مجلة الفيزياء العصرية

مجلة دورية تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية العدد العشرون يناير 2017

مسيرة التصوير الطبي من الاشعة السنية إلى التقانة النانوية

الالياف البصرية واهمية السلامة عند التعامل معها

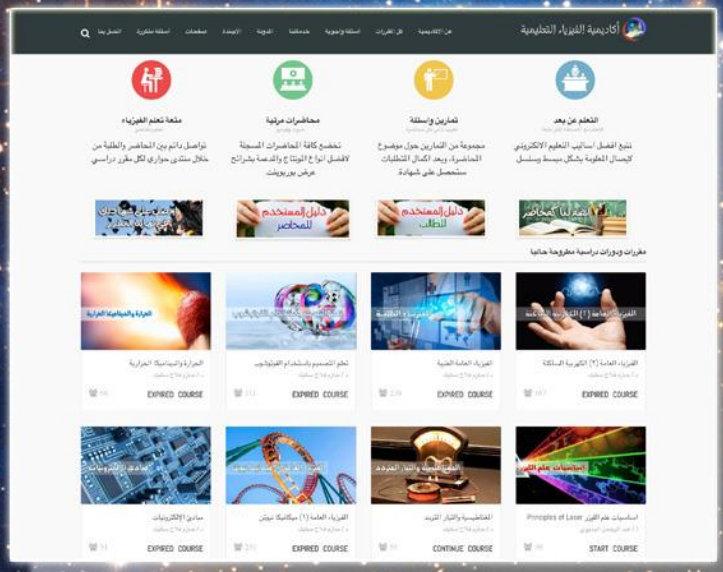
ابسط النماذج الكونية ومشكلة الثابت الكوني

ما هو الجرافيتون .. جسيم الجاذبية؟

علوم هندسة المواد

سحر النانوتكنولوجي

الاستشعار عن بعد



مبادرات مبتكرة في التعليم

منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية

أول منصة فيزيائية بتقنية المووك

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية .. مجلة القارئ العربي

كلمة العدد

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

يصدر العدد الجديد ٢٠ من مجلة الفيزياء العصرية في مطلع العام الجديد ٢٠١٧ متمنيا ان يكون عاما محفوفا بالنشاطات والنجاحات لكل قراء المجلة ومتابعيها. ومع كل عدد يصدر من المجلة اشعر بسعادة هذا الانجاز الكبير الذي يشرف عليه كوكبة من محبي العلم والشغوفين على نشره، وما يميز هذا العدد كثرة المقالات والمواضيع التي ارسلت لنا والتي تشكل لنا الحافز والدافع على الاستمرار في تطوير المجلة لتكون مجلة عربية موجهة للقارئ العربي.

اعتدت في بداية كل فصل دراسي ان اتوجه لطلابي بسؤال عن أحدث خبر علمي قراءه او سمعه او شاهده في اي من الوسائل الاعلامية ومنها اتعرف على مدى ثقافتهم وتوجهاتهم واهتماماتهم، وتزخر جميع المواقع الاخبارية والمواقع الاعلامية بمنصات اعلامية علمية توفر المعلومات الحديثة والشيقة والتي تركز في الاغلب على التقنيات والتكنولوجيا المستخدمة في حياتنا اليومية والتي تجذب اهتمام الكثيرين. ونحن في اسرة تحرير مجلة الفيزياء العصرية نضع نصب اعيننا ان تكون مواضيع المجلة أكثر من كونها اخبارية اعلامية بهدف التشويق فقط، ولكن نركز على التوضيح والتفسير والشرح حتى يخرج القارئ المتمعن بمعلومة مفيدة تناقش عقله وتخاطب فكره.

تميز هذا العدد باطلاع القراء على فكرة عمل منصة اكاديمية الفيزياء التعليمية من خلال الحوار الذي اجرى معي بالخصوص وتأتي هذه المنصة كمشروع تعليمي متكامل يلبي كل متطلبات التعليم العصري مستلهما من تجارب المشاريع العالمية الرائدة. وبعد دراسة متمعنة في كل انشطة التعليم الالكتروني بمفهومه الحديث في كونه تعليم يجعل الطالب محور العملية التعليمة وليس تعليما يستخدم الوسائل الالكترونية كوسيلة لنقل المعلومات من المدرس إلى الطالب. ومن هنا جاءت فكرة التعليم الالكتروني المتاح للجميع والذي أطلق عليه مصطلح الموك MOOC وهو الاساس الذي اعتمدته منصة اكاديمية الفيزياء التعليمية في تعليم الفيزياء والمواد المساندة لتكون اول منصة عربية فيزيائية يستطيع الطالب ان يتعلم بمفرده بمساعدة مدرس المقرر وبعد اجتياز الواجبات والامتحانات المصاحبة لكل مقرر يحصل الطالب على شهادة اجتياز المقرر والتقدير الذي حصل عليه.

في كل عدد أركز على مدى اهمية الكتابة العلمية لأنها حجر الاساس لفهم الامور بشكل ادق وأعمق. ومن هذا المنطلق ادعو كل قراء المجلة ان يجربوا متعة الكتابة العلمية وارسال محاولاتهم لنشرها على صفحات المجلة تحت ابوابها المتنوعة.

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

د. حازم فلاح سكيك
رئيس التحرير
غزة في 25 – يناير – 2017

مجلة الفيزياء العصرية
العدد العشرون يناير 2017
تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية

شارك في هذا العدد

الأستاذة إسراء حسنين

المهندس محمود بكر

الأستاذ تمام دخان

التصميم والإخراج الفني
رئيس التحرير

دكتور حازم فلاح سكيك

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

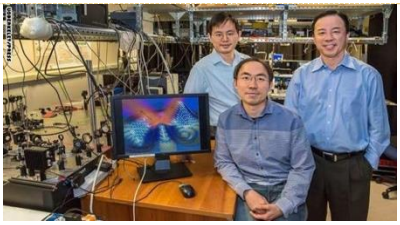
www.modernphys.com
info@modernphysics.com

محتويات العدد

أخبار علمية

حشوة اسنان ذكية . 8

روبوت ثعبان ينزلق عبر الفم 9



باحثون يخترعون طبقة رقيقة تحجب الجسم عن الموجات الضوئية 10

علماء فازوا بجائزة نوبل ٢٠١٦ 11

اسمنت مشع يحل ازمة الكهرباء 13

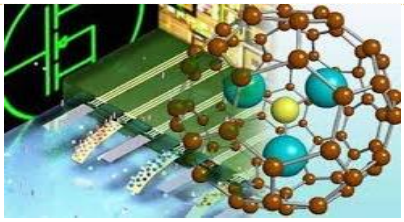
حل لمعانة المحرومين من الكهرباء.. مصابيح القوارير البلاستيكية 14

مقالات علمية

مسيرة التصوير الطبي من الاشعة السينية إلى التقانة الناوية 15

أبسط النماذج الكونية ومشكلة الثابت الكوني 22

الثقب الاسود 25

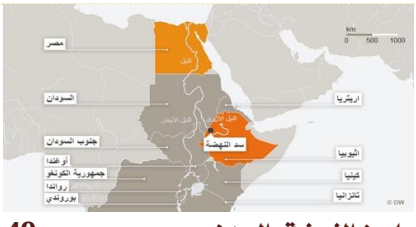


سحر النانوتكنولوجي 28

العلاج البروتوني 31

علم الديناميكا الحرارية 34

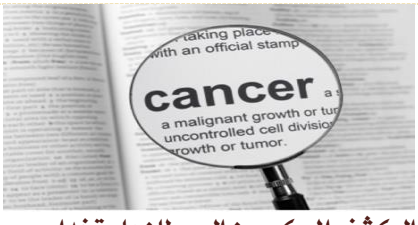
الالياف البصرية واهمية السلامة عند استخدامها 42



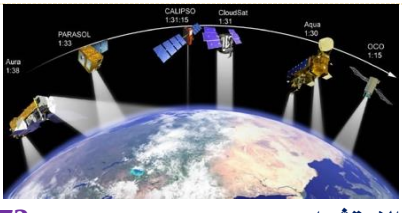
ما بين النهضة والسد؟ 49

علوم المواد والهندسة 53

مادة الثيرمايت 61



الكشف المبكر عن السرطان باستخدام النمذجة الرياضية 64



الاستشعار عن بعد 73

سؤال وجواب

ماذا يحدث لو لم تتواجد الطاقة النووية إلى الآن؟ 39

لماذا تقاس قدرة المحرك بقدرة الحصان؟ 48

ما هي جسيمات الجاذبية الجرافيتون؟ 55

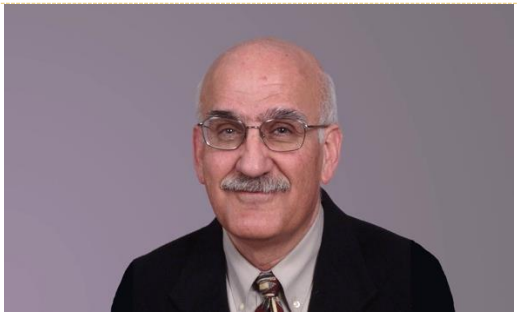
هل النجوم كاذبة 81

اسرار الأضواء القطبية الخلابة 95

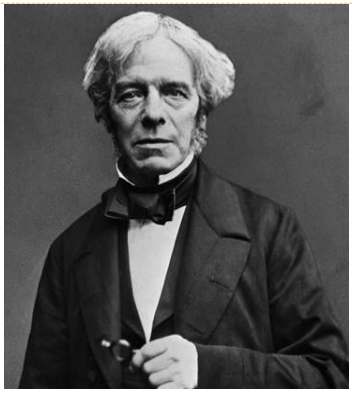
كيف ستبدو الارض بعد مائة عام 97

علماء مؤثرين

نيلز هنرك بور 57

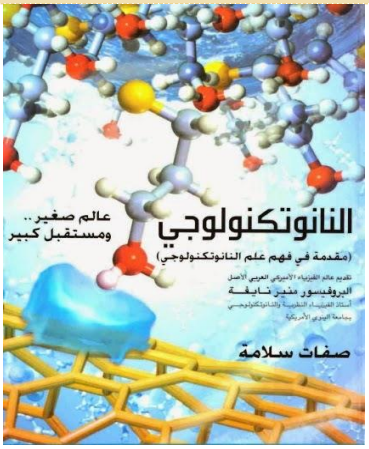


منير نايفة
ضعف البحث العلمي ابعد العرب عن نوبل 78



مايكل فارداي: الرجل الذي جعل للكهرباء معنى 87

قرأت لك



النانوتكنولوجي . عالم صغير مستقبل كبير 85

لقاء العدد

حوار مع د. حازم سكيك حول منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية " 67

ضيف العدد

ضيف العدد الدكتور محمد عادل 37

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.

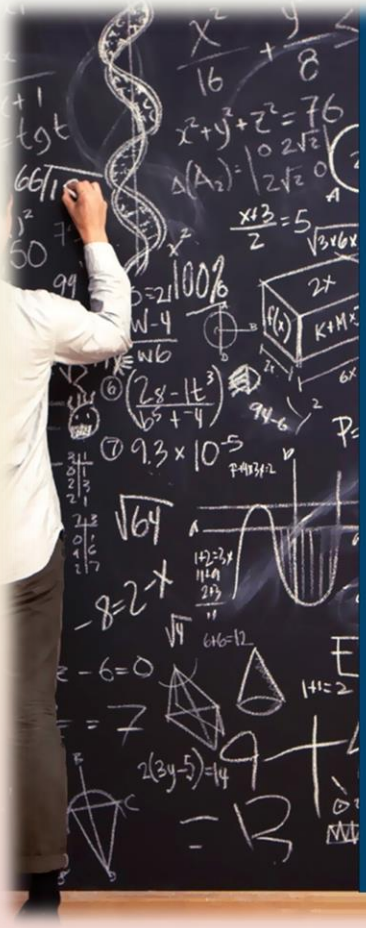
(4) نقل المعلومات العلمية خارج أسوار المنتديات لتصبح في متناول الجميع.

(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.



منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية

يسرنا من خلال منصة اكاديمية الفيزياء التعليمية ان نعلن لكم عن دورة متخصصة في علم الرياضيات بعنوان

التفاضل والتكامل

باشراف الاستاذة ولاء فسفوس
ماجستير في علم الرياضيات

تطرح الدروس تباعا ويتبعها مهمات وتدريبات ونقاش وتمارين من خلال المزايا التي تقدمها المنصة

يحصل كل من يجتاز كافة متطلبات الدروة على شهادة اكمال صادرة عن أكاديمية الفيزياء التعليمية

www.physicsacademy.org

منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية

يسرنا من خلال منصة اكاديمية الفيزياء التعليمية ان نعلن لكم عن دورة متخصصة في الفيزياء بعنوان

اساسيات علم الليزر
Principles of Laser

تطرح الدروس تباعا ويتبعها مهمات وتدريبات ونقاش وتمارين من خلال المزايا التي تقدمها المنصة

يحصل كل من يجتاز كافة متطلبات الدروة على شهادة اكمال صادرة عن أكاديمية الفيزياء التعليمية

www.physicsacademy.org

اشراف الاستاذ
عبد الرحمن محمود البديوي
محاضر في المركز التعليمي للحاسبات والبصريات.
وأستاذ الفيزياء بمدارس المنارات ورحاب المعرفة
جمهورية مصر العربية

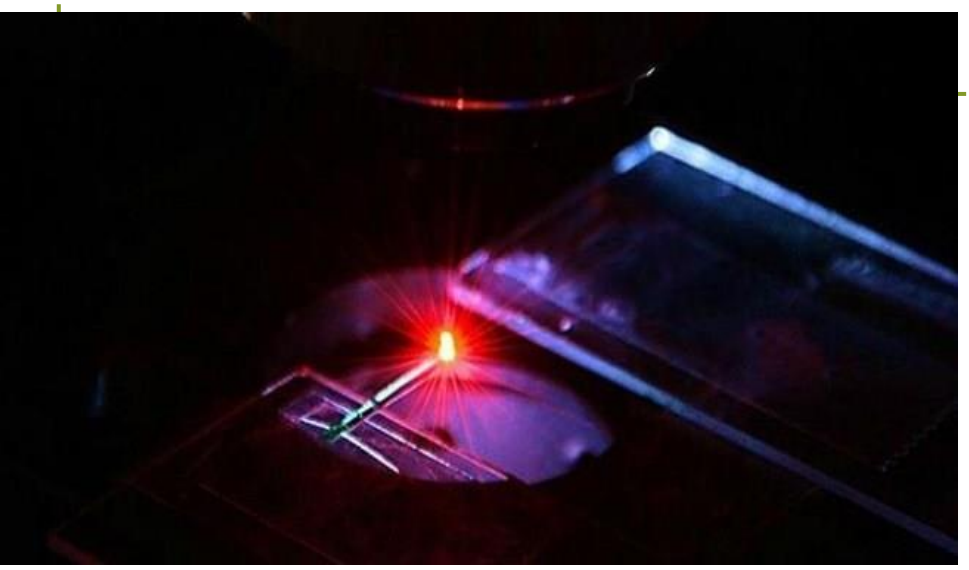
حشوة أسنان ذكية ستغير عالم طب الأسنان

عمل خبراء من جامعة الملكة ماري في لندن على صنع حشوة أسنان جديدة، تساعد على استعادة أنسجة الأسنان المتضررة من التسوس.

وقال البروفيسور روبرت أن حشوات الأسنان المبتكرة هي مادة مركبة نشطة بيولوجيا، تقوم بعد حشوها في السن المتضرر بإنتاج فلوريد الكالسيوم والفسفور والمعادن الضرورية لتكوين أنسجة الأسنان.

وتساعد هذه الحشوة أيضا في استعادة الأنسجة التالفة نتيجة للتسوس، وتمنع إلحاق المزيد من الضرر الناتج عن البكتيريا لأنها لا تترك بين الحشوة والسن أية الفجوة تمكن البكتيريا الخطيرة من التسلل إليها. ويزعم العلماء أن هذه الحشوة توضع لمرة واحدة وإلى الأبد.

وأضاف البروفيسور هيل قائلا: " هذا الاختراع الجديد سيحدث تغييرا جذريا في ممارسة طب الأسنان". ومن المتوقع أن تصبح الحشوة الجديدة متاحة خلال السنوات الثلاث المقبلة.



العلماء يطورون ليزر الدم للكشف عن الأورام

طور الباحثون ليزر الدم الذي يمكن أن يساعد الأطباء في البحث عن الأورام داخل جسم الإنسان، وذلك باستخدام عينات من الدم البشري وصبغة الفلورسنت indocyanine green.

وتوصل الباحثون من جامعة ميشيغان إلى إعداد ما يمكن تسميته بليزر الدم من خلال خلط صبغة (ICGالمستخدمة في التشخيص الطبي والموافق عليها من قبل إدارة الأغذية والعقاقير، مع دم الإنسان، لتلعب دور "المُضخّم".

ويوضح الباحثون كيفية عمل الليزر الذي يحتاج إلى مصدر للضوء ومادة التضخيم بالإضافة إلى تجويف عاكس، وبمجرد الضغط على مصدر الضوء تنطلق الذرات إلى مستويات أعلى من الطاقة، كما يتم ضخ الفوتونات إلى داخل التجويف.

وتخلق مواصلة ضخ الذرات والإفراج عن المزيد من البروتونات موجة من ضوء الليزر القريب من الأشعة تحت الحمراء، يتم تسليط أشعتها على جلد الإنسان لمساعدة الأطباء في الكشف عن الأورام.

ويعمل الباحثون حاليا على إجراء اختبارات واسعة النطاق على أشعة ليزر الدم، للتأكد من عدم وجود أية آثار جانبية لها على جسم الإنسان.

ولا يعتبر الدم من المواد الغريبة الوحيدة التي يتم استخدامها لصنع الليزر، ففي عام 2011 قام مجموعة من الباحثين باستخدام خلية من خلايا الكلى من أجل تضخيم الضوء، وفي عام 1970 استخدم اثنان من العلماء الهلام لتكوين أشعة الليزر.

روبوت ثعبان ينزلق عبر الفم لإجراء عمليات جراحية

طور باحثون روبوتاً على شكل ثعبان يمكن أن يساعد الجراحين في غرفة العمليات من خلال الانزلاق عبر الفم إلى أسفل الحلق ليجنب الأطباء عناء العمليات الجراحية.

ويعتبر نظام الروبوت المرن Flex الأنسب في عمليات التنظير الجراحية، حيث يمكنه الانزلاق إلى المناطق التي يصعب على الجراحين الوصول إليها، ويأتي مزودا بكاميرا عالية الدقة ووحدة تحكم على شكل عصا.

يذكر أن الأستاذ هوي شوست من معهد الروبوتات في جامعة كارينجي ميلون، كان أول من طور نظام الروبوت OR المساعد في عام 2004، حيث شارك في تأسيس شركة Medrobotics التي تعتبر الأولى في عالم الروبوتات المتاحة تجاريا.

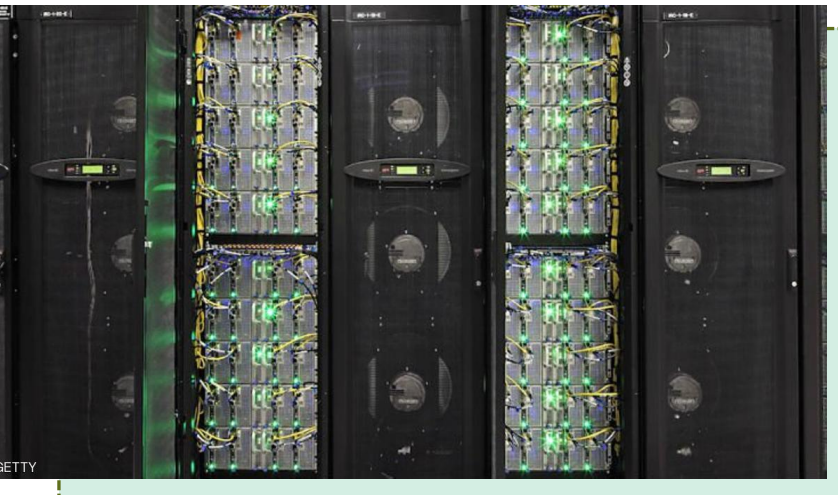
ويتكون نظام الروبوت فليكس من آليات داخلية وخارجية لتمكين قدرته، حيث يقوم الجراح بتوجيه الروبوت عبر الآلية الخارجية ليخلق المكون الداخلي المنصة الجراحية للعملية.

ويسمح هذا التصميم الفريد من نوعه للجراحين بالوصول إلى الأماكن الصعبة والحساسة لتوسيع مدى العلاج، وفقا للشركة.

ويمكن للجراح عبر نظام الروبوت فليكس، تحديد أماكن التشريح والوصول إلى مناطق العملية الجراحية من أجل الكشف بشكل أفضل عن العقبات.

هذا ويقوم الروبوت المساعد باستخدام وحدة تحكم تشبه العصا لتوجيه الجهاز عبر الفم إلى أسفل الحلق، المكان الذي يصعب الوصول إليه في داخل جسم الإنسان.

كما يمكن أن توفر هذه التقنية طريقة أكثر فعالية لعلاج الأمراض من خلال العمليات الجراحية التنظيرية، وتخصص الشركة حاليا أكثر من 130 مليون دولار لعملية التمويل، حيث يشارك عدد من مستثمري القطاع الخاص في تمويل هذا النظام التكنولوجي الحديث.



مسألة رياضيات احتاجت 48 ساعة و200 تيرابايت لحلها

استطاع ثلاثة علماء حل أكبر وأعقد مسألة رياضية، احتاجت إلى 200 تيرابايت لكتابة النص الأساسي، على الرغم من مساعدة كمبيوتر عملاق.ويخزن تيرابايت واحد حوالى 340 ألف نسخة من كتاب الحرب والسلام، وهو أحد أكبر الروايات المكتوبة، وكان النص السابق لمحاولة حلها احتاج إلى 13 غيغابايت ونشر في 2014.

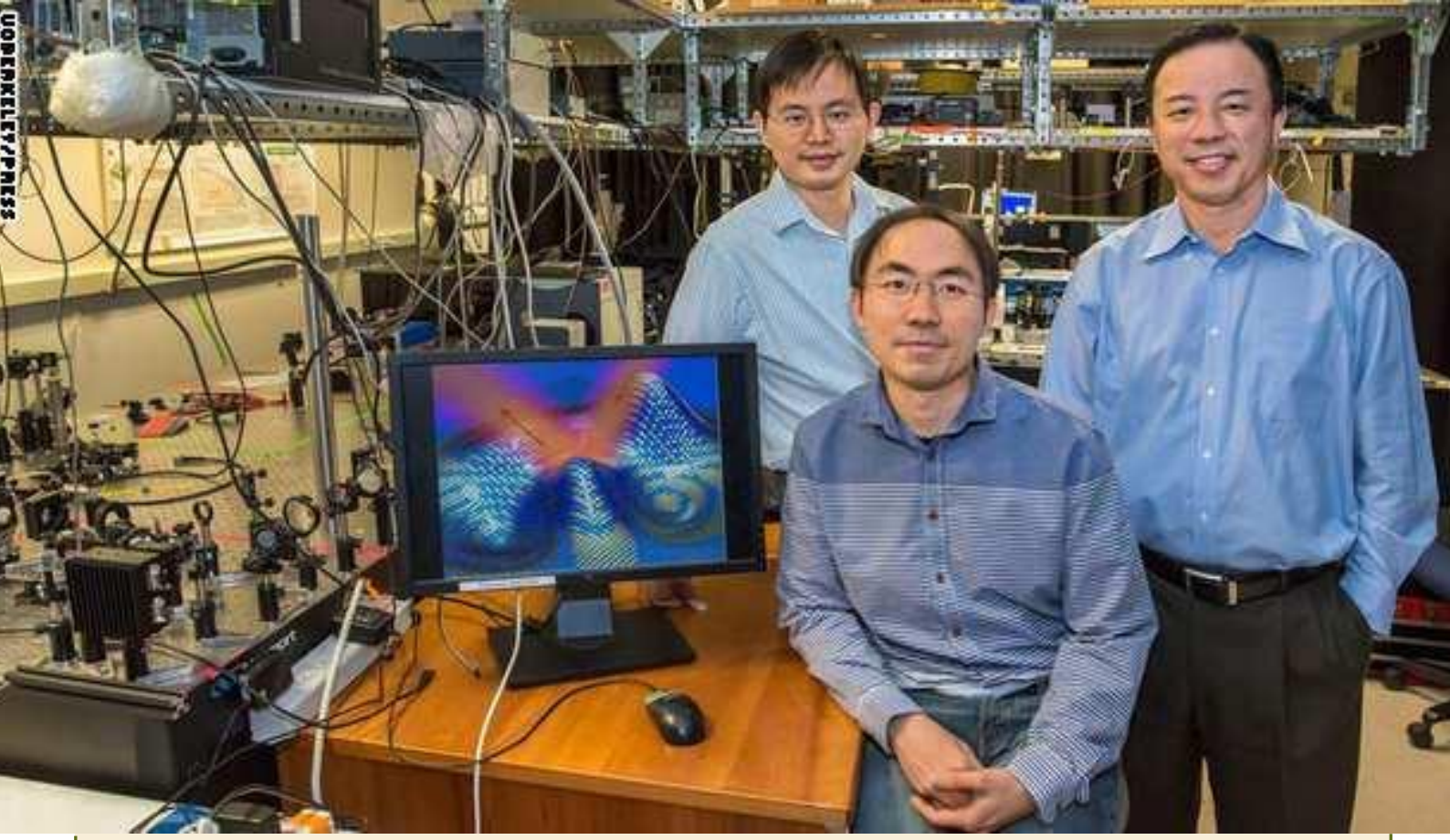
المسألة تتعلق بمشكلة نظرية فيثاغورس الثلاثية، وقد طرحها عالم الرياضيات في كاليفورنيا واسمه رونالد غراهام في الثمانينات، وسميت حينها برقم غراهام أو منشور غراهام.

ووضع غراهام مكافأة قدرها 100 دولار لمن يقوم بحلها. علماء الرياضيات مارجين هيلي من جامعة تكساس، وفيكتور ماريك من جامعة كنتاكي، وأوليفر كلمان من جامعة سوانزي في بريطانيا، استخدموا العديد من التقنيات المختلفة لحل المسألة.

واستغرق الكمبيوتر العملاق الذي تبلغ قوة المعالج فيه 800، يومان للوصول إلى النمط الذي كان يبحث عنه غراهام.

وكتب العلماء الاستنتاج في ملف كدليل على الوصول إلى الإجابة، واحتاج الملف إلى 200 تيرابايت لتخزينه، ما يعادل تخزين جميع الكتب في مكتبة الكونغرس. وقام العلماء بضغط الحل في 68 غيغابايت، ما احتاج إلى 30 ألف ساعة للتحميل.

