

مجلة الفيزياء العصرية



مجلة دورية تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية العدد التاسع عشر يونيو 2016

**كيف تؤثر النظرية النسبية لاينشتين على حياتنا اليومية
كل شيء عن البلازما: الحالة الرابعة للمادة
تطور المفاعلات النووية منذ العام ١٩٥٠**

لماذا تغيب الجامعات العربية عن قوائم التصنيفات العالمية

الاعجاز العلمي في الصيام

النمذجة الرياضية والسرطان

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية .. مجلة القارئ العربي

مجلة الفيزياء العصرية

عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثامن

روسكوب الفنتي الخامس
علماء والباحثين العرب إلى الغرب
بنة الفوضى في الفيزياء والعلم الحديث
ت الكمبيوتر وحتى رقماً قيسياً
رقبته السيلكونية اللابلورية المهدرجة ه
لنكوب الكون

مفتوح للتجار... ساعدنا
حوار مع عالم الفلك الفلسطيني
الدكتور سليمان بركة

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية

مجلة دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الرابع

PHYSICS

أخبار علمية
حوارات ولقاءات
تألات متنوعة
مميزات وخدمات
تعال ونحن نجيب

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية

دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثامن - الرابع

السرعات بين القطب وحظف الكائنات
رعة الميكانيكية الكمية المئوية والحديثة الأيون
يعمل التحليل العلمي المستحدث بواسطة الليزر
شمسية الخبيث حيث تلت أن إشراق الشمس من العرب
تفاتيح الكون والشرق والتمددوني

www.hozemsakee.com

مجلة الفيزياء العصرية

دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثامن - الرابع

مشاهدة
الكتاب
www.hozemsakee.com

مجلة الفيزياء العصرية

دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثامن - الرابع

www.hozemsakee.com

مجلة الفيزياء العصرية

مجلة دورية تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية العدد السابع عشر أكتوبر 2015

العلاج البروتوني
تفاعل الليزر مع المادة وتطبيقاتها
ما هو الاشعاع المؤين وما مدى خطورته
أين وصلنا وإلى أين نتجه في مجال الطاقة الشمسية
حتى يستفيد العالم العربي من أشعة السنكروترون
كيف تعمل تانحات العرض فانو الذرة 4K
تواصل وابداعات المعارف العلمية
لماذا فيزياء الأوتار!

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية

دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثامن

- الضوء، يفكر الكون
- رجاج يسمح بنشاط الضوء دون الحرارة
- هل نستطيع اليوم فوق نوع من المسامير
- الواد فائقة التوصيل
- دورة محرك كارنو
- قراءة في نتيجة تجربة مايكلسون ومور
- فيلمسوف الكيم
- كيف يستخدم الليزر في الاتصالات
- الايلاف الفوتونية الفوتونية
- نيكولا تسلا .. الرجل الكهربائي
- حوار مع العلماء
- كيف تفكر بوضوح!
- عشر خطوات لكسب مشاعر طلابك

www.hozemsakee.com

مجلة الفيزياء العصرية

عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثامن

بزرية
وما تكون كبيراً
وجرافي ثلاثي الأبعاد

كيف يعمل التصوير
جهاز العلاج المقطعي
جهاز التخطيط المغناطيسي

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية

دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد السابع

مع ولحق العدد
تقنيات الكمبيوتر
تعاليم الفيزياء الحديثة
تعاليم الفيزياء الحديثة

www.hozemsakee.com

مجلة الفيزياء العصرية

دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثامن

www.hozemsakee.com

مجلة الفيزياء العصرية

دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثامن

كيف تعمل التانكو لوجي
الموصلية الفائقة
فظرية الأبعاد
معالجة شروينغر والفلسفة الحتمية
صحة فجاج المخفرج السعودي ميمم ايدييه

حوار مع ألقام محمود
النسق الإعلامي في جوده أكاديمي

www.modernphys.com



كلمة العدد

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

يسعدني ونحن نستقبل في هذه الليلة
المباركة مناسبة جلييلة، وهي حلول شهر رمضان المبارك شهر الرحمة
والغفران والنقاء والإيمان أن أهنيكم وكل أبناء أمتنا العربية
والإسلامية بهذه المناسبة الدينية العزيزة على قلوب المسلمين جميعا.
سائلا الله العلي القدير أن يعيدها على شعبنا وأمتنا في كل عام
باليمن والخير والبركات.

كنت قبل قليل اتصفح المجلة واقرأ ما ورد فيها من اخبار ومقالات
شعرت بسعادة غامرة لهذا الانجاز الذي افتخر به مع اعضاء اسرة
تحرير المجلة. ان اهم الاعمال التي تستمر وتتطور وهذا ما وضعناه
نصب اعيننا منذ ان قمنا بإصدار اول عدد من اعداد المجلة. وان انتهاج
الية النشر الجديدة مكنتنا من الحفاظ على اصدار عدد كل ثلاثة
أشهر وان شاء الله نسعى لزيادة معدل النشر مع تقليل صفحات المجلة
التي حرصنا في كل مرة ان لا تتجاوز المائة صفحة.

جاء هذا العدد بباقة متنوعة وجديدة من الاخبار العلمية والكثير من
المواضيع العلمية الشيقة في مختلف مجالات الفيزياء. كما تناولنا
بالدراسة والتحقيق موضوع غياب معظم الجامعات العربية عن
التصنيفات العالمية مع اقتراح قائمة ببعض الاجراءات التي من شأنها
ان تحسن جودة التعليم في الوطن العربي.

اتمنى قضاء أجمل الاوقات في تصفح هذا العدد واجدد الدعوة لكل من
يرغب في ان ينشر مقاله في العدد القادم ان لا يتردد في مراسلتنا على
عنوان المجلة.

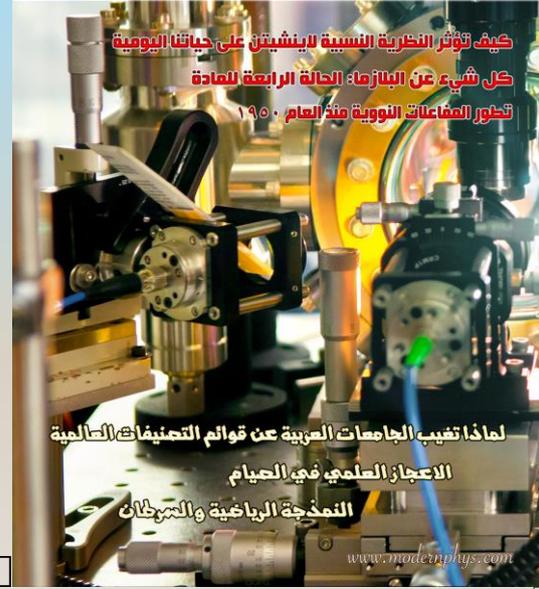
شكري وامتناني لكل من ساهم في هذا العدد وخص بالذكر طاقم
أسرة التحرير، وكل من ارسل لنا موضوع للنشر وان شاء الله تقضوا
وقتا ممتعا ومفيدا في تصفح وقراءة هذا العدد.

ادعو الله لي ولكم ان ينفعنا في شهر رمضان الكريم وان يزيدنا من
فضله ونعيمه...، وان يوفقنا دائما لما فيه الخير، وان نسير دائما في
طريق الإبداع والتميز...

د. حازم فلاح سكيك

رئيس التحرير

غزة في 5 - يونيو - 2016



مجلة الفيزياء العصرية

العدد التاسع عشر يونيو 2016

تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية

شارك في هذا العدد

الأستاذة إسراء حسنين
المهندس محمود بكر
الأستاذ تمام دخان
الأستاذ علاء خياط

التصوير والإخراج الفني

رئيس التحرير

دكتور حازم فلاح سكيك

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

www.modernphys.com
info@modernphysics.com

محتويات العدد

سؤال وجواب



90

ما الفرق بين شاشات LCD وشاشات LED

مقالات علمية



35

النمذجة الرياضية والسرطان



47

طرق مكافحة الزعجة المصرية



49

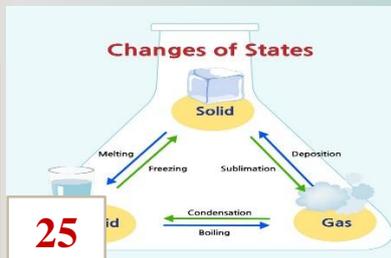
أنظمة طبيعية ديناميكية وهندسية



51

أمواج الجاذبية

سؤال وجواب



25

كم هي عدد حالات المادة؟



33

كيف تؤثر النظرية النسبية على حياتنا اليومية



46

لماذا يصدر عن الماء صوتا قبل ان يبدأ في الغليان؟



71

ما هي الموصلات فائقة التوصيل



81

لماذا السفر إلى الماضي اصعب من السفر إلى المستقبل؟

أخبار علمية



8

صناعة محرك من ذرة واحدة ..



9

الجرافين لتوليد الكهرباء من المطر



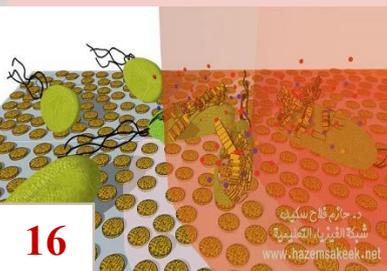
11

تطوير أقوى ليزر اشعة اكس



13

لا غسيل بعد اليوم



16

أقراص ذهب نانوية وليزر كمضادات حيوية

كيف تعمل الأشياء



كيف يعمل العلماء على صناعة شمس في المختبر؟

كيف تعمل الأشياء



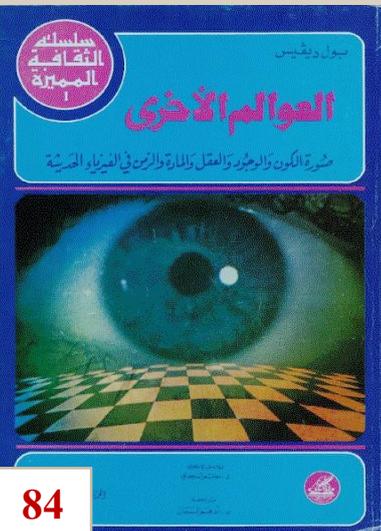
حقائق علمية عن الدماغ

الاعجاز العلمي في القرآن



الاعجاز العلمي في الصيام

قرأت لك



العوالم الأخرى

تقرير العدد



لماذا تغيب الجامعات العربية عن قوائم التصنيفات العالمية؟

ماذا لو؟



ماذا يحدث إذا تحركت بسرعة الضوء؟

شخصيات مؤثرة

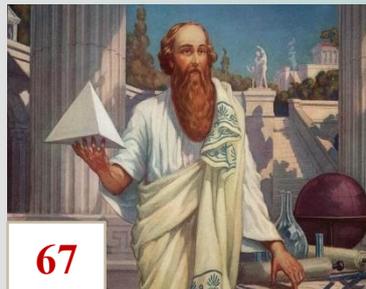


رضيف العدد د. خالد السيد

بحث شامل



كل شيء عن حالة المادة البلازما



فيثاغورث

مقالات علمية



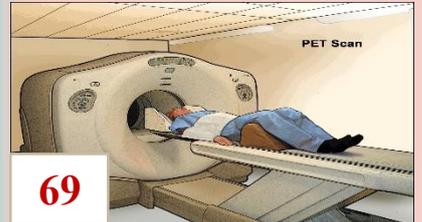
الجاذبية الكمية



الساعات الذرية



العلاج الإشعاعي ودور الفيزيائي الطبي



الجاما كاميرا



٩ حقائق حول المغناطيسيات



تاريخ الجاذبية

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.



تتقدم أسرة تحرير مجلة
الفيزياء العصرية بأحر التهاني
بمناسبة حلول شهر رمضان
المبارك
كل عام وأنتم بخير

رمضان

شهر الرحمة والغفران ...

شهر الصوم والقرآن

نجاح علماء في صناعة محرك من ذرة واحدة

د. حازم فلاح سكيك

شبكة الفيزياء التعليمية

www.hazemsakeek.net

الأخبار العلمية

الهدف من تقنية النانو هو تصغير الآلات المستخدمة في حياتنا اليومية، وذلك بهدف التحكم في العالم النانوي كما نتحكم في الأشياء في حجمها الطبيعي. وكان النجاح في اختراع محرك بحجم ذرة واحدة بمثابة نقلة نوعية في هذا الاتجاه.

تمكن باحثون في ألمانيا من بناء محرك حراري من ذرة واحدة ويعد أصغر محرك تم بنائه. وقد قدر قدرة المحرك الحراري بنحو $10 \times 3.4 \times 10^{-22}$ وات والتي تكافؤ بالنسبة للكتلة قدرة محرك سيارة بـ 1.5 كيلو وات لكل كيلوجرام. وقد نشرت نتائج هذا البحث في مجلة العلوم. *Journal Science*.

يعمل المحرك الحراري على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية ويعد اختراع المحركات الحرارية بداية النهضة الصناعية. وركزت الأبحاث في العقد الأخير على تصغير المحركات الحرارية.

تم تصميم محرك الذرة الواحدة ليعمل بنفس فكرة المحرك الحراري العادي. لقد استخدموا أيون كالسيوم ومقيد ليتحرك في اتجاه على امتداد محور واحد. وقد تم تعريضه لدرجات حرارة مختلفتين عن طريق التبريد بواسطة شعاع ليزر والتسخين تم بواسطة مجال كهربائي متردد. ولد اختلاف درجتي الحرارة حركة أيون الكالسيوم على امتداد المحور بنفس آلية حركة مكبس المحرك الحراري.

ويقول دكتور جوهانس روجنجل Johannes Roßnagel ان الصعوبات التي واجهتهم في تصميم هذا المحرك تكمن في الإلكترونيات الدقيقة التي تعمل بأقل تشويش ممكن لمنع التداخل وتطلب العمل استخدام كاميرا بزمن تعريض قصير جدا يصل إلى 700 نانو ثانية وفي حجرة مفرغة من الهواء مع تحكم دقيق في المجال الكهربائي واستخدام نظام ليزر عالي الجودة. كما ان النقطة الأهم هي التحكم الدقيق في درجة الحرارة والطاقة والموضع لتشغيل المحرك.

يملك المحرك كفاءة 0.28% وهذا يعني ان 0.28% من الطاقة الكلية تتحول إلى شغل ميكانيكي. وقد تكون هذه الكفاءة متدنية جدا بالمقارنة مع المحرك الحراري في السيارة والذي تصل كفاءته إلى 30% ولكنها متفقة مع الحسابات النظرية.

من المتوقع ان يلعب محرك الذرة الواحدة دورا أساسيا في الفيزياء التطبيقية والنظرية على حد سواء. وسوف يكون له دورا بارزا في تزويد الأجهزة النانوية بالطاقة مما يسمح للعلماء من بناء ثلاثة من ذرة واحدة على سبيل المثال. الا ان العلماء لا يتوقعون ان يكون له تطبيقات في حياتنا اليومية في المرحلة الحالية.

يتطلب تشغيل محرك الذرة الواحدة مختبر مزود بأجهزة الليزر ومعدات إلكترونية ومضخات تفريغ هوائية الا ان العلماء في المرحلة الحالية يبذلون كل طاقتهم البحثية من أجل فهم الديناميكا الحرارية التي للجسيمات الاحادية. ودراسة هذه الامور وفهمها سوف ينعكس على جيل جديد من التجارب وأجهزة مستقبلية لها تطبيقات مذهلة.

الجرافين مرشح قوي لتوليد الكهرباء من المطر

د. حازم فلاح سكيك

شبكة الفيزياء التعليمية

www.hazemsakeek.net

من المعروف ان إطلاق اشعة الليزر على اي جسم يعمل على تسخينه ورفع درجة حرارته. لكن العلماء في جامعة واشنطن استخدموا الليزر لتبريد سائل وخفض درجة حرارته من درجة حرارة الغرفة إلى درجة قريبة من الصفر المطلق. هذه هي اول مرة في تاريخ الليزر ان يتم تبريد الماء. مع العلم ان علماء في مختبر لوس الموس القومي قبل ٢٠ عاما قاموا بتبريد هدف من مادة صلبة حتى درجة حرارة 90 درجة مطلق اي 183 تحت الصفر وتمت التجربة في الفراغ.

قبل ان نوضح كيف تمت العملية تجدر الإشارة إلى ان التبريد بالليزر له فوائد عديدة في البيولوجي حيث يتمكن العلماء من تبريد الخلايا وبالتالي ابطاء نشاطها الحيوي ليتسنى لهم مراقبته ورصده. اشعة التجمد قد تكون مناسبة لتبريد مناطق محددة في شرائح الكمبيوتر ايضا.

تتم عملية التبريد باستخدام بلورة نانوية من اليوتريوم والليثيوم والفلوريد yttrium lithium fluoride. قام العلماء بتطعيم بلورات نانوية بمقادير صغيرة من عنصر اليوتريوم. عندما يقوم اليوتريوم بامتصاص فوتون من الليزر يثار الكترون إلى مستوى طاقة اعلى. في العادة يعود الالكترون إلى مستوى طاقة أدنى ويحرر طاقة خلال فترة زمنية لا تتعدى النانو ثانية او حتى في حدود البيكو ثانية ويتحرر فوتون جديد في هذه العملية. لكن المستوى المثار في اليوتريوم يبقى مثارا لفترة زمنية اطول بكثير تصل إلى ميكرو ثانية اي أكبر بمليون مرة مما يحدث في العملية العادية.

يعطي الزمن الطويل نسبيا لليوتريوم وقتا كافيا ليمتص الطاقة الحرارية من السائل المحيط، وهذه الحرارة أكبر من الحرارة التي اعطاها الليزر للبلورة النانوية. عندما تشع المادة فوتون يحمل الفوتون الطاقة الاضافية التي امتصها. وفي النهاية تتحول حرارة السائل إلى ضوء مما يجعل السائل يتوهج.

اقل درجة حرارة تمكن العلماء من الوصول لها كانت 3 او 4 درجات مئوية وقد تمت التجربة على مقدار صغير من السائل – عبارة عن بضعة قطرات بين لوحين من الزجاج. وتبريد حجم أكبر يتطلب استخدام المزيد من البلورات، مع ليزر يسقط على هذه البلورات. وقدرة العلماء ان ليزر بطاقة 1 وات قادر على الحصول على 2 ملي وات تبريد. وفي هذه الاثناء ليس بالامكان تبريد حجم دورق من الماء باستخدام شعاع مفرد من الليزر. ولكن يأمل العلماء من تطوير مواد بلورية نانوية أكثر كفاءة لتبريد الوسط بطريقة افضل، وفي هذه المرحلة اثبت الليزر انه يمكن ان يستخدم ايضا في التبريد وبعض العلماء يتكهن بامكانية صناعة اسلحة ليزر حربية تعمل على تجميد الطرف المعادي واطلق عليها اشعة التجمد freeze rays. قد يأتي يوم من الايام ونتمكن من توليد الكهرباء بالخلايا الشمسية حتى في الايام الماطرة بمساعدة الجرافين.

تساهم قطرات المطر بشكل فعال في عمل الخلايا الشمسية لانها تغسلها وتزيل عنها الغبار واي مواد تعيق وصول اشعة الشمس اليها. الا ان الخلايا الشمسية تعتمد بشكل كبير على الضوء المنبعث من الشمس لتوليد الطاقة الكهربائية وتنخفض كمية الكهرباء المتولدة في الايام التي تكون فيها السماء ملبدة بالغيوم.

لكن علماء في الصين بقيادة الدكتور تانج كينوي Qunwei Tang عالم المواد في جامعة اوشين Ocean University في الصين طرح فكرة توليد الكهرباء بالخلايا الشمسية في اي حالة من حالات الطقس. اي هل بالامكان تطوير خلايا شمسية يمكن ان تعمل باشعة الشمس وبالمطر ايضا.

الان كيف يساعد الجرافين في توليد التيار الكهربائي في المطر؟ ان قطرات المطر ليست ماء نقي انها تحتوي على املاح مما يجعلها مكونة من ايونات موجبة وايونات سالبة. استخدم علماء جامعة اوشين الجرافين وهو ارق مادة في العالم والتي سمكها يصل إلى ذرة واحدة من الكربون، ان الكترولونات الجرافين يمكن ان تجذب الايونات ذات الشحنة الموجبة مثل الصوديوم والكالسيوم والامونيوم. والنتيجة هي فصل طبقات من الايونات الموجبة والسالبة تعمل مثل المكثف الكهربائي capacitor لتخزين الطاقة.

بهذه الفكرة قام علماء جامعة اوشين باضافة الجرافين إلى خلايا شمسية صبغية ووضعها على مادة شفافة ومرنة من البلاستيك ومادة اكسيد القصدير والاندنيوم Indium tin oxide والتي تعرف بالاختصار ITO. وفي النهاية تم الحصول على خلايا شمسية مرنة تحول الاشعة الشمسية إلى طاقة كهربية بكفاءة تصل إلى 6.53% وتولد مئات الميكروفولت من الماء قليل الملوحة الذي يشبه ماء المطر. ويقول الدكتور تانج انه سيأتي اليوم ونتمكن بهذه الطريقة من توليد الكهرباء باشعة الشمس في كل احوال الطقس.

يجري الفريق البحثي الان مزيدا من الدراسات للتعامل مع كل انواع الاملاح الموجودة في المطر وكذلك كيف يمكن توليد كهرباء من تراكيز منخفضة من هذه الايونات.

أصغر دايود في العالم صنع من DNA

تمكن العلماء من صناعة أصغر دايود diode في العالم، عبارة عن جزيء واحد من DNA. يساهم هذا الانجاز في بدأ تطوير مركبات من DNA للالكترونيات الجزيئية.

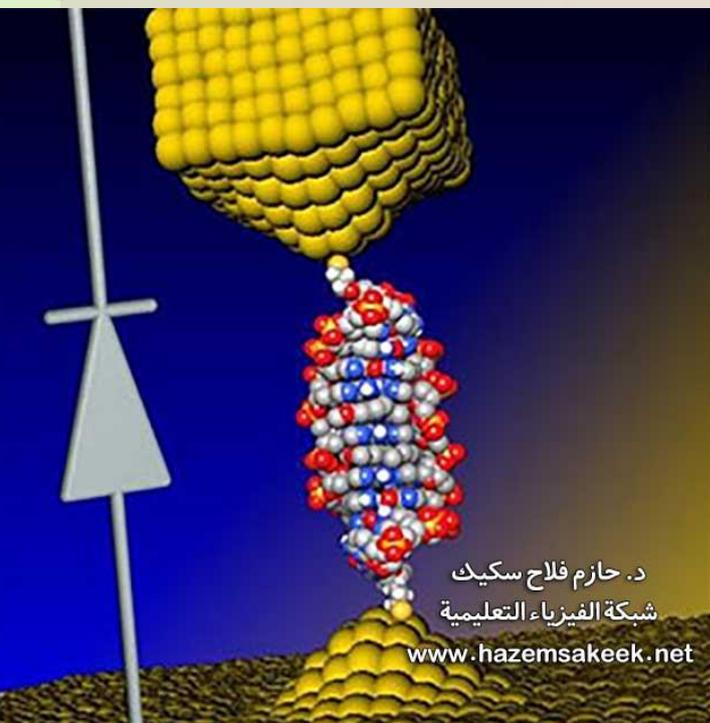
تعرف الدايدودات احيانا باسم المقومات rectifiers وهي التي تسمح للتيار الكهربائي بان يمر في اتجاه واحد فقط. وعلى مدار 40 عاما اقترح العلماء دايدودات وعناصر الكترونية اخرى بحجم جزيء واحد، والتوصل إلى دايود بحجم جزيء DNA واحد سوف تساهم في ميلاد مجال الالكترونيات الجزيئية، والتي سوف تأخذ الكمبيوتر إلى ما بعد اجهزة الكمبيوتر المعتمدة على اشباه الموصلات (السليكون).

علماء من جامعة جورجيا بالتعاون مع علماء من جامعة بن جريون استخدموا DNA لتصنيع دايود جديد. التقدم الكبير في مجال الجينات لسلاسل جينات الانسان جعل من السهل نسبيا امكانية تصنيع وتعديل على DNA، والتي جعلت الجزيء مرشح قوي للاستخدام في الالكترونيات الجزيئية.

الشكل الحلزوني المزدوج للـ DNA مكون من سلسلتين من الجزيئات تعرف باسم القاعدة. يصل طول الدايدود الجديد لطول 11 زوج من هذه القواعد علما بان طول القاعدة الواحدة هو 0.34 نانومتر.

الـ DNA بمفرده لا يعمل بطريقة تشبه الدايدود لكن عندما قام العلماء بادخال جزيئين من كوالارين coralyne في نقاط محددة داخل DNA وبتطبيق 1.1 فولت على المركب تدفق التيار الكهربائي خلال DNA بقوة وصلت لـ 15 مرة أكبر في اتجاه بالمقارنة مع الاتجاه الاخر. كشفت النمذج النظرية للدايدود ان هذا التقويم للتيار ينتج من طريقة توزيع الغير متوازن للكترونات الكوالارين داخل الـ DNA.

اقترح العلماء انه بإمكانهم تحسين عمل دايود DNA اكثر للحصول على اجهزة جزيئية وظيفية وقد نشرت ابحاثهم في مجلة الكيمياء الطبيعية journal Nature Chemistry في 4 ابريل 2016.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

تطوير أقوى ليزر اشعة اكس في العالم

تجري حاليا عمليات تطوير وتحسين لاقوى شعاع ليزر اشعة اكس X-ray laser في العالم في مركز التعجيل الخطي في ستانفورد في كاليفورنيا Stanford Linear Accelerator Center والذي يعرف بالاختصار SLAC. تستخدم هذه الآلة الضخمة الاستثنائية في التقاط صور للذرات والجزيئات بمعدل سريع جدا مما يسمح للعلماء بتصوير افلام دقيقة وواضحة لعمليات التفاعل الكيميائي التي تحدث في اجزاء من النانوثانية ومن ثم عرضها في صورة احداث متتالية. يشتمل التطوير على استبدال ثلث مصدر الضوء المترابط الخطي Linac Coherent Light Source والذي يعرف بالاختصار LCLS واعادة بناؤه بمعدات جديدة يصل تكلفتها إلى مليار دولار امريكي. جهاز ليزر اشعة اكس الثاني هذا سوف يكون قادرا على العمل بسرعة اكبر بـ ٨٠٠٠ مرة وبشدة اعلى بـ ١٠,٠٠٠ مرة من المستخدم حاليا.

يسمح LCLS-II اي ليزر اشعة اكس الثاني للعلماء بدراسة التفاعلات الكيميائية كما لم يكن من قبل. على سبيل المثال دراسة كيف يعمل الاحتراق على المستوى الذري والذي من المتوقع ان تؤدي الاكتشافات الجديدة إلى استخدام اكثر كفاءة للوقود.

سوف يأخذ التحديث الجديد ابحاث علوم اشعة اكس إلى مستوى جديد، يفتح الابواب لمجال واسع من الدراسات الجديدة على سرعات فائقة وفي مستوى الابعاد الذرية لنكون مستعدين لتقنيات حديثة في المستقبل من الالكترونيات الفائقة إلى العقاقير الطبية وحلول لمشاكل الطاقة.

يعمل جهاز ليزر اشعة اكس جنبا إلى جنب مع الجهاز الحالي، ليغطي مدى واسع من الطاقات في زمن اقل. سوف يتمكن العلماء من دراسة العمليات السريعة والتعامل مع العينات المعقدة.

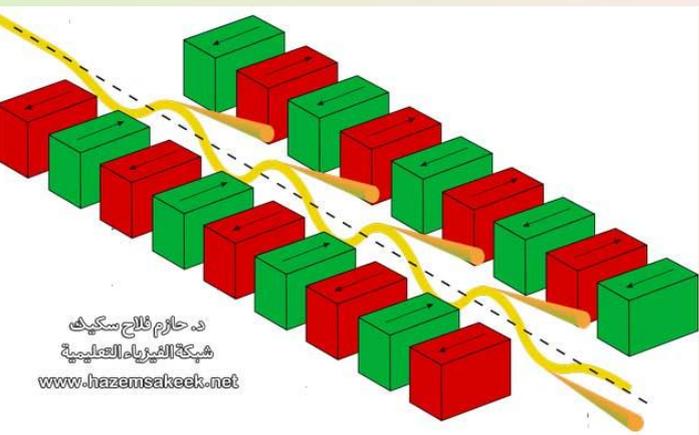
يقول مدير SLAC تشي تشانج كاو Chi-Chang Kao ان مختبرنا قد قام ببناء وتشغيل مصادر اشعة اكس التي ساعدت الباحثين حول العالم في الوصول إلى نتائج دقيقة في مجال ابحاث علوم المواد والكيمياء والبيولوجي والطاقة. مما جعل الولايات المتحدة في مقدمة دول العالم في علوم اشعة اكس X-ray.

تتولد اشعة اكس بواسطة تسريع الكترونات في سلسلة من المغناطيسيات إلى سرعات قريبة من سرعة الضوء. تعمل

المغناطيسيات التي توضع في ترتيب معين يعرف باسم undulator لتجبر الالكترونات على ان تتحرك في مسار متعرج كما هو موضح في الشكل ادناه. واثناء مرور الالكترونات في هذا المسار تحرر اشعة اكس التي يستخدمها العلماء في ابحاثهم ودراساتهم.

يعمل النظام الحالي في درجة حرارة الغرفة وتطلق الالكترونات 120 نبضة اشعة اكس في الثانية. اما النظام الجديد سوف يبرد حتى درجة الصفر المطلق تقريبا باستخدام موصلات فائقة التوصيل للحصول على الالف النبضات في الثانية.

في كل عام يستخدم مئات العلماء والباحثين جهاز LCLS لدراسة العمليات الكيميائية الاساسية. والقدرة على الحصول على افلام متحركة للجزيئات سوف تغير فهمنا لكيف تعمل الكيمياء.



مقياس حرارة نانوي أرق من الشعرة بـ 20 ألف مرة

ابتكر فريق من علماء الكيمياء الحيوية في جامعة "مونتريال" الكندية مقياس حرارة نانوي فائق الحساسية والدقة وأرق بـ 20 ألف مرة من شعرة الإنسان. وأكد العلماء، على أن مقياس الحرارة الفريد، ينتمي إلى سلسلة مقصرة لحمض نووي ريبوزي منقوص الأكسجين DNA وهو قادر على قياس تقلبات ضئيلة جدا في درجات الحرارة.

ونشرت مجلة Nano Letters تقريرا حول ابتكار العلماء الجديد، ذكر فيه أليكسيس فالي بيلسلي عضو فريق البحث أن "الكائنات الحية تستخدم جزيئات عضوية مختلفة مثل البروتينات والحمض النووي الريبوزي RNA لقياس الحرارة واستجابة الجسم لها".

وأضاف: "ابتكرنا عددا من الهياكل على أساس يمكن من خلاله تجميعها وفكها تحت تأثير درجات حرارة معينة".

وخلص العلماء من خال ربط أجزاء من سلاسل حمض الديوكسي ريبونوكليك، إلى جزيئات البروتين التي تتلأأ أثناء الاضمحلال، ومنها إلى مقاييس نانو مصغرة فائقة الحساسية قادرة على العمل عند درجات حرارة تتراوح 25 و90 درجة مئوية، تستشعر اختلافات درجات الحرارة بما لا يزيد عن أجزاء مئوية من درجة مئوية واحدة، ولا تتضرر أثناء الاستخدام ويمكن أن تعمل لوقت طويل جدا داخل الجسم وخارجه في بيئة كيميائية محايدة.

ويؤكد الباحثون، أن ما توصلوا إليه من ابتكار، سيساعد في قياس تغيرات الحرارة داخل الخلايا، كما أن المستشعرات المصنوعة على أساس الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين، ستفيد في مجال هندسة الشرائح الإلكترونية لتحديد نقاط الإفراط في درجات الحرارة وزيادة إنتاجية الشرائح وترشيد استهلاكها للطاقة.

أوراق نقدية مشفرة بقوانين فيزياء الكم لا يمكن تزويرها

توصل العلماء إلى ابتكار أوراق نقدية محصنة ضد التزيف بسبل مغايرة للتشفير الكلاسيكي، وذلك تطبيقا لمبادئ فيزياء الكم التي تستخدم الإلكترونات والفوتونات في استقبال المعلومات وإرسالها.

وتتميز النماذج الأولى من الأوراق النقدية الجديدة التي أطلق عليها الباحثون اسم "النقود البصرية الكمية"، بتشفيرها عن طريق استقطاب فوتونات محددة، كما

كشفت التجارب الأولى على هذه الأوراق أن تعديل دورات الكم سيحول دون استنساخ ورقة نقدية دون معرفة الدورة الفيزيائية الكمية الكاملة التي خضعت لها لدى تصنيعها.

يذكر أن ستيفين فيزير وهو طالب في الدراسات العليا في جامعة كولومبيا الأمريكية، كان قد طرح لأول مرة فكرة تصنيع أوراق الكم النقدية باستخدام فوتونات مستقطبة لتشفير المعلومات.

وتقوم فكرة فيزير العلمية على تشفير الورقة النقدية برمز يحمل معلومات عن فلتر فوتونات مستقطبة خاص بها، على أن يتم مسح حزمة فوتونات الورقة بالكامل لدى أي محاولة لاستخدام فلتر آخر في تصنيع نسخة عنها، فيما يتم حفظ المعلومات عن استقطاب الفوتونات في البنك صاحب الإصدار.

ورغم نجاعة هذه الطريقة في تحصين العملة الورقية من التزوير، إلا أن الخبراء يحذرون من أن حساسية نظام التشفير العالية قد تقضي إلى تبدل التشفير تحت عوامل أخرى بعيدة عن التزوير، لتفقد العملة المشفرة قيمتها وتصبح مجرد حبر على ورق!

لا غسيل بعد اليوم! نسيج نانوي ينظف نفسه بنفسه

كل ما تحتاجه هو تعريض ملابسك للشمس لتحصل على غسيل بمعنى الكلمة، هذا اخر ما توصل له العلماء في مجال بحوث النانو على الانسجة ذاتية التنظيف. self-cleaning textiles.

تمكن باحثون في جامعة RMIT في ميلبورن في استراليا من تطوير تقنية جديدة رخيصة وفعالة لتوليف تراكيب نانوية يمكنها ان تتخلص من المواد العضوية بمجرد تعرضها لأشعة الضوء.

مهد هذا العمل الطريق للحصول على انسجة يمكنها ان تنظف نفسها ذاتيا وتتخلص من البقع والاساخ والجراثيم بمجرد ان تتعرض لضوء مصباح كهربى او عندما تكون مرتديها وتتعرض لضوء الشمس.

يقول الدكتور راجيش راماثان Rajesh Ramanathan ان هذه التقنية يمكن ان تستخدم في العديد من التطبيقات التي تعتمد على عملية التحفيز catalysis مثل المواد الكيميائية الزراعية والمواد الطبية الصيدلانية والموتجات الطبيعية ويمكن ان تستخدم على نطاق صناعى واسع.

ما يميز هذه المادة الجديدة انها تمتلك نسيج ثلاثى الابعاد مدعم بتراكيب نانوية من النحاس والفضة مما يجعلها قادرة على امتصاص الضوء المرئى بكفاءة عالية وهذا يسرع عملية التنظيف والتخلص من المواد العضوية العالقة بها.

بالطبع البحث لا زال مستمرا لتطوير هذه المواد الجديدة قبل ان يتم التخلص تماما من الغسالات وتصبح كافة ملابسنا تنظف نفسها ذاتيا.

عندما تتعرض التراكيب النانوية للضوء فانها تستقبل طاقة تعمل على تحرير بعض الالكترونات نطلق عليها بالالكترونات المثارة وهذه الالكترونات المثارة تعطي طاقتها للتراكيب النانوية لتمكنها من التخلص من المواد العضوية وتفتيتها.

وتكمن صعوبة المشروع الذي يعمل عليه فريق جامعة RMIT في كيفية بناء التراكيب النانوية على مستوى كبير وجعلها متماسكة مع الانسجة ودائمة.

وتم التغلب على هذه المشاكل بطريقة غمس النسيج في محاليل خاصة تحتوي على تراكيب نانوية. مما تمكنوا في النهاية من الحصول على تراكيب نانوية مستقرة على النسيج خلال فترة زمنية قصيرة تصل إلى ٣٠ دقيقة.

عندما تتعرض للضوء لمدة لا تتجاوز 6 دقائق يبدأ النسيج بتنظيف نفسه ذاتيا. ويسعى العلماء حاليا إلى دراسة كيف تستجيب هذه الانسجة للمركبات العضوية والمواد الاكثر تسببا في حدوث البقع والاساخ.

نشرت هذه الدراسة في ٢٣ مارس ٢٠١٦ في مجلة Advanced Materials Interfaces.

صورة مكبرة تحت الميكروسكوب الالكتروني يوضح التراكيب النانوية على نسيج قطنى



تعرف على الجرافين .. العادة العجيبة

د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

الجرافين، مادة المستقبل العجائبية. يقول العلماء إنها أرق، أخف وأقوى مادة معروفة على الأرض. إنها قوية جداً، أقوى بمئتي مرة من الفولاذ وأقسى من الماس. هي خفيفة جداً، بحيث أنك إذا أمسكت ورقة من الجرافين بحجم ملعب كرة قدم بين إصبعيك فهي لن تنحني أو تنكسر، وهي رقيقة جداً بحيث تعادل سماكة ذرة واحدة. هذا صحيح! الجرافين هي أول مادة ثنائية الأبعاد في العالم.

كيف يمكن لذلك أن يكون ممكناً؟

ظل العلماء لعقود غير متأكدين من ذلك حتى العام 2004 حين تفحص علماء الفيزياء قطعة من شريط لاصق استخدمت لاستخراج طبقة رقيقة من الكربون من لوح جرافيت. ما اكتشفوه كان الجرافين.

وهي طبقة واحدة من ذرات الكربون المرتصة على شكل قرص العسل ما يعطي المادة ميزات غير اعتيادية.

إنها شفافة ولكن يمكنها امتصاص الضوء، إنها مرنة وقابلة للانحناء ولكنها أيضاً غير قابلة للاختراق من كل الغازات والسوائل باستثناء الماء، وهي أفضل موصل في العالم للحرارة والكهرباء.

يمكن لذلك التفوق على أسرع رقائق الكمبيوتر، أكثر البطاريات دواماً، وعلى ألواح الطاقة الشمسية القابلة للإرتداء.

تخيل! بطارية تشغل طائرة كهربائية، مجسات نانو بالغة الدقة للكشف عن السرطان، إمدادات غير محدودة من مياه المحيطات المحلاة الرخيصة.

العلماء في معهد الجرافين الوطني في بريطانيا يعملون على استكشاف هذه المادة لاستخدامها في تشخيص بعض الأمراض لكن العلماء يبحثون أيضاً في امكانية استخدامها خارج الجسم البشري، كاستخدامها في إنتاج مجسات أفضل لفحص الدم او الكشف عن الفيروسات.

ولا حدود للاحتتمالات المتاحة، ولكن ما الذي يمنعا؟

قشرة من الجرافين بسماكة ميكروميتر واحد قد تكلف ألف دولار لتصنيعها باستخدام طريقة الشريط اللاصق، ما يجعلها أكثر المواد المصنعة من قبل الإنسان كلفة على سطح الأرض. منذ ذلك الحين قامت المختبرات والشركات بمليارات الأبحاث لمعرفة الإمكانيات المُحتملة للجرافين.

YouTube

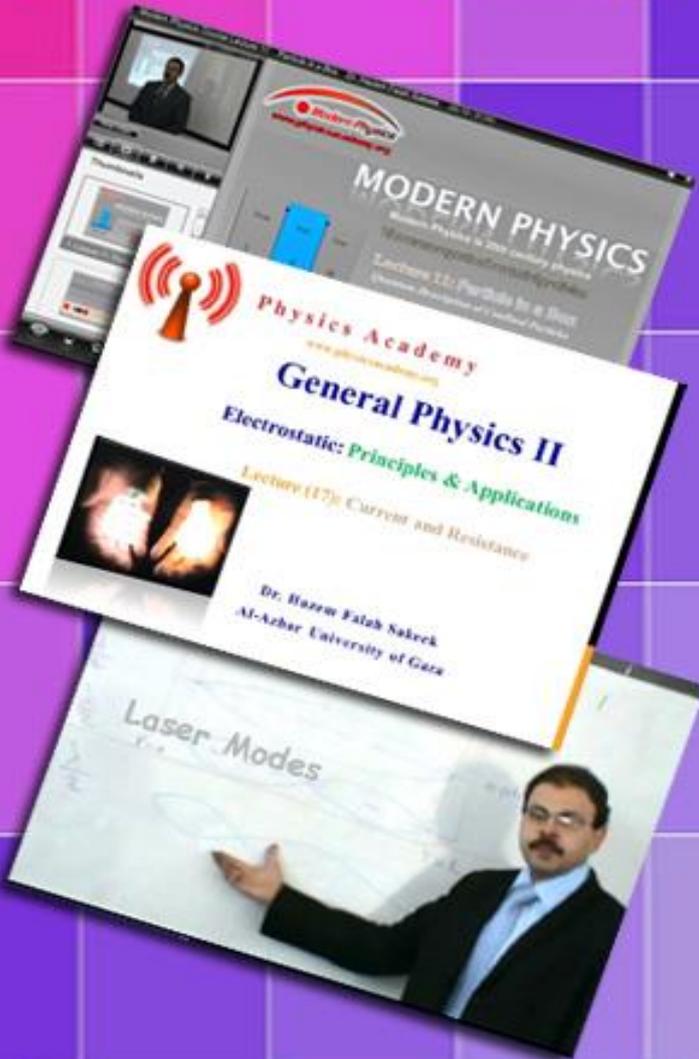
قناة الفيزياء التعليمي

PhysicsEduCenter

نقدم مجموعة متنوعة من
المحاضرات العلمية باللغة
العربية في الفيزياء

الكهربية الساكنة

فيزياء الليزر
فيزياء ذرية
فيزياء حديثة
علم الإشعاع



ندعوك للاشتراك في قناة الفيزياء

التعليمية ليصلك كل جديد

www.youtube.com/user/PhysicsEduCenter



تخطط SpaceX لبلوغ

المريخ سنة 2018

تخطط شركة SpaceX الأمريكية الخاصة لإرسال مركبتها Dragon غير المأهولة إلى المريخ سنة 2018، لتكون بذلك الشركة الخاصة الأولى في العالم التي تقدم على مشروع كهذا.

وأعلنت الشركة الأمريكية عن خططها هذه في تغريدة على صفحتها في واحد من مواقع التواصل الاجتماعي الخميس 28 أبريل، مما يمكن اعتباره خطوة أولى على طريق تحقيق هدف مؤسس الشركة إيلون ماسك المتمثل في تسيير رحلات مأهولة إلى كواكب أخرى.

ويرى المراقبون، أنه وإذا ما نجحت SpaceX في تنفيذ طموحاتها بصدد غزو المريخ، فإنها ستكون الشركة الأولى في العالم التي توصل روبوتها إلى المريخ.

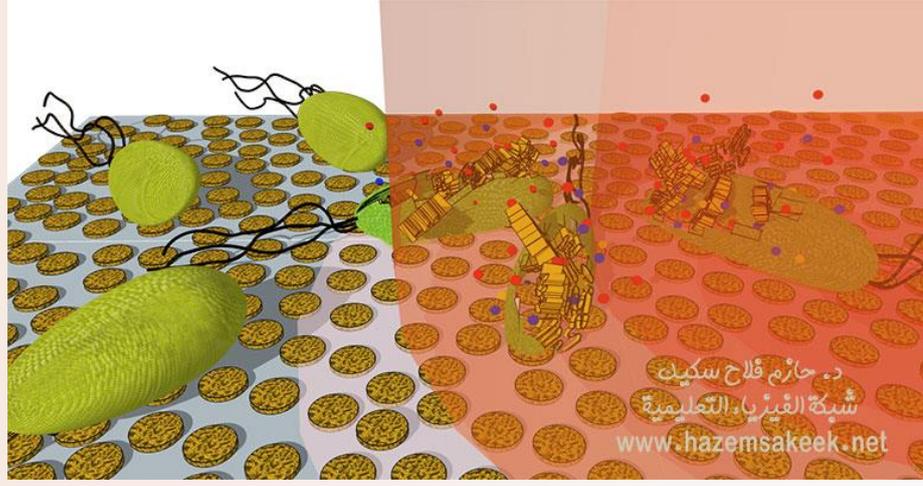
من جهتها، وفي هذا الصدد، أعربت وكالة "ناسا" التي تسعى بدورها إلى تسيير رحلة مأهولة إلى المريخ في ثلاثينيات القرن الجاري، عن استعدادها لتقديم الدعم التقني والفني لـ SpaceX في إنجاح رحلتها الأولى إلى المريخ، والمعروفة بـ (Red Dragon التنين الأحمر).

هذا، ويتلخص هدف الرحلة غير المأهولة إلى المريخ في تطوير تقنيات ستحتاج إليها الشركة عند إرسال الإنسان إلى سطحه.

تجدر الإشارة إلى أنه جرى تصميم مركبة Dragon 2 بطريقة تتيح لها الهبوط على سطح أي جرم فضائي ضمن نطاق المجموعة الشمسية، حيث يعادل الحيز الداخلي لها حجم سيارة رياضية متعددة الأغراض من الداخل.

ووعدت شركة SpaceX بتقديم توضيحات أوفى حول خططها الرامية إلى غزو المريخ خلال المؤتمر الفلكي الدولي المزمع في سبتمبر المقبل.

اقراص ذهب نانوية وضوء ليزر بديلا عن الهضادات الحيوية



صورة تمثيلية لتوضيح كيف يمكن التخلص من البكتيريا بواسطة مصفوفة من اقراص الذهب النانوية تتعرض لاشعة الليزر في محاولة للبحث عن بدائل للمضادات الحيوية تمكن باحثون من جامعة هيوستن من تصنيع جسيمات ذهب نانوية لها القدرة على قتل البكتيريا بكفاءة عالية. اقراص نانوية من الذهب يصل قطرها لبضعة نانومترات تمتلك فجوات في سطحها. هذه الجسيمات النانوية لها قدرة هائلة على تحويل الضوء إلى حرارة، ولذلك عندما يتم توجيه اشعة الليزر مباشرة عليها فانها تصبح ساخنة جدا بالقرب من البكتيريا فتقتلها.

قام فريق البحث باختبار هذه الاقراص النانوية وتبين ان تسليط اشعة الليزر لمدة 25 ثانية كفيلة بقتل كل البكتيريا وان حرارة الاقراص النانوية تعود إلى طبيعتها خلال 5 ثواني.

