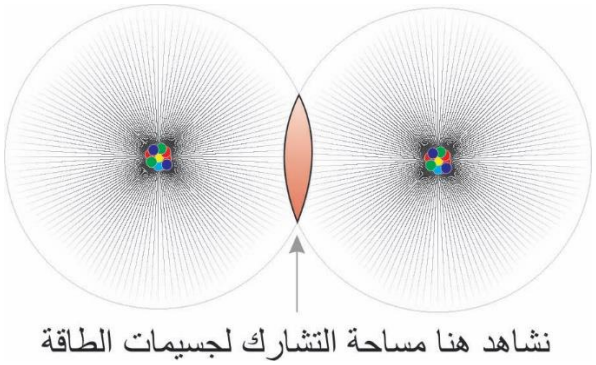
براق بكري سفلو
باحث في علوم الذرة والظواهر الفيزيائية

قام العلماء بإجراء كثير من التجارب ووضعوا الاف النظريات التي اصبحت تدرس في المدارس والجامعات على انها حقائق لاتقبل المناقشة ولكن ماذا لو اننا كنا مخطئين على مدى هذه السنين في تصوراتنا لقد علمنا على مدى دراستنا للذرة ان لها نواة وحقل مغناطيسي يحيط بها وافترضنا وجود الالكترونات في محيطها وحتى اننا قمنا بدراستها واجراء التجارب عليها لقد ابدعنا في قياس الظواهر الفيزيائية والكيميائية للذرة ووضع قوانين رياضية ذات تأثير مذهل في نتائجها لكن لكي نستطيع تفسير جميع الظواهر الفيزيائية للذرة علينا ان نرسم ملامحها بدقة وننظر بعقلانية ونفكر بمنطقية بحتة بعيدا عن الخزعبلات والابعاد الخيالية علينا ان نغوص الى اعماقها لنكتشف اسرارها وميكانيكية عملها بعيدا عن الخيال الغير منطقي والنظريات المجنونة



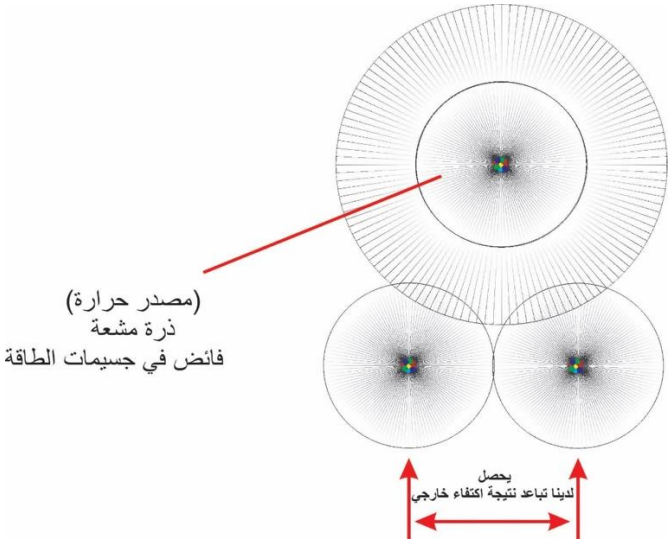
شكل (1) نموذج افتراضي للذرة بنواة وحقل مغناطيسي محيط بها

سنبداء اولا في تفسير الظواهر الحرارية لنفترض ان للذرة نواة لها حقل مغناطيسي لكن كما نعلم ان الحقول المغناطيسية المتماثلة تتنافر اذا هل هي الالكترونات كما درسنا ماالذي يجعل ذرات العنصر الواحد تتصل فيما بينها هل للذرة مجال مغناطيسيا موجب واخر سالب الشحنة كما للمغناطيس حسنا اننا نلاحظ عند تسخين معدن ما انه يتمدد دعونا نفترض ان الحرارة هي عبارة عن جسيمات صغيرة مشحونة وان الحقل المغناطيسي للذرة مليئ بهذه الجسيمات سنسميها الجسيمات الحرارية او جسيمات الطاقة وان نواة الذرة تسعى الى التشبع منها وان الذرة تتشارك في حقولها المغناطيسية هذه الجسيمات لتتصل فيما بينها مع وجود قوة التنافر للحقل المغناطيسي المتماثل لنويات الذرة سترتبط الذرات مع بعضها البعض حيث ستتقاطع الحقول المغناطيسية للذرة لتتشارك الجسيمات الحرارية(جسيمات الطاقة) لتحقق التوازن الكهربائي للذرة شكل (2)



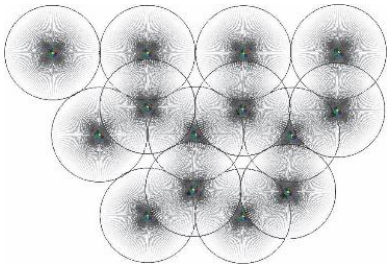
شكل (2) ارتباط الذرات

الان استطعنا تفسير تمدد الاجسام عند تسخينها حيث اننا بامداد المادة بالحرارة سنعوضها عن احتياجاتها من الجسيمات الحرارية او جسيمات الطاقة المشحونة فيصبح لديها نوع من الاكتفاء لتتخلى عن التشارك مع ذرة اخرى فتتغلب قوة التنافر للحقول المغناطيسة لنويات الذرة على الرابطة التشاركية فيحصل عندنا تمدد في حالة المادة تتناسب مع كمية الحرارة التي نمدها بها شكل (3)



شكل (3) التمدد نتيجة التعرض الى اشعاع حراري

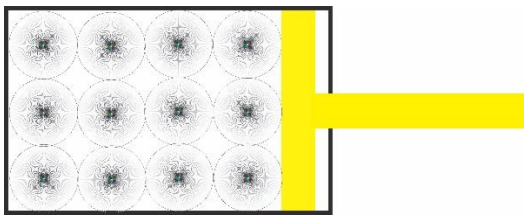
بناء على ما سبق نستطيع تفسير حالات المادة الغازية والسائلة والصلبة حيث ان الحالة السائلة تنتج عن وجود رابطة ضعيفة ما بين الذرات والحالة السائلة ما هي الا عبارة عن تدحرج الذرات على بعضها البعض مع رابطة تضعف كلما حصل للذرة اكتفاء من الجسيمات الحرارية الشكل (4)



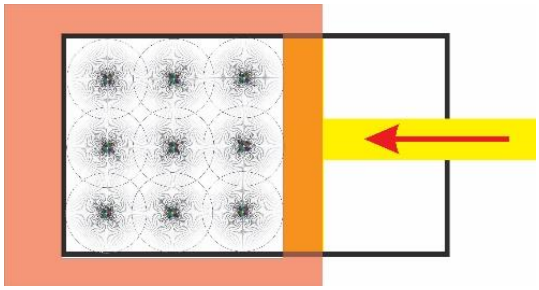
شكل (4)الحالة السائلة حيث تتدحرج الذرات على بعضها البعض

التبريد كيف يحدث

ان عملية التبريد ماهي الا عملية امتصاص للجسيمات الحرارية من محيط الذرة ويمكن ملاحظة ذلك فعند ضغط اي مادة سيؤدي ذلك الى نشرها كمية من الحرارة حيث ستزيد المساحة التي تتشاركها من الجسيمات الحرارية مع الذرات الاخرى مما يؤدي الى تحرير كمية من الجسيمات الحرارية التي اصبحت فائضة وكلما امتصصنا الجسيمات الحرارية من محيط الذرة كلما اصبحت الرابطة بين الذرات اقوى نتيجة سعيها الى التوازن الكهربائي ووجود منطقة تشارك اكبر فتصبح المادة اقرب الى الحالة الصلبة في شكلها والعكس صحيح يمكننا ان نضغط ذرات الغاز عن طريق حصرها ثم ضغطها داخل مستوعب مصنوع من مادة ذراتها ذات قوة ترابطها اقوى من ذرات الغاز (حيث تكون المادة الحاضنة في الحالة الصلبة)



شكل (5) ذرات الغاز غير مضغوطة



شكل (6) نلاحظ انتشار حرارة نتيجة الضغط

الماء عند تبريده يخالف ظاهريا هذه القاعدة بسبب تركيبه الفريد بين ذراته ليس اكثر فرابطة ذرات الهدروجين مع ذرة اكسجين كبيرة تحتم على الماء عند تبريده وامتصاص الجسيمات الحرارية من محيطه ان يتخلى الهيدروجين بشكل اكبر بكثير من الاكسجين عن الجسيمات الحرارية

الموجودة في حقله المغناطيسي بسبب ضعف القوة الجاذبة لنواة الهدروجين بالنسبة الى نواة الاكسجين فيحصل حالة من التنافر بين نواة الهدروجين تسبب التمدد وفي نفس الوقت جاذبية هائلة للجسيمات الحرارية الموجودة في نواة الاكسجين الاقرب لها تسبب حالة الصلابة للماء

الحالة الصلبة للمادة ماهي الا نتيجة قوة تجاذب الذرات نتيجة تشاركها كمية اكبر من جسيمات الطاقة نتيجة ضغوط خارجية ان الذي يحدد شكل المادة هو قوة الحقل المغناطيسي للنواة ومحيط حقلها والعوامل الخارجية من ضغط و درجة حرارة محيطة

ان اي نقص في كتلة نواة الذرة يصاحبه تحرر كمية من جسيمات الطاقة تتناسب مع هذا النقص نتيجية نقص في قوة الحقل المغناطيسي للذرة وهذا يفسر كمية الطاقة الهائلة الناتجة عن القنبلة النووية وهكذا نكون قد فسرنا اسباب اختلاف حالات المادة وعلى الطريق الصحيح باذن الله

ستجدون في منشورات لاحقة التفسيرات المنطقية للظواهر المختلفة للذرة بعيدا عن الخزعبلات والنظريات الخيالية حيث سنفتح باب جديدا لطرق حساب التفاعلات الكيميائية وفهم اوسع للفيزياء بكل اشكالها وستؤدي الى وضع قوانين رياضية مبنية على اسس سليمة تعتمد على فهم اعمق حيث يتغلب المنطق على الرياضيات فالرياضيات بلا منطق عبارة عن ارقام بلا معنى

سنرى في المستقبل فهم منطقي وتفسير لكثير من الظواهر التي اعجزت العلماء وسيكون هنالك معادلات اشد دقة في حساب التفاعلات الكميائية وقياس الظواهر الفيزيائية حيث سنعتمد فيها على بيانات كتلة نواة الذرة ستكون ذات نتائج مبهرة لفهم اوسع للكون الذي نعيش فيه نستطيع فيها صنع خلائط من المواد تلبي احتياجاتنا ايا كانت وسنكون وضعنا قدما على طريق صناعة مركبات تقاوم الجاذبية

طالبا هندسة يبتكران سيارة تعمل بالطاقة الشمسية في غزة

ابتكر اثنان من طلاب الهندسة في غزة، نموذجاً أولياً لسيارة تعمل بالطاقة الشمسية، على أمل حل أزمة الطاقة في مدينتهم، التي تعاني من نقص في إمدادات الوقود والكهرباء، ووضع خالد البردويل، وجمال ميقاتي- وكلاهما يبلغان من العمر 23 عاماً- التصميم، وقاما بتركيب السيارة، التي تعمل بالطاقة الشمسية لمكافحة نقص الوقود وانقطاع الكهرباء المستمر، الذي يعاني منه قطاع غزة.

ويعطل انقطاع التيار الكهربائي الحياة اليومية في غزة، ويصيب الشركات والأعمال بالشلل، حيث تضطر الكثير من المتاجر للحد من ساعات العمل لتوفير الإنفاق على الكهرباء.

ويضطر السكان لتنسيق جدول حياتهم الاجتماعية مع الأوقات التي يكون التيار الكهربائي موجوداً فيها، ويقول مكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية إن القطاع المكتظ بالسكان يحصل حالياً على أقل من نصف احتياجاته الكهرباء البالغة 470 ميجاوات، ويؤدي هذا إلى انقطاع الكهرباء لساعات طويلة ما بين ثماني و12 ساعة في اليوم.

وقد تؤدي سيارة البردويل، وميقاتي الشمسية بعض التخفيف في مشكلة نقص الطاقة، لكنهما يجدان بعض الصعوبة في العثور على قطع الغيار اللازمة لصنع السيارة في غزة، وقال مازن أبو عمرو الأستاذ في كلية الهندسة بجامعة الأزهر في غزة، إنه يأمل بأن يساعد هذا المشروع في زيادة الوعي باستخدامات الطاقة الشمسية في المجتمع.

هل من الممكن أن ترتد طلقة من مسدس وتقتل صاحبها!

بقلم: أ. علاء خياط

استاذ الفيزياء في المركز الوطني للمتميزين ماجستير في الفيزياء النظرية

الجواب: من الممكن حدوث ذلك نظرياً إذا كانت الرصاصة مصنوعة من الكتلة السالبة، فما هي الكتلة السالبة؟

حيث تمكَّن فيزيائيون بقيادة البروفيسور بيتر انجلز استاذ علم الفلك من جامعة (ولاية واشنطن) من صنع مائع ذو كتلة سالبة، نعم كتلة سالبة، أي إذا دفعته إلى الأمام.. سيرتدُّ للخلف!، مخالفاً بذلك تصرف جميع الأجسام التي نعرفها.

أولاً: ما هي الكتلة؟

تعرف الكتلة على إنها مقدار ما يحتويه الجسم من مادة (matter). هناك نوعين من الكتلة، أو على وجه التحديد، طريقتين لقياس الكتلة، ولكل طريقة مفهومها الخاص:

1- **كتلة القصور (inertial mass):** هي مقياس للقصور الذاتي للجسم ومقاومته لتغيير حالته من الحركة (من الحركة إلى السكون أو من السكون إلى الحركة) وهي الكتلة التي تظهر في قانون نيوتن الثاني: $F = ma$

2- **كتلة الجاذبية (gravitational mass):** وهي تمثُّل مقدار تأثر الجسم بمجال الجاذبية، حسب قانون الجذب تعطى قوة التجاذب بين كتلتين بالعلاقة $F = G\frac{m_1 \times m_2}{d^2}$. على سبيل المثال؛ إذا سقط جسم ما على سطح القمر سقوطا حراً، فإنه يتأثر بمجال جاذبية ضعيف نسبياً، لذا فإن تسارعه (acceleration) سيكون أقل من تسارعه إذا سقط نفس الجسم على سطح الأرض، لأن مجال جاذبية الأرض أكبر من مجال جاذبية القمر.

تفترض النسبية العامة أنَّ هاتين الكتلتين متساويتين، ولكن لم يتم التحقق من هذا الافتراض في تجربة عملية.

إذن فإن الكتلة السالبة ممكن أن توجد في إحدى الصورتين: إما كتلة القصور أو كتلة الجاذبية.

لو كانت كتلة الجاذبية سالبة، فسوف نشاهد تنافر بين كتلتين (أي مثلاً كلما اقتربت من الهاتف ابتعد عنك) وذلك لم نشهده من قبل في تجربة عملية، ولكنه "نظرياً" ممكن.

أما إذا كانت كتلة القصور (inertial mass) سالبة، فسوف تحدث جميع المتناقضات، سيتحرك الجسم في الاتجاه المعاكس لاتجاه القوة المسببة لحركته، وستنشأ طاقة حركة سالبة (negative kinetic energy) ومعنى ذلك أنه كلما تحرك جسم كتلته سالبة أسرع، كلما كانت طاقة حركته أقل!

نعود إلى الدراسة:

نظرياً يمكن للمادة أن تمتلك كتلة سالبة تماماً كما أنه ممكن للشحنة الكهربية أن تكون موجبة أو سالبة، ولكن نادراً ما يفكر الناس بهذه الطريقة. لأن كل الأجسام التي نتعامل معها كتلتها موجبة، فهي تتحرك في اتجاه القوة المؤثرة عليها.

هيّأ العلماء ظروف خاصة لصنع هذه الكتلة، حيث قاموا بتبريد ذرات روبيديوم إلى درجة حرارة قريبة للغاية من الصفر المطلق، فتكوّن بذلك ما يعرف بتكاثف بوز-أينشتاين (Bose-Einstein condensate) وفي هذه الحالة، تتحرك الجسيمات ببطء شديد وتتصرف مثل الموجات، ولهذا التكاثف أيضاً خاصية الميوعة الفائقة، أي أنه يتحرك دون أن يفقد طاقة.

استخدم العلماء في هذه التجربة ضوء الليزر للوصول بذرات الروبيديوم إلى درجة الحرارة التي تقترب من الصفر المطلق، عن طريق استخدام الليزر لإبطاء حركة الجسيمات، وبذلك تقل درجة حرارتها، ثم السماح للجسيمات الأسخن والأعلى طاقة بالخروج وبذلك تقل درجة الحرارة أكثر وأكثر، إلى أنْ يتم تبريدها تماماً.

أضواء الليزر الآن تحاصر ذرات الروبيديوم كأنها في وعاء عرضه أقل من 100 ميكرو متر، حتى هذه اللحظة، الروبيديوم له كتلة عادية، لكن مع كسر هذا الوعاء ستتفرق جسيمات الروبيديوم وتنتشر بسرعة، كأن الروبيديوم المتمركز في وسط الوعاء يدفع بالجسيمات من حوله.

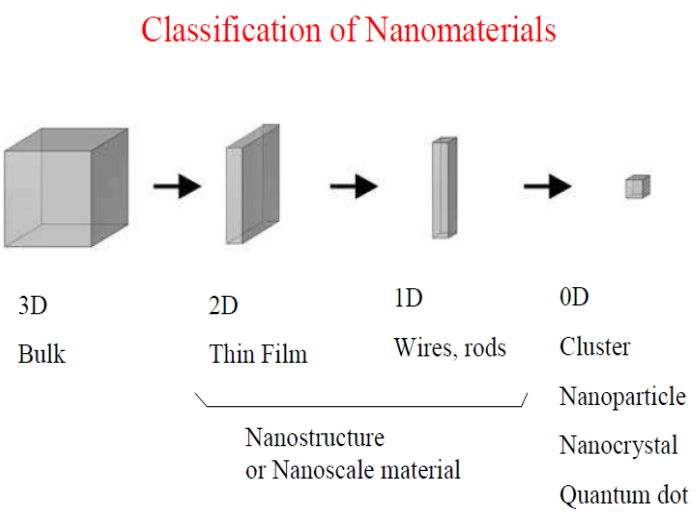
لصنع الكتلة السالبة، استخدم الباحثون مجموعة أخرى من ضوء الليزر لدفع ذرات الروبيديوم ذهاباً وإياباً، ولتغيير اتجاه دورانها، حتى تكون سرعة انتشار الروبيديوم كافية، حينئذ يتصرف كأن له كتلة سالبة، بمجرد أن تدفعه إلى الأمام يعود إلى الخلف، يقول أحد المشاركين في التجربة: "يبدو أن الروبيديوم يصطدم في حاجز خفي".

أخيراً، الأسلوب المتبع في هذه التجربة وذلك التحكم الدقيق سيساهم في إجراء تجارب أخرى لدراسة نظريات في الفيزياء مثل النجوم النيوترونية والطاقة المظلمة والثقوب السوداء.

الخواص الحرارية للانظمة النانوية

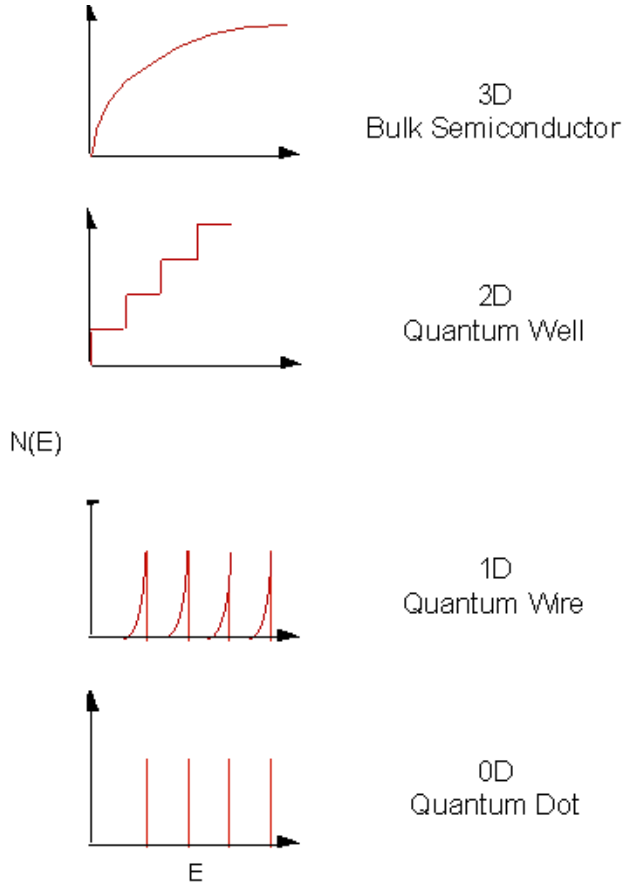
عبدالرحمن خليل العصافي
متخصص في الخواص الحرارية للمواد النانوية
كلية العلوم- قسم الفيزياء – جامعة صلاح الدين- اربيل -العراق

يقصد بالانظمة النانوية الاجسام التي ابعادها في حدود النانومتر وتنقسم الئ ثلاثة اقسام وهو : 1-الافلام النانوية الرقيقة (Thin film; Quantum well) وعندها يكون احد ابعاد الجسم او الشريحة في حدود نانومتر والبعدين الاخرين في حدود مايكرومتر. 2- الاسلاك النانوية (Nanowire) وعندها يكون البعدين في حدود النانومتر وبعد واحد فقط في حدود المايكرومتر. 3- الجسيم النانوي(Nanoparticle) وهو جسيم ابعاده في حدود النانومتر.



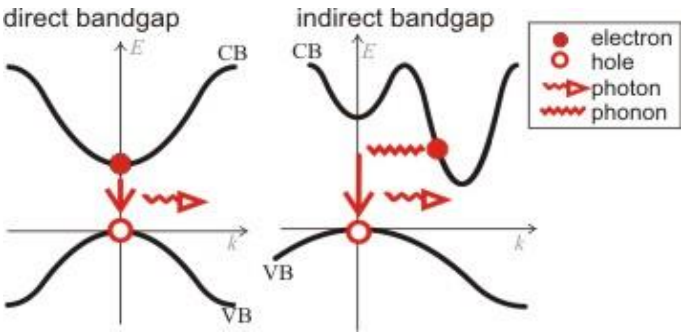
هناك تصنيف اخر يعتمد على ترتيب الذرات الدورية داخل المادة(periodicity) حيث ان ترتيب الذرات في الافلام النانوية يكون في بعدين وفي الاسلاك في بعد واحد وليس هناك تنظيم للذرات في الجسيمات النانوية في اي بعد. يسمى الاجسام بالنانوية عندما يقترب اقطار او الحجوم الاجسام الى 100 نانومتر واطوالها بضع مئات من النانومترات.

الخواص الفيزيائية والكيمياوية للانظمة النانوية مثل: فجوة الطاقة (energy gap)، نقطة انصهار المادة والتمدد الحراري، سعة الحرارة النوعية وفعالية السطح (surface reactivity)، كثافة مستويات الطاقة (density of enstate) في الشكل (1) كلها تعتمد على الحجم، كذلك التوصيل الحراري.



شكل(1) كثافة مستويات الطاقة للانظمة النانوية

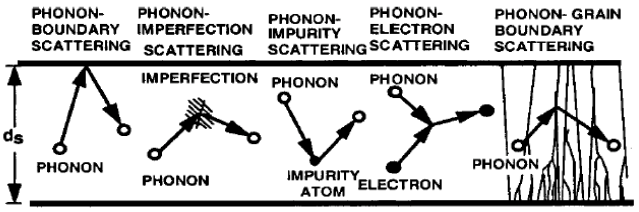
وفي بعض الاحيان فان تغير خواص المادة مع نقصان الحجم يكون جذريا مثال على ذلك مادة السليكون حيث ان فجوة الطاقة لها تكون من النوع الغير مباشر(in-direct energy gap) عندما ابعاد المادة كبيرة وعندما نقترب من حدود النانومتر تتغير الفجوة من (in-direct) إلى (direct energy gap) كما في شكل (2) .



شكل (2) تغير فجوة الطاقة عند نقصان ابعاد المادة الى حدود النانومتر

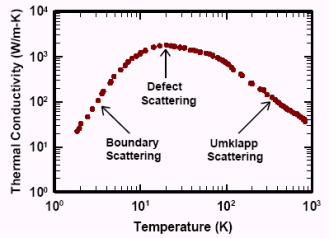
في هذه المقالة سنركز على الخواص الحرارية للمواد النانوية (وتشمل :التوصيلية الحرارية في الجزء الاول من المقالة , التمدد الحراري, نقطة الانصهار, واخيرا السعة الحرارية في الجزء الثاني من المقالة) وكيفية تغيرها مع الحجم .