لكن المشكلة التي تحتاج إلى حل فعليا، هي أنه لا أحد يستطيع قراءة هذا الحل!



باحثون يخترعون طبقة رقيقة للغاية تحجب الجسم عن الموجات الضوئية

تمكن فريق من المهندسين الباحثين بجامعة بيركلي في ولاية كاليفورنيا الأمريكية، من اختراع عباءة رقيقة السمك، باستطاعتها تغطية جسم وحجبه عن الموجات الضوئية. ونشر الفريق نتائج بحثه، الجمعة، في عدة مجلات علمية مرموقة.

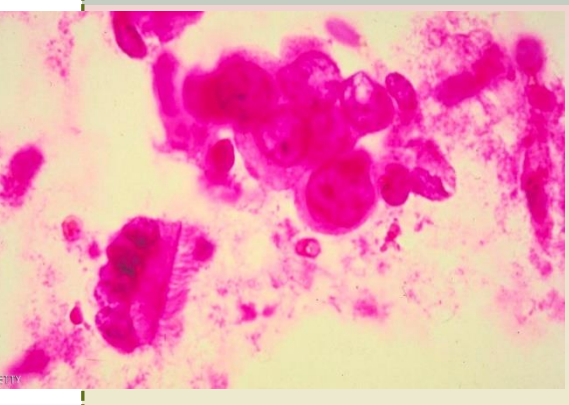
عباءة التخفي هي جهاز يمكن أن يجعل جسما ما غير مرئي. ولطالما استُخدمت المواد الخارقة أو "Metamaterials" في المحاولات السابقة لصنع مثل هذه العباءات، بسبب قدرة تلك المواد على تغيير مسار موجات الضوء تدريجيا.

ولكن أدت هذه المحاولات السابقة إلى عباءات ضخمة، يصعب تغيير حجمها، والأهم من ذلك أن معظم تلك المحاولات أدت إلى ما يُعرف بـ"انزياحات طورية" أو " للموجات الضوئية، الأمر الذي يجعل من السهل استخدام نوع معين من الأجهزة "Phase Shifts الكهرومغناطيسية للكشف عن وجود العباءة.

وتأخذ هذه العباءة الجديدة هيئة الجسم الذي تغطيه كالجلد، وتعمل من خلال تغييرها لمسار الضوء، واستخدام الملايين من أجهزة الاستشعار "النانو" لتصحيح "الانزياحات الطورية"، مما يمنع كشف وجود الجسم المختفي. ويجعل هذا التصميم كل نقطة على سطح العباءة كمرآة مستوية، ينعكس من على سطحها الضوء.

ويتوقع فريق المهندسين، نظريا، عدم وجود أي عقبات لإنتاج أحجام مختلفة مما يفتح العديد من مجالات التطبيقات، ولكن يعتمد هذا على مدى تطور تقنية النانو، والتي تختص بمعالجة المواد على المقياس الجزيئي.

علاج مبتكر للسرطان باستخدام القنبلة النيوترونية



طور باحثون في جامعة ديوك في نورث كارولاينا طريقة لتحفيز الأجسام المضادة في نظام المناعة لدى الجسم بهدف استهداف الخلايا السرطانية الخبيثة والقضاء عليها، دون إلحاق أي ضرر بالخلايا السليمة في الجسم.

وتتمثل آلية العلاج في إدخال أبر رفيعة داخل الورم وتمرير تيار كهربائي بجهد عالي مما يؤدي إلى تحفيز الأجسام المضادة، وهي آلية الدفاع الطبيعية في جسم الإنسان، وقتل الخلايا الخبيثة في الأورام السرطانية وإبقاء الأنسجة السليمة دون أي تغيير.

وعلى عكس الطرق العلاجية الأخرى للورم السرطاني كالعلاج الإشعاعي والكيميائي فإن هذه الطريقة لا تؤثر بأي شكل من الأشكال على إتلاف أي خلايا أخرى سليمة في الجسم. وقال الدكتور جيمس أومالي، مدير المعلومات البحثية في أبحاث السرطان في المملكة المتحدة، "إن البحوث العملية في تسخير قوة الجهاز المناعي للمريض وتحويلها ضد الخلايا السرطانية يجب أن يتم الاستفاضة فيها وإثبات مدى نجاح هذه الدراسة عمليا على مرضى السرطان من البشر." وتمثل هذه الدراسة انفراجه كبيرة وأمل لدى المرضى الذين يعانون السرطان.

علماء فازوا بجائزة نوبل لعام 2016

أعلنت الأكاديمية الملكية السويدية للعلوم في ستوكهولم الثلاثاء 4 أكتوبر/تشرين الأول 2016 فوز ثلاثة علماء يعملون في جامعات أميركية بجائزة نوبل للفيزياء لعام 2016، وذلك عن أعمالهم النظرية في مجال الفيزياء.

الأكاديمية أوضحت أن العالم ديفد توليس من جامعة واشنطن الأميركية حصل على جائزة نوبل للفيزياء مناصفة مع العالمين دونكان هالداين من جامعة برنستون الأميركية، ومايكل كوسترليتز من جامعة براون الأميركية.

وفاز العلماء الثلاثة بالجائزة عن "الاكتشافات النظرية في تحولات الحالة الطوبوغرافية للمادة"، وقالت الأكاديمية إنه بفضل "العمل الرائد" للعلماء الثلاثة فإن "البحث يجري الآن عن أشكال جديدة وغريبة للمادة".

وأضافت أن "أبحاث العلماء الثلاثة أتاحت إحراز تقدم في الفهم النظري للأسرار الغامضة للمادة، وفتحت آفاقا جديدة في تطوير مواد مبتكرة".

وقد اكتشف هؤلاء العلماء سلوكا غير متوقع للمواد الصلبة، ووضعوا الإطار الرياضي لشرح خصائصها، وقد مهدت هذه الاكتشافات الطريق لتصميم مواد جديدة مع مجموعة من الخصائص الفريدة.

وفي العام 2015 فاز بالجائزة ذاتها مناصفة الياباني تاكاكي كاجيتا، والكندي آرثر بي مكدونالد لاكتشافهما أن جسيمات "النيوترنيو" هي ذات كتلة، و"غيّر هذا الاكتشاف من فهمنا لكيفية عمل الجسيمات الداخلية للمادة، وبرهن على أنه أمر جوهري بالنسبة لنظرتنا إلى الكون".

ويتم تسليم جوائز نوبل في حفل يقام بستوكهولم في السويد يوم 10 ديسمبر/كانون الأول، وهو ذكرى وفاة رجل الصناعة ومخترع الديناميت السويدي ألفريد نوبل (1833-1896) الذي يعد الأب الروحي لجوائز نوبل، في وقت يتم تسليم جائزة نوبل للسلام خلال حفل يقام في مدينة أوسلو النرويجية.

وفيما يلي نبذة تعريفية بالعلماء الثلاثة:

ديفد توليس

من مواليد 1934 في أسكتلندا، وحصل على الدكتوراه بالفيزياء من جامعة كورنيل الأميركية، ودرس في مختبر لورنس بركلي الوطني عام 1958، وحاضر بجامعة كامبريدج عام 1961 لخمس سنوات، كما درس توليس الفيزياء بجامعة برمنغهام بين 1965 و1978، وانتقل للتدريس بجامعة ييل الأميركية عام 1979، ومنذ 1980 وحتى 2003 درس الفيزياء بجامعة واشنطن، وهو أستاذ فخري للفيزياء في هذه الجامعة.

حصل على جوائز عديدة، بينها جائزة مؤسسة وولف للفيزياء عام 1990، وجائزة الجمعية الأميركية للفيزياء عام 2000.

دونكان هالداين

من مواليد 1951 في لندن، وحصل على الدكتوراه بالفيزياء من جامعة كامبريدج البريطانية عام 1978.

عمل هالداين عام 1977 في معهد لوو-لانجفين بغرونوبل، ثم انتقل عام 1981 إلى جامعة كاليفورنيا الجنوبية ليشغل منصب أستاذ مساعد لمادة الفيزياء.

وعمل عام 1985 ضمن الفريق التقني بمختبرات بيل، قبل أن ينتقل عام 1987 إلى جامعة كاليفورنيا سان دييغو ليعمل أستاذا للفيزياء.

وعمل منذ 1990 أستاذا للفيزياء في جامعة برنستون الأميركية.

مايكل كوسترليتز

ولد عام 1942 في أسكتلندا، وحصل على الدكتوراه بالفيزياء من جامعة أكسفورد البريطانية.

درس كوسترليتز الفيزياء في عدة جامعات في إيطاليا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة، كما شغل منصب أستاذ زائر في جامعة برنستون الأميركية، ومختبرات بيل، وقسم الفيزياء بجامعة هارفارد، ومختبر الفيزياء الصلبة في فرنسا، وقسم الفيزياء بجامعة ماكجيل في كندا، إلى جانب جامعات في سويسرا والبرازيل وفنلندا وكوريا الجنوبية.

ويعمل مايكل كوسترليتز أستاذا للفيزياء في جامعة براون.

جائزة نوبل في الكيمياء لمطوري "المحركات الجزيئية"

فاز ثلاثة علماء بجائزة نوبل في الكيمياء لعام 2016 عن تطويرهم "محركات جزيئية."

وتقاسم العلماء جان بيير سوفاج وسير فريزير ستودارت وبرنارد فيرينغا الجائزة وقيمتها 727 ألف جنيه استرليني عن تصميم وتركيب "آلات جزيئية" يمكن التحكم بحركتها، وهي بحجم يقل عن حجم الشعرة آلاف المرات.

ويمكن دفعها داخل جسم الإنسان لنقل عقار دوائي بداخله، وعلى سبيل المثال يمكن تطبيق علاج مباشر على خلايا سرطانية.

ويمكن أيضا لهذا المجال الخاص بتكنولوجيا النانو أن يفضي إلى تطبيقات في تصاميم المواد الذكية.

وتعترف الجائزة بنجاح العلماء الثلاثة في الربط بين الجزيئات لتصميم أي شيء وتصغيره.

وقال أولوف رامستروم، من لجنة نوبل: "استطاعوا (العلماء) السيطرة على الحركة على مستوى الجزيء."

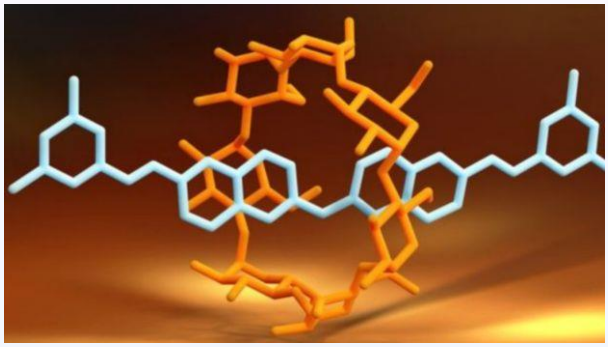
وفي رد فعل على منحهم الجائزة قال العالم فيرينغا: " لا أدري ماذا أقول، أنا مندهش. ولا يسعني إلا أن أقول من جديد أني متأثر للغاية."

وكثيرا ما يشار إلى ريتشارد فينمان، عالم الفيزياء المشهور، بوصفه الملهم لمفهوم المحركات الجزيئية.

وخلال محاضرة ألقاها في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا عام 1959 بعنوان "حيز كبير في القاع" فكر فينمان في إمكانية التلاعب مباشرة في المادة على مستوى الذرة.

وطرح أيضا خلال هذه المحاضرة فكرة "ابتلاع أداة الجراحة."

ولد العالم الفرنسي جان بيير سوفاج في باريس عام 1944. وهو حاليا بدرجة أستاذ فخري في جامعة ستراسبورغ ومدير فخري للمركز الوطني الفرنسي للبحوث العلمية.



وحقق انجازات مبكرة في مجال الآليات الجزيئية، وكان قد أجرى بحوثا لاستخدام ضوء الشمس في توجيه تفاعلات كيميائية، غير أن عمله ساعده في التوصل إلى فكرة إمكانية الربط بين الجزيئات المختلفة معا في سلسلة.

وكانت هذه الخطوة الأولى نحو بناء آليات جزيئية. وفي عام 1994 نجح الفريق البحثي بقيادة سوفاج في عمل أول دوران جزيئي حول جزيئات أخرى بطريقة تخضع لسيطرة كاملة عند بث الطاقة.

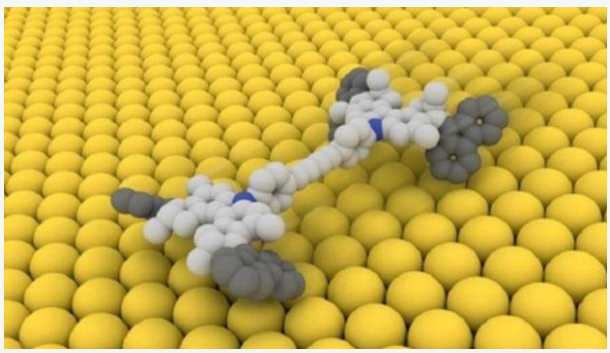
ولد العالم البريطاني سير فريزير ستودارت عام 1942 في أدنبره، وهو حاليا يشغل منصب أستاذ في جامعة نورثويسترن في الولايات المتحدة.

وحقق العالم البريطاني تقدما كبيرا من خلال ربط حلقة جزيئية في بنية تشبه قضيبا تعمل كمحور.

واستطاع فريقه العلمي بعد ذلك الاستعانة بالاكتشاف لبناء عدد من الآليات الجزيئية، من بينها محرك وعضلة وشريحة حاسوب بالتعاون مع باحثين آخرين.

أما العالم الهولندي برنارد فيرينغا فقد ولد عام 1951 في مدينة بارغير-كومباسكوم، وهو أستاذ في الكيمياء العضوية في جامعة غرونينغين في هولندا.

استطاع فيرينغا في عام 1999 الإشراف على أول بحث لإنتاج محرك جزيئي يدور باستمرار في نفس الاتجاه.



وتمكن فريقه العلمي في عام 2011 من بناء سيارة نانو مدفوعة بأربع عجلات: وهي هيكل جزيئي متماسك بأربعة محركات تعمل كالعجلات.

وقال في تعليق له على الجائزة: "أشعر كما لو كنت أشبه بالأخوين رايت، مخترعا الطيران قبل 100 عام، وكان الناس يتساءلون لماذا نحتاج إلى آلة تطير وأصبح الآن لدينا طائرات بوينغ 747 وإيرباص."

علماء يبتكرون بطارية تتحلل عندما تتعرض للحرارة أو المياه

ابتكر علماء بطارية يمكن أن تتحلل عند تتعرض للحرارة أو السوائل. وتبلغ قوة البطارية 2.5 فولت ويمكنها تشغيل آلة حاسبة مكتبية لمدة 15 دقيقة كاملة. وقد تساعد هذه البطارية في الحفاظ على الأسرار العسكرية. واختبر العلماء كيف يمكن للبطاريات أن تتلاشى أو تختفي بدون التسبب في أية أضرار داخل الجسم البشري.

وطور رضا منتظمي، أستاذ الهندسة الميكانيكية في جامعة ولاية أيوا، بطارية الليثيوم-أيون بالتعاون مع فريق علماء ونشر التفاصيل مؤخرا في دورية بوليمر ساينس.

ويبلغ طول البطارية 5 ملليمترات ومساحة السطح 6 ملليمترات في حين لا يتجاوز سمكها ملليمتر واحد، وتشبه البطاريات التجارية من حيث مكوناتها وبنيتها وردود الفعل الكهروكيميائية.

كيف تعمل؟ عندما تسقط في الماء يتضخم غلاف البطارية البوليمر وتتفكك الأقطاب الكهربائية، وهو ما يؤدي إلى تحللها، ومع ذلك فإنها تحتوي على جسيمات متناهية الصغر لا تتحلل، مما يعني أنها لا تتحلل بالكامل.

وتستغرق العملية بالكامل حوالي نصف ساعة. وبينما تجري أبحاث لإنتاج بطاريات أكثر قوة، يتوقع أن تستغرق فترة التحلل وقتا أطول. ومن المرجح أن تلعب هذه البطارية دورا في الحد من حجم النفايات الناتجة من الأجهزة الالكترونية المهملة. ويعمل الباحثون في جامعة إلينوي على إنتاج لوحة دوائر كهربائية يمكنها التحلل في الماء.

اسمنت مشع قد يحلّ مشكلة انقطاع الكهرباء حول العالم!

بلونه الباهت وملمسه الجاف، لا يعتبر الإسمنت من مواد البناء الجميلة.

لكن، تم التوّصل لابتكار سيقلب المعايير، وهو اسمنت يضيء في الظلام من خلال امتصاص الطاقة من نور الشمس نهاراً، وإطلاق تلك الطاقة الكامنة كضوء ليلاً. والنتيجة قد تصبح زينة للمدن في المستقبل.

أما العقل وراء هذا الاختراع فهو العالم المكسيكي خوسيه كارلوس روبيو أفالوس، من جامعة القديس نيكولاس من هيدالغو في المكسيك.

وقد يُلغي هذا الاسمنت الحاجة إلى الأنوار الخارجية في الشارع أو الداخلية في المنازل.

نظراً إلى أن الأسمنت من المواد المطلوبة بشكل كبير عالمياً، سيعود ابتكار طرق حديثة لاستخدامه بكثير من الاستثمارات المربحة. ويمكن استخدام هذه النسخة المحسّنة من الإسمنت في طلاء المنازل، وممرات الدراجات الهوائية، والطرق السريعة، وحتى الطلاء الداخلي لبرك السباحة.

ويعطي روبيو أفالوس مثالاً على التطبيقات التي استخدمت بها تلك المادة، قائلاً إن منظمة أطباء بلا حدود تريد استخدامها في دورات المياه في المناطق التي لا يوجد فيها تيار كهربائي وإنارة مستقر، حيث قد تتعرض النساء إلى الخطر عند ارتياد دورات المياه العامة.

وحصل روبيو أفالوس على براءة اختراع لابتكاره المطوّر للاسمنت، الذي يقول إنه يحافظ على خواصّه المشعّة لمائة سنة على الأقل، ويمكن أن يعمل حتى في الأيام الغائمة والأماكن الداخلية، لطالما أنه يتعرّض إلى الموجات فوق البنفسجية خلال النهار.

أما ألوان الأضواء المتاحة إلى الآن فهي الأزرق والاخضر، لكن يعمل روبيو أفالوس للتوصل إلى إسمنت يطلق اللون الأبيض والأحمر والبنفسجي.

حل سحري لمعاناة المحرومين من الكهرباء.. مصابيح القوارير البلاستيكية

يواجه أكثر من 1.5 مليار شخص بشكل يومي مشاكل الحصول على الكهرباء بسبب عدم وصولها إلى المناطق النائية أو جراء الكوارث الطبيعية التي ينجم عنها البقاء في الظلام لأيام عدة .

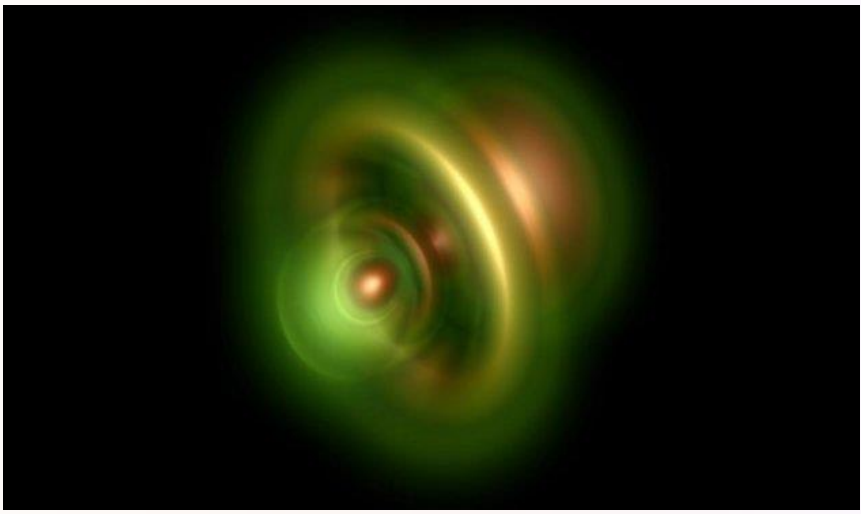
ومن أجل ذلك ابتكر إيلس دياز مصابيح مصنوعة من القوارير البلاستيكية يمكنها توفير الضوء بالاعتماد على الطاقة الشمسية ويحمل المشروع اسم."Liter of Light"

تقوم فكرة المشروع على ملء القوارير بالماء ومسحوق التبييض أو القَصْر bleach ؛ ومسحوق القصر هو مسحوق أبيض كيميائي يُستخدم في إزالة الألوان أو تخفيفها. (القَصَّارُ :المبيِّضُ للثِّياب) ويمنع ظهور الطحالب في الماء. ثم يتم تثبيت الزجاجات على أسطح المنازل حيث تعمل كمرآة عاكسة للضوء بزاوية 360 درجة وتكون بذلك مثل المصابيح العادية خلال فترة النهار، وتوفر هذه العملية ما بين 10 و15 دولاراً في الشهر لسكان القرى بفضل الاستغناء عن الشموع أو مصابيح الكيروسين.

أما من أجل الحصول على الضوء في الليل فيتم تزويد هذه القوارير البلاستيكية بمصابيح LED متصلة عبر أسلاك بلوحة تحول الطاقة الشمسية الصغيرة إلى ضوء. وتحتاج إضاءة هذه المصابيح إلى التعرض للشمس ما بين 3 و4 ساعات لتظل مضيئة ليلة كاملة.

وتصل تكلفة مصباح واحد من القوارير البلاستيكية إلى حوالي 3 دولارات، فيما تصل تكلفة المصابيح ذاتها التي يتم وضعها بالشوارع إلى ما بين 25 و30 دولاراً، والمصابيح الأكثر قوة إلى 60 دولاراً. ويقول دياز إن تكلفة هذه القوارير تظل أرخص بكثير من المصابيح الأخرى التي تعمل بالطاقة الشمسية والتي تصل تكاليفها إلى ألف دولار.

أصغر وحدة زمن على الإطلاق زيبتوثانية زمن هروب الالكترون من ذرته



تمكن العلماء لأول مرة من اكتشاف الـ"زيبتوثانية" zeptosecond وهي أصغر جزء من الوقت يُساوي واحدا على تريليون مليار من الثانية اي 10^{-21} من الثانية بالاعتماد على قياس وقت هروب الالكترون من ذرته.

وقد قام فريق من معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية في جارشينغ بألمانيا بدراسة المفعول الكهروضوئي لألبرت آينشتاين، وهو ما سيوضح الكثير من التفاصيل المتعلقة بهذه النظرية، وفقا لما ذكره تقرير لصحيفة "نيو ساينس".

وكان العلماء في السابق قادرين فقط على مراقبة ما يحدث عند مغادرة الإلكترون للذرة، وهذه هي المرة الأولى التي يتمكن فيها عالم الفيزياء ماركوس أوسياندر المشارك في هذه الدراسة والفريق العامل معه من على قياس الوقت اللازم للإلكترون قبل أن يترك ذرته.

وقد قام فريق البحث بإثارة الذرة بنبضات الليزر وهو ما مكن الباحثين من قياس السلوك الكمي لتلك الالكترونات، وذلك بالاعتماد على "إحصاء الكثير من القياسات وحساب الخطأ المعياري المتوسط وهو في حالتنا 850 زيبتوثانية".

وقال أوسياندر إنه "باستخدام هذه المعلومات يمكننا قياس الوقت الذي تستغرقه الإلكترونات لتغيير حالتها من الكمومية (quantum state) إلى الإلكترونات الحرّة (المتحررة من الذرة أي غير المرتبطة بها)".

وقال مارتن شولتز، المشارك أيضا في الدراسة، إن هذا الاكتشاف سيسمح بفهم أفضل في المستقبل لظواهر مثل الموصلية الفائقة والحوسبة الكمومية superconductivity and quantum computing..

مسيرة التصوير الطبي
من الاشعة السينية إلى التقانة النانوية

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

شاعرة القرن التاسع عشر الامريكية إيميلي ديكنسون كانت منعزلة تماما لدرجة انها لم تكن تسمح حتى للأطباء بالكشف عنها الا على مسافة بضعة أمتار. لو كانت على قيد الحياة وقت اكتشاف اشعة اكس لكانت بالتأكيد سوف تستفيد من التقدم الهائل الذي احدثته تلك الاشعة في مجال التصوير الطبي الذي يلائم طبيعة عزلتها والكشف عن سبب مرضها الذي قضى على حياتها في عمر ٥٥ عام.

قبل القرن العشرين اعتمد الاطباء على حواسهم الخمسة في تشخيص المريض ومعرفة العلة التي يشكوا منها وهذا سبب الكثير من المشاكل للمريض في تعرضه للخضوع إلى عمليات جراحية لأجل تشخيص المرض.

تغير الطب تماما بعد اكتشاف اشعة اكس وهي اشعة اكتشفها العالم ويليام رونتجن في العام 1895 بطريق الصدفة. لقد اعتبر اكتشاف هذه الاشعة من أعظم واهم انجاز طبي في تاريخ البشرية. انه بالفعل أعظم اختراع عبر العصور فقد تفوق على سفينة الفضاء ابولو وعلى اكتشاف البنسلين والشريط الوراثي DNA والمحركات الحرارية في استفتاء اشرف عليه متحف العلوم في لندن والذي شارك فيه اكثر من ٥٠ الف مشارك لاختيار اعظم اختراع عبر العصور.

لاحظ رونتجن ان بلورات فسفورية قريبة من مصدر فرق جهد عالي لأنبوبة اشعة المهبط (هي نفس الانبوبة المستخدمة في أجهزة التلفزيون التقليدية) تعطي وميض وتوهج حتى لو كانت مغطاة بورق سميك وداكن او حتى بصفائح معدنية رقيقة. لذلك فكر

وليم رونتجين مكتشف اشعة اكس

رونتجن بان هناك اشعة خارقة قد تولدت من انبوبة اشعة المهبط ولها القدرة على اختراق الورق والوصول إلى البلورة واثارتها. لم يكن يدرك رونتجن ما هي هذه الاشعة وما هو نوعها فأطلق عليها اسم اكس اي المجهولة لتصبح بعد ذلك اشعة اكس x-ray. لم يكتشف رونتجن اشعة اكس فحسب بل استخداماتها ايضا ففي العام 1898 لأول مرة قام بتصوير يد زوجته بعد ان جرب على نفسه قبلها وذلك بوضع يدها بين مصدر اشعة اكس وفيلم حساس وظهرت صورة عظام يدها وخاتم زواجهما. بهذا الاكتشاف النوعي استحق رونتجن جائزة نوبل في الفيزياء في العام 1901 لاكتشافه اشعة اكس والتي غيرت عالم الطب وفتحت المجال امام تطبيقات طبية هائلة.