صور ميكروسكوب الكتروني ماسح توضح تأثر البكتيريا بتعرضها لحرارة اقراص الذهب النانوية عندما تسخن بواسطة الليزر الصور A و D و G لم تتعرض لضوء الليزر بينما باقي الصور لبكتيريا تعرضت لـ 25 ثانية لضوء الليزر.

إطلاق 4 أشعة ليزر خارقة لتشكل أكبر عين للعالم على السماء

شهد يوم الثلاثاء 5 مايو 2016 إطلاق أربعة من أشعة الليزر الخارقة من فوق مرصد بارانال في تشيلي، فشكلت نجوما اصطناعية هائلة من شأنها أن تكون دليلا لبحوث فلكية مستقبلية.

هذا النظام الجديد يمكن أن يكون أقوى دليل ليزري للنجوم، ويمكن أن يشكل عنصرا هاما في المرصد الأوروبي الجنوبي حيث يوجد أكبر تلسكوب.

ويمكن أن يساعد دليل النجوم على تحقيق رؤية أفضل من خلال التلسكوبات في ظل أجواء الضباب التي يشكلها الغلاف الجوي للأرض، ويستخدم حزما متعددة من أشعة الليزر من أجل تحسين جودة الصورة في مجال أوسع للرؤية.

وإن نظام LGSF4 سيكون دليل النجوم الذي يمكن أن يخلق نجوما أشبه بالنجوم الحقيقية.

وقد تعاونت مجموعة من الباحثين من مختلف أنحاء العالم من أجل تصنيع دليل النجوم، حيث أطلقت أربعة من إشعاعات الليزر إلى السماء، ما أدى إلى تألق ذرات الصوديوم الموجودة في الغلاف الجوي العلوي.

وهذا الأمر سيساعد جهاز التلسكوب في الحصول على صور أكثر وضوحا بالإضافة إلى تحسين جودة الصور المأخوذة.

وقدمت شركة ESO الحاصلة على براءة اختراع من قبل MPBC في كندا، مضخات الألياف الليزرية ومكبرات، "رامان" من أجل تطوير نظام الليزر السابق.

ويعتبر هذا الإنجاز تنويجا لسنوات عديدة من العمل الشاق. وقد عملت ESO أيضا مع شركة TNO الهولندية في إطار مشاركة الأخيرة في تصنيع الأجهزة البصرية. وبهذا سيكون لدى مرصد بارانال نظام بصريات هو الأكثر تقدما حاليا وسيشهد الطريق لأكبر تلسكوب أوروبي بات يطلق عليه لقب "أكبر عين للعالم على السماء".

بدأ المرحلة الأكثر حساسية للبحث عن المادة المظلمة

المادة المظلمة أو المادة المعتمة أو المادة السوداء (بالإنجليزية: Dark matter) هي مادة افترضت لتفسير جزء كبير من مجموع كتلة الكون. لا يمكن رؤية المادة المظلمة بشكل مباشر باستخدام التلسكوبات، حيث من الواضح أنها لا تبعث ولا تمتص الضوء أو أي إشعاع كهرومغناطيسي آخر على أي مستوى هام. عوضاً عن ذلك، يستدل على وجود المادة المظلمة وعلى خصائصها من آثار الجاذبية التي تمارسها على المادة المرئية، والإشعاع، والبنية الكبيرة للكون.

أنت المادة المظلمة إلى اهتمام علماء الفيزياء الفلكية نتيجة التباين بين كتلة الأجسام الفلكية المحددة من آثار الجاذبية الخاصة بهم، وتلك المحسوبة من "المادة المضيئة" التي تحويها هذه الأجسام مثل النجوم والغاز والغبار. افترض جان أورت المادة المظلمة لأول مرة عام 1932 لحساب السرعات المدارية للنجوم في مجرة درب التبانة.

تعد تجهيزات تجربة الكشف عن المادة المظلمة من اعقد وادق التجارب التي صممت لرصد هذه المادة وتعرف بتجربة Large Underground Xenon والتي تختصر بالاحرف LUX والكاشف المستخدم ادق كاشف على الارض، وتجرى الان مجموعة جديدة من العيارات لتحسين حساسية اجهزة الرصد. يبحث LUX عن جسيمات كبيرة ذات تفاعلات ضعيفة weakly interactive massive particles والتي تختصر بـ WIMPs وهي جسيمات تتراوح كتلتها عدة مرات كتلة البروتون لكنها بالكاد تتفاعل مع المواد الاخرى.



مرحلة تجميع كاشف LUX لبدأ عملية رصد المادة المظلمة

يقول العالم Rick Gaitskell بروفيسور الفيزياء في جامعة براون Brown University اننا تمكنا من

تحسين حساسية مرصد LUX بمقدار 20 مرة لرصد الكتلة المنخفضة للمادة المظلمة. ويضيف قائلاً انه من المهم جداً ان نستمر في زيادة قدرات وامكانيات الكاشف في البحث عن الجسيمات المعتمة والتي وصفها بالمرآوة.

يتكون الكاشف من خزان مملوء بحوالي 370 كيلوجرام من الزينون xenon محاط بـ 61 مكبر ضوئي والذي يعرف بانابيب الفوتوملتبيلر. photomultiplier tubes في ظروف نادرة تصدم جسيمات WIMP ذرة زينون وعندما ترتد الذرة فانها تشع نبضة ضوئية يرصدها المكبر الضوئي.

لم يتمكن مرصد LUX من رصد اي جسيم WIMP حتى الان. واخر عملية رصد بدأت في عام 2014 ومن المتوقع ان تستمر حتى شهر يونيو من هذا العام 2016. وتعد فترة الرصد هذه اطول باربعة مرات من المرة السابقة. ويأمل فريق البحث من رصد حقيقي للكتلة المظلمة في خلال هذه الفترة.



ابن سينا عالم مسلم تحدث عن سوبرنوفيا قبل الغرب بألف عام

استعان فريق من العلماء الألمان بمعلومات كان العالم ابن سينا تحدث عنها في أحد كتبه منذ عام 1006، حول الظاهرة الفلكية الـ”سوبر نوبا” أو المستعر الأعظم وما يحدث عند أفول نجم من النجوم.

ولم يدرس علماء الفلك السماء لفترة طويلة، فقد اخترع التلسكوب عام 1608، إلا أن ذلك لا يعني أن أجدادنا تجاهلوا الأحداث التي تجري في السماء.

عندما يريد العلماء اليوم دراسة أحداث وقعت منذ فترة طويلة، فإنهم غالبا ما يلجأون الفلكيين القدماء رغم الأدوات البسيطة التي عملوا بها.

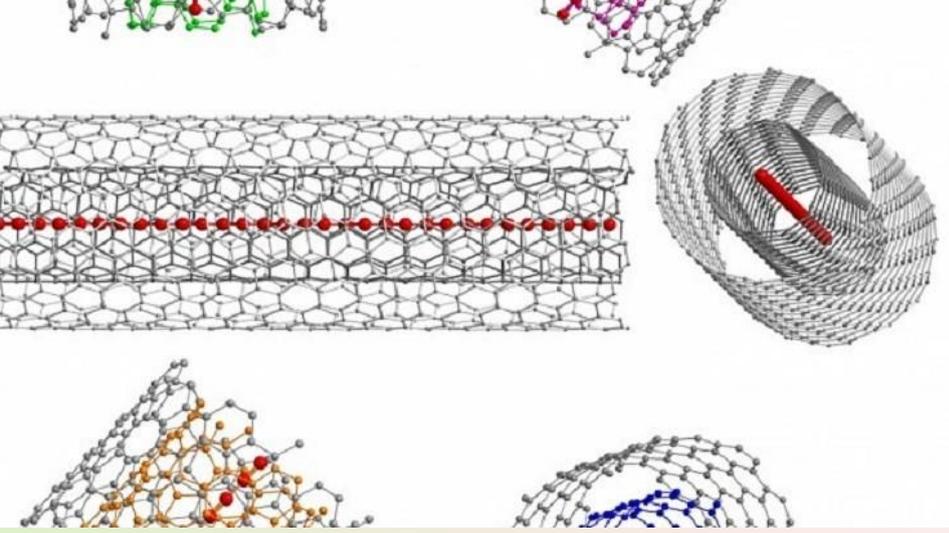
ووجد العلماء في “كتاب الشفاء” لابن سينا معلومات عن سوبرنوفيا لمعت بمقدار لمعان كوكب الزهرة ولمدة 3 شهور عام 1006.

وعلى الرغم من أن الشرح الذي قدمه ابن سينا عن SN 1006، لا يرقى للتعقيد الذي تظهر فيه تقارير العلماء اليوم، إلا أنه يعتبر شاملا لمعلومات ليست في متناولهم.

ويعرف السوبر نوبا بـ ”المستعر الأعظم” وهو نوع من أنواع النجوم المتفجرة وتعبير يدل على عدة انفجارات نجمية هائلة يقذف فيها النجم غلافه في الفضاء عند نهاية عمره.

وتؤدي هذه الظاهرة إلى تكون سحابة كروية حول النجم براقعة للغاية من البلازما، سرعان ما تنتشر طاقة الانفجار في الفضاء وتتحول إلى أجسام غير مرئية في غضون أسابيع أو أشهر.

أما مركز النجم فينهار على نفسه نحو المركز مكونا إما قرما أبيضاً أو يتحول إلى نجم نيوتروني ويعتمد ذلك على كتلة النجم، أما إذا زادت كتلة النجم عن نحو 20 كتلة شمسية فإنه قد يتحول إلى ثقب أسود بدون أن ينفجر في صورة مستعر أعظم.



اكتشاف مادة أقوى من الماس بـ 40 مرة

بعد 50 عاما من البحث وجد فريق من العلماء طريقة جديدة لتجميع الكربانين carby وإنتاج سلاسل كربونية طويلة جدا ومستقرة أقوى بـ 40 مرة من الماس.

وقد استخدم الباحثون الأنابيب النانوية المزدوجة الجدران لتشكيل سلاسل كربونية مستقرة ذات أطوال قياسية.

وتم اكتشاف السلسلة الكربونية لأول مرة في عام 1885 من قبل الفيزيائي الألماني أدولف فون باير، الذي قال إن مادة الكربانين ستبقى بعيدة المنال، حيث أن تفاعلها العالية من شأنها أن تؤدي إلى تدميرها فوراً.

وكان الرقم القياسي لأكبر عدد من ذرات الكربون في سلسلة واحدة متصلة هو مئة ذرة، لكن فريق الباحثين من جامعة فيينا بقيادة توماس بيتششر حقق رقما قياسيا جديدا بربط 6400 ذرة كربون باستخدام الطريقة الجديدة حيث بقيت السلسلة مستقرة.

فقد قام الفريق بدمج طبقتين من الغرافين، عن طريق ضغطهما إحداهما مع الأخرى في أنابيب كربون نانوية رقيقة مزدوجة الجدران، حيث نمت سلاسل الكربانين الفائقة الطول داخل تلك الأنابيب التي تخلق بيئة مستقرة.

وكشفت نتائج البحث أن الخصائص الكهربائية للكربانين تزيد مع زيادة طول السلسلة. مما يعني أن الباحثين سيكونون قادرين على إجراء تجارب ناجحة بهذه المواد تكون أكثر فعالية من الأنابيب النانوية.



سوني تخرع عدسة

لاصقة مصورة ذكية

حصل مهندسو شركة "سوني" اليابانية على شهادة براءة اختراع لعدسة عين لاصقة تخرس فيها كاميرا فيديو تسجل كل ما ترى عين الإنسان.

وجاء في شهادة براءة الاختراع أن مستخدم العدسة اللاصقة يكفيه أن يرمش كي تبدأ العدسة بتسجيل الفيديو والتقاط صور فوتوغرافية لكل ما تراه عينه.

ويخطط مهندسو (سوني) لأن تحفظ كل المعلومات المسجلة عن طريق العدسة اللاصقة في مقلة العين. وضمن مكونات العدسة جهاز لالتقاط الصورة، ووحدة تحكم، وذاكرة، وهوائي مرسل، ومستشعر كهربائي.

وفيما يتعلق بالمستشعر المذكور فمن مهامه متابعة وقت فتح العين وإصدار أمر بالتسجيل، علما بأن الرمش الطبيعي لدى الإنسان الذي يرمي إلى تبلييل سطح العين يستغرق عادة فترة تتراوح بين 0.2 ثانية و0.4 ثانية. فيما يستغرق الرمش لجعل العدسة اللاصقة تبدأ بالتسجيل ما يزيد عن نصف الثانية.

وجاء في شهادة براءة الاختراع أيضا أن الطاقة ترسل إلى العدسة اللاصقة المسجلة عبر الهواء من هاتف ذكي أو حاسوب لوحي أو جهاز كمبيوتر شخصي قريب. وعلاوة على ذلك فإن العدسة اللاصقة الذكية هذه قادرة على التركيز الأوتوماتيكي وتغيير مقياس الصورة.

تطور المفاعلات النووية منذ ١٩٥٠

دعوة نحو التفكير في الاعتماد عليها عربيا

د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

تقرير علمي

على الرغم من أنه ولعقود من الزمن كانت وما زالت الحجج ضد الطاقة النووية قوية بسبب الكارثتين التي تعرضت لهما محطة تشيرنوبل الروسية ومحطة يوكوشيما الياباني الا ان هناك مجموعة كبيرة الشركات النووية بدعم من العلماء والسياسيين، الذين يقولون نحن بحاجة للطاقة النووية لمكافحة تغير المناخ يزعمون أن جميع المشاكل المرتبطة بالطاقة النووية قد حلت او على وشك ان تحل. وتشير تشير التقارير الدولية إلى أن مجموع الاستثمارات المالية، المتوقع ضخها في تشييد محطات جديدة للطاقة النووية، على صعيد عالمي، قد تصل إلى 300 مليار دولار مع حلول العام 2020. لقد اردت من الكتابة في هذا الموضوع من جلب الانتباه اصحاب القرار العربي في ضرورة التفكير جديا في الاعتماد على محطات الطاقة النووية الحديثة ولا سيما ان العالم قد تعلم الكثير من الدروس امتلك الخبرات الاساسية الكفيلة بضمان تشغيل المحطات النووية بسلام وامان وقد تم تحديث أنظمة التبريد والتحكم في التفاعلات الانشطارية بما يضمن الحصول على طاقة مستدامة تحل مشاكلنا في الحاجة المتزايدة للكهرباء.

في هذا المقال سوف اتحدث عن التقنيات الحديثة التي صاحبت تطور وتحسين المفاعلات النووية منذ العام 1950 وحتى يومنا هذا.

الطاقة النووية هي الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنوية الذرية. تستغل هذه الطاقة في محطات توليد الكهرباء النووية، لتسخين الماء لإنتاج بخار الماء الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الكهرباء.

“لا يوجد مسار مضمون لاستقرار المناخ لا يشمل على الدور الجوهري للطاقة النووية”.

أصدر اربعة علماء مناخ دوليين (مشار لهم في الرابط الاول) هذا النداء إلى العاملين في مجال البيئة في نوفمبر من العام 2013، من باب الدعوة لان تكون الطاقة النووية جزء من حلول التغير في المناخ العالمي. اننا نريد ان نقلل من انبعاث ثاني اكسيد الكربون الناتج عن حرق الوقود الاحفوري. ان الطاقة النووية هي الخيار الافضل اليوم، انها تستطيع ان تولد طاقة كهربائية بشكل كافي وأمن



صورة جبرية مفاعل ضغط اثناء بنائها في العام 1956 ضمن برنامج المفاعلات البحرية التابع لقسم الطاقة في الولايات المتحدة الامريكية.

واقتصادي ومستمر وبطريقة مؤمنة تواكب امدادات مصادر الطاقة الخالية من الكربون مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وتكنولوجيا المفاعلات النووية قد تطورت كثيرا منذ مولدها خلال الحرب العالمية الثانية.

القصة الاصلية للطاقة النووية

بدأت الطاقة النووية تحت مدرجات ملعب كرة قدم في جامعة شيكاغو. كان هذا في نهاية العام 1942 حيث تمكن مجموعة من العلماء بقيادة انريكو فيرمي Enrico Fermi من صناعة اول مفاعل نووي. مثل كل المفاعلات النووية التي تلتها يعمل هذا النوع على فصل ذرات الوقود ويحولها إلى عناصر أخف – تعرف هذه العملية بالتفاعل الانشطاري والذي ينتج عنه طاقة كبيرة جدا، تقدر باكثر من مليون مرة من تلك التي تتحرر من التفاعلات الكيميائية.

قام فريق فيرمي بتجميع وقود من اليورانيوم القابل للانشطار في داخل قطع من الجرافيت على شكل مصفوفة. يعمل هذا التصميم للوقود على ابطاء سرعة التفاعل لاول نيوترونات تنتج عن الانشطار بمقدار يسمح للتفاعل بالاستمرار. اثبت مفاعل فيرمي انه يمكن التحكم بشكل مستدام في التفاعل الانشطاري المتسلسل، الحصول على تفاعل متسلسل، وهذا مهد الطريق نحو مفاعلات أضخم قادرة على توفير الطاقة الكهربائية لمدن ومناطق كبيرة.



نموذج بحجم طبيعي لمفاعل فيرمي CP-1 الذي تم بناؤه في جامعة شيكاغو.

في مطلع العام 1955 أشرف الاميرال ريكوفر على بناء والاطلاق الناجح للغواصة Nautilus. استخدم لدفع الغواصة وتحريكها مبرد ماء خفيف لاستخلاص الطاقة المتحررة من التفاعل الانشطاري في قوالب وقود من اليورانيوم العالي التخصيب. المبرد المائي المضغوط يمتلك كثافة كافية لابطاء النيوترونات بشكل كافي للبقاء على التفاعل الانشطاري المتسلسل مستمرا. بالاعتماد على الاستخدام الناجح لمفاعل الماء الخفيف في دفع الغواصة وفي محركات السفن الحربية اعتبر تصميم مبرد الماء مناسب جدا لاستخدامه والاعتماد عليه في تجهيز محطات الطاقة النووية في الولايات المتحدة الامريكية وتستخدم الان في مختلف انحاء العالم لانتاج الكهرباء جنبا إلى جنب مع مفاعل الماء المغلي.

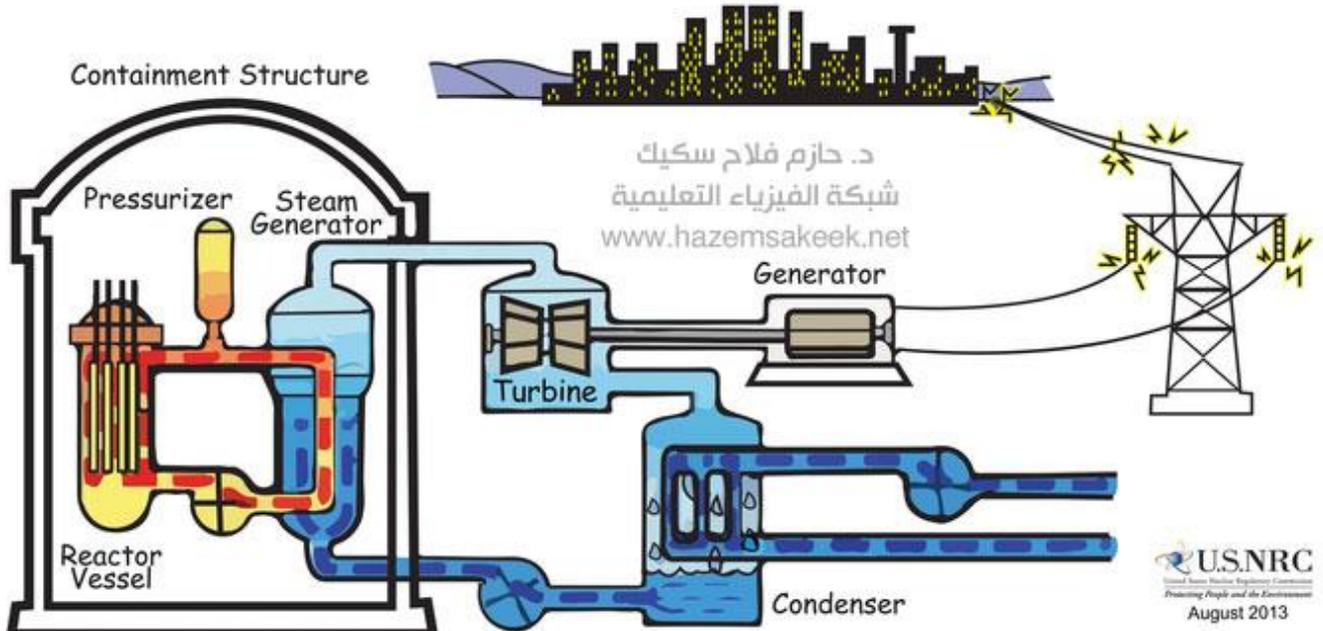
ملاحظة: مفاعل الماء الخفيف (light water reactor) هو نوع من المفاعلات النووية الحرارية thermal reactor يستخدم الماء العادي كمهدئ للنيوترونات والتبريد، بعكس المفاعلات التي تستخدم الماء الثقيل لتهدئة سرعة النيوترونات وكمبرد. ومفاعلات الماء الخفيف هي أكثر أنواع المفاعلات انتشارا والتي تستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية.

توجد ثلاثة أنواع من مفاعل الماء الخفيف وهي، مفاعل الماء المضغوط، ومفاعل الماء المغلي ومفاعل الماء فوق الحرج.



الاميرال ريكوفر Admiral Rickover يتفقد غواصة USS Nautilus

مفاعل الماء المضغوط



الحرارة الناتجة عن مفاعلات الماء المضغوط تعطي بخار يعمل على تحريك توربينات توليد الطاقة الكهربائية.

تطور مبدأ المفاعل النووي تدريجياً على مدار 60 عاماً، باستخدام أنواع أخرى من المبردات مثل الغاز أو الملح المذاب أو المعادن السائلة بما فيها الصوديوم والرصاص التي تسمح بتشغيل المفاعلات عند درجات حرارة عالية والحصول على كفاءة أعلى.

أعطى اهتماماً كبيراً نحو أمور السلامة والأمان للمفاعلات النووية، وكذلك نحو تكاليف الإنشاء والصيانة والتحكم في الوقود أدى إلى تطوير بناء المفاعلات النووية المستخدمة حالياً حوالي 100 مفاعل نووي في أمريكا وأكثر من 400 مفاعل نووي في العالم. معظم هذه المفاعلات مصممة بتقنية الماء المضغوط كمبرد وهو نفس التصميم المستخدم في غواصة Nautilus والتي تعمل على استخلاص الحرارة الناتجة عن التفاعل الانشطاري وتحويله لتوليد التيار الكهربائي.

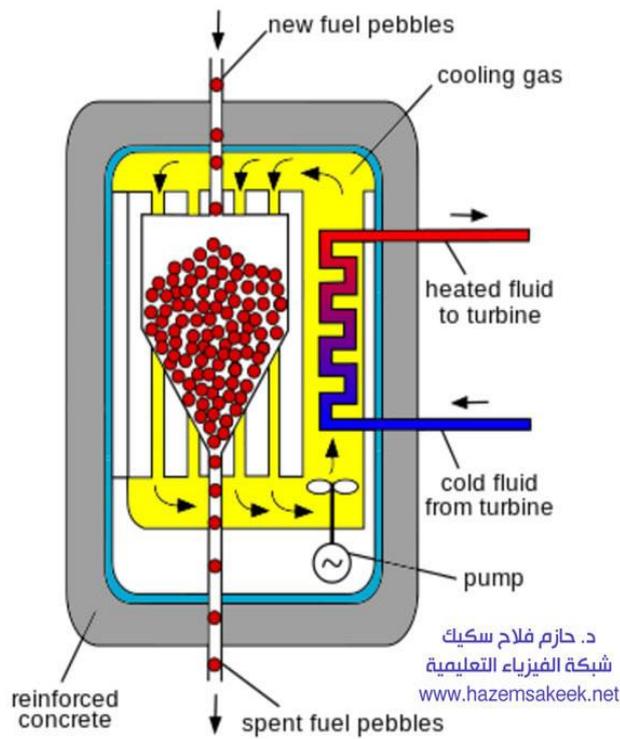
الجيل القادم للطاقة النووية والذي من الممكن الاعتماد عليه لتوليد الطاقة بسلام وأمان

تمتلك الطاقة النووية القدرة على توليد الطاقة الكهربائية لدول بدون الحاجة لمصادر بديلة للوقود، وهذا يدعم التوجه العام نحو المحافظة على استقرار المناخ والحصول على الطاقة الكهربائية بدون المزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والتخلص من الوقود المؤدي إلى تلوث الهواء. في ضوء المزايا العديدة للمفاعلات النووية توجه الباحثون والمهندسون في المختبرات الدولية والجامعات والقطاعات الخاصة نحو الابتكار والابداع في مجال المفاعلات النووية وهنا نذكر أربعة تصاميم مختلفة للمفاعلات النووية العصرية التي تعد الجيل القادم من مفاعلات توليد الطاقة الكهربائية بالطرق النووية الأكثر سلامة وأماناً.

النوع الأول: يحتاج المفاعل النووي إلى وقوده من اليورانيوم الطبيعي وبهذا فهو ليس كمثل المفاعلات النووية الحالية التي تعمل باليورانيوم المخصب، وبالتالي يكون لدينا إمدادات وفيرة من وقود اليورانيوم.

النوع الثاني: مفاعل يعمل على الوقود المصنع من مخلفات المفاعلات الحالية أو من وقود المفاعل نفسه والمعاد تكراره لاستخدامه مرة أخرى. إن مفاعلاً من هذا النوع موجود بالفعل في الصين وروسيا ويتم بناؤه حالياً في روسيا والهند وتم تصميمه في فرنسا.

كلا من هذين النوعين للمفاعلات النووية يتم تبريدها باستخدام الصوديوم والرصاص. وكلا هذين العنصرين لا يعملان على إبطاء النيوترونات لأنهما لهما وزن ذري أعلى من مكونات الماء. ولهذا يعرف هذا النوع بالمفاعلات السريعة نسبة إلى سرعة النيوترونات. تسمح السرعة العالية للنيوترونات بالتفاعل مع مادة الوقود واستخلاص الطاقة الكاملة لليورانيوم وخص الوقود المستنفذ.



النوع الثالث: يعد مفاعل درجة الحرارة العالية الغازي والمستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية والذي يتم بناؤه الآن في الصين أيضا من المفاعلات الرائدة والذي يعمل بالتبريد الحراري للهيليوم. يستخدم هذا المفاعل وقود موضوع داخل قطع كروية من الجرافيت ومن هنا جاء اسم هذا النوع من المفاعلات والذي يطلق عليه اسم مفاعل السرير الحصى. **pebble bed reactor type.** يعمل عند درجات حرارة عالية يمكن ان تستبدل الحاجة للغاز الطبيعي المستخدم للعديد من العمليات الكيميائية وايضا كافيا لانتاج كميات كبيرة من الهيدروجين والذي يعد وقود القرن الواحد والعشرين.

النوع الرابع: مفاعل درجة حرارة عالية اخر يستخدم نفس النوع من وقود اليورانيوم في قطع من الجرافيت لكن مع وجود مبرد من املاح الفلوريد السائلة والتي تعد ذات وزن ذري صغير. من المهم هنا ان نعلم ان خواص ملح الفلوريد تسمح بالتشغيل عند درجات حرارة عالية جدا لانتاج الكهرباء بدون تبريد عند ضغط عالي او غليان ولذلك التركيب الانشائية ذات الجدران الرقيقة سوف تقلل من التكلفة الاجمالية لانشاء محطة نووية.

كل نوع من انواع المفاعلات النووية الاربعة سوف تعمل على تعزيز الامان والفعالية والناحية الاقتصادية للطاقة النووية.

تعزيز نظم الحماية والوقاية في المفاعلات الحديثة

لكن للوصول إلى تحقيق القبول الاقتصادي والصناعي والتجاري فان المبادئ الجديدة التي تحدثنا عنها في تصميم المفاعلات النووية بمختلف انواعها يجب ان تحقق تحسن في جوانب السلامة والامان والتكلفة ايضا. لذلك يجب على محطات الطاقة النووية المتقدمة المعتمدة على تقنية مفاعلات الماء الخفيف والتي اثبتت فعاليتها ان تستبدل الاسطول الحالي من المفاعلات القديمة.

مكاسب السلامة والامان التي تم التوصل لها حاليا من خلال الاعتماد على انظمة حماية المفاعلات النووية والتي تعمل وفقا لقوانين الطبيعة مثل الجاذبية والدورة الطبيعية بدلا من الاعتماد على انظمة يتطلب عملها طاقة كهربائية. انظمة التبريد للطوارئ يمكن ان تعمل اوتوماتيكيا لتعطي الكمية اللازمة من التبريد لمنع حدوث اي ضرر عن طريق التدفق والانسياب المعتمد على الجاذبية بدون الحاجة إلى طاقة كهربائية لتشغيلها.

الطاقة الكهربائية اللازمة للعالم في تزايد ونمو. حوالي 1.2 مليار فرد لا يحصل على الطاقة الكهربائية ولا يمكن ان نتجاهل قدرتنا على تحسين جودة حياتهم. تزود الطاقة النووية مصدرا نظيفا وامن وعلى نطاق واسع للطاقة الكهربائية جنبا إلى جنب مع مصادر الطاقة النظيفة ويمكن ان تلبي حاجة العالم بطريقة بيئية مستدامة.



مفاعل نووي يتم انشاؤه حاليا في جورجيا بالولايات المتحدة الأمريكية

مصادر مهمة

Top climate change scientists' letter to policy influencers
كيف تعمل المفاعلات النووية



حقائق مذهلة لا تعرفها عن الدماغ

يعتبر الدماغ من أكثر أعضاء الجسم البشري تعقيدا، ومما يزيد غموض غموضاً بعض المعلومات والحقائق المهمة التي لا يعرفها الكثيرون.

فمن المتعارف عليه أن الدماغ البشري مسؤول عن جميع العمليات التي تتم في الجسم. لكن الكثيرون لا يعلمون أن الدماغ لا يشعر بالألم إذ لا توجد فيه مستقبلات الألم المعروفة بـ "نوسيسيبينور". ويعود شعورنا بالألم إلى أن المستقبلات الحسية ترسل إشارة إلى الحبل الشوكي ومنه إلى الدماغ للتنبيه إلى الخطر. أما الحقيقة المذهلة الثانية فهي أن نسبة 65% من الدماغ تتكون من دهون صحية مثل أوميغا 3؛ وهذه الدهون تساعد على زيادة التركيز.

ومن المعلومات الغير المعروفة لدى الكثيرين أن الدماغ يزن نصف وزن الرأس، ويفوق وزنه لدى الرجال بـ 10% عن وزنه لدى النساء، حيث يبلغ معدل وزن الدماغ لدى النساء حوالي 1245 غراما بينما يصل إلى 1375 غراما لدى الرجال.

ويتكون الدماغ من مادة رمادية بنسبة 40% وهي تغطي سطح الدماغ. هذه المادة مسؤولة عن معالجة المعلومات، أما الـ 60% المتبقية من الدماغ، فهي مغطاة بمواد بيضاء تشكل الجزء الداخلي من قشرة الدماغ، وهي مسؤولة عن نقل الإشارات إلى خلايا الدماغ.

ويعتبر الدماغ من أكثر أعضاء الجسم البشري استهلاكاً للطاقة حيث يستهلك 20% من طاقة الجسم ويتم استهلاك ثلثي هذه الطاقة عن طريق الخلايا العصبية، أما الثلث المتبقي، فيكون للحفاظ على الخلايا. ويمكن للدماغ إنتاج طاقة تكفي لتوهج مصباح كهربائي حيث ينتج الدماغ ما يعادل 23 واط عند الاستيقاظ، أي من الممكن تشبيه الدماغ بمولد للطاقة ("بطارية") يعمل دون توقف.

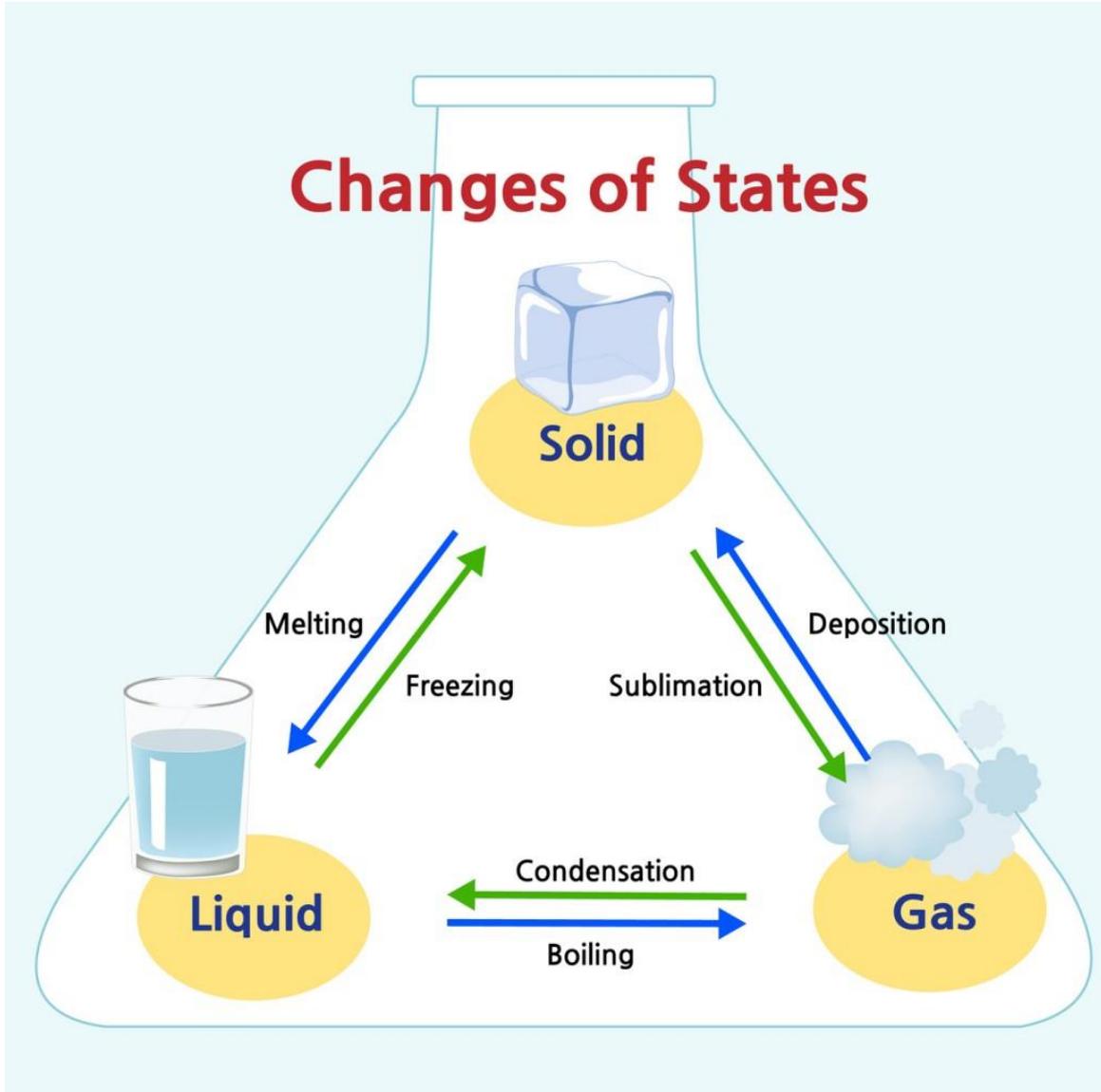
وتعد كثرة التلافيف في الدماغ مؤشرا جيدا نظرا لأن زيادة التلافيف والطيات في الدماغ تزيد من مساحة سطح الخلايا العصبية، وزيادة هذه الخلايا مرتبطة بزيادة نسبة الذكاء، علما أن نسبة عدد تلافيف الدماغ وطياته هي صفة موروثية مثل حجم الجسم.

وأظهرت دراسة شارك فيها أشخاص متقدمون في العمر قدمت لهم كلمات وصور وروائح في محاولة لتحريك الذكريات لديهم أن تلك المرتبطة بالروائح تعود إلى السنوات الأولى من العمر، بينما اقتصرت الذكريات المرتبطة بالصور والكلمات على السنوات الأخيرة، مما يجعل الروائح أكثر ما يمكن للدماغ تذكره. فمستقبلات الرائحة هي من أكثر مستقبلات الحواس انتشارا في الجسم.

أما المعلومة الأخيرة فنشير إلى ارتباط الدماغ بالأعضاء ارتباطا وثيقا، فقد أظهرت دراسة في جامعة هارفارد أن صحة الأمعاء تؤثر بشكل مباشر على الدماغ. فالأشخاص الذين لديهم جراثيم معوية صحية أقل هم أقل عرضة للقلق والإحساس بالتوتر ويتمتعون بصحة نفسية أفضل.

كم هي عدد حالات المادة؟

هل تعرف عن حالة البلازما وحالة تكاثف بوز اينشتين وحالة السائل الفائق وحالة الصلب الفائق وحالة السائل فوق الحرجة وحالة بلازما الكوارك والجلون. نعم هذه حالات اخرى للمادة نعرفها في هذا المقال.
في اثناء دراستنا في المدرسة وحتى في الجامعة تعلمنا الكثير من الاساسيات العلمية لطبيعة العالم حولنا مثل الجاذبية والمناخ وعملية البناء الضوئي وبالطبع حالات المادة. وكلنا يعلم ان حالات المادة ثلاثة هي الصلبة والسائلة والغازية.



عندما ننظر إلى العالم من حولنا نجد ان هذه الحالات الثلاثة للمادة تعرف تقريبا كل شيء نراه، من رائحة الغاز المنبعثة من القهوة التي نشربها إلى الجبال التي نشاهدها. على اي حال في هذا المقال سوف نتعرف على حالات اخرى للمادة لم نكن قد تعرفنا عليها من قبل بشكل مفصل على الاقل.

الحالتين الاخرتين الاكثر شيوعا للمادة

في حين ان هناك ثلاثة حالات مسيطرة ومعروفة للمادة الا ان هناك حالتين اقل شيوعا. لناخذ الماء على سبيل المثال حيث انه يتواجد في صورة صلبة والمعروفة بالثلج وفي صورة سائلة وهي الماء وفي صورة غازية وهي بخار الماء.
الحالة المتذبذبة بين اي اثنتين من الحالات الثلاثة تعتمد على درجة الحرارة والضغط. عندما نقوم بزيادة درجة حرارة الماء

فانه يتبخر ويتحول إلى بخار ماء. وعندما نقلل من درجة الحرارة أو نزيد الضغط على بخار الماء فإنه يتكثف ويتحول إلى ماء مرة أخرى. عندما نقوم بزيادة درجة حرارة الثلج فإنه يصبح ماء. نعلم جديداً هذه الأمور لكن السؤال المطروح هنا ماذا يحدث في أقصى هذه الحالات؟

تحدث حالات المادة الثلاثة في مدى طبيعي من الضغط ودرجة الحرارة ولكن عندما نقوم بتسخين الغاز لدرجات حرارة عالية جداً مثل تلك التي توجد في الشمس أو حول شرارات البرق، هنا تحدث حالة جديدة للمادة تعرف باسم البلازما. عندما تقوم بتسخين غاز إلى درجة حرارة محددة فإن الكتلونات الغاز تثار وتنفصل عن انوية الذرات وتبدأ بالتفاعل مع أي نواة أخرى في الجوار. ربما تكون النار أحد الأمثلة للبلازما.

حالة البلازما

من ناحية أخرى عند درجات حرارة منخفضة جداً بالقرب من الصفر المطلق يحدث أن تنتقل بوزونات المادة (وهي الجسيمات الأولية المكونة للمادة) إلى حالة كمية واحدة أي أن كل البوزونات يصبح لها نفس حالة الكم المحددة بأعداد الكم لهذا فهي تتحول إلى موجة مفردة أو جسيم. وتعرف هذه الحالة بتكاثف بوز اينشتين Bose-Einstein condensate.

حتى الآن أصبح لدينا خمسة حالات للمادة. تحدث البلازما بشكل طبيعي في العالم حولنا بينما حالة تكاثف بوز اينشتين تتطلب تحكم دقيق في شروط المختبر لكن هذا لا يعني أنه يمكن أن نهمل هذه الحالة.

حالات المادة الغريبة

في القرن الماضي كشفت علوم الفيزياء الذرية ومعجلات الجسيمات ونظرية الكم والتقنيات الحديثة عن حالات طاقة منخفضة. لقد وجدنا حالة المائع الفائق superfluids والمواد الصلبة الفائقة supersolids وهي عبارة عن سوائل فائقة التجمد ومواد صلبة قادرة على أن تتدفق أو تتحرك بدون احتكاك في درجات حرارة منخفضة جداً. كما أن العلماء عرفوا المادة المتحللة والتي وجدت في نجوم محددة حيث تكون البروتونات والالكترونات مرتبطة في بروتون مركزي أو أن تتشارك الالكترونات بين ذرات مختلفة.

عند ضغط عالي جداً تفقد بعض المواد الفروقات بين الحالة السائلة والحالة الغازية وتكتسب اسم السوائل فوق الحرجة. supercritical liquid في معدن مكتشف حديثاً يعرف باسم Jahn-Teller عبارة عن مادة صلبة لها كل خواص المادة العازلة لكن تتصرف كموصل بسبب شكله البلوري الفريد.

عندما نتحدث عن حالات المادة في مستويات طاقة عالية فإننا نتحدث عن بلازما الكوارك والجلون Quark-gluon plasma والتي تعرف بالاختصار QGP والتي تعتبر حالة للمادة قد وجدت مباشرة بعد الانفجار العظيم Big Bang، عندما تكونت القوى الأساسية الأربعة للكون كانت في الأساس قوة واحدة قبل أن ينخفض الضغط لدرجة سمح لهم بالانفصال. افترض أن بلازما الكوارك والجلون كان لها سلوك الغاز لكن في تجارب حديثة باستخدام معجل الجسيمات تم إنتاج شيء مشابه جداً لبلازما الكوارك والجلون يتصرف تماماً مثل السائل المثالي مما يعني أن المادة تحركت في نسق محدد مثل سرب من الطيور.

تمكن الباحثون في يناير من العام الحالي ٢٠١٦ من توفير الشروط اللازمة للتحقق من النظرية التي وضعت منذ قرن مضى. أنها نظرية متعلقة بالكبر اجسام النظام الشمسي كالشمس والمشتري حيث تفترض النظرية أنه مركزهما يحتوي على شكل فريد من الهيدروجين يتواجد في ظروف معينة من الضغط. أنه الشكل المعدني للهيدروجين والذي تم اكتشافه على الأرض بصعوبة لأنه يتطلب توفير ضغط يعادل ٣ مليون مرة الضغط الجوي.

لقد تمكن العلماء من الوصول إلى ضغط العالي المطلوب بواسطة ضغط جزيئات الهيدروجين بين الالاماس. لقد كان اكتشاف رائع بتحويل غاز الهيدروجين لهيدروجين معدني حيث تكثفت جزيئات الهيدروجين وتحولت إلى ذرات والكترونات وبدأت تتصرف كما لو أنها معدن.

هذه الأنواع من الاكتشافات والتجارب لن تتوقف لأن التقنيات والمهارات اللازمة للتحكم بالنواحي الفيزيائية لفهم الكون أصبحت أكثر وأكثر من إنتاجها على الأرض.

في النهاية أود أن أكون قدمت شرحاً سريعاً حول حالات المادة المختلفة وسوف نخصص مقالاً يشرح كل حالة بشكل مفرد. ونستنتج هنا أنه يوجد أربعة حالات للمادة تحدث بشكل طبيعي وحالات أخرى كثيرة تتطلب ظروف استثنائية لكي نكتشفها، وهذا سوف يجعلنا أكثر قرباً من فهم الحياة والكون وكل شيء.

كل شيء عن حالة المادة الرابعة: البلازما



بقلم: أ. علاء خياط

اجازة في الفيزياء - دبلوم تأهيل تربوي - ماجستير فيزياء نظرية - مدرس في المركز الوطني للمتميزين

ماهي البلازما، ولماذا نحتاجها في حياتنا اليومية؟

كيف يمكن التعامل مع المادة وهي في حالة البلازما؟

ما هي تطبيقات البلازما؟

هل يمكن استعمال البلازما كحل بديل عن الطاقات الغير المتجددة؟

كل هذه الأسئلة ستتم الإجابة عنها في هذا البحث.

توجد المادة في الطبيعة في أربع حالات فيزيائية هي: الحالة الصلبة والسائلة والغازية والبلازما، وتطلق كلمة بلازما على أي غاز في حالة التأين، يتألف من عدد كبير من الجسيمات الموجبة الشحنة والسالبة الشحنة إضافة إلى وجود حالات أخرى كثيرة، يتحقق فيها علاوة على ذلك وجود أعداد كبيرة من الذرات والجزيئات المعتدلة وبحيث يكون الغاز في مجموعه متعادلاً كهربائياً.

قد يكون جزء من الغاز في حالة تأين (أقل من جزء من المائة) وقد يكون معظم الغاز في حالة تأين يقرب من المائة في المائة وفي الحالتين يمكن أن يسمى بلازما، ولكن البلازما بمفهومها اليومي تلك التي يكون فيها معظم الغاز في حالة تأين، وكثافته عالية جداً لدرجة لا يمكن فيها إهمال الأفعال المتبادلة بين جزيئاته بالمقارنة مع القوى الأخرى المؤثرة عليه بفعل الحقول الخارجية.

تطور دراسة البلازما

في عام 1879 اكتشف العالم السير وليام كروكس البلازما واطلق عليها آنذاك "المادة الإشعاعية". واكتشف العالم البريطاني جوزيف طومسون خصائص وطبيعة البلازما عام 1897 [ويرجع الفضل في تسمية البلازما إلى العالم إيرفينغ لانغموير في عام 1928 ربما لأنه رأى انها تشبه بلازما الدم].

فإذا نستطيع القول إن البلازما بدأت منذ دراسة عمليات التفريغ الكهربائي للغازات في الأنابيب وذلك منذ حوالي قرنين- وكانت هذه الدراسات هي الأسس التي بنيت عليها معدات الكترونية عديدة. ولكن الجزء المتأين من الغاز في هذه المعدات أقل من 1%، فلم يكن هذا بلازما بالمعنى المفهوم اليوم. ومع التقدم الذي حدث في العلوم الفلكية وفي الفيزياء النظرية في الفترة الأولى من القرن العشرين أمكن التحقق من أن معظم مادة الكون ومادة النجوم هي بلازما في حالة تأين كامل، فظهر نوع جديد من الفيزياء وهو فيزياء "البلازما" وكانت الدراسة فيه دراسة نظرية خاصة بمادة النجوم ذات درجات الحرارة العالية وذات الضغوط العالية التي تتوازن مع قوى جاذبية النجوم.