1- التوصيلية الحرارية (Thermal conductivity): ويقصد بها سهولة او صعوبة انتقال الحرارة داخل المادة وتعتمد على نوع المادة وسمكها ونسبة الشوائب داخل المادة للاجسام العيانية . الحرارة تنتقل في الموصلات بواسطة الالكترونات الحرة اما في اشباه الموصلات فبواسطة الفونونات (الفونون هو عبارة عن كم طاقة تذبذب الذرات Quantized lattice vibration ونسبة قليلة بواسطة الالكترونات اما في العوازل فبواسطة الفونونات فقط. فعند انتقال الفونون داخل المادة يتعرض الى عدة تصادمات كما في الشكل (3) ادناه:



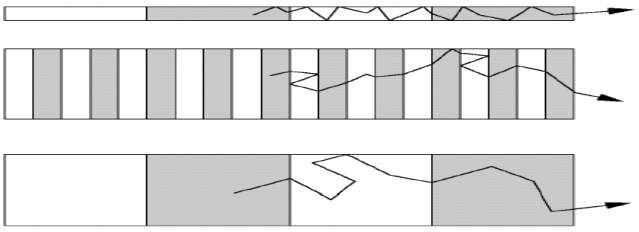
شكل (3) انواع التصادمات للفونونات داخل المادة

ومن هذه التصادمات: تصادم الفونون مع الالكترون, والشوائب(impurity), و العيوب البلورية ثم مع الفونون والانخلاعات(dislocation) داخل المادة وكذلك مع حدود المادة (boundary scattering) (اي ابعادها). كل من هذه التصادمات تؤدي الى نقصان التوصيلية الحرارية للمادة. التوصيلية الحرارية تكون قيمتها غير متناهية عند الاقتراب من الصفر المطلق لان المقاومة الحرارية تكون صفرا. الشكل ادناه (4A) يمثل العلاقة بين التوصيلية الحرارية مع درجة الحرارة وتاثير العوامل المتعددة على التوصيلية الحرارية



(A)

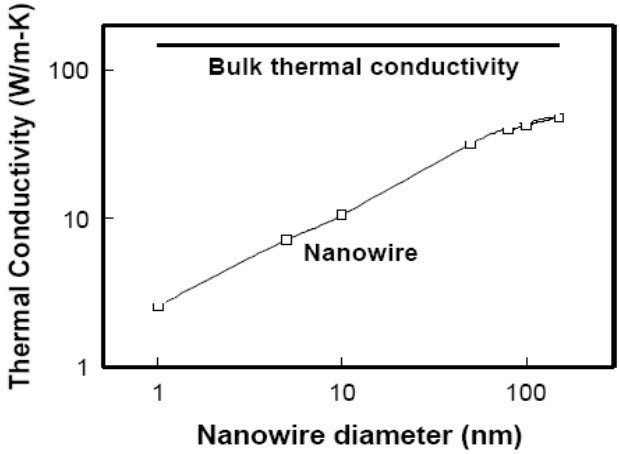
ومنها: 1- في الدرجات الحرارية الواطئة(10-2كلفن) فان تصادم الموجات الحرارية مع ابعاد المادة له دور في تحديد قيمة التوصيلية الحرارية وذلك لطول الموجة الحرارية في هذه الدرجة الحرارية , 2- وعند الدرجات الحرارية المتوسطة (200-10كلفن)فان الشوائب لها تاثير على التوصيلية الحرارية. 3- وعند الدرجات الحرارية العالية(درجة حرارة الغرفة) فان التصادم يكون بين الفونونات داخل المادة وتسمى هذه العملية ب(عملية امكلاب Umklapp scattering) و له دور في نقصان التوصيل الحراري. ان التصادمات داخل الانظمة النانوية اكبر ب (10) مرات من التصادمات داخل الاجسام العيانية كما في شكل (4B)



(B)

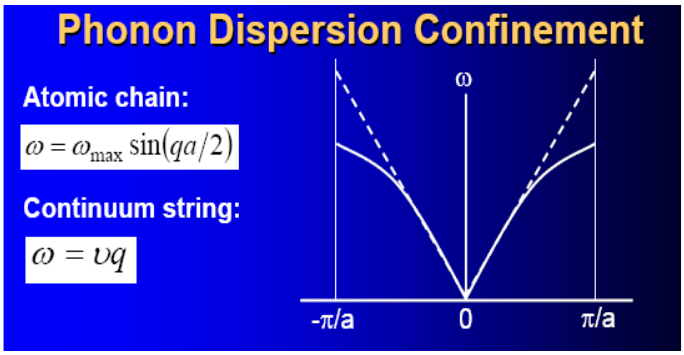
شكل (4)-A -التوصيلية الحرارية كدالة للحرارة. في كل مدى لدرجة الحرارة هنالك عامل له دور في تقليل التوصيلية الحرارية عند درجة الحرارة الواطئة فان ابعاد المادة هو المسيطر على التوصيلية وعند درجات الحرارة المتوسطة فان الشوائب داخل المادة له دور وعند درجات حرارية عالية فان تصادم بين الفونونات هو المسيطر على التوصيلية. B كلما صغر حجم المادة كلما ازدادت التصادمات مع محيط المادة (boundary scattering)

والان ماذا يحدث في الانظمة النانوية فالامر مختلف حيث ان التصادم مع ابعاد المادة يطغى على كل التصادمات وحتى عند درجة حرارة الغرفة . وعند مقارنة التصادم في الانظمة النانوية مع التصادمات في الاجسام ذات ابعاد الميكرون واكبر (عدة مئات من الميكرونات) نرى ارتفاع نسبة التصادم وبشكل كبير والى اكثر من عشرة اضعاف مقارنة مع التصادمات في داخل الاجسام ذات ابعاد اكبر من النانو (bulk) مما يؤدي الى نقصان التوصيلية الحرارية, فمثلا التوصيلية الحرارية للسليكون هي (150 w/make) اما للاسلاك النانوية فيساوي (10w/make) والشكل (5) ادناه يمثل المقارنة بين التوصيل الحراري لجسم صلد (bulk) ذات ابعاد كبيرة مع الاجسام النانوية



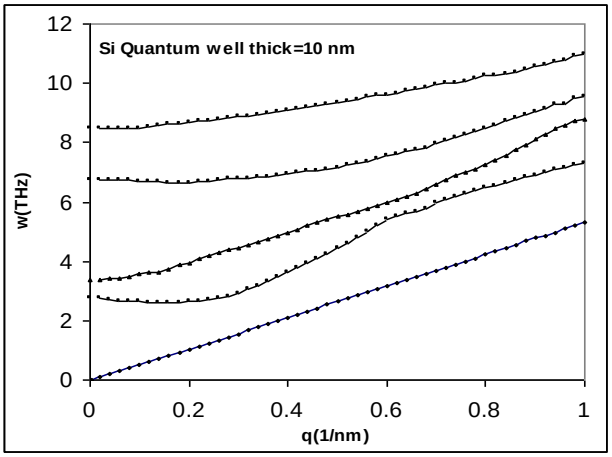
شكل (5) التوصيل الحراري كدالة لحجم المادة النانوية فبتقليل الحجم يقل التوصيلية الحرارية

وسببها هو الحصر الفضائي للفونونات (spatial confinement of phonon) داخل المادة والذي يؤدي الى: ازدياد التصادمات مع حدود المادة، وبدوره يؤدي الى تغيير في علاقة التفريق (dispersion relation) للمادة (علاقة التفريق:- هي العلاقة التي بواسطتها يمكن معرفة عدد ونوع الانماط الذرات المتذبذبة داخل المادة) والشكل (6) ادناه هو علاقة التفريق للمواد الصلدة العيانية.



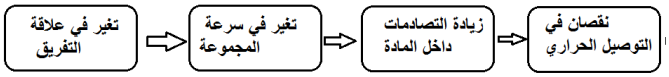
شكل (6) علاقة التفريق للمادة الصلدة العصيانية

اما علاقة التفريق للانظمة النانوية فتختلف عن المواد الصلدة والشكل التالي (7) يمثل علاقة التفريق لسلك نانوي. من علاقة التفريق يمكن ملاحظة ان لكل موجة للفونون يقابلها تردد واحد هذا بالنسبة للاجسام العيانية اما بالنسبة لمواد النانوية فان لكل موجة عدة ترددات للفونون وهذا يعود الى تغير وحدة الخلية(unit cell) كلما اقتربنا من سطح المادة



شكل (7) علاقة التفريق لسلك نانوي

هذا التغير في علاقة التفريق يؤدي الى تغير في سرعة المجموعة(group velocity) والتي هي مقياس لنقل الطاقة داخل المادة وتكون قليلة في الانظمة النانوية مما يؤدي الى نقصان في التوصيل الحراري.ونستطيع اختصار العملية بالمخطط التالي



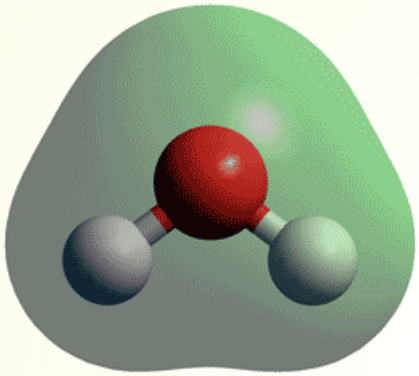
في المقال القادم سنركز على الانصهار والتمدد الحراري والحرارة النوعية للاجسام النانوية باذن الله

شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net
هدفنا هو توصيل العلم بطريقة سهلة وميسرة حتى تمكن الجميع من فهمه والاستفادة منه مهما كان تخصصه

الماء الصافي شديد البرودة

إعداد: محمد محروس عريف – منتدى الفيزياء التعليمي
معلم بوزارة التربية والتعليم المصرية وكاتب علمي

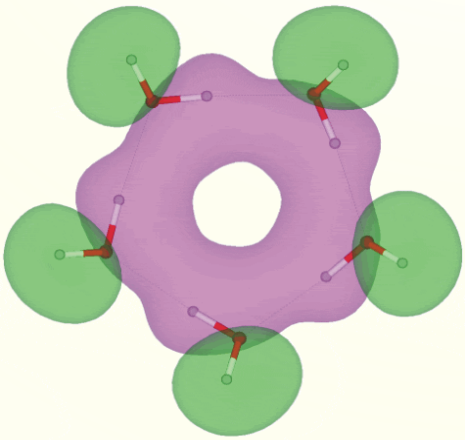
كل يوم يتفاجأ العلماء بالعديد من الحالات الشاذة والغريبة للماء، والتي في نهاية المطاف تساعد على استمرار الحياة على سطح الأرض، ويكأن هذا المركب العجيب خلق شاذًا لكي نعيش، فكلما قرأت وتعمقت أكثر في صفات هذا المركب البسيط العجيب، اكتشفت أنه على الرغم من بساطة تركيبه، إلا أنه يمتلك تعقيد لا مثيل له في كل خصائصه الفيزيائية، والتي يعد المسئول الرئيسي عنها هي الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء، والتي تؤدي إلى الكثير من التنوع في الأشكال البلورية والفراغية لجزيئات الماء بشكل أكبر وأعقد مما كنا نتوقع من ذي قبل.

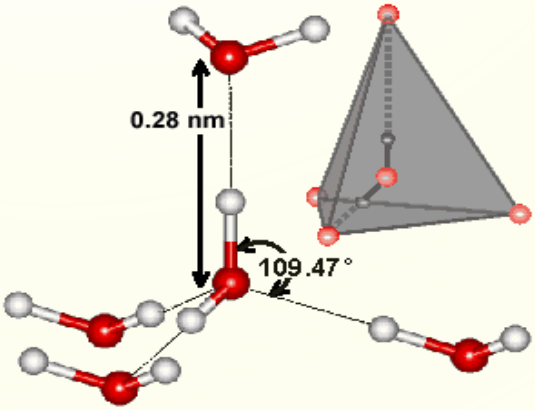


من أغرب تلك الخصائص الشاذة التي تم الكشف عنها مؤخرًا هو أن الماء يمكن أن يظل سائلًا دون تجمد لدرجات حرارة منخفضة جدًا تحت الصفر المئوي قد تصل إلى -42 درجة مئوية تحت الضغط العادي، ويمكن أن يحتفظ بسيولته حتى -46 درجة مئوية تحت ضغط عالٍ قليلًا، وذلك على خلاف كل المعروف عن الماء سابقًا، حيث كان من المعلوم أن الماء يتجمد عند الصفر المئوي تحت الضغط الجوي المعتاد، وأن الحالة الوحيد لإبقاء الماء سائلًا تحت الصفر المئوي هو برفع قيمة الضغط الجوي الواقع على الماء، الأمر الذي يمنع تشكل البلورات السداسية للثلج Hexagonal، لكن تلك الحالات الغريبة للماء تم اكتشاف تكونها في السحب ذات العلو الشاهق.

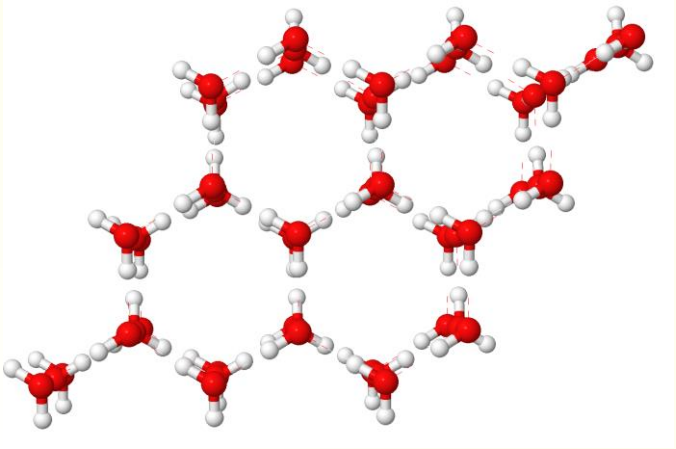
وقد سببت تلك الحالة الفريدة للماء العديد من المشاكل للطائرات في الجو بسبب تجمد هو النوع من الماء بسرعة على انابيب بيتو PETOT والتي تعمل على جمع معلومات حول سرعة الطائرة وسرعة الرياح بالنسبة لها، على الرغم من أن تلك الأنابيب مصممة للعمل وسط أسوأ الظروف ولكن تلك الحالة الفريدة للماء كانت أعلى من إمكانيات تلك الأجهزة، والتي أدت بشكل مفاجيء إلى سقوط طائرة الخطوط الجوية الفرنسية 447 قبالة سواحل البرازيل في الأول من شهر يونية عام 2009.

يمكن الحصول على تلك الحالة الغريبة للماء بشروط معينة، هي أن يكون الماء شديد النقاء ولا يحتوى على أي شوائب، وأن يتم تبريد الماء بسرعة ودون اهتزاز أي يجب تبريد الماء وهو ساكن تمامًا، وذلك لأن الشوائب أو الذرات الغريبة الموجود في الماء تعزز من تكون بلورات الثلج السداسية حيث تتجمع حولها جزيئات الماء، وتؤدي إلى تغير مواقع جزيئات الماء في الفراغ وتغير الشكل البلوري، وهو نفس الأمر الذي يفعله الاهتزاز، كما ان التبريد السريع لا يعطي فرصة لجزيئات الماء لإعادة التشكل، لذا فإنك إن حظيت بماء صافي شديد البرودة Super Cooled Water وقمت برجه أو طرق الوعاء الحاوي له ستندهش بقوة حين ترى أنه قد تجمد بالكامل فجأة وخسرت تلك الحالة الفريدة.





أوضحت الدراسات التي قامت بدراسة تلك الحالة الفريدة للماء، أن الماء في تلك الحالة يكون خليط من حالتين من الحالات البلورية للماء، وهي الشكل رباعي السطوح Tetrahedral Hydrogen-Bond، والشكل الخماسي السطوح Pentameric الموضحين في الصورة السابقة، فالماء العادي عندما يتجمد تتخذ جزيئات الماء مواضع فراغية على شكل سداسي به الكثير من الفراغات، ولكن تحت ظروف معينة مثلما ذكرنا، فإن بلورات الماء لا تتخذ الشكل السداسي المعروف، ولكن تتراص بشكل استثنائي لتكون مجموعات Clusters مختلفة من الشكلين الرباعي والخماسي، والتي يتعزز تشكلها بانخفاض درجة الحرارة، وتلك الحالة الفريدة للماء لا يسهل تشكلها مثل سهولة تشكل الجليد ذو البلورات السداسية الشكل.



بلورات الثلج السداسية الشكل

أيضًا من تلك الخصائص الغريبة للماء فائق التبريد، أنه مزيج من عدة كثافات، بمعنى أن الماء عندما يبرد بشدة دون أن يتجمد فإن بعض بلورات الماء تكون عالية الكثافة، والبعض الآخر يكون منخفض الكثافة نسبيًا ففي بعض البلورات تقترب جزيئات الماء من بعضها لتزداد كثافتها، أو تبتعد عن بعضها البعض لتقل كثافتها ويعزى ذلك إلى الرابطة الهيدروجينية، كما أن وسط الماء يصبح أبرد من الوسط المحيط به.

الكثير من العلماء حولوا تلك الحالة الفريدة للماء لتسلية علمية جميلة ومدهشة، تشبه في عملها عمل الساحر، حيث يحضر زجاجة بها ماء بارد ثم يسكبها على مكعب من الثلج في طبق أمام الناس، ليتفاجيء كل الحاضرين والمشاهدين بأن الماء بمجرد لمسه مكعب الثلج يتحول لثلج فجأة بل ويتصاعد التجمد عكس الجاذبية وعكس اتجاه انسكاب الماء عبر انبوب الماء الهابط من فوهة الزجاجة، حتي يصل التجمد إلى الزجاجة نفسها.

ولتحضير هذا الماء في المنزل وإجراء تلك التجارب بشكل ممتع لأطفالك والحاضرين عليك اتباع الخطوات الآتية:

1- نحضر ماء عالي النقاوة (مقطر) في زجاجة مغلقة في مجمد الثلاجة.
2- تبريد الزجاجة لمدة نصف ساعة إلى ساعتين، حيث تعتمد مدة التبريد على درجة حرارة الفريزر، ولمعرفة الوقت الدقيق للوصول لتلك الحالة يمكن أن نضع مع تلك الزجاجة زجاجة أخرى من ماء الصنبور في المجمد، وعندما تتجمد زجاجة الماء العادي، يكون الماء النقي في الزجاجة الأخرى في حالة التبريد الفائق، فإن تجمدت زجاجة الماء النقي، فإنك إما قمت بالتبريد لفترة أطول من المطلوب، أو قمت بتحريك أو هز الزجاجة، أو أن الماء نفسه ليس نقيًا بما فيه الكفاية.
3- أخرج الزجاجة بحرص شديد من المجمد وتجنب هزها أو صدمها بأي شيء.
4- يمكنك تحويل هذا الماء إلى ثلج في ثوان معدودة بعدة طرق مسلية، منها طرق الزجاجة فيتحول كل الماء فيها بسرعة إلى ثلج دفعة واحدة، أو بصب هذا الماء على مكعب من الثلج فيتحول الماء المتدفق إلى ثلج، وقد تكون سرعة تجمد الماء أكبر من سرعة سكبه لدرجة ان يتجمد الماء في عنق الزجاجة قبل سكبه بالكامل، ولو حاولت سكب الماء على الأرض أو على منضدة فإنه يكتسب حرارة من الوسط المحيط بسرعة عالية تجعله يفقد حالة التبريد الفائق التي كان عليها ويظل سائلًا دون أن يتجمد.

يمكنك أيضًا الحصول على هذا الماء بطريقة أكثر سهولة كالتالي:

1- وضع 20 مل من الماء المقطر في كأس شديد النظافة.
2- ضع الكأس في وعاء به ثلج بحيث يكون ارتفاع الثلج أعلى من مستوى الماء في الكأس، وتجنب تمامًا سقوط أي قطعة ثلج في الكأس.
3- رش بضع ملاعق من الملح على الثلج لزيادة قوة التبريد، وتجنب أيضًا سقوط أي حبة ملح في الكأس.
4- يمكنك وضع ترمومتر في الكأس لقياس درجة حرارة الماء، فعندما تنخفض درجة حرارة الماء تحت الصفر المئوي وهو سائل، تكون قد حصلت على الماء فائق التبريد.
5- يصب الماء فوق قطعة ثلج أو وضع قطعة ثلج في الكأس ليتجمد الماء دفعة واحدة بسرعة فائقة.

ولمزيد من المتعة رجاء زيارة الفيديو https://www.youtube.com/watch?v=ph8xusY3GTM

المتحكمات الدقيقة (Micro controller)

م/ السيد الصادق

معيد بقسم الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

ربما يدفع الفضول العلمي قارئنا العزيز ليتساءل أولا عن مفهوم المتحكمات الدقيقة والآن نجيبك: يمكن تعريف المتحكمات الدقيقة على أنها أداة أشبه بالحاسوب المصغر (Micro Computer) قابل للبرمجة لأداء مجموعة من الوظائف (قراءة درجات الحرارة – التحكم في محرك... الخ) وذلك عن طريق مجموعة من الأوامر البرمجية.

وتعد المتحكمات الدقيقة مخرجاً لجهد كبير في مجال صناعة الإلكترونيات حيث كان العمل على صناعة دائرة إلكترونية للقيام بوظيفة معينة يعنى:

1- القيام بتصميم وبناء دوائر إلكترونية معقدة تشمل العديد من المكونات الإلكترونية مثل المقاومات – المكثفات – الملفات – الترانزستورات..

2- الدوائر الإلكترونية ثابتة التصميم وبالتالي فإن إعادة تغير أو تعديل أي جزء بسيط فيها يعنى بالضرورة القيام بالعديد من العمليات المعقدة والتي تشمل:

أ- اللحام قطع وتوصيل الأسلاك

ب- إعادة النظر في المخططات الالكترونية

ج- الحاجة للكثير من الأمور المزعجة

والتي أدت جميعها إلى اقتصار وظيفة تطوير المنتجات الإلكترونية على المهندسين المختصين فقط.

بفضل التطور التكنولوجي في مجال أشباه الموصلات واختراع الدوائر المدمجة (Integrated Circuits)أو ما تعرف ب (IC) أصبح من الممكن وضع دوائر إلكترونية كاملة على شريحة صغيرة الحجم قد لا يتجاوز حجمها رأس الدبوس.

التطور التكنولوجي في مجال الإلكترونيات أتاح في الوقت الحالي ظهور دوائر إلكترونية حجمها يقدر بالنانومتر والتي لا يمكن رؤيتها إلا بإستخدام مكبرات ضوئية خاصة.

كذلك أدى تطور (Integrated Circuits) إلى ظهور جيل خاص من الدوائر الإلكترونية يسمى بالمتحكمات الدقيقة (Micro controller) وهى أشبه بالحاسوب المصغر

(Micro Computer) قابل للبرمجة لأداء مجموعة من الوظائف مثل (قراءة درجات الحرارة – التحكم في محرك) وكل هذا يتم ببساطة عن طريق مجموعة من الأوامر البرمجية وبذلك تحولت تقنية صناعة الدوائر والأنظمة الإلكترونية من التصميم الإلكتروني البحت إلى أوامر برمجية يمكن لأى فرد أن يكتبها ويصممها بنفسه بسهولة ويسر.

وتعد أهم مميزات المتحكمات الدقيقة إمكانية تغير وتعديل السطور البرمجية في أسي وقت وبالتالي إعادة وضع الأوامر الجديدة على المتحكمة الدقيقة وتجريبها أكثر من مرة وهكذا إلى أن تصل بمشروعك إلى الهدف المنشود (المصدر: كتاب اردينو ببساطة).

والآن نطوف مع قارئنا العزيز فى جولة سريعة لنتعرف على أهم المكونات الرئيسية والملحقة بالمتحكمات الدقيقة .

المكونات الرئيسية للمتحكمات الدقيقة (The Main Component of Microcontroller)

يمكن تقسيم مكونات المتحكمات الدقيقة إلى:

1- مكونات رئيسة

2- مكونات ملحقة

أولا: المكونات الرئيسية للمتحكمات الدقيقة وتشمل:

1- **المعالج (processor)**: يقوم المعالج بجميع العمليات الحسابية والمنطقية

يتكون المعالج من وحدتين أساسيتين هما:

أ- وحدة التحكم وتشمل وحدة التحكم المركزية central processor unitأو ما يعرف ب (cpu) وتشمل

- ✓ وحدة فك الشفرة (Instruction Decoder)
- ✓ وحدة الحساب والمنطق (Arithmetical and Logical Unit)
- ✓ المركم (المجمع) (Accumulator)

ب- السجلات (Registers)

وهي عبارة عن ذاكرة صغيرة الحجم وسرعتها عالية تشمل:

- ✓ سجلات قابلة للتغير: عبارة عن سجلات يمكن التغيير في محتواها تقوم بوظيفة حفظ وتذكر البيانات وتأخذ حالة الدخل أو الخرج (Input or Output)
- ✓ سجلات الوظائف الخاصة (Special function registers) أو ما تعرف ب (SFR) : سجلات لايمكن التعديل فى محتواها (حيث تقوم بوظائف محددة سلفاً من قبل الشركة المصنعة مثل السجلات الخاصة بالاتصال بين المتحكمات الدقيقة (الميكرو كنترول) وجهاز الحاسوب (الكمبيوتر) .

2- **الذاكرة**: تستخدم لتخزين وحفظ البيانات وتشمل نوعان من الذاكرة:

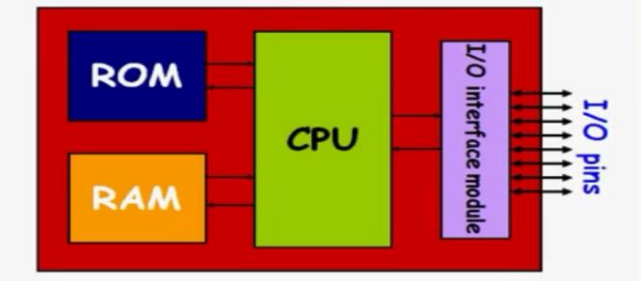
أ- ذاكرة القراءة فقط (Read Only Memory).
وهى تستخدم للتخزين الدائم للبرامج والبيانات وتشمل عدة أنواع :

- ✓ Masked ROM: وهى نوع من أنواع ذاكرة ROM يتم برمجتها من قبل الشركة المصنعة.
- ✓ OTP ROM: وهى ذاكرة قابلة للبرمجة مرة واحدة.
- ✓ UV EPROM: وهى ذاكرة يمكن مسح محتواها بالأشعة فوق البنفسجية.
- ✓ EEP ROM: وهى ذاكرة قابلة للمسح كهربيا.
- ✓ Flash Memory: وهى ذاكرة يمكن كتابة محتوايتها ومسحها لعدد غير محدود من المرات وتعتبر ذاكرة الفلاش هى النوع السائد فى أغلب أنواع المتحكمات الدقيقة.