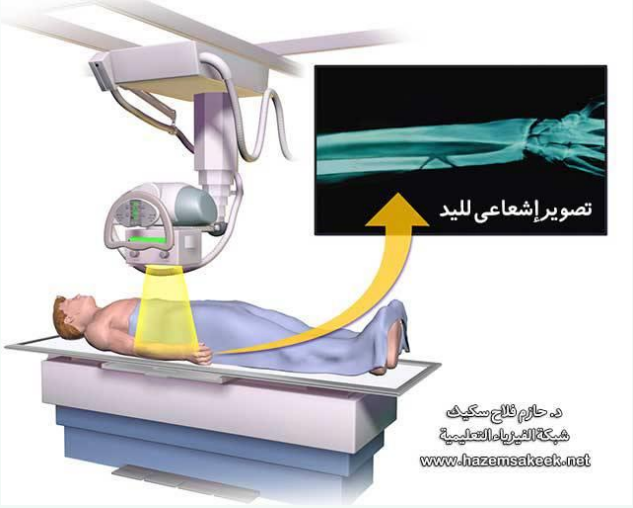
اصبحت بعد ذلك اجهزة اشعة اكس من الادوات الطبية الفعالة، وبالأخص اثناء الحرب العالمية الاولى للتعامل مع انواع مختلفة من الاصابات في صفوف الجنود. لقد وجد العلماء والاطباء انه من الضروري علاج المصابين واسعافهم خلال ساعة من الاصابة، ولهذا السبب تم نقل اجهزة اشعة اكس إلى مكان الجنود المصابين واستخدمها الاطباء في معرفة اين اصيب الجنود بالتحديد واخراج الرصاص من اجسامهم واي شظايا اخرى، مما ساهم كثيرا في اسعافهم قبل فوات الاوان.

مر التصوير بأشعة اكس بمراحل متعددة من التطور مثله مثل اي تقنية مبتكرة، الا ان فكرة عمله لم تتغير كثيرا عن بدايات استخدام اشعة اكس. وأطلق على تقنية التصوير بأشعة اكس مصطلح التصوير الاشعاعي radiography والعامل في هذا المجال يعرف باسم اختصاصي الاشعة radiologist. وبدأ الاطباء في استخدام اشعة اكس بدون الانتباه إلى مخاطرها وأثرها عليهم ففي بدايات التشخيص استخدم الاطباء شاشات فلوريسنت بدلا من الافلام المعروفة الان ووضعت على صدر المريض الذي تسلط عليه اشعة اكس من ظهره لتنفذ من صدره وتصل إلى شاشة فلوريسنت يتمكن بواسطتها الطبيب من رؤية واضحة لصدر المريض، وهذا عرضه بدون شك إلى جرعة كبيرة من اشعة اكس مما اصاب الكثير من الاطباء في الماضي بأمراض سرطانية خطيرة اودت بحياتهم.

تصوير الصدر باستخدام شاشة فلوريسنت

التصوير البانورامي والماموغرافي

في ايامنا هذه اصبحت اجهزة اشعة اكس محاطة بكافة وسائل الحماية والامان لضمان سلامة العاملين على تشغيلها واصبحت تعطي صورا أكثر جودة وبدرجة حساسية ودقة تحليلية عالية. كما تنوعت وسائل استخدام التصوير الاشعاعي فمنها ما يعرف باسم التصوير البانورامي Panoramic radiograph والذي يستخدم في طب الاسنان لتصوير الاسنان. وهناك تصوير الماموجرافي mammography والمستخدم في تصوير الثدي للكشف المبكر عن السرطان وكل هذه التقنيات تعمل بنفس الفكرة الا ان الاجهزة صممت لتخدم الهدف المراد منها. ومع التقدم في مجال الالكترونيات والكمبيوتر أصبح التصوير رقميا ولا داعي الان لاستخدام الافلام. والاعتماد على الكمبيوتر في التصوير اضاف الكثير من المزايا في التعامل مع الصور بعد التقاطها مثل تحسين جودة الصور وزيادة درجة وضوحها وارسالها إلى الاطباء عبر الانترنت للحصول على أكثر من رأي للتشخيص حول الامور المعقدة.



التصوير التلفزيوني الفلوروسكوبي

لم يقتصر الامر على التقاط الصور الثابتة لجسم الانسان فحسب، بل تطورت ت

قنية التصوير الفيديو باستخدام اشعة اكس والتي تعرف باسم الفلوروسكوبي fluoroscopy ليحصل فيها الطبيب على صورة مرئية ديناميكية متحركة وفيها يتم تسليط حزمة مستمرة من اشعة اكس على جسم المريض بعد حقنه بمادة ذات كثافة عالية. قد يخطر على بالنا ان هذا قد يعرض المريض لجرعة كبيرة من اشعة اكس التي قد تسبب له الكثير من الاضرار. الا ان استخدام انبوبة تعزيز شدة الصورة image intensified tube والتي استخدمت في المراصد الفلكية في الاساس من المساهمة في تقليل شدة اشعة اكس بدرجة كبيرة للحصول على تصوير فيديو لما يحدث داخل جسم المريض وخصوصا الاوعية والشرايين بجرعة اشعاعية امنة.

جهاز التصوير الفلوروسكوبي

الامواج فوق الصوتية

لم يعتمد التصوير الطبي على اشعة اكس فقط، فقد وجد طبيب الاعصاب النمساوي كارل ثيودو في العام 1942 امكانية استخدام الامواج فوق الصوتية في المجال الطبي وذلك بعد ان تطورت استخداماتها العسكرية من خلال اجهزة الرادار والسونار في الحرب العالمية الثانية. وبنفس الفكرة التي عملت بها اجهزة السونار لرصد الغواصات في اعماق المحيطات.

استخدمت ايضا في تصوير جسم الانسان. ومرت اجهزة التصوير فوق الصوتية والتي تعرف باسم الالتراساوند ultrasound بالكثير من التطورات لتكون مناسبة للاستخدامات الطبية حتى تمكن العلماء من الحصول على صورة ثلاثية الابعاد لجنين في العام 1986.

جهاز الالتراساوند

تستخدم اجهزة الالتراساوند الامواج فوق الصوتية والتي يزيد ترددها عن 20 كيلوهيرتز والتي تصدر عن مجس خاص وتنفذ الامواج فوق الصوتية في جسم الانسان وتصطدم في الحواجز والفواصل بين مكونات الجسم المختلفة. ينعكس جزء من الامواج وتعود إلى المجس وينفذ الجزء المتبقي إلى طبقات أعمق وتنعكس مجددا وترتد إلى المجس. يقوم المجس بالاستعانة بالكمبيوتر بحساب المسافة بين المجس والطبقة داخل الجسم التي انعكست عنها الامواج. تظهر على شاشة الكمبيوتر العلاقة بين المسافة وشدة الاشعة المنعكسة.

تعد اجهزة الالتراساوند من الاجهزة الاكثر امنا لأنها لا تتطلب استخدام اي مواد اضافية تدخل إلى جسم الانسان ولا ينتج عنها اي اضرار تذكر سوى انها ترفع درجة حرارة السوائل التي تتعرض للأمواج الفوق صوتية، وهنا يأتي دور الطبيب المستخدم للجهاز ومهارته في تجنب الوصول إلى هذه المرحلة. وبهذا فان اجهزة الالتراساوند مناسبة وامنة لتصوير النساء الحوامل، والاجنة والاطفال.

التصوير المقطعي

مع التقدم الهائل في مجال الكمبيوتر تطورت تقنية التصوير بأشعة اكس لتدخل في العصر الرقمي بتقنية التصوير المقطعي computed tomography والذي يعرف بالـ CT والذي يعود الفضل لاكتشافه العالم الانجليزي جودفري هاونسفيلد في العام 1971، وفيه يتم اعتبار جسم الانسان او المنطقة المراد تصويرها عبارة عن مقاطع او شرائح عمودية على محوره وكل مقطع يدور حوله جهاز اشعة اكس دورة كاملة ويقوم بتصويره بشكل منفصل وتخزن المعلومات في جهاز الكمبيوتر الذي يقوم برنامج معقد بإعادة تجميع تلك البيانات وتحويلها إلى صور مرئية تظهر تفاصيل الانسجة المختلفة للجسم حسب كمية نفاذ اشعة اكس منها، وهذا سمح للطبيب ان يشخص ويدرس كل جزء من اجزاء الجسم كما لو كان عبارة عن شرائح رقيقة.

ليحدد بدقة ان كان هناك كسر لم تتمكن اجهزة التصوير التقليدية من رصده او تحديد إذا ما كان هناك خلايا سرطانية.

جهاز ا لاشعة المقطعية CT

الرنين المغناطيسي

لم يتوقف العلم عند هذا الحد فبعد استخدام اشعة اكس والامواج فوق الصوتية في التشخيص جاء جهاز يعتمد على المجال المغناطيسي وامواج الراديو في العام 1977 وأطلق عليه اسم جهاز الرنين المغناطيسي magnetic resonance imaging والذي يختصر بالأحرف MRI، والذي يعد جهازا مميزا لكونه لا يتطلب استخدام مواد صبغية تدخل في جسم الانسان لتعزيز التباين فكان له السبق في تصوير الانسجة الرقيقة مثل الاوعية والشعيرات الدموية والدماغ والعظام والمفاصل بدرجة عالية من الدقة. كما تساعد هذه التقنية من التصوير على تعميق المعلومات التي يتم الحصول عليها بالتصوير المقطعي CT، ومن هنا تأتي نجاعتها الكبيرة في تمييز الامراض. يمكن بواسطتها تمييز المركبات الكيميائية للأنسجة المختلفة والمركبات الخبيثة، كما يمكن تمييز التغييرات الوظيفية كالاستهلاك الكبير للأكسجين على الرغم من تفوقها الكبير في مجال التصوير الا ان اجهزتها مكلفة جدا ومعقدة وتتطلب فترة مسح طويلة نسبيا.

الطب النووي

انضمت فئة جديدة من الاشعة تعرف باسم اشعة جاما إلى الاشعة المستخدمة في التشخيص الطبي فبعد ثلاثة اعوام من اكتشاف رونتجين اشعة اكس اي في العام 1898 اكتشف العالم بيكريل Becquerel النشاط الاشعاعي الناتج عن بعض المواد الطبيعية ولكن لم يكن بالامكان استخدامها في المجال الطبي لطول فترة عمرها. وفي العام 1930 تمكن العالم ايرنيست لورانس Ernest Lawrence من اختراع جهاز السيكلترون لتصنيع مواد مشعة بأعمار نصف صغيرة لا تتعدى بضعة ساعات فاتحا بذلك الباب لنشأة الطب النووي وحصل ايرنيست على جائزة نوبل في العام 1939.

تبرز اهمية اشعة جاما في الطب النووي إلى ان هناك اعضاء معينة في جسم الانسان مثل القلب والدماغ والكليتين لا يمكن ان يصل لها الضوء او ان تنعكس عنها اشعة اكس. لكن باستخدام

المواد المشعة التي تحقن داخل جسم المريض لتصل إلى العضو المراد تصويره يمكن ان يلتقط الكاشف نشاط هذا المواد داخل جسم الانسان والحصول على صورة تشخيصية وهناك اربعة تقنيات تعتمد على المواد المشعة تعرف باسم اشعاع البوزيترون الطبقي PET والاشعاع الفوتوني المقطعي SPEC وتصوير جهاز الدورة الدموية واجهزة مسح العظام. وتعتبر هذه التقنيات الطريقة الامثل للحصول على صور للأورام السرطانية وكشف المناطق الضعيفة في الاوردة الدموية وكذلك كشف العجز في تدفق الدم في اغشية جسم الانسان وكشف الخلل الذي قد يصيب الرئتين. تتم تقنية التصوير النووي بحقن المريض بالمواد المشعة المجهزة له خصيصا باستخدام جهاز السيكلترون ويخضع المريض للتصوير باستخدام كاميرا خاصة تعرف باسم كاميرا جاما لانها ترصد اشعة جاما التي تنطلق من المواد المشعة التي حقن بها المريض.

مناظير الاندوسكوب

كل الاجهزة السابقة تقوم بتصوير اعضاء جسم الانسان من الخارج وهناك قسم اخر للتشخيص يعتمد على ادخال مناظير تسمى الاندوسكوب endoscope يتكون من انبوبة مرنة بها حزمة من الالياف الضوئية يتم ادخالها إلى جسم الانسان والنظر بواسطته إلى الاعضاء الداخلية التي يصعب الوصول لها بالأشعة مثل المريء والمعدة والجزء العلوي من الامعاء والجيوب الانفية والقولون والمثانة والمفاصل، وتقوم فكرة عملها على ارسال الضوء في الالياف الضوئية وعادة ما يكون شعاع ليزر ليضيء المكان المراد تصويره وفي الطرف الخارجي للاندوسكوب يكون متصلا بكاميرا تظهر ما يحدث داخل الجسم على شاشة تلفزيونية. وقد انتشر استخدام المناظير في إجراء الجراحات، وهو آخذ في الازدياد. فمثلاً يمكن استئصال المرارة باستعمال المنظار وكذلك تفتيت الحصى.

التصوير الثلاثي الابعاد

ومع تطور اجهزة ليزر اشعة اكس التي تعطي اشعة اكس بخصائص الليزر الفريدة يتوقع العلماء ان تستخدم في مجال الطب لأخذ صور ثلاثية الابعاد لجسم الانسان من الداخل وتعرف تقنية التصوير ثلاثي الابعاد باسم الهولوجرافي holography ليتمكن الطبيب من النظر إلى صور مجسم لداخل جسم الانسان وفحصه بدقة غير مسبوقة.

وفي الختام ومع هذا التطور الكبير في مجال اجهزة التصوير الطبي الا ان المزيد من الابحاث تجري على زيادة دقة التصوير الطبي وزيادة سرعته، وتصغير حجم الاجهزة المستخدمة مع الحفاظ على كفاءتها وايجاد طرق عرض ثلاثية الابعاد والتقليل من الاثار الضارة. هذا بالإضافة إلى سعي العلماء إلى ربط اجهزة التصوير الطبي مع برامج كمبيوتر تتمكن من التشخيص او ان تساعد الطبيب في هذا المجال. وقد يأتي اليوم الذي نشهد فيه مع تطور تقنيات النانوتكنولوجي من ابتكار كاميرات صغيرة تتحرك في داخل الاوعية الدموية او اي جزء من جسم الانسان وتعطي تفاصيل واضحة وتقوم ايضا بإصلاح اي خلل حسب توجيهات الطبيب.

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

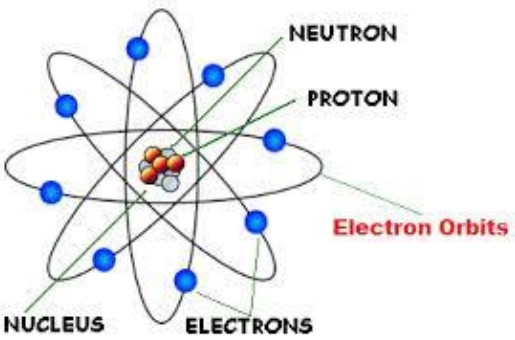
للكاتبة: مريم عبدالله أبو تيلخ

رحّالة مسلمة أجوب الزمان والمكان لأصل لغايتي الأبدية " رضا الله "

بكالوريوس فيزياء معيدة بقسم الفيزياء في الجامعة الاسلامية بغزة

يمر الواحد منا بالكثير من المواقف والظروف الصعبة في حياته تَعامُله مع تلك الظروف والأزمات يكون واحداً من ثلاث: أما الأول منها فإنه قد يستطيع التغلب على تلك المواقف والصعوبات بل ويتمكن من قلبها لصالحه فلا يبقى لها أدنى تأثير على الإطلاق وكأنها لم تكن من الأساس، أما الثاني فقد يماشي تلك الظروف تماشياً رُغماً عنه صابراً محتسباً حتى تتضاءل وتزول مع الوقت، والثالث والأخير فقد تكون تلك الظروف والصعوبات أقوى منا ومن قدراتنا وإمكانياتنا فتؤثر بنا أيَما تأثير وتترك بصمة واضحة لها في شخصية كلٍ منا هذا قد يعني إخفاقنا وفشلنا لكنه في ذات الوقت يعني اكتساب كلٌ منا لخبرات ومهارات وقدرات لم يُحَصِلها إلا بالتجربة إذن تأثير تلك المواقف هنا ذو نوعين: تأثير سلبي ظاهري سريع وتأثير إيجابي خفي عميق بطيء نوعاً ما، أياً كان فإن الحالة الثالثة من التعامل مع المواقف تترك بصمتها جلية واضحة في الواحد منا فليست كل الأزمات قابلة للتجاوز بعضها يؤلمنا ويؤذينا لكنها كذلك تصنعنا، وكلٌ منا يختلف في طريقة تعامله مع تلك المواقف بناءً على شدتها وعلى الثقافة والمبادئ التي يحملها الفرد والتربية التي نشأ عليها فبعض الظروف قد تبدو لك تافهة لكنها لغيرك أمرٌ جلل عظيم، هذه نظرة لمخلوقٍ من مخلوقات الله مخلوق عاقل يحمل مسئولية خلافة الأرض يسمى الإنسان فلو أردنا أن ننظر لمخلوقاتٍ أخرى أوجدها الله لتُعينه على إعمار الأرض وإصلاحها مثلاً المواد الموجودة في الطبيعة والمنتشرة على سطح الأرض والتي جمعها العلماء على شكل عناصر وضعت في الجدول الدوري.

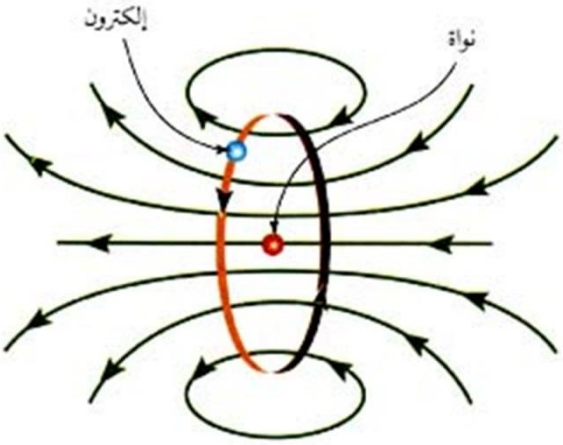
سر الخصائص المغناطيسية للمواد:



إن هذه المواد حين يتم وضعها في مجال مغناطيسي يختلف تأثرها وتعاملها مع المجال فما السبب في ذلك يا ترى؟ لو قمنا بتشبيه المجال المغناطيسي بالظروف الصعبة التي يواجها الإنسان وشبَهنا المواد بالإنسان فكما يختلف تأثير الصعوبات فينا يختلف تأثير المجال المغناطيسي في المواد، فما السرُ في ذلك؟ هل المواد تحمل مبادئ وقيم تُمكنها من مواجهة المجال؟ أم تُراها تملك إرادة جبارة قوية لا تسمح للمجال باختراقها وزعزعتها ناهيك عن التأثير بها؟ أم حقاً هي تملك كمية هائلة من الصبر والتحمل لتماشي بها المجال المغناطيسي حتى يزول عنها؟ أم أنها تملك قلباً ينبض بالإيمان والعمل والتحدي لإثبات الذات؟ وهل دائماً تثبت نفسها أم أن المجال يفرض نفسه؟ وهل فعلاً المواد الصلبة تستطيع أن تكون معلماً للإنسان في منهجية الحياة؟ وما تراها تعلمنا؟

الخصائص المغناطيسية التي تمتاز بها المواد مرجعها في الأصل إلى حركة الإلكترونات حول نوى الذرات، فالمادة تتكون من ذرات والذرة تحتوي على نواة فيها بروتونات ونيترونات وتدور الإلكترونات حول النواة، الإلكترونات في حقيقتها عبارة عن شحنات متحركة والشحنات المتحركة تولد مجالاً مغناطيسياً، فكيف يتحرك الإلكترون؟

حركة الإلكترون:



للإلكترون حركتان: الحركة الأولى حركته حول نواة الذرة وحركته هنا تشبه حركة تيار في ملف دائري كما أن إسهام هذه الحركة في المجال المغناطيسي ضئيل جداً، أما حركته الثانية فهي حركة الإلكترون حول نفسه وتسمى هذه الحركة بالحركة المغزلية (البرمية) والتي يُعزى لها معظم خصائص المادة المغناطيسية، ويكون المجال المغناطيسي الناشئ مساوياً لمحصلة المجالات الناشئة عن حركة الإلكترونات الموجودة في ذرات المادة.

الإلكترونات في المادة تكون إما مربوطة في أفلاك أو قد تكون حرة، في حال كانت الإلكترونات مربوطة في أفلاك وكما تخبرنا الكيمياء فإن كل فلك يتحرك فيه إلكترونان باتجاهين متعاكسين مما ينشئ عزمين مغناطيسيين متساويين في المقدار ومتعاكسين في الاتجاه فيلغي أحدهما الآخر، أما إنْ كانت الإلكترونات حرة فإنها تدور في أفلاك مختلفة وباتجاه واحد فتتحد عزومها المغناطيسية وتظهر الخصائص المغناطيسية للمادة.

يكون تصرف المواد عند وضعها في المجال المغناطيسي الخارجي مختلف فقد يعمل المجال المغناطيسي الخارجي على توحيد عزومها ويضع بصمته عليها فتصبح مادة ممغنطة، وقد يكون المجال المغناطيسي الناشئ داخلها أقوي من الخارجي فتستطيع إثبات ذاتها وكينونتها.

إذن السر في تعامل المواد مع المجال المغناطيسي الخارجي هو الإلكترونات المفردة وكمية احتواء المادة لها كما أن السر في تعاملنا مع الأزمات والظروف الصعبة هو الإيمان الراسخ في القلب واليقين بالله عزوجل فعطايا الله وهباته للناس مختلفة من إنسانٍ لآخر فقدراتنا وإبداعاتنا وإمكانياتنا مختلفة وكذلك عطايا الله للذرات مختلفة بعضها يملك إلكتروناً مفرداً وبعضها اثنين وبعضها يكتسب الآخر يفقد فعلينا الإيمان والرضا بما خلقنا الله عليه وما جَملنا به وكما أن درجة الإيمان تختلف من شخصٍ لآخر كذلك يختلف عدد الإلكترونات الحرة من مادةٍ لأخرى.

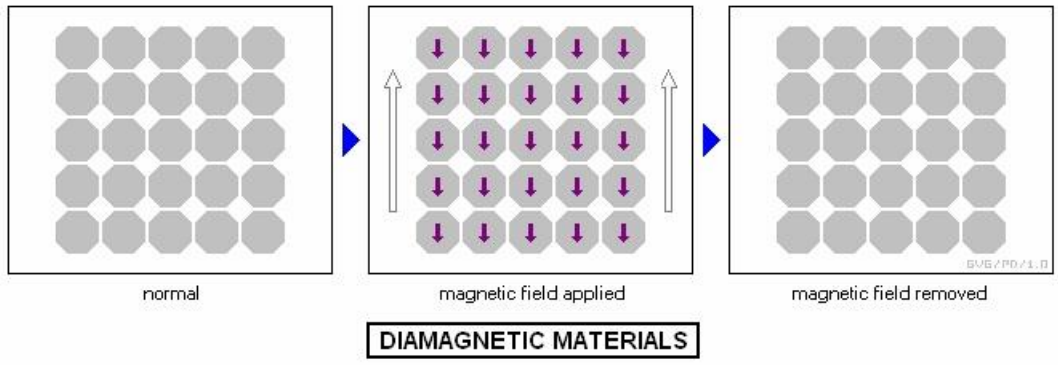
تصنيف المواد حسب مغنطتها:

عند وضع مادة في مجال مغناطيسي خارجي فإنه يتغير إما بالزيادة أو النقصان، عبر العلماء عن ذلك بالمعادلة الآتية

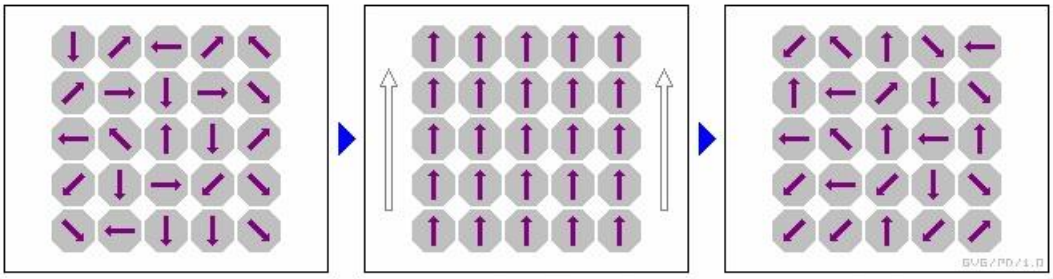
$$\delta_{غ} غ = غ$$

غ تعبر عن المجال المغناطيسي الخارجي قبل وضع المادة فيه أما $غ_{\delta غ}$ فتعبر عن المجال المغناطيسي الخارجي بعد وضع المادة فيه، $\delta_{غ}$ تعنى معامل النفاذية المغناطيسية النسبية للمادة والذي يعطى بالعلاقة الآتية $\delta_{غ} = \frac{\mu}{\mu_{.}}$ أي أن معامل النفاذية المغناطيسية يعتمد على نوع المادة والتي تحددها الإلكترونات الحرة وأما قيمة معامل النفاذية قد تساوى أحياناً عدداً صحيحاً فيزداد المجال أو تساوى كسراً حقيقياً فيقل المجال.

عند وضع المواد في مجال مغناطيسي خارجي و تترتب عزومها باتجاه معاكس لاتجاه المجال الخارجي بمعنى أن المادة كلها ستتمغنط باتجاه مضاد للمجال الخارجي فتضعفه أي أنها (تقاومه لتثبت نفسها) أطلق العلماء على هذه المواد اسم المواد الدايامغناطيسية Diamagnetic Materials كلمة (دايا Dia تعنى الضد) فهذه المواد إذا وضعت في مجال مغناطيسي خارجي فإنها تنفر منه ويكون معامل النفاذية لها أقل من واحد بقليل وذلك بديهياً لأنها تضعف المجال المغناطيسي الخارجي، عند زوال المجال الخارجي يزول ترتيب العزوم وكأنه لم يكن هناك مجال وتمحو كل أثرٍ له فتحافظ على هويتها ومن الأمثلة عليها الزئبق والفضة والرصاص والسيليكون.