وبعد ذلك بدأ العلماء دراسة البلازما على كرتنا الأرضية، بدراسة عمليات الاندماج النووي وإمكانية توليد الطاقة الكهربائية وغيره من هذا التفاعل.

وحديثاً وجد العلماء المختصون بإطلاق الأقمار الصناعية والصواريخ ذات السرعات العالية أن الوقود الكيميائي أو الوقود النووي ليس بالوقود الاقتصادي عند القيام برحلات بعيدة بين الكواكب قد تستغرق عدة سنوات، ووجدوا الحل في البلازما، وذلك بتأيين جسيمات الوقود ثم جذبها كهربائياً (عن طريق القوى الكهروستاتيكية أو القوى المغناطيسية) حتى تأخذ سرعتها الكبيرة التي تنطلق بها من مؤخرة الصاروخ فيندفع الصاروخ إلى الأمام بسرعة هائلة، وذلك نتيجة الدفع البلازمي والدفع الأيوني.

وبعد إطلاق الصواريخ والأقمار الصناعية ومركبات الفضاء، ظهرت ظاهرة أخرى هي انقطاع اللاسلكي بينها وبين محطات المراقبة الأرضية وخاصة في الفترات أثناء هبوطها ودخولها جو الكرة الأرضية والتي تسمى الفترات الحرجة مما يسبب عدم إمكان تتبعها وإرشادها أثناء هذه الفترات، ويرجع ذلك إلى طبقة البلازما التي تحيط سفينة الفضاء أثناء هذه الفترات، فالإشارات اللاسلكية الصادرة من المحطات الأرضية إلى سفن الفضاء تعكسها هذه الطبقة من البلازما وتردها ثانية فلا يصل منها شيء إلى سفينة الفضاء.



ومما هو جدير بالذكر أن طبقات الجو العليا مؤينة نتيجة لامتصاصها طاقة الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية التي تصدرها الشمس. فهي بلازما، وهي السبب الرئيسي لإمكانية التراسل اللاسلكي بين أرجاء الدنيا وذلك لأن الأشعة اللاسلكية التي تصل إليها من هوائي الإرسال تعكسها البلازما وتردها إلى مكان بعيد آخر هو مكان هوائي الاستقبال.

البلازما في الطبيعة

استناداً للحرارة المرتبطة بالإلكترونات والأيونات والجسيمات المحايدة فإن البلازما يمكن تصنيفها على أنها حرارية أو لا حرارية:

البلازما الحرارية: تكون فيها الإلكترونات والجسيمات الثقيلة بنفس درجة الحرارة، أي تكون بحالة توازن حراري مع بعضها البعض.

البلازما اللاحرارية: تكون الأيونات والجسيمات المحايدة بحالة الحرارة المحيطة بها بينما ترتفع درجة حرارة الإلكترونات بشكل أكبر بكثير.

تتحكم الحرارة بدرجة التأين بالبلازما، وخصوصاً أن تأين البلازما محدد بدرجة حرارة الإلكترون المتصلة بطاقة التأين (وبدرجة أضعف بالكثافة). يشار إلى البلازما أحياناً على أنها حارة إذا كانت متأينة بدرجة تامة، أو باردة إذا كان جزء بسيط (كمثال 1%) من جزيء غاز متأين. حتى في حالة البلازما الباردة فإن درجة حرارة الإلكترون المثالية تكون حوالي عدة آلاف من الدرجات المئوية. وعادة ما تكون البلازما المستخدمة في التكنولوجيا البلازمية باردة في هذا الصدد.

بلازما الأجرام السماوية

إن المادة تكون متأينة في الأجرام السماوية (النجوم، والسدائم ...) أي أنها تكون في حالة بلازمية. ويحدث في بلازما النجوم، الشمس مثلاً تفاعلات اندماج العناصر الخفيفة أو كما تسمى التفاعلات النووية الحرارية، التي تصدر عنها طاقة هائلة تؤدي إلى تسخين البلازما.



والشمس خلافاً لجميع النجوم الأخرى هي النجم الوحيد الذي يمكن مراقبته، أما النجوم الأخرى، فإن الكبيرة منها بعيدة عن الأرض إلى درجة لا يمكن أن تظهر فيها إلا على شكل بقع مضيئة.

تتألف الشمس من غازات شديدة التأين وخاصة الهيدروجين، ويستدل على ذلك من الدراسات الطيفية لإشعاع الشمس، ومن الملاحظ أن قرص الشمس لا يقع في درجة حرارة واحدة، والإشعاع القادم منها إلى المراقب يصدر عن الطبقات الخارجية الأعلى والأقل حرارة من أجوائها. ودرجة حرارة الغاز في نواة الشمس أكبر بكثير من درجة حرارته في طبقاتها الخارجية وتصل إلى عدة ملايين من الدرجات المئوية، وكثافة هذا الغاز في الطبقات الداخلية أكبر من كثافة الماء بحوالي 100 مرة. وتتناقص كثافة الشمس ودرجة حرارتها ابتداءً من مركزها وبتجاه سطحها الخارجي.

تنشأ الطاقة المشعة من الشمس بفعل التفاعلات النووية الحرارية التي تحدث في نواتها، ويتم انتقالها إلى الخارج عن طريق الإشعاع وبشكل جزئي عن طريق تيارات الحمل، لكن على الرغم من ذلك فإن الطبقات لداخلية من الشمس طبقات مغلقة، لا تطلها الدراسة المباشرة.

البلازما حول الكرة الأرضية

إن الإشعاعات الكهرومغناطيسية التي تصدرها الشمس والتي أهمها الأشعة فوق بنفسجية والأشعة السينية لها القدرة على فصل الإلكترونات من الذرات عند اختراقها الجو الأرضي، فيتأين ذلك الجو، وكلما تغلغلت هذه الإشعاعات في جو الأرض كلما ازدادت كثافة الإلكترونات الطليقة حتى الوصول إلى وضع يصبح فيه معدل الامتصاص أكبر من معدل زيادة الإلكترونات في الجو، فيقل معدل توليد الإلكترونات الطليقة، وبناءً على ذلك فهناك ارتفاع معين (يتوقف على مقدار التغير في كثافة غاز الجو الأرضي وعلى مقدار الامتصاص) يصل فيه معدل إنتاج الإلكترونات إلى أكبر قيمة له. هذه هي العملية التي يتكون بها غلاف من البلازما " طبقة الأيونوسفير " يحيط بكرتنا الأرضية على ارتفاع يبدأ من 70 كيلو متر إلى حوالي 450 كيلو متر من سطح الأرض.

كما تدل الدراسات على وجود أحزمة أخرى من البلازما هي: الحزام الداخلي والحزام الخارجي للكرة الأرضية. إن السبب في وجود حزام البلازما الداخلي هو طاقة الأشعة الكونية التي تخترق جونا الأرضي مكونة أزواجاً من البروتونات والإلكترونات، يحجزها المجال المغناطيسي لكرتنا الأرضية ويبقيها في مكانها، أما السبب في وجود الحزام الخارجي فهو تلك التيارات الغازية من البلازما التي تنبثق من الشمس بين أونة وأخرى والتي تحتوي أساساً على بروتونات والكترونات، ويتوقف حجم وشدة هذا الحزام من البلازما على النشاط الشمسي، كما تسير هذه الغازات المنبعثة من الشمس بسرعة 1000 كيلو متر في الثانية، وتنشق طريقها إلى الدائرة القطبية حول الأقطاب المغناطيسية الجغرافية، حيث تتولد هناك تيارات كهربائية تبلغ الملايين من الأمبير يصحبها مجال مغناطيسي هو الذي يحجز هذه البلازما ويبقيها في مكانها في الحزام الخارجي.



البلازما والمجال المغناطيسي

يمكن للمجال المغناطيسي التواجد داخل البلازما على عكس المجال الكهربائي الذي لا يستطيع التواجد داخل البلازما، وإن وجود خطوط المجال المغناطيسي داخل البلازما يفرض عليها الكثير من المحددات، حيث أنها تكون مجمدة داخل البلازما فإذا كانت البلازما ساكنة فإن خطوط المجال المغناطيسي ستكون ساكنة أيضاً والعكس صحيح .

إن سبب الالتصاق القوي لخطوط المجال المغناطيسي إلى البلازما هو توصيلية البلازما العالية جداً والتي تكون إلى الملائمة في البلازما المثالية ولهذا يعود سبب اختفاء المجال الكهربائي خلال البلازما.

كيفية الاحتفاظ بالبلازما في حيز محدد

هناك استحالة في وضع البلازما في وعاء أو أنبوب وذلك لأن البلازما ستبرد عند التصاقها بجدران الوعاء بالإضافة إلى عدم وجود جدران أو أوعية تحتمل درجات البلازما دون أن تنصهر، إذاً فلا بد من استعمال القوى ذات التأثير من بعد مثل قوى الجاذبية والقوى المغناطيسية. إن قوى الجاذبية هي التي تحفظ البلازما الشمسية وبلازما النجوم الأخرى في أماكنها، أما القوى المغناطيسية فهي التي تصلح لحجز البلازما في حيز معين في عمليات انصهار النوى، هناك طرق مختلفة لاستعمال القوى المغناطيسية أهمها:

1- طريقة العصر أو الربط: تعتمد هذه الطريقة على الخاصة التالية:

إذا مر تيار كهربائي في سلك معدني تولد مجال مغناطيسي في صورة دوائر حول السلك - إن البلازما ذات درجة الحرارة العالية موصلة جيدة للكهرباء فدرجة توصيلها أضعاف درجة توصيل النحاس مثلاً- فمن السهل إذاً إمرار التيار الكهربائي في

البلازما نفسها بدلاً من سلك النحاس وتكون النتيجة إحاطة البلازما بخطوط قوى مغناطيسية فكأننا ربطنا وعصرنا البلازما بخيوط مرنة ولكن لا يمكن بهذه الطريقة حجز البلازما عند نهايتها.

2- أما الطريقة الثانية لحجز البلازما تسمى " المرايا المغناطيسية" وتمتاز بقدرتها على حجز البلازما عند الأطراف أيضاً. يمر تيار كهربائي في ملف أسطواني الشكل بحيث تكون شدة المجال المغناطيسي ضعيفة في الوسط وقوية عند الأطراف عندئذ فإن المجال المغناطيسي القوي عند الأطراف يطرد الجسيمات المشحونة من البلازما إلى الوسط إذا حاولت الهروب من الطرف، فكأن المجال المغناطيسي القوي عند الأطراف بمثابة مرايا مغناطيسية تعكس تماماً كما تعكس المرايا الأشعة الضوئية الساقطة عليها.

طرق تسخين البلازما إلى درجة حرارة عالية

1- طريقة التسخين في حالة مرور التيار الكهربائي بالبلازما في حالة الحجز:

بما أن البلازما موصل كهربائي جيد ولها مقاومة كهربائية معينة، فإن التيار الكهربائي الذي يمر فيها في حالة حجز ما بطريقة العصر يسبب فقداً حرارياً في البلازما هو حرارة جول (مثل الحرارة التي تنتج عندما يمر تيار كهربائي في السلك الحراري لمدفأة كهربائية)، ولكن هذا الفقد لا يكفي لرفع درجة حرارة البلازما إلى الدرجة المطلوبة نظراً لصغر مقدار المقاومة الكهربائية للبلازما وخاصة عند درجات الحرارة العالية. وعلى ذلك لا بد من حدوث تصادم بين جسيمات البلازما التي تحصل على الحرارة اللازمة، ولكن هذا قد يؤدي إلى هروب بعض البلازما.

2- طريقة التسخين في حالة حجز البلازما بواسطة المرايا المغناطيسية:

تتم هذه الطريقة بواسطة ضغط البلازما ضغطاً سريعاً، ويحدث ذلك بجعل التيار الكهربائي الذي يمر في الملف يزداد مع الزمن، وبناءً على ذلك تدخل جسيمات البلازما في المعدات الخاصة بها وشدة المجال المغناطيسي ضعيفة، ثم تزداد شدة المجال المغناطيسي فتزداد تبعاً لها سرعة الجسيمات في اتجاه عمودي على محور البلازما بينما تتغير سرعتها في اتجاه محور البلازما وبذلك تزداد درجة الحرارة من دون أن تهرب البلازما.

تطبيقات البلازما

1- صناعة الدوائر الالكترونية المتكاملة

تستخدم البلازما ذات درجات الحرارة المنخفضة في العديد من المجالات الهامة على سبيل المثال، معظم الدوائر المتكاملة المعقدة جداً والتي تدخل في تركيب كل جهاز إلكتروني، هذه الدوائر الالكترونية تحتوي على عشرات الآلاف من الترانزستورات والمكثفات موصلة ببعضها البعض بواسطة أسلاك قطرها في حدود ($0.1 \mu m$)، هذا النوع من التكنولوجيا الدقيقة والمعقدة تصنع باستخدام البلازما، حيث تقوم البلازما بنحت الدوائر الالكترونية على شريحة السليكون بناءً على القناع المعدني الموضوع أمام الشريحة.

في هذه العملية يكون النحت على شريحة السليكون كالاتي: حيث أن الالكترونات داخل البلازما حرة الحركة وطاقتها أعلى من الايونات الموجبة فإنها تصل إلى أطراف البلازما بسرعة وتقوم بدورها بجذب الايونات الموجبة اتجاهها وتعملها باتجاه الشريحة وعند اصطدام الايونات الموجبة بالمناطق المكشوفة على الشريحة تقوم بنحتها، وبعدها يستبدل القناع المعدني بآخر مطبوع عليه الدوائر الكهربائية الخاصة بالطبقة الثانية وهكذا بالنسبة للطبقة الثالثة والرابعة... والخ حتى تتم عملية النحت.

هنالك طريقة أخرى متبعة وهي تعتمد على استخدام مركب Carbon tetra fluoride CF_4 كمصدر لإنتاج البلازما، وعندها يتحول هذا المركب إلى أجزاء أخرى منها ذرات الفلورين. هذه الذرات تتفاعل مع ذرات السليكون المكونة للشريحة وتكون مركب جديد هو Silicon tetra fluoride والذي يمكن إزالته أثناء عملية الضخ. يتضح مما سبق أن هذه الطريقة هي عملية كيميائية تقوم فيها ذرات الفلورين بالتهام السليكون المراد إزالته. وهذه العملية أسرع من عملية النحت المذكورة سابقاً.

وتجدر الإشارة إلى أن البحث والتطوير جاري منذ عام 1980 وحتى الآن للحصول على بلازما منتظمة لتغطي أكبر مساحة ممكنة حيث كانت شريحة السليكون المستخدمة قديماً تبلغ ($2cm^2$) إما الآن فهي تصل إلى ($20 cm^2$)، وهذه البلازما لها استخدامات عديدة فهي تستخدم في شاشات أجهزة الكمبيوتر المتنقلة Notebook computer كمصدر ضوئي، والتي أدت إلى تطور كبير في مجال تكنولوجيا شاشات العرض.

2- المحافظة على نظافة البيئة

تستخدم البلازما حالياً في العديد من الدول المتقدمة في التخلص من المواد السامة الملوثة للبيئة معتمدين على العمليات الكيميائية الفريدة التي تتم داخل البلازما. حيث يمكن إن تقوم البلازما بتحويل المواد السامة المنبعثة من مداخن المصانع ومن عوادم السيارات مثل غاز أحادي أكسيد الكبريت (SO) وأكسيد النيتريك (NO) إلى مواد غير سامة. فعلى سبيل المثال غاز NO قبل إن يخرج من المدخنة إلى الغلاف الجوي، توجه عليه حزمة من الإلكترونات ذات طاقة عالية من جهاز مثبت في منتصف المدخنة تعمل على تأيين الغازات الموجودة (المادة السامة NO والهواء) أي تحولها إلى حالة بلازما. وقبل خروجها إلى الجو تكون مرحلة التأيين قد انتهت وتتكون جزيئات النيتروجين والأكسجين نتيجة لعملية إعادة الاتحاد. وبهذا نكون قد حولنا الغازات الملوثة إلى غازات نافعة وبتكاليف قليلة.

يجدر الإشارة هنا أنه تم حديثاً التوجه إلى معالجة الغازات المنطلقة من عوادم السيارات، حيث تم تركيب جهاز بلازما في عادم السيارة لمعالجة الغازات السامة قبل خروجها إلى الجو. كذلك أجريت تجارب عديدة على الفضلات الصلبة والسائلة حيث تستخدم بلازما عند درجات حرارة عالية تصل إلى 6000 درجة مئوية تعمل على تبخير وتحطيم المواد السامة وتحولها إلى غازات غير سامة، وفي نهاية العملية يكون ما تبقى من مواد صلبة في صورة زجاج. وتم في أمريكا العام الماضي التخلص من حوالي 4000 مستودع يحتوي على فضلات صلبة وملوثة للبيئة بواسطة البلازما. وقد كانت هذه الفضلات تدفن في باطن الأرض مما كانت تسبب أضرار تلوث. وباستخدام البلازما يمكن حالياً التخلص من 200 كيلو جرام من المواد السامة في الساعة.

3- تطبيقات أخرى صناعية وتجارية

معالجة الإشعاع مثل: تنقية المياه ونمو النباتات
المعالجة الحجمية مثل: معالجة الغاز المسال ومعالجة النفايات
المعالجة الكيميائية مثل: ترسيب رقائق الماس وبودرة السيراميك وحفظ الخضار والفواكه
مصادر الضوء مثل: مصابيح الكثافة العالية ومصابيح الضغط المنخفض ومصادر إضاءة خاصة
في الطب مثل: معالجة السطوح وتعقيم الآلات الطبية

الخاتمة والتوصيات

لقد وجدنا من خلال هذا البحث أن للبلازما فوائد عدة حيث أنه من الممكن استغلال المادة وهي في حالة البلازما لخدمة البشرية وذلك من خلال التطبيقات التي ذكرناها، وبعثنا على أن الحالة الرابعة للمادة ستكون جزءاً مهماً من المستقبل البشري نظراً لإمكانية استغلالها في تطبيقات تحتاج طاقة كبيرة كعملية إطلاق الصواريخ والأقمار الصناعية ورحلاتها لمسافات بعيدة بين الكواكب وبكلفة أقل من الوقود المستخدم، مما يجعل البلازما من أبرز مرشحي الطاقة المستقبلية.
ولكل من يريد أن يتعمق في هذا البحث أنصح بوضع كيفية الاستفادة من البلازما كطاقة في حساباته.

المصادر والمراجع

- آله رشي، د. رياض، و د. محمد فالح، فيزياء الطاقة، جامعة حلب 1987-1988.
الخضر، د. سليمان صالح، فيزياء البلازما، جامعة تشرين 2004-2005.
د. بهاء حسي صالح ربيع، أساسيات فيزياء البلازما، جامعة بابل.
SC Brown , Basic data of plasma physics, 1994
MA Lieberman, AJ Lichtenberg-MRS Bulletin, 1994, Cambridge Univ Press.

كيف تؤثر النظرية النسبية لاينشتين على حياتنا اليومية

د. حازم فلاح سكيك

شبكة الفيزياء التعلّيمية

www.hazemsakeek.net

تعد النظرية النسبية من أعظم النظريات التي صاغها ألبرت اينشتين. انها جاءت لتغير مفاهيم العالم حول المكان والزمان. وتصلني الكثير من الاستفسارات والاسئلة حول كيف تفيدنا النظرية النسبية في حياتنا اليومية طالما انها تتحدث عن سرعات كبيرة تقارن بسرعة الضوء ومن هذا المنطلق قمت باعداد هذا الموضوع تحت باب كيف تعمل الاشياء لتوضيح بعض التطبيقات الهامة من واقع حياتنا اليومية التي ترتبط بشدة بالنظرية النسبية.

من أحد نتائج النظرية النسبية هو انه اذا كان هناك مراقبين يتحركان بسرعات مختلفة، فان كلا منهما يحصل على قياسات مختلفة لنفس الحدث. وبالرغم من ذلك فان كلا القياسات صحيحة. لانها نسبية. على سبيل المثال قد يقيس شخص على الارض فترة زمنية لحدث بمئات الاعوام وقد يقيس الفترة الزمنية لنفس الحدث بضعة ساعات اذا كان متحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء. لناخذ مثالا اخر لشخص يقيس طول سيارة واقفة بالنسبة له ويجدها تساوي وحدة الطول مثلا ولكن عندما تتحرك نفس السيارة بسرعة قريبة من سرعة الضوء فان طولها سوف يبدو أقصر للشخص الواقف. هاتين النتيجتين تعرفان في النظرية النسبية بالتأخير الزمني time dilation والانكماش الطولي length contraction. ربما تكون على علم بكل تأثيرات النظرية النسبية عندما نتحدث عن سرعات عالية جدا: تقترب من سرعة الضوء. ومع هذا قد تصاب بالدهشة عندما تعلم ان للنظرية النسبية تطبيقات هامة في حياتنا اليومية. وبمناسبة مرور 100 عام على النظرية النسبية العامة سوف نتحدث عن كيف تؤثر النسبية على حياتنا اليومية.

لمسافة تصل إلى 8 كيلومتر بعيدا عن موقعك الفعلي. لحسن الحظ فان الاقمار الصناعية مبرمجة لتأخذ هذا التأخير الزمني في الحسبان عندما تقوم بتحديد موقعك على الارض لتحدد لك المسار الصحيح لوجهتك.



انظمة تحديد المواقع GPS

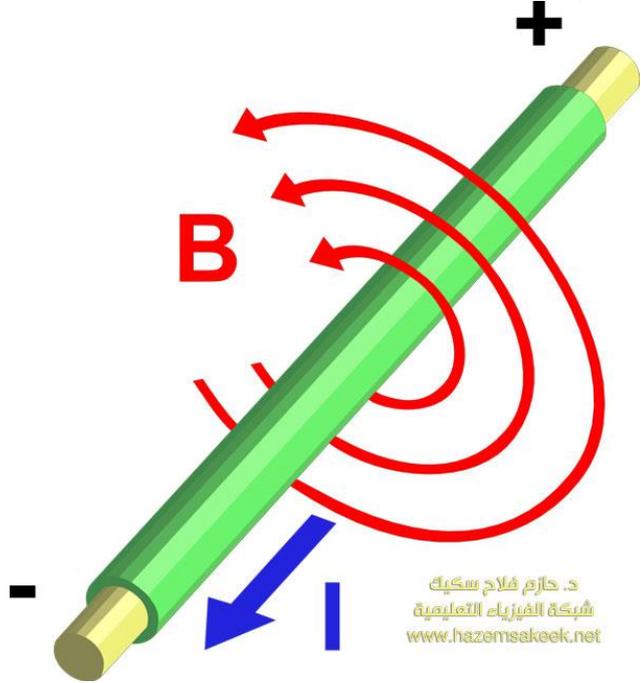
تقريبا كل شخص استخدم الهواتف الذكية يعلم انها تستخدم انظمة تحديد المواقع والتي تعرف بتقنية global positioning system وتختصر بـ GPS. في كل مرة تخطط لمسار طريقك ابتداء من موقعك الحالي فان هاتفك الذكي يتصل مع قمر صناعي ليُعرف بالتحديد اين انت على الارض. تدور الاقمار الصناعية حول الارض بسرعة كبيرة تصل إلى 10,000 كيلومتر في الساعة. هذا قد يبدو سريع جدا الا ان هذه السرعة لا تعادل واحد على ألف من سرعة الضوء، وبالتالي سوف تعتقد ان هذه السرعة ليست سرعة كبيرة وان النسبية هنا ليس لها تأثير على الاطلاق. لكن حتى عند هذه السرعة الصغيرة بالمقارنة مع سرعة الضوء، الا ان القمر الصناعي يتعرض لظاهرة التأخير الزمني بمقدار يصل إلى 4 ميكروثانية (أي 4×10^{-6} sec) كل يوم. اي ان الزمن بالنسبة للقمر الصناعي يتحرك أسرع من الزمن على الارض وإذا اخذنا تأثير الجاذبية والتي تؤدي ايضا إلى زيادة التأخير الزمني – هذا ايضا تنبأت به النظرية النسبية العامة – فاننا نحصل على حوالي 7 ميكروثانية تأخير في كل يوم.

لون الذهب

يملك الذهب خواص مميزة من ناحية اللون فهو اصفر لامع. يبدو جميل المظهر ومبهج وسوف يدهشك الامر عندما تعلم ان المظهر البراق للذهب هو بسبب تأثيرات النظرية النسبية. عندما تقوم بحساب التردد (او الطول الموجي والذي يعني اللون ايضا) للضوء المنبعث من الذهب بدون الاخذ في الحسبان النظرية النسبية فإتك سوف تحصل على تردد اللون الفضي وليس الاصفر. على اي حال فان اللون الحقيقي للذهب يميل نحو الاحمر من الطيف الكهرومغناطيسي.

بالرغم من ان هذا مقدار التأخير الزمني صغير جدا والذي يعادل الفترة الزمنية لرمشة عين الا انه إذا لم يؤخذ في الحسبان في انظمة GPS فان كل النظام يفشل في تحديد مكانك على الارض وقد يصل مقدار الخطأ في تحديد المكان

النسبية الخاصة تخبرنا بان المسافات بين الالكترونات سوف تزداد بينما المسافات بين البروتونات تقل نتيجة للحركة النسبية بين الجسم المشحون والبروتونات داخل السلك المعدني وهذا ما يعرف بظاهرة. هذا يعني ان كثافة البروتونات الان تصبح اكبر من كثافة الالكترونات ويبدو السلك المعدني الان موجب الشحنة مما يتسبب في جذب الجسم او التنافر معه.



أجهزة التلفزيون القديمة

ربما لم تعد اجهزة التلفزيون القديمة مستخدمة حاليا الا انها المعدات داخله لا زالت تعد من الاجهزة التي تستخدم بكثرة حتى في يومنا هذا. ان التلفزيون القديم قبل اختراع شاشات البلازما تمتلك قطعة اساسية لعمله وهي انبوبة اشعة المهبط cathode ray tube والتي تعرف بالاختصار CRT. تعمل انبوبة اشعة المهبط من خلال تسريع حزمة الالكترونات وتوجيهها إلى شاشة العرض المغطاة بطبقة من الفوسفور التي تعطي وميض كلما سقطت عليها الالكترونات. لكن ليس الامر ببساطة إطلاق حزمة من الالكترونات على الشاشة. ان الامر أكثر تعقيدا وهو في توجيه الالكترونات سالبة الشحنة إلى النقطة الصحيحة على شاشة التلفزيون باستخدام المغناطيس (المجال المغناطيسي) حتى تظهر الصورة واضحة ودقيقة.

هذه الالكترونات تتحرك بسرعة تصل تقريبا إلى ثلث سرعة الضوء. هذا يعني ان المهندسين المصممين عليهم ان يأخذوا في عين الاعتبار ظاهرة الانكماش الطولي عند تصميم المغناطيسات التي تعمل على توجيه الالكترونات لترسم الصور على الشاشة. بدون الاخذ في عين الاعتبار مقدار الانكماش الطولي فان الالكترونات سوف ترسم صورة مشوهة للمشاهد. ومن هنا نلاحظ كيف ان النظرية النسبية لها تطبيقات ايضا في اجهزة التلفزيون وشاشات عرض الكمبيوتر القديمة وكل الاجهزة التي تعتمد على انبوبة اشعة المهبط.



يمكن توضيح هذا التناقض عندما نقوم بفحص واختبار كيف تتحرك الالكترونات في الذهب حول مداراتها المختلفة. هناك 79 الكترون في ذرة الذهب و79 بروتون في النواة. في المدارات الالكترونية القريبة من النواة (والتي نعطي لها اسم المدار s رقم 1) تمتلك الالكترونات سرعة كبيرة جدا! انها تتحرك بسرعة تصل إلى نصف سرعة الضوء لتتجنب قوة السحب الناتجة عليها من بروتونات النواة الموجبة وهذه السرعة تتسبب في الكثير من التأثيرات النسبية.

لان الالكترونات تتحرك بسرعة عالية فان المدارات المنفصلة تبدو أقرب على ما هي في الحقيقة. لكي ينتقل الالكترون إلى مدار طاقة اعلى فانه يمتص ضوء بطول موجي محدد. في الذهب يحتاج الالكترون إلى ضوء في مدى الاطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية. على اي حال عندما نأخذ التأثيرات النسبية في الحسبان فانه يبدو ان المدارات اصبحت أقرب من بعضها البعض وان الذهب في الواقع يمتص الضوء عند اطوال موجية اكبر حيث يكون في منطقة اللون الازرق من الطيف الكهرومغناطيسي. يمتص الذهب الضوء الازرق وينعكس عنه اللون الاحمر فقط والنتيجة يظهر لنا الذهب بلونه الاصفر الخلاب.

الكهرومغناطيسية Electromagnets

فقط بعض المواد تمتلك خاصية مغناطيسية طبيعية مثل الحديد على سبيل المثال. الا انه يمكن تحويل اي معدن إلى مغناطيس بتحويله إلى ملف من سلك وتمرير تيار كهربى خلاله. تمتلك المعادن المتكهربة خواص غريبة: انها تؤثر فقط على الاجسام المتحركة ولا تأثير لها على الاجسام الساكنة. انه المغناطيس الكهربى وشكرا للنسبية الخاصة التي جعلت هذا ممكنا!

ان التيار الكهربى ما هو الا تدفق حر لالكترونات تتحرك في مادة المعدن وهذه الالكترونات محاطة بشبكة من البروتونات المستقرة. اذا كان الجسم المشحون ساكنا لا يتحرك بجوار سلك يمر فيه تيار كهربى (المغناطيس الكهربى) فان لا شيء من المتوقع ان يحدث. بالرغم من حركة الالكترونات بالنسبة للجسم المشحون وذلك لان المحصلة الاجمالية للشحنات تساوي صفر لان كثافة البروتونات والالكترونات في السلك متساوية، وبالتالي فان السلك المعدني الذي يمر فيه تيار وهو ساكن بالنسبة للجسم لا يوجد له اي تأثير مغناطيسي يذكر.

على اي حال اذا تحرك الجسم المشحون بجوار السلك ولنفترض انه يتحرك في اتجاه حركة الالكترونات فان هنا

النمذجة الرياضية والسرطان

بقلم: أ. / إسراء حسنين

طالبة ماجستير الفيزياء الحيوية الجزيئية كلية العلوم جامعة القاهرة

النمذجة الرياضية والسرطان

تقوم النماذج الرياضية بمحاكاة الأنظمة المعقدة في وقت سريع نسبيًا وبتكلفة أقل من تكلفة التجارب المعملية (1). وتستخدم هذه النماذج لوصف المكونات الأساسية للتفاعلات للتعرف على الطرق الأكثر تناسبًا والتي تؤدي إلى النتائج المرجوة (2). وفيما يخص علم السرطان، فإن تلك النماذج يمكن معايرتها باستخدام بيانات طبية أو معملية؛ لتقديم فرضيات تخص سلوك الورم (1).

يضم هذا المقال أمثلة بسيطة توضح دور النمذجة الرياضية في علم السرطان، وكيف ساهم هذا الدور بشكل كبير في توضيح وتفسير الكثير من النقاط المبهمة بالنسبة للأطباء بل والباحثين في علم السرطان. ويشمل المقال نتائج استخدام النمذجة الرياضية لفهم وتفسير سلوك الورم على المستوى الخلوي، والمستوى الخلوي والمستوى النسيجي، وكذلك على مستوى المريض (3).

1. المستوى التحت خلوي

قامت "**Galit Lahav**"، أستاذة مساعد بيولوجيا الأنظمة بمدرسة الطب بهارفارد، بعمل نموذج لشبكة إشارات الـ p53، من الجدير بالذكر أن p53 بروتين مضاد للسرطان يجعل الخلايا التالفة تقوم بعملية الـ apoptosis أي موت الخلية المبرمج، وأن نصف الأورام السرطانية الخاصة بالإنسان تُسببها طفرة في هذا البروتين.

درست "**Lahav**" سلوك الـ p53 بعد تدمير الحمض النووي (DNA) للخلية، وذلك عمليًا ونظريًا. وعللت استخدامها النمذجة الرياضية (الجانب النظري) بقولها: "إن الفكرة في استخدام النماذج تكمن في أنها تُساعد في التنبؤ بسلوك الـ p53 network استجابةً للعلاجات المختلفة، ولإقتراح تجارب جديدة".

فعمليًا، استخدمت "**Lahav**" الميكروسكوب الفلوروسينسي لقياس التغير في مستوى الـ p53 والبروتينات المرتبطة به، بعد تعرض الخلية لتدمير حمضها النووي باستخدام أشعة جاما. واكتشفت من خلال التجربة المعملية أن مستوى الـ p53 يتذبذب طبقًا لإشعاع جاما.

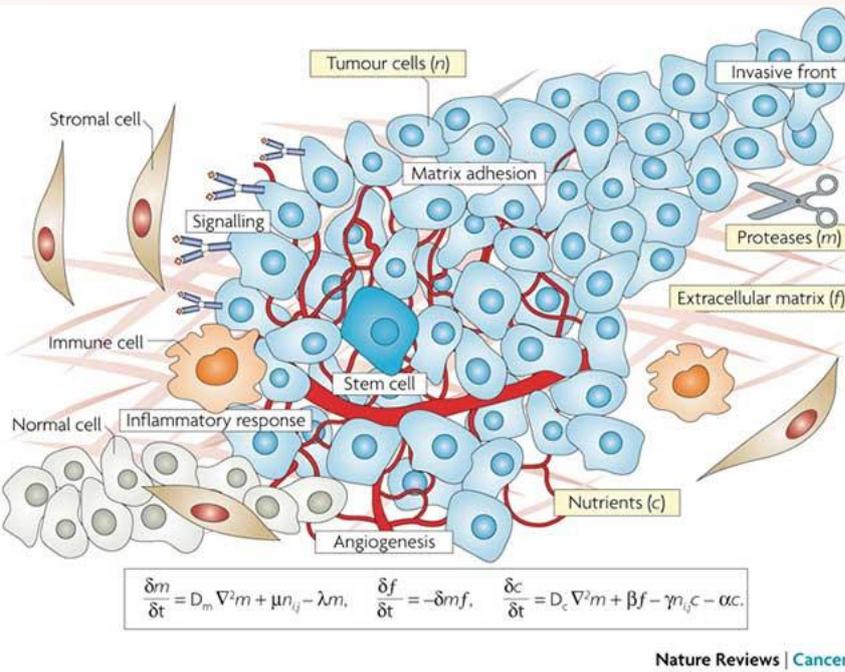
وعلى الجانب النظري، استخدمت **"Lahav"** مجموعة من المعادلات التفاضلية العادية (ODE) لمساعدتها في فهم هذه التذبذبات، قائلةً أنه إن كانت هذه التذبذبات مهمة بالنسبة لعملية الـ apoptosis؛ فإن بعض أدوية السرطان يُمكن أن تعمل بطريقة أكثر فاعلية إن تم توصيلها على شكل نبضات بدلاً من توصيلها بشكل متواصل.

2. المستوى الخلوي

قامت **"Zvia Agur"**، رئيس معهد الرياضيات البيولوجية الطبية بتل ايبب، بعمل نموذج للـ angiogenesis (تكوين أوعية دموية جديدة) باستخدام ثلاث وحدات مترابطة من المعادلات التفاضلية الجزئية (PDE)، لوصف تغير حجم الخلايا الورمية وتغير حجم كلٍ من الأوعية الدموية الناضجة والغير ناضجة.

وقامت **"Agur"** بمحاكاة النمو المُتوقع لكل خلية ورمية على حدة، وقارنت نتائج المحاكاة بالنتائج الفعلية لتجربة معملية قامت بها لتقييم نموذجها الرياضي، وكانت النتائج جيدة.

ثم قامت بعمل محاكاة لما يُمكن أن يحدث إذا تمت معالجة الورم بأدوية مُضادة للـ angiogenesis، وكانت النتيجة مُفاجأة؛ إذ أوضح نموذج **"Agur"** أن العلاج باستخدام عقار واحد مُضاد للـ angiogenesis غير كافٍ لتقليص الورم، وبدلاً من ذلك يجب استخدام مجموعة مكونة من أكثر من عقار مُضاد للـ angiogenesis.



3. على مستوى النسيج

قام كلٌ من **"Vito Quaranta"**، أستاذ بيولوجيا السرطان بجامعة فاندربيلت، و **"Alexander - Anderson"**، مُحاضر بقسم الرياضيات بجامعة داندي باسكتلاندا، بعمل نموذج رياضي لانتشار وتوغل الورم (invasion). ووجد العالمان، اعتمادًا على النموذج الرياضي، أن الخلايا الورمية تميل للانتشار في حالة وجود ضغط عليها، كنقص الأكسجين مثلاً، وأنه في حالة عدم وجود ضغوطات على الخلايا فإنها لا تميل للانتشار (invasion).

4. على مستوى المريض

قامت **"Kristin Swanson"**، جامعة واشنطن، بعمل نموذج رياضي لانتشار الورم بالمخ (glioma). ومن الجدير بالذكر أن 10% فقط من خلايا المخ الورمية يُمكن تحديدها، بينما تظل بقية الخلايا غير مرئية؛ مما يجعل الأمر مُستحيلًا لإزالة كل الخلايا الورمية بالمخ. ولأن الـ MRI لا يُمكنها أن تُظهر إلا الجزء المرئي فقط من الورم (10%)، فإن نموذج **"Swanson"** والذي يتكون من مجموعة من المعادلات التفاضلية الجزئية (PDE) يُمكن استخدامه لرؤية الجزء الغير مرئي من الورم وللتنبؤ بكيفية انتشار الورم. ولأن مريض سرطان المخ (glioma) لا يمكنه أن يعيش لفترات طويلة تُمكننا من معرفة تأثير العلاج على الورم، فإن عمل نموذج رياضي والحصول على النتائج المُتوقع حدوثها استجابة للعلاجات المُختلفة؛ يفيد كثيرًا في الوصول لطريقة العلاج الأكثر تناسبًا.

المصادر:

- 1 Targeted magnetic iron oxide nanoparticles for tumor imaging and therapy
- 2 Interactions Between the Immune System and Cancer: A Brief Review of Non-spatial Mathematical Models
- 3 <https://www.yumpu.com/en/document/view/37970782/modeling-cancer-biology-biomedical-computation-review>

دراسة حديثة تظهر علاقة بين

الهاتف المحمول والسرطان!

أظهرت العديد من الدراسات العلمية أن إشعاعات أجهزة الهواتف المحمولة تشكل خطرا على صحة الإنسان، أما آخر هذه الدراسات فقد أثبتت أن ثمة علاقة بين أشعة الهاتف المحمول والإصابة بالسرطان .



رغم إيجابيات وسائل الاتصال الحديثة إلا أن سلبياتها ومخاطرها على الإنسان تبقى كثيرة. وتوصلت دراسة حديثة لبرنامج علم السموم الوطني، بطلب من وزارة الصحة والخدمات البشرية الأمريكية، أن هناك علاقة بين إشعاعات الهواتف المحمولة والإصابة بنوعين من السرطان حسب ما أورد موقع صحيفة "دي فيلت" الألمانية.

وكتب الباحثون في دورية "ول ستريت جورنال" أن الدراسة التي شملت 2500 من الجرذان والفئران ترصد علاقة بين أورام الدماغ التي لوحظت عند الجرذان والفئران بعد هذه التجربة وأورام في القلب. وقام العلماء في هذه الدراسة بتوجيه أشعة تيارات متناوبة، تشبه إشعاعات الهواتف المحمولة، كل عشر دقائق لمدة تسع ساعات كما جاء في موقع مجلة "فوكوس" الألمانية .

وصرحت إيليزابيث كارديس، الباحثة في أمراض السرطان والإشعاعات بمركز بحوث علم الأوبئة البيئية في برشلونة، لصحيفة "دي فيلت" أن: "نتائج هذه التجربة التي طال انتظارها تقوم على دراسة مهمة للغاية أجريت بعناية فائقة". ووفقا لدورية "ول ستريت جورنال" فإن هذه الدراسة كلفت الحكومة الأمريكية قرابة 25 مليون دولار أمريكي، لتبقى هذه الدراسة واحدة من أكبر وأشمل الدراسات حول الآثار الصحية السلبية لإشعاعات الهاتف المحمول .

ويرى الباحثون في مجال الصحة أن التمدد ليلا على السرير وتصفح المواقع الاجتماعية والإخبارية قبل النوم هي عادة سيئة تماما. فالضوء الأزرق الذي ينبعث من كافة الأجهزة الإلكترونية تقريبا، ضار أكثر مما نتصور ويتسبب في ضعف البصر وتدهور الصحة عامة. ويحذر الباحثون من الاستخدام المفرط للهواتف المحمولة والهواتف اللاسلكية. في حين تفيد كثير من الإحصاءات أن نسبة الأشخاص الذين لا يملكون هواتف محمولة في البلدان الصناعية أصبحت نادرة في الحقيقة.

المركز العلمي للترجمة

المركز العلمي للترجمة،
يرحب بكم، ويسعدنا ان
نتلقى طلباتكم لتحقيق

رغباتكم من خلال
خدماتنا التي نقدمها في
مجال الترجمة العلمية
للابحاث والمشاريع
والمقالات والكتب وكل
ما تحتاجونه.

المركز العلمي للترجمة
متخصص في الترجمة
العلمية من اللغة
الانجليزية الى اللغة
العربية.

كيف يعمل العلماء على صناعة شمس في المختبر

د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

نعلم أهمية الشمس للحياة على الأرض. انها ليست جرم سماوي في الفضاء وحسب، انها كرة نار هائلة ومصدر مدهش للطاقة، يضمن للحياة ان توجد وتستمر. الا ان العلماء في منشأة الاشعال الوطنية National Ignition Facility في الولايات المتحدة يقومون بتجارب بامكانيات مدهشة يستخدم فيها اقوى ليزر في العالم ليحصلوا منه على ١٩٢ شعاع ليزر يصدم هدف ويحوّله إلى طاقة مثل الطاقة التي تنبعث من الشمس. كيف تعمل هذه المنشأة وكيف يمكن ان تتولد هذه الطاقة الهائلة هذا ما سوف نتحدث عنه في هذا المقال من مقالات كيف تعمل الأشياء.

تبعد الشمس مسافة امانا عنا يعرفها الفلكيون بالمنطقة المعتدلة Goldilocks Zone حيث تكون فيها الحرارة مناسبة ليست مرتفعة فتحرق كل شيء او باردة فيتجمد كل شيء. بالرغم من المسافة التي تفصلنا عن الشمس الا ان العالم أوكتافيوس Octavius يحاول ان يجد طريقة للاستفادة من طاقة الشمس ليس جزء محدد منها فقط بل كل الطاقة المنبعثة منها. على اي حال هل هذا ممكنا وهل بالامكان ان نصنع شمسا اصطناعية على الأرض؟

من الناحية النظرية يمكن بالفعل ان يكون لنا شمس صناعية على الأرض لكن الامر ليس بسهولة تجهيز مختبر وتجربة صغيرة انها عملية شاقة ومعقدة جدا وقد يستغرق الامر عدة سنوات قبل ان يتحقق ذلك عمليا.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

حجيرة تفاعل الاندماج النووي والتي يظهر فيها ١٩٢ فتحة لدخول اشعة الليزر

كيف يمكن صناعة شمس صناعية؟

حيث ان الحديث عن صناعة شمس على الأرض فان الشروط اللازمة لتحقيق التجربة عمليا يجب ان تكون على درجة عالية من الدقة. ان المساحة اللازمة للتجربة تعادل مساحة ثلاثة ملاعب كرة قدم مجتمعة. يتم توجيه شعاع

مبدأ تكافؤ الطاقة والكتلة لاينشتاين

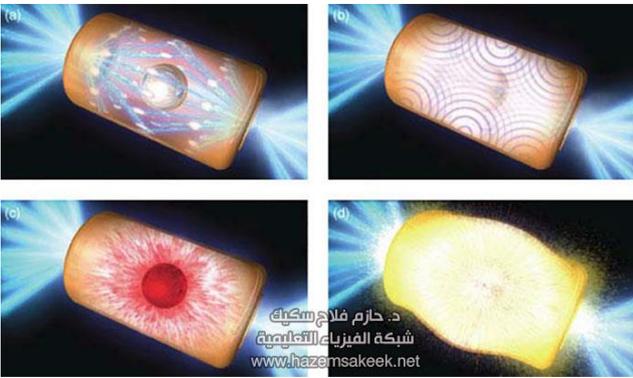
معادلة تكافؤ الطاقة والكتلة لاينشتاين التي وضعها في العام ١٩٠٥ اعطت لهذه الفكرة الغربية امكانية ان تتحقق. طبقا للمعادلة يتوقع عن اندماج عدد من الذرات مع بعضها البعض ان يحرر مقدار هائل من الطاقة. وباستخدام هذه المعادلة يمكن ان نقدر مقدار الطاقة التي تتحرر من جرام واحد من المادة والذي قدر بتشغيل اكثر من 28,500 مصباح كهربائي قدرة كل واحد ١٠٠ وات لمدة عام بالكامل!

يستخدم باحثون في منشأة الاشعال الوطنية National Ignition Facility والتي تعرف بالاختصار NIF في ليفرمور في كاليفورنيا في امريكا شعاع ليزر بقدرة عالية ليسقط على هدف موضوع في حجيرة مفرغة من الهواء عرضها حوالي ١٠ امتار. ينتج عن اصطدام طاقة الليزر على مادة الهدف طاقة هائلة تقدر بـ ١٠ مرات أكبر من الطاقة المستنزفة خلال اجراء التجربة.

بعدها ينقسم شعاع الليزر إلى ١٩٢ شعاع مختلف يتم تحويله من الطيف تحت الاحمر إلى فوق البنفسجي. يتم بعد ذلك تبخير (تركيز) شعاع الليزر فوق البنفسجي على مركز الكبسولة. في داخل الكبسولة يوجد هدف من الالومنيوم مغطى بالكونكريت (خرسانة).

عندما يصطدم الليزر الجدران الداخلية تنبعث اشعة اكس-x ray بطاقة عالية جدا في فترة زمنية قصيرة جدا تقدر بحوالي جزء من مليار من الثانية. نتيجة لذلك يتكون لدينا كرية نطلق عليها اسم كرية الوقود داخل الكبسولة ومن ثم تنفجر الفشرة الخارجية للكبسولة. نتيجة لهذا الانفجار يبدأ تفاعل اندماج نووي يتحرر عنه مقدار هائل من الطاقة.