ب- ذاكرة الوصول العشوائى (Random Access Memory) .
تستخدم للتخزين المؤقت للبرامج والبيانات وذلك أثناء تشغيل المتحكمات الدقيقة وبمجرد انقطاع التيار يتم مسح كل محتواها .
ولتوضيح هذا بمثال فأنك بمجرد الضغط على ملف Microsoft Word Officeمثلا الموجود على جهاز الحاسوب الخاص بك فإنه يتم تحويله إلى ذاكرة RAM عن طريق Hard Disk حيث أن ذاكرة RAM أسرع أما عملية الحفظ والتخزين للبرنامج فتتم عن طريق ذاكرة ROM ، كذلك عند القيام بعملية جمع مثلا فيتم استخدام أحد سجلات RAM للحفظ المؤقت للمجموع أما الحفظ التام فيتم عن طريق ذاكرة ROM حيث يتم مسح محتويات RAM لتخزين قيم متغير آخر وهكذا.

3- المداخل والمخارج (Output - Input Ports/Pins).

وهي تقوم بدور الوسيط الذي يقوم بالربط بين المتحكمات الدقيقة والعالم الخارجي حيث يتم عن طريقها إرسال واستقبال البيانات ويتم التحكم في حالتها (Output Or Input) عن طريق البرمجة Ports/Pins).



ثانيا: المكونات الملحقة

يتم إلحاق بعض المكونات بالمتحكمات الدقيقة لتتيح لها القيام بمجموعة من المهام والتي تمكنها من الاتصال بالعالم الخارجي وأداء مهامها بكفاءة أعلى وتسمى ب (Interfaces) وتشمل هذه المكونات:

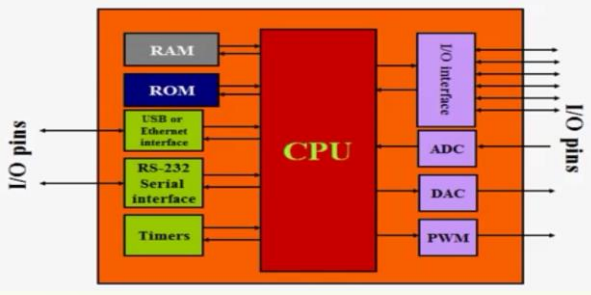
- ✓ **Ethernet Interface:** يقوم بمهمة كرت المودم (Modem Card) الموجودة بجهاز الحاسب حيث يتيح للمتحكمات الدقيقة الإتصال بشبكة الإنترنت حيث يقوم بمهمة ترجمة البيانات من وإلى لغة الميكرو الرقمية.
- ✓ **Serial Interface**: وتتم عن طريقة إرسال البيانات من الميكرو فى صورة تتابعية.
- ✓ **Analog Digital Converter** أو ما يعرف ب (ADC): يقوم بوظيفة التحويل من القيم التناظرية إلى الرقمية التى تفهمها الميكرو (تحويل الكميات الفيزيائية إلى كميات رقمية مماثلة بالنظام الثنائى.(0,1)

وتقوم الميكرو باستخدام وحدة (ADC) عند قيامها بدور المستقبل حيث تستقبل الإشارات التي يتم إرسالها من حساس مثلاً يستخدم لقياس درجة الحرارة أو محتوى رطوبى مثلا (كمية فيزيائية) وعن طريق هذه الوحدة يتم تحولها إلى لغة الميكرو (النظام الثنائي).

أما في حالة استخدام الميكرو كمرسلاً للبيانات وليس مستقبلاً لها فيتم استخدام وحده أخرى تقوم بوظيفة عكسية (التحويل من النظام الرقمي إلى النظام التناظري) وهي Digital Analog Converter أو ما يعرف ب (DAC).

- ✓ **Pulse Width Modulation** أو ما يعرف ب PWM وهو عبارة عن مكون من مكونات الميكرو يتم إلحاقه بها للتحكم فى عرض النبضة (الإشارة) هذا ويعتبر PWMأحد مكونات CCP(Capture Compare Pulse Width Modulation)وهى وحدة خاصة بالإلتقاط والمقارنة والتعديل لعرض النبضة.

وتستخدم خاصية PWM للتحكم فى عرض النبضة وهذا يعنى إمكانية استخدامها عندما يتطلب الأمر التحكم فى سرعة موتور مثلاً كذلك عند التحكم فى شدة الإضاءة – شدة الصوت (يتم ذلك عن طريق التحكم فيما يعرف ب Duty Cycle: هى الفترة التى تكون فيها النبضة عالية وذلك بزيادة تلك الفترة أو نقصانها) .



وبعد عرض مبسط لمكونات المتحكمات الدقيقة يظل هناك سؤال يطرح نفسه : ماهى النظريات التى تستخدمها المتحكمات الدقيقة للقيام بوظيفتها ؟ ... أو ما يسمى بنظريات التحكم ,,, لذلك ستشمل المقالات القادمة - إن شاء الله- عرضا لتلك النظريات المستخدمة فى التحكم كذلك الإجابة على بعض التساؤلات التى قد تتبادر إلى ذهن قارئنا العزيز.

سلسلة محاضرات مقرر مبادئ الإلكترونيات

على قناة شبكة الفيزياء التعليمية على اليوتيوب

٢٥ محاضرة تغطي كل مفردات المقرر

YouTube

تجربة مايكلسون ومورلي .. والفشل الذي أدى إلى قيام الفيزياء الحديثة

بقلم حسني حاتم ابوشباك
فيزياء – جامعة الأزهر – غزة

A.A. Michelson
1852 - 1931

E.W. Morley
1838 - 1923

بالطبع إذا كانت نتيجة أي تجربة غير صحيحة فإما أن يكون الخلل في تركيب التجربة أو الحسابات التابعة للتجربة خاطئة، فبكل تأكيد نقوم بإعادة التجربة مراراً وتكراراً حتى تنجح التجربة، ولكن نحن على موعد مع تجربة أعيدت مراراً وتكراراً وكانت النتيجة الفشل للأسف (أي لم تكن النتائج المتوقع الحصول إليها)، ولكن هذه النتائج الخاطئة أدت إلى قيام ثورة في العلم وغيرت التاريخ للأبد، إذاً دعونا نتعرف على تجربة مايكلسون ومورلي ونتعرف على النتائج المترتبة عليها وماذا غيرت في الفيزياء.

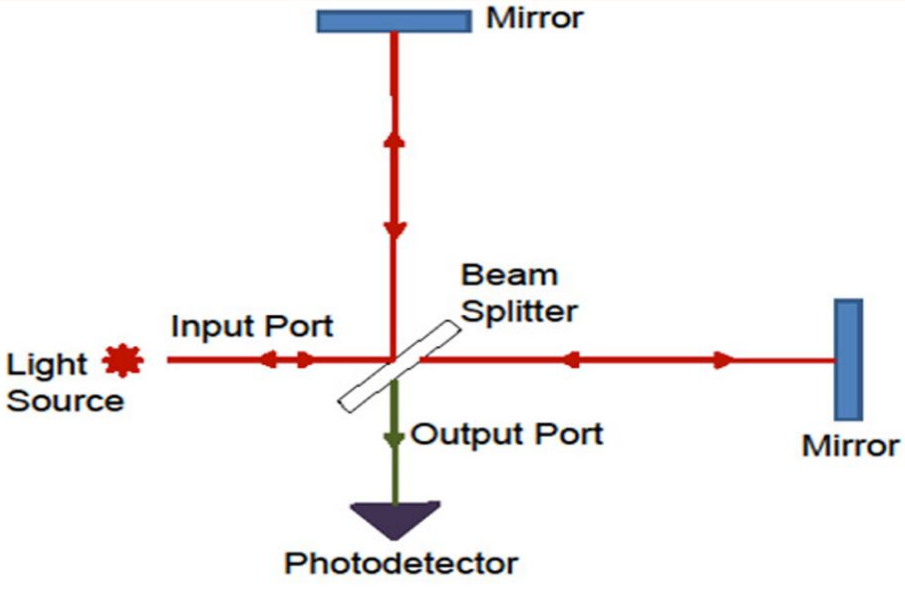
الأثير والفيزياء الكلاسيكية

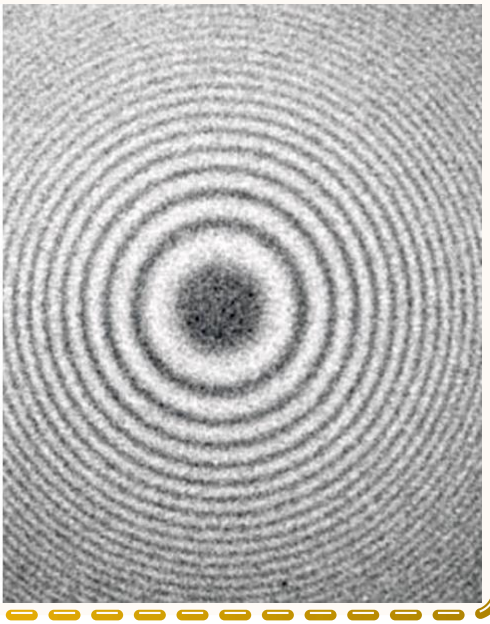
اقترحت الفيزياء الكلاسيكية (فيزياء نيوتن) أن الضوء ينتقل في وسط يسمى الأثير بما أن فارداي اقترح أن الضوء عبارة عن موجة كهرومغناطيسية وجاء ماكسويل بمعادلاته الأربعة الشهيرة والتي أوضحت أن الضوء عبارة عن موجة كهرومغناطيسية، ولكن بما أن الضوء عبارة عن موجة يجب أن ينتقل في وسط، مثل الصوت الذي ينتقل في وسط، فاقترح العلماء وجود وسط يسمى الأثير.

التجربة التي أثبت أن الأثير غير موجود

قام العالمان مايكلسون ومورلي بتجربة لإثبات وجود الأثير لقطع الشك باليقين، ولكن النتائج أتت عكس ذلك تماماً، فبدلاً من إثباتها ألغتها (أيذكركم ذلك بميلكان والعشر السنوات التي قضاهم في إثبات خطأ اينشتاين).

التجربة كانت عبارة عن مقارنة السرعة بين ضوء يسير مع حركة الأرض وضوء يسير عمودياً مع حركة الأرض والفكرة هنا أن إذا كان يوجد أثير، فإن الأرض ستكون تيار من الأثير يعاكس حركتها وبذلك تتم المقارنة بين سرعة الضوء الذي في اتجاه حركة الأرض مع الضوء المتعامد فإذا كان هناك فرق في السرعات نتيجة تيار الأثير المعاكس، فبذلك يوجد أثير ويكون هو المرجع الأساسي للكون بأكمله.





تجربة مايكلسون ومورلي، والنتيجة الغير المتوقعة

قام العالمان بتصميم جهاز يتكون من مرآتان، ومرآة نصف عاكسة، ومصدر للضوء.

عندما ينطلق شعاع الضوء باتجاه المرآة نصف عاكسة، جزء يمر للمرآة الأولى و الجزء الآخر ينعكس باتجاه المرآة الثانية، لنفترض أن المرآة الأولى في اتجاه حركة الأرض إذاً تيار الأثير المعاكس سيكون باتجاه معاكس لحركة الأرض، إذاً يفترض أن تبطأ سرعة الشعاع الأول بسبب وجود تيار الأثير المعاكس الذي سيقلل من سرعته، الان عندما يصل الشعاعين للمرآتين سينعكسان ويلتقيان عند المقياس (الحاجز الذي تم وضعه للمشاهدة ماذا سيحدث للضوء) ولكن هنا كانت المفاجأة الشعاعين التقيا في نفس الوقت بدون أي تأخير في الشعاع الأول، ماذا؟؟ .. نعم فشلت التجربة في إثبات وجود الأثير، لكن ربما المشكلة في التجربة والقياسات، فتم إعادة التجربة في كل فصول السنة وتم تصميم أكثر من نموذج للتجربة، وكلها بنفس النتيجة (يا لها من كارثة بالنسبة للفيزياء الكلاسيكية!!)، إذا ما التفسير لما حدث؟

فشل الفيزياء الكلاسيكية وقيام الفيزياء الحديثة

فشلت الفيزياء الكلاسيكية في تفسير بعض الظواهر ونحن بصدد التماس ظاهرة ترتكز على فرضية أن الضوء هو عبارة عن موجات، وهي الظاهرة الكهروضوئية فافترضت الفيزياء الكلاسيكية أن تسليط ضوء أياً كانت شدته فإنه تنبعث الكترونات ولكن نتائج التجارب لم تثبت ذلك، ففي بداية القرن العشرين بدأ العلماء بالانتباه لفشل الفيزياء الكلاسيكية في تفسير بعض الظواهر الفيزيائية وضرورة قيام فيزياء جديدة لتفسير هذه الظواهر، وبالفعل كانت الفيزياء الحديثة والتي كانت نقلة نوعية في تاريخ العلم ومن أبرز علمائها اينشتاين الذي فسر الظاهرة الكهروضوئية وحصل على أثر ذلك جائزة نوبل (أليس من الغريب أن لا يأخذ اينشتاين جائزة نوبل على النظرية النسبية ولكن بالفعل استحق لقب رجل القرن العشرين)، وعلماء آخرين ساهموا في الفيزياء الحديثة منهم بلانك وبور وشرودنجر وهايزنبيرج وغيرهم الكثير.

وأخيراً.. الفيزياء أم العلوم

سأخرج قليلاً عن الموضوع ولكن الفيزياء نجحت سواء كانت في الكلاسيكية أو الحديثة بتفسير الكثير من الظواهر في الكون ومازالت كذلك، نحن لا من العلوم الأخرى فلا يمكن الاستغناء عنها بأي شكل من الأشكال، ولكن هنا دعوة لفهم الفيزياء لأنها ليست معقدة كما يعتقد البعض! حتى نكمل مسيرة علماء ما زال علمهم ينتقل من جيل لآخر ونلهم الأجيال القادمة.

حول طرق التكمية في نظرية المجال الكمي

On Quantization Methods in Quantum Field Theory

محمد ماهر عبد الرحيم محمد

University of Calabria, Italy

عملية التكميم Quantization هي العملية التي يتم فيها إخضاع اي نظرية كلاسيكية إلى مبادئ ميكانيكا الكم مع إبقاء البناء الصوري (مثل التماثلات "symmetries") للنظرية بدون تغيير. بصورة عامة تتمثل الفروق بين الميكانيك الكمومي Quantum Mechanics الاعتيادي و نظرية المجال الكميَ quantum field theory (QFT) في اعتبار الأخيرة أعم من الأولى لأنها تتركب من دمج ميكانيك الكم الاعتيادي(غير النسبوي non-relativistic) مع النسبية الخاصة Special Relativity، لحسن الحظ فإن عملية تكميم المجالات في نظرية المجال الكمي لا تتم بإتباع طريقة وحيدة و فريدة، هناك العديد من الطرق المتبعة والتي تعتبر متكافئة بطريقة او بأخرى حيث تتفق في النتائج الفيزيائية المُتحصل عليها بعد عملية التكمية، لكن الفروق الجوهرية الكامنة وراء تفضيل طريقة على الأخرى تكمن في الظروف والشروط التي تحكم المجال المراد تكميمهُ. على سبيل المثال في بعض الأحيان استخدام التكميم عن طريق تكامل المسار يجعل العملية أسهل من لو اتبعنا التكميم القانوني (والذي ينسب إلى هايزنبيرج) بواسطة المؤثرات (نظريات القياس غير الأبيلية "غير التبادلية" مثل نظرية التحريك اللوني Quantum Chromodynamics التي تصف القوة النووية الشديدة). في هذا المقال سوف نقوم باختصار يناسب المقام بعرض اثنان من الطرق المعروفة والمتبعة بكثرة في تكميم المجالات، على ان يتم مستقبلا إفراد مقال كامل ومفصل لكل طريقة من هذه الطرق:

1. صياغة المؤثرات القانونية (Canonical Operators Formalism)
2. صياغة تكامل المسار (Path Integral Formalism)

هذه الصياغات المختلفة كلٌ منها يتبع قواعد مختلفة اشتقاق وكتابة مصفوفة التشتت Scattering Matrix والتي تلعب دورا محوريا في حساب بعض الكميات المهمة عمليا والقابلة للرصد التجريبي مثل مساحة مقطع التشتت Scattering Cross-Section.

1. صياغة المؤثرات القانونية (Canonical Operators Formalism)

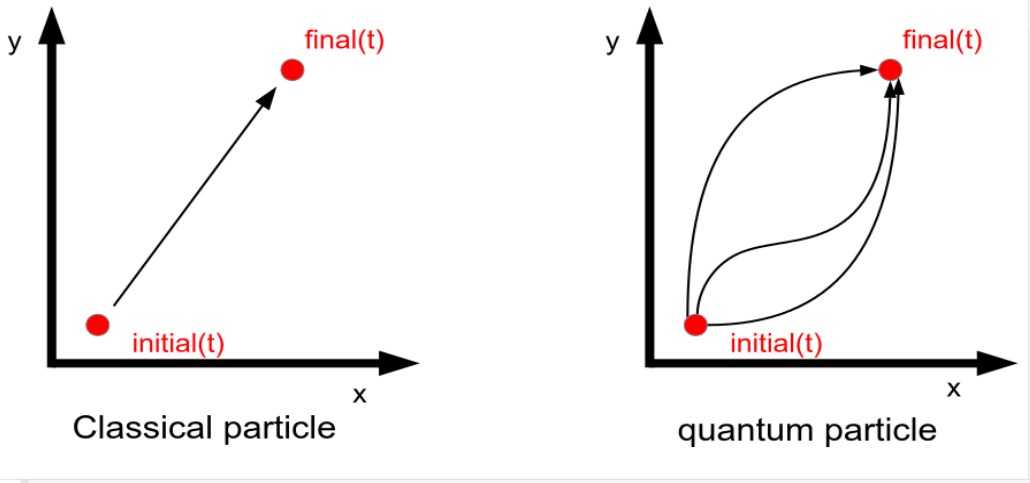
تلعب مؤثرات التخليق والإفناء (Creation and Annihilation Operators) دوراً محوريا في هذه الصياغة والتي تعطي بصورة مباشرة فكرة واضحة عن مفهوم الجسيم في نظرية المجال الكمي (أو حالاته المثارة في فيزياء المادة المُكثَفة Condensed Matter Physics)، في هذه الصياغة لا يتم التعامل مع المجالات بوصفها دوال اعتيادية بل مؤثرات متموضعة عند كل نقطة في المكان والزمان $\hat{\varphi}(x,t)$ بحيث تقوم بخلق وإفناء جسيمات المجال. تحقق هذه المؤثرات فيما بينها- مع (المرافق الدافعي للمجال Momentum Conjugate $\hat{\pi}(x,t)$)- علاقات تبادلية Commutation Relations (أقواس التبادل) $[\hat{\varphi}(x,t),\hat{\pi}(x,t)] = i\hbar\delta(x-y)$ في هذه الحالة يتم حساب جميع دوال قرين $G(x_1x_2\dots x_n)$ (السعات الإحتمالية) المميزة لنظرية المجال الكمي كقيم متوقعة فراغية لحاصل ضرب مؤثرات المجال ولكن تحت تأثير عملية الضرب المرتبة زمانيا Time Ordered Product(بحيث يؤثر المؤثر السابق في الرتبة الزمانية أولا)

$$G(x_1x_2\dots x_n) = \langle 0|T(\phi(x_1)\phi(x_2)\dots\phi(x_n))|0\rangle$$

بمعرفة دوال قرين أعلاها يمكن حساب مصفوفة التشتت S-Matrix سابقة الذكر والتي تساهم في حساب احتمالية حدوث العملية الفيزيائية موضع الدراسة.

2. صياغة تكامل المسار (Path Integral Formalism)

تعرف إيضا بحاصل جمع المسارات -(حاصل جمع التواريخ)- لفاينمان أو تكامل فاينمان الدالي Feynman's Functional Integral و تعتمد هذه الصياغة على تعميم مبدأ الفعل Action Principle في المكانيك الكلاسيكي، بحيث يتم استبدال المسار الكلاسيكي المتفرد و الذي يسلكه الجسم (النظام) بحاصل جمع (تكامل دالي) العدد اللانهائي من المسارات



الكمومية المحتملة التي يسلكها الجسيم في الحالة الكمومية و التي تساهم في السعة الاحتمالية للانتقال من حالة ابتدائية Initial State إلى حالة نهائية Final State كما هو موضح في الشكل المقابل:

1: مقارنة بين مسار الجسيم التقليدي والجسيم الكمومي : في حالة الجسيم التقليدي (الكلاسيكي)- الشكل على اليسار- يتبع الجسيم مسار واحد محدد بينما الجسيم الكمومي – الشكل على اليمين- يسلك الجسيم جميع المسارات الممكنة في نفس الزمن

تحسب السعة الاحتمالية $\langle f|i\rangle$ لإنتقال الجسيم الكمومي من الحالة الإبتدائية الى الحالة النهائية بالصيغة أدناها:

$$\langle f|i\rangle = \int dq e^{iS/\hbar}$$

حيث $\langle i|$هي حالة النظام الإبتدائية في زمان محدد ونقطة مكانية محددة، والـ $\langle f|$ هي حالة النظام النهائية بع مرور الزمن وفي نقطة مكانية مختلفة عن النقطة المكانية الابتدائية، الكمية المهمة في هذه الصيغة الرياضية هي ال S ما يعرف بالفعل Action والذي يُعرف بتكامل اللاغرانجين $\mathscr{L}$ (الفرق بين طاقة الحركة وطاقة الوضع) من بداية نقطة زمنية ابتدائية وأخرى نهائية: $S = \int dt\, \mathcal{L}$

الأن باعتبار نظرية المجال الكمي كتعميم لمكيانيك الكم النسبوي حيث تصبح درجات الحرية لانهائية، يمكن كتابة السعة الاحتمالية بصورة أكثر تعميما باستبدال مفهوم الجسيم المتمركز بالمجال الممتد:

$$\langle \phi(final)|\phi(initial)\rangle = \int d[\phi] e^{i\int dt\, \mathcal{L}(\phi,\dot{\phi}}$$

من ثم يمكن حساب دوال قرين التي تمهد لحساب مصفوفة التشتت:

$$G\big(\phi(x_1)\phi(x_2)\dots\phi(x_n)\big) = \frac{\int d[\phi]\phi(x_1)\phi(x_2)\dots\phi(x_n)e^{i\int dt\, \mathcal{L}(\phi,\dot{\phi}}}{\int d[\phi] e^{i\int dt\, \mathcal{L}(\phi,\dot{\phi}}$$

لأسباب عديدة يفضل عادة استخدام تكامل المسار في نظرية الجال الكمي، والتي يمكن إجمالها في النقاط التالية:

- يسمح تكامل المسار بتوفير تعريف رياضي لأي نظرية غير إضطرابية Non-Perturbation ويجعلها قابلة لتطبيق بعض الطرق الحسابية ابتداءً من المحاكاة العددية Numerical Simulation إلى التقريبات شبه الكلاسيكية Semiclassical Approximations والتي تلعب دورا محوريا في نظرية التحريك اللوني الكمومي QCD المهتمة بدراسة التفاعلات النووية القوية.
- يكشف تكامل المسار عن وجود علاقة (تشابهات رياضية) أساسية وعميقة بين نظرية المجال الكمي لميكانيكا الإحصائية Statistical Mechanics والظواهر الحرجة Critical Phenomena.
- من وجهة النظر الحاسوبية (طرق عدية) Computational توجد بعض فروع الفيزياء النظرية (مثل نظرية الأوتار String Theory) يُفضل فيها استخدام تكامل المسار والذي يجعل الأمور تسير بشكل أقل تعقيدا من استخدام المؤثرات القانونية.

References

[1] T. Muta *Foundations of Quantum Chromodynamics an Introduction to Perturbative Methods in Gauge Theories* World Scientific Lecture Notes in Physics.

[2] Walter Greiner, Joachim Reinhardt, D.A. Bromley *Field Quantization*, Springer; 1st ed .1996.

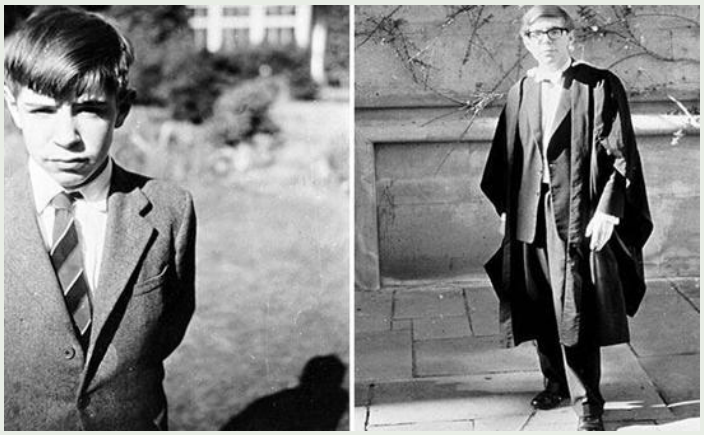
ستيفن هوكينغ .. العالم الذي قهر الإعاقة

بقلم حسني حاتم ابوشباك

فيزياء – جامعة الازهر – غزة

"ما دام هناك حياة، إذاً هناك أمل". صدى العلماء في القرن العشرين يسمع في كل أنحاء العالم وما قدموه للبشرية من علوم سيبقى مخلداً تتناقله الأجيال من جيلٍ لجيل، في القرن الحالي يكاد لا أحد لم يسمع عن العالم ستيفن هوكينغ الذي تمسك بحلمه رغم كل ما ألمه من معاناة وألم في حياته، لذلك دعونا نخوض في حياته ونستفيد قدر المستطاع وننظر لإنجازاته العلمية، لنستشعر مقولة "لا يأس مع الحياة".

ستيفن هوكينغ وبداية الأحلام



ولد ستيفن هوكينغ في أكسفورد، إنجلترا عام 1942، وصادف يوم ميلاده الذكرى 300 لوفاة العالم جاليلو (أحب هذه المصادفات كثيراً)، في المدرسة كانت علاماته متدنية وأيضاً في الثانوية كذلك، لكن كان شغوفاً بكيف تعمل الأشياء، وفي الجامعة أراد دراسة الفيزياء رغم أن أبوه كان يريد أن يدرس ستيفن الطب.