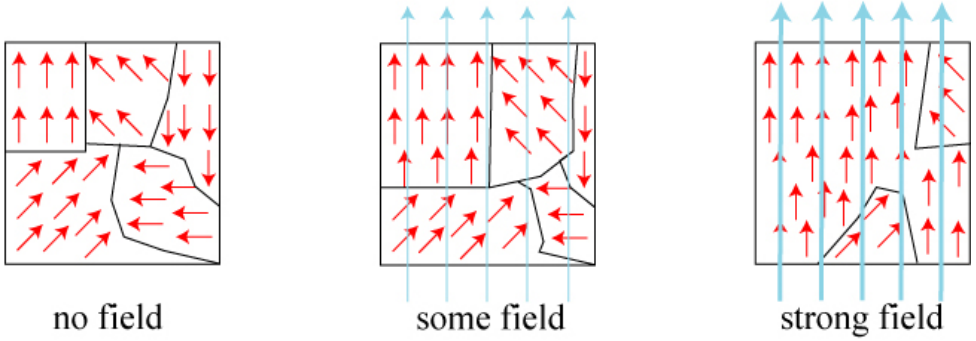


أما إذا كانت المادة تمتلك عزوماً قبل وضعها في المجال ومحصلة هذه العزوم تساوى صفر فحين وضعها في مجال مغناطيسي خارجي فإنها تترتب باتجاه المجال الخارجي أي موازية له مما يؤدي لتمغنط إضافي للمادة فتتمغنط باتجاه المجال الخارجي وتعمل على تقويته وهذا يعنى أن معامل النفاذية لها أكبر من واحد بقليل تسمى هذه المواد بالبارامغناطيسية Paramagnetic Materials (كلمة بارا Para تعنى موازي) ومن الأمثلة عليها الزجاج والألمونيوم والزنك.

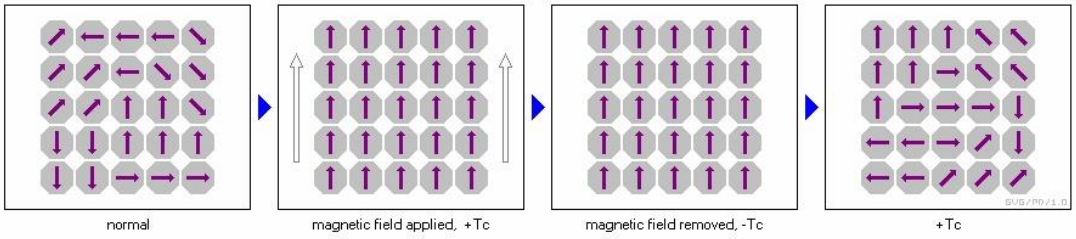


PARAMAGNETIC MATERIALS

هناك بعض الأنواع من المواد حساسيتها عالية للمجال مهما كان المجال المغناطيسي الخارجي بسيطاً فإنه يؤثر فيها بل ويترك بصمته واضحة خلالها بمعنى أن قابليتها للتمغنط عالية جداً، فكل مجموعة من الذرات لها نفس اتجاه العزوم المغناطيسية تسمي حقلاً وتتوزع تلك الحقول بشكل عشوائي في المادة بحيث يكون محصلتها صفر فعند تعرض المادة لمجال مغناطيسي خارجي الحقول الأكثر استقامة مع المجال الخارجي تنمو على حساب الحقول الأخرى والحقول التي ليست في اتجاه المجال يحدث لها دوران بحيث تكون أكثر استقامة مع المجال، كلما زادت شدة المجال الخارجي زادت استقامة الحقول باتجاه المجال حتى تصل المادة لأعلى درجات التمغنط وتبقى الحقول محتفظة بالخواص المغناطيسية حتى بعد زوال المجال المؤثر أي أن المجال ترك بصمةً واضحة له عليها.

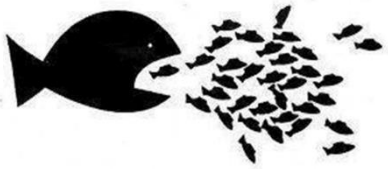


تسمى تلك المواد بالفرومغناطيسية Ferromagnetic Materials وكلمة Ferro جاءت من مادة الحديد والتي تعتبر من أشهر المواد أمثلة عليها ومن أمثلتها أيضاً الكوبلت والنيكل، من الممكن إزالة بصمة المجال المغناطيسي عنها وذلك بتعريضها لدرجة حرارة عالية بمعنى إن أردت أن تحافظ على شخصيتك من التحلل والاندثار وأن تملك إرادتك بنفسك وتضع بصمتك بوضوحٍ عليها عليك أن تكون قوياً ومستعداً لمواجهة الكثير من الكي والضغط، قد يكون ذلك متعباً لكن أن تمتلك إرادتك بنفسك وحريتك فهذا شيءٌ لا يقدر بثمن.

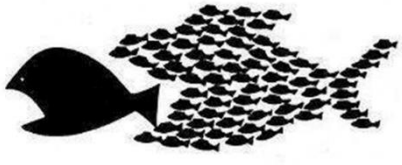


FERROMAGNETIC MATERIALS

إذن في تعاملنا مع الأزمات من حولنا فنحن إما (دايا أو بارا أو فرو) وفي الحقيقة لا يعيبنا أياً منها فإن استطعنا تجاوز الأزمات بدون أن تترك بصماتها علينا فنحن هنا تعاملنا معاملة دايا وحافظنا على شخصياتنا أن تبقى كما هي، وإنْ كانت تلك الظروف أقوى منا فلنلجأ للطرق اللينة التي تحافظ علي شخصياتنا من الاندثار تحت وطأة ظروف الحياة فلنماشياها قليلاً حتى تزول بإذن الله، أما إنْ كانت أكبر منا بكثير فهنا لا مفر ستؤثر في شخصياتنا وتترك بصمةً واضحة لها في أعماقنا وأرواحنا لكن هذا لا يعني الضياع فإنْ كانت ولابد تاركة أثراً فينا فلنختر الأثر الجيد ولنحرص وقتها على أن تترك فينا أثراً إيجابي دافعاً للأمام متحلين بالصبر والتسليم بكل رضى لأقدار الله عزوجل.



وأختم أيها القارئ الحبيب بلفتةٍ سريعة إنّ هذه المواد مثلها مثل أمتنا الإسلامية والحقول ذات العزوم المغناطيسية مثلها مثل دولنا التي مزقتها الحدود وكلاً من هذه الدول لها اتجاه عزوم مخالفة لاتجاهات العزوم في الدول الأخرى لذلك محصلة عزوم أمتنا في هذا الزمان صفر بعد أن كانت محصلة عزومها المالانهاية وما بعدها فلو أنّا حين يُمارس علينا الضغط من الأعداء في الخارج جعلنا اتجاهات عزومنا باتجاه واحد معاكس لاتجاه مجال ضغط العدو لحققنا الكثير من أمنيات القلب بعز الإنسان والأوطان في ظل سماحة الإسلام.. فلو أنّا وحدنا العزوم.. فلتتوحد العزوم ولنوحد عزومكِ أمتي .

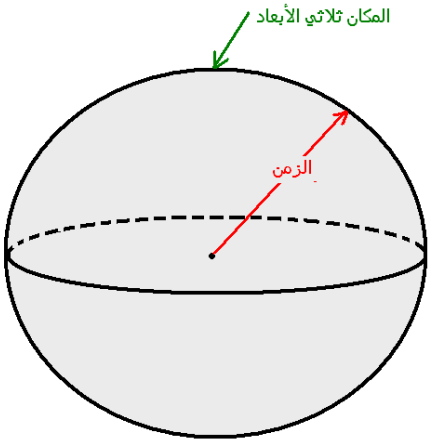


أيها الشرق قد أطلت الرقودا يأسن الماء إن أطال الرقودا
إنّ أولى الورى بتوحيد شملٍ أمةٌ كان دينها التوحيـــــدا

م./ معز جعفر كمال الدين
بكالوريوس الهندسة مجال البترول في السودان

النموذج الكوني هو وصف كلي للشكل الحالي للكون ولتطور هذا الشكل عبر الزمان، ومعلوم أن الشكل الكلي للكون يرتبط بمحتواه المادي بحسب معادلة آينشتاين التي تلخص النظرية النسبية العامة ولذلك فللاهتداء الى النموذج الكوني الصحيح يجب الاستعانة بنتائج استكشافات كونية بعيدة جدا في الفضاء والزمن بحيث تتجاوز كل السمات المحلية المرتبطة بمجموعتنا الشمسية أو المجرة التي ننتمي لها حتى نصل الى مدى يمكننا من افتراض أنه يمكننا إكمال بقية الصورة الكلية للكون استنادا الى الجزء الذي تمكنا من استكشافه مباشرة وهذا يحتم علينا استخدام فروض تبسيطية لا يمكن البرهنة عليها مثل افتراض أن خواص الكون متشابهة وهذا يمكن ان يشبّه بحالة محاولة سكان كوكب ما التعرف على الشكل العام لكوكبهم فبعد مسح مساحة كافية على سطح هذا الكوكب تختفي معها التفاصيل وتظهر فيها صفة عامة هي التحدب بمقدار معين يمكنهم تعميم هذا الملاحظة على البقية غير المستكشفة وبالتالي افتراض الشكل الكروي لهذا الكوكب الى أن يتمكنوا في وقت ما بعد ذلك من التأكد من صحة هذا التعميم أو عدم صحته مثلا عن طريق النظر الى كوكبهم من الفضاء البعيد.

ان النموذج الكوني السائد الآن المعروف بالنموذج القياسي ليس هو الوحيد الممكن ولا هو وحده الذي وجد حظا من الدراسة ولكنه النموذج الذي يعتقد أغلب علماء الكونيات اليوم أنه الأكثر انسجاما مع المشاهدات الكونية من بين النماذج التي أُقتُرحت حديثا، مع أن النموذج القياسي هذا نفسه يواجه الآن كثير من المشكلات مثل مشكلة الثابت الكوني ومشكلة الأفق ومشكلة المنفردات وغيرها. وتقدم باستمرار هذه الأيام كثيرا من المقترحات لحلول مثل هذه المشاكل الا أن أكثر هذه المقترحات تتضمن جوانب غير مرغوبة مثل إجراء التعديلات على نظريات راسخة مثل النسبية العامة أو استخدام أشياء ووقائع افتراضية مثل الطاقة المظلمة والتضخم والأكوان المتعددة وهذه الافتراضات ما لم تثبت بطريق آخر لا يمكن اعتبارها حلولا لأنها أشبه بنقل المشكلة من ساحة المعادلات الرياضية الي العالم الفيزيائي.

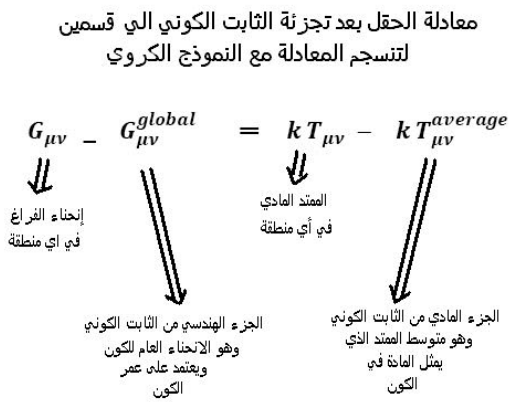


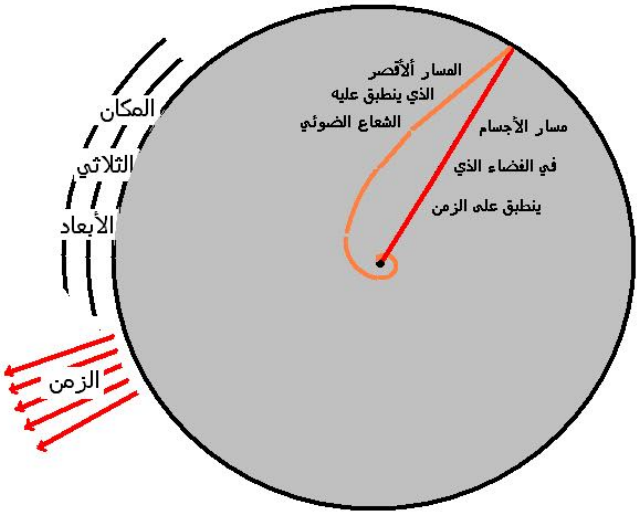
ومما لا شك فيه أن النموذج القياسي ليس هو النموذج الأبسط للكون لأنه يمكن تصور نماذج أخرى أبسط منه بكثير وأبسطها على الاطلاق هو النموذج الذي يكون فيه متصل المكان والزمن كرة رباعية الأبعاد يمثل سطحها الثلاثي الأبعاد متصل المكان ويكون نصف قطرها هو الزمن.

ان هذا النموذج مع بساطته التي لا نظير لها له كثير من الميزات الجاذبة اذ يتشكل متصل المكان والزمن في الشكل الكروي المفضل ويظهر فيه تميز الزمن باتجاه خاص من المركز الي الخارج وهذا ينتج منه أن تمدد الكون يكون أمرا تلقائيا تابعا

لمرور الزمن لأن مرور الزمن يعني زيادة نصف قطر السطح الكروي الثلاثي الأبعاد الذي يمثل المكان. ان هذا النموذج الأبسط ليس بالطبع ببعيد عن خيال الفيزيائيين الا أنه يبدو أن الباحثين في النماذج الكونية قد رفضوه لسببين: أولهما أنهم رأوا أنه يتعارض مع التطبيق الكوني لمعادلة النسبية العامة لأنه بحسب هذا النموذج فان انحناء الكون يعتمد فقط على عمر الكون أي نصف قطر الكرة الرباعية الأبعاد ولا يتيح هذا النموذج أي تأثر لهذا الانحناء بالكثافة المتوسطة للمادة في الكون كما تتطلب معادلة النسبية العامة والسبب الآخر هو أن في هذا النموذج تكون الزيادة في المسافة بين أي نقطتين في المكان تتناسب طرديا مع زيادة عمر الكون وهذا يقتضي أن يكون تمدد الكون منتظما و ليس متسارعا وهو ما أُعتُبِر تعارضا مع المشاهدات الكونية للإزاحة الحمراء التي فُسِرت بالتمدد المتسارع للكون.

غير أننا يجب أن لا نستسلم لهاتين العقبتين قبل النظر في احتمالات أخرى اذ يمكن تجاوزهما ببساطة فبالنسبة لاعتماد الانحناء الكلي للكون على متوسط كثافة مادته فإنه ليس من النتائج الضرورية لمعادلة اينشتاين لأننا يمكن أن نعتبر أن متوسط كثافة المادة جزءاً من الثابت الكوني وهذا سيؤدي الى استقلال الانحناء الكلي للكون عن الكثافة المتوسطة للمادة لأنها ستدخل في جانبي المعادلة أولاً ضمن الثابت الكوني وثانيا في المقدار المادي المعروف بممتد الطاقة والإجهاد فلا يكون لها أي أثر وهذا سيحل كذلك كل المشاكل الناتجة عن الارتباط بين الانحناء الكلي للكون ومتوسط كثافة مادته مثل مشكلة الثابت الكوني ولن يؤثر علي التطبيق الناجح المحلي لمعادلات آينشتاين . أما بالنسبة للعقبة الثانية فمن المهم أن نعرف أن تسارع التمدد الكوني ليس هو التفسير الوحيد الممكن لبيانات تجارب قياسات الإزاحة الحمراء لأن النموذج الكروي البسيط يتيح لنا تفسيرا آخر لهذه البيانات وذلك لأنه من ناحية رياضية بحتة فإن المسارات الصغرى (الجيوديسية) المرتبطة بهذا الشكل من متصل المكان والزمن هي في الواقع منحنيات حلزونية تقترب من الخطوط المستقيمة كلما ابتعدنا عن المركز وذلك سيعرّض الاشارات الضوئية التي تسلك هذه المسارات الي تراجع ترددتها بنفس المقدار الذي تشير اليه المشاهدات التي فُسِّرت على أنها من آثار تسارع التمدد وليس هذا فحسب فكذلك فان مسارات الضوء في هذا النموذج تقدم حلا لمشكلة الأفق المرتبطة بالنموذج القياسي وهي وصول أشعة الينا متطابقة الخواص الحرارية من مصادر لم يوجد بينها أي اتصال يتيح لها التوازن الحراري بينها لتبرير هذا التطابق،





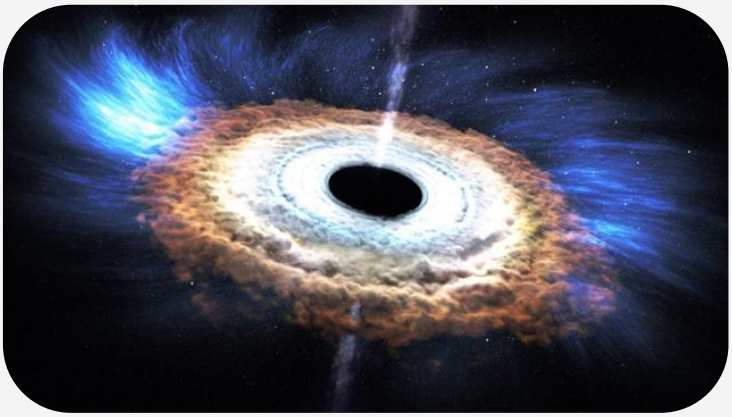
وذلك لأن المسارات الحلزونية للضوء المرتبطة بنموذجنا المبسط تقتضي أن الأشعة المنبعثة من مصدر في كل الاتجاهات سترتد اليه من جميع الاتجاهات بعد فترة طويلة بعد أن تكمل دورة كاملة اثناء حركتها المركبة من دوران حول المركز وابتعاد عنه وهذا يقترح تفسيرا بسيطا لظاهرة تطابق خواص هذه الأشعة الكونية بأنها يمكن أن تكون صدرت من نفس مجرتنا في زمن ما في الماضي ثم قادها المسار الحلزوني الي التقاطع مع مسار المجرة المنطبق على الزمن ومما يزيد هذا التفسير إثارة أنه يقدم حلا كذلك لمشكلة حديثة تتعلق أيضاً بالأشعة الكونية فقد وجد أن بعض مكونات هذه الأشعة تنبعث منها الاشعة بالضبط في محاذاة المستوى الذي تدور فيه كواكب المجموعة الشمسية حول الشمس ومن المستبعد جدا بحسابات نظرية الاحتمالات أن يتم هذا التوافق صدفةً و بما أن مصادر الأشعة الكونية حسب النموذج القياسي تعود الي أماكن مختلفة وفترات قديمة جدا لا يمكن أن يكون لها أي ارتباط باي اتجاه مفضل يخص مجموعتنا الشمسية او حتى المجرة فإن هذا يبدوا غريباً جداً ويعتبر مهدداً قويا لأهم قواعد علم الكونيات الحديث وهو تعميم قاعدة كوبرنيكوس التي تنص علي أنه لا الأرض ولا مجموعتنا الشمسية ولا المجرة ولا أي جزء من الكون يشغل حيزا خاصا ز ولكن في النموذج الكروي المبسط و بحسب تفسيرنا السابق لمصادر الأشعة الكونية فيمكن اعتبار أن هذه السمات من الأشعة الكونية التي تبدوا وكأنها تحاذي مستوى النظام الشمسي ماهي إلا الأشعة نفسها المنبعثة من الشمس في زمن سابق والتي قادها المسار الحلزوني للسقوط مرة أخرى على الشمس فلذلك ستظهر لأي راصد على الأرض أو قريبا منها موازيةً للخط الواصل بين الأرض والشمس وبالتالي محاذية لمستوى النظام الشمسي.

من إصدارات شبكة الفيزياء التعليمية

أ./ ولاء نبيل طه فسفوس
ماجستير رياضيات من جامعة الازهر - غزة، محاضرة في جامعة القدس المفتوحة

سأتحدث في هذا المقال عن مخلوقات خلقها الله من زمن بعيد وذكرها في القرآن الكريم قبل 1400 عام وأقسم بها في سورة التكوير، وتم اكتشافها ورصدها من قبل وكالة ناسا الفضائية في عام 1994 وسموها الثقوب السوداء Blake Holes وسيتم توضيحها وشرحها بالتفصيل كالتالي.

بدأت قصة هذه المخلوقات المحيّرة في عام 1790 عندما اقترح الانكليزي جون ميشيل والفرنسي بيير سايمون وجود نجوم مخفية في السماء، ثم في عام 1915 توقعت نظرية النسبية العامة لأينشتاين وجود هذه الأجسام في الفضاء وأثرها على الزمان والمكان، وأخيراً في عام 1967 تحدث الأمريكي جون ولير عن الثقوب السوداء كنتيجة لانهيار النجوم. في عام 1994 أثبت العلماء بواسطة مرصد هابل وجود جسم غير مرئي في مركز المجرة M87 ويلتف حوله الغاز في دوامة واضحة، وقد قدروا وزن هذا الجسم بثلاثة آلاف مليون ضعف وزن الشمس! ثم توالت الأدلة على وجود هذه الأجسام بواسطة الأشعة السينية.



يعرّفه علماء وكالة ناسا الثقب الأسود Black Holes هو منطقة من المكان ضُغطت بشكل كبير فتجمعت فيها المادة بكثافة عالية جداً بشكل يمنع أي شيء من مغادرتها، حتى أشعة الضوء لا تستطيع الهروب من هذه المنطقة. ويتشكل الثقب الأسود عندما يبدأ أحد النجوم الكبيرة بالانهيار على نفسه نتيجة نفاد وقوده، ومع أن الثقب الأسود لا يُرى إلا أنه يمارس جاذبية فائقة على الأجسام من حوله، ولذلك فإن أي غاز قريب منه سينجذب إليه ويدور في دوامه عنيفة مولداً حرارة عالية نتيجة هذا الدوران مثل الإعصار السريع، هذه الحرارة تبث الأشعة السينية باستمرار، وهذه الأشعة يمكن للفلكيين التقاطها بسهولة بواسطة أجهزتهم، ولذلك يعلمون بأن هذه المنطقة تحوي ثقباً أسود. فنجد أن الثقب يقوم بشفط محتويات الكون المحيط الواقعة تحت تأثير جاذبيته، بما فيها الغيوم الهائلة من الغازات.

وما يجعل الثقب الاسود مختفياً لا يُرى هو أن سرعة الهروب تكون عالية جداً ولا يمكن لأي جسم تحقيقها، حتى الضوء الذي يتحرك بسرعة 300 ألف كيلو متر في الثانية لا يستطيع الهروب من جاذبية الثقب الأسود لأن سرعته غير كافيه لذلك.

ولكن لا يمكن لأي نجم ان يتحول الى ثقب أسود الا اذا بلغ وزنه عشرين ضعف وزن شمسنا أو اكثر يمكنه في نهاية حياته أن يتحول إلى ثقب أسود، وذلك بسبب حقل الجاذبية الكبير وبسبب كتلته الكبيرة. ولكن النجم إذا كان صغيراً ونفد وقوده، سيتحول إلى قزم أبيض white dwarf أي نجم ميت، لإن قوة الجاذبية وبسبب كتلته الصغيرة وغير الكافية لضغطه ليتحول إلى ثقب أسود.

مما سبق نتوصل لحقيقة علمية وهي أن الثقوب السوداء تسير وتجري وتكنس كل ما تصادفه في طريقها، فهي تخلق قوة جاذبية هائلة تعمل مثل مكنسة كونية لا تُرى، عندما تتحرك تبتلع كل ما تصادفه في طريقها، حتى الضوء لا يستطيع الهروب منها.

هذا ويمكن ان نختصر حقيقة هذه الثقوب السوداء في ثلاثة أشياء:

1- هذه الأجسام لا تُرى: غير مرئية.

2- جاذبيتها فائقة تعمل مثل المكنسة.

3- تسير وتتحرك باستمرار.

القران الكريم وحقيقة هذه المخلوقات، تحدث المولى عز وجل واقسم بوجود هذه المخلوقات حيث يقول تعالى: (فَلَا أُقْسِمُ بِالْخُنَّسِ * الْجَوَارِ الْكُنَّسِ) [التكوير: 15-16]. يتضح أن القران الكريم اختصر كل ما قاله العلماء عن الثقوب السوداء بثلاث كلمات فقط " الْخُنَّسِ، الْجَوَارِ، الْكُنَّسِ" ، فهذه المخلوقات التي أقسم الله بها لها ثلاث حقائق هي :

1- الْخُنَّسِ: أي التي تختفي ولا تُرى أبداً، وقد سمّي الشيطان بالخناس لأنه لا يُرى من قبل بني آدم. وهذا ما عبر عنه العلماء بكلمة غير مرئي.

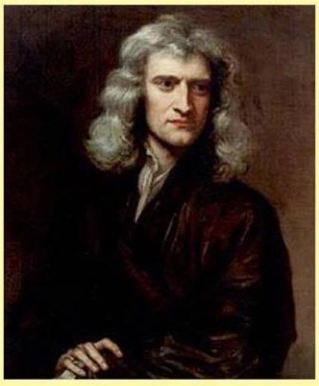
2- الْجَوَارِ: أي التي تجري وتتحرك بسرعات كبيرة. وهذا ما عبر عنه العلماء بكلمة تتحرك.

3- الْكُنَّسِ: أي التي تكنس وتبتلع كل ما تصادفه في طريقها. وهذا ما عبر عنه العلماء بكلمة مكنسة.

نستنتج وكما اخبرتكم سابقا ان القرآن الكريم سبق العلماء في الحديث عن هذه الحقيقة الكونية.

سأتحدث في المقال الثاني بإذن الله عن الثقب الأسود وعلاقته بمجرتنا مجرة درب التبانة.

ما قصة المسائل الرياضية التي أعدها برنولي، متحدياً فيها نيوتن؟



Isaac Newton (1642-1727)

Johann Bernoulli (1667-1748)

بقلم الاستاذ بدر العصيمي: في عام 1696 وضع العالم الرياضي السويسري برنولي مجموعة من المسائل الرياضية المعقدة معدة للامعين من أساطين الرياضيات للتعامل معها ومحاولة حلها خلال القرن القادم وقد ابتدأ برنولي تحديه قائلا: هنا يوهان برنولي وها أنا أتحدث إلى أساطين الرياضيات وأكثرهم عبقرية. أدرك - وأنا الرياضي المحنك- بأن لا شيء يرتقي إلى مستوى النشوة والسعادة التي تبهج الرجال من مسألة نزيهة، صحيحة تتحدى قابلياتهم الذهنية والرياضية والذين سينعمون بالشهرة وسيرفلون بغبار البهجة وحتى آخر لحظة قبل توصلهم لحلها، فإذا ما نجح أحدكم بالوصول إلى الحل الصحيح فسأقوم أنا شخصيا بإعلانه الأهل حقا للجائزة التي قد رصدتها له.