١٩٢ شعاع ليزر تصدم الهدف في نفس اللحظة ويحدث انفجار يتولد عنه تفاعل اندماج نووي ينتج كمية هائلة من الطاقة.



مراحل التفاعل النووي الاندماجي لاصطدام ١٩٢ شعاع ليزر في مادة الهدف

والجدير بالذكر ان علماء من الصين تمكنوا من الوصول إلى درجة حرارة تبلغ ٥٠ مليون درجة مئوية لمدة ١٠٢ ثانية داخل مفاعل اندماج نووي مشابه.

اين نقف نحن الان؟

قد يبدو من الشرح السابق ان الامر سهل وبسيط الا ان الامر على درجة عالية من التعقيد والصعوبة. تخيل ان ضبط وترتيب العدسات والمرايا يتطلب على الاقل عمل متواصل لمدة عام كامل. بعد ذلك يتطلب اجراء التجربة ان تكون الحجرة خالية تماما من اي شوائب والعديد من العوامل الاخرى قبل ان يتم صناعة شمس على الارض.

الا انه في نهاية الامر يمكننا ان نقول ان صناعة شمس على الارض ممكن بغض النظر عن صعوبات هذه المهمة التي قد تواجهنا. في المستقبل يمكن ان يكون لكل فرد منا شمس صناعية لتوفير الطاقة اللازمة لمنازلنا! وهذا ما يسعى له علماء منشأة الاشعاع الوطنية NIF وقد يبدو الامر ضربا من الخيال الا انه من يدري قد يصبح واقعا.

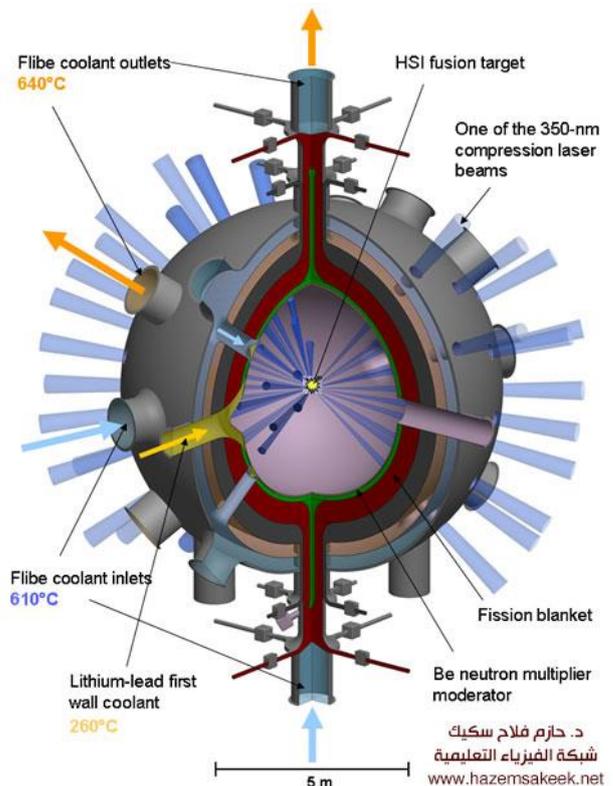
الليزر تحت الاحمر على الهدف بعد ان يمر بمجموعة من العدسات والمكبرات والمرايا لمسافة قد تصل إلى ٢ كيلومتر!



منشأة الاشعاع الوطنية



تجهيز حجرة التفاعل النووي الاندماجي



Getting to Know

You!



ضيف العدد الدكتور خالد عبد الصبور محمد السيد



أجرى الحوار وأعدّه أ. /إسراء حسنين

طالبة ماجستير الفيزياء الحيوية الجزيئية - كلية العلوم - جامعة القاهرة

يُسعدني ويُشرفني أن أقدم لقراء مجلة الفيزياء العصرية ضيفًا مُميزًا من أبناء قسم الفيزياء - كلية العلوم - جامعة القاهرة، والذي يعمل حاليًا أستاذًا مُشاركًا بقسم العلوم الأساسية بكلية الهندسة، جامعة الدمام. ونشر أكثر من 34 ورقة بحثية، وله أكثر من 17 مشروع بحثي في مجال هندسة وفيزياء الليزر وتطبيقات أطيف الليزر. فأهلاً ومرحبًا بك دكتور خالد في العدد التاسع عشر من مجلة الفيزياء العصرية.

س1/ نريد أن نتعرف عن قرب بدكتور خالد عبد الصبور، فهل لك أن تعرفنا أكثر بنفسك؟

خالد عبد الصبور محمد السيد - مواليد 1969 الجيزة - دكتوراه في الليزر من جامعة اولد دومنيون - فيرجينيا - أمريكا بالتعاون مع وكالة ناسا للفضاء بفيرجينا 2002 - أستاذ مساعد قسم الفيزياء جامعة القاهرة - وحاليًا - أستاذ مشارك قسم العلوم الأساسية جامعة الدمام.
حاصل على:

1. جائزة ا.د. محمود مختار للطلاب لأوائل قسم الفيزياء 1991
2. منحة دكتوراة من وكالة ناسا للفضاء - فيرجينيا
3. الدكتور المثالي - قسم الفيزياء - جامعة القاهرة 2010
4. جائزة التميز في البحث العلمي - كلية الهندسة - جامعة الدمام 2016

س2/ في البداية نريد أن نعرف سبب التحاق د.خالد بقسم الفيزياء؟ وما هو تخصص دكتور خالد؟

كان هناك موضوع في آخر كتاب الفيزياء الثانوية العامة يتناول أساسيات الليزر؛ فشد انتباهي هذا الموضوع. وكان المكان الوحيد الذي يُدرس فيه الليزر ليس كلية الهندسة، بل كلية العلوم قسم الفيزياء؛ حيث أنشأ فية أول مركز إقليمي لدراسة الليزر وتطبيقاته المختلفة في هذا الوقت، على يد الأستاذة الدكتورة لطيفة النادى لذا التحقت بقسم الفيزياء كلية العلوم جامعة القاهرة. تخصصي هو الفيزياء التجريبية والتطبيقية - فيزياء وهندسة الليزر وتطبيقاته.

س3/ ما هي الصعوبات التي واجهتها أثناء دراستك بقسم الفيزياء؟

الحمد لله لم تكن هناك أية صعوبات تُذكر أثناء دراستي بقسم الفيزياء. أنا أحب الفيزياء وأعشقها؛ لذا أستمتع بدراسة الفيزياء. وكل الصعوبات تُحل عندما تحب شيئًا، لأنك تبذل المجهود لتذليل أى صعوبات سواء كانت من كثرة عدد المواد الدراسية، أو كثرة التفاصيل الرياضية أو المفاهيم الفيزيائية وغيرهم،.... الخ.



س4/ ما أجمل مرحلة مررت بها؟

لا أستطيع أن أحدد مرحلة بعينها؛ فكل مرحلة لها جمالها. ولكن المرحلة الجامعية ومرحلة ما بعد التخرج والعمل كمعيد، كانت شيقة؛ فكننت أحب التدريس والطلاب. ففي هذه المرحلة كنت أدرس حوالي 50 ساعة في الأسبوع في قسم الفيزياء، جامعة القاهرة والجامعة الأمريكية، وكننت محبوبًا بين الطلاب، ولم أكن أشعر بالوقت وأنا أدرس معامل الفيزياء منذ الثامنة صباحًا وحتى الخامسة أو السادسة مساءً. كننت أحاول تبسيط المفاهيم للطلاب، وكننت أشعر أنني أقوم بعمل جيد عندما كننت أرى مردوده في حب الطلاب وتقييماتهم، وكلمات الشكر والثناء منهم وكذلك تقدير أساتذتي.

س5/ حدثنا أكثر عن علاقتك بالطلبة؟

الحمد لله أنا أحب التدريس وأحب طلابي، وعلاقتي بالطلاب علاقة مودة واحترام. أعاملهم كأخ في المراحل الأولى وأب في المراحل المتأخرة من مسيرتي في التدريس؛ فالدكتور لا يجب أن ينفصل عن طلابه، ويجلس في برج عالٍ يعطى ما لديه من مادة علمية فقط، بل يجب أن يكسر الحائط الرابع وينزل بين الطلاب؛ ليكون قريبًا منهم، يشاركهم ما يفعلون، حتى وإن كان خارج المادة العلمية. الفيزياء من المواد الصعبة على الطلاب؛ فالطالب عندما يحب أستاذه ويكون قريبًا منه ويحترمه، يحب المادة العلمية ويبرع فيها.

س6/ في رأيك، لماذا يجد معظم الطلاب صعوبة في فهم ودراسة مادة الفيزياء؟

إذا سألت أحد الطلاب القدامى عن أسهل المقررات التي أتموا دراستها، فبالطبع لن تكون الفيزياء إحدى هذه المقررات، بل سيكون مقررات الفيزياء مصدرًا للقلق والاضطراب لدى كثير من الطلاب؛ لما تحتاجه الفيزياء من مهارات خاصة وتفكير عميق، وكذلك فهم العديد من المبادئ الصعبة، والمقدرة على تطبيق قواعد الرياضيات وحل المسائل المعقدة.

كننت أحاول تبسيط المفاهيم للطلاب، وكننت أشعر أنني أقوم بعمل جيد عندما كننت أرى مردوده في حب الطلاب وتقييماتهم، وكلمات الشكر والثناء منهم

كل هذه الصعوبات سوف تُذلل إذا وجدت الرغبة لدى الطالب للدراسة والتميز، مع أستاذ يبسط المادة العلمية ويُجيد توصيلها باستخدام العديد من الأساليب الحديثة في التدريس. ويكون مبدأ التعليم بالفعل؛ الممارسة وليس التلقين فقط، فالتعلم بالممارسة يزيد من نسبة التعلم ب 75%، وقد تصل إلى 90% وأكثر؛ بالتمرين على إيصال المعلومة وتعليمها للآخرين.

س7/ كيف يُمكن للمُعلم أو المُحاضر أن يُحِب طلابه في الفيزياء خاصة وفي العلوم عامة؟

كما ذكرت سابقًا، يجب أن تكون هناك علاقة مودة واحترام بين الأستاذ وطلابه، ويجب أن يكسر الأستاذ الحائط الرابع كما يفعلون في المسرح الحديث. وأن يكون الاستاذ بين طلابه، وأن يجعل محاضراته شيقة، ويقوم بعمل عصف ذهني قبل أن يبدأ الموضوع، وأن يقوم بعمل حلقات نقاشية، ويستخدم أساليب عرض تفاعلية ووسائل توضيح كالمحاكاة أو الفيديوها أو التجارب العملية. وكذلك باستخدام التعليم المقلوب وجعل الطالب محور العملية التعليمية وليس الأستاذ. وأن يربط الأستاذ بين العلوم المجردة والتطبيقات العملية؛ لإبراز أهمية المواضيع التي يتناولها وتقييمها باستمرار. وأن يُتابع طلابه كلاً على حدة، ويُشعر كل واحدٍ أن له أهمية، وأن هناك من يهتم بإنجازاته أو إخفاقه وأن هناك من يسانده، وكذلك المتابعة المستمرة.

س8/ عملت بجامعة القاهرة سواء بقسم الفيزياء أو بمركز تكنولوجيا الليزر، وكذلك عملت بوكالة ناسا بالولايات المتحدة الأمريكية سواء كعضو هيئة تدريس أو كباحث.. هناك الكثير من الخبرات التي لا بد وأن اكتسبتها وكذلك تجارب مررت بها وما فيها من إيجابيات وسلبيات.. حدثنا أكثر عن الأمر.

أحب دائماً أن أنظر إلى الإيجابيات، وأقوم بتحويل السلبيات إلى عامل لدفع الإيجابيات. لقد عملت بقسم الفيزياء وشعرت أنها بيتٌ لي، وأحببت كل أساتذتي وطلابي، وهم بادلوني الحب والاهتمام. وتعلمت منهم الكثير أثناء دراستي الجامعية، وبعد تخرجي وعملتي كعضو هيئة تدريس؛ ففي قسم الفيزياء عشقت تدريس الفيزياء وتعلمت الكثير من أساتذتي وزملائي وحتى من طلابي. وأخذت خبرة كبيرة في التدريس وتنظيم الوقت واستغلاله بشكل جيد؛ لكثرة الأعمال وقلة الوقت. هذا غير الخبرة العملية التي اكتسبتها أثناء وجودي في مركز الليزر ومن بعدها في معهد الليزر، قبل سفري إلى الولايات المتحدة الأمريكية والتي ساعدتني كثيراً أثناء عملي للدكتوراة وجعلتني مُميزاً.

بعد عودتي من أمريكا، ساهمت في إنشاء مركز تكنولوجيا الليزر بالمعهد القومي لعلوم الليزر، والحمد لله كانت تجربة ناجحة؛ فلقد تمكنت أنا والزملاء من إنشاء مركز يدعم نفسه ذاتياً، بدون أن تُقدم له الجامعة أي دعم مادي، سوى في استخدام المكان والأجهزة المُتاحة. بالطبع لم يكن عملاً سهلاً، ولكن بالمُثابرة والعمل الشاق مع الزملاء تحقق المطلوب.

أحب دائماً أن أنظر إلى
الإيجابيات، وأقوم
بتحويل السلبيات إلى
عامل لدفع
الإيجابيات.

س9/ في رأيك، كيف يُمكن لطالب الفيزياء أن يُصبح مُوهباً للقيام بأبحاث ذات تأثير قوي على المجتمع؟

يجب الربط بين البحث العلمي والمشاكل الموجودة في المجتمع، وربط المراكز البحثية والجامعات بالصناعة، وعمل مشاريع بحثية تحل المشاكل التي تواجه المجتمع. فحتى يتم تأهيل طالب الدراسات العليا، يجب أن نبدأ مُبكراً بإشراك الطلاب في المعامل البحثية والمساعدة بها، وعمل مشاريع سواء تخرج أو خاصة بمواد تدريسه داخل المعامل البحثية، تحت إشراف الأساتذة؛ مما يجعل الطالب يحتك بالبيئة البحثية وتنمو لديه ملكة التحليل العلمي وحل المشاكل. بعدها عندما يبدأ في عمل أبحاث لرسالة الماجستير أو الدكتوراة، يكون قد تكونت لديه مهارة البحث ويستطيع حينها أن يشارك في مشاريع بحثية تهم الصناعة والبيئة، ومن ثم يكون مردودها أقوى على المجتمع.

س10/ كلمة توجهها لطلابك.. ونصيحة تقدمها لقراء مجلة الفيزياء العصرية.

أحبو الفيزياء؛ فالفيزياء من أهم العلوم بل هي أمٌ لجميع العلوم، ومنها تبتثق العديد من العلوم الأخرى. وللفيزياء أهمية كبيرة جداً في حياتنا؛ فسوف تمكّنك من فهم العلوم التي توضح كيفية عمل العالم من حولك. ومنافع الفيزياء عديدة، قد تبدو الفيزياء صعبة ومملة لمن لا يعرفها ولا يحبها ولا يهتم بها. ولكن إن أحببتها واهتممت بها؛ سوف تشعر بلذتها. حدد لنفسك هدفاً واسعاً لتحقيقه بالعمل والمثابرة والإتقان، والتحلّى بالخلق الحسن، ولا تنس أن يكون عمك خالصاً لوجه الله تعالى.

وفي النهاية، لا يسعني إلا أن أشكر ضيفنا العزيز الدكتور "خالد عبد الصبور"، على هذا الحوار المُمتع وما يحويه من معلومات قيمة ونصائح مُفيدة. على أمل أن يتجدد اللقاء في عددٍ جديد إن شاء الله تعالى، مُتمنين له كل التوفيق في حياته العلمية والعملية.

لماذا تغيب الجامعات العربية عن قوائم التصنيفات العالمية؟

إعداد: أ. / إسراء حسنين – م. / محمود بكر

يمثل التصنيف للجامعات أهمية بالغة كونه يعطي الجامعة مؤشراً عن موقعها بين الجامعات العالمية وفقاً للمعايير التي بنيت عليها هذه التصنيفات؛ ولقد سعت الجامعات العالمية سعياً حثيثاً لتأمين المتطلبات اللازمة للتوافق مع هذه المعايير التصنيفية للجامعات العالمية لتحسين بيئتها التعليمية، ولتمكين طلابها من الإجابة في مجالات العمل المختلفة والمسابقات العلمية الدولية، وتحسين أداء أعضاء هيئاتها التدريسية في التعليم والبحوث العلمية وتقديم الاستشارات وخدمة المجتمع، وعكس إنجازاتها العلمية من خلال نشر بحوثها في المجلات والدوريات العلمية الرصينة، وحصد الجوائز العلمية وغيرها، لجذب الكثير من الاستثمارات لدعم أنشطتها العلمية وجذب أفضل الطلبة للالتحاق ببرامجها بوصفها مراكز إشعاع فكري وعلمي متميزة.

وقد صدرت في الآونة الأخيرة تصنيفات عدة لأفضل الجامعات في العالم، لم تكن أي جامعة عربية من ضمنها، وهذا أدى لتساؤلات في الأوساط الأكاديمية والعلمية، أهمها لماذا لم تشمل تلك التصنيفات على أي جامعة عربية؟ وأين مكن الخلل الذي تسبب في خروجها من تلك التصنيفات؟ الأمر الذي يترتب عليه ضرورة تحديد موقع الجامعات العربية من تلك التصنيفات، وتحديد المقترحات التي تسهم في تحسين ترتيب الجامعات العربية في تلك التصنيفات

يُعد البحث العلمي أحد الركائز الأساسية لتقدم الدول ورقيها، فلا تنهض أمة إلا بالعلم. فالبحث العلمي هو أساس التقدم في جميع النواحي، الاقتصادية والسياسية والاجتماعية، والثقافية والفكرية والتعليمية. ولأن الجامعات هي مركز البحث العلمي، فالاهتمام بالجامعات وما تنتج من أبحاث علمية هو أمر غاية في الأهمية. وتعتبر التصنيفات العالمية للجامعات من أبرز المؤشرات التي يمكن الاستدلال بها على جودة الجامعة وحجم الإنتاج البحثي والفكري لها. لذلك تسعى الجامعات إلى الوصول لمرتبة مرموقة في التصنيفات العالمية من خلال تحسين جودة التعليم والبحث العلمي.

وفي هذا السياق قالت كريمان عبد العزيز (1)، المُدرّس المُساعد بقسم المكتبات والوثائق وتقنية المعلومات- كلية الآداب، جامعة القاهرة، في دراسة لها، أن الكثير من التصنيفات العالمية للجامعات تضع في اعتبارها ومعاييرها لتقييم الجامعات، حجم وجود الإنتاج الفكري العالمي لهذه الجامعات. ومن أهم المعايير التي اعتبرتها التصنيفات العالمية، جودة الأداء البحثي للجامعات، ومعدل النشر لكل عضو هيئة تدريس، وعدد الأوراق العلمية المنشورة في المجلات الدولية عالية التأثير، وعليه فقد سعت مختلف الجامعات لتأمين المتطلبات اللازمة للتوافق مع معايير هذه التصنيفات.

وفي نفس السياق قال الدكتور خالد صلاح (2)، مدرّس أصول التربية كلية التربية – جامعة الإسكندرية، يمثل تصنيف الجامعات أهمية بالغة لكونه يعطي الجامعة مؤشراً على موقعها بين الجامعات العالمية وفقاً للمعايير التي بُنيت عليها هذه التصنيفات. ولقد سعت الجامعات العالمية سعياً حثيثاً إلى تأمين المتطلبات اللازمة للتوافق مع هذه المعايير التصنيفية للجامعات العالمية في سبيل تحسين بيئتها التعليمية، وتمكين طلابها من الإجابة في مجالات العمل المختلفة والمسابقات العلمية الدولية، وتحسين أداء أعضاء هيئاتها التدريسية في التعليم والبحوث العلمية، وتقديم الاستشارات وخدمة المجتمع، وإبراز إنجازاتها العلمية من خلال نشر بحوثها في المجلات والدوريات العلمية الرصينة، وحصد الجوائز العلمية وغيرها، لجذب الكثير من الاستثمارات التي من شأنها دعم أنشطتها العلمية واستقطاب أفضل الطلبة للالتحاق ببرامجها بوصفها مراكز إشعاع فكري وعلمي متميزة.

ولكن ماذا عن الجامعات العربية؟ لماذا تغيب جامعاتنا العربية عن التصنيفات العالمية للجامعات؟ وللإجابة على هذا السؤال، نطرح بإيجاز مواقع الجامعات العربية في التصنيفات العالمية (2):

1. تصنيف "شنگهاي":



يضم تصنيف شنگهاي خمس جامعات عربية فقط، أربع منها في المملكة العربية السعودية، تتقدمها جامعة الملك سعود في الفئة 151-200، وجامعة الملك عبد العزيز في الفئة 201-300، تليها جامعة الملك فهد للبترول والمعادن في الفئة 301-400، فجامعتنا الملك عبد الله للعلوم والتكنولوجيا وجامعة القاهرة في الفئة 401-500. ولم تظهر أي جامعة عربية أخرى.

2. تصنيف كيو إس (QS):



تضمنت قائمة تصنيف "كيو إس" لعام 2014-2015 ثمان جامعات عربية فقط من ضمن أفضل 500 جامعة في العالم. وجاءت جامعة الملك فهد للبترول والمعادن في الترتيب 225، تليها جامعة الملك سعود في الترتيب 249، والجامعة الأميركية في بيروت في الترتيب 250، وجامعة الملك عبد العزيز في الترتيب 334، والجامعة الأميركية في القاهرة في الترتيب 366، وجامعة الإمارات العربية المتحدة في الترتيب 385، وجامعة الشارقة في الترتيب 390، وأخيراً جامعة خليفة في المركز 441، وخرجت باقي الجامعات العربية من قائمة أفضل 500 جامعة.

3. تصنيف "التايمز" للتعليم العالي:



غابت الجامعات العربية عن قائمة تصنيف مجلة "التايمز" (2014-2015) باستثناء جامعة القاضي عياض في مراكش في المغرب.

4. تصنيف "ويبمتركس":



لوحظ دخول بعض الجامعات العربية في هذه قائمة تصنيف ويبمتركس (2014) ووصولها على مراكز متقدمة نسبياً، وهي: كليات الفيصل للدراسات العليا في الرياض 2465، وكلية الدراسات التكنولوجية في الكويت 2807، وجامعة مصراتة 2825، وكانت أول الجامعات المصرية جامعة القاهرة في المركز 299، وتأخر ترتيب باقي الجامعات العربية.

إن غياب الجامعات العربية عن التصنيفات العالمية للجامعات، يعكس مدى تأخر الدول العربية وتخلفها عن اللحاق بالركب العالمي. ولكن ما الأسباب التي أدت إلى ذلك، وما طرق التحسين؟

أرجعت كريمان عبد العزيز سبب غياب الجامعات العربية عن التصنيفات العالمية للجامعات إلى قلة الجهود التي تبذلها الجامعات العربية لتحسين جودتها والنشر العلمي بها. وطرح كريمان بعض اقتراحات التحسين، قائلة: "ورغم ذلك فإن هذه الجامعات لديها بعض الفرص التي يمكن أن تساعد في تدعيم مركزها التنافسي وتعينها على تحقيق أهدافها الاستراتيجية؛ كالتعاون مع الهيئات المعنية بالبحث العلمي والنشر، وتقديم التقدير والاعتراف العلمي لمن يقوم من أعضائها بالنشر الدولي وتحفيزهم مادياً أو معنوياً".

ويرى آخرون أن أسباب خروج الجامعات العربية من الترتيب تتفاوت من بلد إلى آخرى، إلا أن هناك أسباب ثابتة مثل: ضالة الإنفاق على التعليم الجامعي عموماً، والبحث العلمي خصوصاً، وقلة دخول أساتذة الجامعات في الدول العربية غير البترولية، مما يدفعهم للبحث عن لقمة العيش (خارج بلدانهم)، وهو ما يؤثر سلبيًا على مستوى البحث العلمي؛ فضلاً عن أن كثيراً من الحكام العرب لا يؤمنون بالتعليم الجامعي، ومن ثم فإن معظم قراراتهم لا تستند إلى العلم وإنما إلى رغباتهم الشخصية.

ويضيف آخرون أن القطاع الخاص بالعالم العربي لا يحتاج للبحث العلمي ولا يهتم به، لأنه يعتمد على التكنولوجيا المستوردة، بينما القطاع الخاص في أوروبا والدول المتقدمة هو الذي يمول البحث العلمي ويعتمد عليه، أضف لذلك ارتفاع نسبة الأمية في العالم العربي، فضلاً عن غياب الحريات لأسباب مختلفة، سياسية وثقافية واجتماعية.

وقال الدكتور خالد صلاح في هذا الأمر: "على وجه العموم يمكن الكلام على تراجع الجامعات العربية وعلى تدني مراكزها في قوائم التصنيف العالمية، عدا بعض الجامعات السعودية، التي حققت بعض التقدم. في حين لم تظهر أي جامعة عربية في قائمة أفضل 100 جامعة على الإطلاق منذ بداية قيام هذه التصنيفات حتى الآن، الأمر الذي يدق ناقوس الخطر ويدفع بالفائمين على الجامعات إلى ضرورة تدارك الأمر، ومعالجة الأوضاع، ولاسيما أننا نعيش في عصر التنافسية والتميز العلمي".

وأما عن اقتراحات الدكتور خالد لتحسين أوضاع الجامعات العربية، فتتضمن:

1. زيادة الحوافز المقدمة إلى من يقومون بنشر بحثهم العلمية في المجالات العلمية المصنفة عالمياً مثل "Nature" أو "Science" أو ما يعادلها، أو إلى من يقومون بتأليف كتب تُنشر من قبل دور نشر عالمية، أو يقومون بتسجيل براءات اختراع علمية، أو تم الاستشهاد ببحثهم عالمياً.
2. العمل على مواكبة موقع الجامعة لتقنيات البحث في المحركات العالمية، وإدراج خرائط الموقع (sitemaps) في محركات البحث بما يسهل عملية الحصول على المعلومات.
3. تفعيل صفحات أعضاء هيئة التدريس في المواقع الأكاديمية إلى جانب فتح المجال أمام الموظفين الإداريين لإنشاء مواقع إدارية، وتدريبهم على استخدامها، وتوفير الدعم الفني اللازم لأعضاء هيئة التدريس من أجل تفعيل صفحاتهم، وتنظيم مسابقات لأفضل مواقع أعضاء هيئة التدريس من حيث عدد الصفحات وعدد الملقات.
4. نشر المقررات الإلكترونية عبر مواقع الإنترنت، وتشجيع أعضاء هيئة التدريس على ذلك.
5. تدعيم الترابط الشبكي بين الجامعات العربية بما يعزز وجودها على الإنترنت ويساعد على التبادل البحثي بينها وبين بعضها بعضاً.
6. إنشاء قواعد بيانات محلية وعربية في كل تخصص من التخصصات على شبكات الإنترنت.
7. زيادة عدد الروابط التي تؤدي إلى مواقع تلك الجامعات على الإنترنت.
8. استقطاب وجذب أعضاء هيئة التدريس الأجانب والعرب المتميزين للعمل في الجامعات العربية.
9. تبني سياسات جاذبة للطلاب العرب والأجانب في الجامعات العربية، من خلال تخفيف القيود وتخفيض المصروفات.
10. تبني الشراكات والبروتوكولات والتحالفات مع الجامعات العالمية المرموقة وتعديل التشريعات والقوانين المعوقة لتفعيل تلك الاتفاقيات.
11. زيادة الإنفاق على التعليم الجامعي، وخصوصاً الإنفاق المرتبط بالبنية التحتية وإنشاء الجامعات، بما يسهم في تقليل التكدس الطلابي، ويحسن معدلات ونسب الطلاب لأعضاء هيئة التدريس.
12. التوسع في نشر المجالات والدوريات العلمية لكل جامعة على موقعها على الإنترنت.
13. التوسع في البعثات العلمية والمهام العلمية في الجامعات والمراكز البحثية المرموقة.
14. نشر المؤتمرات والندوات على مواقع الجامعات على الإنترنت.
15. التركيز على تحقيق الجامعات العربية لمواقع أفضل، وخصوصاً في تصنيف "كيو إس" نظراً لانسجام معايير ومؤشراته مع الواقع العربي، وذلك كبادرة لتحسين أوضاع الجامعات العربية ككل وفق التصنيفات الأخرى.

المصادر:

1. تأثير النشر الدولي على ترتيب الجامعات في التصنيفات العالمية
2. موقع الجامعات العربية في التصنيفات العالمية

لماذا يصدر عن الماء صوتا قبل ان يبدأ في الغليان؟

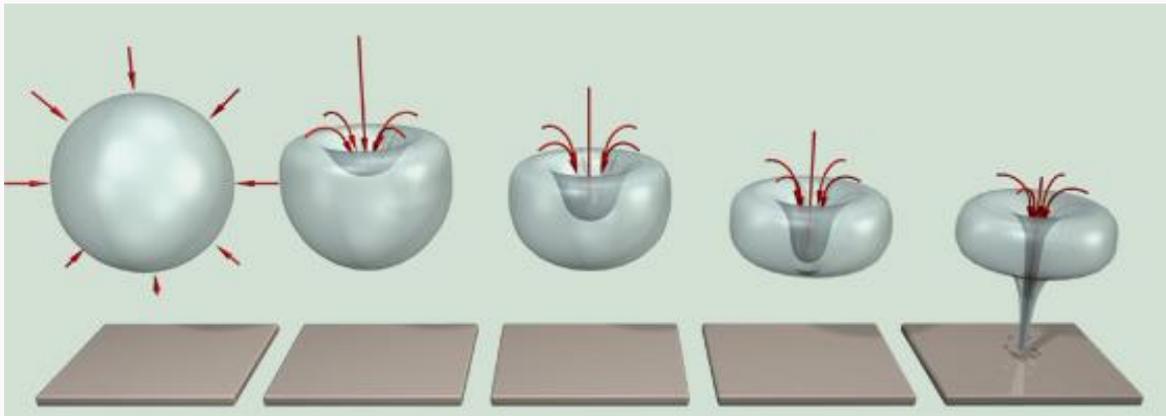
د. حازم فلاح سكيك

هل سمعت عن عملية التكيف **cavitation** لها المسؤولية عن حدوث ضجيج عالي للماء قبل ان يبدأ بالغليان. لتتعرف عن التفاصيل تابع ما يحدث. عندما تقوم بعمل فنجان قهوة او الاستعداد لتجهيز الطعام فان غلي الماء يعد امرا اساسيا في هذه الامور. نقوم عادة بوضع الماء في وعاء ونغطيه ونضعه على اللهب وبعد مرور فترة من الزمن نسمع صوت ضجيج للماء عندها ندرك ان الماء قد وصل لمرحلة الغليان! مهلا هل فكرت فيما سبب صدور صوت للماء قبل ان يغلي؟

نعلم ان الماء في الظروف القياسية يغلي عند درجة حرارة 100 درجة مئوية، لكن ما الذي يحدث بالتحديد عند هذه الدرجة حتى يجعل الماء يغلي؟ عند درجة الحرارة هذه تكتسب جزيئات الماء طاقة كافية من اللهب لتتحرر من روابطها التي تمسكها بعضها ببعض.

عندما يسخن الماء في قاع الوعاء يدخل الهواء في الماء في صورة فقاعات، وبعد ان تصبح كل فقاعة بحجم محدد تتحرك من الاسفل إلى الاعلى. تساهم هذه الفقاعات بشكل جزئي في الصوت الناتج عن الماء قبل الغليان. بالرغم من ان هذا الصوت منخفض جدا ويصل تردده إلى 100 هيرتز الا انه يساهم بشكل جزئي في الصوت الصادر. مهلا ليس هذا هو السبب في الصوت الصادر عن الماء!

اثناء مرور الفقاعات الهوائية من أسفل الوعاء إلى الاعلى فانها تنتقل من مناطق ذات درجة حرارة مرتفعة إلى درجة حرارة منخفضة كثيرا. هنا تفقد الفقاعات مقدار كبير من طاقتها وتنهار. عندما تنهار الفقاعة الهوائية فانها تتلاشى وتترك تجويفا، الماء حول الفقاعة يصطدم بنفسه كما لو انه تعرض لصفعة وتعرف هذه العملية بالتكيف **cavitation** وهي المسؤولة عن الصوت الصادر عن الماء قبل الغليان وهي عملية لها اثار تدميرية في الطبيعة.



مراحل عملية التكيف التي تتعرض لها فقاعة ماء

مع استمرار تسخين الوعاء يصبح حجم الحبيبات أكبر وتنهار بشكل اقوى حتى تصبح ساخنة بدرجة تمكنها من الوصول لسطح الماء. عند هذه النقطة تتحرك الفقاعات حتى السطح ويخمد الضجيج. وعندما يبدأ البخار في الخروج من الماء يتوقف الضجيج ولهذا السبب عندما يبدأ الماء في الغليان يصبح صوته أكثر هدوءا وذلك لان عملية التكيف قد توقفت.

بكل تأكيد تعودنا على سماع صوت الماء على اللهب بشكل اعتيادي وقد أصبحنا على خبرة ودراية بصوت الماء حتى اننا نعلم انه على وشك الغليان حتى بدون النظر له بمجرد ان نسمع التغيرات في الصوت الصادر عن الماء على اللهب. الا اننا كفيزيائيين ندرس كل ظاهرة ونستفيد منها وبالفعل ظاهرة التكيف تستخدم في كثير من التطبيقات الطبية فهي تستخدم في تقنيات الحصى وكذلك في عمليات التجميل وازالة الدهون الزائدة في الجسم ولها تطبيقات عسكرية وهندسية ايضا كما انها مسؤولة عن تلف محركات السيارات في بعض الاحيان.



طرق مكافحة الزاعجة المصرية *Aedes aegypti*

أ. / محمد سلمان داود المندعي

كاتب علمي - بكالوريوس علوم بحار وبيئة تخصص احياء بحرية وهصائد

بحسب منظمة الصحة العالمية فإن الزاعجة المصرية *Aedes aegypti* هي الناقل الرئيسي لمرض فيروس حمى الضنك، وفيروس زيكا وفيروس داء شيكونغونيا وفيروس الحمراء الصفراء إلى البشر، وهي منتشرة في المناطق المدارية وشبه المدارية حول العالم، في آسيا وأفريقيا وأستراليا ومنطقة البحر الكاريبي وأمريكا اللاتينية وغرب المحيط الهادئ وهي مستمرة في الانتشار، والآن وصلت إلى أمريكا الشمالية حيث اظهر تقرير مجلس حماية الموارد الطبيعية، مؤخراً إن 28 ولاية أمريكية الآن في خطر.

في حين أن التكنولوجيا والسلوك البشريين يزيدان من انتشار هذه الميكروبات المرضية على نحو يتزايد دائما في اتساعه وسرعته، ففيروس حمى الضنك لا يوجد طبيعياً في البعوض وإنما يحصل عليه منا عندما يمزق البشر النظم الايكولوجية الطبيعية يعملون على إطلاق هذه الجراثيم من عوائلها الطبيعية فالميكروب الذي يدفع ويتردد من عائله المعتاد يصبح لديه خياران إن يجد عائلاً جديداً أو أن ينقرض ونحن نصبح متاحون على نحو جد بارز ووافر.

وحرى بالذكر انه لا يوجد حالياً أي علاج أو لقاح فعال للفيروسات التي تنقلها البعوض الزاعج، ماعدا الحمى الصفراء فان لها لقاح آمن وميسور التكلفة ويؤمن حصانة فعالة ضد الإصابة بالحمى.



يمكن تمييز هذا النوع من البعوض بواسطة الخطوط البيضاء على أرجلها، و نمط القبتارة على صدرها، وهي تتكاثر في أي تجمع مائي صغير راكد؛ ما يجعل من الصعب جداً مكافحتها، كما أن بويضها قوي، فهي يمكن أن تعيش لأشهر بدون ماء؛ ما يسمح لها بأن تنتقل في جميع أنحاء العالم ممتطية وسائل المواصلات المختلفة مستخدمة الإطارات والبضائع الأخرى التي توفر وسائل نقل مثالية لبيض البعوض، وهذا يؤدي إلى سرعة انتشار مرض حمى الضنك.

تأقلمت الزاعجة المصرية في الآونة الأخيرة في أسلوب حياتها، من العيش في غابات أفريقيا للعيش على مقربة من الناس في المناطق الحضرية وشبه الحضرية، فإن ما يسببه البشر من ضغوط واضطرابات ايكولوجية أدى إلى أن جلب الجراثيم المرضية والكائنات الحية الأخرى في وضع تلامس متزايد مع السكان.

البعوض في الجيل القادم سوف يتصدى للمبيدات الحشرية، ومع مرور الوقت فإن مقدار ممانعة البعوض سوف تزيد بهذه الطريقة وأخيراً تصبح كل الحشرات في الجماعة مقاومة للمبيدات الكيميائية.

الإدارة البيئية

هي أسلوب مكافحة بديلة خالية من المبيدات الحشرية، مثل إزالة أماكن تكاثر البعوض حول مساكن البشر (الإطارات، البراميل)، وهذه الطريقة تكون ناجحة بشكل كبير للسيطرة على جماعات البعوض في المناطق الحضرية؛ وأما المناطق الريفية والزراعية (حقول الأرز، والأراضي الرطبة) فإن الحد من موائل البعوض لا يعد خياراً عملياً.

المكافحة البيولوجية

يتمثل هذا التدخل باستخدام المفترسين الطبيعيين مثل الأسماك أو مجدافيات الأقدام - قشريات صغيرة تعيش في المياه العذبة - في أطار نهج متكامل في مكافحة البعوض إذ يتم إدخال (الأسماك ومجدافيات الأقدام) إلى الأجسام المائية الدائمة لتتغذى على يرقات البعوض.

وهكذا فإن الجمع بين طرق المكافحة المختلفة سوف يساهم في تخفيض أعداد جماعة الزاعجة المصرية ومن ثم الحد من انتقال الفيروسات المنقولة من خلالها.

المراجع

1- كوامن، ديفيد (أغسطس 2014). الفيض أمراض الحيوانات المعدية وجائحة الوباء التالية بين البشر الجزء الأول (د. مصطفى إبراهيم فهمي، مترجم)، الكويت، سلسلة عالم المعرفة، ع 415.

2- Oxitec. "[Using genes to control insects: the Oxitec solution.](#)" Oxitec. 2013.

3- Oxitec. "[More on the science: how does oxitec make genetically modified mosquitoes?](#)" Oxitec. 2013

4-Elizabeth A. McGraw and Scott L. O'Neill. (MARCH 2013) Beyond insecticides: new thinking on an ancient problem، Macmillan Publishers Limited.11، pp181-193.

5- GM Insects and Disease Control، The Parliamentary Office of Science and Technology، Number 483 November 2014، POSTNOTE

إنث بعوض الزاعجة المصرية ولوعة بالبشر 'anthrophilic' فهي تفضل دم الإنسان على بقية دماء الكائنات الحية الأخرى فهي تأخذ الدم من البشر لأنها بحاجة البروتين الموجود فيه لإنضاج البيض فإذا كان الشخص مصاب بأحد الفيروسات التي تنقلها الزاعجة فإنه ينتقل إلي البعوض وبعد نحو 8-10 أيام ينتقل إلي غددها اللعابية وينطلق من لعابها كلما لسعت مضيفاً جديداً وتبقى أنثى البعوض معدية بالفيروس وتممره إلي أشخاص جدد كلما عصتهم وهي بذلك تتحول من مجردة مؤذية للإنسان بأخذها الدم إلي مهددة بالموت.

فذكور وإنث الزاعجة المصرية تتغذى على الرحيق والسكر كمصادر أساسية للطاقة، وتمتلك أنثى تكيفات في أجزاء التغذية، من أجل اخذ وجبات الدم من البشر خرطومها طويل في المقابل خرطوم الذكر قصير جداً، ولا يملك بعض أجزاء الفم المتخصصة الموجودة عند الأنثى، عندما الأخيرة تلسع الإنسان أو الحيوان تدخل خرطومها إلي الوعاء الدموي باستخدام حركة رأسها إلي الأمام والخلف وتقطع الجلد بدفع الأجزاء الثاقبة من الخرطوم. إضافة إلي المواد الكيميائية الخاصة في لعابها تمنع تجلط الدم لذلك تمتص الدم بسهولة إلي معدتها، وتكون ردة فعل الجسم اتجاه اللعاب انتفاخ وحكة في المنطقة المحيطة بلسعة البعوض.

المبيدات الكيميائية

هي الوسيلة الرئيسية لمكافحة البعوض، ذلك عن طريق الرش الموضعي للمساكن بالمبيدات مثل DDT أو Temephos ومعالجة الناموسيات بالمبيدات الحشرية؛ لكنها ترتبط بأضرار في البيئة وتدمير الموائل الطبيعية، فهي تحد من تجمعات الحشرات التي تكون مصادر غذائية للطيور والأسماك أو التي قد تكون ملقحات للنبات المحلي والزهور.

فالمبيدات لا تكافح البعوض فقط أيضاً الحشرات الأخرى يتم القضاء عليها؛ لذلك فإن المبيدات تكون عشوائية. ونتيجة لعلاقة المبيدات بالأثار السيئة للبيئة ولد ذلك تشديد الرقابة على استخدامها عالمياً، مثل اتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة، وتوجيه الاتحاد الأوروبي على الاستخدام المستدام للمبيدات؛ ما أفضى إلي سحب الكثير من المنتجات من السوق؛ ويخشى العلماء أن العوز الحالي في المبيدات الحشرية البديلة قد ينشأ زيادة مقاومة المبيدات الحشرية من قبل البعوض، وهي مشكلة تحدث بالفعل في برامج مكافحتها في جميع أنحاء العالم، نادراً ما يتم قتل كل البعوض الموجود في المنطقة بعضها يكون مقاوم بطبيعة الحال للمواد الكيميائية المستخدمة فالبعوض التي لم تمت ونجت من استخدام المبيدات سوف تنقل جينات المقاومة إلي نسلها وبالتالي أكثر

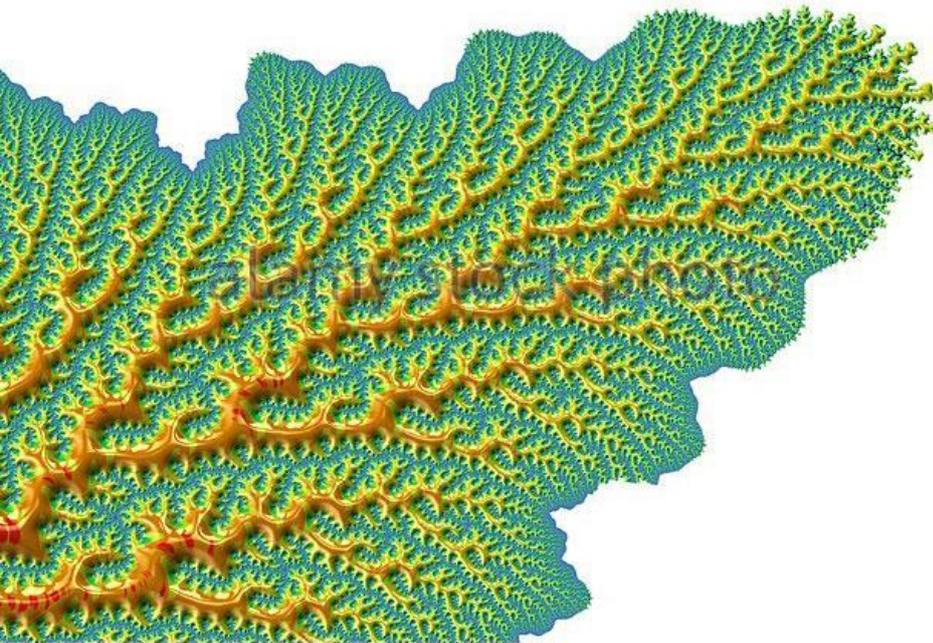
أنظمة طبيعية ديناميكية وهندسية الشكل أبدية ذاتية التشابه

FRACTAL

أ.د. مصطفى كمال محمد يوسف

قسم الفيزياء - كلية العلوم - جامعة المنصورة - جمهورية مصر العربية

"FRACTAL" كلمة فرنسية ومن اللاتيني "Fractus" بمعنى غير قياسي وغير نظامي "أثر الكسر" فهو شكل هندسي مشوش مصنوع من أجزاء متشابهة اجمالاً بطريقة ما ولذلك تم وصف الفراكتال هندسيا وعلميا وأصبح هام تكنولوجيا كما أصبح الآن قضية فيزيائية هامة ذات بعد نظري وعملي هامين ومشوق علميا وهندسيا كما أنه علميا وهندسيا غريب لأنه بعيد جزئي (كسري) غير تام كما أن هذا الفعل أو الحدث يظهر العشوائية ولكن تتميز هذه الظاهرة بذاتية التشابه لا تنتهي أبديا الي حد ما بحس احصائي. أي أنها تمثل سطح حدث علي تشقق غير منظم بما يشبه حجر مكسور وهذا المفهوم تم صياغته بواسطة عالم الرياضيات الفرنسي بنوآ مانديبروت "Benoit Mandelbrot" في عام 1975 وهي مفهوم علمي تصف ما هو متواجد في الطبيعة الكونية من أشكال هندسية غير منتظمة لا قياسية مخالفة للقواعد المألوفة غير متناسقة تعزوها الاستمرارية بنفس القياس أي غير نظامية الحدث، رغما من أنها أشكال هندسية ولكنها وعرة أو أشكال هندسية متشظية مولفة من شظايا أو متولفة من كسر أي كل منها نسخ صغيرة بعض الشيء اجمالاً: وبحالة عامة ذاتية التشابه لا ترتكز علي المقياسية (بين أبعاد الشكل وأبعاد أصله)، بمعنى عندما ينكسر حجر ما فهو ينكسر بطريقة غير منتظمة لا شكل له ولذا كلمة فراكتال "Fractal" تشير بحالة خاصة لخصائص كل من الحالة المشوشة تشوشا كاملا والمواد المتشظية أو المولفة من شظايا أو كسر (المواد الممزقة ذاتية



لنظرية الفراكتال أي الأشكال الممزقة ذاتيا تتواجد بنفس التماثل الهندسي ذاتية التشابه لأي تكبير).

فالظواهر العلمية الهامة والمشوقة للظواهر المشوشة تشوش كاملا ولها بعد ضئيل حيث لا تمثل خط ولا سطح ولكنها بالأحري تمثل شئ بالبعد الكسري أو بالبعد الجزئي الغير التام.