التصلب الجانبي الضموري، وبداية المعاناة

في سن السابع عشر وعندما التحق بجامعة أكسفورد بدأ يتعثر فيسقط أرضاً دون سبب وفي سن الحادي والعشرين تم تشخيصه بمرض التصلب الجانبي الضموري وللأسف الأطباء توقعوا أن لن يعيش أكثر من سنتين (للأسف دائماً تخيب توقعات الأطباء)، الان ستيفن هوكينغ في عمر الخامس والسبعين وبصحة جيدة، ومن هنا بدأت معاناة ستيفن هوكينغ في الحياة ولم تكتفي الحياة بذلك بل أصيب في عام 1985 بالتهاب رئوي أفقده القدرة على الكلام بعد إجراء عملية جراحية لشق حنجرته.

العائلة الدافع الأكبر لتكون سعيداً

تزوج ستيفن هوكينغ من جين ويلدي عام 1965 بعد تشخيصه بالمرض وقال ستيفن هوكينغ معلقاً "الان هناك شيء للعيش من أجله"، ومن ذلك الوقت وحالة ستيفن هوكينغ الصحية تسوأ أكثر والتي فيما بعد جعلت من ستيفن لا يتحرك، أنجب ستيفن هوكينغ ثلاثة أطفال وله مقولة رائعة كان يقولها دائماً لهم "انظروا إلى النجوم ليس إلى

أقدامكم"، وقال أيضاً لو أن السفر عبر الزمن ممكن لعدت إلى عام 1967 وشهدت ولادة طفلي الأول الذي أضاف السرور إلى حياتي.

ستيفن هوكينغ والثقوب السوداء

بين ستيفن هوكينغ والثقوب السوداء علاقة طردية لا ينكرها أحد، فله العديد من النظريات حول الثقوب السوداء كان أحدها أن الثقوب السوداء تؤدي إلى عوالم أخرى، وله نظرية أخرى تقول إنك لو قفزت في ثقب أسود ستعيد طاقتك وكتلتك إلى الكون لكن بطريقة غير مرتبة.

أثبت هوكينغ أن الثقوب السوداء تصدر إشعاعاً وسمي بإشعاع هوكينغ.

لكن هنا يطرح سؤال كيف لنا أن نرى ثقب أسود في الفضاء، والإجابة هي من الصعب رؤيته إلا في حالة كان يبتلع نجم.

البشر يجب أن يبحثوا عن كوكب آخر للعيش فيه

في إحدى محاضرات هوكينغ قال الجنس البشري بقي له ١٠٠٠ سنة للعيش على كوكب الأرض، وقال انه هناك عدة أسباب ستؤدي إلى دمار كوكبنا الأم كتغير المناخ والأمراض والقتال الذي يحدث بين الدول والقدرات النووية للدول وغيرها...(من وجهة نظري كلها نتيجة أفعالنا) قد نتفق معه أو لا نتفق لكن دعونا نأخذها من وجهة نظر أخرى وهي دعوة لوقف تدمير هذا الكوكب الجميل.

جمال العلم عند تبسيطه

شارك مع ابنته لويس في كتابة كتب للأطفال تقدم لهم شرح مبسط للكون، والنتيجة كانت كتابين في عامين 2007 و2011، أيضاً كتب كتاب موجز للزمن الذي يبسط الفيزياء بدأً بجاليليو وانتهاءاً بستيفين وينبيرغ، والان يعمل محاضراً في جامعة كامبريدج.

كيف يتحدث ستيفن هوكينغ؟

كيف يتواصل ستيفن هوكينغ مع الاخرين؟ وكيف يلقي محاضرات؟

قام العديد من العلماء بتطوير الكرسي المتحرك ليناسب العقل الأكثر عبقرية حالياً، حتى جاءت شركة انتل المعروفة وقامت بابتكار كرسي متحرك متصل معه جهاز حاسوب يقوم بتحويل الجمل إلى صوت، والجمل تتأتى من مستشعر موجود على نظارة ستيفن هوكينغ، تقوم بترجمة الإشارات المنبعثة من عضلات الخد.

ستيفن هوكينغ وإلهامه للسينما

في عام 2014 تم إنتاج فيلم "نظرية كل شيء" والذي تحدث عن سيرة وحياة العالم ستيفن هوكينغ، ويركز الفيلم على كثير من الجوانب في حياة ستيفن هوكينغ كالإعاقة والزواج وإنجازاته في الفيزياء النظرية، والثقوب السوداء، وسلط الضوء على حس الفكاهة الذي كان يتمتع به ستيفن هوكينغ رغم الإعاقة.

نظرة ستيفن هوكينغ للحياة

أمر رائع أن تتطلع إلى نظرة عبقري عانى كثيرا في الحياة وخاض تجارب عديدة لنتعلم منها.

عندما يتحدث هوكينغ عن الإعاقة يقول ركز على الأشياء التي لم تمنعك الإعاقة من فعلها ولا تحزن على الأشياء التي منعتك منها، أما عما يهتم به هو فهم الكون (وهذا هو هدف كل العلماء الذين وضعوا بصمة في حياتنا).

عندما يتحدث عن الحياة، يقول لا تفقدوا الأمل واستمروا بالعمل لأن العمل هو الذي يعطي لحياتنا معنى.

إنجازاته وجوائزه

طور نظرية اللاحدودي للكون، ونشر عدة كتب أهمها الكون في قشرة جوز، الثقوب السوداء والأكوان الناشئة، التصميم العظيم، وغيرها الكثير...

حصد ميدالية ألبرت اينشتاين، وسام هيوز للجمعية الملكية، وسام الإمبراطورية البريطانية، وغيرها الكثير ...

وأخيراً .. الإعاقة هي إعاقة الفكر وليس الجسد

بالنظر إلى حياة ستيفن هوكينغ المأساوية وتمسكه بالأمل في الحياة، يكون دافعاً لنا لنقدم ما لدينا من جهد وعطاء من أجل إكمال ما بدأه العلماء من قبلنا ونكون على قدر المسؤولية ونتذكر دائماً فللنظر للسماء وليس لأقدامنا.

ماذا لو اختفت الشمس؟

م/ محمود بكر أبو خميس

مدرس مساعد بقسم الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

شمسنا هي نجم، مثل ملايين النجوم التي نراها في سماء كوكبنا ليلا، لكنه نجم قريب جدا منا، وهو ما يجعلنا نراه كدائرة صفراء عملاقة تمدنا بالضوء والحرارة اللازمين لحياتنا ونظرا لأهمية الشمس وضعت ناسا على موقعها الإلكتروني عدة معلومات عن هذا العملاق فتقول :

الشمس نجم يقع ضمن تجمع يضم ملايين النجوم الأخرى، يُطلق عليه "مجرة درب التبانة". سطحها ليس صلبا أبدا، بل هي حرفيا كرة كبيرة من الغازات، حيث تتكون من 92.1% من الهيدروجين، و7.8% من الهيليوم، و0.1% غازات أخرى .

ما الذي يبقي هذه الغازات متجمعة سويا ؟

لماذا لا تتسرب إلى الفضاء؟ الشمس ثقيلة جدا جدا، حيث إن كتلتها تشكل 99.8% من مجموع كتلة النظام الشمسي. هذه الكتلة الثقيلة جدا للشمس تجذب بعضها بعضا، إنها تمسك الغازات فتمنعها من التمدد، وما يفر منها من طاقة يصل إلينا على الأرض، ونطلق عليه ضوء الشمس.

لكي تفهم مدى ضخامة الشمس، تأمل غرفتك التي تقرأ فيها هذا المقال. فلنفترض أن باب هذه الغرفة هو الشمس، ستكون الأرض إذن بمثابة عملة معدنية صغيرة.

الحرارة في قلب الشمس تصل إلى حوالي 15 مليون درجة مئوية. لو بلغت درجة حرارة قلب كوكب الأرض ربع حرارة الشمس، سيؤدي هذا إلى انفجار الكوكب برمته.

وللشمس مركز، تدور حوله ، هذا المركز مكون من الغازات أيضا، لكنها شديدة الكثافة، أي أن ذرات هذه الغازات ملتصقة للغاية ببعضها البعض ولا توجد فراغات بينهم، ما يجعل جاذبيتها قوية للغاية.

الغازات الموجودة على سطح الشمس تدور حول المركز بسرعات مختلفة، فلو افترضنا أن للشمس خط استواء وهمي مثل الأرض، ستتم الغازات فيه دورة واحدة كل 25 يوما أرضيا. تدور حول الشمس ثمانية كواكب، من بينها الأرض، ولهذه الكواكب 166 قمرا تابعا لها. كما تدور خمسة كواكب قزمة على الأقل حول الشمس، من بينها الكوكب القزم بلوتو، بالإضافة إلى عشرات الآلاف من الكويكبات، ونحو ثلاثة مليار مذنب وجسم جليدي. تخيل أن كل هذه الكواكب والأجرام لا تزيد كتلتها عن 0.2% من كتلة الشمس !أما طرفي "قطبي" الشمس فتدور الغازات فيه كل 36 يوما.

ولكن ماذا يحدث لو أصبحنا ذات يوم على خبر إختفاء الشمس ؟!

نتوقع أن يحدث ما يلى كأثر لتلك المصيبة الكبيرة فنقول ما يلى :-

1- انعدام قوى الجذب :-

فكلنا يعلم أن علاقة الشمس والكواكب كعلاقة الأم بأبنائها فهي أم قوية تجذب هذه الكواكب السيارة إليها بما يعرف باسم قوي الجذب فإن اختفت الشمس سوف تفقد هذه الكواكب علاقتها بالشمس لانعدام وزوال قوي الجذب وسيؤدي ذلك لتحررها وسباحتها في الفضاء .

2- حدوث الظلام الدامس:-

اذا اختفت الشمس سيحل علي هذا الكوكب ظلام دامس وانعدام النهار وبالتالي لن تري في السماء إلا النجوم وستنعدم رؤية القمر لأنه يستمد نوره كما نعلم من الشمس.

3- انعدام الفصول السنوية:-

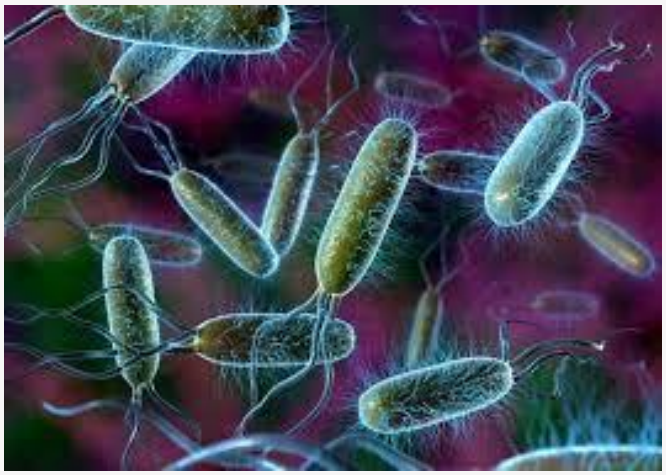
لن تحدث ظاهرة تعاقب الليل والنهار ويصبح كل يوم كالذي يسبقه ويليه وبالتالي لن تحدث الفصول السنوية وستصبح درجة حرارة الأرض موحدة علي سطح الكوكب.

4- انخفاض درجات حرارة الأرض:-

درجة حرارة كوكب الأرض الطبيعية 27 درجة سليزية وعندما تختفي الشمس فإن درجة الحرارة هذه سوف تصبح (-123) درجة سليزية في غضون شهرين ثم تنخفض إلي (-198) درجة سليزية بعدها بشهرين آخرين ولك أن تتخيل الصورة إذا علمت أن درجة تجمد الأرض هي الصفر المئوي فقط!!

5- ماذا عن الكائنات الحية الدقيقة والبكتريا ؟

هناك أنواع من هذه الكائنات الدقيقة والبكتريا لديها القدرة علي التأقلم مع الظروف القاسية من ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة وهذه وحدها سيكون لديها القدرة للتأقلم مع الوضع الجديد ولكنها في النهاية سيدركها الموت كغيرها من الكائنات.

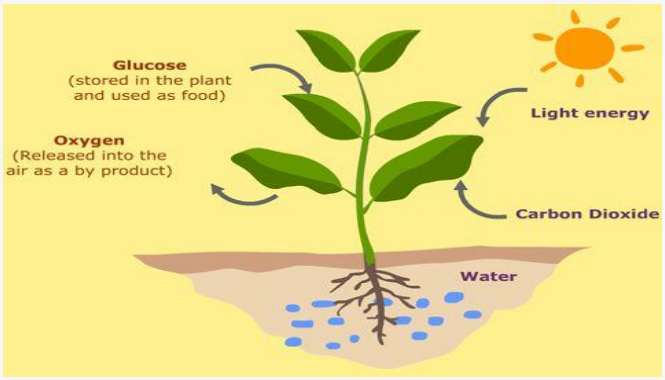


6- حال البشر

طبعا الكل يعلم أن حيات البشر في هذه الحالة ستكون شبه مستحيلة ولكن الأمل الوحيد في البقاء هو تواجدنا في ملاجيء تحت البحار والمحيطات ولكن لفترة لن تطول ثم يحدث الانقراض وذلك لأن السطح سيتجمد في السنوات الأولي ثم بعد عقود سيتجمد القاع .

7- وضع النباتات:-

كلنا يعلم أن النباتات في حاجة ماسة للشمس لاتمام عملية البناء الضوئي لها ومن ثم تكوين السكر الذي تعيش عليه ومن ثم يتغذي عليه الانسان وعند اختفاء الشمس لن تحدث هذه العملية وسيقل انتاج (O_2) ويزداد تصاعد (CO_2) للجو مما يوحي باستحالة الحياة اما عن الأشجار الكبيرة في السن سيكون لها فرصة أكبرفي البقاء لاحتفاظها بالغذاء في الجذع الرئيسي لها مما سيمكنها من امكانية البقاء لفترة ولكنها في النهاية ستموت ، وكما هو معلوم أن هناك نباتات آكلة للحشرات وتحصل منها علي البروتين والمغذيات التي تحتاجها ستعيش هذه النباتات لفترة ثم ستموت لنفوق هذه الحشرات .

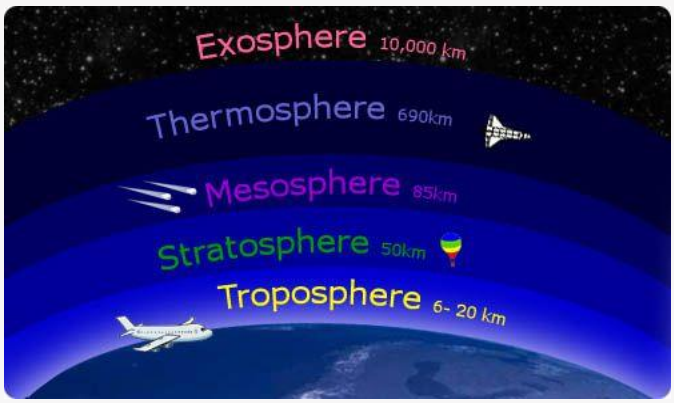


8- مصير آكلات العشب واللحوم :-

ستتعرض الحيوانات آكلة العشب للفناء بإنتهاء النبات وكذلك آكلات اللحوم بموت الحيوانات ولن تستطيع الحياة لفترة وجيزة سوي الحيوانات (القمامة) كالبوم والنسور والضباع لتأقلمها علي الغذاء علي هذه المخلفات والنفايات .

9- انهيار الغلاف الجوي :-

سيحدث انهيار للغلاف الجوى بسبب تخلخل ضغط الغازات داخل الأرض ولن يحدث إتزان بين الضغط والجاذبية مما يتسبب فى دخول الأشعة الكونية للقضاء على أى حياة متقبية.



حبر حيوي جديد يمكن استخدامه لطباعة الأعضاء الاصطناعية بالتقنية ثلاثية الأبعاد

طور فريق من جامعة «كولومبيا البريطانية أوكاناجان» هلامًا جديدًا يساعد في طباعة الأنسجة البشرية ثلاثية الأبعاد. يستخدم هذا «الحبر الحيوي» مقترنًا بالخلايا البشرية ويمكن أن يكون المنقذ لأرواح الآلاف الذين ينتظرون على قائمة زراعة الأعضاء.

الجل المنقذ للحياة

يواجه المرضى الذين يحتاجون لزراعة الأعضاء حقيقة قاتمة: وفقًا لشبكة شراء الأعضاء وزرعها أن أكثر من 116000 شخص في أمريكا لوحدها ينتظرون على قائمة زراعة الأعضاء لإنقاذ حياتهم، ولكن حتى العام 2017 لم يتوفر سوى 10866 شخصًا مانحًا. ولهذا يبشر هذا الابتكار الجديد بحل تلك المشكلة عبر إنشاء أنسجة وأعضاء بشرية اصطناعية من الحبر الحيوي.

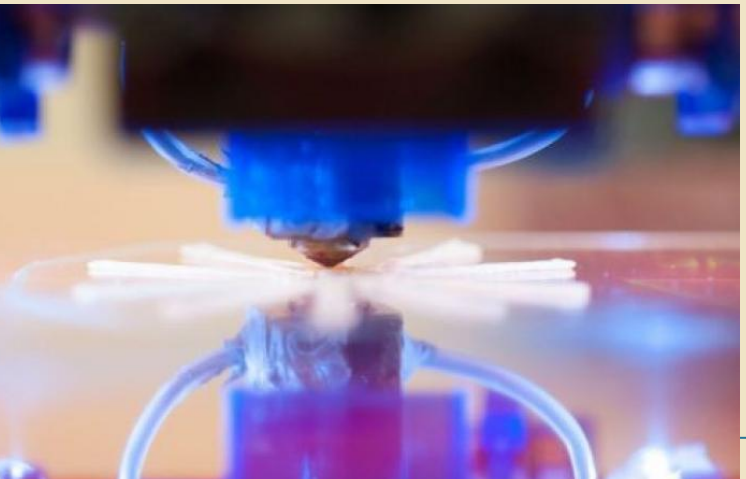
طور الحبر الحيوي مهندسون من جامعة بريتيش كولومبيا أوكاناجان، ويتكون من الهلام القابل للذوبان على البارد دون تسخين، والذي يعمل كحجر بناء في الهلام المائي مع الخلايا الحية لإنشاء الأنسجة المطبوعة بالتقنية ثلاثية الأبعاد، يعمل الهلام المائي بصورة أفضل من المواد الأخرى المصنوعة من الخنزير أو جلد السمك، مشكلًا قوالب مناسبة للأنسجة لتنمو وتبقى مستقرة في درجة حرارة الغرفة.

وقال يكيونج كيم، وهو أستاذ مساعد في كلية الهندسة في جامعة بريتيش كولومبيا أوكاناجان في بيان صحفي» العيب الكبير في الهلام المائي التقليدي هو عدم الاستقرار الحراري» وأضاف «حتى التغيرات الصغيرة في درجة حرارة الغرفة تؤدي إلى تغيرات كبيرة في اللزوجة أو السماكة».

إلا أن الهلام القابل للذوبان على البارد مكلف أيضًا مما يفسح المجال لبدائل زرع الأعضاء التقليدية الأرخص بكثير.

تساعد نماذج الأعضاء المطبوعة بالتقنية ثلاثية الأبعاد الجراحين على التخطيط للجراحة بشكل أفضل، ولكننا بدأنا برؤية زراعة الأعضاء المطبوعة: وآخرها زراعة عظمة ساق مطبوعة بالتقنية ثلاثية الأبعاد.

وقال كيم «نأمل أن يساعد هذا الحبر الحيوي الجديد الباحثين على إنشاء أعضاء اصطناعية محسّنة وأن يقود إلى تطوير الأدوية وهندسة الأنسجة والعلاجات التجددية بشكل أفضل،» وأضاف «الخطوة التالية هي التحقق إن كانت قوالب الأنسجة المعتمدة على الهلام القابل للذوبان على البارد تصلح للاستخدام على المدى الطويل سواء في المختبر أو عند زراعتها بشكل فعلي».



يضاف شخص جديد إلى قائمة زرع الأعضاء كل عشر دقائق تقريبًا، والطريقة الجديدة لن تطبق سريعًا بعد لتلبية هذا الطلب المتزايد.

مجلة الفيزياء العصرية

www.modernphys.com

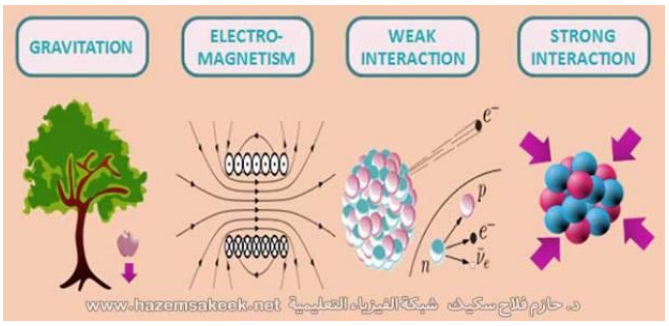
نعيش في هذا الكون ونمضي في حياتنا اليومية محاطين بعجائب الكون وظروفه واحواله المسخرة لنا في كل لحظة. ومن بين هذه العجائب القوى الأربع الأساسية التي تؤثر في كل ذرة من ذرات الكون بما فيها اجسامنا لا نشعر بها بشكل مباشر بالرغم من ان أهمية هذه القوى الأربعة لا تقل عن أهمية الهواء والماء بالنسبة لنا. هذه القوى الأربع هي السبب الرئيسي وراء وجودنا وبقاء الكون بصورته الحالية، ولو انعدمت إحداها لفني هذا الكون في لحظات. اذا في البداية القوى الاربعة هي:

القوة النووية الكبرى The strong nuclear force: وهي القوة المسؤولة عن تماسك نواة الذرة ومكوناتها من البروتونات والنيوترونات مع بعضها البعض

القوة الكهرومغناطيسية The electromagnetic force: وهي القوة المسؤولة عن تجاذب وتنافر الشحنات الكهربائية، وهي التي تربط الذرات مع بعضها البعض لتشكل الجزئيات وهي التي تولد التيار الكهربي والكثير من الظواهر الفيزيائية المتعددة.

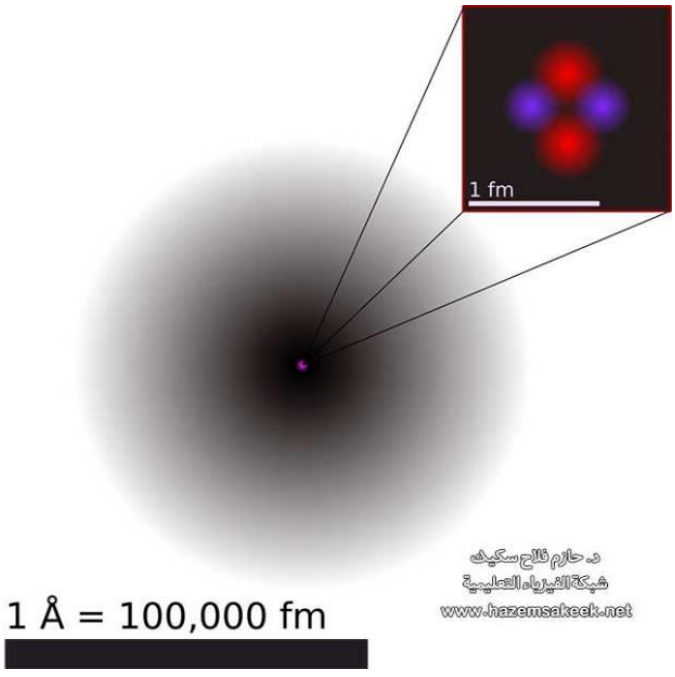
القوة النووية الصغرى The weak nuclear force: وهي القوة المسؤولة عن بعض انواع الاضمحلال الاشعاعي وتحول الانوية الثقيلة والجسيمات الغير مستقرة إلى جسيمات اخف.

قوة الجاذبية The gravity force: وهي القوة التي تربط الارض والنظام الشمسي والنجوم والمجرات مع بعضها البعض.



القوة الاساسية الأربع في الكون

ان الاجابة على ما هي اقوى قوة في الكون يعتمد على كيف ننظر لكل منها، فكل قوة لها مقياسها وظروفها التي تجعلها تطغى على القوى الاخرى.

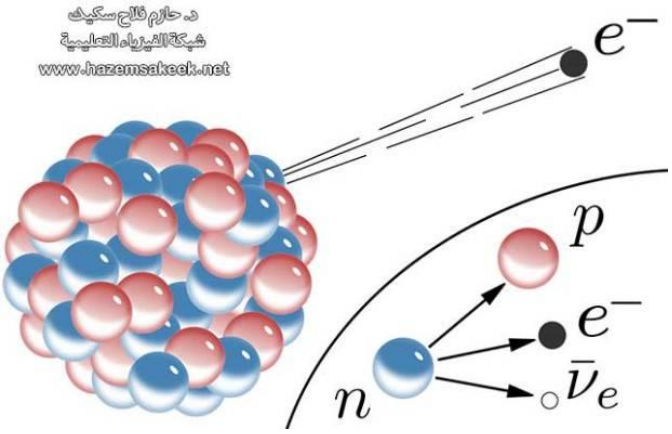


ذرة هيليوم مع نواتها

بالانتقال إلى أصغر مقياس والذي يتراوح في حدود 16^{-10} متر او مقياس يصغر عن الذرة بمقدار مليون مرة فان القوة النووية الكبرى تتغلب على كل القوى الاخرى. لنأخذ نواة الهيليوم على سبيل المثال والتي تتكون من بروتونين ونيوترونين مترابطين مع بعضهما البعض في ترتيب

مستقر. حتى مع وجود قوة التنافر بين البروتونين، فهي قوة لا تكفي للتغلب على قوة تماسكهما في النواة. حتى لو انتزعنا نيوترون لنترك النواة ببروتونين ونيوترون واحد فقط، فانه يكون لدينا نظير الهيليوم وهو مستقر ايضا. القوة النووية الكبرى على مسافات صغيرة جدا تتغلب على كل القوى الاخرى، وبالتالي في الكثير من الظروف يمكن ان نعتبرها القوة الأقوى .