استلم نيوتن قائمة المسائل التي توعد بها برنولي فطاحل الرياضيين في زمنه، وفي إحدى الأمسيات بعد أن أنهى نيوتن عمله في دار ضرب المسكوكات اختار عشوائيا إحدى المسائل وحلها قبل خلوده إلى النوم، وفي اليوم التالي دفع بإجابته إلى سكرتير المجمع الملكي وطلب منه إرسالها إلى برنولي دون أدنى ذكر لاسمه. حالما فض برنولي المظروف الحاوي على الحل، تبسم ضاحكا بحبور فقد تعرف فورا على صاحب الحل وحدس بأنه نيوتن نفسه وقال: أنى لك أن تخطئ الأسد وقد رأيت أثر مخلب.

تتقدم أسرة تحرير مجلة الفيزياء العصرية
بأجمل التهانى والتبريكات للأخ الفاضل

المهندس محمود بكر أبوخميس

بمناسبة حصوله على درجة الماجستير
والتى كانت بعنوان دراسة بعض العوامل
المؤثرة على تصنيع مصبعات أعلاف
الماشية من المخلفات الزراعية.

متمنيين له دوام التفوق والنجاح...

والف مبروك

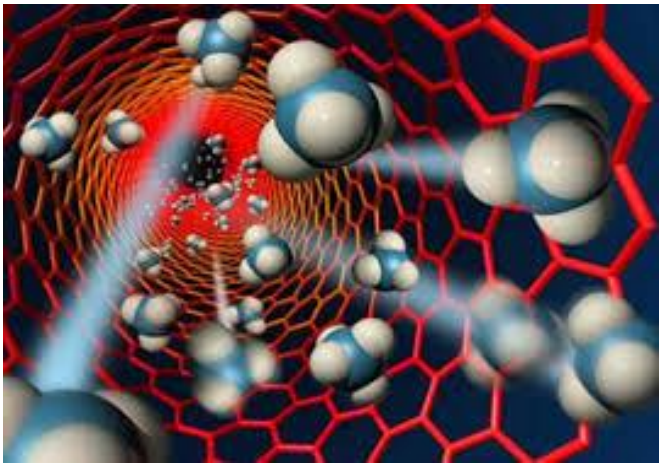
سحر النانو تكنولوجى

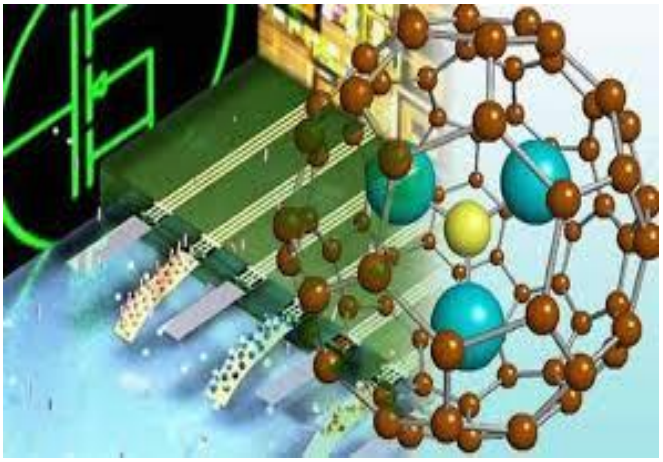
م/ محمود بكر أبو خميس
المعيد بقسم الهندسة الزراعية
– جامعة دمياط

لقد تطور مفهوم الأمية العلمية فلم يعد قاصرا على من لا يعرفون القراءة والكتابة فحسب! فقلد ضربت التكنولوجيا الحديثة بجذورها فى كل منحى من مناحى الحياة وأصبحت الأمية الحقيقية وصما لا يقتصر على الآحاد من الناس بل الأمم والدول بمجموعها ولقد اصبح (علم النانو تكنولوجى) كالشمس لاحت لناظر فهو علم السحر كما أحب أن أسميه، وما أقبح أن تجهل مجتمعاتنا وقرائنا المعرفة العامة الخاصة بهذا العلم لذلك أجتهدت فى تقديم سلسلة من المقالات العلمية حول هذا العلم أبدئها بتوطئة بعنوان (سحر النانو تكنولوجى) .

مفهوم النانو وأصل التسمية

إن كلمة نانو كلمة قديمة يُرجع بعض العلماء أصولها إلى الأغريق فكلمة (نانوس) فى الأغريقية تعنى (القزم) أو الشىء المتناهى الصغر ويرجعها البعض إلى المصريين القدماء فلقد كانوا ولا زالوا يطلقون على الطفل الصغير اسم (النونو) والنانو مقياس يعادل (10^{-9}) فلو قلنا نانو متر فإننا نعنى مليار جزء من المتر ولتقريب المفهوم فإن شعرة رأس الإنسان الواحدة تعادل 50.000 نانو.



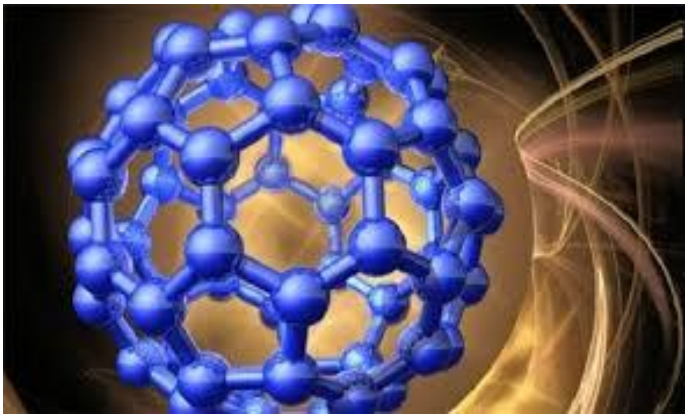


النانو وموقعه فى تطور الأجيال التكنولوجية

يعد النانو تكنولوجى هو الجيل الخامس الذى ظهر فى عالم الألكترونيات وقد سبقه الجيل الأول الذى تمثل فى (المصباح الألكترونى والتليفزيون) والجيل الثانى الممثل فى ظهور (الترانستور) والجيل الثالث المشتهر بظهور (الدارات التكاملية) المعروفة ب IC (Integrate circuit) مرورا بالجيل الرابع الممثل فى المعالجات الصغيرة (Micro Processors) والتى أحدثت طفرة رائعة فى المجالات العلمية والصناعية.

فكرة عمل النانو

تكمن القوة المذهلة لعلم النانو فى كونه يتعامل مع الجزيئات متناهية الصغر والتى تعتمد على نظرية (التصنيع الجزيئى) فلقد تمكن العلماء من التعامل مع المواد على المستوى الذرى وإعادة ترتيب وصياغة هذه الذرات بطريقة أخرى مما ادى إلى فتح المجال لخلق آلاف المواد الجديدة التى تتمتع بصفات مذهلة من القوة والمتانة والمرونة والصلابة مما فتح الباب على مصراعيه لفتح آفاق جديدة لغزو كفة المجالات كما سنرى.



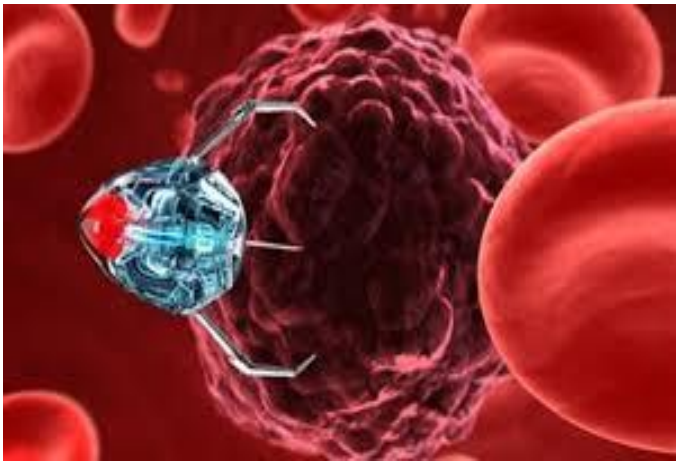
البداية الحقيقة لعصر النانو تكنولوجى

يعتبر العالم الكبير (ريتشارد فاينمان) هو المؤسس الحقيقى لهذا العلم وأعطى إشارة قوية عام 1959 م لهذا الفرع من العلوم فى عبارته الشهيرة (ما زال القاع مزدحما) موحيا إلى أن عالم الذرات ما يزال يحوى الكثير والكثير على غرار الفضاء الكونى والعوالم الخارجية الشاسعة ومن هنا تطور مفهوم الكوانتم وميكانيكا الكم.

وشهد عام 1990 م انطلاقة هذا العلم بأمريكا وانتشر كانتشار النار فى الهشيم وأصبحت أمريكا تشارك ب 280 شركة تبيع منتجات النانو فى العالم بأسره وبادرت اليابان بمشاركة قدرت بليون دولار فى أبحاث هذا المجال لعام 2007 م فيما قدرت ميزانية أمريكا بحوالى تريليون دولار لعام 2015 م مسخرة ما يربو عن 40.000 عالم للعمل فى هذا التخصص.

الدول العربية وتكنولوجيا النانو

تعد مصر والمملكة العربية السعودية من الدول التى تخطو خطوات طيبة وإن كانت بسيطة فى هذا المجال ومن حسن الطالع أن مصر لا تفتقر إلى العلماء والباحثين فى هذا الباب بل منهم من أذهل العالم بأسره بأبحاثه الطبية وثورته العالمية المعروفة بجسيمات الذهب النانوية وجهوده فى علاج مرض السرطان إنه العالم المصرى الكبير مصطفى السيد الحاصل على أعلى وسام شرفى أمريكى فى مجال الكيمياء، وما زال العلماء فى مصر محل ثقة لرفع مكانتها وريادتها إن توفرت لهم السبل والإمكانات ولقد ذكرت بعض الدراسات الحديثة فى جامعة ستانفورد بالولايات المتحدة إلا أن العرب قد توصلوا إلى تقنيات علم النانو بتصنيعهم سيوف قاطعة تحمل من المرونة والقوة فى عهد السلطان صلاح الدين الأيوبى وعرف باسم السيف الدمشقى وبأبحاث هؤلاء العلماء تبين اعتماده على تكنولوجيا النانو فى العصور الوسطى فهل حقا سبق المسلمون إلى هذا العلم أم أنها كانت محض المصادفة والتجربة!



استخدامات تكنولوجيا النانو

أولا: المجال الطبى

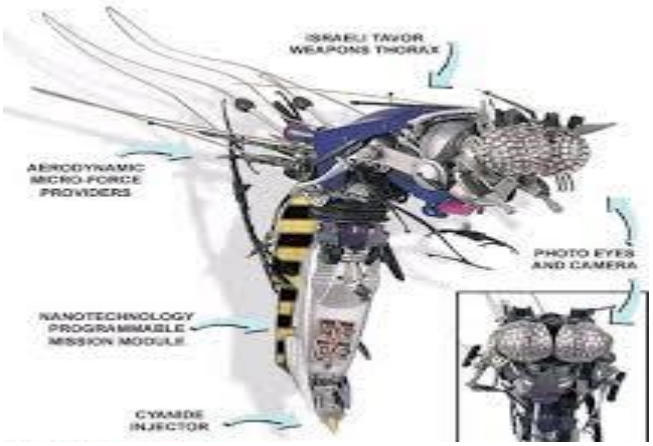
لقد حققت دراسات النانو نجاحا باهرا فى هذا الباب ممثلا فى إختبارات تشخيص الأمراض والعلاج الكيماوى وحقن الأدوية بالجسم والتوصل إلى حقن ما يعادل 130 دواء وظام لإيصال الدواء لجسم المريض بالإضافة إلى تحسين الوظائف السمعية والتصوير الطبى وتعمير خلايا الجسم التالفة وعمل ما يشبه مركبة فضاء فى روبوت نانوى يتجول داخل جسم المريض ليقوم بعمليات حقن للأدوية وتصوير للجسم ومواطن الداء، ولقد نجح العالم المصرى مصطفى السيد بتقنية النانو دهب علاج الأورام

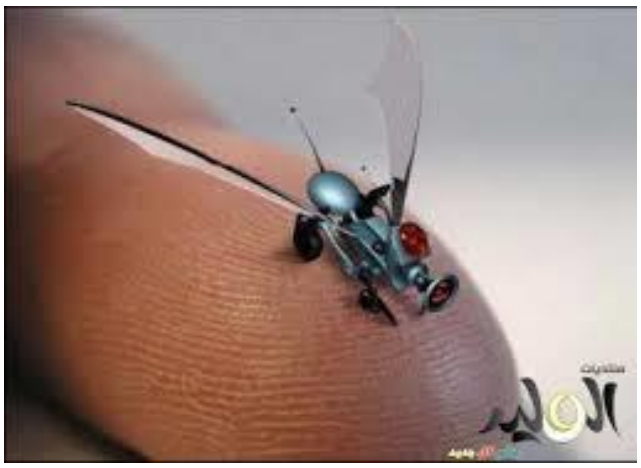
السرطانية على كلا من الفئران والخيول والأمل معقود بقوة لتنجح تجاربه على البشر إن شاء الله مشيرا غلى أن ميكرو جرام واحد كفيل لعلاج كبد مصاب بالسرطان.

ولقد نجح علماء جامعة نورث ويسترن فى استخدام مادة تسمى Nano Gel تعالج إصابات الحبل الشوكى التى قد تؤدى بالمريض إلى الشلل ونجحت تجاربهم على تحسين قدرة الفئران على استخدام أطرافها والمشى عليها بعد فترة علاج استمرت لمدة 6 أسابيع فقط.

ثانيا : المجال العسكرى

تمكن العلماء من تصنيع روبوت صناعى على غرار النحل والصراصير يعادل 200 مايكرون لديها القدرة على التجسس والتصوير بدقة بالغة ، وبعض هذه الأدوات مزودة بأنظمة تمكنها من مواجهة عدو وإلحاق الضرر به ، ولكن مثل هذه التكنولوجيا تثير الكثير من المخاوف والجدل لكشفها الخصوصية الشخصية للأفراد، كما تمكنت هذه التقنيات من تتبع الجرائم والحصول على معلومات خاصة بالجُناة مما يفتح أفقا جديدا أمام أجهزة الأمن والطب الجنائى فى تتبع تداعيات الجرائم واللصوص.



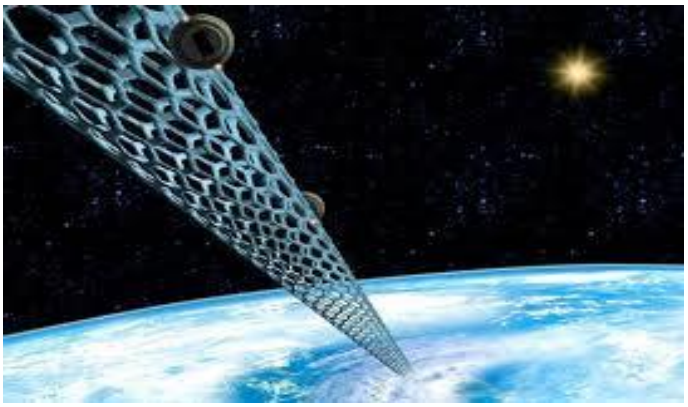


ثالثا : مجال الزراعة والإنتاج الحيوانى

حققت تكنولوجيا النانو دورا رائدا فى مجال الزراعة وذلك بخلق بيئات زراعية نانونية تقوم بحجز الماء بداخلها لفترات طويلة مما يسهل للنبات أكبر استفادة من هذه المياه فى منطقة انتشار الجذور ولا شك أن هذه البيئات تكون مثالية فى مناطق الاستصلاح الجديدة والأراضى الرملية، وشهد مجال التنقية تقدما كبيرا بتصنيع فلاتر المياه النانونية والتى لديها القدرة على تطهير المياه، وتم عمل محطات معالجة للمياه تعتمد على الأغشية النانوية مما يعطى أعلى الكفاءات وأقل التكاليف لفترات عمل طويلة، وشهد مجال الإنتاج الحيوانى تطورا كبيرا وذلك باستخدام مواد نانونية مثل جسيمات الفضة النانوية Nano Silver تستخدم فى صنع بدل للعاملين بالمزرعة غير قابلة للإتساخ بالإضافة لصنع مواد نانونية ترش بها الحوائط وأجساد الحيوانات تتفاعل مع الأوساخ وتتخلص من روائحها.

رابعا: مجال الفضاء

من أحدث ما توصل إليه علم النانو تكنولوجى فى مجال علم الفضاء هو الاستفادة من هذه المواد والمركبات النانونية فى صنع ما يشبه المصعد الكهربى أسموه مصعد الفضاء ليساعد فى ربط الأرض بالفضاء لوضع صواريخ ومحطات فضائية ومعدات فى مدار الأرض.



وما زالت تكنولوجيا النانو تذهل العقول والألباب بقدرتها الساحرة فى حل المشكلات فى شتى مجالات الحياة وهذا ما سنتناوله بشىء من التفصيل والإيضاح فى المقالات القادمة بمشيئة الله.

أ./ أمين أحمد الشكري
أخصائي الفيزياء الطبية

إن الارتفاع العالمي لمعدل الإصابة بمرض السرطان في العالم ساهم في جعل المختصين والباحثين في مجال علاج هذا المرض العمل المستمر من أجل إيجاد تقنيات وأساليب علاجية جديدة في مواجهه هذا الواقع من اجل الوصول إلى فرص أكبر للشفاء وذلك عن طريق تقديم نمط علاجي متقدم وأكثر فاعلية في علاج مرض السرطان.

في البداية لابد من معرفة طبيعة مرض السرطان والطرق المختلفة في علاجه.
يعرف السرطان على انه نمو غير طبيعي للخلايا في عضو معين مما يسبب تضاعف في أعداد هذه الخلايا بشكل كبير تؤدي في النهاية إلى ظهور ورم أو تجمع خلوي، ومن الممكن أن تنتشر هذه الخلايا إلى أعضاء أخرى في جسم الإنسان.
يمكن علاج هذه الأورام باستخدام العديد من الوسائل منها:

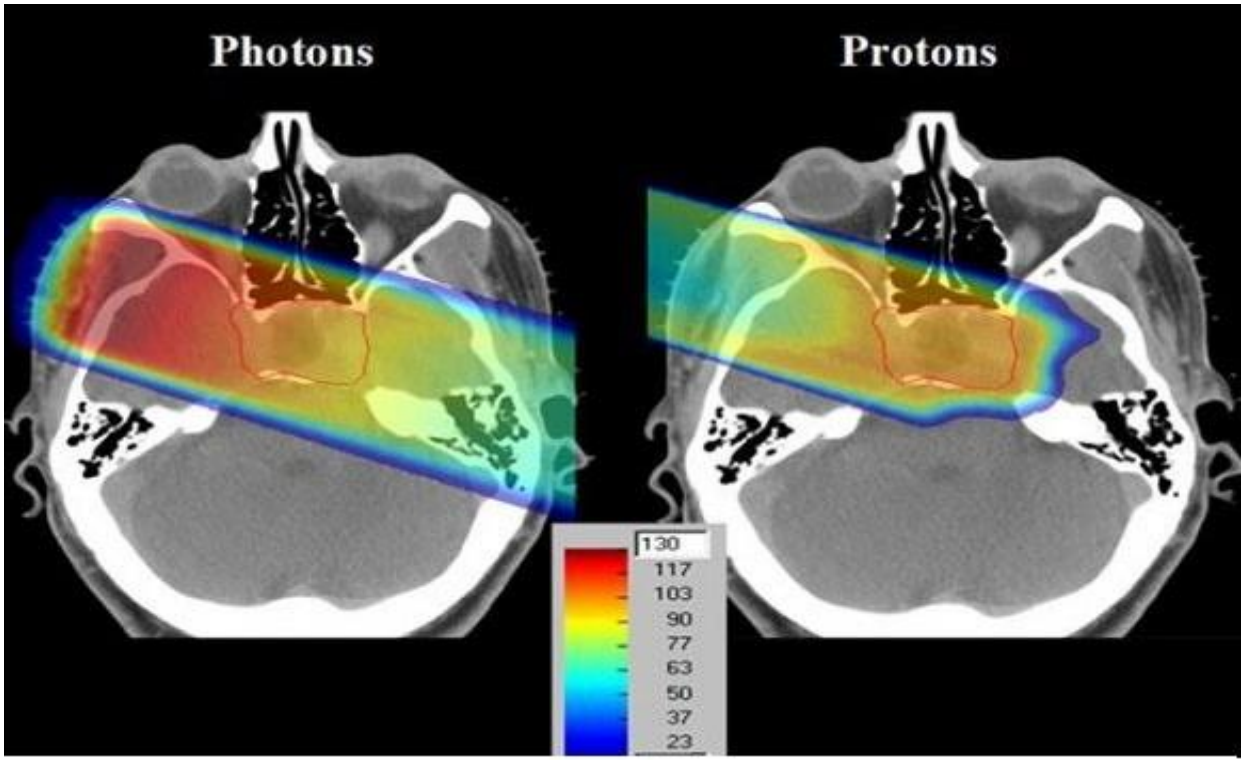
- إزالة هذا الورم بالجراحة
- العلاج الكيميائي chemotherapy
- العلاج البيولوجي Biologic therapy
- العلاج الإشعاعي Radiotherapy
- العلاج باستخدام النظائر المشع brachytherapy
- العلاج بتقنية الهايفو (HIFU)
- العلاج باستخدام البروتون Proton therapy وهذا ما سيتم شرحه

البداية والنشأة

إن أول من أقترح استخدام البروتون في العلاج الإشعاعي بدلا من الأشعة السينية هو العالم والفيزيائي روبرت ويلسون الحائز على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1878 وذلك عام 1946م وقد بدأ استخدام البروتون في المجال البحثي في مختبر لورانس بركلي الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي عام 1980م بدأ مختبر فيرمي للمعجلات في بناء أول معجل بروتونات لصالح مركز جامعة لوما لندا الطبي في كاليفورنيا حيث كان هذا المعجل أول مركز طبي للعلاج بالبروتون على مستوى العالم وقد تم علاج أول مريض بالبروتون في لومالندا نهاية عام 1990م.

فكرة عمل العلاج الإشعاعي

تعتمد فكرة العلاج الإشعاعي حول تدمير وقتل الخلايا السرطانية بواسطة أشعة أو جسيمات ذات طاقة عالية يتم توجيهها نحو جسم المريض بطاقة ثابتة حيث تخترق جسم المريض وتصل إلى الورم المراد علاجه ومن ثم تخرج من الجسم وإثناء دخول أو خروج الأشعة من جسم المريض يكون هناك خلايا سليمة في طريقها، هذه الخلايا السليمة تتعرض للإشعاع وخاصة الخلايا الموجودة قبل الورم وهذا يؤدي إلى احتمالية تضررها ومن هنا برزت الحاجة إلى تقنية جديدة بحيث يتم تدمير الخلايا السرطانية بدون المس بالخلايا السليمة المحيطة به.



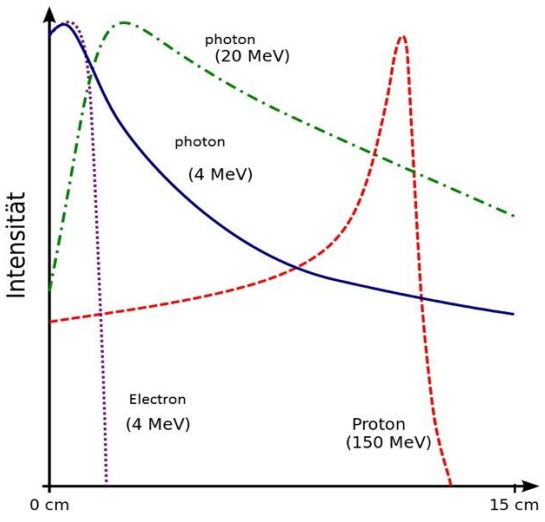
مخطط لعلاج مريض بتقنيتي الأشعة السينية photon والبروتون proton

آلية عمل العلاج بالبروتون

العلاج بالبروتون والذي يسمى أيضا بالعلاج البروتوني الإشعاعي، هو نوع من أنواع العلاج الإشعاعي والذي يستخدم البروتونات عوضا عن الأشعة السينية X- Ray لمعالجة السرطان.

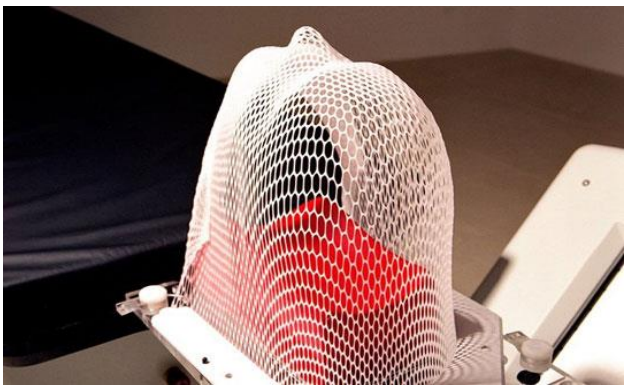
والبروتون عبارة عن جسيمات موجبة الشحنة والتي تشكل الوحدة الأساسية لجميع العناصر الكيميائية مثل الأوكسجين والهيدروجين حيث تستطيع البروتونات عالية الطاقة تدمير الخلايا السرطانية.

تخترق البروتونات عالية الطاقة جسم المريض والتي تكون موجهه نحو الورم تماما وتتوقف عن الحركة في نهاية مداها والذي يكون مركز الورم بحيث تعطي طاقتها القصوى للخلايا السرطانية ثم تنخفض طاقتها إلي الصفر في بضع مليمترات وهذا يحمي الخلايا السليمة التي تكون موجودة بعد الورم.



يتم استخلاص البروتونات المستخدمة في العلاج بالبروتونات من عنصر الهيدروجين الموجود بوفرة في الماء وهو يتكون من بروتون واحد وإلكترون واحد وكما نعرف سابقا بأن البروتون موجد الشحنة والإلكترون سالب الشحنة، ويتم استخلاص البروتون من الهيدروجين بواسطة مغناطيس قوي في عملية تسمى Electrolysis.

بعد عملية استخلاص البروتونات من الماء يتم حقنها في جهاز السيكلترون وهو جهاز قادر على تسريع هذه البروتونات إلى ثلثي سرعة الضوء في وقت صغير يصل إلى أجزاء من الثانية بواسطة مجال كهرومغناطيسي، وكلما دارت البروتونات أكثر في السيكلترون كلما اكتسبت طاقة أعلى وبالتالي تزيد قدرة البروتونات على اختراق جسم المريض.



يمكن إنتاج البروتونات بطاقات مختلفة ما بين 70-250 MeV حيث يتم التحكم في هذه الطاقة حسب مكان الورم فعندما تكتسب البروتونات الطاقة الملائمة لحالة المريض يتم توجيهها نحو غرفة العلاج التي يتواجد بها المريض عن طريق نظام ينقل هذه البروتونات بواسطة نظام مغناطيسي.