لذلك فهي نمط لا ينتهي مطلقا ولذلك فهي أنماط معقدة لا حدود لها بمعنى ذاتية التماثل عبر مقاييس مختلفة كما أنها تبدو شائعة في الطبيعة مثل: الشجر، وقواقع البحر، والاعصارات المصحوبة بمطر ورعد وبرق، والأنهار والجبال، فهي ليست خيوطا أو مقاييسا أو مجري أو أنفاق أو نظام ولا حتي أسطح ولا حتي جوامد ولكن من الاحتمال أن تكون هذه الأنظمة صور لأنظمة ديناميكية، صور للمشوش تشوشا هندسيا كاملا (المادة اللامتشكلة) فهي تتواجد بين أبعادنا المألوفة.

ورغما من أن التعريف الشامل الواسع الإدراك لمفهوم كلمة فراكتال "FRACTAL" يبدو محير التعريف العام المتفق عليه جماعيا في الرأي لأي مجموعة تأخذ هذا المفهوم اذا كان لديها الخصائص التالية:

1- يجب أن تكون لديها تفاصيل لكل مقياس متدرج.

2- أن تكون أبدية ذاتية التشابه.

3- أن تكون لها طريقة مبسطة للفهم أي لها لغة تمكن من التعبير بدقة عن الاجراءات أو خطة الحسابات أي بلغة

خواريزمية مبسطة بمعنى مجموعة من القواعد المعرفة تماما لحل مسألة بعدد متناه من الخواص.

وهذا المقال يهدف في الأساس اثاره انتباهنا في المستقبل القريب لمفهوم الفراكتال "FRACTAL" أي النمط الهندسي المعقد ببعد نظري هام حيث أنه الآن يعتبر من اهم الفروع العلمية الهامة في علم الرضيات والكيمياء والتطبيقات الهندسية وعلم الفيزياء بفروعه المختلفة وبالأخص فيزياء النقل "Transport Physic" والتي تهتم بالمفاهيم التالية: انسياب الموائع - نقل الطاقة الحرارية - نقل الطاقة الكهربائية والموجة وفي الأوساط المسامية المملوءة بالمسام، ومن احدي التطبيقات الهامة لظاهرة الفراكتال "FRACTAL" في المواد التي لها بنية تركيبية كسرية وتتصف بخصائص رديئة لاحتوائها علي بنية شجرية الشكل (متشجرة) Dendritic structures أي متفرعة الشكل) تؤدي الي انخفاض متانة المادة "Toughnes".

نستخلص من ذلك أن سلوك الفراكتال للأسطح الممزقة ما هي إلا مساهمات لعديد من العمليات الأولية، كما أنها من أهم الظواهر الكونية التي لها أهمية في مجدل التنمية للحصول علي مواد متطورة متقدمة وتعزيز أداء وكفاءة الطاقة الي آخره من التطبيقات الهامة.



أمواج الجاذبية بين شكوك العلماء ونجوة أينشتاين وآفاق المستقبل

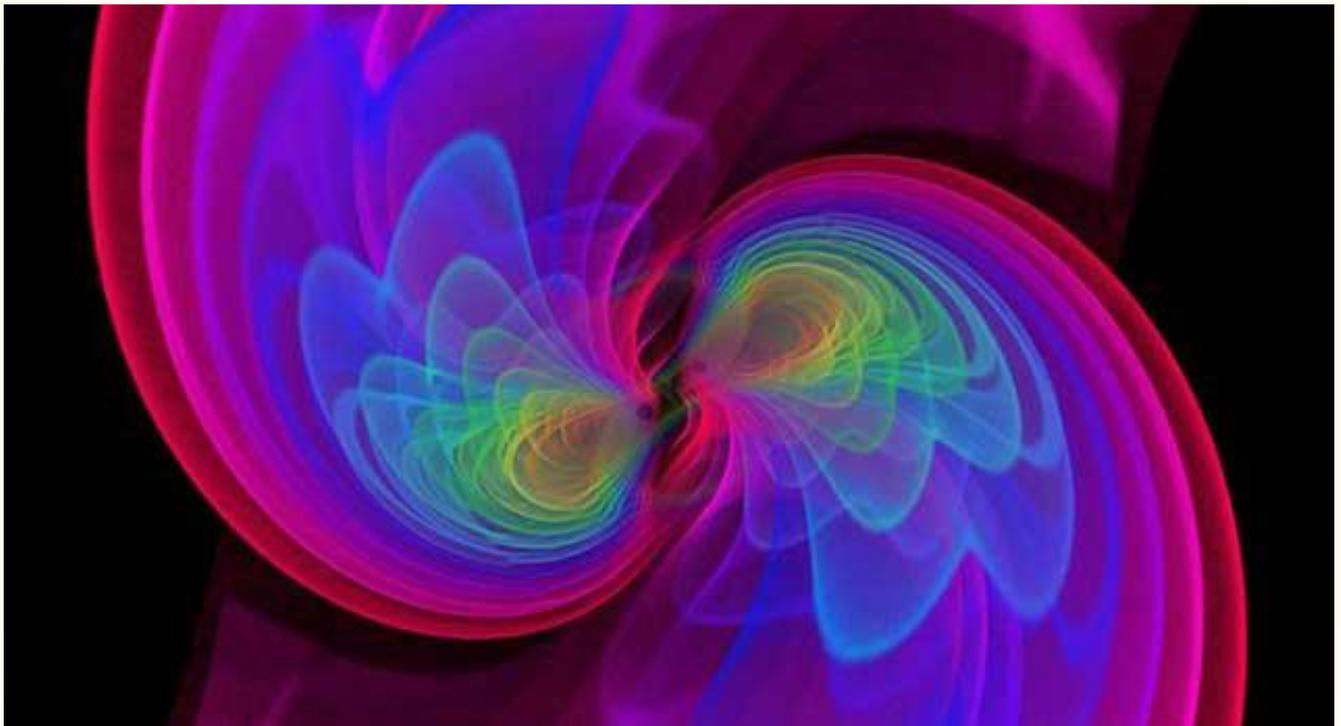


م/ محمود بكر أبو خميس

معيد الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

لقد شهد الحادى عشر من فبراير لعام 2016 م حدثًا جليل هزّ الأوساط العلمية قاطبة بإعلان مؤسسة العلوم الوطنية فى واشنطن وجامعة موسكو اكتشاف (موجة الجاذبية) الناتجة من اندماج ثقبين أسودين للمرة الأولى على الإطلاق والذي وقع على بعد 400 مليون فرسخ نجمى (1.3 مليار سنة ضوئية) من الأرض والذي يشير بجلاء إلى صحة ما ذهب إليه العالم الكبير أينشتاين منذ أكثر من 100 عام فى نظريته النسبية العامة عام 1915.

واستغرق الفريق البحثى شهرا كاملا فى جمع البيانات ثم تحليلها تحليلا شاملا وعمل محاكاة مطولة بالاستعانة بالحواسيب الفائقة ليحدث تطابق بينها وبين تنبؤات النظرية النسبية العامة ليخرج (ديفيد ريتز) المدير التنفيذى لمختبر ليجو LIGO قائلا (سيداتى سادتى لأول مرة على الإطلاق تمكنا من رصد أمواج الجاذبية ما أثبتته مرصد ليجو هو أننا تمكنا من التحدث للكون باكتشافنا لأمواج الجاذبية .. إنه أمر مذهل)



طبيعة أمواج الجاذبية

أمواج الجاذبية شأنها شأن سائر الموجات (موجات الماء – موجات الحبل باهتزازه) وكانت هذه الأمواج أحد النبوءات الخاصة بالعالم أينشتاين الذي وضع تصور للكون من وجهة نظره قائلاً أن الفضاء الكوني هو نسيج من الزمان والمكان يحدث به تحذب بفعل الوزن، وكلما زاد وزن الجرم السماوى كلما زاد تحذب النسيج وبالتالي يحدث تحرك دورانى للأجرام الأقل وزناً حول هذا الجرم الأكبر كتلة وهذا ما يفسر عدم جذب الأرض للقمر أو جذب الشمس عظمة الكتلة لمجموعة كواكب المنظومة الشمسية

الجاذبية عند نيوتن

افترض العالم نيوتن أن التجاذب بين الأجسام يكون تابعاً لكتلة الأجسام وصاغ قانون التجاذب بين الكتل ووضح مدى تأثير جسم بحركة جسم آخر، وهذا القانون لا يمكن تجاهله فهو يعمل بجلاء فى محيطنا الأرضى ولكن لا يمكن تطبيقه على محيط الكون الفسيح إلا بوجود وسط هذا الوسط الذى افترضه أينشتاين يتمثل فى (أمواج الجاذبية)



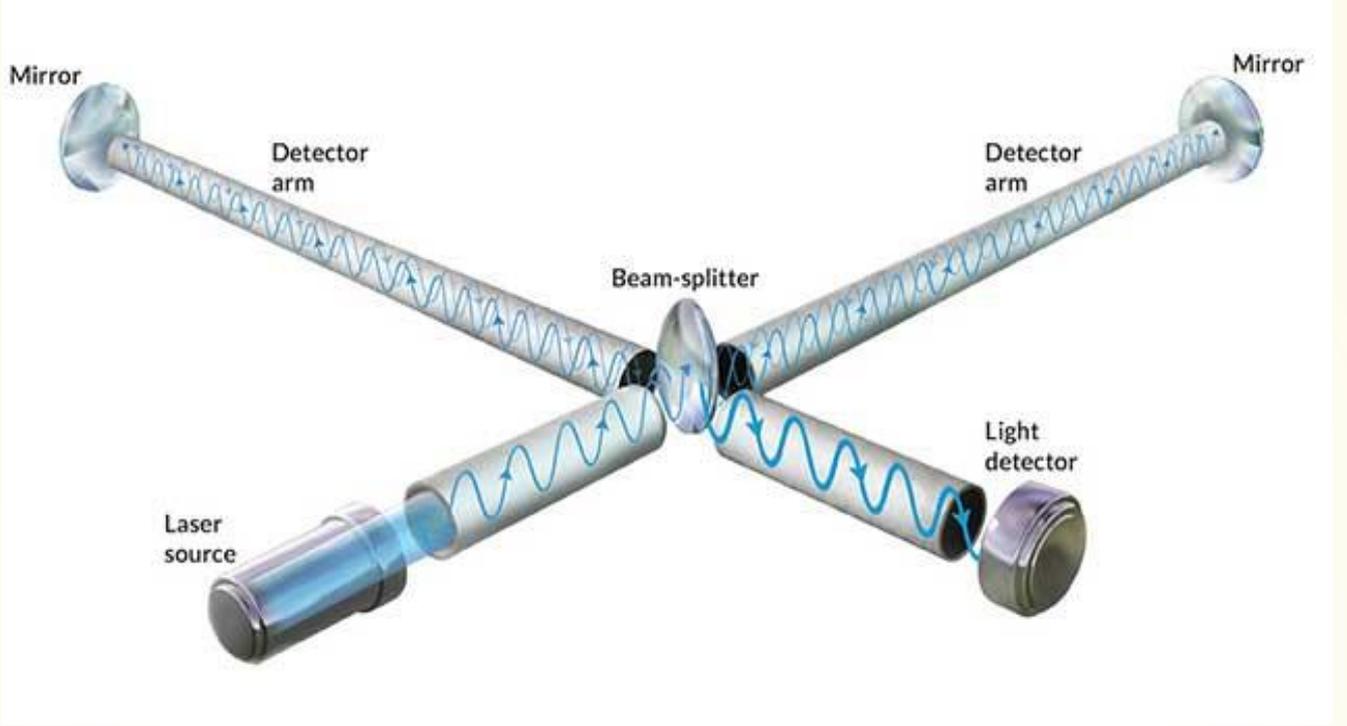
الجاذبية عند أينشتاين

افترض العالم أينشتاين أن تأثير الأجسام ذوات الكتل المختلفة يتم من خلال وسط ينتقل من خلاله التأثير وهذا الوسط كما أسلفنا هو أمواج الجاذبية، وافترض أينشتاين أن هذا الوسط هو نسيج من الزمان والمكان وسماه (الزمكان) مع العلم أن التغيير فى المسافة فى نسيج الزمكان تعادل 0.001 من كتلة البروتون وهذا ما استطاع الفريق البحثى المكون من 1000 عالم بمرصد ليجو رصده بعد جهود مضنية من العلماء امتدت لقرابة المائة عام.

استطاع الباحثون استنباط أن كتلة أحد الثقيبين الأسودين تبلغ 36 ضعف كتلة الشمس اما الآخر فتبلغ كتلته نحو 29 كتلة نجمية، وقد تسبب دوران الجسمين حول بعضهما فى إنحناء نسيج الزمان والمكان من حولهما بنمط مموج لتنتقل تلك التموجات عبر الكون على هيئة موجات جاذبية لمسافة تقدر بحوالى 1.3 مليار سنة ضوئية متسببة فى تمدد نسيج المكان وضغطه أثناء تحركها.

مرصد ليجو العملاق وتحقيق الحلم

هذا المرصد العملاق هو بحق تحفة معمارية قلما تجد لها نظيرا على سطح الكوكب الأزرق فهو مكون من ذراعين متعامدين من أنابيب الرصد الأسطوانية، طول كلا منهما 4 كم، أحدهما تمتد حتى ولاية (واشنطن) والأخرى تمتد حتى ولاية (لويزيانا) ويحتوى هذا المرصد على أدق جهاز ليزرى بالكرة الأرضية مع ضرورة تفريغ أنابيبه من الهواء حتى تسهل عملية الرصد الأمر الذى يتطلب ضغط هواء يعادل 55 مليون طن فى مدة زمنية تعادل أربعين يوما لطرد هذه الكمية الهائلة من الهواء المقدره بحوالى 10000 م³ تكفى لملىء 2 مليون بالون، واستمر عمل المرصد منذ عام 2002م حتى عام 2010 م وأخفق طوال هذه المدة من رصد أى إشارة كونية توحى بصحة ما أشار إليه أينشتاين، ومنذ عام 2010 م تم العمل على تطوير المرصد وصقل مرآياه وتحديث أجهزة الليزر به بمصروفات قدرت بحوالى 600 مليون دولار ليتحقق الحلم فى 11 فبراير 2016 م.



يقول العالم (John Wheeler) فى وصفه للنظرية النسبية العامة لأينشتاين أن (المادة تخبر الزمكان كيف ينحني والزمكان المنحني يخبر المادة كيف تتحرك)

كتابة الورقة البحثية لفريق العمل

جاءت مرحلة كتابة الورقة البحثية التى تطلبت حسب قول (بيتر فريتشيل) كبير علماء مرصد ليجو فى معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أخذ موافقة الألف باحث على كل التفاصيل لينشر البحث فى دورية **Physical Review Letters**.

يقول ستيفن هوكينج كبير الفيزيائيين المعاصرين

(إن هذه الأكتشافات المذهلة تثبت صحة الكثير من الأعمال النظرية بما فى ذلك صحة النسبية العامة لأينشتاين التى تنبأت بوجود موجات الجاذبية).

إن هذه الأكتشافات المذهلة لتفتح أعيننا على عصر جديد فى مجال الفيزياء والرصد الفلكى ليصبح الأداة الجديدة لمراقبة السماء ، فما تزال هناك أجزاء كبيرة من الكون خفية عن مداركنا وتصوراتنا، فهل تفتح أمواج الجاذبية أفقا جديدة لرصد أجسام فضائية وأكوان موازية؟!



بقلم: أ. / محمد ماهر عبد الرحيم محمد

بكالوريوس العلوم (مرتبة الشرف) في الفيزياء 2014 - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

إذا أردنا أن نأخذ فكرة سريعة عن الجاذبية الكمية من ناحية شبه تقنية مبسطة يجب ان نقوم اولاً بتحليل مفهومي لهذا المصطلح "الجاذبية الكمية"، فالشق الأول "الجاذبية" المقصود به النظرية النسبية العامة والتي تعمل على وصف الجاذبية كتأثير للتشوهات التي تحدث بفعل المادة (الطاقة) في نسيج الزمكان، عليه فان الجاذبية تظهر في هذه النظرية كخاصية لهندسة الفضاء والوقت (المكان والزمان)، حيث يتم وصف كل شيء بلغة الهندسة التفاضلية "الهندسة الريمانية" وتكتب الطبيعة بلغة الكميات الممتدة "Tensors" كما يقال، بصورة عامة تختصر كل الصورة في معادلة اينشتاين للمجال:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

نجد الطرف الأيمن من المعادلة متغير هندسي $G_{\mu\nu}$ متعلق بشكل نسيج الزمكان، اي يصف مقدار الانحناء، بينما الجانب الأيسر من المعادلة يتضمن متغيرات فيزيائية متمثلة في ممتد "الطاقة - الاندفاع" $T_{\mu\nu}$ والذي يمثل كثافة المادة (الطاقة) المتمركز في الفضاء بالإضافة الى ثوابت طبيعية مثل ثابت الجذب العام وسرعة الضوء والثابت الرياضية "باي". باستخدام هذه المعادلة (او المعادلات) يمكن التنبؤ بمسار الكواكب وايضا التنبؤ بوجود الثقوب السوداء وبناء نماذج مختلفة للكون.

الشق الثاني "الكمية" يتعلق باختراع الشق الاول لكي يتبع النظرية الكمية التي تصف العالم في (أصغر) أدنى مستوياته، حيث كل شيء يتم وصفه بلغة الاحتمالات، ففي العالم الكومومي كل ما علينا فعله هو كتابة الدالة الموجية (دالة الحالة) والتي تحوي كل المعلومات المتعلقة بالنظام الفيزيائي الذي يتم دراسته، وبمعرفة حالة النظام عند لحظة معينة (معرفة احتمالية متذبذبة) يمكن بعد ذلك وصف سلوك النظام الى حد ما وتطوره الزمني (على حسب طبيعة النظام المراد دراسته) باستخدام معادلة شرودنجر.

الآن يمكن تفسير معنى الجاذبية الكمية بأنها مجموعة من النظريات الفيزيائية والاساليب الرياضية التي تحاول ان تخضع النسبية العامة لمفاهيم ميكانيكا الكم، بمعنى محاولة فهم سلوك الجاذبية في مستويات صغيرة من الزمكان (طول بلانك). معظم هذه المحاولات (النظريات المقترحة) مبنية على فرضية ان هناك حد أدنى (كمية) للزمكان في المستويات الصغرى (مستوى طول بلانك)، وهذه الفرضية تتعارض في نفس الوقت مع اهم شروط ونتائج النسبية العامة وهي ان الزمكان عبارة عن متصل فيزيائي. والتعارض الثاني والخطير يتمثل في السلوك المتهيج (الفوضوي والمتذبذب) لنسيج الزمكان عند المسافات الصغرى حتى في حالة غياب المادة (الطاقة) من وجهة النظر الكومومية، في حين ان الزمكان يصبح مسطح (إقليدي) ومستقر في حالة غياب المادة من وجهة نظر النسبية العامة. إذا الصعوبات في وجه هذه النظريات أكبر من كونها صعوبات رياضية، مع

التوضيح والإشارة الى ان المشاكل الرياضية ايضا موجودة ضمن هذه المحاولات. واهم وأشهر هذه المشاكل هي موضوع انتظام الحسابات بمعنى غياب الكميات اللانهائية (الشذوذيات) داخل البناء الرياضي وتعدد الحلول. تجدر الإشارة هنا بأن محاولة ايجاد نظرية كمومية للجاذبية لا دخل له بتوحيد قوانين الطبيعة او ما يعرف في أدبيات الفيزياء بنظرية كل شي.

قد يثور سؤال لماذا نحتاج اصلا لهذه النظرية؟ لماذا لا ندع كل شق يعمل في مجاله؟ فالنسبية العامة نظرية ناجحة جدا على المقياس الكبير واثمرت في بلورة وظهور العديد من المجالات العلمية كعلم الكونيات وعلم الفلك الرصدوي متسلحا الان بأقوى وأفضل وسيلة رصدية عرفها الانسان على الإطلاق الا وهي موجات الجاذبية والتي تمثل أجمل تنبؤات النسبية العامة منذ قرن من الزمان. وفي الجانب الآخر منحتنا النظرية الكمومية فهم أعمق لعالم الجسيمات الاولية ومجالات متنوعة كالفيزياء النووية، الفيزياء الذرية والجزيئية، فيزياء اشباه الموصلات، الليزر، الإلكترونيات، المادة المكثفة واخيرا وليس اخرا أعظم انجازاتها التكنولوجية متمثلة في علم المعلومات الكمومية (الحاسوب الكمي). من جهة نظر شخصية الحوجة الى نظرية كمية للجاذبية نبعث في المقام الاول من النزعة الى الانتصار لصالح المقولة التالية: العلم (الفيزياء بالتحديد) بناء مترابط الاجزاء لا يمكن ان يقع التعارض بين اجزائه- واوضحا في بداية المقال اهم نقاط التعارض بين النظريتين- ولرفع امثال هذه التناقضات كانت الحاجة الى صياغة مثل هذه النظرية. وفي المقام الثاني نبعث الحاجة اليها من اجل البرهنة على ان التماثل سمة مميزة للطبيعة. يظهر هذه التماثل في تشابه الصياغات بين مختلف مجالات الفيزياء والذي سمح بجمع بعض النظريات مع بعضها تماما كما شهدنا ولادة النظرية الكهرومغناطيسية بعد توحيد الكهربائية والمغناطيسية، وعليه كانت النسبية الخاصة من نتاج تطبيق نسبية جاليليو على قوانين الكهرومغناطيسية، وشهدنا النظرية الكهروضعيفة بعد توحيد القوة النووية الضعيفة والتأثيرات الكهربائية. من ناحية تقنية فان الجاذبية تهمل تماما في عالم الجسيمات الاولية حيث يكون تأثيرها ضعيفا بوصفها أضعف المجالات مقارنة مع القوى النووية والكهرومغناطيسية، في حين ان تأثيراتها غير مهملة عند المسافات الصغيرة من رتبة طول بلانك.

اشهر المحاولات المقترحة لإيجاد نسخة كمية للجاذبية هي: الحلقات الكمومية (Loop Quantum Gravity) والتي تعرف ايضا بـ (Loop space representation)، الأوتار الفائقة (Strings Theories)، الجاذبية الفائقة (Supergravity)، الكون في قطرة هيليوم (Condensed-matter view: the universe in a helium droplet) من وجهة نظر المادة المكثفة، التحريك الهندسي الكومومي (quantum geometrodynamics) او ما يعرف بـ (Quantum topology) والقائمة تطول. ربما نورد في مقال منفصل الحديث عن الـ (Loop Quantum Gravity) بوصفها الأشهر والأكثر تماسكا من الناحية المفاهيمية (الجمالية ايضا!).

السؤال المهم قبل ختام هذا المقال، ماهي هي الفوائد العملية والنظرية التي سنحصل عليها إذا ما نجحنا في الوصول الى صياغة تامة لنظرية كمية للجاذبية؟! ربما كانت الاجابة كالتالي: من الناحية النظرية سوف يكون لدينا صورة اوضح وأعمق عن الكون وبعض الظواهر المحيرة كالمادة المظلمة وظواهر الانتروبيا والتقوُب السوداء. من الناحية العملية التطبيقية تعديل بعض الحسابات او قيم الثوابت (بدقة أكبر) المتعلقة ببعض المشاهدات، ومن يدري ربما ادى ذلك الى اكتشاف ظواهر جديد سوف تنتبأ بها المعادلات الجديدة.



ماذا يحدث اذا تحركت بسرعة الضوء؟

د. حازم فلاح سكيك

شبكة الفيزياء التعليمية

www.hazemsakeek.net

الاتجاهات وفي كل محاور الاسناد.

ماذا يعني ان الكتلة والطاقة متكافئتين؟

انها تعني ان الجسم يتحرك بسرعة تصل إلى 10% من سرعة الضوء فانها سوف تواجه زيادة في الكتلة بنسبة 0.5% على كتلتها الاصلية. على الجانب الاخر فان الجسم المتحرك بسرعة 90% من سرعة الضوء سوف تتضاعف كتلته مرتين عن الكتلة الاصلية.

على اي حال عندما يتحرك جسم بسرعة الضوء فان كتلته تنزايد بشكل اسي! على سبيل المثال اذا تحرك جسم بسرعة الضوء اي بسرعة 300,000 كيلومتر في الثانية فان كتلته تصبح لانهاية ولهذا فانه يحتاج إلى طاقة لانهاية لتحريكه وهذا امرا غير ممكنا عمليا.

لهذا السبب لا يمكن لاي جسم ان يتحرك بسرعة الضوء او حتى ان يتخطى حاجز سرعة الضوء.

ماذا لو تحرك بسرعة كبيرة جدا؟

إذا كنا نتحدث عن سرعة قريبة من سرعة الضوء لنقل مثلا 90% من سرعة الضوء فان الكثير من الملاحظات المدهشة سوف تحدث.

لشخص يتحرك بهذه السرعة سوف يشعر بتباطؤ في الزمن لان الاحداث التي تجري من حوله سوف تصله بعد فترة اطول من الشخص الذي يراقبها وهو ساكن او يتحرك بسرعة لا تذكر. على سبيل المثال إذا كان شخص يتحرك بسرعة 90% من سرعة الضوء فانه سوف يلاحظ مرور 10 دقائق في حين الشخص الساكن سوف يرصد مرور 20 دقيقة. إذا الزمن بالنسبة مرور الزمن سينخفض إلى النصف بالنسبة لهذا الشخص المسرع.

كما ان مجال الرؤية سوف يحدث له تغير غير متوقع. سوف يشاهد العالم كأنه في قناة او انبوية ممتدة كما ان النجوم التي تظهر امامه في السماء سوف تبدو زرقاء اللون في حين ان النجوم التي تظهر خلفه ستكون حمراء اللون تحت تأثير ظاهرة نعرفها باسم ظاهرة دبلر.

بعد سرعة معينة سوف يفقد رؤية الاشياء وتبدو معتمة لان الضوء قد ازيح إلى مدى خارج نطاق رؤية العين. وبالرغم من كل هذه الظواهر الا انه لو اتيج لنا الانطلاق بسرعة الضوء لما تردد الكثيرون في تجربتها.

موضوع السرعة بالنسبة لنا موضوع مثير بدون شك. وهذا الامر تطور مع اختراع العجلة واصبحت السرعة لا تعتمد على ارجلنا او قوتنا العضلية. وكلما زادت السرعة التي نتحرك بها كلما كان الامر أكثر اثاره مع انه في كثير من الاحيان تتسبب السرعة حوادث غير محمودة. وفي هذه الايام يتسابق العلماء في مختلف الدول في الوصول إلى اقصى سرعة للسيارات او القطارات او الطائرات وهكذا. ويبقى هناك سرعة قصوى لا يمكن الوصول لها او الاقتراب منها وهي سرعة الضوء. ومع كل هذا فان الكثير منا فكر في هذا السؤال وهو ماذا يحدث لو تحركنا بسرعة الضوء؟

نظرية النسبية لانشتين

قبل 1900 كنا ننظر إلى العالم بدلالات نيوتن حول الاجسام والجاذبية. الا انه في القرن العشرين جاء اينشتين بتصور جديد غير نظرنا لكل شيء تقريبا.

نظرية النسبية لانشتين حلت الكثير من الالغاز المتعلقة بالكون وازالت الشك حول تكافؤ الكتلة والطاقة حيث ان الكتلة يمكن ان تتحول إلى طاقة والعكس صحيح. وقد وضع في فرضية النظرية النسبية ان سرعة الضوء لها نفس القيمة في كل

بِسْمِ اللَّهِ... والحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله وعلى آله وصحبه ومن والاه... وبعد :

آيَاتُ الرَّحْمَنِ فِي صِيَامِهِ

رَفَضَكَ



وذكر

الإعجاز العلمي في الصيام

الاعجاز العلمى فى الصيام

د. عبد الباسط محمد سيد

أستاذ الفيزياء الحيوية الجزيئية والطبية



يتعرض الجسم البشري لكثير من المواد الضارة والسموم التي قد تتراكم في أنسجته، وأغلب هذه المواد تأتي للجسم عبر الغذاء الذي يتناوله بكثرة، وخصوصاً في هذا العصر الذي عمت فيه الرفاهية مجتمعات كثيرة، وحدث وفر هائل في الأطعمة بأنواعها المختلفة، وتقدمت سائل التقنية في تحسينها وتهيتها وإغراء الناس بها، فانكب الناس يلتمسونها بنهم؛ وهو ما كان له أكبر الأثر في إحداث الخلل لكثير من العمليات الحيوية داخل خلايا الجسم، وظهر نتيجة لذلك ما يُسمى بأمراض الحضارة؛ كالسمنة، وتصلب الشرايين، وارتفاع الضغط الدموي، وجلطات القلب والمخ والرئة، ومرض السرطان، وأمراض الحساسية والمناعة.

وتذكر المراجع الطبية أن جميع الأطعمة تقريباً في هذا الزمان تحتوي على كميات قليلة من المواد السامة، وهذه المواد تضاف للطعام أثناء إعداده أو حفظه؛ كالنكهات، والألوان، ومضادات الأكسدة، والمواد الحافظة، أو الإضافات الكيميائية للنبات أو الحيوان كمنشطات النمو، والمضادات الحيوية، والمخصبات أو مشتقاتها. وتحتوي بعض النباتات في تركيبها على بعض المواد الضارة، كما أن عدداً كبيراً من الأطعمة يحتوي على نسبة من الكائنات الدقيقة التي تفرز سمومها فيه وتعرضه للتلوث.

هذا بالإضافة إلى السموم التي نستنشقها مع الهواء مع عوادم السيارات وغازات المصانع وسموم الأدوية التي يتناولها الناس بغير ضابط إلى غير ذلك من سموم الكائنات الدقيقة التي تقطن في أجسامنا بأعداد تفوق الوصف والحصص. وأخيراً مخلفات الاحتراق الداخلي، والتي تسبح في الدم؛ كغاز ثاني أكسيد الكربون، واليورينا، والكرياتينين، والأمونيا، والكبريتات، وحمض اليوريك... إلخ. ومخلفات الغذاء المهضوم والغازات السامة التي تنتج من تخمره وتغفنه، مثل: الندول، والسكاتول، والفينول.

كل هذه السموم جعل الله سبحانه وتعالى للجسم منها فرجاً ومخرجاً؛ فيقوم الكبد -وهو الجهاز الرئيسي في تنظيف الجسم من السموم- بإبطال مفعول كثير من هذه المواد السامة، بل قد يحولها إلى مواد نافعة، مثل: اليورينا، والكرياتينين، وأملاح الأمونيا. غير أن للكبد جهداً وطاقة محدودين، وقد يعتري خلاياه بعض الخلل لأسباب مرضية أو لأسباب طبيعية كتقدم السن، فيترسب جزء من هذه المواد السامة في أنسجة الجسم، خصوصاً في المخازن الدهنية.

فالكبد يقوم بتحويل مجموعة واسعة من الجزيئات السمية -والتي غالباً ما تقبل الذوبان في الشحوم- إلى جزيئات غير سامة تذوب في الماء، يمكن أن يفرزها الكبد عن طريق الجهاز الهضمي أو تخرج عن طريق الكلى.

الصوم نعمة

في الصيام تتحول كميات هائلة من الشحوم المخزنة في الجسم إلى الكبد حتى تؤكسد وينتفع بها ويسترد منها السموم الذائبة فيها وتزال سميئتها ويتخلص منها مع نفايات الجسد، كما أن هذه الدهون المتجمعة أثناء الصيام في الكبد والقادمة من مخزونها المختلفة يساعد ما فيها من الكوليسترول على التحكم وزيادة إنتاج مركبات الصفراء في الكبد، والتي بدورها تقوم بإذابة مثل هذه المواد السامة والتخلص منها مع البراز.

ويؤدي الصيام خدمة جليلة للخلايا الكبدية بأكسده للأحماض الدهنية فيخلص هذه الخلايا من مخزونها من الدهون، وبالتالي تنشط هذه الخلايا، وتقوم بدورها خير قيام فتعادل كثيراً من المواد السامة بإضافة حمض الكبريت أو حمض الجلوكونيك حتى تصبح غير فعالة ويتخلص منها الجسم.

كما يقوم الكبد بالتهام أية مواد دقيقة كدقائق الكربون التي تصل إلى الدم ببلع جزيئاتها بواسطة خلايا خاصة تسمى خلايا "كوبفر"، والتي تبطن الجيوب الكبدية، ويتم إفرازها مع الصفراء. وفي أثناء الصيام يكون نشاط هذه الخلايا في أعلى معدل كفاءتها؛ للقيام بوظائفها، فتقوم بالتهام البكتريا بعد أن تهاجمها الأجسام المضادة المترابطة.



وبما أن عمليات الهدم في الكبد أثناء الصيام تغلب عمليات البناء في التمثيل الغذائي فإن فرصة طرح السموم المتركمة في خلايا الجسم تزداد خلال هذه الفترة، ويزداد نشاط الخلايا الكبدية في إزالة سمية كثير من المواد السامة.

وهكذا يُعتبر الصيام شهادة صحية لأجهزة الجسم بالسلامة. انظر إلى الدكتور "ماك فادون" -وهو من الأطباء العاملين الذين اهتموا بدراسة الصوم وأثره- وهو يقول: "إن كل إنسان يحتاج إلى الصوم، وإن لم يكن مريضاً؛ لأن سموم الأغذية والأدوية تتجمع في الجسم فتجعله كالمريض وتثقله، فيقل نشاطه، فإذا صام الإنسان تخلص من أعباء هذه السموم، وشعر بنشاط وقوة لا عهد له بها من قبل."



ماذا عن الكسالى في رمضان الذين يفضلون النوم على العمل والسكون على الحركة؟

ذكرت المراجع الطبية أن الحركة العضلية في فترة ما بعد امتصاص الغذاء أثناء الصوم تؤكسد مجموعة خاصة من الأحماض الأمينية: ليوسين، وأيسوليوسين، والفالين، وتسمى "الأحماض ذات السلسلة المتفرعة"، وبعد أن تحصل الخلايا العضلية على الطاقة المنبعثة من هذا التاكسد يتكون داخل هذه الخلايا حمضان أمينان في غاية الأهمية، وهما حمض الألانين والجلوتامين، ويعتبر الأول وقوداً أساسياً في تصنيع الجلوكوز الجديد في الكبد، ويدخل الثاني في تصنيع الأحماض النووية، ويتحول جزء منه إلى الحمض الأول، كما يتكون أثناء النشاط والحركة حمض البروفيت واللاكتيك من أكسدة الجلوكوز في الخلايا العضلية اللذان يُعتبران أيضاً الوقود الأول لتصنيع جلوكوز الكبد.

تتأكسد الأحماض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة في العضلات، ويعتبر حمض الألانين أهم الأحماض الأمينية المتكونة في العضلات أثناء الصيام؛ إذ يبلغ 30% من أكسدة بعض الأحماض الأمينية ومن البيروفيت، كما يتحول هو أيضاً إلى البيروفيت عبر دائرة تصنيع الجلوكوز في الكبد وأكسدته في العضلات.

ويستهلك الجهاز العضلي الجلوكوز القادم من الكبد للحصول منه على الطاقة، فإن زادت الحركة وأصبح الجلوكوز غير كافٍ لإمداد العضلات بالطاقة حصلت على حاجتها من أكسدة الأحماض الدهنية الحرة القادمة من تحلل الدهون في الأنسجة الشحمية، فإن قلت الأحماض الدهنية حصلت العضلات على الطاقة من الأجسام الكيتونية الناتجة من أكسدة الدهون في الكبد، والذي يؤكد أن النشاط والحركة تنشط جميع عمليات الأكسدة لكل المركبات التي تمد الجسم بالطاقة، وتنشط عملية تحلل الدهون، كما تنشط أيضاً عملية تصنيع الجلوكوز بالكبد من الجليسرول الناتج من تحلل الدهون في النسيج الشحمي ومن اللاكتيك الناتج من أكسدة الجلوكوز في العضلات.

الحركة والنشاط أثناء الصوم

الحركة والنشاط أثناء الصيام الإسلامي عمل إيجابي وحيوي يزيد من كفاءة عمل الكبد والعضلات، ويخلص الجسم من الشحوم ويحميه من أخطار زيادة الأجسام الكيتونية الضارة. كما أن الحركة العضلية تثبط من تصنيع البروتين في الكبد والعضلات وتتناسب درجة التنشيط مع قوة الحركة ومدتها، وهذا بدوره يوفر طاقة هائلة تستخدم في تكوين البروتين؛ حيث تحتاج كل رابطة من الأحماض الأمينية إلى مخزون الطاقة في خمسة جزيئات للأدينوزين والجوانين ثلاثي الفوسفات، وإذا كان كل جزيء من هذين المركبين يحتوي على كمية من الطاقة تتراوح من 5-10 كيلو كالوري، وإذا علمنا أن أبسط أنواع البروتين لا يحتوي الجزيء منه على أقل من 100 حمض أميني؛ فكم تكون إذن الطاقة المتوفرة من تكوين مجموعة البروتينات المختلفة بأنواعها المتعددة؟



وفي أثناء الحركة أيضاً يستخدم الجلوكوز والأحماض الأمينية في إنتاج الطاقة للخلايا العضلية، وهذا بدوره يؤدي إلى تنبيه مركز الأكل، وذلك لوجود علاقة عكسية بين هذه المواد في الدم ودرجة الشبع وتنبيه مركز الأكل في الدماغ؛ لذلك فالحركة العضلية تنبه مركز الأكل وتفتح الشهية للطعام، كما أن الحركة والنشاط العضلي الزائد يحلان الجليوكين إلى جلوكوز في عدم وجود الأكسجين، وينتج من جراء التمثيل الغذائي للسكر الناتج من حمض اللاكتيك الذي يمر إلى الدم ويتحول بدوره إلى جلوكوز وجليوكين بواسطة الكبد؛ ففي العضلات لا يتحلل الجليوكين إلى جلوكوز في حالة السكون، كما في الكبد؛ وذلك لغياب

أنزيم فوسفاتكز الجلوكوز. فالحركة إذن عامل هام لتنشيط استقلاب المخزون الجليوكوين العضلي إلى جلوكوز وتقديمه للأنسجة التي تعتمد عليه: كالمخ، والجهاز العصبي، وخلايا الدم، ولب الكلى.

كما يمكن أن تكون للحركة العضلية علاقة بتجديد الخلايا المبطنة للأمعاء فتحسن بذلك الهضم والامتصاص للمواد الغذائية؛ إذ تحتاج هذه الخلايا لحمض الجلوتامين لتصنيع الأحماض النووية، والذي تنتجه العضلات بكثرة أثناء الحركة.

ويتجدد شباب الخلايا المبطنة للأمعاء كل يومين إلى 6 أيام، وتفقد يومياً 17 بليون خلية، فيمكن أن تكون الحركة العضلية علاجاً لاضطرابات الهضم وسوء الامتصاص.

فلسفة الصوم من منظور علمي

إن فلسفة الصيام مبنية على ترك الطعام والشراب، وتشجيع آليات الهدم والعمليات الكيميائية الحيوية أساس في عملية التمثيل الغذائي، والنهار هو الوقت الذي تزداد فيه عمليات التمثيل الغذائي، وخصوصاً عمليات الهدم؛ لأنه وقت النشاط والحركة واستهلاك الطاقات في أعمال المعاش، وقد هيأ الله - سبحانه وتعالى - للجسم البشري ساعة بيولوجية تنظم هرمونات الغدد الصماء. لذلك فقد يكون هذا أحد الأسرار التي جعل الله من أجلها الصيام في النهار وقت النشاط والحركة والسعي في مناكب الأرض، ولم يجعله بالليل وقت السكون والراحة.

ومن أجل هذا يمكننا أن نقول -وبكل ثقة-: إن النشاط والحركة أثناء الصيام يوفران للجسم من الجلوكوز المصنع أو المخزون في الكبد، وهو الوقود المثالي لإمداد المخ وكرات الدم الحمراء ونقى العظام والجهاز العصبي بالطاقة اللازمة لتجعلها أكثر كفاءة لأداء وظائفها، كما توفر الحركة طاقة للجسم البشري تُستخدم في عملياته الحيوية؛ فهي تثبط تكون البروتين من الأحماض الأمينية، وتزيد من تنشيط آليات الهدم أثناء النهار، فتستهلك الطاقات المخترنة، وتنظف المخازن من السموم التي يمكن أن تكون متماسكة أو ذائبة في المركبات الدهنية أو الأمينية.



هناك من ينام أثناء النهار ويسهر ليلاً؛ فهل لهذا تأثير؟

النوم أثناء النهار والسهر طوال ليل رمضان يؤدي إلى اضطراب عمل الساعة البيولوجية في الجسم؛ وهو ما يكون له أثر سيئ على التمثيل الغذائي داخل الخلايا.

ولقد أجريت دراسة أثبتت هذا الاضطراب على هرمون الكورتيزول، قام بها الدكتور "محمد الحضرامي" في كلية الطب بجامعة الملك بن عبد العزيز، وقد أجرى الدراسة على عشرة أشخاص أصحاء مقيمين خارج المستشفى، وأظهرت الدراسة أن أربعة منهم حصل عندهم اضطراب في دورة الكورتيزول اليومية، وذلك خلال الأسبوعين الأخيرين من شهر رمضان مع انقلاب النسب المعهودة في الصباح وفي منتصف الليل، فقد لوحظ أن المستوى الصباحي قد انخفض والمستوى المسائي قد ارتفع، وهذا على عكس الوضع الاعتيادي اليومي. وقد عزا الباحث هذا الاضطراب إلى تغير العادات السلوكية عند هؤلاء الصائمين الذين يقضون النهار في النوم والليل في السهر، وقد عاد الوضع الطبيعي للكورتيزول بعد 4 أسابيع من نهاية شهر الصيام، وبعد أن استقر نظام النوم ليلاً والنشاط نهاراً عند هؤلاء الأشخاص.

من أجل هذا كان الرسول صلى الله عليه وسلم وصحبه والمسلمون الأولون يفرقون في الأعمال بين أيام الصيام وغيرها، بل قد يعتقدون ألوية الحرب ويخوضونها صائمين متعبدين؛ فهل يتحرر المسلمون من أوهم الخوف من الحركة والعمل أثناء الصيام؟ وهل يهبون قائمين لله عاملين ومنتجين ومجاهدين مقتدين بنبيهم صلى الله عليه وسلم وسلفهم الصالح رضوان الله عليهم؟

لماذا كان يفطر النبي صلى الله عليه وسلم على التمر؟

هذا إعجاز نبوي؛ فالتمر من أغنى الأغذية بسكر الجلوكوز، وبالتالي فهو أفضل غذاء يقدم للجسم حينئذ؛ إذ يحتوى على نسبة عالية من السكريات تتراوح ما بين 75-87% يشكل الجلوكوز 55% منها، والفركتوز 45%، علاوة على نسبة من البروتينات والدهون وبعض الفيتامينات أهمها: (أ)، و(ب2)، و(ب12)، وبعض المعادن الهامة،



أهمها: الكالسيوم، والفوسفور، والبوتاسيوم، والكبريت، والصوديوم، والماغنسيوم، والكوبالت، والزنك، والفلورين، والنحاس، والمنجنيز، ونسبة من السليلوز، ويتحول الفركتوز إلى جلوكوز بسرعة فائقة، ويمتص مباشرة من الجهاز الهضمي ليروي ظمأ الجسم من الطاقة، خصوصاً تلك الأنسجة التي تعتمد عليه أساساً؛ كخلايا المخ والأعصاب، وخلايا الدم الحمراء، وخلايا نقي العظام، وللفركتوز مع السليلوز تأثير منشط للحركة الدودية للأمعاء، كما أن الفوسفور مهم في تغذية حجرات الدماغ، ويدخل في تركيب المركبات الفوسفاتية، مثل: الأدينوزين، والجوانين ثلاثي الفوسفات، والتي تنقل الطاقة وترشد استخدامها في جميع خلايا الجسم، كما أن جميع الفيتامينات التي يحتوي عليها التمر لها دور فعال في عمليات التمثيل الغذائي (أ، ب1، ب2، والبيوتين، والريبوفلافين... إلخ)، ولها أيضاً تأثير مهدئ للأعصاب، وللمعادن دور أساسي في تكوين بعض الأنزيمات الهامة في عمليات الجسم الحيوية ودور حيوي في عمل البعض الآخر، كما أن لها دوراً مهماً في انقباض وانبساط العضلات والتعادل الحمضي والقاعدي في الجسم؛ فيزول بذلك أي توتر عضلي أو عصبي، ويعم النشاط والهدوء والسكينة سائر الجسم.

وعلى العكس من ذلك لو بدأ الإنسان فطره بتناول المواد البروتينية أو الدهنية فهي لا تُمتص إلا بعد فترة طويلة من الهضم والتحلل، ولا تؤدي الغرض في إسعاف الجسم لحاجته السريعة من الطاقة، فضلاً عن أن ارتفاع الأحماض الأمينية في الجسم نتيجة للغذاء الخالي من السكريات أو حتى الذي يحتوي على كمية قليلة منه يؤدي إلى هبوط سكر الدم.

لهذه الأسباب يمكن أن ندرك الحكمة في أمر النبي صلى الله عليه وسلم بالإفطار على التمر، فقد قال صلى الله عليه وسلم: « إذا أفطر أحدكم فليفطر على التمر، فإن لم يجد فليفطر على ماء، فإنه طهور ». رواه أبو داود، والترمذي وقال: حديث حسن صحيح.

وعن أنس رضي الله عنه قال: "كان رسول الله صلى الله عليه وسلم يفطر قبل أن يصلي على رطبات، فإن لم تكن رطبات فتميرات، فإن لم تكن تميرات حسا حسوات من ماء" رواه أبو داود، والترمذي وقال: حديث حسن.

أمر النبي صلى الله عليه وسلم الصائم بالهدوء والبعد عن الشجار؛ لماذا؟

لأنه إذا اعتري الصائم غضب وانفعل وتوتر ازداد إفراز الأدرينالين في دمه زيادة كبيرة، وقد يصل إلى 20 أو 30 ضعفاً من معدله العادي أثناء الغضب الشديد أو العراك، فإن حدث هذا في أول الصوم أثناء فترة الهضم والامتصاص اضطرب هضم الغذاء وامتصاصه زيادة على الاضطراب العام في جميع أجهزة الجسم؛ ذلك لأن الأدرينالين يعمل على ارتخاء العضلات الملساء في الجهاز الهضمي، ويقلل من تقلص المرارة، ويعمل على تضيق الأوعية الدموية الطرفية، وتوسيع الأوعية التاجية، كما يرفع الضغط الدموي الشرياني، ويزيد كمية الدم الواردة إلى القلب وعدد دقاته.