لكن لو كانت نواة الذرة كبيرة جدا لكانت القوة الكهرومغناطيسية هي القوة الاقوى. لنأخذ نواة اليورانيوم 238 على سبيل المثال، التي تحرر نواة ذرة هيليوم بين الحين والاخر، نتيجة لقوة التنافر بين مكونات نواة اليورانيوم 238 التي تعتبر نواة كبيرة جدا مما يصعب على القوة النووية الكبرى ان تحافظ على تماسك مكوناتها. على المقياس الكوني الكبير فان المجال المغناطيسي القوي الناتج عن انهيار النجوم ودوران الاجسام بسرعة وكذلك عن الاجسام المشحونة التي تعمل على تسارع الجسيمات إلى طاقات كبيرة في الكون مثل الاشعة الكونية التي تحيط بنا من كل اتجاه. وعلى خلاف القوة النووية الكبرى لا يوجد هناك حدود لمدى القوة الكهرومغناطيسية فالمجال الكهربي للبروتون يمكن ان يكون له تأثير على مسافات شاسعة جدا.



مخطط توضيحي لاضمحلال بيتا من نواة ذرة كبيرة

قد تبدو القوة النووية الصغرى اقل مرشح ليكون اقوى قوة في الكون، وقد يكون هذا استنتاجا من اسمها، الا انها قد يكون لها في بعض الاحيان تفوق على القوى الاخرى. في ظل ظروف مناسبة قد يحدث ان تلغي القوة الكهرومغناطيسية القوة النووية الكبرى ويتلاشيان مع بعضهما البعض، مما يسمح للقوة النووية الصغرى ان تفرض سيطرتها في هذه الحالة. وعندما تسنح هذه الظروف فانها تسبب اختلافات كبيرة لاستقرار اي نظام كما يحدث في حالة اضمحلال اشعة بيتا. في هذا الاضمحلال يتحول نيوترون إلى بروتون والكترون والكترون مضاد وهو النيوترينو.neutrino

لكن على مقياس كبير جدا كالمجرات والنجوم فان اي من القوى السابقة يكون لها تأثير يذكر. حتى القوة الكهرومغناطيسية التي تنتشر عبر الكون لا يكون لها تأثير يذكر لان عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة. وهنا لا يتبقى الا قوة الجاذبية لتكون هي القوة المسيطرة في على المقياس الكوني. فحتى الاندماج النووي وضغط الاشعاع الناتج عنه لا يمكن ان يبعد النجوم عن بعضها البعض لان قوة الجاذبية بينها تتغلب على اي قوى اخرى.

مجموعات المجرات والتراكيب الكونية الكبرى التي تنتشر على مدى يصل إلى مليارات السنين الضوئية عبر الكون. وبعدما تاكد الفلكيون من مشاهدة تمدد الكون بواسطة قياس الانزياح الأحمر لأطياف المجرات، قاموا وما زالوا يقومون بإجراء قياسات تفصيلية لغرض تعيين سرعة تمدد الكون ومدى تغيرها عبر الزمن منذ نشاة الكون. وقد اظهرت تلك القياسات حتى الآن عكس ما توقعه الفلكيون من انخفاض سرعة تمدد الكون مع الزمن، بل تدل القياسات على زيادة سرعة التمدد. ومنذ هذا الاكتشاف يرجع العلماء زيادة سرعة تمدد الكون إلى وجود طاقة مظلمة dark energy غير معروفة، وتسمى بالطاقة المظلمة لأنها ليست من اشكال الطاقة المعهودة لنا.

على مقياس كبير جدا فان مقدار الطاقة المظلمة تقدر بجول واحد من الطاقة لكل كيلومتر مكعب من الفراغ وهي بالرغم من صغرها الا انها تتغلب على قوة الجاذبية بين المجرات الهائلة والنجوم في الكون. ونتيجة لتغلب الطاقة المظلمة على قوة الجاذبية نجد ان الكون في حالة تمدد متسارع وان المجرات والنجوم تتباعد عن بعضها البعض بمعدلات متزايدة مع مرور الزمن. على المقياس الكوني الكبير حتى الجاذبية تتراجع.

وفي الختام ما هي القوة الاقوى؟ على المقياس الصغير تكون القوة النووية الكبرى. للتراكيب الكونية الكبرى فان الجاذبية هي القوة الاقوى. وعلى مقياس أكبر من ذلك تصبح الطاقة المظلمة هي الاقوى. إذا نظرنا على القيمة المطلقة للطاقة المظلمة نجد انها هي الاضعف ولهذا السبب تأخر اكتشاف تأثيرها. لكن الكون كبير جدا وإذا قمنا بتجميع كامل حجم الفراغ فان الطاقة المظلمة سوف تكون هي القوة الوحيدة التي تهمنا في نهاية الامر.

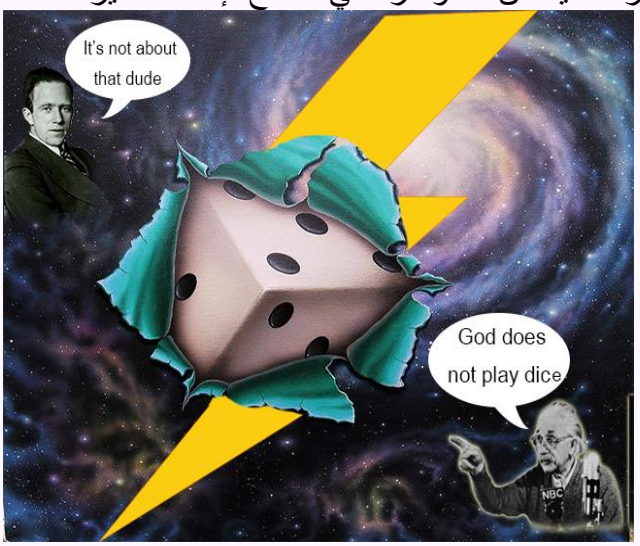
مبدأ الشك

ميرنا جابر مصبح

فيزياء – جامعة الازهر – غزة

الكتلة، السرعة، الزمن، الفراغ، الطاقة هذه كانت الكلمات التي شكلت اللبنة الأولى للفضول الإنساني والذي شكل فيما بعد الفيزياء، ولطالما كانت محاولة التعرف على هذه الكميات والربط بينها المحرك الدافع للفيزيائيين على مر العصور وبالفعل، مع تقدم العلم استطاعوا الربط بينها بطرق جميلة جلبت لهم السعادة، فمثلاً، عندما أقود سيارتي يمكنني بسهولة معرفة موقعي وسرعتي، أليس هذا جميلاً!

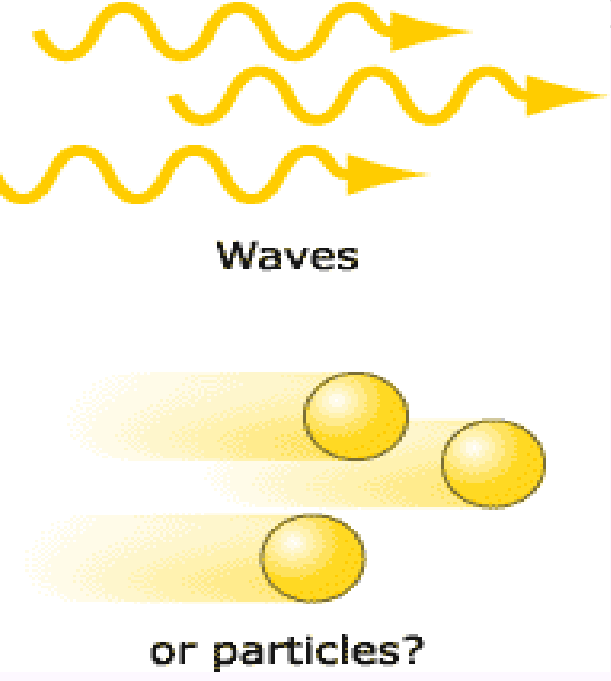
ولكن لحظة، ليس الأمر دائماً بهذه البساطة والتلقائية، لقد تعمدت استعمال كلمة "معرفة" وليس "تحديد" لأنها وعلى ما يبدو شكلت مشكلة لواحد من أهم علماء الفيزياء في العصر الحديث وأكثرهم تأثيراً- فيرنر هايزنبرغ-، كلمة حد بشكل عام لأي شيء هي كلمة حساسة، والحد الذي شكل مشكلة هنا هو حد الدقة، فتلك القوانين الجميلة لم تعد بتلك المثالية عند تطبيقها على المستوى الذري، وكان لا بد من ادخال بعض التعديلات التي تحكم مفهومنا لقدرتنا على أخذ القياسات بدقة متناهية. في بداية الأمر لم يقبل الفيزيائيون هذا الكلام برحابة صدر، فلم يكن يرضي غرورهم أن تخبرهم باستحالة أخذ قياسات دقيقة وأن كل الكميات المقاسة تؤخذ فقط بشكل إحصائي ولكن مع ظهور العديد من الظواهر التي تحتاج لإعادة تفكير اضطروا في النهاية لقبوله كونه التفسير الأكثر منطقية.



قبل الدخول في التعقيدات المجهرية لمبدأ اللايقين دعونا نضع ربطاً له بعالمنا الجاهري، تخيلوا معي سفينتي فضاء متماثلتين تنطلقان من نقطة معينة وهناك مراقب يقيس سرعة السفينتين بناءً على عداد السرعة الموجود داخلهما.

بعد أن تحركت السفينتين مسافة 2000 كم كانت سرعة كلا السفينتين 1500كم/س، ولكن بعد أن تحركت السفينتين مسافة 2000 أخرى وجد أن سرعة السفينة الأولى 1500كم/س والسفينة الثانية 1500.03كم/س، ما الذي حصل؟

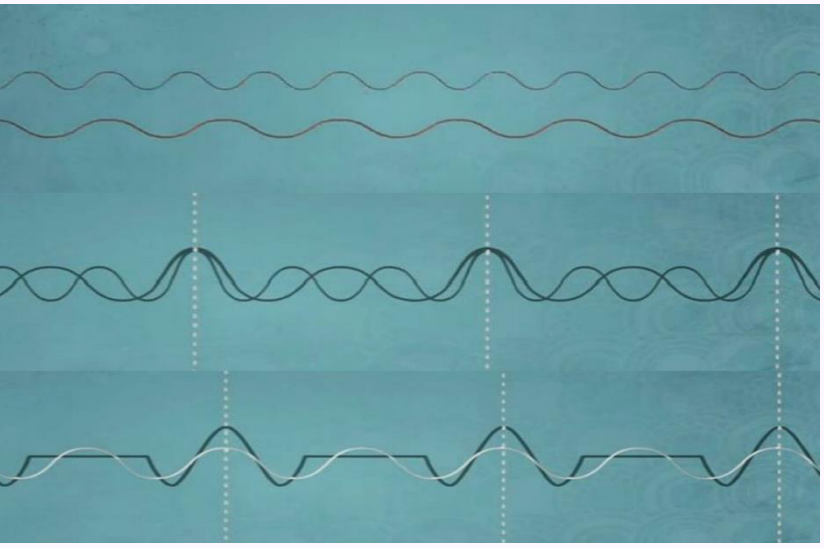
في الحالة الأولى، كان هناك فرق صغير جداً بين سرعة السفينتين، أصغر من أن يلاحظه المراقب أو يقيسه، ولكن مع استمرار تحرك السفينتين مسافة أكبر وتوقفهما في النهاية زادت نسبة الخطأ وأصبحت - بالرغم من أنها صغيرة - ملاحظة بالنسبة له الآن. هل هذا يعي ألا يمكننا الحصول أبداً على قياس دقيق؟ يمكننا في حالة واحدة فقط، ان كان زمن القياس ما لانهاية المسافة المقطوعة ما لانهاية، ولكن هذا فعلياً غير ممكن.



والآن تخيل أن هناك جسيما يسير بسرعة معينة و أنك تنوي تحديد موقعه في لحظة ما، و تخيل أيضا أصغر وحد زمنية يمكنك تخيلها و تكون قابلة للقياس بالنسبة لك ، سوف يبدو لك الجسيم في هذه اللحظة ساكناً و أنك قد حصلت على تحديد دقيق لموقعه بنسبة 100%، ولكن للأسف هذا غير صحيح، فلكل وحدة منية صغيرة تتخيلها يوحد زمن أصغر منها، ولا يوجد ما يؤكد أن الجسيم لم يتحرك مسافة كانت أصغر من أن تلاحظها في تلك اللحظة الزمنية كما في حالة السفينتين، يمكنك تحديد موقع الجسيم بدقة 100% فقط ان كان زمن القياس صفر ، ولكن في هذه الحالة لن يبقى هناك معنى للسرعة بالإضافة لأنني لن أعلم من أين أتى الجسيم و الى أين سيتجه.

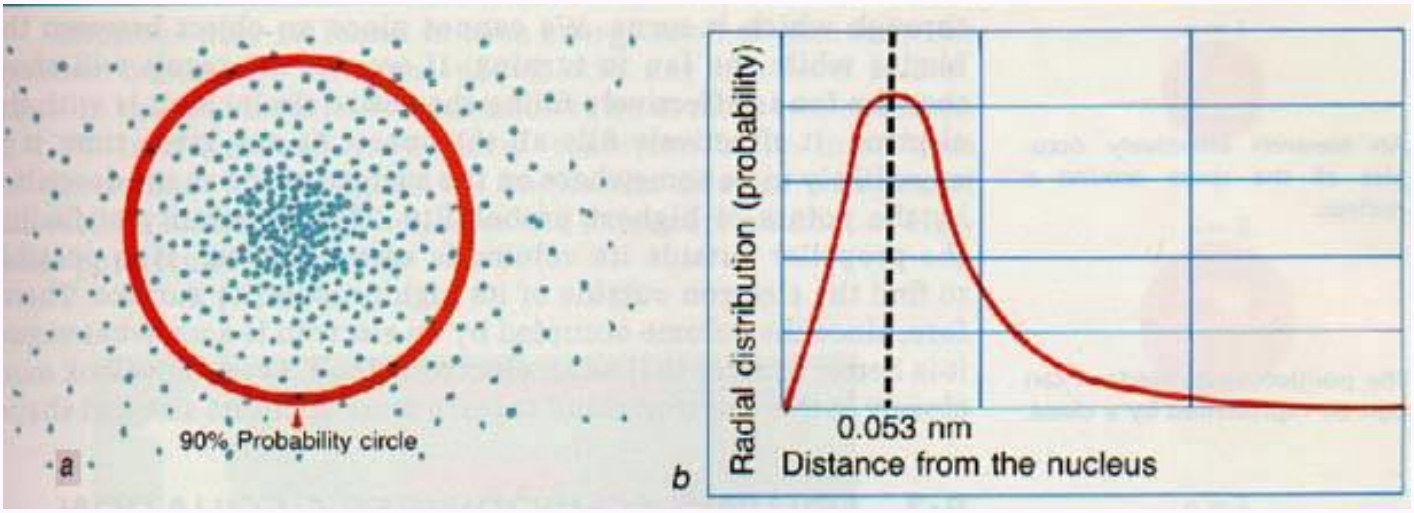
مبدا اللايقين هو نتيجة مباشرة لازدواجية الموجة و الجسيم و ينص بكل بساطة على استحالة تحديد موقع و سرعة جسم بدقة متناهية في نفس الوقت (وله صيغ أخرى تتعلق بالطلقة و الزمن و غيرها)، فالمكان المحدد و السرعة المحددة كلمات لا معنى لها في ميكانيكا الكم، و لتحقيق فهم بسيط يجب علينا أولاً أن نعلم ما معنى أن تكون جسيماً و ما معنى أن تكون موجة، كونك جسيماً معناه أن لديك مكان واحد احتمالية توجدك فيه 100% و باقي الأماكن 0%، أما الموجات فهي اضطرابات يمكن معرفة خصائصها كوحدة واحدة عن طريق طولها الموجي، يمكننا معرفة اتجاه انتشار الموجة و لان لا يمكننا معرفة موقع محدد للموجة، و كما نعلم ان الطول الموجي مرتبط مباشرة بكمية التحرك الخطي حسب معادلة دي برولیه، لذلك ان كان لدي موجة يمكنني معرفة كمية تحركها، لكن ان كان لدي جسيم يمكنني معرفة موقعه لكنه لن يمتلك طول موجي.

والآن، ما الذي سنحصل عليه ان قمنا بجمع موجات لها أطوال موجية مختلفة والتركيز على موقع صغير جداً، بها نعطي الجسم فرصة امتلاك كميات تحرك مختلفة في هذه المساحة الصغيرة، وكما نلاحظ أنه بإضافة موجات جديدة فان المساحة التي يحصل بها التداخل البناء سوف تقل وبالتالي يقل عدم التأكد في الموقع، ولكن هذا ينعكس على عدم التأكد في كمية التحرك، فإضافة هذه الأمواج تزيد الفرصة في وجود قيم متعددة من كميات التحرك مما يزيد عدم التأكد في معرفته.



يمكننا باستعمال هذا المبدأ تفسير ظاهرة جميلة درسناها جميلاً، عند تسليط شعاع من الليزر نحو شق رفيع سوف يظهر الشعاع بشكل متوقع على شاشة الرصد، و عند البدء بتضييق الشق سوف يبدأ الشعاع الظاهر بالانحسار، وهذا أيضاً متوقع، و لكن ان اسمرينا بتضييق الفتحة أكثر فأكثر سوف يبدأ الشعاع الظاهر بالحيود-الذي سيظهر على أنه تمدد للبقعة الضوئية، وهذا يرجع الى أنه عند تصغير الفتحة سوف نقلل من عدم التأكد في معرفة موقع الفوتونات (بتقليل المساحة المسموح لها المرور من خلالها، وهذا سوف يزيد من عدم التأكد في معرفة كمية تحركها وبالتالي سرعتها، سوف تتحرك الفوتونات في اتجاهات متعددة مما سيطهر على شكل هدبة مركزية مضيئة.

ميكانيكا الكم هو علم الاحتمالات، وقد تمكن العلماء من التأكد من نصف قطر ذرة هيدروجين بور لأن احتمالية تواجد الالكترون في تلك المنطقة كان أكبر احتمال. لنعد قليلاً الى نموذج رذرفورد، عندما وضع رذرفورد نموذجه الذري كان هناك بعض اللبس بسبب قوانين ماكسويل، التي تنص على أن الالكترون بما أنه جسيم مشحون سوف يبعث بإشعاع كهرومغناطيسي أثناء حركته مما يؤدي لسلوكه مسار حلزوني ووقوعه في النواة، ولكن هذا لا يحصل، وقد تمكنا باستعمال مبدأ اللايقين ايجاد تفسير بسيط ومنطقي و هو كالآتي: اذا افترضنا أن الالكترون سوف يفقد طاقته فعلا و يقترب من النواة، هذا سوف يقلل من الشك في تحديد موقعه، مما سوف يزيد في الشك في تحديد كمية تحركه و بالتالي طاقته الحركية، سوف تزيد طاقته الحركية بنسبة كبيرة بمعامل يصل الى 10^{10} وهذا كمية كبيرة من الطاقة لالكترون واحد ليمتلكها، أكبر بكثير من طاقة الوضع التي تحكمه، ولا توجد أي طريقة لكي يمتلك الإلكترون هذه الكمية الكبيرة من الطاقة من دون مصدر حسب قوانين حفظ الطاقة وهو أساساً يفقد طاقته.

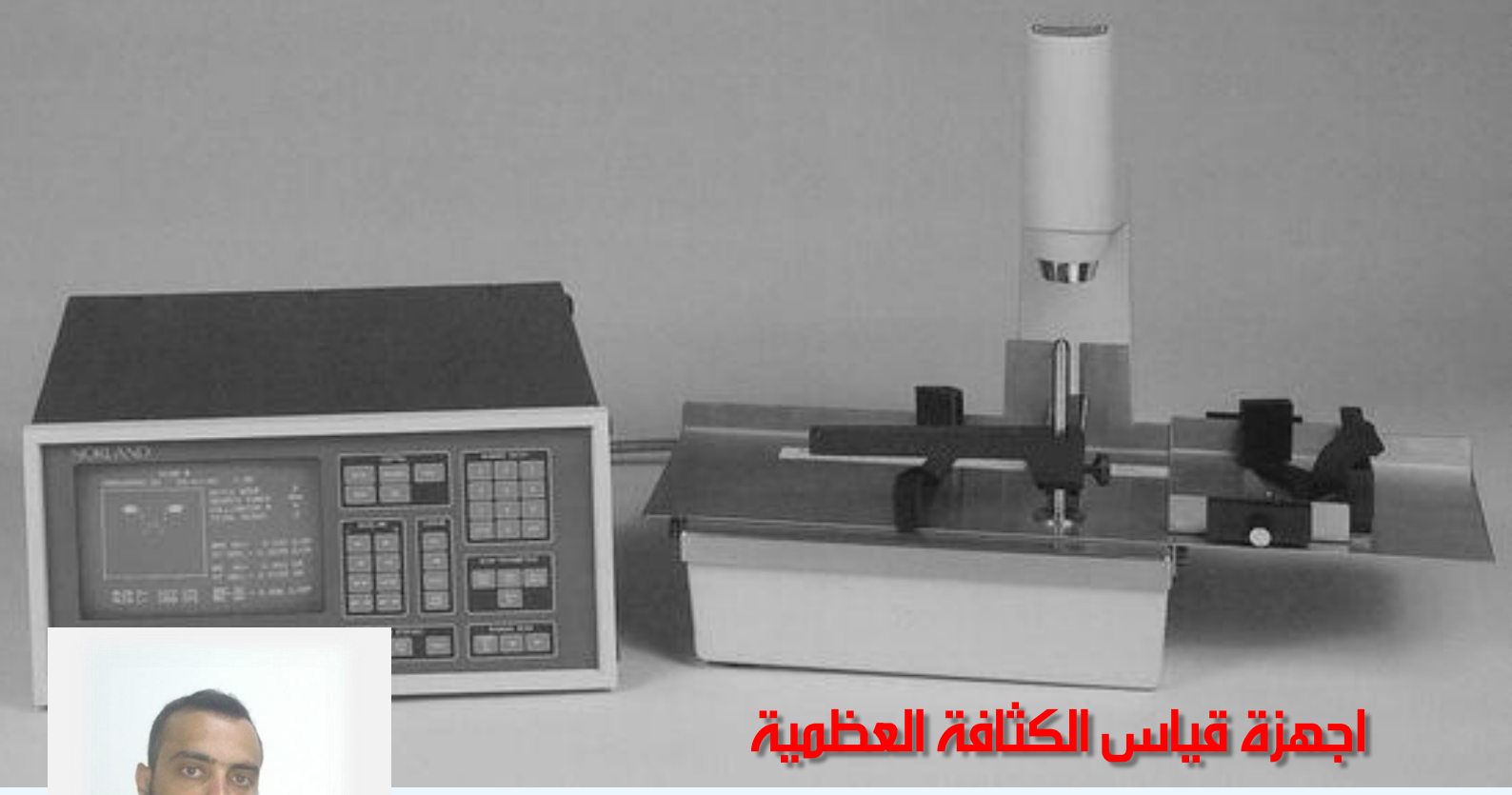


من الجمل التي أسمعها كثيراً أن مبدأ اللايقين هو نتيجة فقط لأخطاء القياس، وأنه مع تطور أجهزتنا سوف لن يبقى حاجة لأخذه بعين الاعتبار، وأقولكم أن هذا الكلام غير صحيح، أو بالأحرى غير كامل، ان الكون يعمل بهذه الطريقة وتتعاون معه عوامل القيا، فمثلاً ان أردت رصد الكترون سوف يؤثر الضوء المستعمل في عمليه القياس كالآتي:

ان استعملت ضوء ذو تردد عالي سوف يؤثر الفوتون سرعة الالكترون بشكل كبير عندا يصطدم به، وبالتالي يؤثر بشكل كبير على الموقع الذي كان من المفترض أن أجده فيه، لكن ان استعملت فوتون ضوء ذو تردد منخفض، لن يؤثر كثيراً على سرعة وموقع الالكترون، ولكن كيف لي أن أرى الإلكترون؟ وهذه كانت احدى فوائد مبدأ اللايقين، استعماله في تطوير المجاهر الالكترونية الحديثة.

وبقي السؤال الجدير بالذكر: هل يعمل هذا المبدأ على المستوى الذري فقط؟ بالطبع لا، فكل شيء في الكون له طبيعة موجية وجسيمية ولكننا لا نلاحظ الطبيعة الموجية للأجسام في حياتنا اليومية بسبب ضخامتها النسبية وسرعاتها القليلة، وهذا يرجع الى أن ثابت بلانك رقم صغير جداً، وكما رأينا حسب معادلة دي برولیه سوف يكون الطول الموجي صغير جداً ليتم ملاحظته.

مبدأ اللايقين من أهم المبادئ التي أثرت على طريقة رؤيتي للحياة على المستوى العلمي والفلسفي، وفي النهاية الفيزياء هي قليل من الفضول وقليل من الاجتهاد والاحساس بالجمال بمقاييس أكبر وأصغر من أن يحس بها الجميع، ونظرة أخرى للكون، وأعتقد أن الكون بكل ما فيه يستحق منا هذا.



اجهزة قياس الكثافة العظمية

أ./ عبد الله فهد

فني تصوير شعاعي – مدرّس في المعهد الصحي بحمص – جامعة حلب الحرة

كثيراً ما نسمع عن كسر الموت (كسر عنق الفخذ) عند النساء الذين تجاوزوا سن اليأس، والذي يحدث نتيجة رض خفيف لا يمكن أن يحدث اذى عند الشباب .... فما السبب في ذلك؟

الحقيقة ان السبب الرئيسي لذلك هو هشاشة العظام وبشكل ادق فقر النسيج العظمي لعدد من العناصر المعدنية التي تجعل منه سهل الكسر. واجهزة قياس الكثافة العظمية تقدر نسبة هذه العناصر المعدنية وبالتالي تحدد نسبة تعرض العظام للكسر نتيجة الهشاشة.