جهاز السيكلتورن

يقوم الفريق الطبي قبل البدء في مرحلة العلاج بعمل تخطيط للعلاج البروتوني وذلك بتحديد مكان الورم بدقة باستخدام التصوير الطبقي المحوسب (CT Scan) أو باستخدام الرنين المغناطيسي (MRI) وهذه التقنية مشابهة لعملية تخطيط المريض للعلاج الإشعاعي بالأشعة السينية.

ايجابيات وسلبيات العلاج البروتوني الإشعاعي

- يستخدم العلاج البروتوني بشكل خاص لعلاج الأورام الدقيقة المجاورة للأنسجة الحرجة مثل الدماغ – الأعصاب البصرية.
- كذلك يستخدم العلاج البروتوني في علاج سرطانات الأطفال لأنه أقل ضرر على الأنسجة السليمة والتي تكون في طور النمو.
- تقليل بعض الآثار الجانبية مثل فقر الدم – التعب- الغثيان وذلك خلال فترة العلاج أو بعده.

ومن أبرز سلبيات استخدام هذا العلاج هو عدم توفر هذه التقنية بشكل كبير في كثير من الدول بسبب تكاليفه الباهظة الثمن واعتماده على تقنيات تخصصية عالية غير متاحة في معظم الدول بالإضافة إلى تكاليف العلاج المرتفعة.

أصبح من أغنى أغنياء العالم بعد ان تعرض للطرد من اكثر من ٣٠ وظيفة.

في 21 من فبراير 1999 كان رجل صيني يدعى جاك يبذل جهده من أجل إقناع 17 من أصدقائه بالاستثمار في مشروع جديد. إلا أن فرص إقناعهم كانت جد ضئيلة. فقد كان ذا رصيد طويل من الإخفاقات. ولم يكن أحد يتوقع أن يصير "جاك ما" الملياردير الذي تزدحم خزنته بما لا يقل عن 23 مليار دولار أميركي.

بدأت قصة معاناة جاك بدورة فشل لا تنتهي. فقد فشل في الدراسة وخرج من الامتحانات بخفي حنين. كما قدم إلى الجامعة التي كان يتمناها مرات عدة، إلا أنه رفض باستمرار.

هذا وتقدم جاك لـ 30 وظيفة مختلفة، إلا أنه رفض فيها جميعاً. حتى أن واحدة منها قد قبلت كل المتقدمين وكانوا من العشرات، وكان الوحيد الذي لم يقبل فيها. كما حاول إنشاء مشروعين خاصين. إلا أنه فشل فيهما كذلك.

وفي وقت ينهار أناس بعد كل هذا الرفض، قرّر جاك عام 1995، أن ينشئ أول شركة تجارة إلكترونية في الصين. وعلى الرغم من كل الإخفاقات السابقة كان هناك في شقته يسأل أصدقاءه العون والاستثمار.

وقضى جاك ساعات وهو يشرح المشروع لأصدقائه، والذين كانوا يدركون فعلاً إخفاقاته، لكنهم رأوا أيضاً مقدار الإصرار. وبذلك استطاع جمع 60 ألف دولار من أصدقائه الـ17 لينشئ بها الشركة الجديدة. ولم يخب ظن أصدقائه هذه المرة. فقد بنى جاك شركة "علي بابا". والتي تحولت إلى إمبراطورية تقدّر مبيعاتها السنوية بما يفوق 170 مليار دولار، وذلك بفضل رجل لم تدعه إخفاقاته أن ييأس من الحياة.

علم الديناميكا الحرارية Thermodynamics

د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية

الديناميكا الحرارية فرع من أفرع الفيزياء يدرس العلاقة بين الحرارة واشكال الطاقة الاخرى. وتصف الديناميكا الحرارية بشكل خاص تحول الطاقة الحرارية إلى انواع الطاقة المختلفة والعكس اي كيف تتحول انواع الطاقة المختلفة إلى طاقة حرارية وكيف تؤثر على المادة.

الطاقة الحرارية هي طاقة المادة او النظام التي يمتلكها بسبب درجة حرارته، اي طاقة حركة جزيئات المادة. وتختص الديناميكا الحرارية بقياس هذه الطاقة. وفي الاغلب تحتوي الانظمة التي ندرسها في الديناميكا الحرارية على عدد كبير جدا من الذرات والجزئيات التي تتفاعل مع بعضها البعض بطرق معقدة. لكن اذا كانت هذه الانظمة في حالة اتزان حراري يمكننا ان نصف سلوكها بالاعتماد على عدد محدد من خواصها مثل كتلة النظام والضغط والحجم.

الحرارة heat

من اهم خواص المادة الكثيرة الحرارة. والحرارة هي الطاقة التي تنتقل بين المواد او الانظمة بسبب اختلاف درجات الحرارة بينها، حسب معادلات الطاقة. والحرارة تخضع لقوانين الطاقة وتكون محفوظة اي لا يمكن ان تفنى او تستحدث، انما يمكن ان تتحول من مكان إلى اخر. كما يمكن للحرارة ان تتحول إلى اي شكل من اشكال الطاقة. على سبيل المثال، يقوم التوربين البخاري بتحويل الحرارة إلى طاقة حركية لتشغيل المولدات التي تقوم بدروها بتحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية، وتستمر عملية تحولات الطاقة فيقوم المصباح الكهربائي بتحويل هذه الطاقة الكهربائية إلى اشعاع كهرومغناطيسي (الضوء) والذي يمتص على أسطح المواد ويتحول مرة اخرى إلى حرارة.

درجة الحرارة Temperature

يعتمد مقادر الطاقة الحرارية التي تنتقل من مادة إلى اخرى على عدد الذرات او الجزيئات التي تكون في حالة حركة. وكلما زادت حركة الذرات او الجزيئات كلما كانت درجة الحرارة اعلى وكلما كان عدد الذرات او الجزيئات في حالة حركة كلما كان مقدار انتقال الطاقة الحرارية اعلى.

ان درجة الحرارة هي مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات في المادة. ويوجد لدرجة الحرارة عدة انواع من المقاييس مثل المقياس السيليزي والذي يعرف بالمقياس المئوي وهو يعتمد على نقطتي التجمد والغليان للماء حيث اعتبرت نقطة التجمد الدرجة 0 Cونقطة الغليان الدرجة 100 .C وهناك المقياس الفهرنهايتي وهو ايضا يعتمد على نقطتي تجمد وغليان الماء الا انه اعطي لنقطة التجمد الدرجة F32 ونقطة الغليان F.212

يستخدم العلماء جميعا مقياس كلفن والذي يرمز له بالرمز K ويعرف باسم المقياس المطلق والذي توصل له العالم كلفن بالتجربة العملية والحسابات النظرية. فرق الدرجات على مقياس كلفن يعادل فرق الدرجات على المقياس المئوي. يبدأ مقياس كلفن عند الصفر المطلق وهو درجة الحرارة التي تنعدم فيها الطاقة الحرارية تماما وتتوقف حركة الجزئيات. تعادل درجة حرارة الصفر المطلق سالب C273.15 وتعادل ايضا على مقياس الفهرنهايت سالب F.459.67

الحرارة النوعية Specific heat

ان مقدار الحرارة اللازمة لزيادة درجة حرارة كتلة معينة من المادة بمقدار معين تعرف باسم الحرارة النوعية او سعة الحرارة النوعية. والوحدة المخصصة لها هي كالوري لكل جرام لكل درجة كلفن. ويعرف الكالوري على انه مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء عند درجة حرارة C4 بمقدار درجة مئوية واحدة.

تعتمد الحرارة النوعية للمعدن على عدد الذرات في العينة وليس على الكتلة. على سبيل المثال يمكن لكيلوجرام من الالومنيوم ان يمتص حوالي سبعة مرات حرارة أكثر من كيلوجرام من الرصاص. مع ان ذرات الرصاص يمكنها ان تمتص ما يقارب 8% حرارة أكثر من نفس العدد من ذرات الالومنيوم. كما يمكن لكتلة محددة من الماء ان تمتص حوالي خمسة مرات حرارة أكثر من نفس الكتلة من الالومنيوم. في حين ان الحرارة النوعية للغاز أكثر تعقيدا وتعتمد على طريقة قياسها اذا تم القياس عند ثبات الضغط او ثبات الحجم.

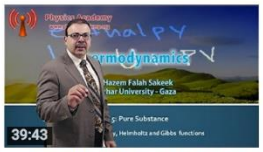
التوصيل الحراري Thermal Conductivity

يرمز للتوصيل الحراري بالرمز k وهو عبارة عن معدل مرور الطاقة الحرارية خلال مادة محددة، ويعبر عنها بمقدار الحرارة التي تدفق او تنساب لكل وحدة زمن خلال وحدة المساحة مع تدرج حراري بمقدار درجة واحدة لكل وحدة طول من المادة. ووحدة التوصيل الحراري هي الوات W لكل متر m لكل كلفن .K.وقيم التوصيل الحراري للمعادن مثل النحاس والفضة تكون عالية وتساوي W/m/K401 وW/m/K428 على التوالي. مما يجعل هذه المواد مفيدة جدا في صناعة مبرد السيارة او مبرد الكمبيوتر لانها تتبادل الحرارة مع الوسط الخارجي بسرعة. يعد الماس اعلى المواد الموصلة حراريا وتقدر قيمة التوصيل الحراري له هو W/m/K.2,200

سلسلة محاضرات مقرر الديناميكا الحرارية

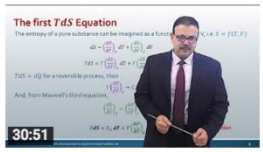
على قناة شبكة الفيزياء التعليمية على اليوتيوب

ديناميكا حرارية محاضرة 26: تمارين ومسائل محلولة على المحركات والانتروبي جامعة
264 مشاهدة • قبل شهر واحد



ديناميكا حرارية محاضرة 27: دالة الانثالبي ودالة هلمهولتز ودالة جبس جامعة الأزهر - غزة
303 مشاهدات • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 28: علاقات ماكسويل في الديناميكا الحرارية جامعة الأزهر -
369 مشاهدة • قبل شهر واحد



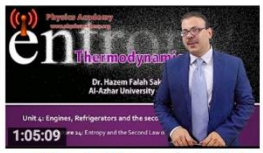
ديناميكا حرارية محاضرة 29: معادلات TdS ومعادلات الطاقة في الديناميكا الحرارية جامعة
246 مشاهدة • قبل أسبوعين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 30: معادلات السعة الحرارية Heat-capacity equations
290 مشاهدة • قبل 6 أيام

ديناميكا حرارية محاضرة 21: فكرة عمل محرك الجازولين ذو الاحتراق الداخلي جامعة
394 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 22: فكرة عمل المضخة الحرارية او الثلاجة جامعة الأزهر -
445 مشاهدة • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 23: محرك كارنو المحرك المثالي جامعة الأزهر - غزة
490 مشاهدة • قبل شهر واحد



ديناميكا حرارية محاضرة 24: مفهوم الانتروبي وعلاقته بالقانون الثاني جامعة الأزهر - غزة
1,760 مشاهدة • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 25: حساب الانتروبي للعديد من الحالات المختلفة جامعة الأزهر - غزة
349 مشاهدة • قبل شهر واحد

ديناميكا حرارية محاضرة 16: تمارين ومسائل محلولة الجزء الاول جامعة الأزهر - غزة
298 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 17: تمارين ومسائل محلولة الجزء الثاني جامعة الأزهر - غزة
187 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 18: تمارين ومسائل محلولة الجزء الثالث جامعة الأزهر - غزة
306 مشاهدات • قبل شهرين (2)

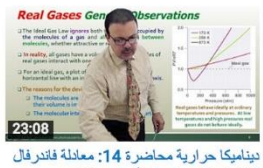
ديناميكا حرارية محاضرة 19: مبدأ عمل المحرك الحراري جامعة الأزهر - غزة
406 مشاهدات • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 20: فكرة عمل محرك ستيرلينج الحراري جامعة الأزهر - غزة
281 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 11: النظرية الحركية للغازات جامعة الأزهر - غزة
793 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 12: معادلة الحالة للغاز والسعة الحرارية المولية جامعة الأزهر -
518 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 13: معادلة الغاز المثالي في العملية الاديباتيكية جامعة الأزهر -
477 مشاهدة • قبل شهرين (2)



ديناميكا حرارية محاضرة 14: معادلة فاندرفال للغاز الحقيقي جامعة الأزهر - غزة
538 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 15: مخططات اسطح الحجم والضغط ودرجة الحرارة جامعة الأزهر -
362 مشاهدة • قبل شهرين (2)

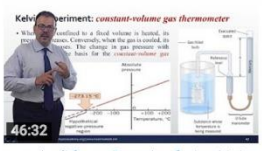
ديناميكا حرارية محاضرة 6: الحرارة الكامنة وقياسها جامعة الأزهر - غزة
1,033 مشاهدة • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 7: الشغل والحرارة في الديناميكا الحرارية جامعة الأزهر - غزة
1,044 مشاهدة • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 8: القانون الاول في الديناميكا الحرارية جامعة الأزهر - غزة
1,716 مشاهدة • قبل شهرين (2)

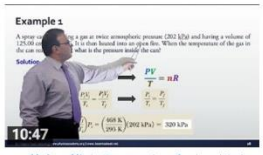
ديناميكا حرارية محاضرة 9: أمثلة محلولة على القانون الاول في الديناميكا الحرارية جامعة
871 مشاهدة • قبل شهرين (2)

ديناميكا حرارية محاضرة 10: التوصيل الحراري جامعة الأزهر - غزة
557 مشاهدة • قبل شهرين (2)



ديناميكا حرارية محاضرة 2: درجة الحرارة والقانون الصفري في الديناميكا الحرارية جامعة
1,793 مشاهدة • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 3: معادلة الغاز المثالي جامعة الأزهر - غزة
1,323 مشاهدة • قبل 3 أشهر



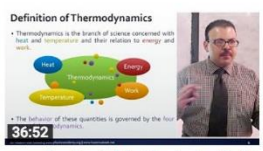
ديناميكا حرارية محاضرة 3a: امثلة محلولة على معادلة الغاز المثالي جامعة الأزهر - غزة
625 مشاهدة • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 4: مفهوم الحرارة والطاقة الداخلية جامعة الأزهر - غزة
1,307 مشاهدات • قبل 3 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 5: السعة الحرارية النوعية وقياسها جامعة الأزهر - غزة
1,088 مشاهدة • قبل 3 أشهر

تقديم حول مقرر الفيزياء العامة (١) جامعة الازهر - غزة
3,910 مشاهدات • قبل 6 أشهر

تقديم حول مقرر الفيزياء العامة (٢) جامعة الازهر - غزة
578 مشاهدة • قبل 6 أشهر



ديناميكا حرارية محاضرة 0: تعريف بمقرر الديناميكا الحرارية - جامعة الأزهر - غزة
4,189 مشاهدة • قبل 4 أشهر

تقديم حول مقرر الديناميكا الحرارية ... جامعة الازهر - غزة
1,179 مشاهدة • قبل 4 أشهر

ديناميكا حرارية محاضرة 1: مصطلحات علم ... جامعة الأزهر - غزة
قبل 3 أشهر

٣٠ محاضرة تغطي كل مفردات المقرر

وعلى النقيض هناك مواد رديئة التوصيل الحراري وتعرف على انها مواد ذات مقاومة حرارية وتعطي قيمة مقاومتها الحرارية بمعدل نقل الحرارة خلال المادة ويرمز لها بالرمز R. هذه المواد مثل الصخر والصوف مفيدة في العزل الحراري للابنية والملابس الشتوية او لاواني حفظ الطعام ساخنا.

قانون نيوتن للتبريد Newton's law of cooling

في العام 1701 أعلن العالم اسحق نيوتن قانونه في التبريد بمقالة قصيرة نشرها في الجمعية الملكية البريطانية. وينص قانون التبريد على ان معدل التبريد لجسم ساخن يتناسب مع الفرق في درجة الحرارة بين الجسم والوسط المحيط به. على سبيل المثال اذا وضع جسم ساخن في حوض ماء بارد وترك لفترة زمنية محددة، حتى انخفض فرق درجة الحرارة بينهما إلى النصف. وخلال نفس الفترة الزمنية فان المتبقي من فرق درجة الحرارة سوف ينخفض مرة اخرى إلى النصف. وتتكرر عملية الانخفاض في درجات الحرارة الى النصف خلال نفس الفترة الزمنية حتى يصبح الفرق اقل من ان يقاس.

الانتقال الحراري Heat transfer

يمكن ان تنتقل الحرارة من جسم إلى اخر او من جسم إلى الوسط المحيط من خلال ثلاثة طرق مختلفة وهي التوصيل conduction او الحمل convection او الاشعاع الحراري radiation. والتوصيل عبارة عن انتقال الطاقة خلال المواد الصلبة. ويحدث إذا توفر اتصال مباشر تقوم من خلاله الجزيئات بنقل طاقتها عبر الوسط الناقل.

اما الحمل فهو انتقال للحرارة عبر المواد المائعة (السائلة والغازية). عندما تكون جزئيات الغاز او السائل متصلة مع الجسم الصلب فانها تمتص منه الحرارة او تعطيه حرارة وتتحرك بعيدا عنه مما يسمح لجزئيات اخرى ان تتحرك مكانها وتكرر العملية. يمكن في هذه الحالة زيادة كفاءة النقل الحراري من خلال زيادة المساحة السطحية للسطح الساخن او البارد كما يحدث في المبدد الحراري من خلال اجبار سائل التبريد المرور على السطح.

اما في حالة الاشعاع الحراري فانه اشعاع كهرومغناطيسي في طيف الاشعة تحت الحمراء حيث تقوم الفوتونات بنقل الحرارة. كل المواد تشع حرارة وتمتصها من خلال الاشعاع الكهرومغناطيسي والمحصلة تحدد اذا كانت النتيجة فقد او اكتساب حرارة.

دورة كارنو The Carnot cycle

في العام 1824 افترض نيكولاس كارونو Nicolas Carnot نموذج لمحرك حراري يعتمد على دورة تعرف باسم دورة كارنو Carnot cycle. تعمل الدورة من خلال العلاقات المتبادلة بين الضغط والحجم ودرجة الحرارة لغاز وكيف للحرارة الداخلة للدورة تتحول وتعطي شغل ميكانيكي.

تقوم فكرة عمل دورة كارنوا باختصار على ضغط الغاز يعمل على رفع درجة حرارته ويصبح اسخن من الوسط الخارجي. تتحرر الطاقة الحرارية من الغاز الساخن باستخدام مبدد حراري. يسمح للغاز ان يتمدد فتنخفض درجة حرارته. وهي الفكرة الاساسية للمضخات الحرارية المستخدمة في التسخين او التبريد كما في الثلاجات ومكيفات الهواء.

الانتروبي The Entropy

كل الانظمة الحرارية تفقد حرارة. هذا الفقط في الحرارة يعمل على زيادة الانتروبي للنظام. تزداد الانتروبي للانظمة المغلقة دائما ولا يمكن ان تقل. علاوة على ان الاجزاء المكيانيكية المتحركة تفقد حرارة بسبب الاحتكاك والاشعاع الحراري الذي يعمل على تسرب الحرارة من النظام.

هذا يجعل ما يعرف بالالات الدائمة الحركة مستحيلا. حيث لا يمكن بناء محرك بكفاءة 100٪ بمعنى انه لا يمكنك بناء محرك دائم الحركة بالرغم من ان هناك الكثير من المحاولات الجادة من قبل العديد من الافراد يحاولون بناء محركات دائمة الحركة.

كما تعرف الانتربي على انها مقياس العشوائية في النظام المغلق، والتي ايضا تزداد لا محالة. يمكنك ان تقوم بخلط ماء ساخن مع ماء بارد ولاحظ هنا ان العشوائية تزداد في الخليط كما انه لا يمكنك ان تقوم بالعملية العكسية اي تفصل الماء الساخن عن الماء البارد بدون اضافة طاقة إلى النظام. لننظر للامر من ناحية اخرى وهو ان كل العمليات التي تحدث في الطبيعية هي عمليات لا يمكن عكسها مثل اشعال عود ثقاب لا يمكن ان نعيد عود الثقاب الى وضعه الطبيعي وهذا يعطي مؤشرا لاتجاه واحد وهو ان اي عملية تحدث في الطبيعة تكون في اتجاه الزيادة في الانتروبي.

قوانين الديناميكا الحرارية الاربعة The four laws of thermodynamics

في البدايات تاسست الديناميكيا الحرارية على ثلاثة قوانين اساسية ولكن مؤخرا اضيف لها قانون اساسي رابع مع انه قد اهم من قبل لانه بديهي وواضح واسند له الرقم صفر ويعرف بالقانون الصفري للديناميكا الحرارية لانه لم يكون هناك مجال لتسمية اخرى بعد ان كان معروفا القوانين الثلاثة للديناميكا الحرارية وهذه القوانين هي:

القانون الصفري: اذا كان هناك جسمين في حالة اتزان حراري مع جسم ثالث فانهما يكونا في حالة اتزان حراري مع بعضهما البعض. هذا القانون هو اسس درجة الحرارة كمقياس رئيسي لخاصية المادة.

القانون الاول: ان الزيادة الكلية في طاقة النظام تسواي الزيادة في الطاقة الحرارية مضافا لها الشغل المبذول على النظام. هذا القانون يوضح ان الحرارة هي صورة من صور الطاقة وتخضع لقانون حفظ الطاقة.

القانون الثاني: ان الطاقة الحرارية لا يمكن ان تنتقل من جسم عند درجة حرارة منخفضة إلى جسم عند درجة حرارة اعلى بدون اضافة طاقة حرارية. لهذا السبب تشغيل المكيف لتبريد الهواء في الغرفة او في السيارة مكلفا.

القانون الثالث: ان الانتروبي لبلورة نقية عند درجة الصفر المطلق تساوي صفرا. كما وضحنا اعلاه فان الانتروبي تعرف في بعض الاحيان بالطاقة المفقودة. اي الطاقة الغير متوفرة لبذل شغل ميكانيكي، وحيث انه لا يكون هناك اي طاقة حرارية عند الصفر المطلق، وبالتالي فان الانتروبي تساوي صفر اي لا يوجد اي طاقة مفقودة. كما ان الانتروبي تعتبر ايضا مقياس للعشوائية في النظام وعليه فان البلورة النقية تكون في حالة ترتيب دقيق وكامل فان اي قيمة موجبة لدرجة الحرارة تعني ان هناك حركة في داخل البلورة وهذا سوف يتسبب في الاخلال بالترتيب. لهذه الاسباب لا يوجد نظام فيزيائي له انتروبي اقل ودائما الانتروبي تكون قيمة موجبة.

ان عمل الديناميكا الحرارية تطور على مر القرون الا ان تطبيقاته في كل جهاز اخترع حتى الان. انه علم له اهمية كبيرة في التقنية العصرية.

أجرى الحوار وأعده أ./ إسراء حسنين

يشهد الجميع له بسيرته الطيبة، وخُلُقه الحسن، وإخلاصه في العمل، وعطائه الوفير دون مُقابل. يعتبره الطلاب مُنقذًا لهم من "بعبع" الرياضيات؛ فلديه طريقته الخاصة في تقديم المعلومة وتسهيلها بل يُحول خوف الطلاب من الرياضيات إلى حبٍ وشغف. يعتبره الطلاب أخًا لهم منذ أن كان مُعيدًا، ويلجئون إليه دائمًا ليُشركوه في حواراتهم ومشاكلهم سواء على المُستوى الدراسي أو المُستوى الشخصي. علاقته طيبة بكل مَن حوله لذلك استحق أن يُذكر بكل خير. يُسعدنا أن نُقدم لقراء مجلة الفيزياء العصرية ضيفًا مُميزًا؛ وهو الدكتور محمد عادل المُدرس بقسم الرياضيات- كلية العلوم- جامعة القاهرة. أهلًا وسهلًا بكم دكتور محمد عادل في هذا العدد من مجلة الفيزياء العصرية..

1/ في البداية نريد أن نتعرف عن قرب بدكتور محمد عادل.

تاريخ الميلاد/ 1984/8/5
مكان الميلاد/ كفر حكيم – كرداسة – جيزة.
الوظيفة الحالية/ مدرس – قسم الرياضيات – كلية العلوم – جامعة القاهرة.
الأسرة والأولاد/ متزوج ورزقني الله بطفلين؛ الكبيرة جودي خمس سنوات ونصف، والصغير يوسف سنتان ونصف.

2/ رأينا في دكتور محمد _من خلال شرحه_ حُبًا لعلم الرياضيات، فما سر هذا الحب؟ ولماذا التحقت بقسم الرياضيات بالتحديد؟

أعتقد أن معظم من سمحت له الفرصة مثلي والتحق بهذا القسم العريق، وتتلمذ على يد نخبة من ألمع مَن أنجبت مصر في الرياضيات داخل قسم الرياضيات بعلوم القاهرة؛ لا شك أنه عشق الرياضيات بالإضافة لحبه السابق لها. فأنا منذ صغري وأنا أفضل مادة الرياضيات على باقي المواد، وكان هذا سبب التحاقي بهذا القسم. وبالمناسبة، دخولي قسم الرياضيات هو الشيء الوحيد الذي خالفت فيه رغبة والدي طيلة حياتي؛ لأنه كان يريدني أن التحق بكلية الطب بينما أنا كنت مُصر على قسم الرياضيات بعلوم القاهرة.

3/ ماهو تخصص دكتور محمد؟ ولماذا هذا التخصص؟

تخصصي هو حساب التفاضل والتكامل من الرتب الكسرية. حبي لهذا التخصص كان نتيجة حكاية مثيرة من أستاذي أ.د. ناصر سويلم، ولأول مرة أسمع (منه) عن هذا المُسمي الغريب بالنسبة لي وقتها، ومنذ هذه اللحظة قررت العمل في هذا التخصص لما يحمله اسمه من استغراب واستفزاز يثير فضولي.

4/ ما هو التخصص الذي تنصح الطلاب به في ظل إمكانيات البحث العلمي؟

الإجابة تكاد تكون مستحيلة؛ لأنه مهما كانت الإمكانيات محدودة يستطيع الطالب أن ينجح في التخصص الذي يحبه. وبالتالي فلا توجد إجابة مُوحدة؛ فلكل طالب تخصصه وميوله.

5/ ما الموضوعات (المجالات) التي يهتم بها دكتور محمد؟

خلال السنوات القليلة الماضية فرضت الظروف علينا جميعًا الانخراط والاهتمام بالمواضيع المُتعلقة بالسياسة؛ لما كانت تمثله من وجبة حوارية مفروضة في أي جلسة وخلال أي لقاء، مهما كانت نوعية هذا اللقاء (عمل – عائلي – أصدقاء - ...).
هذا بالإضافة إلي الرياضة، فأنا أحب مُتابعة الموضوعات المُتعلقة بكرة القدم وكرة اليد، وما يطفو على الجو العام في بلادنا.