وإن حدث الغضب والشجار في منتصف النهار أو آخره أثناء فترة ما بعد الامتصاص تحل ما تبقى من مخزون الجليكوجين في الكبد، وتحلل بروتين الجسم إلى أحماض أمينية، وتأكسد المزيد من الأحماض الدهنية، كل ذلك يرفع مستوى الجلوكوز في الدم، فيحترق ليمد الجسم بالطاقة اللازمة في الشجار والعراك، وبهذا تستهلك الطاقة بغير ترشيد، كما أن بعض الجلوكوز قد يفقد من البول إن زاد عن المعدل الطبيعي، وبالتالي يفقد الجسم كمية من الطاقة الحيوية الهامة في غير فائدة تعود عليه، ويضطر إلى استهلاك الطاقة من الأحماض الدهنية التي يؤكسد المزيد منها، وقد تؤدي إلى تولد الأجسام الكيتونية الضارة في الدم.

كما أن الازدياد الشديد للأدرينالين في الدم يعمل على خروج كميات كبيرة من الماء من الجسم بواسطة الإدرار البولي. وارتفاع الأدرينالين قد يؤدي إلى نوبات قلبية أو موت الفجأة عند بعض الأشخاص المهيين لذلك نتيجة لارتفاع ضغط الدم وارتفاع حاجة عضلة القلب للأكسجين من جراء ازدياد سرعته، وقد يتسبب الغضب أيضاً في النوبات الدماغية لدى المصابين بارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين.

كما أن ارتفاع الأدرينالين نتيجة للضغط النفسي في حالات الغضب يزيد من تكون الكوليسترول من الدهن البروتيني منخفض الكثافة، والذي قد يزداد أثناء الصيام، وثبتت علاقته بمرض تصلب الشرايين؛ لهذا ولغيره -مما عرف ومما لم يعرف بعد- وصّى النبي صلى الله عليه وسلم الصائم بالسكينة وعدم الصخب والانفعال أو الدخول في عراك مع الآخرين.

عن أبي هريرة رضي الله عنه قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: « إذا كان يوم صوم أحدكم؛ فلا يرفث ولا يصخب، فإن سابه أحد أو قاتله فليقلل إني صائم » متفق عليه.

الساعات الذرية



بقلم: أ. / الهادي أحمد الكعيد

فيزياء – جامعة دمشق – سوريا

نحاول في هذه المقالة تسليط الضوء على الساعات الذرية، تاريخها، تسميتها، تركيبها، وهل تشبه الساعات التي نعرفها؟ وما الفرق بينهما؟

تلعب الساعة الذرية دورا مهما في حياتنا اليومية رغم أننا لا نحملها معنا أو نلبسها مثل الساعات العادية، وقد وصل مقدار الخطأ فيها إلى "ثانية واحدة" كل ثلاثة ملايين سنة تقريبا وفقا للأحصائيات الحديثة، الأمر الذي جعل منها معيارا للتوقيت العالمي. وفي هذا الصدد.. تناول الأستاذ الدكتور بسام المعصراني رحمه الله أستاذ الفيزياء الكمومية والميكانيك الكوانتي في كلية العلوم جامعة دمشق قصة الساعة الذرية ونشأتها وتطورها واستخداماتها، مشيرا إلى أن الساعة الذرية هي ساعة اخترعها العالم الأمريكي "وليام ليبي" عام 1948، وهي تعتمد على تردد الرنين الذري لضبط الوقت وتستخدم لمعايرة الثانية، وتعتبر أدق ساعات توقيت حتى الآن. وعن طريقة عملها... قال الدكتور محمد قعقع استاذ الإلكترونيات في كلية العلوم في جامعة دمشق في مقال نشر في مجلة علوم الذرة الصادرة عن هيئة الطاقة الذرية السورية، إن فكرة عملها تعتمد على الإشعاع الراديوي ضمن نطاق الميكروويف للذرات وليس كما يعتقد البعض على النشاط الإشعاعي، مشيرا إلى أن هذه الإشارات الراديوية تنتج عند تغير مستويات الطاقة في ذرة السيزيوم-133، وبالتحديد عند انتقال الإلكترون في تلك الذرة من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى للطاقة. وأضاف أن عنصر السيزيوم-133 يعتبر من أوائل العناصر التي استعملت في الساعات الذرية حين تم الاتفاق على "تعريف الثانية" عام 1967 على أنها: (الفترة اللازمة لتسعة مليارات و192 مليوناً و631 ألفاً و770، أي 9192631770 ذبذبة كاملة "دورة" من الإشعاع الذي يصدره انتقال الإلكترون بين مستويين معينين للطاقة في ذرة السيزيوم-133)... موضحاً أنه مع أن هذا التعريف قد تمت الاستعاضة عنه بالتعريف الضوئي للثانية بسبب النظرية النسبية لإنشتاين، إلا أن التعريف التقليدي لا يزال صحيحا كون القياسات مستخدمة في إطار المجموعة الشمسية. ويمكن فهم الجزء المبسط في عمل الساعة الذرية كما يلي: تحتوى الساعة الذرية على فجوة معدنية تتناسب مع موجات ميكروويف بها

غاز، وهذه الفجوة قابلة للضبط بدقة عالية بحيث تتناسب مع أضخم إشارة تردد ناشئة داخل الفجوة ويبدأ الرنين المتذبذب بالنمو وتستغرق هذه العملية بعض الوقت حتى تستقر عملية الرنين الترددي، وتصبح الساعة الذرية جاهزة للعمل على الدوام. وتعتبر أشهر أنواع الساعات الذرية هي ساعة السيزيوم، وساعة "الروبيديوم" وهي أقل دقة من ساعة "السيزيوم" ولكنها في المقابل أرخص بكثير. وتصل قيمة الساعة الذرية المصممة بالسيزيوم إلى آلاف الدولارات، بينما يمكن للساعة الذرية المصممة بالروبيديوم أن توفر للشركات مبالغ تصل إلى 200 دولار أمريكي. وقد تطورت دقة الساعة الذرية منذ الستينيات حتى اليوم، فقد كانت نسبة الخطأ في الستينات من القرن الماضي 1 ثانية كل 300 سنة، وأصبح ثانية واحدة كل 3 ملايين سنة مع بداية الألفية الثانية. ومن ناحية حجم الساعة، فممازالت كبيرة نوعاً ما، حيث أن أصغر الأحجام الممكنة تبلغ أبعادها (10 سم في 10 سم في 10 سم). من ناحية أخرى، تستهلك هذه الساعات قدرة لا تتجاوز المائة ميلي واط.. وعموماً في المتوسط تبلغ دقة الساعة الذرية بحدود واحد نانو ثانية في اليوم، أي ما يعادل خطأ مقداره ثانية واحدة كل 2.7 مليون سنة. وتلعب الساعة الذرية دوراً هاماً في حياتنا اليومية، حيث تستعمل في الكثير من خوادم الوقت، وهي نوعان: النوع الأول به ساعة ذرية مستقلة (باهظة الثمن) بينما النوع الثاني يستطيع إعادة ضبط الوقت عبر أقمار الجي بي إس (نظام تحديد المواقع العالمي)، كما أنها تستعمل في التطبيقات التي تتطلب مقاييس زمنية غاية في الدقة مثل أقمار تحديث الإحداثيات (جي بي إس)، فيواسطتها يتم ضبط تزامن شبكة الانترنت في شتى أنحاء العالم وتشغيل نظام الملاحة العالمي. كما تلعب الساعة الذرية دوراً هاماً في تحديد مواقع الأجرام السماوية ومتابعة حركة المركبات الفضائية وتحديد الوقت اللازم لتحرك الكواكب والنجوم وحدث بعض الظواهر الفلكية. ولا يمكن حصر استخدامات هذه الساعات، فعن طريقها يتم ضبط شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية والشبكات الصوتية وشبكات توزيع ونقل الطاقة الكهربائية وضبط حركة المواصلات العامة وحركة الطائرات عالمياً بدقة عالية وأمان.

اكتشاف "كوني" قد يثير الشكوك بما جاءت به النظرية النسبية

قال علماء إن الكون يتمدد بمعدل أسرع مما كان يعتقد في السابق وهو اكتشاف مفاجئ قد يثير الشكوك في جزء من نظرية النسبية لألبرت أينشتاين وهي ركيزة لعلم الفلك صمدت أمام التحديات لمئة عام.

وأوضح العلماء أن إدارة الفضاء والطيران الأميركية (ناسا) ووكالة الفضاء الأوروبية أعلنتا في بيانات صحفية مشتركة الاكتشاف بأن الكون يتمدد أسرع من المتوقع بنسبة تتراوح بين خمسة وتسعة بالمئة ويثير الاكتشاف أيضاً اقتراضات عما يشغل 95 بالمئة من الكون ولا يرسل أي ضوء أو إشعاع.

وقال أليكس فيليبينكو وهو عالم فلك من جامعة كاليفورنيا في بركلي "ربما الكون يخدعنا." وشارك فيليبينكو في إعداد ورقة ستنتشر قريباً عن الاكتشاف.

ولا يتطابق معدل توسع الكون مع توقعات مستندة إلى قياس بقايا الإشعاع المتخلف عن الانفجار الكبير الذي أدى إلى الكون المعروف منذ 13.8 مليار عام.

ومن بين الاحتمالات لهذا التباين أن الكون لديه جسيمات دون ذرية غير معروفة تشبه النيوترونات والتي تسري بسرعة مثل سرعة الضوء التي تبلغ حوالي 300 ألف كيلومتر في الثانية.

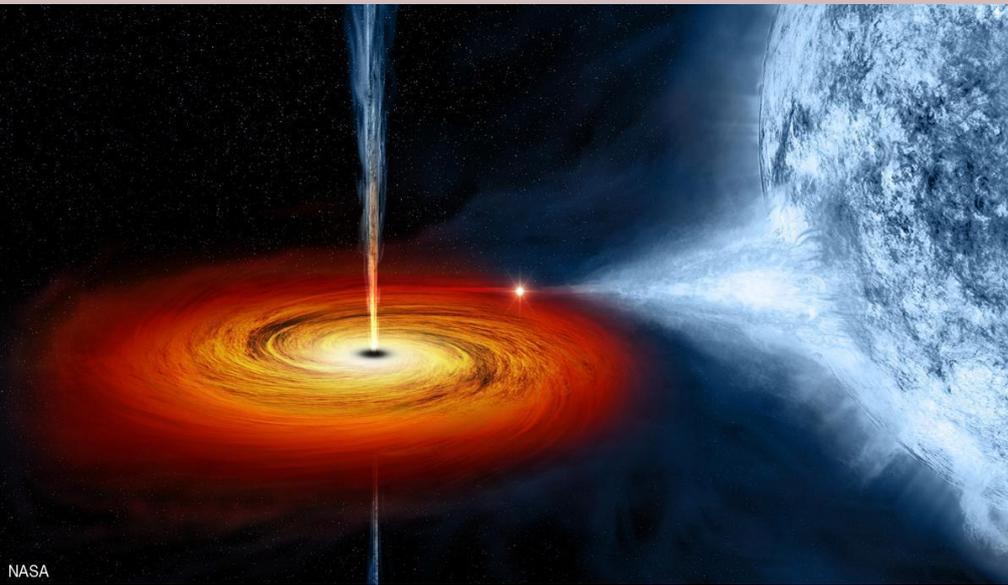
ومن بين الأفكار الأخرى أن ما يعرف باسم "الطاقة المظلمة" -وهي قوة غامضة مضادة للجاذبية اكتشفت في عام 1998 - ربما تدفع المجرات بعيداً عن بعضها البعض بقوة أكبر من التقديرات الأولية.

وقال آدم ريس المؤلف الرئيسي للبحث وهو أستاذ للفيزياء بمعهد علوم تلسكوب الفضاء في بالتيمور بولاية ماريلاند "هذا قد يكون مفتاحاً مهماً لفهم أجزاء في الكون تشكل 95 بالمئة من كل شيء ولا تصدر ضوءاً مثل الطاقة السوداء والمادة السوداء والإشعاع الأسود".

وتوصل ريس وزملاؤه لاكتشافهم ببناء مقياس كوني أفضل لحساب المسافات.

وسينشر البحث في العدد القادم من نشرة فيزياء الفضاء.

وحصل ريس على جائزة نوبل للفيزياء مناصفة عام 2011 لاكتشافه بأن الكون يتمدد بشكل سريع.



العلاج الاشعاعي ودور الفيزيائي الطبي

بقلم أ. / نداء عبد الكريم محمد الحريبات

بكالوريوس فيزياء-الجامعة الهاشمية الاردن

قد ينتاب بعض مرضى السرطان وذويهم الخوف عندما يقرّر الطبيب إعطاء علاج إشعاعي للمريض، قد يكون سبب هذا الخوف معلومات منشورة عن استخدام أجهزة علاج إشعاعي قديم أقل كفاءة مما يقلل من القدرة على تفادي الآثار السلبية للأشعة في الماضي، أما الآن ومع وجود التقنيات الحديثة المتوفرة لا يوجد مبرر لهذا الخوف فهناك بالجسم أعضاء حيوية تتضرر بالأشعة وبالطبع تعود لطبيعتها بعد العلاج الإشعاعي إذا لم تتعد جرعة الأشعة الحدود المسموح بها، ولكن قد يضطر طبيب الأشعة العلاجية ببذل كل الجهد الممكن من السماح بجرعة مؤثرة على بعض الأنسجة في سبيل القضاء على الورم على سبيل المثال لا نسمح بوصول جرعة مؤثرة على العصب البصري للعين بأي حال من الأحوال لأن ذلك قد يؤدي الى فقد البصر، ولكن في بعض الحالات نسمح بجرعة مؤثرة على عدسة العين في سبيل علاج الورم، حيث إن أسوء الاحتمالات هي حدوث مياه بيضاء في العين والتي يمكن علاجها بسهولة.

فما هو العلاج الاشعاعي؟ ومتى يستخدم؟

العلاج الإشعاعي هو العلاج باستخدام طاقة عالية من الأشعة السينية، حيث أن المستويات العالية من الأشعة تعمل على قتل الخلايا السرطانية ومنعها من النمو والانقسام. يستخدم العلاج الإشعاعي لعلاج السرطان لأن الخلايا السرطانية تنمو وتنقسم بسرعة أكبر من أغلب الخلايا الطبيعية الأخرى حولها. كما يبدو أن الخلايا الطبيعية لها قدرة أكبر على التعافي الكامل من آثار الأشعة من الخلايا السرطانية.

يمكن استخدام العلاج الإشعاعي لوحده، أو بالتكامل مع العلاج الكيماوي والجراحة، أو كلاهما معاً. لا يسبب العلاج الإشعاعي أي ألم أو شعور بالانزعاج وعدم الراحة، فهو أشبه ما يكون بأخذ صورة أشعة سينية عادية، إلا أنه يستلزم على الطفل أن يبقى ساكناً لعدة دقائق أكثر. وفي بعض الحالات، يجب إعطاء الأطفال بعض المهدئات حتى يبقوا ساكنين طوال فترة العلاج الإشعاعي.

انواع الإشعاع المستخدم لعلاج مرضى السرطان؟



يسمى الإشعاع المستخدم لمعالجة السرطان بالإشعاع المؤين إذ أنه يكوّن أيونات أثناء عبوره خلال الأنسجة ويزيح بعض الإلكترونات من الذرات، والأيونات هي ذرات اكتسبت شحنات كهربائية نتيجة فقدانها أو اكتسابها لأحد الإلكترونات، ومن هنا فالتأين بالمقابل يتسبب بتغيرات حيوية بمورثات الخلية أو يؤدي موتها.

بصفة عامة يمكن تصنيف الإشعاع المؤين إلى نوعين رئيسيين:

*الفوتونات: وتشمل الأشعة السينية وأشعاع جاما

*إشعاع الدقائق: أو الجزينات الدقيقة، ويشمل الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات وجزينات ألفا وبيتا

وتتفاوت كمية الطاقة لدى الأنواع المختلفة من الإشعاع المؤين، وبطبيعة الحال كلما كانت الطاقة أكبر كلما زاد العمق الذي يمكن للإشعاع اختراقه داخل الأنسجة، وتبعاً للمقدرة على النفاذ يتم اختيار النوع المناسب وبالطاقة الإشعاعية الملائمة لنوع الورم عند كل مريض، وتشمل أنواع الإشعاع المستخدمه:

الفوتونات عالية الطاقة: سواء من عنصر نشط إشعاعياً مثل الكوبالت والسييزيوم، أو من آلة تقوم بتوليد الإشعاع الموجج.

حزمة الكهبريات: وهي مفيدة عند المعالجة الخارجية أو السطحية، مما يحمي الأنسجة المتواجدة عميقاً من اختراق الإشعاع.

حزمة البروتونات: والبروتونات هي أجزاء من الذرات تتميز بأنها لا تسبب ضرراً بالغا بالأنسجة التي تمر عبرها، بينما يتركز تأثيرها على خلايا الأنسجة التي توجد بنهاية مسار أشعتها بحقل المعالجة، مما يفيد في تسليط كمّ إشعاعي مكثف على الخلايا الورمية مع تقليل تعرض الخلايا والأنسجة المجاورة.

حزمة النيوترونات: وهي عادة تستخدم لمعالجة بعض أنواع الأورام بالرأس والرقبة.

يقوم الفيزيائي الطبي بالآتي:

1. معايرة الأجهزة ومصادر الإشعاع المستخدمة بشكل دوري.
2. معايرة أجهزة قياس الإشعاع.
3. قياس ورسم منحنيات الجرعات الإشعاعية للحقول المختلفة لمصادر الإشعاع.
4. القيام بعملية التخطيط العلاجي بالأشعة للحالات المختلفة للمرضى.
5. الإشراف على الفنيين العاملين معه ضمن اختصاصه.
6. الإشراف والمتابعة المستمرة صيانة الأجهزة الطبية.
7. الإشراف والمتابعة المستمرة لعملية قياس جرعات الإشعاع للعاملين بالقسم.
8. العمل كمسؤول الحماية من الإشعاع يعتبر من أهم الاعمال التي يقوم بها الفيزيائي الطبي.

من إصدارات المركز العلمي للترجمة

النظرية النسبية

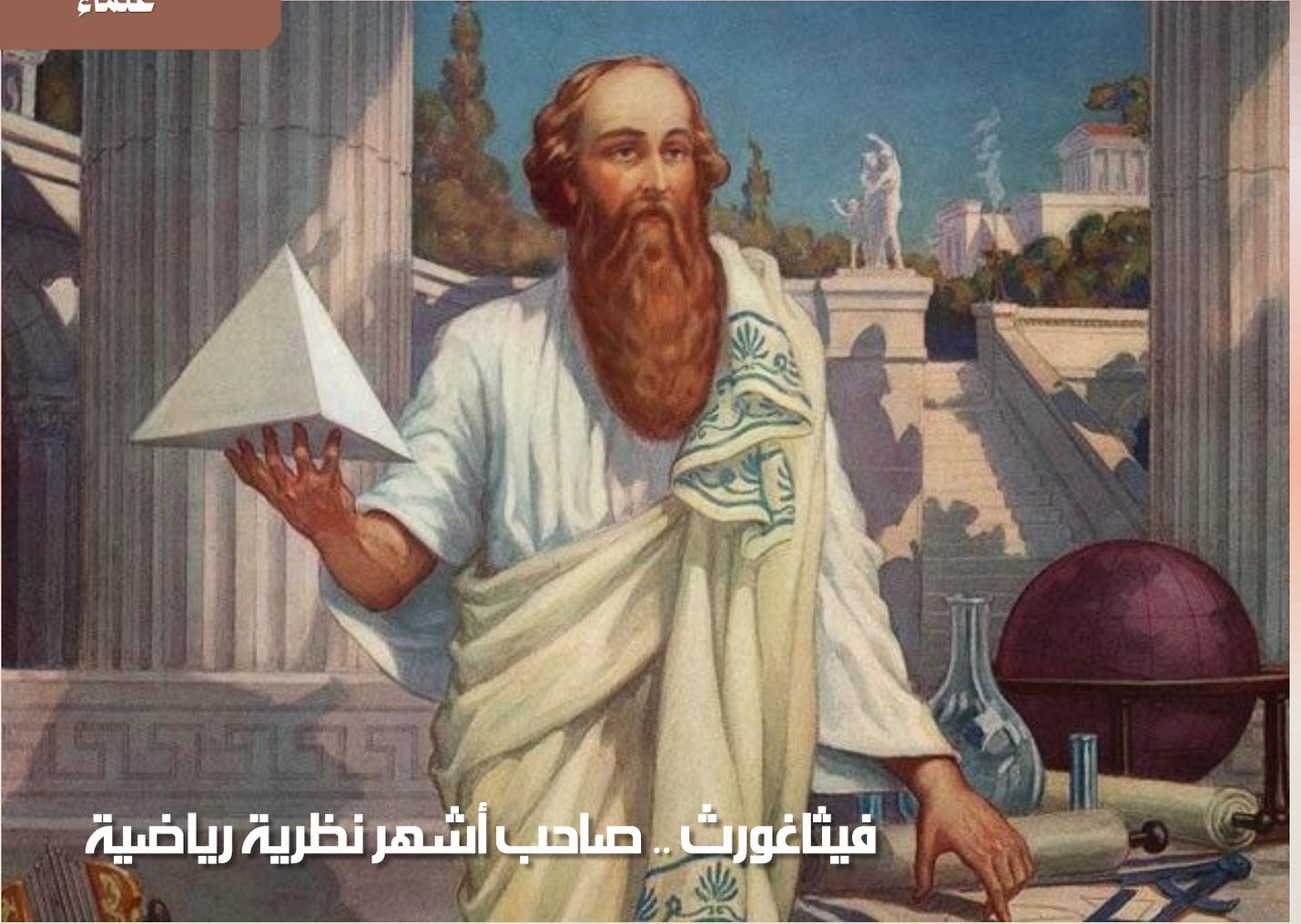
ترجمة الفصل التاسع والثلاثون من كتاب سيرويه

إعداد وترجمة

الدكتور حازم فلاح سكيك

لتحميل نسختك من موقع الفيزياء

التعليمي من هنا



فيثاغورث .. صاحب أشهر نظرية رياضية

والرياضيات بالإضافة للرياضة، وبسبب ولعه هذا وضع قسما من بيته في تصرف فيثاغورث كان يكفي لافتتاح مدرسة.

فيثاغورث أو بيتاغوراس الساموسي هو فيلسوف رياضي إغريقي (يوناني) عاش في القرن السادس قبل الميلاد، وتنسب إليه مبرهنة فيثاغورث.

أهم الانجازات العلمية

اهتم اهتماما كبيرا بالرياضيات وخصوصا بالأرقام وقدس الرقم عشرة لأنه يمثل الكمال كما اهتم بالموسيقى وقال أن الكون يتألف من التمازج بين العدد والنغم.

أجبر فيثاغورث أتباعه من دارسي الهندسة على عدة أمور قال أنه نقلها عن كهنة منف (بمصر) المزاولين للهندسة: ارتداء الملابس البيضاء - التأمل في أوقات محددة - الامتناع عن أكل اللحوم - الامتناع عن أكل الفول.

يعتقد فيثاغورس وتلاميذه أن كل شيء مرتبط بالرياضيات وبالتالي يمكن التنبؤ بكل شيء وقياسه بشكل حلقات إيقاعية.

استطاع فيثاغورس إثبات نظريته مبرهنة فيثاغورث في الرياضيات والتي تقول: (في مثلث قائم الزاوية، مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي طولي الضلعين المحاذيين للزاوية القائمة)، عن طريق حسابه لمساحة المربعات التي تقابل كل ضلع من أضلاع المثلث قائم الزاوية. وقد استفاد الكثير من المهندسين في العصر الحاضر من هذه النظرية في عملية بناء الأراضي.

نشأته

تحاك حول شخصية فيثاغورس العديد من الروايات والأساطير ويصعب التحقق منها حيث يروى أن فيثاغورس الساموسي ولد في جزيرة ساموس على الساحل اليوناني. في شبابه قام برحلة إلى بلاد ما بين النهرين (العراق) وأقام في منف بمصر 10 سنوات ثم بالإسكندرية، حيث تابع دراسته هناك. وبعد 20 سنة من الترحال والدراسة تمكن فيثاغورث من تعلم كل ما هو معروف في الرياضيات من مختلف الحضارات المعروفة آنذاك. لكن حالما عاد فيثاغورث إلى مسقط رأسه اضطر للفرار منه وذلك لمعارضته للدكتاتور بوليكراتس في ما يخص الإصلاحات الاجتماعية. في حوالي 523 ق.م استقر فيثاغورث في جنوب إيطاليا في جزيرة كرونوس حيث تعرف على شخص يدعى ميلان وكان من أغنياء الجزيرة فقام ميلان بمساعدة فيثاغورث ماديا. في هذه الأثناء ذاع صيت فيثاغورث واشتهر إلا أن ميلان كان أشهر منه آنذاك حيث كان عظيم الجثة، وحقق 12 فوزا في الألعاب الأولمبية،

الشيء الذي كان رقما قياسيآ آنذاك. كان ميلان مولعا بالفلسفة

مجلة الفيزياء العصرية

مبادرة سأصبح كاتباً علمياً

هل تدرس الفيزياء أو أياً 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 وأخبارها ومواضيعها

الأبواب التي يمكنكم المشاركة بها هي

باب الأخبار العلمية المترجمة - باب ثبت علمياً - 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 أبداً في المحاولة ونحن 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





بقلم: أ. / عبد الله فهد

كم ستكون دهشة الأخوين أرنيست لو نظروا إلى الطب النووي الآن. الأخوين أرنيست أول من استخدموا النظائر المشعة للقضاء على السرطان عام 1937. لقد تطور الطب النووي منذ ذلك الحين بشقيه العلاجي والتشخيصي حتى غدا فرعاً أساسياً من فروع الطب، وفي هذا المقال سنتناول أحد أهم أجهزة الطب النووي التشخيصية وهو الأشعاع البوزيتروني المقطعي PET

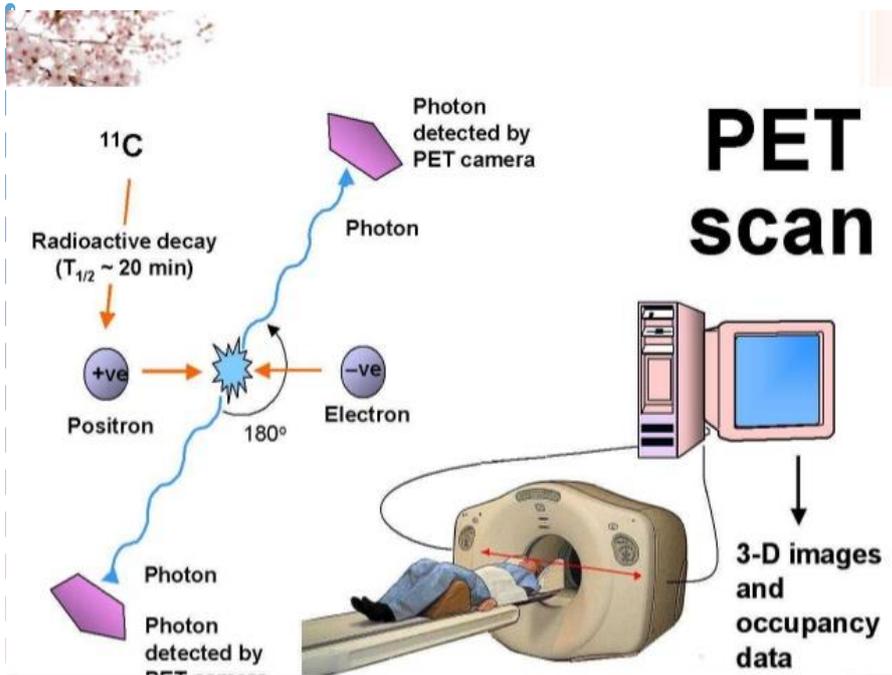
فوائد التصوير بأشعة غاما: تتم بواسطة أشعة غاما دراسة وظائف أعضاء الجسم المختلفة بشكل دقيق وإعطاء تفاصيل أدق عنها، ومن الأمثلة لذلك: دراسة وظائف الدرق، تروية العضلة القلبية، وظائف الكلية، وكذلك مراقبة الخلايا السرطانية وانتشارها.

الفرق بين الـ PET والـ SPECT:

SPECT: الأشعاع الفوتوني المقطعي.

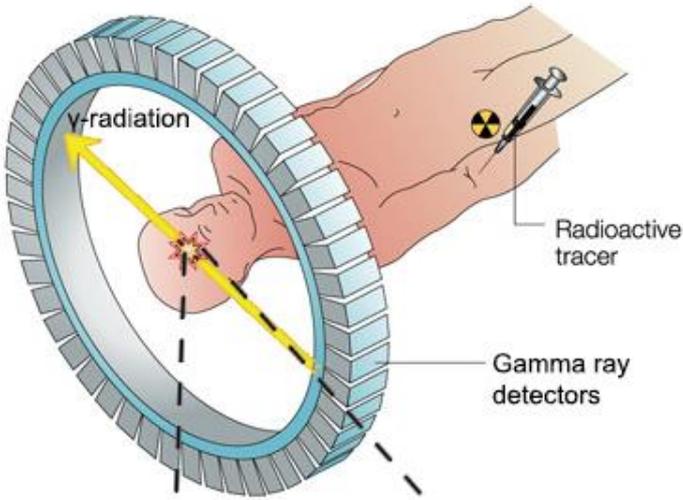
PET: الإشعاع البوزيتروني المقطعي.

تتشابه التقنيتان إلى حد كبير إلا أنه في الأشعاع الفوتوني يتم استخدام نظائر مشعة ذات عمر نصفي طويل، تتفكك هذه النظائر بالانبعاث الفوتوني (اشعة غاما)، أما في الانبعاث البوزيتروني فيتم استخدام نظائر مشعة ذات عمر نصفي قصير، تتفكك هذه النظائر بالانبعاث البوزيتروني، حيث يلزم تواجد المفاعلات النووية بالقرب من مكان التصوير بالانبعاث البوزيتروني، والحقيقة أن التصوير بالانبعاث البوزيتروني يُعطي دراسات أكثر دقة من التصوير بالانبعاث الفوتوني، وسنتناول في هذا المقال التصوير باستخدام الانبعاث البوزيتروني.



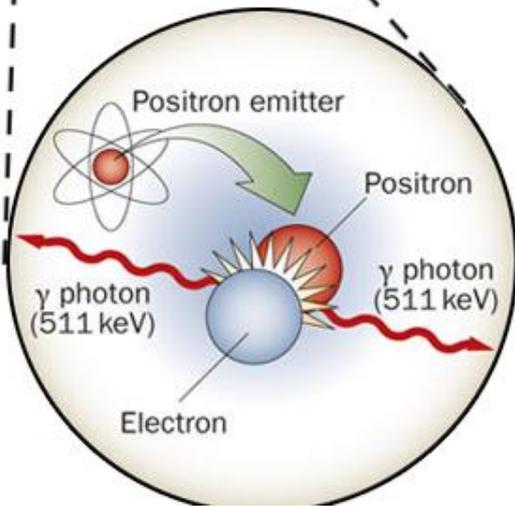
التصوير باستخدام الإشعاع البوزيتروني المقطعي PET

يشابه جهاز التصوير بالانبعاث البوزيتروني جهاز الطبقي المحوري الذي يستخدم الأشعة السينية، كما يمكن أن يُدمج معه، وأهم جزء في هذا الجهاز هو مستقبلات أشعة غاما (غاما كاميرا).



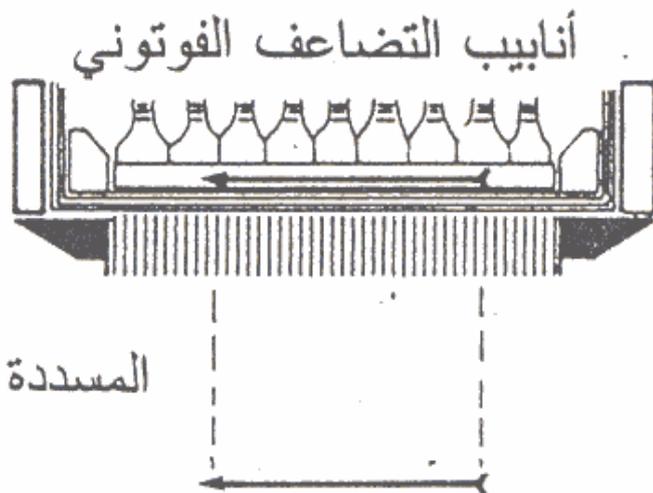
مكونات الجاما كاميرا:

- 1- المسدات: وهي عبارة عن قطع رصاصية تعمل كحجرات الأشعة.
- 2- البلورة الومضية: وتُصنع من يوديد الصوديوم المزود بالتاليوم (NaI(Tl)، وهذه البلورة تتألق عند سقوط فوتونات غاما عليها بعملية تسمى الفسفرة.
- 3- أنابيب التضاعف الفوتوني: ويتألف كل أنبوب من كاثود وأنود بينهما عدسات كهروستاتيكية، يُسرّع بينهما الفوتون الضوئي.



مراحل إجراء الدراسة بال-PET

- 1- يُحقن المريض بنظير مشع بطور التفكك البوزيتروني.
- 2- يتركز هذا النظير في العضو المراد دراسته (تبعاً للمواد المحضرة مع النظير ففي حال استخدام اليود يتركز النظير في الدرق).
- 3- يتحد البوزيترون مع الجسيم المضاد له (الإلكترون) الذي أتى من النسيج الذي استقر به البوزيترون.
- 4- ينتج فوتونين غاما حسب قاعدة إنتاج الجسيمات.
- 5- يتم تجميع الفوتونات بواسطة المسدات وتوجيهها للبلورة الومضية.
- 6- تتألق البلورة الومضية بفعل فوتونات غاما مطلقة فوتونات ضوئية يتم تضخيمها بواسطة أنابيب التضاعف الفوتوني.
- 7- تُرجم هذه الفوتونات إلى معلومات رقمية عن طريق شريحة ال-CCD والتي هي أشبه بكاميرا رقمية تحول الصورة إلى معلومات رقمية تُرسل للحاسوب لتعرض كصورة رقمية على الشاشة.



يتم التحكم بكاميرا الجاما عن الطريق الحاسوب وفق برامج معينة لتحديد نوع الدراسة (مسح- صور مقطعية).

المراجع:

1. كتاب أجهزة التشخيص الطبي.
2. كتاب اسس الفيزياء الإشعاعية.
3. كتاب الطب النووي.

ما هي الموصلات فائقة التوصيل (superconductor)؟

د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

يمكننا ان نقسم المواد إلى قسمين بالاعتماد على قدرتها على التوصيل الكهربائي. المعادن مثل النحاس والفضة تسمح للإلكترونات بالحركة بحرية وتحمل معها الشحنة الكهربائية. المواد العازلة مثل المطاط والخشب تتمسك بالإلكترونات بقوة ولا تسمح لها بتمرير التيار الكهربائي. في مطلع القرن العشرين طور فيزيائيون تقنية جديدة لتبريد المواد إلى درجة حرارة قريبة من الصفر المطلق (273 °C-) وبدأت عملية اكتشاف خواص المواد وقدرتها على توصيل الكهرباء في مثل هذه الظروف الحرجة. في بعض العناصر مثل الزئبق والرصاص لاحظ العلماء شيئاً مدهشاً وهو انه عند درجة حرارة معينة تصبح موصلية هذه المواد للكهرباء بدون اي مقاومة تذكر. بعد هذا الاكتشاف بعشرات السنوات تبين هناك خصائص مماثلة لآلاف المركبات من السيراميك وحتى انابيب الكربون النانوية.

المواد فائقة التوصيل لتوليد مجال مغناطيسي كبير يسمح لها بالحصول على صور داخل جسم المريض لمزيد من المعلومات اطلع على مقال كيف يعمل التصوير بالرنين المغناطيسي. كما ان مغناطيسيات المواد فائقة التوصيل جعلت من الممكن رصد جسيمات بوز هيغز Higgs Boson في مختبر CERN من خلال التحكم في مسارات الجسيمات المتصادمة.

من أشهر الخواص التي تتمتع بها المواد فائقة التوصيل عندما توجد بالقرب من مغناطيس قوي. المجال المغناطيسي يتسبب في تيارات كهربائية تتدفق انيا على سطح المادة فائقة التوصيل والتي بدورها تولد مجالاً مغناطيسياً معاكساً. هذه الظاهرة تعمل على رفع المغناطيس وتجعله معلقاً في الهواء من خلال القوى المغناطيسية.

والسؤال الذي يتبادر إلى اذهاننا هو لماذا لم ينتشر استخدام هذه المواد في حياتنا العملية؟ والاجابة تكمن في انه هذه المواد تعمل عند درجات حرارة منخفضة جداً. في بعض العناصر البسيطة تظهر الخاصية فائقة التوصيل superconductivity عند درجة حرارة 10 كلفن اي ما يعادل 263 تحت الصفر. في بعض المركبات المعقدة مثل مركب YBa2Cu3O7 تظهر الخواص فائقة التوصيل عند درجة حرارة اعلى ولكنها لا تزال منخفضة حيث انها تعمل عند درجة حرارة 173 درجة تحت

أطلق على هذه الحالة من المادة باسم المواد فائقة التوصيل superconductor. توصيل المواد فائقة التوصيل التيار الكهربائي بدون اي مقاومة واجريت تجارب للتحقق من ذلك وتبين ان سلك من مادة فائقة التوصيل على شكل حلقة استمر مرور التيار الكهربائي فيها لفترة كبيرة جدا ويتوقع ان يستمر التيار إلى مليارات السنوات بدون اي فقد.

تسلك الكترولونات المواد فائقة التوصيل على المقياس الميكروسكوبي سلوكاً مختلفاً تماماً عن سلوكها في المواد المعدنية الموصلة. تتزاوج الإلكترونات في الموصلات فائقة التوصيل مع بعضها البعض مما يسمح لها بالحركة بسهولة في المادة. هذا الامر يشبه نوعاً ما طريق او مسار الركاب في الطرق السريعة. الإلكترونات المنفردة تعاني من مقاومة عالية بسبب تصادماتها المستمرة مع انوية الذرات مما يجعل حركتها داخل المادة محاطة بالتصادمات الكثيرة ولكن في حالة الإلكترونات المتزاوجة يكون لها مسار خاص داخل المادة بدون ان تعاني من تصادمات مع انوية الذرات.

هناك العديد من التطبيقات المختلفة للمواد فائقة التوصيل منها على سبيل المثال اجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي Magnetic Resonance Imaging والتي تعرف بالاختصار MRI. اجهزة الرنين المغناطيسي تستخدم

الصفير. وهي درجات حرارة منخفضة جدا تتطلب معدات تبريد خاصة.



محاضر فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

الموصلات فائقة التوصيل في اجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي

يأمل العلماء في التوصل يوما ما إلى مواد فائقة التوصيل تعمل عند درجة حرارة الغرفة وهذا تحدي كبير لكنه ممكن. ويكمن التحدي في ان اي ارتفاع في درجة الحرارة عن الدرجة التي تظهر عندها الخواص الفائقة التوصيل تختفي تماما وتصبح المادة عازلة او موصلة عادية. ومن احد التحديات الكبرى في هذا المجال هو عدم معرفة الرابط الذي يجعل الالكترونات تتحرك في المادة في صورة ازواج مترابطة من الالكترونات وعلاقتها بدرجة الحرارة.

من الذرة الفائقة إلى الموصل الفائق

بحث جديد بدأ من جامعة كلفورنيا الجنوبية تجاه تحسين فهمنا حول كيف تنشأ الموصلية الفائقة. superconductivity وبدلا من دراسة الموصلية الفائقة في المادة بالكامل مثل الاسلاك تمكن فريق البحث من عزل بعض ذرات الالومنيوم ودراستها بشكل منفرد. هذه المجموعة من الذرات يمكن ان تلعب دور الذرة الفائقة وتشارك إلكتروناتها بطريقة تحاكي ذرة كبيرة.

من النتائج المدهشة التي توصلوا لها هو ان هذه المجموعات من الذرات كشفت عن وجود تزاوج الكتروني عند درجة حرارة 100 كلفن اي ما يعادل 173 درجة تحت الصفير. وهذه درجة حرارة منخفضة جدا بالطبع لكنها اكبر ب 100 مرة من درجة الحرارة المطلوبة لسلك من الالومنيوم ليصبح موصلا فائقا. ومن هنا يطرح السؤال نفسه وهو لماذا مجموعة من الذرات تصبح موصلة فائقة عند درجة حرارة اعلى من درجة الحرارة اللازمة لملاين الذرات في السلك؟ لدى الفيزيائيون بعض الافكار لكن الظاهرة لا تزال غامضة ومن يدري ربما في

المستقبل نحصل على مواد فائقة التوصيل عند درجات حرارة اعلى.

تطبيقات مدهشة في انتظارنا

إذا تمكن الفيزيائيون من الحصول على مواد فائقة التوصيل عند درجة حرارة الغرفة فان تقنيات جديدة وهامة سوف تظهر وبسرعة. على سبيل المثال اجهزة تعمل بالكهرباء بتكلفة لا تذكر وبكفاءة اعلى.

نقل التيار الكهربائي على مسافات طويلة سوف يصبح اسهل وهنا يصبح استخدام محطات الطاقة المتجددة اكثر انتشارا لسهولة نقل التيار الكهربائي منها وبدون اي مقاومة وفقد يذكر. وفي احد المشاريع الدولية الكبرى اقترح انشاء كوابل موصلات فائقة التوصيل تربط بين اوروبا بالطاقة الشمسية من محطات في افريقيا الشمالية.



محاضر فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

تستخدم قطارات المرفوعة مغناطيسيا الخاصة فائقة التوصيل للوصول إلى سرعات فائقة

الاعتماد في خاصية الرفع المغناطيسية تفتح الامكانيات لقطارات سريعة جدا تعوم على مسارات مغناطيسية مثل فكرة عمل الالواح العائمة في الهواء والتي اصبحت متاحة بامكانيات محدودة في الوقت الحالي. وقد قام مهندسون من اليابان بتجربة استبدال عجلات قطار بقطع كبيرة من مواد فائقة التوصيل لرفع عربات بضعة سنتمترات في الهواء. وقد نجحت التجربة ولكنها تتطلب تبريد مكلف باستخدام الهليوم السائل للحفاظ على بقاء الخاصية المغناطيسية لتلك القطع الفائقة التوصيل.

الكثير من تقنيات الموصلات فائقة التوصيل سوف تبقى كمخططات او تعمل بتكلفة باهظة جدا ما لم يتم التوصل إلى موصلات فائقة التوصيل في درجات حرارة الغرفة. وهناك الكثير من الابحاث والدراسات تجري على قدم وساق وقد نفاجىء في القريب العاجل باكتشاف عصري لمرحلة تقنية جديدة.

٩ حقائق حول المغناطيسات

د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

مبدأ عمل المغناطيس معروف منذ قرابة القرنين من الزمن، والان يستخدم المغناطيس في الكثير من الاجهزة والمعدات التي نستخدمها في حياتنا اليومية فعلى سبيل المثال يعد المغناطيس أحد الاجزاء الرئيسية في كل قرص تخزين صلب وفي كل جهاز حاسوب، ويستخدم كاحد الاجزاء الرئيسية في المسجلات الصوتية وفي اجهزة التلفزيون والشاشات التقليدية. مع ان فيزياء المغناطيس وكيف يعمل معروفة بشكل جيد الا ان بعض الحقائق حول المغناطيس تدهشنا. وهنا بعض من هذه الحقائق.

اتجاه يعاكس المجال المغناطيسي المتواجدة فيه. ومن أشهر تطبيقاتها استخدامها في القطارات المرفوعة مغناطيسيا. Maglev trains.



قطار مغناطيسي Maglev trains

(١) هناك عدة انواع من المغناطيسيات

المواد الفرومغناطيسية Ferromagnets والتي تشمل على مواد مثل الحديد والنيكل تتكون من ذرات بالكترونات غير متزاوجة وكل الكترونات هذه المواد لها غزل في نفس الاتجاه. تشكل هذه المواد مغناطيسيات دائمة. وهناك نوع اخر يسمى الفريمغناطيسية ferrimagnets وهي تلك المواد التي يكون غزل بعض الكترونات مرتبة في نفس الاتجاه. ومن امثلة هذه المواد مادة الفريت الحديدية والماجنتيت وهي أقدم مغناطيس طبيعي معروف وهو عبارة عن اكسيد الحديد.

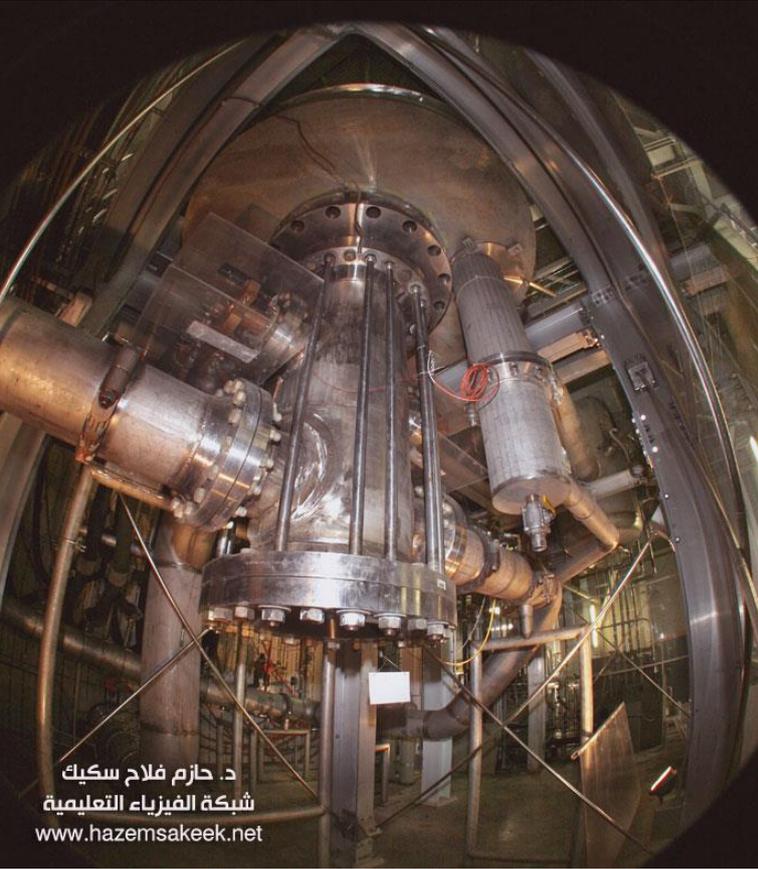
معظم العناصر الكيميائية تعتبر مواد بارامغناطيسية paramagnetic وهي تعني انها تتمغظ فقط عندما تكون في داخل مغناطيس اخر. والبارامغناطيسية تتكون ايضا من الكترونات غير متزاوجة.