سنتناول في هذا المقال الاجهزة التي تستخدم اشعة سينية لقياس الكثافة العظمية

قياس الكثافة العظمية:

وتعني استخدام اجهزة وتحاليل لقياس كثافة المعادن في العظم وتدعى بالـ BMD TEEST (Bone mineral density)، وتستعمل هذه الفحوص لمراقبة الهشاشة العظمية، ومراقبة تأثير بعض الأدوية (أدوية السرطانات) على العظام، وكذلك قياس نسبة الدهون والعضلات، ويعتبر فحص الكثافة العظمية ليس ضروري بشكل عام ولكن هناك بعض الحالات المستهدفة:

- ✓ رجل فوق السبعين أو أنثى فوق الستين.
- ✓ اشخاص فوق الخمسين ويعانون من أحد الحالات التالية:
  - كسر عظم أثر رض بسيط عليه.
  - متوسط كتلة جسم منخفض.
  - الاشخاص الذين لديهم فقرات غير سليمة.
  - الاشخاص الذين يتعالجون بالكور زونات.
  - فرط جارات الدرق.

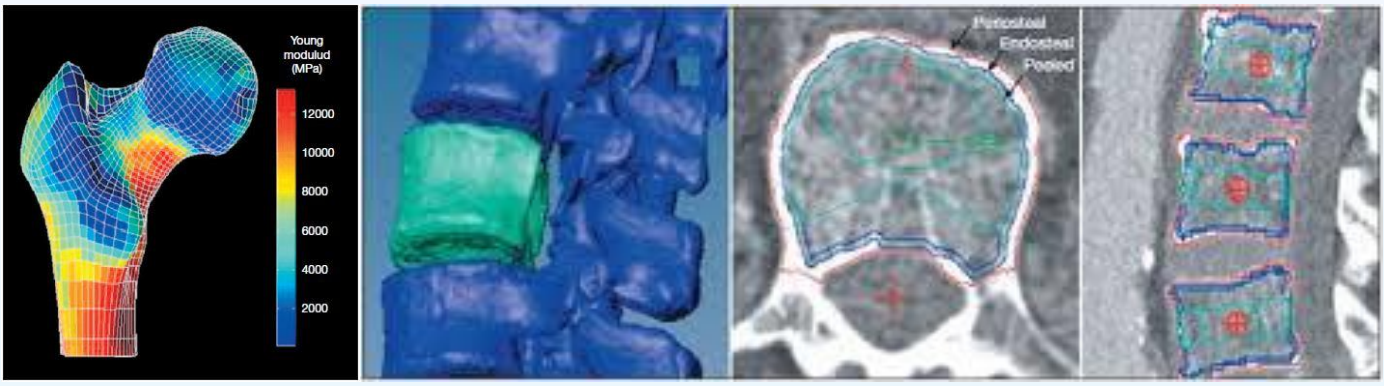
اجهزة قياس الكثافة العظمية التي تستخدم اشعة سينية:

RA Radiographic absorptiometry :

وهذا الجهاز مستخدم منذ 1960 وهو يقيس الـ BMD في اليد بواسطة فيلم اشعة سينية (صورة اشعة تقليدية) ثم يرسل الفيلم الى جهاز مقياس العتامة ليحلل النتائج ويعطي الكثافة العظمية، ولكن هذا الفحص يحتاج عادة الى اسبوع لإكماله، وقد تم تطور جهاز حالياً يعطي النتائج مباشرة:

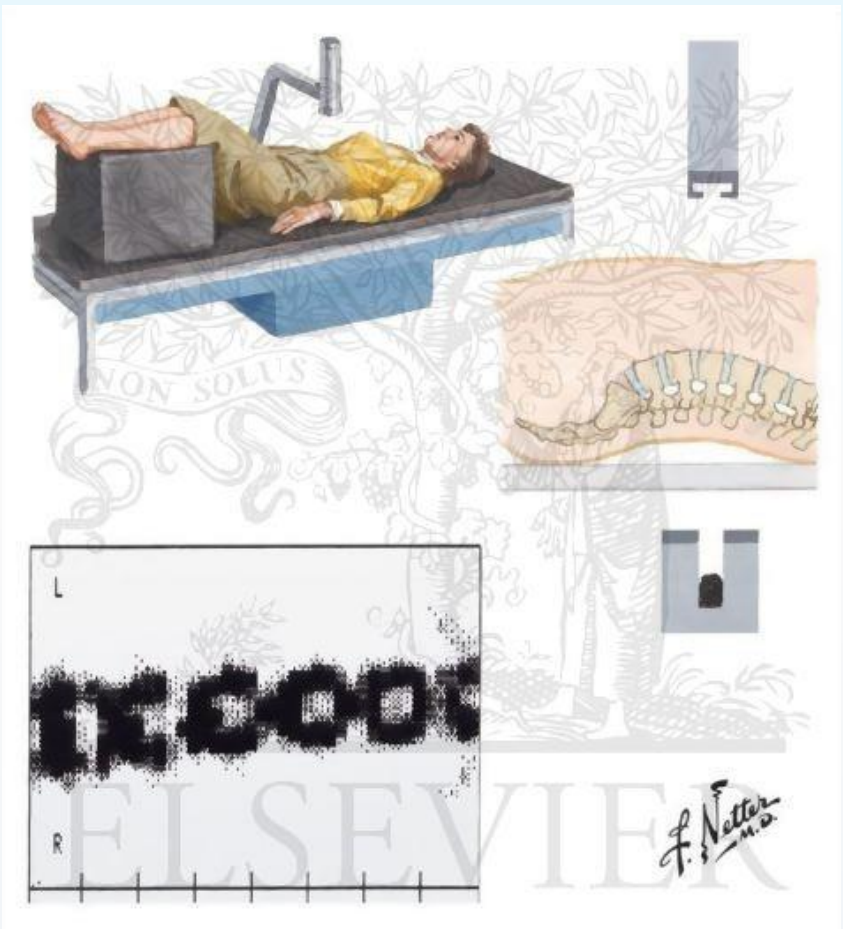
التصوير المقطعي الكمومي (QCT) quantities computed tomography

وذلك باستخدام اجهزة التصوير الطبقي المحوري حيث أن المبدأ الأساسي لجهاز الطبقي هو حساب عامل التخامد لكل عنصر تواجهه الأشعة ونحصل على كثافة العضو المصور بوحدة الهاونسفيلد ويوجد ميزات ببعضها تمكنه من حساب كثافة العظام بـ g/cm^3 وبالتالي يمكنه قياس الـ BMD , ويمكن فيما بعد اعادة تشكيل الصورة بتشكيل ثلاثي الأبعاد ملون حسب الكثافة بكل جزء، ولكن هذه الميزات لا توجد في الكثير من الأجهزة , كما أنه يعتبر مكلف جداً مقارنة بالفحوص الأخرى , كما أنه يعرض المريض لجرعات عالية من الإشعاع , ويعطي نتائج بدقة عالية.

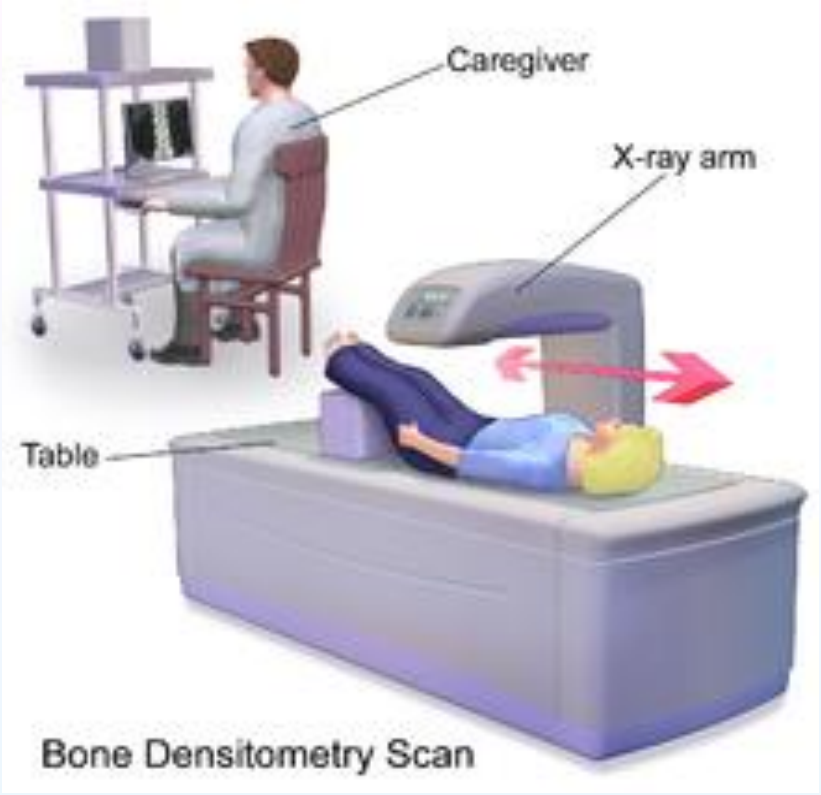


جهاز قياس الكثافة احادي الفوتون SPA (single photon absorptiometry)

وهو عبارة عن منبع أشعة غاما يستخدم اليود المشع وبتمرير حزمة الأشعة عبر العظم وقياس نسبة التخامد بعده يمكننا حساب الـ BMD في العظم، لقد استبدل فيما بعد اليود المشع بمنبع اشعة سينية بحيث أصبح استخدام الجهاز أكثر سهولة وأكثر أمانا وأصبح يعرف الجهاز بـ SXA ويستخدم في هذا الجهاز أنبوب أشعة بجهد 35 Kev كمصدر للإشعاع و تتحرك ذراع مقياس الكثافة بواسطة محرك مبرمج مسبقا" لمسح المنطقة المراد فحصها و يحتوي الجهاز على حاسوب للتحكم بعملية المسح و بجمع و تخزين المعلومات التي يتم الحصول عليها و من ثم تحليلها بالإضافة الى معلومات عن المريض و القياسات السابقة التي أجريت عليه و مقارنة النتائج ببعضها لتحديد كثافة المكونات المعدنية للعظم و تقاس شدة الشعاع المستقبل بواسطة كاشف, يمكن اظهار النتائج اما على الشاشة أو طباعتها أو تخزينها أما نوع الكاشف المستخدم في هذا الجهاز:



- لقد كان من النوع الوميضي الذي يعتمد على مواد تتألق بضوء مرئي عند سقوط الأشعة عليها مثل كبريتات الباريوم الرصاصية وباستخدام مقاييس لشدة الاضاءة الناتجة وتحليلها وارسالها للكمبيوتر الذي يعرضها بشكل نتائج جاهزة ولذلك فان عملية المسح تتم بسرعة بطيئة
- فيما بعد استخدام الكواشف الشيه موصلة التي مكنت من زيادة سرعة المسح وقللت من تعرض المريض للإشعاع وزاد من وضوحيه الصور الناتجة، وتعتمد شبه الموصلات على شدة التيار الذي سيمر برها نتيجة تعرضها للأشعة الذي يتناسب مع شدة السعة النافذة وبالتالي يتناسب عكساً مع كثافة الانسجة المخترقة.

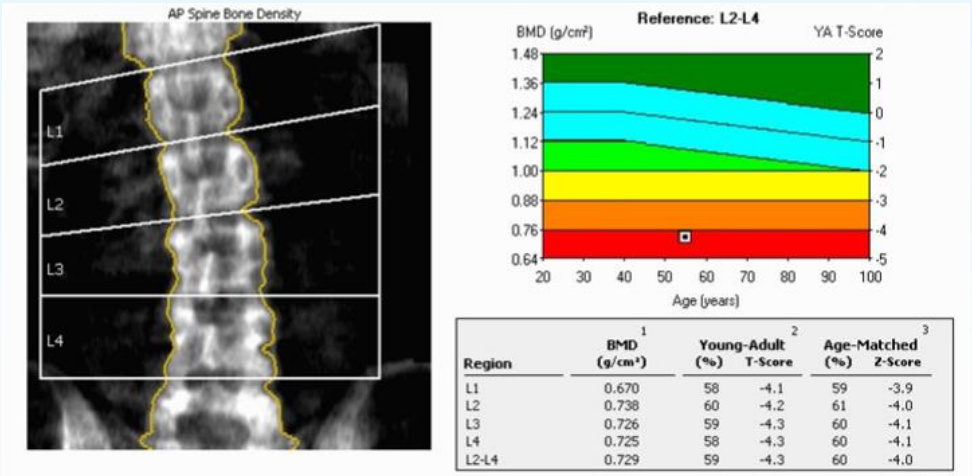


DPA (Dual Energy Photon) قياس الكثافة العظمية بواسطة فوتونين مختلفي الطاقة

وهو مشابه للسابق الى حد ما الّا أنه كان يستخدم الغادلينيوم المشع Gadolinium الذي يصدر فوتونين بطاقتين مختلفتين وهذا بدوره يؤدي لتمايز أكبر بين النسج الرخوة والعظام في عام 1987 ظهرت تقنية الـ DXA حيث تم استبدال مصدر الـ Gadolinium بأنبوب X-rays ويستخدم هذا الجهاز طيف مزدوج للطاقة من مصدر أشعة سينية واحد وذلك بتطبيق متناوب لنبضات ذات جهود عالية من الكيلو فولت وأخرى بقيم منخفضة من الكيلو فولت على أنبوب الأشعة السينية ثم تقاس الأطياف الناتجة بشكل منفصل عن طريق كاشف يميز مقدار الطاقة و من ثم القيام بعملية تحليل ثنائية القناة ، بهذه الطريقة يمكن مقارنة امتصاص الجسم للطاقة العالية والمنخفضة و بالتالي يمكن حذف تأثير الأنسجة الرخوة ويبقى أثر العظام مما يؤدي الى دقة عالية في قياس محتوى العظام من المعادن BMC و كذلك في قياس الـ BMD .

هناك نسبة خطأ 2-5% ولا يحتاج الـ DXA الى تعامل مباشر مع مصدر الاشعاع وهو أسرع و أقل خطأ من الـ DPA و لذلك تم استخدام هذه التقنية بشكل واسع, في الحقيقة منذ أن تم تقديم الـ DXA أصبح الطريقة الواسعة و الشاملة في دراسات الكثافة العظمية ويمكن اعتبار الـ DXA كنموذج معياري لأدوات قياس الكثافة العظمية حيث يملك درجة دقة وموثوقية عالية مع التنبؤ بخطر كسر العظم ولكن له عيوب منها:

- التكلفة: هي أرخص من أجهزة الـ QCT و لكنها ماتزال غالية نسبيا" عند تركيبها أو تشغيلها
- حجم الجهاز: الجهاز بحاجة الى غرفة ذات مواصفات معينة و خاصة



Region	BMD [1] (g/cm²)	Young-Adult [2] (%)	T-Score	Age-Matched [3] (%)	Z-Score
L1	0.670	58	-4.1	59	-3.9
L2	0.738	60	-4.2	61	-4.0
L3	0.726	59	-4.3	60	-4.1
L4	0.725	58	-4.3	60	-4.1
L2-L4	0.729	59	-4.3	60	-4.0

معامل تي

معامل تي هو المقياس المناسب عند الكشف عن هشاشة العظام. فهو يقارن الكثافة المعدنية لعظام المريض مع متوسط الأشخاص الشباب السليمين. وتحديداً فهو يقارن النتائج مع متوسط البالغين السليمين من عمر 30 سنة من نفس الجنس والعرق. تستعمل الولايات المتحدة الأميركية أشخاص سليمين من عمر 30 سنة بنفس الجنس والعرق لقياس متوسط الكثافة العظمية الطبيعية، ولكن منظمة الصحة العالمية توصي باستخدام القياسات المتوسطة للإناث البيض في عمر الثلاثين لجميع الفئات ، متوسط نتائج الأصحاء في عمر الثلاثين تستخدم لمقارنتها بنتائج الذكور الذين تفوق اعمارهم 50 سنة

معايير منظمة الصحة العالمية هي :

- طبيعي: معامل تي يساوي 1- أو أكثر
- ضعف العظام: معامل تي يتراوح بين 1- و2.5 - هشاشة العظام: لمعامل تي يتراوح من 2.5- او أقل.

من خلال استعراضنا للأجهزة السابقة نستطيع ان نفهم المبدأ الأساسي لقياس الكثافة العظمية الذي يعتمد على نسبة تخامد الاشعة السينية حيث ان العناصر المعدنية تمتاز بامتصاصها الفائق للإشعاع وبالتالي اي نقص في نسبتها يحدث نقص في معدل تخامد الاشعة.

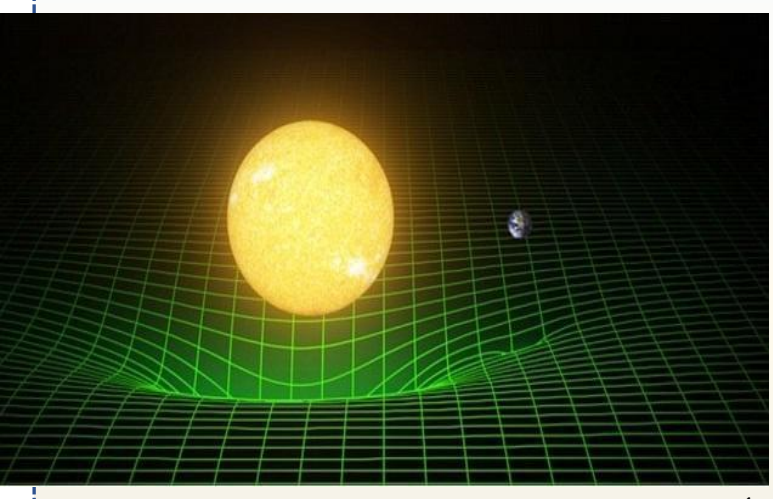
نظرية الأوتار الفائقة.. وحلم اينشتاين الذي سيتحقق

بقلم حسني حاتم ابوشباك

فيزياء – جامعة الازهر – غزة

الكثير منا سمع عن النظرية التي ستوحد كل قوى الكون، النظرية التي ستوحد قوانين الفيزياء، وأيضاً حلم اينشتاين الذي لم يستطع تحقيقه، وآخر أعمال اينشتاين التي لم تكتمل. كل ذلك في نظرية واحدة وهي نظرية الأوتار الفائقة، إذا ما هي هذه النظرية؟ ولماذا هي النظرية الملقى عليها الضوء في القرن الحادي والعشرين، لماذا اكتسبت كل هذه الشهرة والتغطية الواسعة. إذاً موعدنا مع نظرية الأوتار، لتغوص بنا في عالم متناهي في الصغر والغموض.

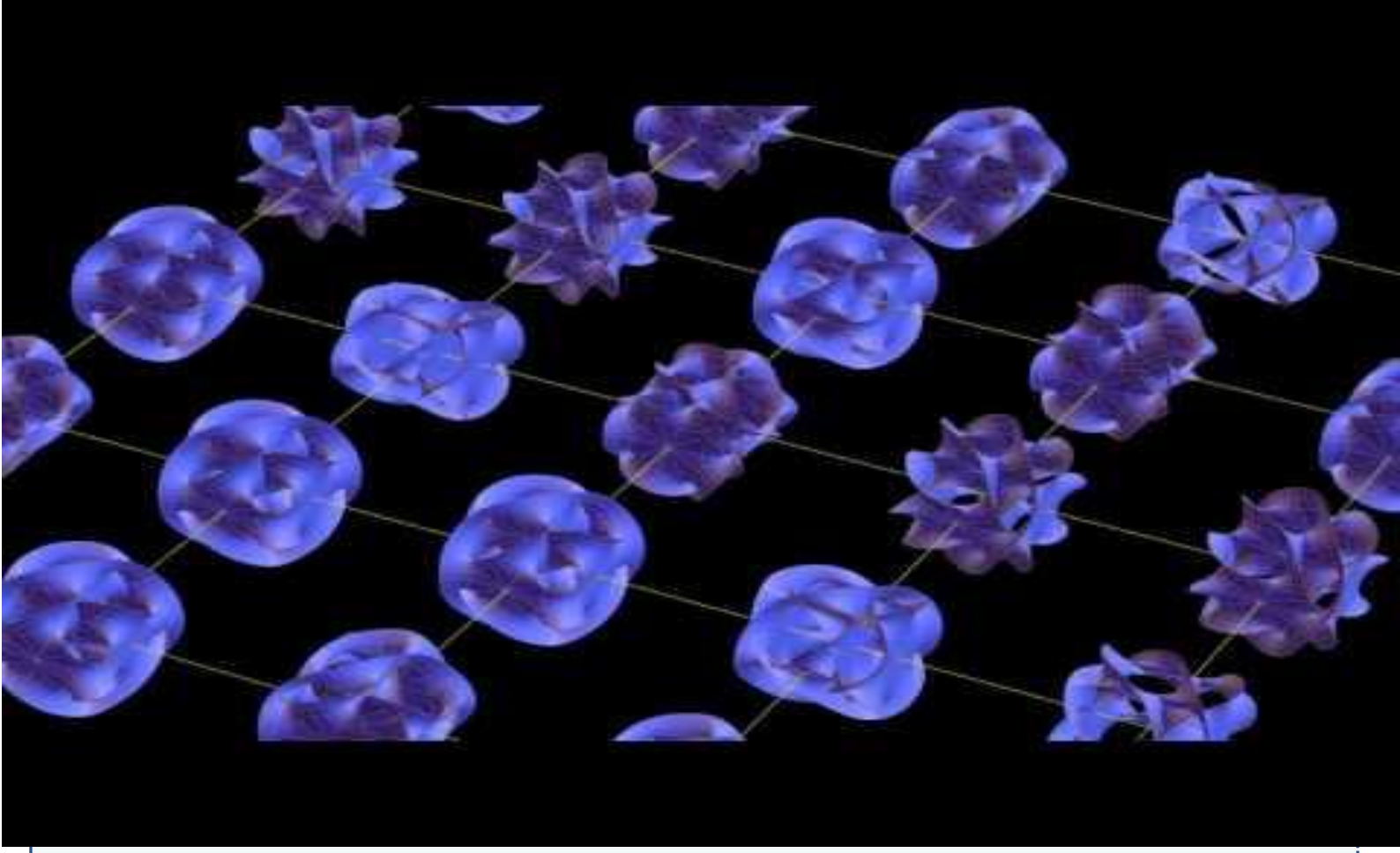
الجاذبية بين نيوتن واينشتاين



إذاً فلنعود بالزمن إلى القرن السابع عشر وتحديداً زمن نيوتن، قام نيوتن بشرح تأثير الجاذبية على الأجسام واستطعنا من خلالها معرفة حركة القمر والكواكب، ولكن نيوتن أغفل شيئاً وهو كيف تعمل الجاذبية، وبقي هذا السؤال بدون إجابة إلى أن أتى القرن العشرين وتحديداً في زمن اينشتاين، حيث استطاع اينشتاين ان يشرح كيف تعمل الجاذبية من خلال النظرية النسبية العامة، فافترض اينشتاين أن الفراغ هو عبارة عن نسيج من المكان والزمان وأطلق عليه اسم الزمكان وهو نسيج قابل للانحناء، مثلاً تقوم الأرض بعمل انحناء في نسيج الزمكان والقمر يدور حولها في الانحناء وكذلك باقي الكواكب.

البعد الرابع وعلاقته بنسيج الزمكان

في القرن الماضي افترض أحد العلماء أنه يوجد بعد رابع غير الأبعاد المعروفة الطول والعرض والارتفاع ولكن ما علاقة ذلك بنسيج الزمكان، نعم افتراض اينشتاين بوجود نسيج قابل للانحناء وفيه يظهر تأثير الجاذبية، افترض هذا العالم وجود بعد رابع قابل للانحناء لتفسير القوة المغناطيسية.. (ماذا لم أعد أستطيع فهم شيء)، ثم قام بالحسابات الرياضية لكن في أربعة أبعاد فحصل على المعادلة التي تصف القوة المغناطيسية (شيء مدهش أليس كذلك!)، وهنا يطرح سؤالين كالمعتاد.. لماذا لا يمكن أن نرى البعد الرابع؟ هل يمكن تطبيق النظرية على أرض الواقع؟



لذلك بعد سنوات جاء عالم آخر للإجابة على السؤال الأول واقترح أن هناك نوعين من الأبعاد.. أبعاد كبيرة يمكن رؤيتها، وأبعاد صغيرة ملتفة حول بعضها لا يمكن رؤيتها، لكن السؤال الآخر وللأسف لم يستطع أحد من العلماء الإجابة عنه، لذلك أصبحت هذه النظرية مع مرور الزمن منسية.