6/ كلنا يعلم أن الرياضيات كالفيزياء تمامًا من حيث خوف الطلبة منهما وابتعادهم عنهما. في رأيك ما سبب هذه العلاقة بين الطلبة والرياضيات؟

أتفق معك تمامًا، فقليل جدًا مَن ينجذب لعلم الرياضيات ويستمتع بدراسته. وفي الحقيقية ليس للطالب ولا للرياضيات أي ذنب في هذه العلاقة المُريبة (أو سيئة السمعة) دائمًا بين معظم الطلاب والرياضيات. فالطالب وصل إلينا نتيجة تردي لا نستطيع أن نُنكره في مستوي التعلم، من حيث المحتوى والطريقة. ونحن في قسم الرياضيات نُصر على تعليم الطالب بمُستوي مُعين، وفي هذه النقطة يتعارض الطرفان وتسوء العلاقة بينهما، وأول محطة لهذا التعارض هو مُقرر الرياضيات الذي يدرسه الطلاب في الفصل الدراسي الاول في

الكلية والتي عادة ماتكون نسبة النجاح فيه حول ال50%. وهو أمر طبيعي نتيجة ما سبق شرحه وبعدها يبدأ معظم الطلاب (الذين يريدون النجاح) في تصحيح مسارهم وتغيير طريقة التفكير والدراسة برمتها.

7/ كيف يستطيع دكتور محمد تغيير مفهوم الطلبة تجاه الرياضيات؟

معظم أعضاء هيئة التدريس بالقسم يبذلون قصارى جهدهم من أجل ذلك. وأنا كأحد أعضاء المجموعة التي تستقبل الطلاب وتصطدم بهم في أول مقرر رياضيات لهم بالكلية. ونحاول بقدر مانستطيع تغيير مفهوم الرياضيات لديهم، والإنتقال بهم من مرحلة المُسابقات إلى مرحلة المفاهيم. نحاول إقناعهم بأن الرياضيات ليست مجموعة مسائل يتم حلها وانتهى الموضوع، بل هناك مفاهيم لابد أن يهضموها جيدًا؛ وذلك عن طريق تغيير الطريقة التي اعتادوا عليها في المرحلة القبل الجامعية، ومحاولة مناقشتهم في المفاهيم نفسها حتي تصل إليهم بأكبر شكل مُمكن.

8/ بصفة عامة، كيف يُمكننا النهوض بالبحث العلمي في الدول العربية؟

لن ينهض البحث العلمي في بلد إن لم يكن يعتلي رأس الأولويات في هذا البلد، وبالتالي فإن الحل واضح وضوح الشمس وحكام ورؤساء دولنا العربية يُدركون ذلك جيدًا، ولكن لماذا لا يوضع التعلم والبحث العلمي على رأس الأولويات في بلادنا العربية؟ فهذا سؤال لن يستطيع الإجابة عليه إجابة قطعية إلا متخذو القرار في بلادنا.

9/ حدثنا أكثر عن علاقتك بالطلبة.

علاقتي بطلبة الكلية أنا راضٍ عنها تمام الرضا، والحمد لله تجمعني بمعظم الطلاب علاقة طيبة. وأنا على قناعة ان دور مدرس الجامعة ليس أكاديمي فقط، بل يلعب دورًا مُهمًا في تكوين شخصية الطالب. خصوصًا وأن الطالب يلتقي أستاذ الجامعة في مرحلة عمرية حرجة ومهمة، ومن الطبيعي أن يتأثر بناء شخصيته بمن يلتقيهم يوميًا في هذه الفترة العمرية. وأرى أنه من الضروري أن تكون علاقة الطالب والأستاذ يتخللها نوع من القرب والمرونة والصداقة في بعض الأوقات، وشيء من الحزم في أوقات أخري (حسب الموقف والطالب نفسه)؛ فالطالب له مشاكله وحياته الخاصة ومن الممكن أن يتفادي كثيرًا من المُشكلات إن وجد مَن ينصت إليه وينصحه. وفي هذا المقام لا أستطيع أن أنسى ذكر أساتذتي د. ياسر فتحي و د. نصر أنور؛ لما كان لهم من دور فعال معنا خلال فترة دراستنا في الكلية.

10/ كلمة توجهها إلى زملائك وأساتذتك بكلية العلوم.

زملائي وأساتذتي بكلية العلوم، لي الفخر وكل الفخر أن تتلمذت على يد البعض من حضراتكم، وأصبحت زميلًا للبعض الآخر. وشعوري بهذا الفخر يزداد يومًا بعد يوم، ولا أنسى منذ شهرين أثناء تكريم أساتذة الجامعة على أبحاثهم المنشورة في مجلات علمية دولية، وكان لأساتذة كلية العلوم نصيب الأسد من الجوائز على رأس كل كليات الجامعة.

نقر ونعترف بأننا جزء من منظومة تحتاج لتقويم، ولكننا نبذل قصارى جهدنا في ظل الإمكانيات المُتاحة حتى نستطيع بناء خريج على مستوى علمي محترم. ونحن كشباب هيئة التدريس لن نستطيع السير قدمًا بدون أساتذتنا الأفاضل لأنهم مازالوا يروننا من علمهم وخبراتهم المتعددة.

11/ أخيرًا، نصيحة تقدمها لطلابك؟

طلابي الأعزاء أنتم في مكان مُحترم اسمه "علوم القاهرة"؛ استغلوا هذا المكان جيدًا لتحصلوا على أكبر قدر ممكن من العلم والمعرفة، وكلنا في خدمتكم. وأنتم أهل لهذا المكان وإلا ما كنتم وصلتم إليه.

كلنا ثقة بكم و بقدراتكم وأنكم على مستوى مُتميز يطمئننا على مستقبل الكلية على أيديكم بإذن الله، فهذه المسئولية ملقاه على عاتقكم شئتم أم أبيتم، وكلنا ثقة أنكم على قدر هذه المسئولية إن شاء الله.

وفي النهاية، نشكرك شكرًا جزيلًا دكتور محمد عادل المُدرس بقسم الرياضيات - كلية العلوم - جامعة القاهرة - على قبول الدعوة لعمل هذا الحوار معكم، مع خالص أمنيات أسرة تحرير مجلة الفيزياء لكم بدوام التوفيق والنجاح.

ماذا يحدث لو
لم تتواجد الطاقة النووية إلى الآن؟

م/ محمود بكر أبو خميس
معيد بقسم الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

هل تفكرت يوما ماذا عساه أن يكتسب العالم أو يفقد إن لم نتعرف على الطاقة النووية إلى الآن !!

سؤال يحتاج إلى تفكير وعمق ولذلك سأجتهد على قدرى أن أبين للقارئ الكريم الآثار المترتبة على هذا الأمر واعدا إياهم أن يكون لنا مقال حول الطاقة النووية وسبل توليدها ومفاعلاتها فى الأعداد القادمة للمجلة إن قدر الله تعالى ولكن قبل أن نتحدث عن آثار إنعدام الطاقة النووية أو الذرية دعونا نتعرف إبتداءا على مفهوم هذه الطاقة.

مفهوم الطاقة النووية

هى الطاقة التى تتحرر عندما تتحول ذرات عنصر كيميائى إلى ذرات عنصر آخر وعندما يحدث إنفلاق لأحد ذرات العناصر الثقيلة إلى ذرات عنصر أخف فإن التحول يسمى (انشطارا نوويا) ويمكن أن تتحد ذرات هذه العناصر مسببة ما يسمى (إندماجا نوويا) ويعول على هذه الطاقة أن تصبح أعظم مصادر الطاقة فى العالم للإضاءة والتسخين وتشغيل المصانع وتسيير السفن ...الخ من الاستخدامات التى لا حصر لها.

وسأسوق لك عزيزى القارىء فى نقاط ماذا إن لم تكتشف أسرار هذه الطاقة إلى الآن ذاكرا مميزات تواجدها والسلبيات التى أحدثتها فى نقاط محددة كالتالى:

1- قلة الرعب المجتمعى العالمى حاليا

فالمجتمعات تحيا حاليا حالة من الرعب والفزع العالمى لإمتلاك بعض الدول لمثل هذه الطاقة والتى استخدمتها بطريقة عدائية لفرض هيمنتها على الدول بصنع القنابل الذرية وقد يكون توصل العديد من الدول لمثل هذه القوة اصبح وسيلة لنشر شىء من الأمن المصطنع والبحث عن بدائل أخرى لفرض الهيمنة وضرب الدول باستخدام أساليب الحرب الباردة.

2- زيادة الطلب على الوقود الأحفورى

لا شك أن الطاقة الذرية خففت نوعا ما من زيادة الطلب على مصادر الطاقات البترولية كما سنبين فى النقاط التالية وبالتالى إن لم تتواجد هذه الطاقة سيرتفع الطلب وبشدة على مصادر الوقود الأحفورى.

3- إنقلاب موازين القوى العالمية الحالية

كلنا يعلم أن أمريكا وحلفاؤ ها أنهت الحرب العالمية الثانية عام 1945 م باستخدام قوة السلاح النووى الوليد آنذاك بضرب القنابل الذرية على هيروشيما ونكازاكى فما الحال إن لم تكن أكتشفت هذه الطاقة وقتها هل كانت أمريكا ستظل سيدة العالم بقوتها إلى اليوم ؟!

4- تأثر فن الإضاءة والتسخين وحركة السفن

فكما هو معلوم أن الطاقة الذرية ساهمت بالدور الكبير فى تطور الإضاءة وتوليد الكهرباء والتسخين مما سهل حركة السفن والملاحة وإن لم تتواجد الطاقة النووية حتى اليوم لا شك أن وضع هذه النظم كان سيظل حبيس التقليد والتهميش وقلة الكفاءة.

5- تأثر الطاقة الكهربية بشكل كبير

فكما هو معلوم أن هناك العديد من الدول التى تعتمد بشكل كبير على الطاقة النووية السلمية فى توليد إحتياجاتها من الطاقة والتى تمثل 35% بالأتحاد الأوروبى ، 77% من إحتياجات فرنسا وليتوانيا و 30 % من إحتياجات اليابان .

6- إفتقار بعض الدول لدخل قومى كبير

ستفقد بعض الدول مثل الولايات المتحدة وأستراليا وجنوب أفريقيا ونيجيريا مصدرا كبيرا للدخل القومى المتمثل فى كون أراضيها مصدرا خصبا لليورانيوم والبلاتينيوم اللاذان هما مصدر إنتاج الطاقة النووية بعد تخصيبهما .

7- زيادة معدلات الاحتباس الحرارى

وذلك لكون الطاقة النووية طاقة نظيفة إلى حد ما والنفايات الناتجة عنها لا تحتوى على أكاسيد الكربون والنيتروجين والميثان التى يحتوى عليها الوقود الأحفورى فإذا لم تكتشف الطاقة النووية سيزيد الطلب على البديل الأحفورى ومن ثم تتصاعد هذه الغازات مسببة الاحترار الجوى المعروف بالأحتباس الحرارى Global Warming.

8- إهدار مساحات كبيرة من الأراضى

وذلك لأن الدول ستلجأ لبناء محطات الحصول على الطاقة كالمحطات الشمسية ومحطات الرياح وهذه المحطات تحتاج لمساحات شاسعة لبنائها على عكس المفاعلات النووية .

9- الحماية من مخاطر التسربات الإشعاعية

وهذه من أهم مخاطر المفاعلات النووية وهو حدوث تسريب للإشعاع مما يؤثر على الأفراد المصابين بالموت أو التشويه المستديم ومن أشهر هذه التسريبات ما حدث بمفاعل (ثرى مايل آيلاند) عام 1979م والذى تم تفاديه بينما أودت تسريبات مفاعل (تشيرنوبل) بروسيا بحياة 31 شخص وإصابة المئات بالتشوهات الناتجة عن الإشعاع عام 1986م ومن ثم إن لم تتواجد الطاقة النووية ما كنا لنسمع عن مثل هذه التسريبات ولتجنبنا مخاطرها .

10- الحرمان من تطورات علم التعقيم والعلاج بالإشعاع

لا شك أن علم الطاقة النووية والإشعاع فتح الباب على مصراعيه لإكتشاف أشعة جاما والتى تستخدم فى مجالات عدة منها عمليات التعقيم للمشارط الطبية التى تستخدم لأول مرة فى العلمليات الجراحية لقدرتها على إختراق الأسطح والأجسام ، وكما هو معلوم ان هناك علاج بالإشعاع حاليا يستخدم فى علاج أمراض السرطان.

11-الحرمان من التطورات الهندسية العملاقة التى ظهرت حديثا

كما هو معلوم ان بناء المفاعلات الذرية يحتاج لتقنيات على درجات عالية من التعقيد من حيث نوعية المواد الداخلة فى تركيب المفاعل والشكل الهندسى لها ودرجات تحملها للحرارة العالية والطاقة الإشعاعية الناتجة ومواد الأسمنت التى تتحمل الإنفجارات ومواد عد التسرب الإشعاعى وكل هذه التطورات ما كانت لتظهر إن لم تكتشف الطاقة النووية للآن.

12- الحرمان من تطورات علم الفضاء الحالية

وقد يتسأل سائل وما علاقة ذلك بالطاقة النووية فنقول ان إكتشاف أمريكا لمثل هذه الطاقة قبل الإتحاد السوفيتى شجع الأخيرة لغزو الفضاء وصناعة صواريخ رادعة كرد فعل على التطور الأمريكى فحدث سباق علمى رهيب فى علم الطائرات والصواريخ لحمل الرووس النووية وسرعة قذفها وظهرت الطائرات بدون طيار والطائرات التى لا يستطيع الرادار رصدها.

أغبى الأخطاء في تاريخ التكنولوجيا

١- كوداك" ترفض الكاميرا الرقميّة

طرح أحد المهندسين فكرة الكاميرا الرقمية لرؤسائه بشركة كوداك عام 1975، فيما قابلوها بالتندُر والسخرية المشوبتان بالرفض، حتى أعلنت الشركة إفلاسها عام 2012، بعد فشلها في التكيّف مع العالم الرقمي وتلبية متطلّباته.

٢- رفض جهاز "آيبود"

المهندس المعماري "طوني فاديل" هو صاحب فكرة جهاز الآيبود والمُصمّم الرئيسي له، وكان قد قدّم فكرة جهاز الموسيقى الشخصية خاصّته لشركة RealNetworks، التي قابلتها بالرفض، ما دفع "فاديل" إلى إعادة تقديمها لشركة "آبل" التي رحّبت بها.

٣- ويسترن يونيون" ترفض الهاتف

قدّم "ألكسندر جراهام بل" براءة اختراع الهاتف لشركة خدمات التلغراف " Western Union ويسترن يونيون" عام 1876، فقابلتها بالرفض، حتى قامت شركة "إيه تي آند تي" بشرائها في نهاية المطاف.

٤- رفض "نيتفليكس"

في عام 2000، تقدّم "ريد هاستينغز" بعرض لشركة Blokbuster لبيع "نيتفليكس" مقابل 50 مليون دولار، فيما قابلت الشركة عرضه هذا بالرفض.

٥- خسارة "ياهو" لـ "جوجل"

في وقت مبكّر من انطلاق مُحرّك البحث جوجل، كان موقع "ياهو" هو المُسيطر بقوة في الفضاء الإلكتروني، وعلى الرغم من انخراط شركة ياهو في مناقشات ومحادثات عِدة من أجل شراء جوجل والاستحواذ عليها، إلا أن الصفقة لم تتم بسبب الانخراط في المحادثات دون اتخاذ على أرض الواقع في سبيل تحقيق هذ الأمر، وتُقَدّر القيمة السوقية لـ"جوجل" الآن بنحو 500 مليار دولار؛ فيما تُقَدّر قيمة "ياهو" بـ35 مليار دولار فقط.

٦- رحيل جوبز عن "آبل"

سواء جاء رحيل "جوبز" عن "آبل بفِعل الضغط أو قدّم استقالته؛ فالأمر في كلتا الحالتين كان محلّ جدل؛ وإن كانت مغادرته للشركة عام 1985 كانت بداية الإدارة التي أتت بـ "جون سكالي" الذي تسبّب في تكبّد الشركة خسائر فادحة في التسعينيات.

٧- المؤسس الثالث لـ"آبل"

يعرف الكثيرون أن مؤسسي شركة "آبل" هُم: "ستيف جوبز، وستيف وزنياك" فقط؛ بيد أن هناك شريكًا ثالثًا تحت الضوء لا يعرفه السواد الأعظم، وهو "رون واين"، الذي باع حصته المُقدّرة بنحو 10% مقابل 1500 دولار فقط عام 1976، فيما تُقَدّر قيمتها الآن بـ 50 مليار دولار.

بقلم أ./ سارة سالم القماطي

موظفة وباحثة بمركز البحوث النووية - ليبيا

الهدف من هذا المقال

1- الوصول إلى أعلى مستويات السلامة للعامة وللعاملين في مجال الألياف البصرية.
2- تقليل الأضرار وتجنب حدوثها في الأماكن التي يوجد بها ألياف بصرية كالمعامل والمخازن وغيرها.
3- التأكيد على أهمية المعرفة والمهارة المكتسبة من التدريب الجيد في مجال العمل بالألياف البصرية.

المقدمة

في عالمنا اليوم صار تدفق المعلومات عبر المسافات القريبة والبعيدة بواسطة الانترنت وشبكات التلفزيون أو الهاتف وغيرها أمر حيوي ويزداد في التوسع والانتشار يوميا، الألياف البصرية تلعب دورا أساسيا في هذا التدفق وهي مستمرة في النمو والتطور والانتشار بسرعة هائلة لتغطي مجال الاتصالات ومجموعة متنوعة من المجالات العلمية موفرة بذلك العديد من فرص العمل، وكلنا نعلم بان الألياف البصرية لها القدرة على نقل كميات هائلة من المعلومات، وهي أيضا لها فوائد كثيرة وتطبيقات عديدة أكثر مما تعتقد، في الأيام القادمة لن نستغرب رؤية أسلاك أو كوابل الألياف البصرية في منازلنا لإيصال الإشارة إلى التلفزيون أو الكمبيوتر وستكون الألياف البصرية متاحة لنا ولأولادنا. العديد من الناس ومن بينهم العاملين في مجال الألياف البصرية لا يأخذون حذرهم بالشكل المناسب لتجنب الأخطار العديدة الممكن التسبب بها عن طريق الألياف البصرية. فهم يعتقدون بأنها لا تشكل خطورة بسبب أن الألياف البصرية لا يمر خلالها تيار كهربائي (الكترونات) بل أنها تمرر ضوء (فوتونات)، ولسوء الحظ فان الكثير من الحوادث تحدث بسبب هذا الاعتقاد!. في هذا المقال سنتحدث بإيجاز عن الألياف البصرية ومميزاتها وبعضا من استخداماتها وسنوضح أهمية السلامة عند استخدامها.

نبذة موجزة عن الألياف البصرية:

الألياف البصرية عبارة عن أسلاك شفافة رقيقة بسمك الشعرة مصنوعة من الزجاج أو البوليمرات، ويتكون الليف البصري من اسطوانتين مختلفتين في درجة النقاوة ومتحدتين في المحور، مكونان بذلك شعيرة رقيقة ذات طبقتين كما موضح بالشكل (1) لها القدرة على تمرير الضوء (على شكل موجات مستمرة أو نبضات) خلالها لمسافات طويلة جدا بسرعة الضوء وبكميات قليلة جدا من الفقد أي بكفاءة عالية جدا وكل منهما محاط بغلاف أو أكثر من المطاط ومواد أخرى تعمل معا لحماية الليف البصري من الكسر والخدش وغيرها، وأيضا لجعله سهل الحركة وقابل للثني.

شكل (1) يوضح تركيب الليف البصري

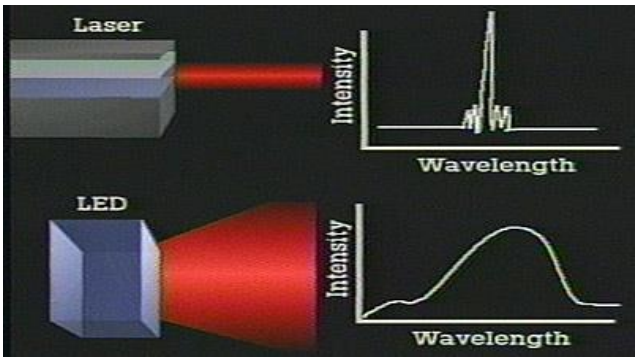
ووفقا لعدد الأطوال الموجية المارة في الليف البصري فانه يوجد نوعان أساسيان من الألياف البصرية، الأول يعرف باسم الألياف البصرية وحيدة النمط وتتميز بقدرتها على إمرار طول موجي واحد فقط (أو تردد واحد) خلالها وأبعاد قلب الليف لهذا النوع يكون من 8 إلى 10ميكرومتر، أما النوع الآخر فهو الليف البصري متعدد الأنماط وله القدرة على تمرير العديد من الأطوال الموجية خلاله في آن واحد، وأبعاد قلب الليف لهذا النوع تتراوح من 50 إلى 62.5ميكرومتر وبالنسبة لأبعاد القشرة فهي ذات أبعاد قياسية لكلا النوعين وتتراوح قيمتها من 250 إلى 900 ميكرومتر.

الأطوال الموجية للمصادر الضوئية المستخدمة في أنظمة الاتصالات بالألياف البصرية

يوجد نوعان من المصادر الضوئية المستخدمة في أنظمة الاتصالات بالألياف البصرية كما يوضح الشكل (2) وهما:

1- الثنائي الباعث للضوء (LED) وهو اقل استخداما بسبب شدة اضاءته الضعيفة.

2- الليزر وهو الآن الاختيار الانسب والمفضل للاستخدام لما يتميز به الليزر من مزايا كالاتجاهية العالية وأحادية اللون والشدة وغيرها.



شكل (2) المصادر الضوئية المستخدمة في أنظمة الاتصالات بالألياف البصرية

القدرة الضوئية الشائع استخدامها في هذه الأنظمة تقع في المدى من 50نانووات إلى 10مللي وات وهي قدرات منخفضة، وبالنسبة للأطوال الموجية المستخدمة في هذه الأنظمة فهي تقع ضمن المدى من 800 إلى 1600 نانومتر، (1 نانومتر= 1 جزء من البليون من المتر) من الطيف الكهرومغناطيسي الموضح بالشكل (3)، وهذه الأطوال الموجية تعرف بالأشعة تحت الحمراء لا يمكن للعين البشرية إبصارها (قريبة جدا من ناحية اللون إلى الضوء المستخدم في أجهزة تحكم التلفزيون).

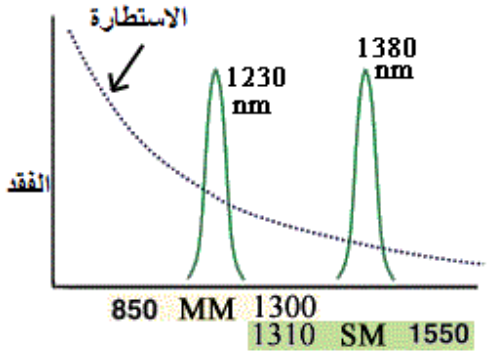
شكل (3) الطيف الكهرومغناطيسي

وبالرغم من هذا فإننا يجب أن لا ننظر مباشرة إلى هذا الضوء فمن الممكن أن يتسبب بالضرر للعين. يمكن أن نصادف أحيانا أطوال موجية بقيمة 633 أو 780 نانومتر، ولكن الأطوال الموجية الأكثر شيوعا هي الموضحة بالجدول.

جدول(1) الأطوال الموجية الشائع استخدامها في أنظمة الاتصالات بالألياف البصرية

نوع الليف البصري	الطول الموجي لمصدر الضوء بالنانومتر
وحيد النمط	/1300 /1330 /1520 1550/ 1625
متعدد الأنماط	850/ 1310

هناك العديد من الأسباب المعقدة لهذه الاختيارات تحديدا، ولكن السبب الرئيسي هو أن الاستطارة والامتصاص تكون قيمتهما منخفضة عند هذه الأطوال الموجية ونلاحظ في الرسم البياني أدناه الموضح بالشكل (4) وجود 3 مناطق منخفضة الامتصاص وأيضا نلاحظ النقص في كمية الاستطارة بازدياد الطول الموجي.



شكل (4) الأطوال الموجية الشائع استخدامها في أنظمة الاتصالات بالألياف البصري

مميزات الألياف البصرية

مزايا الألياف البصرية عديدة وكانت السبب في انتشار استعمال الألياف البصرية بل واستبدال الكوابل والأسلاك النحاسية بالألياف البصرية، من هذه المزايا نذكر ما يلي:

1- العزل الكهربائي

الألياف البصرية توفر عزلا كهربائيا من نقطة الإرسال إلى نقطة الاستقبال، لان الطاقة المنقولة خلالها هي طاقة ضوئية (فوتونات) وليست طاقة كهربائية (الكترونات) مما يسهل العمل بها، والعمل في مجال تركيب الألياف البصرية لا يتطلب اختصاصيا حيث أن استخدامها آمن ويمكن الاستفادة منها في الأماكن العامة وفي الأماكن المكشوفة المعرضة للهواء الطلق والأمطار والثلوج لعدم وجود خطر حدوث شرارة عند تعرضها للقطع أو الخدش.

2- العزل الحراري

يمكن استخدام الألياف البصرية لنقل الإضاءة خلالها بدون إحداث أي ضرر فهي لا تعمل على رفع درجة حرارة المساحة المحيطة بها مما يلغي الحاجة إلى نظام تبريد، وأيضا لها القدرة على العمل في درجات الحرارة العالية، بالإضافة إلى أنها غير قابلة للاشتعال.

3- التقليل من الصيانة

بعد التركيب الأول لأسلاك وكوابل الألياف البصرية لن يحتاج الأمر إلى صيانة دورية، وهذا يعطيها ميزة لاستخدامها في الأماكن التي يصعب فيها استخدام الكوابل التقليدية كالأسقف العالية وتحت الماء وتحت الأرض.

4- التشغيل الاقتصادي

الألياف البصرية قادرة على إرسال الضوء خلالها من مصدر وحيد للضوء إلى عدة نقاط أخرى، أي أننا نستخدم مصدرا ضوئيا واحدا فقط لإضاءة عدة أماكن مما يساهم في الإقلال من التكاليف، والتوفير في الوزن يصاحب كوابل الألياف البصرية حيث يمكن استبدال سلك نحاسي وزنه 94.5كجم بليف بصري يزن فقط 3.6 كجم

كما أن الألياف البصرية اقل حجما فيمكن استبدال سلك نحاسي قطره 7.62 سم بليف بصري قطره لا يتجاوز 0.635 سم، الشكل (5) يوضح الفرق بين كابل النحاس وكابل الألياف البصرية من حيث الحجم.