اما النوع الثالث من انواع المغناطيسيه فيه المواد الدايا مغناطيسية diamagnetic وهي التي تستخدم في رفع الاجسام. تتمغظ هذه المواد عندما توجد في مجال مغناطيسي، لكن في

الذي يتحرك. تصف معادلات ماكسويل الامواج الكهرومغناطيسية والقوى، وتبين إنك سوف تشاهد قوى مختلفة وهذا بالاعتماد على محاور الاسناد التي تختارها. لمراقب ثابت فانها سوف تبدو ان قوة مغناطيسية تدفع او تسحب الجسم، ولمراقب متحرك فانه سوف تكون قوى كهروستاتيكية. لقد كانت هذا الموضوع جزء مهما في تطوير اينشتين للنظرية النسبية والتي اخذت في الحسبان هذا التناقض.

(٤) اقوى مغناطيس في العالم

أكبر مغناطيسين موجودان في مختبر Los Alamos القومي في نيومكسيكو وفي جامعة فلوريدا. هذين المختبرين يمتلكان مغناطيس تصل شدة مجاله إلى 100 و45 تسلا على التوالي. وللمقارنة وتصور كم هذا المقدار كبير تخيل ان المغناطيس المستخدم في رفع السيارات تصل شدة مجاله إلى ٢ تسلا فقط!



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

صورة المغناطيس 45 تسلا من الاعلى مع انابيب الماء البارد في جامعة فلوريدا.

تم تصميم مغناطيس Los Alamos magnet لتوليد مجالات مغناطيسية تدوم لبضعة ثواني بينما مغناطيس جامعة فلوريدا فهو مصمم ليحافظ على المجال المغناطيسي لفترة مستمرة. كل مغناطيس مصمم ليقوم بتجارب مختلفة.

يحدث تأثير مثير مع مغناطيس جامعة فلوريدا عندما تتواجد مواد دايامغناطيسية diamagnetic مثل علبة الومنيوم

(٢) المغناطيسية عبارة عن ضوء

لماذا يلتصق المغناطيس بالمغناطيسيات الاخرى؟ تتجاذب المغناطيسيات مع بعضها البعض لانها تتبادل الفوتونات. لكن هنا ليست تلك الفوتونات التي تنبعث من المصباح الكهربائي على سبيل المثال انها فوتونات خيالية لا يمكن رؤيتها بالعين او باي كاشف. انها فوتونات تتبادل كمية الحركة ولهذا هي تلتصق بالاشياء وتتناثر معها. تخيل ان شخص يقوم برمي بكرة مطاطية نحو شخص ما، فانه يقوم بتبادل كمية الحركة مع الكرة ويشعر الطفل بقوة دفع خفيفة نحو الخلف. في حين ان الشخص الذي يستقبل الكرة يشعر بقوة الكرة وربما يقع ارضا تحت تأثيرها. يحدث هذا الامر مع الفوتونات ايضا وربما بطريقة معاكسة ايضا، اي عندما يحاول شخص امسك الكرة في حين ان الشخص الاخر لا يزال ممسكا بها ايضا في هذه الحالة تتولد قوة تجاذب بينهما.

ان الفوتونات هي القوة التي لا تحمل المغناطيسية فقط انها ايضا تتمثل في الظاهرة الكهروستاتيكية ولهذا السبب جاءت تسمية الكهرومغناطيسية وجمعت كلا من الكهربائية والمغناطيسية والضوء ما هو الامواج كهرومغناطيسية.

(٣) المغناطيسية ظاهرة من ظواهر النظرية النسبية

هذا صحيحا • عندما تقوم بتمرير تيار كهربائي في سلك لتحصل على مغناطيس كهربائي فانك تشرح النسبية كيف هذا؟ طبقا لمبدأ النظرية النسبية الخاصة، فان المسافة على امتداد الحركة تصبح أقصر وهذا ما نعرفه باسم الانكماش الطولي في النسبية – اي ان السيارة المسرعة سوف تتكلمش مع ان ركاب السيارة لن يلاحظوا هذا الامر. الا ان الركاب سوف يرون ان كل شيء حولهم ينكمش في اتجاه الحركة.

هذا الامر له تأثير هام على الجسيمات المشحونة في الاسلاك. في الحالة العادية فان الالكترونات السالبة والبروتونات الموجبة تلغي تأثير بعضها البعض. لكن عندما يمر تيار كهربائي في السلك فان الالكترونات تتحرك. من وجهة نظر الجسيمات المشحونة والسكنة خارج السلك تصبح المسافات بين الالكترونات أقصر. هذا يعني انها تبدو أكثر عددا من البروتونات في مقطع السلك – هذا يجعل السلك يبدو كما لو انه مشحون بشحنة سالبة. ضع اي شحنة موجبة او سلك بجوار السلك الذي يمر فيه تيار سوف تشعر بقوة جذب مغناطيسية. ضع جسيم مشحون بشحنة سالبة بجوار السلك وسوف تشعر بقوة تنافر مغناطيسية – ولهذا السبب عندما يمر تيار كهربائي في سلكين متجاورين وفي اتجاهين متعاكسين فان السلكين يجذبان نحو بعضهما البعض، وإذا كان التيار في نفس الاتجاه في السلكين فانهما يتنافران مع بعضهما البعض.

نفس الامر يحدث مع الجسيم المشحون المتحرك في مجال مغناطيسيا خارجيا، لنفترض على سبيل المثال ان المجال صادرا عن مغناطيس دائم – يتعرض الجسيم لقوة. لكن طبقا للنظرية النسبية لا يمكنك ان تقول ان الجسيم متحركا والمغناطيس ساكنا. من وجهة نظر الجسيم فان المغناطيس هو

بالجوار. تتولد مجالات دايامغناطيسية diamagnetic يعاكس المجال المغناطيسي الخارجي، وبالتالي اي شيء مصنوع من هذه المواد سوف يلتصق في المكان ويرفض الحركة تحت اي قوة سحب كما لو انه مغمور في الدبس او اي مادة لزجة قوية.

اما بالنسبة لمغناطيس مختبر Los Alamos يصبح الامر غاية في الخطورة لان القوة المغناطيسية النبضية التي تصل شدتها إلى 100 تسلا ولضمان السلامة والحماية يتم اخلاء المبنى من العاملين اثناء تشغيل المجال المغناطيسي وذلك بسبب تعرض الملفات المغناطيسية إلى اجهاد كبير جدا يخشى ان لا تتحملة فتحدث كارثة تعادل انفجار 100 أصعب من الديناميت.

(٥) اثبتت المغناطيسية ان صحة ميكانيكا الكم

اكتشاف واحدة من خواص ميكانيكا الكم الاساسية للجسيمات الاولية خاصة الغزل spin وهذه الخاصية تشتمل المغناطيس ايضا. انها تجربة ستيرن جارلتش Stern-Gerlach التي اجريت في عام 1922 لاختبار احد فرضيات ميكانيكا الكم. لقد استخدموا في تجربتهم مغناطيسين واحد فوق الاخر بشكل محدد لينتج مجالا مغناطيسيا على امتداد محوره وبشدة تتزايد من احد المغناطيسين إلى الاخر. ثم قاموا باطلاق حزمة من الجسيمات الغير مشحونة والتي كانت عبارة عن ذرات الفضة داخل المجال المغناطيسي في اتجاه الهدف. عمل المجال المغناطيسي على تغيير مسار ذرات الفضة بدرجة صغيرة. وحيث ان ترتيب الذرات في اتجاهات عشوائية وعزمها الزاوي angular momenta سوف يكون عشوائي ايضا وعليه كان من المتوقع ان يكون مسار كل ذرة من ذرات الفضة مختلفا، وكان متوقعا ايضا ان يستقبل الهدف توزيع منتظم لذرات الفضة.

الا ان كل هذه التوقعات لم تتحقق. بدلا عن ذلك تجمعت ذرات الفضة في مجموعتين كما لو ان شعاع ذرات الفضة قد اخذ اتجاهين بدون ان تتمكن ذرات الفضة من ان تنحرف في اي اتجاه بينهما. في هذه التجربة تمكن العالمين ستيرن-جارلتش من اثبات ان الجسيمات تمتلك عزم spin وهذا العزم مكتم ايضا اما ان يكون للاعلى او للأسفل.

(٦) المغناطيس يمكن ان يكون اي شيء اخر غير الحديد او المعادن

معظم المغناطيسيات التي نستخدمها مصنوعة من الحديد. لكن هذا لا يجب ان يكون هو الحال. ممكن صناعة المغناطيسيات من اي مواد تكون فيها الالكترونات غير متزاوجة. هذا يشتمل على العديد من المعادن والسبائك مثل النيوديموم والذي يستخدم في اقراص التخزين الصلبة. المواد الفريمغناطيسية هي في الاغلب مواد غير معدنية. ومن بينها مادة الاسبينل spinel وهي المغناطيس المستخدم في ابواب الثلاجات لاحكام اغلاقها.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

جهاز الرنين المغناطيسي

(٧) المغناطيس والطب

لا يوجد اي دليل على كيف يعمل المغناطيس على تخفيف الالم. حتى مع وجود الحديد في دماغنا الا انه مصنوع من ذرات متباعدة جدا ولا تتأثر بالمغناطيس. اذا قمت بفحص هذا الامر بوضع بضع قطرات من الدماء بجوار مغناطيس لن تلاحظ اي قوى تجاذب لقطرات الدم نحو المغناطيس.

الا ان المغناطيس يستخدم في اجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي والتي تستخدم مغناطيسات قوية جدا مصنوعة من مواد فائقة التوصيل وتبرد بسائل الهيليوم.

(٨) معروفة منذ زمن الا انها لم تكن مفهومة

لاحظ اليونانيون والصينيون مواد معينة عرفت باسم الحجر المغناطيسي lodestones وهي عبارة عن مادة الماجنيتيت وهي شكل من اشكال اكسيد الحديد التي تشكل الصخور البركانية عندما تبرد. يجذب الحجر المغناطيسي المواد الحديدية واشباهها ويمكنها ان تمغنط الحديد وتجعله مغناطيس ايضا. عندما تتمغنط قطع صغيرة من المعدن وتعلق تعلقا حرا او تترك على سطح الماء فانها تترتب مع المجال المغناطيسي للارض لتصبح اول بوصلة مغناطيسية.

(٩) ترصد الحيوانات المغناطيس

بعض الحيوانات والبكتيريا تمتلك مادة الماجنيتيت في اجسامها. واكتشف بعض انواع الرخويات تمتلك مادة الماجنيتيت في اسنانها. تمكنها من الحصول على غذائها او تزودها بمجس لتمكنها من العودة إلى منزلها. واكدت بعض الدراسات ان الحمام الزاجل يمتلك حس مغناطيسي يساعدها في الوصول إلى وجهتها. كما ان وجود مادة الماجنيتيت على مناقير بعض الطيور يجعل العلماء يعتقدون بدور المغناطيسي الهام لهذه الطيور الا ان كيف يتم الامر فلازال قيد الدراسة والبحث.

تاريخ الجاذبية منذ ١٦٨٧ إلى ٢٠١٦

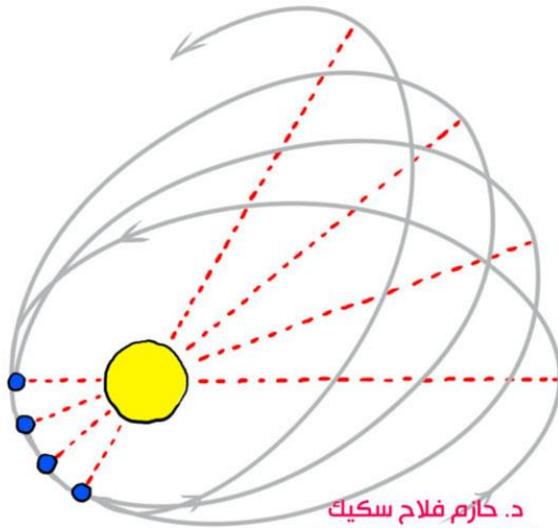


د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

ان دراسة تاريخ تطور الاكتشافات العلمية الحديثة يجعلنا نثابر ونستمر مهما واجهتنا الحياة من عقبات لانه على سبيل المثال من هذا المقال الذي يتحدث عن تاريخ تطور مفهوم الجاذبية نجد ان العديد من التجارب والمحاولات التي اجريت للكشف عن امواج الجاذبية والتي باءت كلها بالفشل لم تقضي على عزيمة العلماء في الاستمرار في اجراء التحسينات والتطوير حتى في النهاية حصدوا ثمار مثابرتهم وعلمهم الدؤوب.
ان فهمنا للجاذبية مر بالعديد من المحاولات بداية من معادلات نيوتن للجاذبية إلى النظرية النسبية العامة لاينشتين. مع الاكتشاف الجديد لامواج الجاذبية نعود إلى الماضي لنطلع على مراحل تطور فهمنا للجاذبية على مر السنين.

جاذبية نيوتن 1687

نشر العالم اسحق نيوتن في مجلة Philosophiae Naturalis Principia Mathematica بحثاً مفصلاً حول الجاذبية. منح بحثه هذا اداة هامة للفلكيين لتتبع مسار حركة الكواكب. لكن مع وجود بعض المشاكل مثل حساب دقيق لمدار كوكب عطارد.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

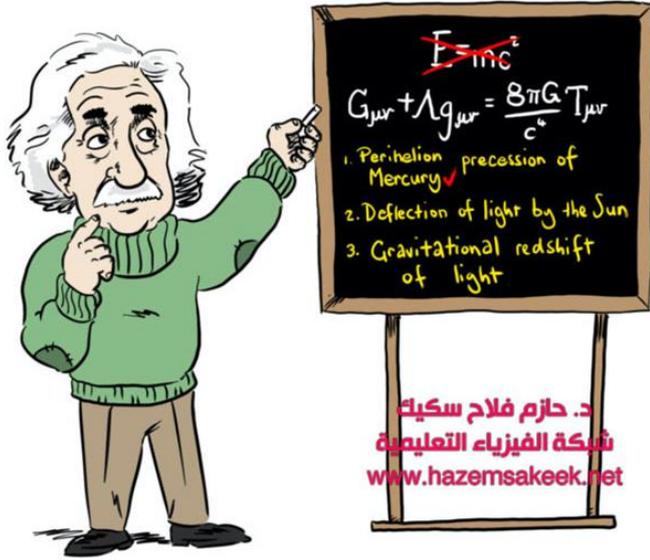
تتحرك الكواكب في مدارات بيضاوية بحركة مدارية precession motion وهي حركة دائرة متغيرة حول محور الدوران مثل حركة الجيروسكوب حيث يتحرك محور الدوران في مسار مخروطي كما في الشكل الموضح.

وجد الفلكيون ان حركة أقرب نقطة للمدار تنزاح بمقدار قليل في كل دورة بسبب تأثير الجاذبية عليها من الكواكب الاخرى كما هو موضح في الشكل ادناه.

الجاذبية. الطول الموجي المستطال يعمل على انزياح الفوتون ناحية الطيف الاحمر من الاشعاع الكهرومغناطيسي.

النظرية العامة للنسبية 1915

نشر البرت اينشتين النظرية العامة للنسبية في 1915. لقد كان اول نجاح عظيم لها هو الحساب الدقيق لمدار عطارد اخذة في الحسابان الحركة المدارية الشاذة. كما ان النظرية تتنبأ بوجود الثقوب السوداء وامواج الجاذبية مع ان اينشتين نفسه عانى الكثير في محاولة فهمهم في ذلك الوقت.



نظريات اينشتين حول الانبعاث الاستحثائي Stimulated Emission في 1917

نشر اينشتين في العام 1917 بحثا علميا حول النظرية الكمية للاشعاع واثار إلى امكانية وجود الانبعاث المستحث stimulated emission.

لقد افترض اينشتين ان الذرة المثارة يمكن ان تعود إلى حالة الطاقة الارضية بتحرير طاقة في صورة فوتونات في عملية الانبعاث التلقائي. spontaneous emission.

اما في عملية الانبعاث الاستحثائي فان فوتون ساقط على المادة يتفاعل مع الذرة المثارة مما يسبب لها ان تتحرك إلى حالة الطاقة الارضية وتحرر فوتونات لها نفس الطور وفي نفس تردد واتجاه الفوتون الساقط. هذه العملية سمحت بتطوير الليزر.

فرضية سحب الإطار في 1918

نظريتي Josef Lense و Hans Thirring بان دوران الاجسام الثقيلة في الفضاء سوف تسحب الزمان (الزمان والمكان) حولها.

اول رصد لعنسة الجاذبية في 1919

عدسة الجاذبية هي عبارة عن انحناء الضوء حول الاجسام الهائلة مثل الثقوب السوداء مما يسمح لنا برؤية الاجسام التي تقع خلفها. خلال الكسوف الكلي للشمس والذي حدث في مايو من العام 1919 لاحظ الفلكيون النجوم القريبة من الشمس قد انحرفت قليلا عن موضعها. يشير هذا إلى ان الضوء القادم منها قد انحرف بسبب الكتلة الهائلة للشمس.

الا ان ازاحة مدار كوكب عطارد لم يكن متوافقا مع ما توقعته نظرية نيوتن للجاذبية. لقد رصد الفلكيون اختلافا بسيط. وقد اطلق العلماء على هذا الاختلاف مصطلح الشذوذ المداري.

كوكب فولكان 1859

لشرح وتوضيح السلوك الشاذ لكوكب عطارد افترض الفلكي Urbain Le Verrier وجود كوكب وهمي اطلق عليه اسم فولكان يتحرك في مدار بين كوكب عطارد والشمس. لقد اقترح ان الجاذبية من كوكب فولكان هي التي تؤثر على مدار عطارد. لكن مع المحاولة والرصد لم يتم اكتشاف اي اشارة لوجود هذا الكوكب.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

النظرية النسبية الخاصة 1905

غير العالم البرت اينشتين الفيزياء بنظريته عن النسبية الخاصة. من ثم قام بدمج الجاذبية في معادلاته والتي ادت بعد ذلك إلى احداث اختراق علمي مذهل.

تنبأ اينشتين بالانزياح الاحمر الجذبي 1907

اثناء تفكير اينشتين العميق في تطوير نظرية النسبية العامة افترض وجود الانزياح الاحمر الجذبي.



تنبأ اينشتين ان الطول الموجي للضوء القادم من الذرات في وجود مجال جذبي قوي سوف يستطال بمجرد ان يغادر القوة

اختراع ليزر باستخدام الانبعاث الاستحثاثي في 1960

تمكن العالم الفيزيائي Theodore H. Maiman من بناء اول جهاز ليزر

اول تحقق من الثقوب السوداء في الستينات من القرن العشرين

كانت الستينات من القرن العشرين بمثابة اول تأكيد على صحة النظرية النسبية العامة باكتشاف مجرات تتأثر بقوة جذب قوية من ثقوب سوداء في مركزها. هناك دليل الان على وجود ثقوب سوداء هائلة في مركز كل المجرات الكبيرة كذلك ثقوب سوداء اصغر تهيم بين النجوم.

اول اكتشاف للتأخير الزمني الجذبي في 1966

اقترض الفلكي الامريكي Irwin Shapiro ان النسبية العامة صحيحة وان امواج الراديو تتباطأ بتأثير جاذبية الشمس عندما تنتقل ذهابا وايابا في النظام الشمسي.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

تم ملاحظة هذا التأثير بين العامين 1966 و1967 عند قياس الزمن اللازم لاشعة رادار منعكسة عن سطح كوكب الزهرة وعودتها إلى الكرة الأرضية. توافق مقدار التأخير الزمني تماما مع نظرية اينشتاين.

نحن نستخدم التأخير الزمني على المقياس الكوني بحثا عن الفروقات الزمنية في نبضات ضوئية وتوهجات بين صور عدسة الجاذبية لقياس مقدار تمدد الكون.

رصد خاطئ لامواج الجاذبية في 1969

ادعى الفيزيائي الامريكي Joseph Weber رصد بعض الاضطراب في تجربته للكشف عن امواج الجاذبية. الا ان نتائج تجربته لم يكن بالامكان اعادت نتائجها للتحقق منها.

دليل غير مباشر لامواج الجاذبية في 1974

اكتشف كلا من Joseph Taylor و Russell Hulse نوع جديد من النجوم النابضة pulsar وهي نابضات ثنائية. بينت نتائج قياسات الاضمحلال المداري لنجوم النابضة ان هناك فقط في الطاقة يعادل مقدار الطاقة المفقودة المتوقعة من النظرية العامة للنسبية. بهذا الاكتشاف حصل على جائزة نوبل في الفيزياء في 1993.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

اول قياس للانزياح الاحمر الجذبي في 1925

اختر العالم Walter Sydney Adams الضوء المنبعث من سطح النجوم الهائلة ورصد انزياح احمر كما توقعه العالم اينشتاين.

تنبأ عدسة الجاذبية المجرية في 1937

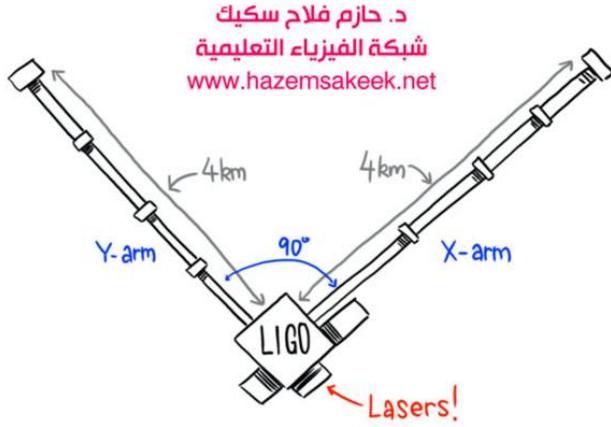
اقترض الفلكي السويسري Fritz Zwicky ان كامل المجرة يمكن ان تشكل عدسة جاذبية ايضا.

التحقق من الانزياح الاحمر الجذبي في 1959

قام كلا من Robert Pound و Glen Rebka بقياس الانزياح نحو الاحمر بالنسبة لمصدرين موضوعين عند قمة وقاع برج متخبر جيفرسون بجامعة هارفارد. تمكنت التجربة من قياس دقيق لتغير طيف في طاقة الفوتونات المسافرة بين قمة وقاع البرج.



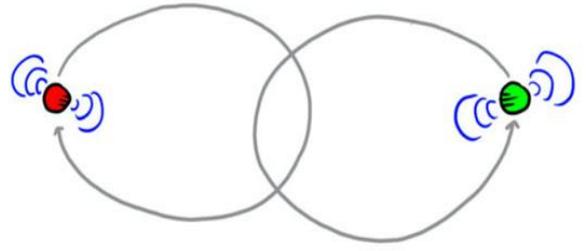
د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net



في اغسطس من العام 2002 بدأ مرصد الليجو في البحث عن دليل على وجود امواج الجاذبية.

مجس رصد سحب الاطار في 2004

اطلقت وكالة الفضاء الامريكية ناسا مجس الجاذبية بي Gravity Probe B لقياس تحذب الزمكان بالقرب من الكرة الارضية. احتوى المجس على جيروسكوب يدور ببطأ بواسطة الزمكان الاساسي. اصبح تأثير دوران الجيروسكوب اقوى حول مع دوران الكرة الارضية التي تعمل على سحب الزمكان حولها.



اول رصد لعدسة جاذبية مجرية في 1979

اكتشفت اول عدسة جاذبية فوق مجرية عندما لاحظ كلا من Ray وBob Carswell وDennis Walsh وWeymann جسمين شبيهين بالنجوم ومتماثلين يعرفا باسم الكوازار quasars. حيث تبين بعد ذلك انه كوازار واحد ولكنه بدا كما لو انهما صورتين لجسمين كوازار.

منذ الثمانينات من القرن العشرين اصبحت عدسة الجاذبية مجس قوي لرصد توزيع الكتل في الكون.



تبين من القياسات ان الجيروسكوب في مجس الجاذبية بي يدور بنفس المقدار الذي توقعته النظرية العامة للنسبية.

نهاية رحلة الصيد لمرصد الليجو LIGO في 2005

بعد خمس محاولات انتهت المرحلة الاولى لعمل الليجو بدون رصد اي امواج للجاذبية. اجريت عمليات تحسين للمجسات المستخدمة في المرصد واطلق عليه مرصد ليجو المحسن.

مرصد الليجو المحسن في 2009

نسخة مطورة من مرصد الليجو عرفت بمرصد الليجو المحسن بدأت في مرحلة رصد جديدة لامواج الجاذبية.

انتهاء مرحلة الرصد لمرصد الليجو المحسن في 2010

فشل مرصد الليجو المحسن في رصد اي امواج جاذبية ومن ثم خضع المرصد لمرحلة تطوير اطلق على المرصد بعدها مرصد الليجو المتطور.

تمويل مرصد ليجو LIGO في 1979

مولت مؤسسة العلوم الدولية الامريكية بناء مرصد امواج الجاذبية باستخدام مقياس الليزر للتداخل Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory وهو اختصار لـ LIGO.

رصد اشارة خاطئة اخرى لامواج الجاذبية في 1987

ادعى مرة اخرى Joseph Weber اشارة من سوبرنوفا supernova SN 1987A باستخدام تجارب ساق الالتواء والتي تتكون من ساق طويلة من الالومنيوم مصممة لتذبذب عندما تمر عليها موجة جاذبية. وتبين مرة اخرى انها غير صحيحة.

بدأ بناء مرصد الليجو LIGO في 1994

تطلب الامر وقتا طويلا الا ان في النهاية بدأ بناء مرصد الليجو LIGO في هارفارد بواشنطن وليفنجستون بلويزيانا.

انتهاء مرحلة تطوير مرصد الليجو المتطور في 2014

مع انتهاء تركيب مرصد الليجو المتطور بدأت عملية فحصه واختباره لتبدأ مرحلة جديدة من البحث عن امواج الجاذبية.

اشارة خاطئة اخرى لامواج الجاذبية في 2015

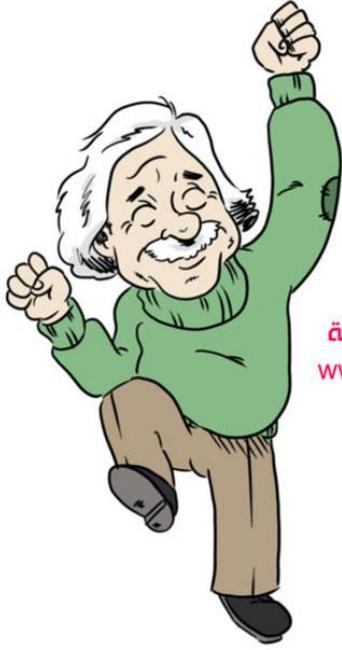
زعم ان الدليل الغير مباشر عن امواج الجاذبية في بدأ نشأة الكون يمكن رصده من خلال تجربة BICEP2 experiment التي تبحث عن الخلفية الميكروويفية الكونية الا انه تبين انها عبارة عن غبار في مجرتنا قد طمس الاشارة.

تطوير جديد على مرصد الليجو في 2015

خضع مرصد الليجو لمرحلة جديدة من التطوير عملت على زيادة حساسيته بمقدار اربعة مرات لتبدأ رحلة بحث جديدة عن امواج الجاذبية. في سبتمبر من العام 2015 رصد اشارة مشابهة تماما لاصطدام بين ثقبين اسودين.

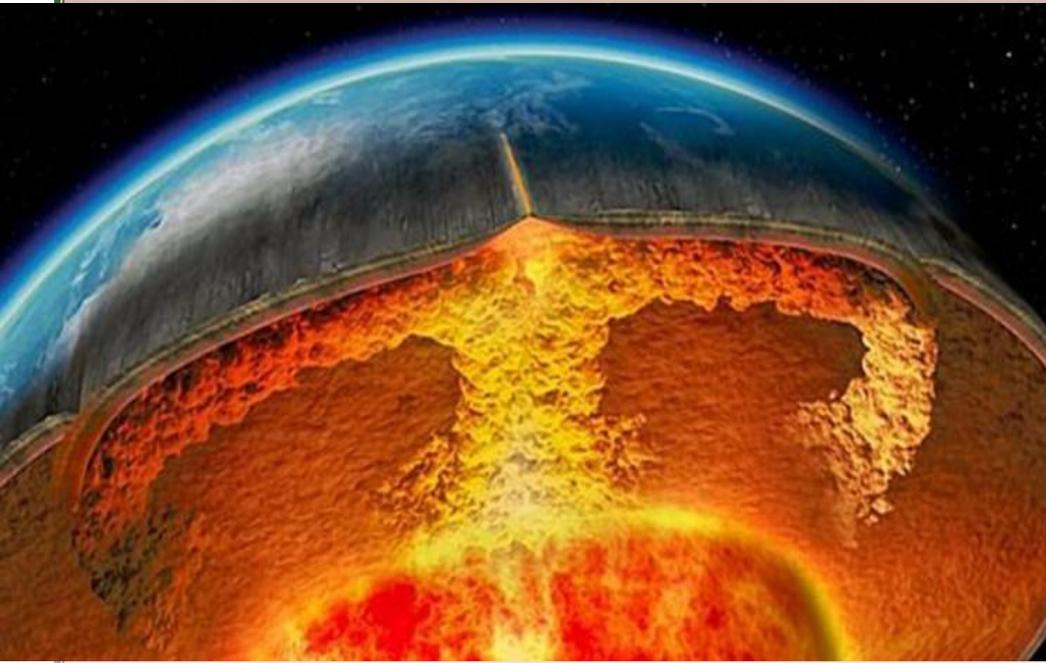
تأكيد رصد امواج الجاذبية في 2016

بعد محاولات مفضية للتحقق من صحة رصد اشارة امواج الجاذبية أعلن فريق عمل مرصد الليجو المتطور رصد امواج الجاذبية.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

العلماء يلقون نظرة إلى داخل كوكب الأرض



وضع علماء في علم الأرض من الولايات المتحدة وبريطانيا وألمانيا وكولومبيا نمودجا تحليليا للظروف السائدة في أعماق الأرض .

واعتقد الباحثون أن هذا التحليل أمر ضروري لتحديد الموصلية الحرارية لنواة الأرض وتعليل سبب نشوء المجال المغناطيسي لكوكبنا.

استخدم العلماء في بحثهم خلية (بوتقة) ذات سنّادين (جمع سنّدان) من الألماس سخنوا فيها كمية صغيرة من الحديد حتى درجة الحرارة السائدة في نواة الأرض بواسطة الليزر وذلك تحت تأثير الضغط العالي. وقد لجأ هؤلاء الباحثون إلى هذه التجربة في ظروف المختبر نظرا لاستحالة مراقبة العمليات جارية داخل الأرض واقعيًا.

وبهذه الطريقة رصدوا ما يجري في نوى كواكب شبيهة بالأرض حيث يبلغ الضغط حتى 1300 وحدة ضغط جوي وترتفع درجات الحرارة إلى 1.3-2.7 ألف درجة مئوية مما سمح لهم بدراسة طريقة انتشار الحرارة في الحديد في مثل هذه الظروف المتطرفة.

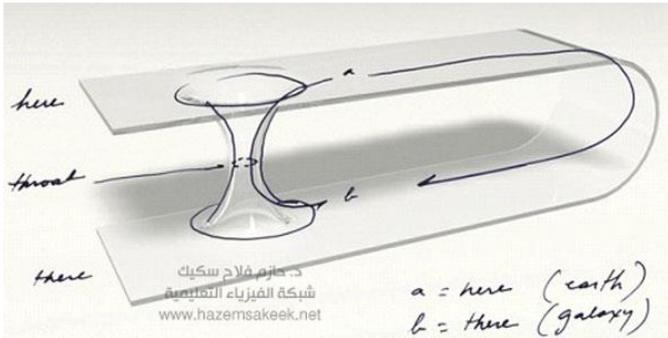
وتتطابق قيمة الناقلية الحرارية لدى الحديد في هذه الظروف المطبقة مع الحد الأدنى لما يقدره الباحثون عند بنائهم النماذج التحليلية المعاصرة لبنية الأرض وهي تساوي 18-44 واط لكل متر في كلن (W/m.K) وهذا يعني أن الطاقة المطلوبة للمحافظة على المجال المغناطيسي الناشئ في نواة الأرض كانت متوفرة حتى في مراحل مبكرة من تطورها.

لماذا السفر إلى الماضي أصعب من السفر إلى المستقبل؟



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

كم مرة نسيت شيئاً هاماً لاجتماع أو مناسبة معينة أو وجدت نفسك في موقف وحينها تمنيت شيئاً واحداً وهو إذا كان بإمكانك أن تعود بالزمن إلى الخلف وتصحح الأمر. حسناً إذا كنت من الأشخاص الذين يرغبون في أن تتحول أحلامهم إلى حقيقة فإنك بلا شك بحاجة إلى أن تعيش في عالم يمتلك آلة الزمن time machine، لكن الأمر الأهم -في نفس الوقت ربما يكون مستحيلاً- هو إمكانية السفر إلى الماضي. يركز هذا المقال على مفاهيم عدة للسفر إلى الماضي عبر الزمن والكثير من المعضلات أو المتناقضات ذات العلاقة.



تسمح نظرية أينشتاين للنسبية بوجود ثقوب دودية بمعنى أن الزمان والمكان يمكن أن ينحني تحت تأثير الكتلة. لتوضيح الأمر دعنا نتخيل شخصين يسكنان بمفرش طاوله ويقومان بثنيه مع وجود كرة في الوسط تعمل على أحداث تجويف أو انحناء في المفرش. تخيل بنفس الوقت أن هناك كرة أخرى مماثلة وضعت على الجزء السفلي من المفرش، ويتطابق موضعها مع موضع الكرة العلوية. هذا سوف يؤدي في النهاية إلى اتصال الكرتين مع بعضهما البعض. بهذه الطريقة تتشكل الثقوب الدودية في نسيج الزمان والمكان.

ستيفن هوكينج Stephen Hawking والذي يعد أشهر فيزيائي في عصرنا هذا يعتقد أن هذه الثقوب الدودية تتواجد وتختفي في

ما هو السفر عبر الزمن؟

إن مفهوم السفر عبر الزمن هو حركة بين نقطتين في الزمن وهذا تماماً يناظر الحركة بين نقطتين في الفراغ أو المكان، بالتأكيد بواسطة أداة أو جهاز افتراضي يعرف باسم آلة الزمن time machine. ومن المعتقد أن السفر عبر الزمن إلى الماضي يمكن أن يتحقق عبر الثقوب الدودية wormholes لكن النظريات الافتراضية تواجه مشكلة وجودية لا يمكن التغلب عليها وهي التغذية العكسية لأشعاع الثقوب الدودي Wormhole Radiation Feedback والكثير من المعضلات المختلفة مثل الحلقات العرضية وغيرها.

مهلاً هل ذكرت العديد من المعلومات بسرعة! حسناً الآن سوف نقوم بالاطلاع على الموضوع بشكل من التفصيل والتوضيح.

الثقوب الدودية Wormholes

تناولت الكثير من الأفلام والبرامج التلفزيونية موضوع السفر عبر الزمن مثل مسلسل Star Trek حيث اعتمد المسلسل على جسر أينشتاين - روزين Einstein-Rosen Bridge هذا الجسر يعرف باسم الثقوب الدودي wormhole.

مفارقات ومعضلات

حتى الان لا زلنا نتحدث عن الجوانب النظرية المصاحبة للسفر عبر الزمن. على اي حال يصاحب السفر عبر الزمن مشاكل محددة التي تأخذ شكل المعضلة، اي اننا سوف نتعرض لحالات نفترض لها حلول تؤدي إلى تناقضات مثيرة. دعنا الان نتحدث عن بعض المعضلات المشهورة للسفر عبر الزمن!

(١) معضلة العالم المجنون

افترض ان هناك عالم مجنون لدرجة انه يمكن ان يضحي بحياته من اجل معضلة. افترض ان العالم تمكن من ايجاد طريقة للحفاظ على استقرار ثقب دودي يمكن ان يأخذه إلى الماضي بفارق دقيقة واحدة. اخذ العالم مسدسه ونظر عبر الثقب الدودي لنفسه قبل دقيقة وأطلق عليها الرصاص.



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

العالم يقتل نفسه في الماضي

لكن تمهل قليلاً! إذا مات منذ دقيقة فكيف بقي على قيد الحياة ليتمكن من قتل نفسه في الماضي؟ هذه معضلة حقاً!

كل معضلة فيها خطأ ما في أحد افتراضاتها وهنا في هذا المثال افترضنا ان الثقب الدودي مستقراً وهذا في حد ذاته مشكلة. بسبب التغذية العكسية للإشعاع الذي يدمر الثقب الدودي على الفور، فانه من غير الممكن ان يتواجد الثقب الدودي لمدة كافية لتمر المعلومات خلاله وبالتالي فان العالم المجنون لا يمكنه من قتل نفسه في الماضي.

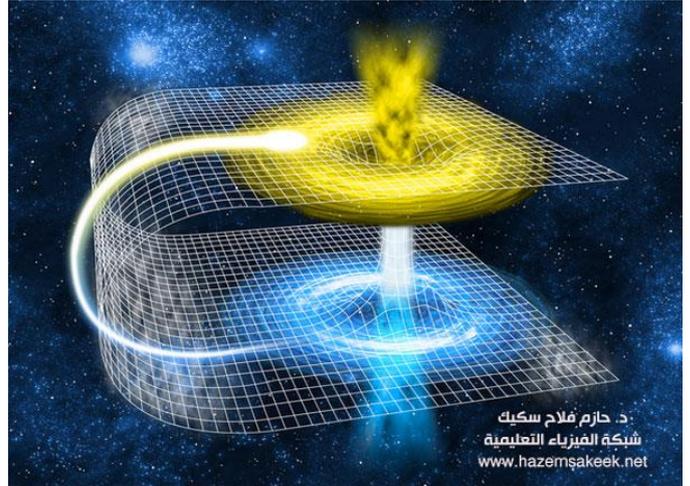
(٢) حفلة للمسافرين عبر الزمن

قدم هذه المعضلة العالم ستيفن هوكنج Stephen Hawking بنفسه حيث قام باحتفال في بيته وزينه بالورود وباللون ومختلف انواع المأكولات والعصائر. وانتظر فترة طويلة وانتظر أكثر، ولكن لم يأتي أحد. ربما السبب في انه أرسل الدعوات بعد انتهاء الحفل. هذا قد يبدو عجيبا لكن هذه لم تكن احتفالية عادية والضيوف لم يكونوا كذلك ان الدعوة كانت للمسافرين عبر الزمن!

لمح البصر (اي انها غير مستقرة)، وتعمل على ربط المكان والزمان. وعليه فانه لصناعة آلة زمن مستقرة يجب ان نتحكم في الثقوب الدودية ونجعلها مستقرة وهذا امر صعب بسبب التغذية العكسية للإشعاع الثقب الدودي Wormhole Radiation Feedback.

التغذية العكسية للإشعاع الثقب الدودي

لتوضيح مفهوم التغذية العكسية للإشعاع الثقب الدودي دعنا نتحدث عن موضوع التغذية العكسية الذي يحدث في الانظمة الصوتية. عندما تستمع إلى متحدث في قاعة مؤتمرات مثلاً فان المتحدث في العادة يلقى خطابه بواسطة الميكروفون. يقوم الميكروفون باخذ الموجات الصوتية من المتحدث وتحويلها إلى تيار كهربائي يتم تكبيره بواسطة مضخم الصوت ومن ثم نسمع الصوت عبر سماعات مثبتة في القاعة. هل حدث ان سمعت صوت مزعج جدا يخرج من النظام الصوتي حتى لو صمت المتحدث. ان هذا الصوت المزعج صدر بسبب عودة جزء بسيط من الصوت الصادر عن السماعات إلى الميكروفون وهذا الجزء البسيط هو ما نسميه التغذية العكسية. عندما يعود جزء من الصوت الصادر من السماعة إلى الميكروفون فانه يكبر مرة اخرى ويدخل في حلقة مغلقة بين الميكروفون والسماعة ويستمر هذا الصوت المزعج حتى يقوم أحد باغلاق المكبر او خفض قيمته. قد يتسبب هذا الصوت المزعج باصابة النظام الصوتي بضرر بالغ!



د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية
www.hazemsakeek.net

لاحظ حلقة الإشعاع التي تستمر في الدوران في حلقة متصلة إلى ان تدمر الثقب الدودي

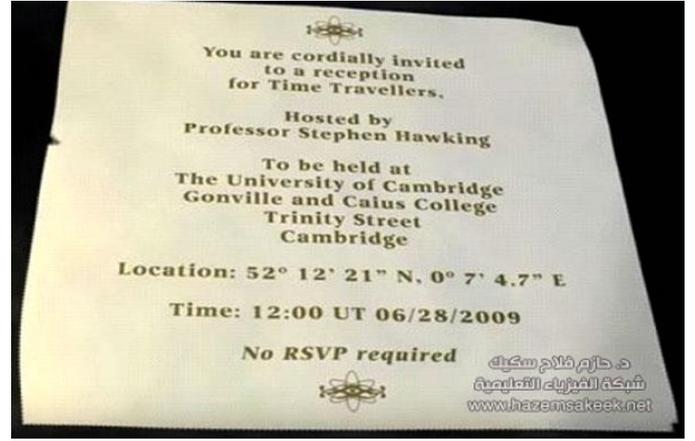
بطريقة مماثلة تحدث التغذية العكسية في الثقوب الدودية، الا ان الفرق الجوهري يكمن في ان التغذية العكسية هنا تحدث بالإشعاع وليس الصوت، وهذا الإشعاع يدخل الثقب الدودي بسبب الجاذبية الهائلة. عند هذه النقطة يستمر الإشعاع في الدخول في حلقة مستمرة إلى ان يدمر الثقب الدودي في النهاية. هذا التأثير هو السبب الاساسي لصعوبة او حتى استحالة جعل الثقوب الدودية مستقرة. وكذلك تجعل من فكرة السفر عبر الزمن مجرد فكرة إلى ان يتم ايجاد طريقة للحفاظ على بقاء الثقوب الدودية مستقرة.

مثال بسيط عن الحلقة الاعتراضية والذي يتمثل في كرة بلياردو تصطدم مع نفسها في الماضي. دعنا نوضح كيف يمكن ان يتم هذا الامر:

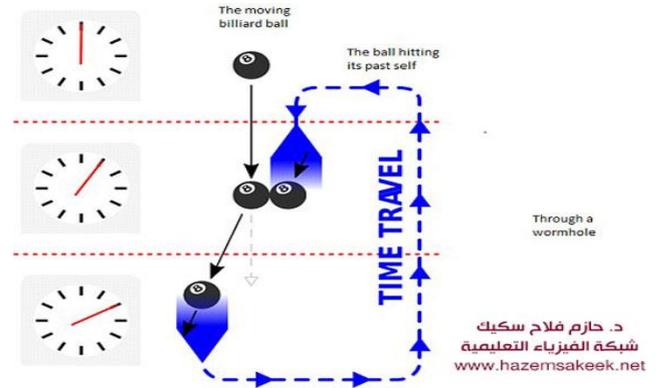
- (١) تتحرك كرة البلياردو في مسار باتجاه الثقب الدودي
- (٢) تظهر كرة البلياردو في المستقبل من الة الزمن قبل ان تدخل الكرة في الماضي داخل الة الزمن.
- (٣) الكرة في المستقبل تعطي الكرة في الماضي صدمة تغير مسارها.
- (٤) يتسبب المسار المعدل في دخول الكرة الة الزمن بزواوية معينة تمكنها من اعطاء الكرة في الماضي الصدمة الاولى التي غيرت مسارها.

اقترح الفيزيائي جوزيف بولتشيونسكي Joseph Polchinski حالة تنطوي على معضلة تشتمل على كرة بلياردو ارسلت إلى الزمن الماضي. في هذا السيناريو تم إطلاق الكرة في داخل ثقب دودي بزواوية تمكنها من الانطلاق في مسار يخرجها من الثقب الدودي في الماضي عند زاوية محددة لتصطدم مع نفسها في المستقبل. هذا لو حدث سوف يصطدم الكرة ويمنعها من الدخول في الثقب الدودي من الاساس، وهذا يعني ان الكرة لم تدخل من الثقب الدودي.

بعد كل هذا الحديث الصعب على العقل تخيله حول موضوع السفر عبر الزمن ومعضلاته المختلفة، يمكن لنا ان نستنتج ان السفر عبر الزمن إلى المستقبل ممكن وأسهل من السفر إلى الماضي اذا تمكنا من التغلب على مشكلة التغذية العكسية لإشعاع الثقب الدودي التي تدمر الثقوب الدودية في لمح البصر. علاوة على ان السفر عبر الزمن ممكنا الا اننا غير قادرين على ان نساغر إلى اي زمن قبل اختراع الة الزمن ولهذا السبب ربما لم يصل لنا اي مسافر عبر الزمن حتى يومنا هذا.



تكمّن الفكرة من وراء هذه المعضلة التي قدمها ستيفن هوكنج في انه إذا كان السفر عبر الزمن ممكنا وان المسافرين عبر الزمن موجودين، فانه في المستقبل بطريقة ما سيكتشف الدعوة بشكل او باخر ويسافر إلى الماضي لحضور الحفلة.



(٣) معضلة الحلقة العرضية

لفهم هذه المعضلة اعتبر حدثين A و B. تحدث معضلة الحلقة العرضية عندما يكون الحدث A سببا للحدث B والتي بدورها تكون سببا للحدث A مرة اخرى. وعليه فان هذه الحلقات العرضية تتواجد في الزمان والمكان لكن أصلها غير معروف. تعرف معضلة الحلقات العرضية ايضا بمعضلة المصير، والتي عرضت في مسلسل Star Trek في عام 1996.

كل ما هو جديد على صفحات
مجلة الفيزياء العصرية

وقفات مع بول ديفيس وكتابه العوالم الأخرى

أ./ تمام دخان

فبدلاً من أن يكون الزمكان مجرد خشبة مسرح تلعب الأجسام المادية دورها عليه، نجده فعلاً أحد اللاعبين المشاركين

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أهلاً وسهلاً بك سيدي الكريم في لقائنا الأول بك على صفحات مجلتنا ... نتمنى أن تستمتع وتمتع السادة متابعي المجلة من خلال هذا الحوار...