حلم اينشتاين وعلاقته بالأبعاد الإضافية

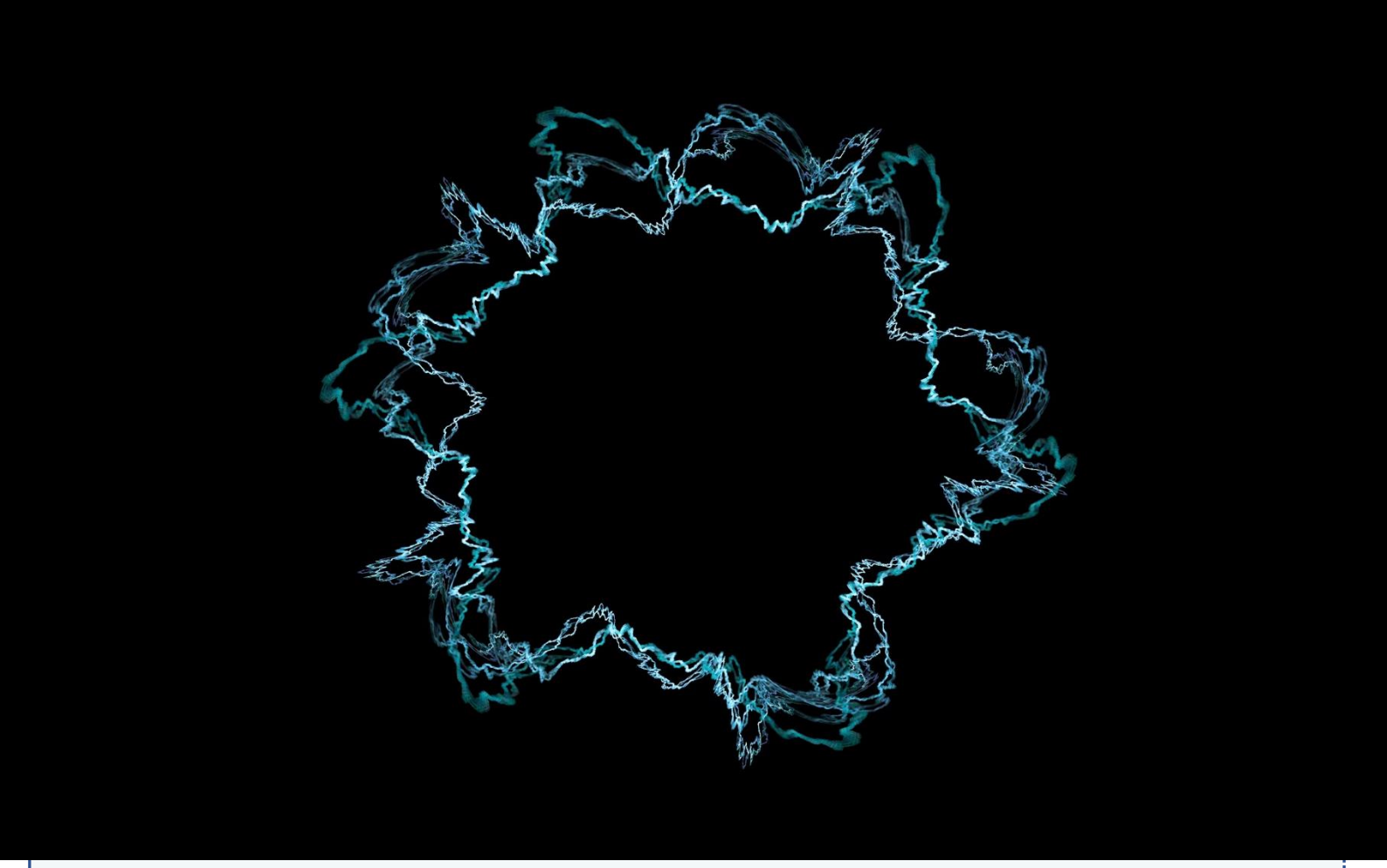
قبل وفاة اينشتاين بسنين بدأ بالعمل على قانون يوحد جميع قوانين الفيزياء والقوى في الكون، لكن للأسف توفى اينشتاين قبل أن ينهي عمله.. إذا فرضية الأبعاد الإضافية لو أنها استطاعت باستخدام المعادلات الرياضية الوصول للقوانين المعروفة بالنسبة لنا في ثلاثة أبعاد لكانت النتيجة رائعة وتحقق الحلم أخيراً بتوحيد قوانين الفيزياء في قانون واحد تستطيع الحصول على جميع القوانين في الفيزياء من خلاله.

نظرية الأوتار الفائقة، النظرية التي ستوحد قوانين الفيزياء

في زمننا الحالي القرن الحادي والعشرين قام مجموعة من الفيزيائيين مثل براين غرين وميتشيو كاكو وغيرهم باكتشاف نظرية جديدة وهي نظرية الأوتار الفائقة، إذا ما هي هذه النظرية؟ وما علاقتها بتوحيد قوانين الفيزياء؟

نظرية الأوتار تتمحور حول ما هي المكونات الأولية المكونة لكل شيء في الكون؟

إذاً فلنقوم برحلة صغيرة داخل أي شيء تراه عيناك الان، مثلاً ورق الكتاب يتكون من ذرات، والذرات تتكون من الالكترونات ونواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات، وأي شيء من هذه المكونات سواء الالكترونات أو البروتونات أو النيوترونات تتكون من كواركات وهنا الأهم الكواركات افترضت النظرية إنها تتكون من خيوط من الطاقة تهتز وهذه الخيوط تشبه الأوتار في الآلة الموسيقية، لكن بدلاً أن تنتج نغمة موسيقية فإنها تنتج توليفة الأجسام المكونة للكون (أي أنها تهتز بترددات مختلفة وهذا ما ينتج الأجسام المكونة للكون).. وهنا نستطيع أن نرى شيئاً من التوحيد وهو أن كل شيء البروتونات والنيوترونات والالكترونات وغيرها كلها مكونة من نفس الشيء أوتار لكنها تهتز بترددات مختلفة لكل واحد منها.



إذاً المادة والقوة الموجودة في العالم تم وضعها تحت عنوان واحد وهو نظرية الأوتار المهتزة أو الفائقة وهذا معنى نظرية موحدة، لكن انتظروا في الحسابات الرياضية نظرية الأوتار لا تعمل في ثلاثة أبعاد ولا أربعة حتى، ماذا؟ نعم النظرية تعمل في عشرة أبعاد للمكان وبعد واحد للزمان.

نظرية الأوتار الفائقة والقيم الثابتة في العالم

إذاً فلنأخذ جانب آخر في النظرية الموحدة، القيم المعروفة عند الكل والتي درسناها في المدرسة والجامعة.. كتلة الالكترون، وكتلة البروتون، وكتلة النيوترون، وقيمة قوة الجاذبية الأرضية وغيرها... نظرية الأوتار تقترح وجود عشرة أبعاد ولكن الأبعاد التي لا نراها ملتفة حول بعضها البعض منتجة هندسة فراغية غريبة، مثلاً الآلة الموسيقية تيار الهواء المهتز يتأثر بشكل الآلة الموسيقية وكذلك الأوتار التي تهتز تتأثر بالشكل الاهتزازي في الهندسة الفراغية التي تتواجد فيها الأوتار، إذاً استطعنا معرفة كيف تبدو الأبعاد الإضافية سنستطيع بذلك حساب الاهتزازات للأوتار وبذلك نستطيع الحصول على الأرقام الثابتة في عالمنا.

كيف سنختبر وجود الأبعاد الإضافية؟

اقترح علماء القرن الحالي أنه في مصادم الهايدرونات العملاق في جنيف، أنه إذا استطاعوا أن يصدموا ذرتين فستنتج شظايا نتيجة الاصطدام وهذه الشظايا عبارة عن عدة أجسام ولكن المفارقة هنا، أنه سيتم حساب الطاقة قبل الاصطدام والطاقة بعد الاصطدام فإذا كانت الطاقة بعد الاصطدام أقل من قبل الاصطدام إذاً سيكون هناك بعض الأجسام التي نتجت قد دخلت في الأبعاد الإضافية، وهذا يدل على وجود الأبعاد الإضافية وبذلك نكون قد أثبتنا نظرية الأوتار الفائقة، وستكون النتائج مذهلة جداً بحصولنا على قانون يوحد قوانين الفيزياء والقوى في الطبيعة، وسيكون حلم اينشتاين تحقق أخيراً.

وأخيراً

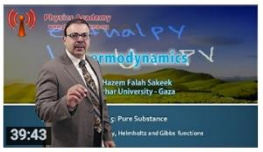
بالعودة لنيوتن فقد اكتشف الجاذبية وتأثيرها واستحق أن يكون من أفضل الفيزيائيين في التاريخ، واينشتاين غير نظرتنا للعالم بالنسبية الخاصة والعامة، أما من يثبت صحة نظرية الأوتار سيكون رجل القرن الحالي بلا أدنى شك لأنها ستوحد كل القوى في العالم والقوانين الفيزيائية تحت عنوان واحد ونظرية واحدة.

سلسلة محاضرات مقرر الديناميكا الحرارية

على قناة شبكة الفيزياء التعليمية على اليوتيوب

ديناميكا حرارية محاضرة 26: تمارين ومسائل محلولة على المحركات والانتروبي جامعة

264 مشاهدة • قبل شهر واحد

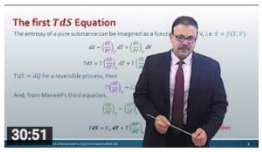


ديناميكا حرارية محاضرة 27: دالة الانثالبي ودالة هلمهولتز ودالة جبس جامعة الأزهر - غزة

303 مشاهدات • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 28: علاقات ماكسويل في الديناميكا الحرارية جامعة الأزهر - غزة

369 مشاهدة • قبل شهر واحد



ديناميكا حرارية محاضرة 29: معادلات TdS ومعادلات الطاقة في الديناميكا الحرارية جامعة

246 مشاهدة • قبل أسبوعين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 30: معادلات السعة الحرارية Heat-capacity equations

290 مشاهدة • قبل 6 أيام

ديناميكا حرارية محاضرة 21: فكرة عمل محرك الجازولين ذو الاحتراق الداخلي جامعة

394 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 22: فكرة عمل المضخة الحرارية او الثلاجة جامعة الأزهر -

445 مشاهدة • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 23: محرك كارنو المحرك المثالي جامعة الأزهر - غزة

490 مشاهدة • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 24: مفهوم الانتروبي وعلاقته بالقانون الثاني جامعة الأزهر - غزة

1,760 مشاهدة • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 25: حساب الانتروبي للعديد من الحالات المختلفة جامعة الأزهر - غزة

349 مشاهدة • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 16: تمارين ومسائل محلولة الجزء الاول جامعة الأزهر - غزة

298 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 17: تمارين ومسائل محلولة الجزء الثاني جامعة الأزهر - غزة

187 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 18: تمارين ومسائل محلولة الجزء الثالث جامعة الأزهر - غزة

306 مشاهدات • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 19: مبدأ عمل المحرك الحراري جامعة الأزهر - غزة

406 مشاهدات • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 20: فكرة عمل محرك ستيرلينج الحراري جامعة الأزهر - غزة

281 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 11: النظرية الحركية للغازات جامعة الأزهر - غزة

793 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 12: معادلة الحالة للغاز والسعة الحرارية المولية جامعة الأزهر -

518 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 13: معادلة الغاز المثالي في العملية الاديباتيكية جامعة الأزهر -

477 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 14: معادلة فاندرفال للغاز الحقيقي جامعة الأزهر - غزة

538 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 15: مخططات اسطح الحجم والضغط ودرجة الحرارة جامعة الأزهر -

362 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 6: الحرارة الكامنة وقياسها جامعة الأزهر - غزة

1,033 مشاهدة • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 7: الشغل والحرارة في الديناميكا الحرارية جامعة الأزهر - غزة

1,044 مشاهدة • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 8: القانون الاول في الديناميكا الحرارية جامعة الأزهر - غزة

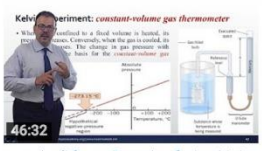
1,716 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 9: أمثلة محلولة على القانون الاول في الديناميكا الحرارية جامعة

871 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 10: التوصيل الحراري جامعة الأزهر - غزة

557 مشاهدة • قبل شهرين (2)

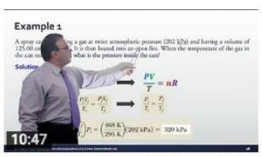


ديناميكا حرارية محاضرة 2: درجة الحرارة والقانون الصفري في الديناميكا الحرارية جامعة

1,793 مشاهدة • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 3: معادلة الغاز المثالي جامعة الأزهر - غزة

1,323 مشاهدة • قبل 3 أشهر



ديناميكا حرارية محاضرة 3a: امثلة محلولة على معادلة الغاز المثالي جامعة الأزهر - غزة

625 مشاهدة • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 4: مفهوم الحرارة والطاقة الداخلية جامعة الأزهر - غزة

1,307 مشاهدات • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 5: السعة الحرارية النوعية وقياسها جامعة الأزهر - غزة

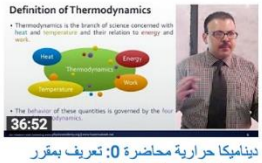
1,088 مشاهدة • قبل 3 أشهر

تقديم حول مقرر الفيزياء العامة (١) جامعة الازهر - غزة

3,910 مشاهدات • قبل 6 أشهر

تقديم حول مقرر الفيزياء العامة (٢) جامعة الازهر - غزة

578 مشاهدة • قبل 6 أشهر



ديناميكا حرارية محاضرة 0: تعريف بمقرر الديناميكا الحرارية - جامعة الأزهر - غزة

4,189 مشاهدة • قبل 4 أشهر

تقديم حول مقرر الديناميكا الحرارية ... جامعة الازهر - غزة

1,179 مشاهدة • قبل 4 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 1: مصطلحات علم ... جامعة الأزهر - غزة

قبل 3 أشهر

٣٠ محاضرة تغطي كل مفردات المقرر

أضخم وأقوى ليزر لأشعة إكس يبدأ العمل

بدأ آخر مشروع مشترك بين الأمم الأوروبية، ويدعى «ليزر الإلكترون الحر لأشعة إكس» العمل. ويعد أضخم وأقوى أداة تصوير ليزرية بأشعة إكس في العالم، بطول 3.4 كيلومترات وبعمق 40 مترًا تحت مدينة هامبورج الألمانية بالقرب من بلدة تدعى شينفيلد.

بدأ هذا المشروع في العام 2007، بمشاركة 11 دولة، وبعد ما يقارب عقد من العمل وإنفاق أكثر من مليار يورو عليه أصبح جاهزًا ليساهم في أبحاث العالم العلمية.

قال روبرت فيدينهاسل، مدير المنشأة خلال حفل الافتتاح يوم الجمعة وفق تقرير بي بي سي «إن يوم افتتاح إكس إف إي إل الأوروبي للبدء بعملياته بعد أكثر من 8 أعوام من البناء يومٌ عظيمٌ ومثيرٌ بالنسبة لنا جميعًا. وأعلن أننا الآن جاهزون لتسجيل البيانات، وجاهزون لمجابهة تحديات الحصول على نتائج رائدة».

الهدف الرئيس لجهاز «إكس إف إي إل الأوروبي» المساعدة في دراسة الجسيمات، إذ يمكن استخدامه مثلًا لرسم خرائط البنى ثلاثية الأبعاد للجزيئات الحيوية والجسيمات النانوية البيولوجية، وذلك عبر تصويرها خلال العمليات أثناء تسارع هذه العينات عبر المنشأة. ويستطيع إكس إف إي إل إنتاج ترليونات (1,000,000,000,000) من فوتونات أشعة إكس خلال نبضة واحدة تدوم 50 فيمتو ثانية (5 أجزاء من ترليون جزء من الثانية)، وذلك لكل نبضة من 27 ألف نبضة في الثانية.

وسيتمكن الباحثون من خلال استخدام كاميرا متقدمة تدعى كاشف البكسل الضخم (إل بي دي) والتي ركّبها المهندسون البريطانيون في نظام إكس إف إي إل، من تصوير لقطات جزيئية غير مسبوقة، إذ تتمتع الكاميرا بمعدل إطارات قيمته 4.5 ميجاهرتز في الثانية – أي 4.5 مليون صورة في الثانية. ويمكن وضع كل صورة لتشكل «فيلمًا جزيئيًا» يوضح تفاصيل التفاعلات الكيميائية والكيميائية الحيوية الحاصلة.

وقال المهندس الرئيس ماثيو هارت لبي بي سي «تصوّر كاميرا إل بي دي نمط أشعة إكس بعد تبعثرها ضمن أي شيء وضعه العلماء في الحزمة، وتبلغ أبعاد سطح التصوير الخاص بها نصف متر في نصف متر. ويعد المشروع الذي نعمل عليه منذ عشرة أعوام ضروريًا جدًا، إذ يجب أن يعمل بسرعة فائقة ويتعامل مع مستويات شديدة من أشعة إكس ويلتقط في الوقت ذاته إشارات شديدة الصغر ويكون ذو ضجيج منخفض جدًا».

وقال عمدة مدينة هامبورج أولاف شولتز في بيان صحفي عن إطلاق المشروع «يستطيع العلماء بوجود إكس إف إي إل الأوروبي المضي قدمًا إلى عوالم غير معروفة، والمساعدة في إيجاد أجوبة لأسئلة تواجه البشرية لجعل الحياة على كوكبنا أفضل.» إذ يمكن أن يساعد تحليل البنى الذرية مثلًا في فهم عمليات متنوعة تتعلق بالأمراض. ويمكنه أن يكون أداة مهمة في استشكاف عالم الجسيمات الكمومية.

قناة الفيزياء التعليمية على اليوتيوب

www.youtube.com/user/PhysicsEduCenter

تقدم قناة الفيزياء التعليمية محاضرات مصورة لمختلف مقررات الفيزياء الجامعية مشروحة باللغة العربية باسلوب واضح ومبسط مستخدمة كافة برامج إعداد المقررات الإلكترونية، لتجعل المادة المقدمة شيقة ومفيدة ومدعمة بالكثير من الأمثلة والتمارين المحلولة.

فيزياء الميكانيكا

الكهربية الساكنة

الفيزياء الحديثة

الفيزياء الذرية

الفيزياء الطبية

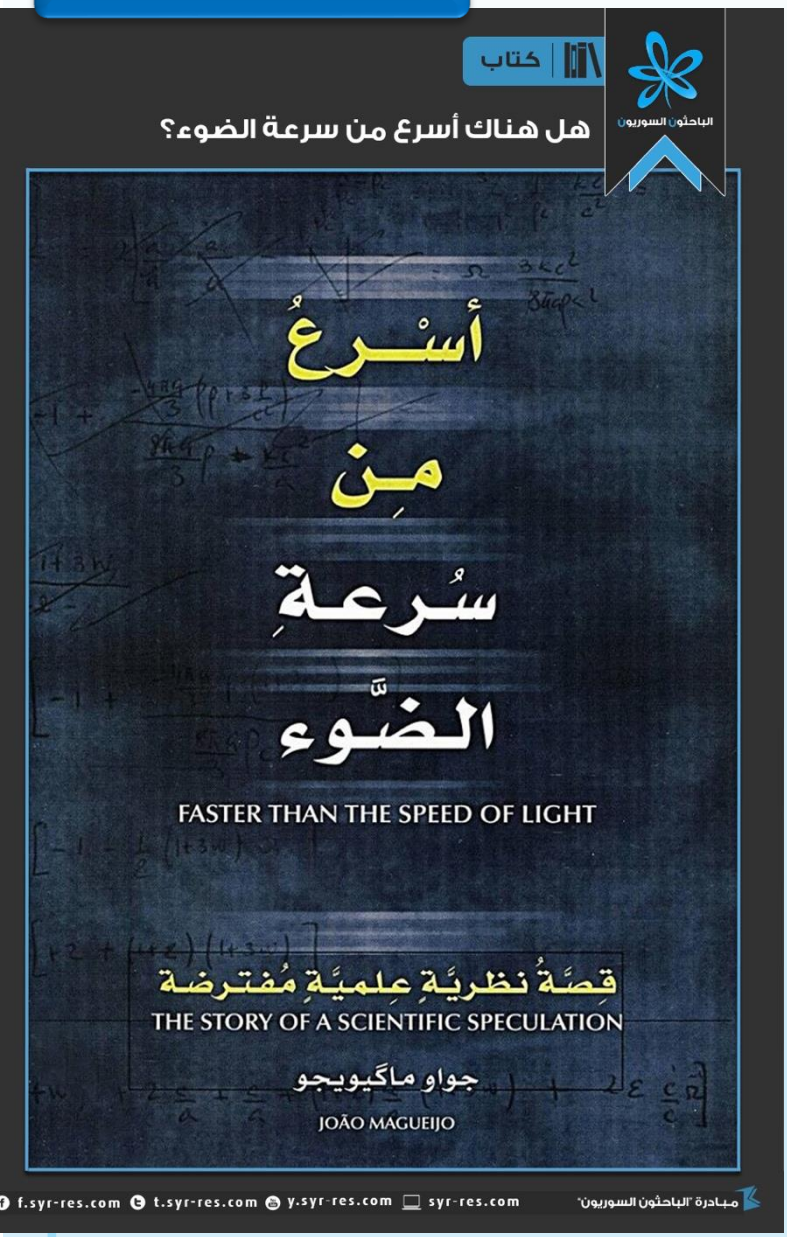
فيزياء الاشعاع

فيزياء الليزر

مبادئ الإلكترونيات

مغناطيسية وتيار متردد

YouTube



أسرع من الضوء

جاوا ماكيويجو

كتاب «أسرع من سرعة الضوء» للعالِم البرتغاليّ «جواو ماكيويجو» هو قصةُ رحلة في عالم الفيزياء النظرية، مكتوبةٌ بأسلوب سهل وجميل يذكّرنا إلى أبعد الحدود بأسلوب الشهير «ستيفن هوكنغ».

تدور الفكرةُ الأساسية للكتاب حول نظرية «السرعة المتغيرة للضوء» والتي تحمل فكرةً ثورية جديدة قد تُغير وجهَ الفيزياء للأبد، ألا وهي كونُ سرعة الضوء في الخلاء ليست ثابتة أو على الأقل لم تكن كذلك عند نشأة الكون!

يستهلُّ الكاتب بشرحٍ لا يخلو من الظرافة للمبادئ الأساسية في النسبية الخاصة، ويتطرّق بعضَ الشيء للنسبية العامة متنقلاً بين أهم أفكارها، ومنها ما يُسمى بخطأ «آينشتاين» الفادح، وهو قيامه بتعديل معادلات الحقل الزمكاني بحيث ينتج عن حلّها نموذج يوافق شكلاً ثابتاً للكون.

ويروي لنا أيضاً قصتَه مع الفيزياء النظرية محاولاً بذلك أن يُلهم جيلاً كاملاً من الفيزيائيين الجدد- كما فعل هوكنيغ. وبعدها يُدخلنا الكاتب بأسلوب سلسٍ إلى أحد أفرع الفيزياء النظرية وهو «علم الكون»- وهو علم مختلف عن علم الفلك- شارحاً نظريةَ الانفجار الكبير وكيف نشأت

وماهي الإثباتات على صحتها، ومُقدِّماً بعض المفاهيم مثل قانون هابل والخلفية المكروية للكون باسلوب بسيط ودقيق في آن معاً.

ثم يشرح مشاكلَ نظرية الانفجار الكبير الثلاثة وأصلها وكيف نشأت، ويقدم فكرةً عن حلول هذه المشاكل والتي كانت تقتصر على نظرية التضخم إلى أن لمعت برأسه فكرةٌ مذهلة ذات صباح شتويّ نديّ- على حد تعبير الكاتب-، وهي كون سرعة الضوء عند نشأة الكون مختلفة عن سرعتها الحالية، وأن ذلك قد يقدم حلاً لمشاكل «كون الانفجار الكبير».

ويتحدث عن أهمية هذه الفكرة وقابليتها للتطبيق وعن النموذج الرياضياتي الذي وضعه للنظرية الجديدة وآفاق تطوير النظرية.

الجدير بالذكر هو أن النظرية تم وضعها بين عامي 98 و99، ومع ذلك لم نجد لها أثراً في معظم المحتوى العربي العلمي!

أخيراً، أهم مايميز الكتاب، إضافةً إلى أهمية المعلومات التي يحتويها، هو أن الكاتب يقدّم حين يروي قصة تلك الأيام نموذجاً للمشاكل التي تعترض العلماء والفيزيائيين بشكل خاص أثناء عملهم وكيف استطاع التغلب عليها واضعاً نظريته «السرعة المتغيرة للضوء» على قائمة أكثر النظريات إثارةً للجدل في عالم الفيزياء.

مؤلف الكتاب: «جواو ماكيوجيو» أستاذُ فيزياء نظرية في جامعة «أمبيريال» في لندن. وكان عضواً في هيئة البحث بالجمعية الملكية لمدة ثلاث سنوات. وهو أستاذ زائر في جامعة كاليفورنيا «بركلي» وجامعة «برنستون». وحاصل على درجة الدكتوراة من جامعة «كامبريدج».

معلومات الكتاب:

العنوان الأصلي: Faster than the speed of light المؤلف: جواو ماكيويجو المترجم: سعيد محمد الأسعد

دار النشر: شركة الحوار الثقافي الترقيم الدولي: 9-009-67-9953 المصدر: موقع الباحثون السوريون

مجلة الفيزياء العصرية

مبادرة سأصبح كاتبا علميا

هل تدرس الفيزياء أو أيا من التخصصات العلمية أو الهندسية أو التكنولوجية؟

هل تطالع وتقرأ كل ما هو جديد في مجال دراستك؟

هل خطر على بالك وأنت تقرأ في أي موضوع أن لديك رغبة في كتابة مقال مثله أو أفضل منه؟

تفتح مجلة الفيزياء العصرية أبوابها أمام الشباب الواعد ليكونوا من ضمن كتابها المساهمين في مقالاتها ونشراتها واخبارها ومواضيعها

الأبواب التي يمكنكم المشاركة بها هي

باب الأخبار العلمية المترجمة - باب ثبت علميا - باب الأفكار العلمية - باب المقالات والمواضيع العلمية - باب قرأت لك - باب الإعجاز العلمي في القرآن والسنة - ظواهر حيرت العلماء - باب المخترعين العرب - عجائب الاختراعات العلمية - ظواهر الطبيعة بلغة الفيزياء

لا تتردد أبدا في المحاولة و نحن في أسرة تحرير المجلة يسعدنا أن نقدم لك يد العون لتخرج مساهمتك في أحسن وأفضل صورة.

بادر من الآن وضع أمام عينيك إنك أحد الكتاب المشهورين على مستوى العالم

مجلة الفيزياء العصرية

www.modernphys.com

info@modernphys.com

مجموعة مميزة من الكتب اخترناها لكم

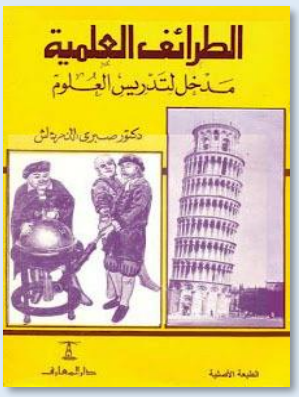
إعداد الأستاذ بدر العصيمي

هوس العبقرية

الحياة السرية لماري كيوري

يتناول مجموعة من الظواهر التي نلحظها تقريباً في كل يوم، حيث يضم هذا الكتاب أكثر من 100 سؤال في الفيزياء

تأليف: باربرا جولدسميث
ترجمة أ.د. فتح الله الشيخ وأ. د. أحمد عبدالله السماحي
دار النشر: دار العين للنشر
رابط التحميل: من هنا
نوع الملف: pdf



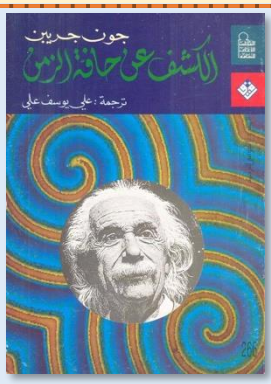
الطرائف العلمية

مدخل لتدريس العلوم

تأليف: الدكتور صبري الدمرداش
دار النشر: دار المعارف
رابط التحميل: من هنا
نوع الملف: pdf

الطرق على ابواب السماء

تأليف: ليزا راندل
ترجمة: أميرة علي عبد الصادق
دار النشر: مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة
رابط التحميل: من هنا
نوع الملف: pdf



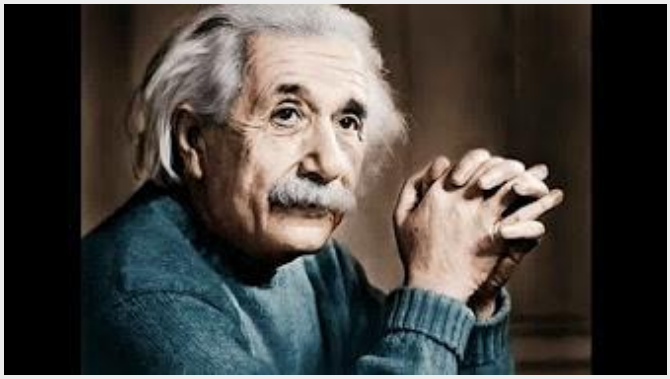
الكشف عن حافة الزمن

تأليف: جون جريبن
ترجمة: علي يوسف علي
دار النشر: المجلس الاعلى للثقافة
رابط التحميل: من هنا
نوع الملف: pdf

جولة فيزيائية تكنولوجية في موقع اليوتيوب

مجموعة مختارة من الأفلام العلمية اخترناها لكم من موقع اليوتيوب كل مقطع يوضح فكرة نتمنى ان تنال إعجابكم

فيلم وثائقي عن حياة اينشتين



https://www.youtube.com/watch?v=62gbZpVO46M

اين نحن وستيفن هوكينج

https://www.youtube.com/watch?v=kDu6f82kqlA

بنية الكون الاكوان المتعددة

https://www.youtube.com/watch?v=NtIbWIsOHKQ

معجزات القرآن الكريم

https://www.youtube.com/watch?v=NHIDw8bOiH0

قوة الشك علماء الفلك في الاسلام

https://www.youtube.com/watch?v=58P4rQ2ck9c

عالم البراكين الغامض

https://www.youtube.com/watch?v=by1GVMrtPPk

العلوم الحقيقية

www.real-sciences.com

موقع علمي متخصص تأسس في عام 2011 من عشرات المترجمين والمدققين من مختلف الدول العربية. يهدف إلى الرد على الاعلام الزائف وتوضيح حقيقة العلوم..

مرصد المستقبل

www.mostaqbal.ae

مرصد المستقبل هي منصة علمية عالمية لاستشراف المستقبل تعمل على تغطية آخر ما توصل له العلم وقطاع التكنولوجيا باللغة العربية بشكل يومي من خلال المقالات البحثية والإنفوجرافيك والمواد المرئية.

الفضائيون

www.aliens-sci.com

مشروع معرفي علمي غير ربحي تأسس عام 2015، يهدف لنشر المعرفة العلمية والتحسيس بأهميتها، والتشجيع على التعلم الذاتي..

المجلة العلمية العربية

www.sci-magazine.com

مجلة علمية ثقافية تهتم بأخبار العلوم والتكنولوجيا والطب والصحة والتفكير العلمي، وتضم مقالات علمية وأبحاث ميسرة ومبسطة تناسب شريحة واسعة من المهتمين

المركز العلمي للترجمة

من إصدارات
المركز العلمي للترجمة

الوحدة الثالثة
الديناميكا الحرارية
Thermodynamics

الجزء الثاني والعشرون
المحركات الحرارية والانتروبي
والقانون الثاني في الديناميكا الحرارية
Heat Engines, Entropy, and
the Second Law ofThermodynamics

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك

الجزء الحادي والعشرون
النظرية الحركية للغازات
The KineticTheory of Gases

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك

الديناميكا الحرارية
Thermodynamics

الجزء العشرون
القانون الأول في الديناميكا الحرارية
The First Law of Thermodynamics

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك

الديناميكا الحرارية
Thermodynamics

الجزء التاسع عشر
درجة الحرارة
Temperature

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك

www.trgma.com

ترجمة علمية دقيقة للوحدة
الثالثة من كتاب سيروي
للطلب والاستعلام اتصل بنا على
info@trgma.com

عن شبكة الفيزياء التعليمية

شبكة الفيزياء التعليمية هي موقع تعليمي موجه إلى جميع الدارسين والمهتمين بعلم الفيزياء. قد تم تأسيس الموقع في عام 2001 كفكرة لاستخدام التعليم الالكتروني للتواصل مع الطلبة في مختلف الدول العربية. بدأ الموقع بتقديم خدماته عن طريق شرح المحاضرات الجامعية لمختلف مقررات الفيزياء، ثم أضيفت إلى الموقع العديد من الأقسام التعليمية مثل قسم كيف تعمل الأشياء والمقالات التعليمية ودروس الكمبيوتر وقسم للأخبار العلمية.

تعزز شبكة الفيزياء التعليمية دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعزيز استخدام الطرق الحديثة في تدريس مقررات الفيزياء بمختلف المراحل وذلك من خلال استخدام الكثير من التطبيقات العلمية التربوية التي أمكن من خلالها تحسين العملية التعليمية وتطويرها وفق أنماط واستراتيجيات متنوعة ومختلفة مكتوبة ومقروءة ومسموعة ومرئية وتفاعلية.

يحتوي الموقع على أكثر من ٢٥٠٠ مقالا في مختلف فروع الفيزياء والعلوم والتكنولوجيا، صنفت على العديد من الاقسام لتشرح الفيزياء بأساليب مختلفة لتناسب كافة القراء بمختلف تخصصاتهم واعمارهم ليكون موقعا علميا شاملا بأسلوب علمي مبسط تحت شعار "هدفنا هو توصيل العلم بطريقة سهلة وميسرة حتى يتمكن الجميع من الاستفادة منه مهما كان تخصصه".

اقسام شبكة الفيزياء التعليمية

الاخبار العلمية: وهو قسم يعني بتغطية كل الاخبار العلمية في مجال الفيزياء والفلك والتكنولوجيا. تستخلص معظم الاخبار المنشورة في الموقع من النشرات العلمية المحكمة والمواقع الاعلامية العلمية الموثوقة لتقديم اخر ما توصل له العلم والتكنولوجيا. وهدفنا من هذا القسم هو الهام الشباب العربي بالأفكار والابتكارات والاختراعات الجديدة لتنير دربهم في تحديد مسار بحثهم واختيار مشاريعهم المستقبلية.

مقالات علمية: يتناول هذا القسم شرح ما ورد في النشرات الاخبارية بشيء من التفصيل والتوضيح لان الخبر العلمي يكون في الاغلب مقتضب ويركز على اكثر على الانجاز. فجاءت المقالات الفيزيائية لتشكل موسوعة معرفية للكثير من المواضيع الفيزيائية الهامة والتي يحتاجها الطالب والمدرس والقارئ. يتم الاعداد الجيد والمدروس لكل مقال ليكون مفيد وباسلوب مبسط وسلسل ومدعم بالشروحات والصور والفيديو.

كيف تعمل الاشياء: يوضح هذا القسم اهمية الفيزياء في حياتنا من خلال تناول الاجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية سواء في المنزل او المكتب او المؤسسات التعليمية او المراكز الطبية او المؤسسات العسكرية او وسائل الاتصالات والكمبيوتر وشرح فكرتها الفيزيائية وكيف تعمل باسلوب مبسط يشرح المبدأ الفيزيائي من خلفها. كل المقالات مدعمة بالصور التوضيحية والرسومات وعروض الفيديو. وقد اشتهر هذا القسم في جميع المنتديات العربية.

محاضرات فيزياء: يتناول هذا القسم شرح مقررات الفيزياء الجامعية باللغة العربية وهي عبارة عن محاضرات الدكتور حازم فلاح سكيك استاذ الفيزياء المشارك في قسم الفيزياء في جامعة الأزهر – غزة. تطورت اساليب عرض المحاضرات من المقروءة إلى المسموعة والان مسجلة جميعها بالصوت والصورة على قناة اليوتيوب الخاصة بالموقع. استخدم لاعداد هذه المحاضرات أفضل الوسائل التعليمية الحديثة ودعمت المحاضرات بشرائح العرض والفيديو.

دروس كمبيوتر: يعرض هذا القسم سلسلة من الدروس معدة بشكل دورات تدريبية تحت شعار "بدون معلم" التي جاءت من تأليف الدكتور حازم فلاح سكيك تشتمل على اهم الدروس اللازمة لمستخدم الكمبيوتر من برامج ميكروسوفت اوفيس وبرامج الفلاش وبرامج التصميم مثل الكوريل درو وبرامج الفوتوشوف. ونشرت هذه الدروس في سلسلة من الكتب المتوفرة على الموقع للتحميل وعدد منها في صورة تسجيلات فيديو تعليمية.

كتب وملخصات وملازم في الفيزياء: يعرض هذ القسم كل الكتب والمؤلفات التي قدمها الدكتور حازم فلاح سكيك على مدار ١٥ سنة وهي في الفيزياء في صورة كتب مترجمة وملازم المحاضرات المسجلة وكتيبات تشرح مواضيع محددة في الفيزياء.

سؤال وجواب: يستعرض هذا القسم مواضيع متنوعة في الفيزياء في صورة اسئلة مطروحة للتفكير ويتناول كل موضوع بتجميع كل ما يلزم للاجابة على هذا السؤال. يعد هذا القسم جديدا من حيث الفكرة والطرح والاسلوب لانه يجذب القارئ بالتساؤل ويجعله يفكر في الاجابة اثناء قراءته للموضوع.

فكر فيزيائيا: يطرح هذا القسم مجموعة من الافكار الفيزيائية التي تحتاج إلى اجابة مقنعة وتفسير يعتمد على المفاهيم الفيزيائية. قد تبدو الاجابة بديهية للوهلة الاولى لكن بمزيد من التفكير والتركيز يجد القارئ العمق في الفكرة الفزيائية.

مصطلحات فيزيائية: يتناول هذا القسم سلسلة من المصطلحات الفيزيائية ويشرحها باختصار. لتكون مصدرا سريعا للمعلومات.

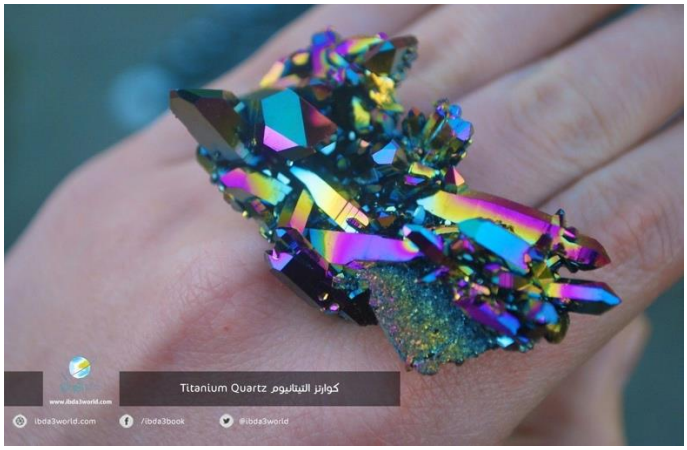
ندوات علمية: شروحات مسجلة للعديد من المواضيع الفيزيائية موجهة للمشاهد بصفة عامة وللمتخصص بصفة خاصة وقد تم تناول مواضيع مثل فيزياء الليزر وتكنولوجيا النانو وامواج الجاذبية وانشطة اخرى متنوعة في مجال الاعلام العلمي.

بوسترات علمية: قسم يهتم بعرض المعلومة في صورة بوسترات بحجم كبير يصل إلى ٢متر في ١ متر لعرضها في المدارس والمؤسسات التعليمية والمعارض العلمية. تتناول العديد من مواضيع الفيزياء والتكنولوجيا.

لقاءات ومقابلات: يستعرض هذا القسم اللقاءات والمقابلات الاذاعية والتلفزيونية حول العديد من الابتكارات والمستجدات التي قام بها الدكتور حازم فلاح سكيك مثل الكتاب المرئي وتأسيس اول قناة تعليمية على اليوتيوب وتقنية التعليم بالصف المقلوب وغيرها.

أحجار ومعادن نادرة

المعادن بتعريفها العلمي هي مواد صلبة متجانسة غير عضوية، تتكون بشكل طبيعي ولها بناء بلوري محدد وتركيب كيميائي معين معروف لنا. وبالخلاف مع المعادن، فالأحجار الكريمة لا تملك تركيبًا كيميائيًا محددًا أو ثابتًا، وقد تحوي في تركيبها بعض المعادن أو لا. وعلى الرغم من أن هناك ما يزيد عن 4900 نوعًا معروفًا من المعادن والأحجار الكريمة على سطح كوكبنا هذا، إلا أن الصور التالية التي سنعرضها لكم تاليًا هي للأجمل والأندر بين تلك الأحجار والمعادن النفيسة والخلابة!



مكاتب ستغير مفهوم الملل والإرهاق بالعمل

The Dynamic Desktop

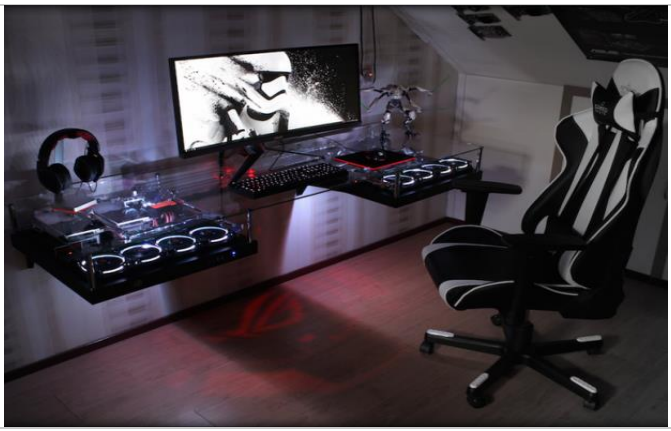
هذا المكتب عبارة عن شاشةعملاقة تعمل باللمس تستجيب لأشياء مادية، فهو يقدم ميزة استثناء بعض البقاع من خاصية اللمس بشكل مؤقت لإتاحة الفرصة لوضع فنجان من القهوة أو هاتفك الذكي أو لوحة مفاتيح الكمبيوتر دون الإخلال بنظام عمل نتيجة للاضطراب الذي قد يحدث في نظام اللمس للمكتب.

Altwork Station

يحتوي هذا المكتب على العديد من الأوضاع التي يمكن العمل من خلالها مثل وضعية الوقوف العادية ووضعية الجلوس ووضعية التركيز أو الاستلقاء، حيث يمكن تحويل وضعية الكرسي بالطريقة الأكثر راحة بالنسبة إليك بضغطة زر واحدة.

L3p D3sk

يعد هذا المكتب أحدث وأكبر طاولات كمبيوتر وأكثرها تطوراً وإبداعًا فقد قام بابتكاره المهندس الهولندي "بيتر براندز" مستخدمًا نظرية تبريد السائل؛ للحفاظ على جهاز الكمبيوتر خاصتك خلال فترات العمل الطويلة جدًا على الكمبيوتر.



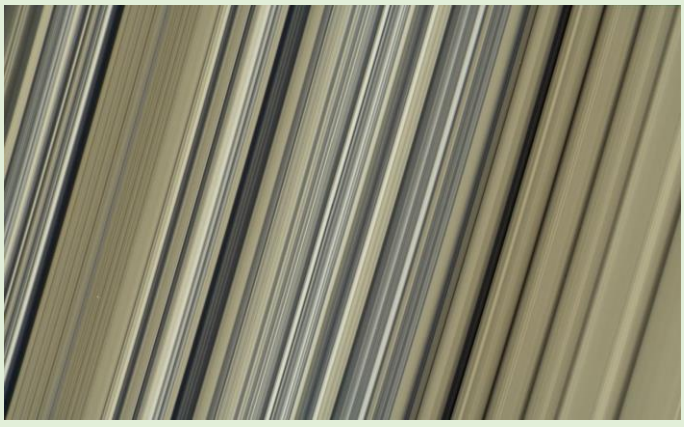
TT D3sk

هذا المكتب هو مثال آخر لقدرة المهندس الرائع بيتر براندز العظيمة في تبريد السائل في مجال التكنولوجيا، ولكن باستخدام تصميم آخر ولون مختلف لإضافة ميزة الاختيارات لعشاق العمل على الكمبيوتر.

الصورة الأخيرة التي التقطتها كاسيني لكوكب زحل بعد 13 عامًا من بدء مهمتها، وهذا ما يعادل نصف عام على كوكب زحل

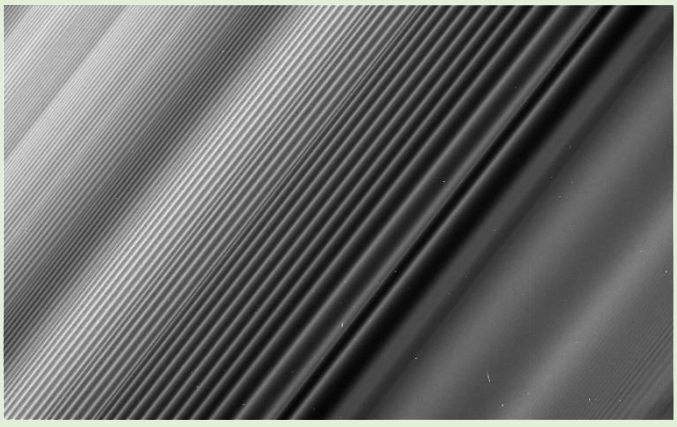
أفضل الصور التي التقطتها المركبة الفضائية كاسيني

أنهت المركبة الفضائية «كاسيني» التابعة لوكالة الفضاء الأمريكية رحلتها بعد دخولها للغلاف الجوي لكوكب زحل وتفككها، وهذه أهم الصور التي التقطتها «كاسيني» خلال مهمتها.



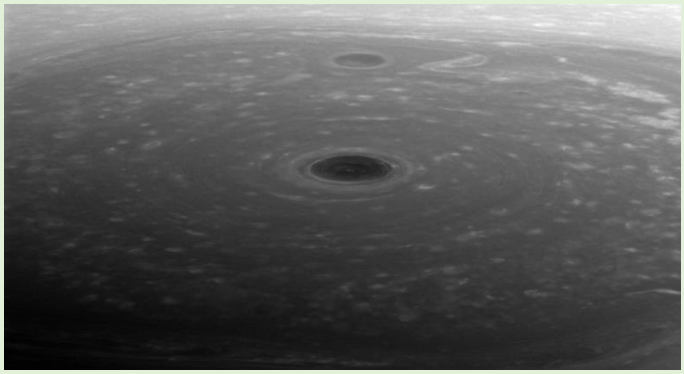
ألوان حلقات زحل

تُظهر هذه الصورة منظرًا دقيقًا لألوان الحقيقية لحلقات زحل، ويعد هذا القسم الظاهر في الصورة جزءًا من الحلقة الوسطى «الحلقة بي» وهي أكبر حلقات زحل وألمعها والتي تبعد 100 ألف كيلو متر عن مركز زحل. لونت الصورة باستخدام بيانات التصوير الطيفي..



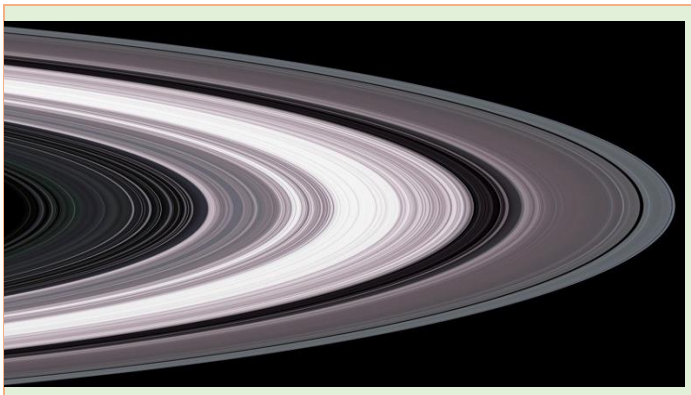
هياكل الموجة

تشكل هذه التموجات المعرفة باسم »جانوس 2:1 أمواج الكثافة الحلزونية «شكل حلقات زحل الخارجية ويُعتقد أنها نتيجة لعدة اصطداماتٍ للكتلة، وقال ماثيو تيسكارينو أحد أعضاء فريق كاسيني في مقابلة معجلة ساينتفيك أمريكان» توجد موجة الكثافة الحلزونية في المكان الذي تدور فيه جزيئات حلقات زحل حوله ست دورات كلما دار القمر جانوس حوله خمس دورات«.



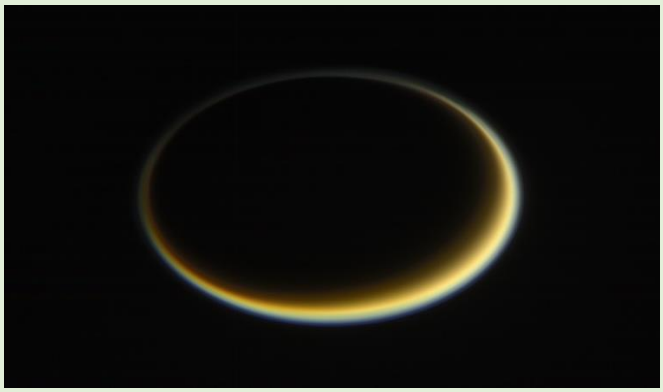
قمة زحل

تشكل هذه السحب الحلزونية القطب العلوي لكوكب زحل، والتقطت هذه الصورة يوم 26 أبريل من العام 2017 أثناء تعرض هذه المنطقة لأشعة الشمس، بعد عدة أعوامٍ «أرضية» من الظلام على الكوكب الذي يبعد 267 ألف كيلومتر عن الشمس.



حلقات مكونة من جسيمات

يختلف حجم الجسيمات التي تشكل حلقات زحل بشكل كبير، إذ تتراوح من حبيبات دقيقة من الجليد إلىجسيمات تمتد لآلاف الكيلومترات، واستطاعت كاسيني تصوير جسيمات حلقات زحل المميزة وعدد من الأقمار.

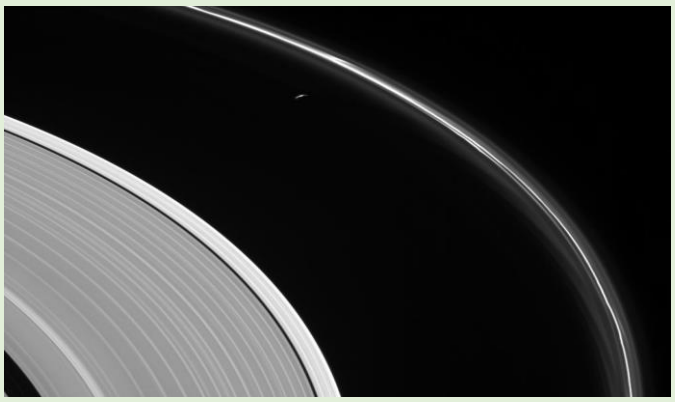


ضبابية تيتان

استطاعت كاسيني الالتفاف حول نفسها والتقاط صورة لتيتان، قمر زحل، وتعد هذه الضبابية الصفراء المزرقةنتيجة للجسيمات مختلفة الحجم التي تؤثر على المرشحات الطيفية الحمراء والخضراء والزرقاء لكاميرات كاسيني. التقطت هذه الصورة على بعد مليوني كيلومتر من تيتان.

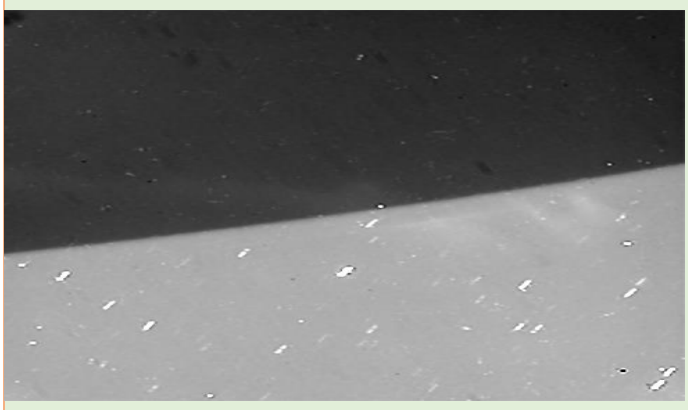
الدوامات

تظهر هذه الصورة الملونة للنصف الشمالي لزحل حزمًا من غيوم زحل، والتقطت هذه الصورة بعد الجمع بين عدة صور ملتقطة باستخدام المرشحات الطيفية الحمراء والخضراء والزرقاء.



الحلقة إف

يمكن مشاهد القمر بروميثيوس –أحد أقمار زحل- بالقرب من الحلقة الخارجية والأدق لزحل، «الحلقة إف،» والتي تبعد 86كيلو متر عن باقي الحلقات، ويساهم حقلها الجاذبيّ الضعيف في تشكيل عقد وندبات داخل «الحلقة إف. ».



الشفق القطبي الجنوبي

التقطت هذه الصور المتتالية بالقرب من القطب الجنوبي لزحل، وتعد هذه «الأضواء الجنوبية» ظاهرة طبيعة ناتجة عن الجسيمات المشحونة، ما يؤدي إلى توهج الغازات في الغلاف الجوي العلوي للكوكب.

مجلة الفيزياء العصرية
مجلة القارئ العربي