بول ديفيس: أهلاً عزيزي تمام ويسرني جداً تواجدي بينكم واستضافتي لأحدثكم عن بعض مما في هذا الكتاب الذي لاقى نجاحاً كبيراً ونال شهرة واسعة...

تمام: إذا نبتك على بركة الله ... في عام 1900 نشر أينشتاين نظريته الجديدة في الزمان والمكان والحركة دعيت بالنسبية الخاصة وكانت بمثابة ثورة في ذلك الوقت وهي الآن طبعا مقبولة لدى الفيزيائيين بالإجماع ... لكن هلا أخبرتنا عن أهم تنبؤات هذه النظرية؟

بول ديفيس: بكل سرور عزيزي، لقد تلخصت أهم التنبؤات العظيمة لهذه النظرية في ... وجود المادة المضادة والسفر عبر الزمن ومرور المكان والزمان وتشوههما والتكافؤ بين الكتلة والطاقة وتحولات المادة بين الوجود والعدم ... طبعا وكل منها هو عنوان لصفحات عديدة...

تمام: أهلاً ... جميل جداً ... أظن أن أينشتاين أتبع نظريته الأولى بنظرية أخرى لا تقل عن سابقتها غرابة في مضامينها ومقولاتها أليس كذلك؟

بول ديفيس: نعم، إنها ما يعرف بالنسبية العامة وبالرغم من أن هذه النظرية لم تركز بشكل أساسي على التجارب المخبرية، إلا أن تنبؤاتها مذهلة بشكل لا يوصف فهي تتكلم عن انحناء الزمان والمكان والثقوب السوداء وإمكانية الكون اللامحدود ولكن المتناهي بالحجم والأبعاد، وحتى إمكانية خروج الزمان والمكان نفسيهما من دائرة الوجود كليا.

تمام: ما رأيك لو تكلمت عن النظرة المألوفة لهذا الكون وبإمكانك تصحيحها لي...

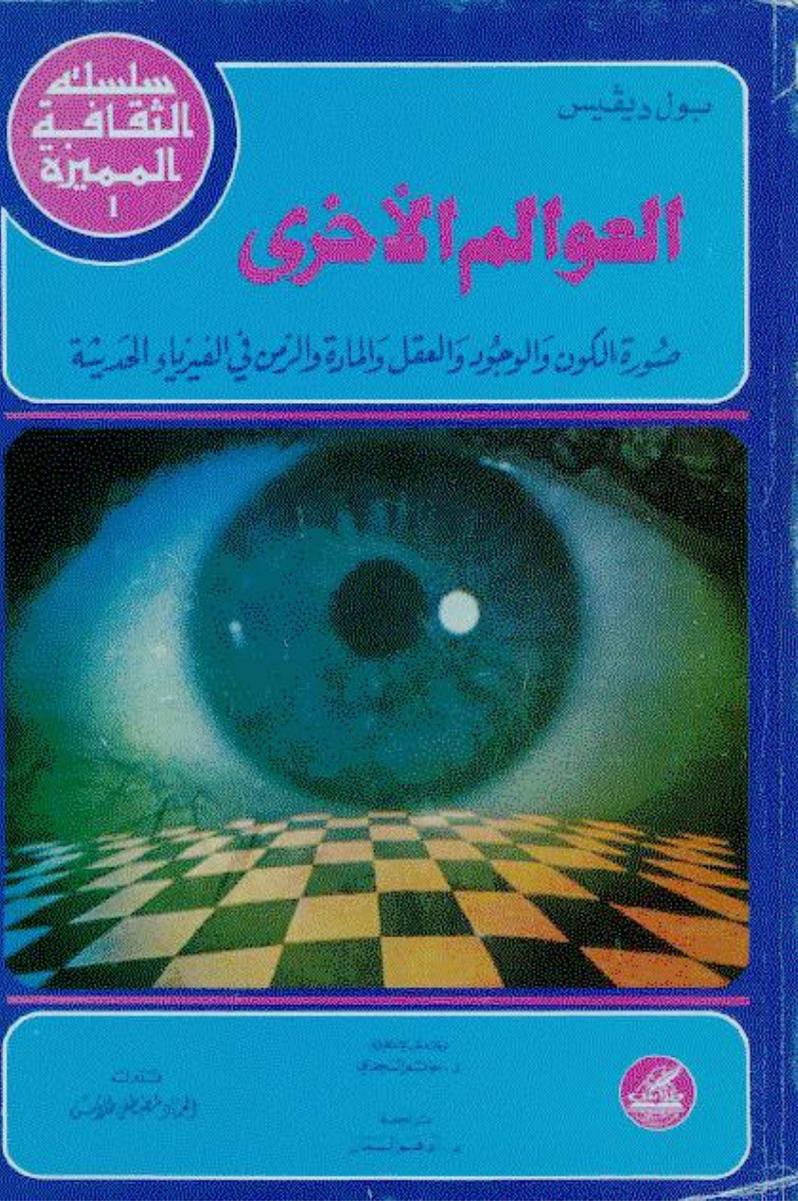
فنحن نرى هذا العالم في الحالة العادية يتغير من لحظة إلى أخرى وفي كل لحظة يتمثل هذا العالم بحالة محددة تمام. حيث أننا ننظر إلى الناس والكواكب والنجوم والمجرات وكل ما يمكن أن نراه أو نهتم به على أنها كلها موجودة في ظروف معينة بهذه اللحظة الآن ... أي أننا نرى مجمل هذه الأشياء في لحظة معينة من الزمن...

فمعظم الناس لا يشكون بوجود شيء اسمه نفس اللحظة، أي لحظة شاملة تسود العالم كله...

بول ديفيس: حتى نيوتن كان يرى العالم كذلك...

حسناً بإمكانني إيضاح الخلل في هذه النظرة المألوفة من خلال استعراض ظاهرة غريبة نوعاً ما تجري بين برج النسر (Aquila) وبرج الرمح (Sagitta) إنه جرم سماوي يدعى النباض المثنى (Binary Pulsar)

تمام: إذا نظرنا غير سليمة ... ما هو هذا النباض المثنى الذي تريد أن تحدثنا عنه؟



بول ديفيس: انه كما يدل اسمه عبارة عن نجمين متراصين يدور كل منهما حول الآخر وفق مدار ضيق، ويعتقد أنهما كثيفان لدرجة أن ذراتهما قد انسحقت وتحولت إلى نترونات تحت تأثير التجاذب الثقالي الهائل الناجم عن الارتصاص... وبسبب هذا الانكماش (قطر كل منهما لا يتجاوز بضعة كيلومترات) وأن كل منهما يدور حول نفسه بسرعة خيالية تصل إلى عدة دورات في الثانية الواحدة...
تمام: ومن أين أتى اسم النياز؟

بول ديفيس: إن أحد النجمين محاط بحقل مغناطيسي، ويستدل على ذلك من نبضات الموجات التي تصدر عنه في كل دورة يدورها، ومن هنا أتى اسم النياز والتي قام الفلكيون برصدها على امتداد سنوات طويلة من خلال تلسكوب راديوي عملاق موجود في بورتوريكو ويظهر انتظام دوران النجم النتروني في الانتظام الدقيق للنبضات الصادرة عنه والتي يمكن لذلك أن تستخدم كميقاتية فلكية بالإضافة إلى كونها وسيلة جيدة لمتابعة حركة النجم عن طريقها.

تمام: حسنا ... إلى الآن لم تخبرني أين مكن الخلل في نظرنا؟

بول ديفيس: إن انتظام ورود النبضات من النجم النتروني هو الذي يدل على الخلل في مفهوم الزمن المألوف في الحس العام. فباعتبار أن لكلا النجمين كتلة هائلة وأنهما متجاوران جدا، فإنهما يدوران، كل منهما حول الآخر بسرعة كبيرة مستغرقين ثماني ساعات فقط لإتمام دورة واحدة.

إن سنتهما تساوي ثماني ساعات. فهذان النجمان يتحركان إذن بسرعة محسوسة بالمقارنة مع سرعة الضوء والتي هي نفسها سرعة انتشار الأمواج الكهرومغناطيسية. فلدى دوران النجم النياز حول قرينه، يقترب تارة من الكرة الأرضية وبيتعد عنها تارة أخرى، تبعا للاتجاه الذي لحركته في كل لحظة. واعتمادا على الحس العام نتوقع لدى اقتراب النياز من الأرض أن تتسارع النبضات الراديوية الواردة منه، وذلك بسبب الدفع الإضافي الذي تتلقاه باتجاه الأرض من حركة النجم. وللسبب نفسه يجب على النبضات أن تتباطأ عندما يكون النياز في حالة ابتعاد عن الأرض. فإذا كانت الحال كذلك، يجب على النبضات في الحالة الأولى أن تصل الأرض مبكرة بوقت طويل بسبب سرعتها العالية (والتي يجب أن تساوي بموجب الفيزياء التقليدية: مجموع سرعة الضوء مع سرعة اقتراب النجم من الأرض كما في حالة إطلاق رصاصة من سيارة باتجاه حركتها)، وذلك مقارنة مع نبضات الحالة الثانية ذات السرعة الأقل (التي يجب أن تساوي: الفرق بين سرعة النياز وسرعة الضوء)

تمام: والذي يترتب على ذلك؟

بول ديفيس: سأخبرك ... فإذا كان هذا صحيحا وبسبب المسافة الشاسعة بين النياز والأرض، فإن لحظات وصول النبضات من النجم ستكون مبعثرة على فترة طويلة من الزمن تمتد على الكثير من السنين، وبالتالي ستكون النبضات الصادرة من آلاف الدورات السابقة للنياز المثني متداخلة معا على نحو معقد للغاية.

لكن الذي يحدث، أن رصد النبضات الواردة يري أمرا مختلفا كليا: قطار منتظم من النبضات المتلاحقة التي تفصل بينها فواصل زمنية ثابتة.

تمام: تبدو النتيجة وكأنها اللغز بعينه!!!

بول ديفيس: هي كذلك، فليس هناك نبضات سريعة تتجاوز نبضات بطيئة، وإنما كلها تتجه نحو الأرض بسرعة واحدة ومفصلة بفواصل زمنية متساوية...

تمام: ألا يبدو هذا تناقضا مع دوران النياز المثني على نفسه؟ كيف يمكن التمييز بين النبضة البعيدة والقريبة إذن؟

بول ديفيس: نعم يبدو كذلك، لكن الاستعراض الواضح لهذا التناقض يكمن في أن نفس النبضات التي تصل على نحو منتظم إلى الأرض تحمل معلومات مباشرة عن دوران النياز بسرعة هائلة جدا، إن هذه المعلومات توجد في طبيعة النبضات الراديوية ذاتها، حيث يكون تواتر موجات النبضة الواحدة لدى اقتراب النياز أكبر منه حين ابتعاده.

تمام: هذا ما يسميه الفيزيائيين الانزياح الترددي؟

بول ديفيس: أو الانزياح التواتري، وهو ما نلاحظه في تغير نغمة مزمار سيارة إسعاف لدى تجاوزها لنا (قارن صوتها قبل التجاوز وبعدها) وعلى أساس هذا المبدأ يعمل رادار مراقبة السيارات، إن الانزياح التواتري في نبضات المثني يمثل المعلومات المباشرة التي تدل على دورانه.

تمام: منذ قرن من الزمن، كان من شأن هذه النتيجة أن تسبب الهلع، أما اليوم فهي أمر متوقع؟

بول ديفيس: منذ عام 1905 تنبأ أينشتاين بمثل هذا الأثر بناء على نظريته في النسبية، إذ توصل من خلال تضافر النظرية الرياضية مع التجربة إلى استنتاج يصعب تصوره وهو أن سرعة الضوء ثابتة في كل مكان ولكل شخص، وهذا الأمر صحيح مهما كان نوع حركته.

تمام: سنقف عند هذه النقطة في حديثنا هذا، لأن الوقت أدر كنا، وسنتابع في الحلقة القادمة بإذن الله

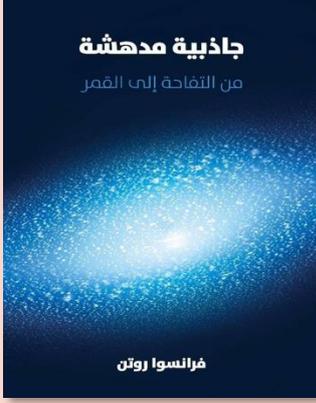
أشكر لك طيب حضورك وحوارك الجميل....

للاطلاع على الكتاب يمكنك تحميله من هذا الرابط

https://drive.google.com/file/d/0Bz0_nfnh-o8iQm9LNmNqN25idIE/view

مجموعة مميزة من الكتب اخترناها لكم

إعداد الأستاذ بدر العصيمي



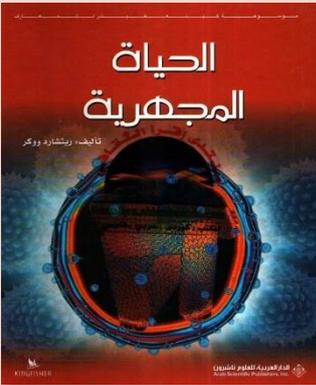
جاذبية مدهشة من التفاحة إلى القمر

تأليف: فرانسوا روتن
ترجمة ميشيل نشأت شفيق حنا
دار النشر: مؤسسة هنداي للتعليم والثقافة
رابط التحميل: [على موقع الميديا فاير من هنا](#)
نوع الملف: pdf



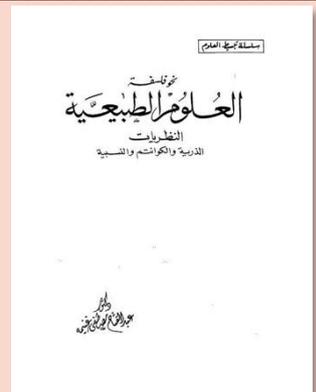
لماذا العلم

تأليف: جيمس تريفييل
ترجمة: شوقي جلال
دار النشر: عالم المعرفة
رابط التحميل: [على موقع الميديا فاير من هنا](#)
نوع الملف: pdf



الحياة المجهرية

تأليف: ريتشارد ووكر
دار النشر: دار العربية للعلوم
رابط التحميل: [على موقع الميديا فاير من هنا](#)
نوع الملف: pdf



نحو فلسفة العلوم الطبيعية

تأليف: د. عبد الفتاح مصطفى غنيمة
دار النشر: سلسلة تبسيط العلوم
رابط التحميل: [على موقع الميديا فاير 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

خمس ظواهر فيزيائية



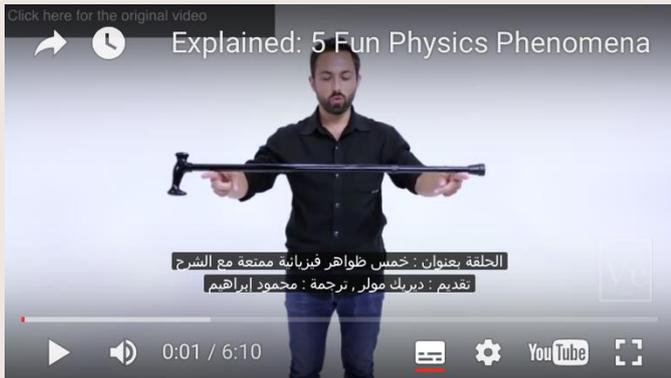
www.youtube.com/watch?v=1Xp_imnO6WE

العقل البشري وميكانيكا الكم



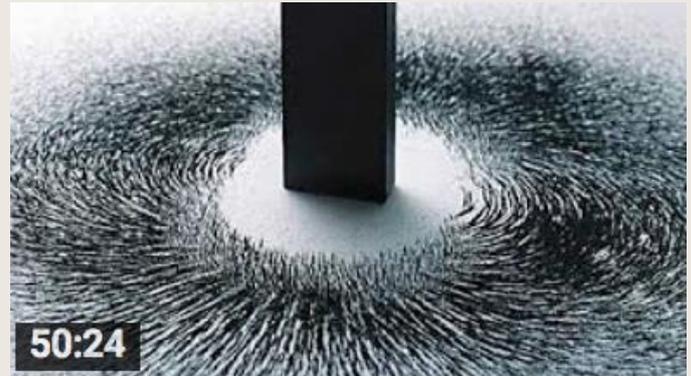
www.youtube.com/watch?v=FQhENfeM9dc

شرح الخمس ضواهر



www.youtube.com/watch?v=jIMiHpDmBpY

فهم المغناطيسية



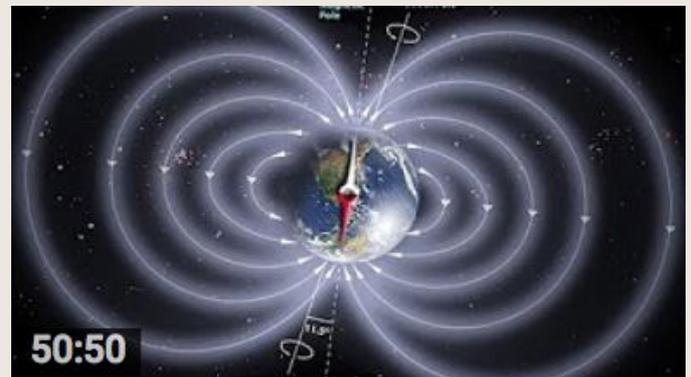
www.youtube.com/watch?v=oxObDIJ33H4

ماذا تعرف عن جوجل



www.youtube.com/watch?v=mRE8u6BHRv8

علم الكهرومغناطيسية



www.youtube.com/watch?v=mn916RCYuvk

مواقع اخترناها لكم

تزخر شبكة الإنترنت بالعديد من المواقع المفيدة والغنية بالمعلومات وهنا اخترنا لكم هذه الباقة المتنوعة منها.

Quora



Quora

www.quora.com

ان كان لديك سؤال ستجد اجابته في موقع كورا اشهر موقع للاسئلة والاجوبة.

MINUTE
PHYSICS



MinutePhysics

www.youtube.com/user/minutephysics

قناة متخصصة على اليوتيوب تشرح الفيزياء باسلوب شيق وجديد في دقائق معدودة.



MY UNIVERSE

Videos And Documentaries

My Universe Documentaries

www.youtube.com/channel/UCdsE6j4SHwamdHXyYGdFcLQ

قناة وثائقية تهتم بالكون من مجرات وثقوب سوداء وتشرح كل الظواهر الفلكية.



DISCOVERY
SCIENCE

Discovery Science

www.youtube.com/channel/UCiQytJNvJ3osRoHVS8C_Lsg

قصص علمية مثيرة وشيقة للمشاهد على قناة اكتشاف العلوم.

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 of Thermodynamics*

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك



www.trgma.com

الجزء الحادي والعشرون
النظرية الحركية للغازات
The Kinetic Theory of Gases

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك



www.trgma.com

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

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك



www.trgma.com

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

www.trgma.com



هل تخطط لشراء جهاز تلفزيون جديد ولكنك لا تعرف الفروقات الأساسية بين الخيارات المختلفة المتاحة؟ فهناك من بين أجهزة التلفزيون الكثيرة نوعين من الأجهزة الأكثر انتشارا وشيوعا وغالبا ما يوجه لك مندوب التسويق في الشركة ان كنت ترغب في شراء جهاز LED أو جهاز LCD وهما نوعين من الشاشات اخذت اسمها من التقنية المستخدمة فيها. ولعلك تلاحظ ان مندوب التسويق فور معرفته بعدم خبرتك في المجال سوف يبدأ بالترويج للنوع الذي يرغب في تسويقه بطرح المزايا العديدة له. ولكن بمجرد قرأتك لهذا المقال سوف تعرف الفرق الجوهرى بين شاشات LCD وشاشات LED لتحصل على ما تريد عن قناعة وثقة.

من الناحية التقنية
 وسطية تحافظ على اتجاهها مثل المواد الصلبة ولكن في نفس الوقت تمتلك خواص المادة السائلة.

إذا قمنا بتطبيق مجالاً كهربائياً على هذه البلورات السائلة فإن جزيئاتها سوف تترتب في اتجاه محدد. وهذه الخاصية الفريدة للبلورات السائلة جعلتها مفيدة جداً في تصنيع شاشات LCD.

كيف تعمل شاشات البلورات السائلة LCD

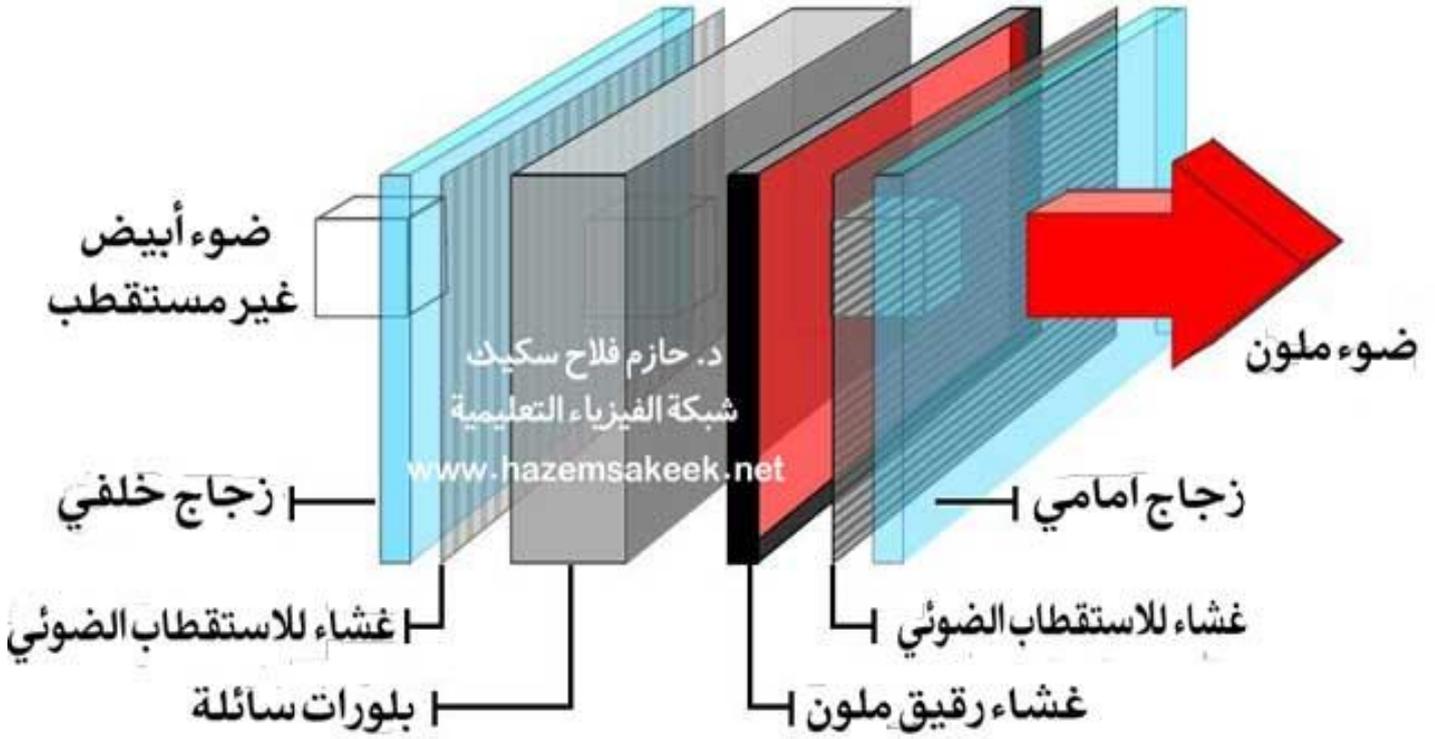
تتكون شاشات البلورات السائلة LCD من طبقتين من مادة رقيقة مستقطبة متلاصقتين بجوار بعضهما البعض. بين هاتين الطبقتين طبقة ثالثة هي طبقة البلورات السائلة. عندما يطبق عليها تياراً كهربائياً تسمح البلورات السائلة للضوء اما بالنفاذ عبرها او حجبها تماما.

تفاصيل أكثر حول شاشات LCD

جلبت تكنولوجيا شاشات LCD العديد من المزايا الغير متوقعة. على سبيل المثال تلفزيونات LCD خفيفة جداً ورقيقة ايضا. يصل سمك شاشة تلفزيون LCD في حدود 12 سنتيمتر وبعضها يصل سمكه ارق من ذلك في حدود 5 سنتيمتر فقط. كما ان هذه الشاشات لا يصدر عنها اي انبعاثات كهرومغناطيسية ضارة. جودة الصور الناتجة عن شاشات

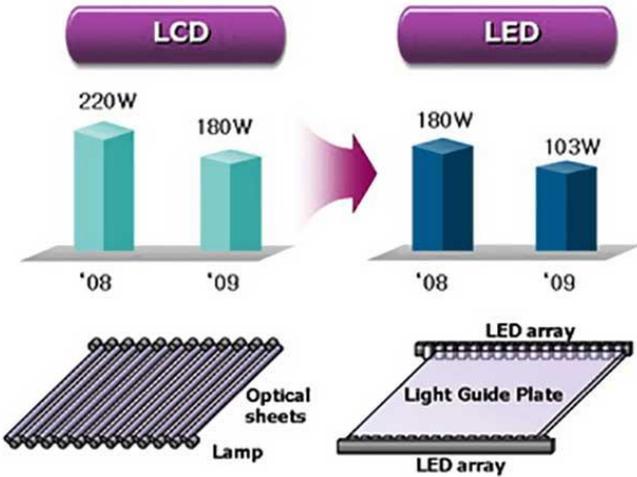
في البداية جاءت تسمية شاشات LCD بهذا الاسم من التقنية المستخدمة فيها فهي شاشات البلورات السائلة والتي جاءت من الاحرف الاولى لـ Liquid Crystal Display اما تسمية شاشات LED فهي تعني شاشات الدايبودات الباعثة للضوء وهي الاحرف الاولى من Light Emitting Diode. وفي الواقع كلا النوعين من الشاشات يستخدمان نفس التكنولوجيا. لكن مع مرور الزمن اصبحت التلفزيونات اكبر حجماً وتستهلك طاقة كهربائية اكثر. هاتين المشكلتين جعلت من شاشات البلورات السائلة LCD تتراجع امام مزايا شاشات الدايبودات باعثة الضوء. LED.

لنعود إلى الخلف قليلاً ونسترجع بعض الاساسيات التي سوف تبسط لنا الناحية التقنية للموضوع بدون الدخول في تفاصيل معقدة. نحن نعلم منذ زمن طويل ان المادة تتواجد في ثلاثة حالات هي الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية ولكن بعد اكتشاف العالم فريدريش رينيتزير Friedrich Reinitzer في العام 1988 بان هناك حالة وسط بين الحالة الصلبة والحالة السائلة وهي حالة أطلق عليها اسم البلورات السائلة. Liquid Crystal. وهي عبارة عن جزيئات في حالة



حيث يمكن التحكم في شدة اضاءة كل دايمود على حدا. كل التشكيلات المختلفة للاضاءة في شاشات LED تضمن سمك ارق بكثير من شاشات LCD. كما ان جودة الصور في شاشات LED أفضل منها في شاشات LCD. علاوة على هذا التكنولوجيا المستخدمة في شاشات LED تعمل على تقليل استهلاك الكهرباء بمقدار يصل إلى 30% بالمقارنة مع شاشات LCD.

LCD أفضل بكثير من صور الشاشات التقليدية القديمة والتي تعرف باسم شاشات اشعة المهبط CRT وهي اختصار لـ Cathode Ray Tube كما ان شاشات LCD تقلل من استهلاك الكهرباء. لكن يجب ان نذكر هنا ان شاشات LCD لا تولد اي ضوء من نفسها. فالضوء المستخدم يصنع بشكل منفصل مع جهاز التلفزيون. في خلف الشاشة يوجد مجموعة من انابيب الفلوريسنت الضوئية مع ملايين الفتحات الدقيقة التي توضع في صورة شبكة تعمل على التحكم في مرور الضوء وحجبه حسب المشهد.



تفاصيل أكثر حول شاشات LED

على الجانب الاخر شاشات LED لا تستخدم اي مصدر ضوء فلوريسنت. فهي نفسها مصابيح اضاءة وهي التي يعتمد عليها التلفزيون في اظهار الصور وعرضها على الشاشة. هذا هو الفرق الجوهرى بين شاشات LCD وشاشات LED. كما ان هناك أكثر من وضعية للاضاءة في شاشات LED. حيث ان مصابيح ضوء الفلوريسنت تثبت دائما خلف الشاشة. في حين الدايمودات باعثة الضوء في شاشات LED اما ان تثبت في خلف الشاشة او على حوافها.

استهلاك الطاقة في شاشات LED اقل بكثير من استهلاك شاشات LCD

مع اضاءة الحواف تولد شاشات LED ضوء من مجموعة متراسة من الدايمودات مرتبة خارج حافة الشاشة. اما في حالة الاضاءة الخلفية بواسطة دايمودات باعثة الضوء تترتب مصفوفة كاملة من الدايمودات خلف الشاشة. وتتميز الاضاءة الخلفية في شاشات LED بتحكم ادق في شدة الاضاءة للصور

اتمنى ان اكون قد وفقت في توضيح الفرق الجوهرى بين شاشات LCD وشاشات LED لتتمكن من اقتناء جهازك بثقة وباختيارك.



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 الإلكتروني 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 واهتمامهم 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 لتتبرر دريهم 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 والمدرس لكل مقال ليكون مفيد وبأسلوب مبسط وسلسل ومدعم بالشرحات والصور والفيديو.



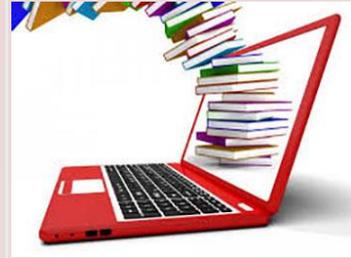
كيف تعمل الأشياء: يوضح هذا القسم اهمية الفيزياء في حياتنا من خلال تناول الاجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية سواء في المنزل او المكتب او المؤسسات التعليمية او المراكز الطبية او المؤسسات العسكرية او وسائل الاتصالات والكمبيوتر وشرح فكرتها الفيزيائية وكيف تعمل بأسلوب مبسط يشرح المبدأ الفيزيائي من خلفها. 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 المقررة 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 وتشتمل 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 هذا 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 الفيزيائية.



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.



أفكار خلاقة لمصادر بديلة للطاقة

يواجه العالم طلباً متزايداً على مصادر الطاقة. وتجري دول عديدة دراسات ومشاريع بحثاً عن مصادر بديلة للطاقة. ويأمل العلماء في الحصول على بدائل محتملة غير مستغلة حتى وإن بدت ضعيفة أو صعبة المنال في الوقت الحاضر. وتنتج الطاقة المتجددة من الرياح والمياه والشمس، كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر أو من طاقة حرارية أرضية وكذلك من المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيوت. وهذه بعض الأفكار لطاقة بديلة.



زراعة الطحالب الدقيقة يمكن أن تكون حلاً فعالاً لإنتاج الوقود البيولوجي، وبشكل مستدام، لكنها مازالت حتى الآن فكرة أولية، وتحتاج إلى مزيد من الأبحاث. ويفترض أن تقوم مزارع طحالب ضخمة بتحويل الطاقة الشمسية وثاني أكسيد الكربون إلى إيثانول حيوي.

توجد أبحاث للاستفادة من الفضلات التي يطرحها الجسم البشري، من خلال جعلها مصدراً للطاقة. ورغم عدم تقبل البعض لهذه الفكرة نفسياً ربما، إلا أنها تعد وسيلة واعدة لتوظيف احتياجات البشر الفيزيولوجية والتخلص من هذه الفضلات وإيجاد مصدر بديل للطاقة.



يعد الخشب مصدراً رئيساً للطاقة في عدد من مناطق العالم، لكن غلاف جوز الهند وقشره فيمكن أن يكون بديلاً محتملاً في بلدان ككينيا وكمبوديا. وبالمقارنة مع الفحم الخشبي التقليدي فإن الجمر الناتج عن احتراق بقايا جوز الهند يستمر لمدة أطول، وهو أرخص نسبياً، ويحول دون قطع المزيد من أشجار الغابات.

طورت الباحثة الجنوب إفريقية شارلوت سلينغسباي طريقة سهلة للاستفادة من طاقة الرياح. وتقوم هذه على مبدأ تركيب أشرطة خفيفة الوزن وتتحمل عصف الهواء القوي. ويمكن تثبيت هذه الأشرطة على البنى التحتية القائمة بتكلفة منخفضة.



"شجرة الرياح" ابتكار فرنسي يحاكي الطبيعة لاستخراج الطاقة. ومبدع هذه الفكرة هو جيروم ميشو-لاريفيير، الذي استوحاها من أوراق الأشجار التي تحركها تيارات ضعيفة من الهواء. الهيكل يحاكي شجرة تحمل 72 مولداً صغيراً بدلاً عن الأوراق الطبيعية وينتج طاقة كهربائية تكفي لإنارة 15 مصباحاً أو شحن سيارة كهربائية أو إنارة منزل صغير.



تنتج مصانع تعليب الأسماك يومياً جبلاً من الفضلات، التي يمكن تسخيرها في إنتاج الطاقة. ولا يُستفاد من أطنان الدسم الموجود في أحشاء الأسماك وعظامها، وتأمل بعض الدراسات باستعماله في إنتاج وقود حيوي. وأجرت هندوراس والبرازيل وفيتنام تجارب لسنوات عديدة لاستخراج الطاقة من تلك المخلفات.



زيت الزيتون جزء أساسي من غذاء كثير من الشعوب، وخاصة في الدول المطلة على البحر المتوسط. وينتج عن عملية الحصول على الزيت أربعة أضعاف وزنه من ثقل الزيتون، وهو ما تعمل بعض المشاريع على تحويله إلى طاقة كهربائية وحرارة.



تصور أنك تحصل على الطاقة بكل خطوة قدم تقوم بها. وفي الحقيقة فإن بناء الأرضيات الذكية في قاعات الرقص وملعب الكرة ومحطات قطارات الأنفاق يقوم على أساس هذه الفكرة، حيث يمكن للطاقة الناتجة عن السير عليها أن تعطي إضاءة بجهد منخفض أو أن تشحن أدوات كهربائية.



لا تخلق الشمس سراباً لامعاً على الطرق وحسب، بل وتعطي الطاقة أيضاً. في هولندا هناك طريق دراجات، تغطي 70 متراً منه ألواح للطاقة الشمسية. وتخطط فرنسا لمد 1000 كيلومتر من ألواح الطاقة الشمسية على طرق مخصصة لهذا الغرض في السنوات الخمس المقبلة.



يمثل انقطاع التيار الكهربائي واقعاً يومياً في عدد من الدول النامية، ما يدفع إلى البحث عن بدائل فعالة. وترى بعض الحلول البديلة أن بقايا المحاصيل خياراً جيد، وكمثال فإن حرق أغصان وأوراق نبات الخردل يمكن أن يزود آلاف المساكن الريفية بالطاقة الكهربائية، كما أن الرماد المتبقي يستعمل كسماد للتربة.

قناة الفيزياء التعليمية على اليوتيوب

www.youtube.com/user/PhysicsEduCenter

تقدم قناة الفيزياء التعليمية محاضرات مصورة لمختلف مقررات الفيزياء الجامعية مشروحة باللغة العربية بأسلوب واضح ومبسّط مستخدمة كافة برامج إعداد المقررات الإلكترونية، لتجعل العادة العقدمة شيقة ومفيدة ومدعمة بالكثير من الأمثلة والتعاريف المحلولة.

فيزياء الميكانيكا

الكهربية الساكنة

الفيزياء الحديثة

الفيزياء الذرية

الفيزياء الطبية

فيزياء الاشعاع

فيزياء الليزر

مبادئ الإلكترونيات

مغناطيسية وتيار متردد

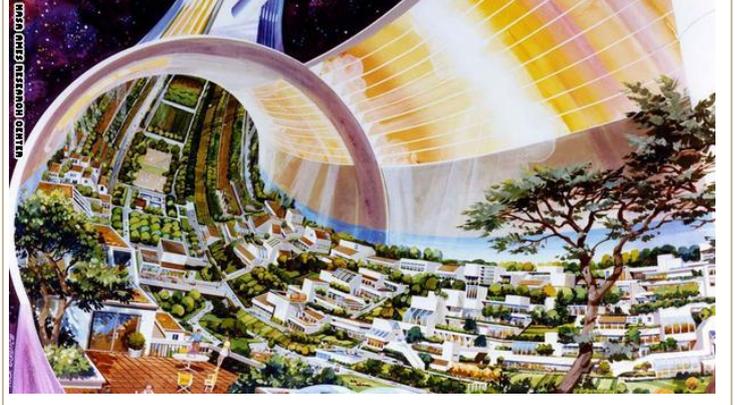
You Tube

مستعمرات فضائية بتصاميم "جنونية" لكيفية عيش البشر في المستقبل

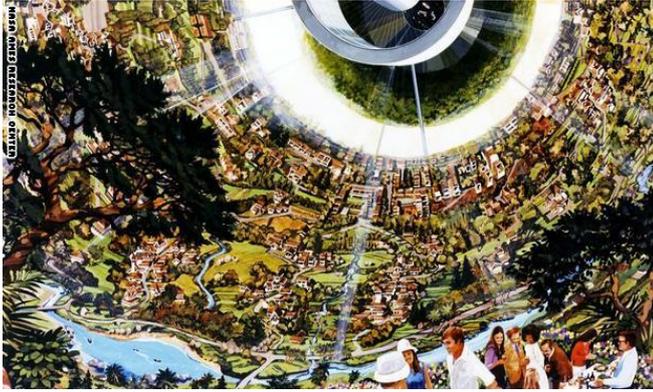
نهر وميض يشع بالضوء، فيما تسير المياه بشكل دائري، إلى حيث كان قد بدأ كل شيء. تخيل أنك مقيم حالياً في كبسولة السكن الفضائية "برنال" والتي تطفو على الجانب الآخر من القمر، وحيث سيعتاد البشر على الجاذبية الاصطناعية. واستخدمت كل واحدة قوة الطرد المركزي لتوليد الجاذبية الاصطناعية، والتي انعكست في تصاميمها الدائرية والألواح الشمسية الواسعة لديها بالطاقة. وفي الداخل، تضمنت المناظر الطبيعية الخضراء أماكن مريحة للعيش في منازل حديثة. وتتمتع المستعمرة الأسطوانية، بالقدرة على إتاحة العيش لمليون شخص.



واعتمد فريق أونيل على ثلاثة تصاميم مفترضة لمحطات الفضاء المستقبلية: وهي كبسولة الفضاء برنال، والمستعمرة الحلقيّة، والمستعمرة الأسطوانية. وتبلغ القدرة المحتملة لهذه المستعمرات بين 10 آلاف ومليون شخص .



في العام 1975، قاد البروفيسور من جامعة برينستون جيرارد أونيل مجموعة من الباحثين لإجراء دراسة امتدت لفترة عشرة أسابيع حول المستعمرات المستقبلية في الفضاء. أما البحث الذي مولته ناسا، فقد كُلف العمل به الفنانين ريك غويديس ودون دايفيس، واللذين كلفا بتصميم المفاهيم التي لم تر النور بعد.



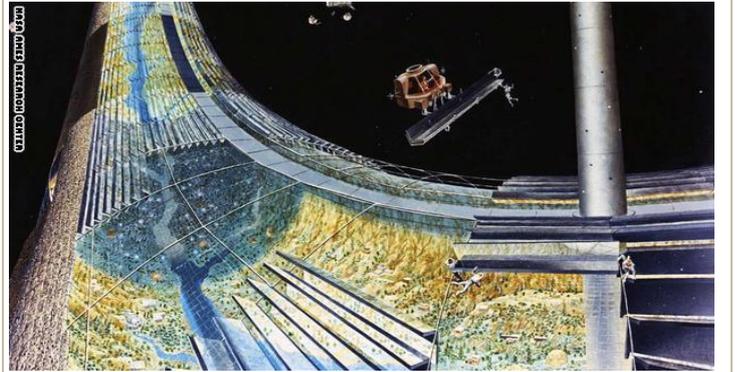
أما كبسولة الفضاء "برنال"، فقد اقترحها عالم الفضاء جون ديسموند برنال في العام 1929، ولكن فريق أونيل أدخل بعض التعديلات على الفكرة القديمة. وعمد الفريق إلى تصغيرها إلى 500 متر، مع وجود سقف منحني يظهر ما يشبه "قصر كريستالي" للزراعة والضوء، والتي انعكست على النوافذ.



وتتضمن المستعمرة الأسطوانية، وهي الأكبر بين تصاميم أونيل، نوافذ ضخمة تسمح بدخول الضوء .



وهنا تظهر ألواح الطاقة الشمسية لمد المحطة الفضائية بالطاقة.

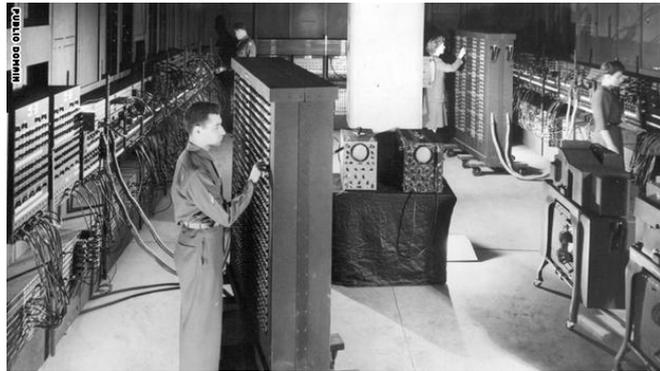


وأراد أونيل البدء نظرياً بمستعمرة الفضاء في العام 1990.

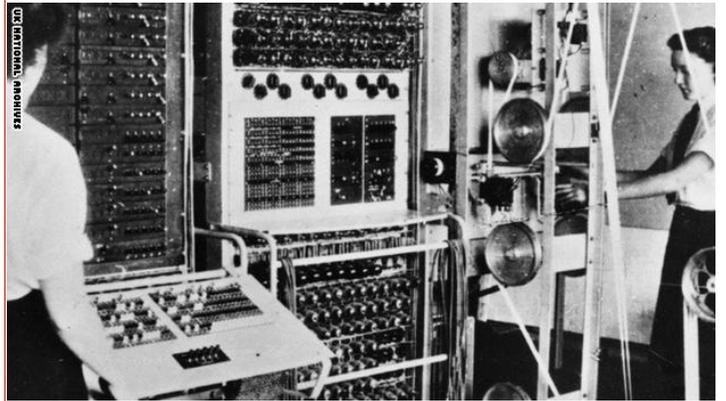


هل تصدقوا هكذا كان الكمبيوتر الخارق في الماضي!

لن نتخيل بأن الكمبيوتر الذي نستخدمه اليوم كان بهذا الشكل من ذي قبل.. شاهد في معرض الصور أعلاه مراحل تقدم هذا الجهاز الذي غير العالم والذي يتحدى البشر بذكائهم على الدوام .



محلل الشيفرات الرقمية والكمبيوتر -"ENIAC" عام 1946 صنع هذا الكمبيوتر من قبل الجيش الأمريكي واحتل غرفة بطول 30 قدماً وبعرض 50 قدماً، وبلغ وزنه 30 طناً، كان بإمكانه أداء خمسة آلاف عملية في الثانية .



كمبيوتر - "Colossus" عام 1943 اعتمد هذا الكمبيوتر على آلة فتكيك الشيفرات التي صنعها بليتشلبي بارك، وأخذ الكمبيوتر أعمال آلن تورينغ، كان بإمكانه القيام بخمسة آلاف عملية في الثانية.



كمبيوتر - "CDC 6600" عام 1964 اعتبر هذا الجهاز أول كمبيوتر خارق يتم ترويجه تجارياً، كان بإمكان هذه الآلة تنفيذ ثلاث عمليات "megaFLOPS" ضخمة في الثانية، وتم تصميمها على يدي سيمور كراي.



كمبيوتر - "IBM Stretch" عام 1955 أصبح هذا الكمبيوتر الأسرع في العالم حتى عام 1964، وهذه الآلة التي تبلغ مساحتها ألفي قدم مربع كانت قادرة على إنجاز ما مقداره 0.666 عملية "MegaFLOPS" وهي اختصار لـ "Floating-Point Operations Per Second."



آلة التفكير - "Connection Machine 1" عام 1983 استعملت هذه الآلة معالجاً بلغت سرعته 64 ألف بيت وسرعة تحليله للبيانات بلغت 10 "gigaFLOPS"، صمم ليشابه الدماغ البشري في وصل المعلومات وتحليلها .



كمبيوتر "Cray-1" الخارق - عام 1976 وضع هذا الكمبيوتر في مختبر "الوس ألاموس" الوطني، وبلغت تكلفته بنائه 8.8 مليون دولار، ليحطم الأرقام القياسية بذلك الوقت بسرعة معالجة بلغت 160 عملية "megaFLOPS"



كمبيوتر - "IBM Deep Blue" عام 1996 تمكّن هذا الكمبيوتر الخارق من هزيمة بطل العالم في الشطرنج غاري كاسباروف، كان بإمكان هذا الكمبيوتر تحليل 11.38 عملية "MegaFLOPs" ، وتمكن من تنفيذ مليار حركة للشطرنج بالثانية الواحدة .



كمبيوتر - "Beowolf" عام 1994 استعمل هذا النموذج بوصف عدة كمبيوترات لتخلق كمبيوتراً خارقاً، سعرها كان يبلغ 25 ألف دولار وكان بإمكانها تنفيذ 500 عملية "MegaFLOPs."



كمبيوتر - "Titan" عام 2013 بني على يدي كراي، تمكن هذا الكمبيوتر من تنفيذ 20 عملية "petaFLOP" ، أي أكثر من 20 ألف تريليون عملية حسابية في الثانية.



- "IBM Roadrunner" عام 2008 اخترقت الآلة حاجز "petaFLOP" بأداء مليار عملية حسابية في الثانية، من مهمات هذا الكمبيوتر الأساسية تمثلت بترتيب الترسانة النووية الأمريكية.

مجلة الفيزياء العصرية

مجلة الفيزياء العصرية

مجلة الفيزياء العصرية

مجلة القارئ العربي

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية

العدد السابع عشر أكتوبر 2015

مجلة دورية تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية

التفاعل الكهرومغناطيسي
تفاعل الليزر مع المادة وتطبيقاتها
الاشعاع المؤين وما مدى خطورته
ما درالى أين نتجه في مجال الطاقة النسبية
العالم العربي من أشعة البيبتونات
تتقات المرص فائق السرعة
مخاضات المعارف العلمية
بأبواب الأوتار

www.modernphys.com