شكل (5) الفرق بين كابل النحاس وكابل الألياف البصرية من حيث الحجم

وهذا يقلل من أجرة نقل الكوابل خصوصا عند استخدام الألياف البصرية في الطائرات أو في سفن الفضاء ومع انه اقل أهمية بالنسبة للمنشآت الأرضية فان التوفير في الوزن يصبح ذا أهمية عند نقل بكر كبير من الكوابل فمع التوفير في الوزن يتأتي التوفير في كل النفقات ومن المزايا الأخرى للألياف البصرية عدم تأثرها بالمجالات الكهربية والمغناطيسية مما يجعل مقاومتها للتشويش عالية، كما انه لا يمكن المتطفلين من التنصت على المعلومات المنقولة عبرها، وبذلك تضمن امن نقل المعلومات. والمادة الرئيسية لصنع الألياف البصرية هي الرمل وهو أرخص ثمنا من النحاس المستخدم في الأنظمة الكهربائية.

استخدامات الألياف البصرية

للألياف البصرية استخدامات عديدة يصعب حصرها، معظم الناس يعتقدون بأنها تستخدم في مجال الاتصالات فقط، وذلك بسبب اهتمام العديد من شركات الهاتف والتلفزيون باستبدال الكوابل النحاسية بكوابل الألياف البصرية ليس لنقل الصوت فقط بل لنقل الصوت والصورة معا. وهنا سنعدد بعضا من هذه الاستخدامات:

1- الإضاءة

الألياف البصرية تنقل خلالها الضوء فقط إلى المكان المراد إضاءته، مصدر الضوء والكهرباء المستخدمة قد تبعد عدة أمتار عن ذلك المكان والذي قد يكون على سبيل المثال منزل أو قاعة اجتماعات أو حوض سباحة أو نافورة أو غيرها. تعتبر أنظمة الإضاءة بالألياف البصرية وسيلة آمنة للإضاءة، الألياف البصرية لا تنقل الحرارة وبالتالي فإننا سنحصل على ضوء من دون حرارة وبهذا نتفادى أضرار التسخين وأحيانا الحرق للجسم المضاء الناتج عن استخدام المصابيح، سيبدو الفرق واضح خصوصا عند إضاءة مواد تتأثر سلبيا بالحرارة كالطعام والأزهار واللوحات الفنية وأيضا الألياف البصرية يمكنها توفير إضاءة خالية من الأشعة الفوق بنفسجية الضارة وهذه الميزة جعلت العديد من المتاحف الكبرى تستبدل أنظمة الإضاءة لديها بالألياف البصرية للحفاظ على كنوزها الأثرية وحمايتها من التلف.

2- في الطب

يمكن لحزم الألياف البصرية أن تتسلل لترى ما لا يمكن الوصول إليه من دونها وهذا ما جعل لها قيمة خاصة في الطب حيث يراقب الأطباء ما يحدث داخل جسم الإنسان بواسطة المناظير الباطنية الليفية- البصرية، كما تستخدم الألياف البصرية كأنابيب ضوئية في العمليات الجراحية كما يوضح الشكل (6) وأيضا لتركيز الضوء على أمكنة صغيرة يصعب الوصول إليها ويستخدم الأطباء الألياف البصرية لنقل وتوجيه شعاع الليزر فعلى سبيل المثال مرضى الكلى الذين يعانون من الحصى بالكلى يمكن للأطباء نقل نبضه قوية من ضوء الليزر خلال ليف بصري إلى الكلية لتعمل على تحطيم وتفتيت الحصى الموجود بها إلى أجزاء صغيرة جدا يستطيع جسم الإنسان أن يتخلص منها بسهولة.

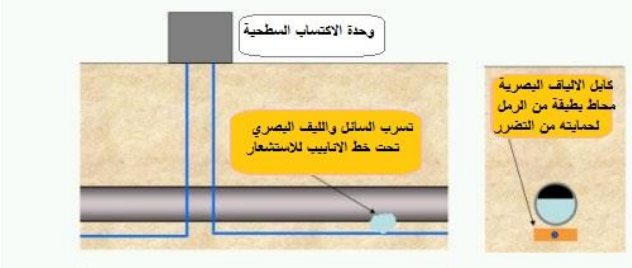
شكل (6) استخدام الألياف البصرية كأنابيب ضوئية في العمليات الجراحية

3- في الاتصالات

استخدام منظومات الاتصالات بالألياف البصرية يزداد بشكل سريع منذ أول استخدام لها في العام 1977. سرعان ما بدأت شركات الهاتف باستبدال كوابلها النحاسية القديمة بخطوط الألياف البصرية، واليوم الألياف البصرية صارت العمود الفقري لهذه الشركات وتستخدمها في كل الاتصالات وخصوصا في الاتصالات لمسافات طويلة بين المدن، فعلى سبيل المثال تمكنت مؤسسة الهاتف والتلغراف الأمريكية من تركيب كابل زجاجي لا يتعدى سمك الإصبع بين مدينتي نيويورك وواشنطن يستطيع نقل 240 الف مكالمة هاتفية في وقت واحد، وتوفر الألياف البصرية اتصالات في اتجاهين ويمكنها نقل الإشارة إلى مسافات ابعد وبسرعات اكبر من الأسلاك النحاسية بدون الحاجة إلى تضخيم أو تقوية في الاتصالات الهاتفية والتلفزيونية.

4- في مجال النفط

الألياف البصرية لديها القدرة على تحسس (استشعار) الصوت والضغط ودرجات الحرارة والعديد من العوامل الفيزيائية والكيميائية الأخرى وما يميز الألياف البصرية في هذه التقنية هو سرعة وصول المعلومة فهي تنتقل بسرعة الضوء مما شجع العلماء على القيام بالعديد من الدراسات في مجال استخدام الألياف البصرية في منظومات الكشف أو الاستشعار المختلفة، وبالفعل لاقت هذه التقنية انتشار كبير وتطبيقات في مختلف المجالات، كمجال النفط على سبيل المثال حيث تستخدم الألياف البصرية في أنظمة مراقبة تدفق النفط خلال الأنابيب في الحقول النفطية كما هو موضح بالشكل (7) للكشف عن أي كسر يحدث في الأنابيب أو أي انقطاع في تدفق النفط الناتج عن الحوادث والسرقات أو الأعمال التخريبية والذي قد يتسبب في خسائر تصل قيمتها ملايين الدولارات، واستخدام هذه التقنية يوفر الاستجابة السريعة للحوادث وتجنب الأضرار في أسرع وقت ممكن وعلى الرغم من أن استخدام هذه التقنية تزيد في تكلفة الأنابيب بنسبة مابين 0.15 إلى 0. 2 % للتكلفة الإجمالية إلا أنها لا تعد ذات أهمية فيما لو قورنت بحجم الخسائر الممكن التعرض لها في حال عدم استخدام الألياف البصرية.



شكل (7) استخدام الألياف البصرية في أنظمة مراقبة تدفق النفط خلال الأنابيب

5 - استخدامات أخرى

تستخدم الألياف البصرية لنقل وتوجيه الليزرات ذات القدرة العالية بمرونة ودقة فائقة في المصانع الحديثة لمعالجة المواد حيث يعمل الليزر على القطع واللحام والنقش. وتدخل الألياف البصرية في صناعة أجهزة القياس ووصلات الآلات الحاسبة وأجهزة الكومبيوتر. وفي مجال الطيران أثبتت الدراسات أن استخدام الألياف البصرية يؤدي إلى تقليل وزن أنظمة المراقبة في الطائرات بنسبة 30-40% وانه يمكن وضع هذه الألياف بسهولة في المحركات وأجهزة الهبوط وأجهزة التحكم في الطائرات. ولا تزال الدراسات مستمرة لتطوير صناعة الألياف البصرية لتعميم تطبيقاتها في شتى المجالات.

السلامة من الألياف البصرية

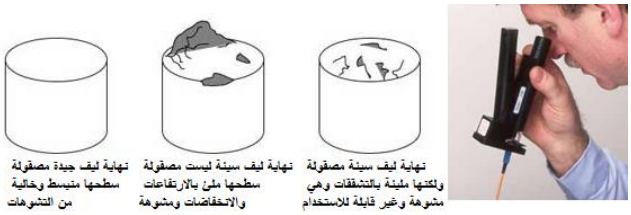
مجال العمل بالألياف البصرية ليس خاليا من الخطورة، لعل أول ما يتبادر إلى الذهن هو الخطر على العين نتيجة ضوء الليزر المار عبر الليف، لعلمنا المسبق بأن ضوء الليزر يتميز بقدرته على ثقب وقطع بعض المواد كالمعادن والسيراميك والأنسجة الحية وغيرها من المواد بل وأيضا إن لضوء الليزر القدرة على الحرق، ومع أن هذه الصورة حقيقية بالنسبة لنوع الليزر المستخدم في هذه التطبيقات، إلا انه ضعيف الصلة مع معظم أنواع الليزرات المستخدمة في الاتصالات بالألياف البصرية، فالمصادر الضوئية المستخدمة في هذه الأنظمة تكون قدرتها صغيرة واقل بكثير من مستويات القدرة لليزر المستخدم في كل من معالجة المواد والعمليات الجراحية، ومع هذا يجب علينا أن نكون دائما شديدي الحرص على العين.

1- سلامة العين

شكل (8) تحذير من النظر مباشرة إلى الليف البصري الحي

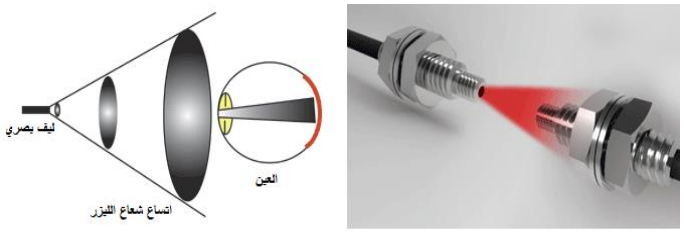
لا تنظر أبدا بالعين المجردة نحو طرف الليف البصري الحي كما هو موضح بالشكل (8). تكمن الخطورة في أن يقوم احد الأشخاص بالنظر المباشر بالعين المجردة إلى نهاية الليف البصري الحي فهو لن يتحسس الضوء الصادر عن الليف لأنه غير مرئي ولن يدرك خطورة ذلك، إلا انه قد تكون النتيجة وخيمة بان يصاب لا قدر الله بحرق في شبكية العين أو ضرر في القرنية وهذا يحدث في احد هذه الحالات:

- 1- أن يكون مصدر الليزر قدرته عالية كفاية لإحداث الضرر.
- 2- أن يكون اتجاهية وتركيز شعاع الليزر الخارج من نهاية الليف عالية، هل تذكر حيلة إشعال النار من ضوء الشمس وذلك باستخدام عدسة مجمعة ومحاولة تجميع أشعة الشمس وتسليطها على الورق لإشعال النار؟ تماما كهذه الحالة فان ضوء الليزر الخارج من الليف يجب أن يكون تركيزه شديد ليحدث الضرر، على سبيل المثال عند تركيب الوصلات لليف البصري كخطوة تأكيدية يقوم العاملون بتوصيل طرف الليف البصري (الوصلة) بمجهر مكبر كما يوضح الشكل(9) للتحقق من جودة الوصلة بان يكون كل من قلب وقشرة الليف البصري مصقولة جيدا وخالية من التشوهات وهنا تكمن الخطورة الشديدة إذا كان الليف البصري حي! يجب التأكد من خلو الليف البصري من الليزر باستخدام جهاز مقياس القدرة قبل تركيب الليف في المجهر والنظر اليه.



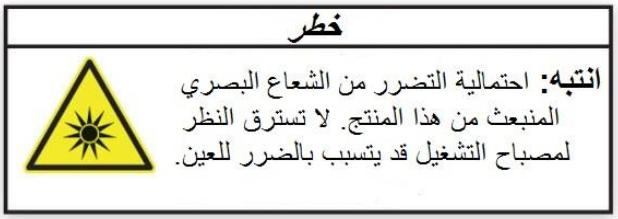
شكل (9) استخدام المجهر المكبر للتحقق من جودة الوصلات وخلو طرف الليف البصري من التشوهات.

وهناك نوعان من أنظمة الاتصالات تستخدم مصادر ضوئية ذات قدرة عالية اكبر بمقدار 100 مرة من قدرة المصادر الضوئية المستخدمة في أنظمة الاتصالات الأخرى وهما كوابل التلفزيون والفيديو حيث يستخدم كوابل ألياف بصرية من نوع وحيد النمط لنقل الإشارة لمسافات طويلة وقد تستخدم مكبرات للإشارة تعمل على زيادة القدرة إلى مستويات عالية. أما في حال الليزرات ذات القدرات المنخفضة المستخدمة في معظم أنظمة الاتصالات الأخرى فهي تصنف من ضمن الليزرات الآمنة بسبب خروج حزمة الليزر من نهاية الليف على شكل مخروط فان العين لن تستطيع تجميعها كبقعة شديدة التركيز على الشبكية كما هو موضح بالشكل (10).



شكل (10) اتساع شعاع الليزر ضعيف القدرة الخارج من الليف البصري المستخدم في الاتصالات.

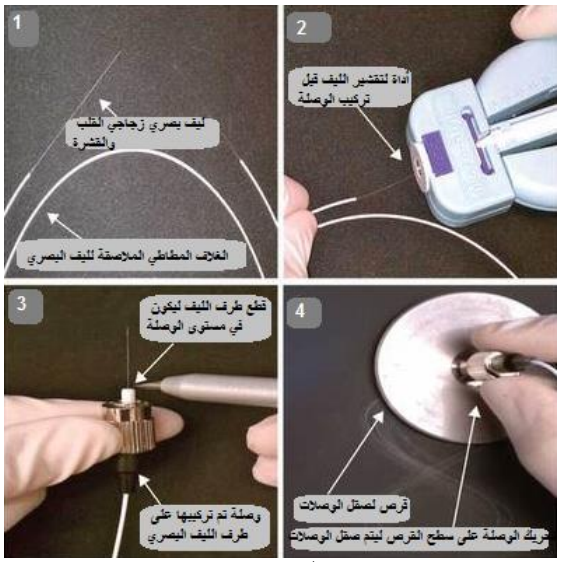
بعكس الليزر الصادر من المؤشرات الليزرية والذي يخرج باتجاهية عالية ومتماسك لا ينتشر متسببا بحدوث عمى مؤقت للعين بعد أن يمر على العين ويتم تجميعه بواسطة عدسة العين في بقعة ضوئية صغيرة تحرق الشبكية. ستجد ملصق اصفر اللون كالموضح بالشكل (11) أدناه للتحذير موجود على علب المعدات والأدوات التي تعمل بالألياف البصرية هذا الملصق يشير إلى وجود شعاع ليزر والذي عادة ما يكون لونه غير مرئي للعين المجردة (أشعة تحت حمراء)، حيث انك عند النظر إليه لن تشعر بأي ألم أو انزعاج ولكن تكرار النظر المباشر إلى الليزر المار عبر الليف البصري الحي (حتى في حال الليزر ضعيف القدرة) يمكن أن يتسبب بالضرر للعين على المدى البعيد.



شكل (11) ملصق تحذيري يوضع على علب المعدات التي تعمل بالألياف البصرية.

2- السلامة من مادة الليف البصري

كوابل الألياف البصرية المغلفة جيدا آمنة جدا ولا تمثل خطر على أي احد، وبمجرد فتح هذه الكوابل والبدء بالعمل بها ونزع الأغلفة الخارجية عنها سيظهر الخطر فالجزء الزجاجي من الليف البصري دقيق وشفاف كما هو موضح بالشكل (12) وقابل للكسر بسهولة فيجب توخي الحذر عند لمس الكوابل المفتوحة.



شكل (12) بعضا من خطوات العمل على الليف البصري لتركيب الوصلات.

السلامة الفعلية هنا ستكون بخصوص القطع الزجاجية الصغيرة المقطوعة من نهاية الليف البصري والتي تنتج من عملية قطع الليف لتركيب الوصلات أو لحامه، وهذه القطع خطيرة جدا!، ككل الزجاج يمكنه أن يتسبب بالضرر، فهي صغيرة جدا وشفافة قد يصعب رؤيتها (ابر زجاجية غير مرئية!) وهي حادة جدا يمكنها بكل سهولة اختراق الجلد ولا قدر الله في حال دخول أحد هذه القطع الصغيرة إلى العين فانه من الصعب جدا إزالتها ولا تفكر أبدا في حال تم سقوط بعض منها في الطعام وتم ابتلاعها! ستعرض الشخص لنزيف داخلي قد يؤدي إلى الوفاة، ولتجنب هذه المشكلة علينا الحذر وعد هذه القطع والتخلص منها باستخدام ملقط أو شريط لاصق يكون بالقرب من مساحة العمل للتخلص من قطع الألياف الصغيرة بشكل متكرر وفور إتمام عملية التخلص من هذه القطع الزجاجية الصغيرة في الوعاء الخاص وبكل حذر يثني الشريط اللاصق ليغلق ونتخلص منه فورا. تذكر أن القطع الزجاجية الصغيرة الشفافة يستحيل رؤيتها خصوصا في المواضع الغير متوقعة على الملابس مثلا أو الحذاء وغيرها.

4- مفاهيم إضافية للسلامة

1- المواد الكيميائية

مع عمليات تركيب وصلات الألياف البصرية وعمليات اللحام يستخدم العاملون مواد كيميائية مختلفة ومنظفات كجزء من العمل، هنا يجب الانتباه واتخاذ الاحتياطات اللازمة ويجب التذكر على سبيل المثال بأنه حتى كحول الايزوبروبايل المستخدم في التنظيف هو مادة قابلة للاشتعال فيجب على العاملين توخي الحذر ويفضل عمل قائمة بالمواد الكيميائية المستخدمة وتسجيل معلومات السلامة أمام كل مادة لضمان السلامة.

شكل (13) كحول الايزوبروبايل المستخدم في تنظيف الالياف البصرية

2-أخطار اللحام

أجهزة لحام الالياف البصرية بالانصهار تستخدم القوس الكهربي لعمل اللحام لذا يجب توخي الحذر والتأكد من خلو مساحة العمل من الغازات القابلة للاشتعال.

3-التدخين

يجب عدم التدخين في مساحة العمل بالألياف البصرية فالرماد الناتج عنه سيتسبب بتلوث الليف البصري وهذا التلوث سيوثر سلبيا على الاشارة الخارجة من الليف ويضعفها، فيتم تنظيف الوصلات باستخدام العيدان القطنية المبللة بالكحول كما يوضح الشكل (14)، بالإضافة الى احتمالية وجود مواد قابلة للاشتعال في مساحة العمل، وايضا لا يخفى على أحد الاخطار الصحية للتدخين.

شكل (14) تنظيف وصلات الالياف البصرية باستخدام العيدان القطنية المبللة بالكحول

4- قواعد السلامة المتبعة عند العمل بالألياف البصرية

1- رتب (نظم) كل القطع الزجاجية الصغيرة بدقة وتخلص منها بشكل دوري.

2 - دائما استخدم اناء بعلامة واضحة لرمي القطع الزجاجية الصغيرة لتتخلص منه لاحقا، وايضا استخدم منضدة او قاعدة سوداء اللون للعمل عليها كالموضحة بالشكل (15) حتى يسهل رؤية القطع الزجاجية الصغيرة حيث سيكون لونها مائل للفضي ويسهل تمييزها.

شكل (15) القاعدة السوداء المستخدمة من قبل العاملين بالألياف البصرية وبعض الادوات نظارات الحماية وملقط والوعاء الخاص برمي قطع الالياف البصرية الصغيرة والتخلص منها وعيدان قطنية لتنظيف الليف البصري.

3- لا ترمي القطع الزجاجية الصغيرة نحو الأرض أبدا فتنتشر على السجاد أو تلتصق بالحذاء فتحملها معك دون أن تشعر إلى أي مكان تذهب إليه!

4- لا تأكل ولا تشرب بالقرب من ساحة العمل ابدا.

بإتباعنا لهذه القواعد البسيطة للسلامة المذكورة أعلاه سنتمكن من الحفاظ على صحة العاملين والموظفين والعامة وستكون البيئة المحيطة آمنة، والشكل (16) يوضح بعضا من القواعد الواجب اتباعها عند العمل بالألياف البصرية.

شكل (16) بعض القواعد الواجب اتباعها عند العمل بالألياف البصرية.

6- سر النجاح في مجال الألياف البصرية هو التدريب

أنت لن تحاول قيادة شاحنة أو التحليق بطائرة قبل أن تتدرب وتأخذ دروس في هذه المجالات. كذلك الأمر بالنسبة للألياف البصرية فسر النجاح يكمن في التدريب والتدريب الجيد، لان القاعدة الأولى في السلامة عند تركيب الألياف البصرية هي أبدا لا تحاول تركيب نوع جديد من الألياف البصرية أو ملحقاتها (وصلات مثلا) أو أي استخدام جديد لها قبل أن تتدرب عليه جيدا لان حدوث الأخطاء قد يتسبب بأضرار جسيمة ولهذا يجب علينا اكتساب المعرفة والمهارة في التعامل مع المستجدات (تكنولوجيا الألياف البصرية في تقدم مستمر وسريع) لإدراك النجاح في العمل والحصول على النتيجة المرجوة.يتعين على الشخص الراغب في العمل بالألياف البصرية أن تكون لديه بعض المعلومات البسيطة ليكون خلفية جيدة عن الألياف البصرية وباكتسابه لأيدي لديها المهارة اللازمة للتعامل مع الألياف البصرية (تركيب الوصلات، لحامها واستخدام الأدوات اللازمة لأخذ القياسات والقراءات وغيرها) بفضل دورات تدريبية جيدة، فان تركيب الألياف البصرية هو من أسهل الأعمال مع ملاحظة أن الشخص الذي سيدخل هذا المجال لا يتطلب أن يكون حاملا لشهادات عليا ولا حتى متوسطة بل إن ما يتطلبه هو بعض الدورات التدريبية وممارسة العمل.

7- أين يمكن الحصول على التدريب الجيد

عند توفر الرغبة لدى الشخص أو المؤسسة أو أي مصلحة ما للتدريب على تركيب الألياف البصرية فانه بالبحث في شبكة الانترنت ستجد العديد من الأماكن كالشركات ومصانع الألياف (التي تريد العمل بها واستخدامها) لديها القدرة على تدريب الإفراد ليكتسبوا مهارة ذات كفاءة عالية وتعمل على منحهم شهادات لتركيب الألياف البصرية.

تم بتوفيق من الله .. الحمد لله

لدينا قائمة كبيرة للوحدات التي نستخدمها في قياس الكميات الفيزيائية مثل درجة الحرارة والقوة والمسافة وهي وحدات شائعة وتستخدم بشكل يومي. عادة ما تكون وحدات القياس مثل سليزيوس ونيوتن وفولت وامبير وغيرها هي اسماء علماء اول من اكتشفوا تلك الكميات الفيزيائية فسميت وحدة القياس لها باسمهم تقديرا لهم. هذا ما جعلني أفكر في وحدة القدرة الحصانية horsepower للتعبير عن القوة المتولدة بواسطة المحركات .engines وما السبب الذي ادخل الحصان في وحدة القدرة. هذا ما سوف نوضحه من خلال هذا المقال. تابع القراءة...

محرك جيمس وات البخاري Watt's steam engine

بدأ الامر عندما اخترع العالم جيمس وات James Watt المحرك البخاري. قبل المحرك البخاري كان العالم يعتمد على محرك بخاري اخترعه العالم توماس نيوكمان Thomas Newcomen في العام ١٧١٢ والذي يعد اول محرك يعمل على البخار. الا ان التحسينات التي ادخلها العالم جيمس وات على المحرك البخاري جعلته اكثر كفاءة حيث انه يولد نفس الطاقة الميكانيكية بربع الوقود الذي يستخدم محرك نيوكمان!

اراد العالم وات ان يسوق محركه الجديد وينافس المحرك السابق، الا ان تسويق المحرك الجديد امر سهل لمن كان قادرا على استخدام المحرك البخاري وكل ما كان عليه فعله حينها ان يخبرهم بان محركه الجديد يوفر 75% من الوقود.

الا ان في ذلك الوقت لم يكون الجميع يستخدم المحركات البخارية في اعمالهم وكانوا يعتمدون على الحصان. وهنا اراد وات ان يجد طريقة ليقنع هؤلاء الناس بمزايا محركه الجديد. وهنا جاءت له فكرة يوضح لهم فيها مقدار انتاجية وكفاءة المحرك الجديد بالمقارنة مع الحصان، وذلك عن طريق وحدة قياس تجمع المحرك والحصان.

لعمل ذلك قام بحساب انتاجية الحصان من خلال قياس القدرة التي يولدها الحصان خلال فترة زمنية معينة.

فوجد ان كل حصان يستطيع ان يولد قدرة مقدارها 33,000 foot-pounds في الدقيقة. وعليه عرف وحدة الحصان horsepower على ان كل حصان يستطيع ان يقوم بـ 33,000 foot-pound من الشغل في كل دقيقة. ولتوضيح ذلك دعنا نفترض ان هناك حصان يقوم برفع الفحم من منجم كما في الشكل أعلاه، فعندما يبذل الحصان 1 في 100 feet من الفحم لمسافة 330 pounds فانه يستطيع رفع horsepower 1000 في الدقيقة، أو 1000 feet من الفحم لمسافة 33 pounds الدقيقة، أو مقدار في الدقيقة. بمعنى انه يمكنك أن تحصل على أي ترتيب للأرقام 33 feet لمسافة pound في الدقيقة 33,000 foot-pound على أن يكون حاصل ضرب المقدارين يساوي.

1 horsepower = 33,000 foot-pounds of work per minute

من الواضح ان قيمة وحدة القدرة الحصانية ليست مطلقة لكن لم يكن هذا الامر مهما بالنسبة لجيمس وات، ولا حتى للمشترين للمحرك الجديد. كل ما كان يهم المستخدمين للحصان في تسيير اعمالهم هو ان يعرفوا اذا ما كان المحرك البخاري لوات يمكنه ان ينجز شغلا ميكانيكيا اكبر بخمسة مرات من الحصان الواحد. او بمعنى اخر هل بالفعل المحرك البخاري الجديد يكافئ اداء خمسة حصن.

قد تبدو لك هذه المقارنة كالمقارنة بين التفاح والبرتقال الا ان محرك وات أصبح اداة لها قيمة كبيرة في النهضة الصناعية. حتى يومنا هذا نستخدم وحدة القدرة الحصانية horsepower في تقدير قوة محركات السيارات والطائرات والالات الاخرى.

عرف عن المخترع جيمس وات بانه عبقري فهو لم يخترع المحرك البخاري ويجعله أكثر كفاءة من اي محرك كان معروفا في عصره لكنه ايضا اكتشف طريقة ليسوقه بشكل مدهش...

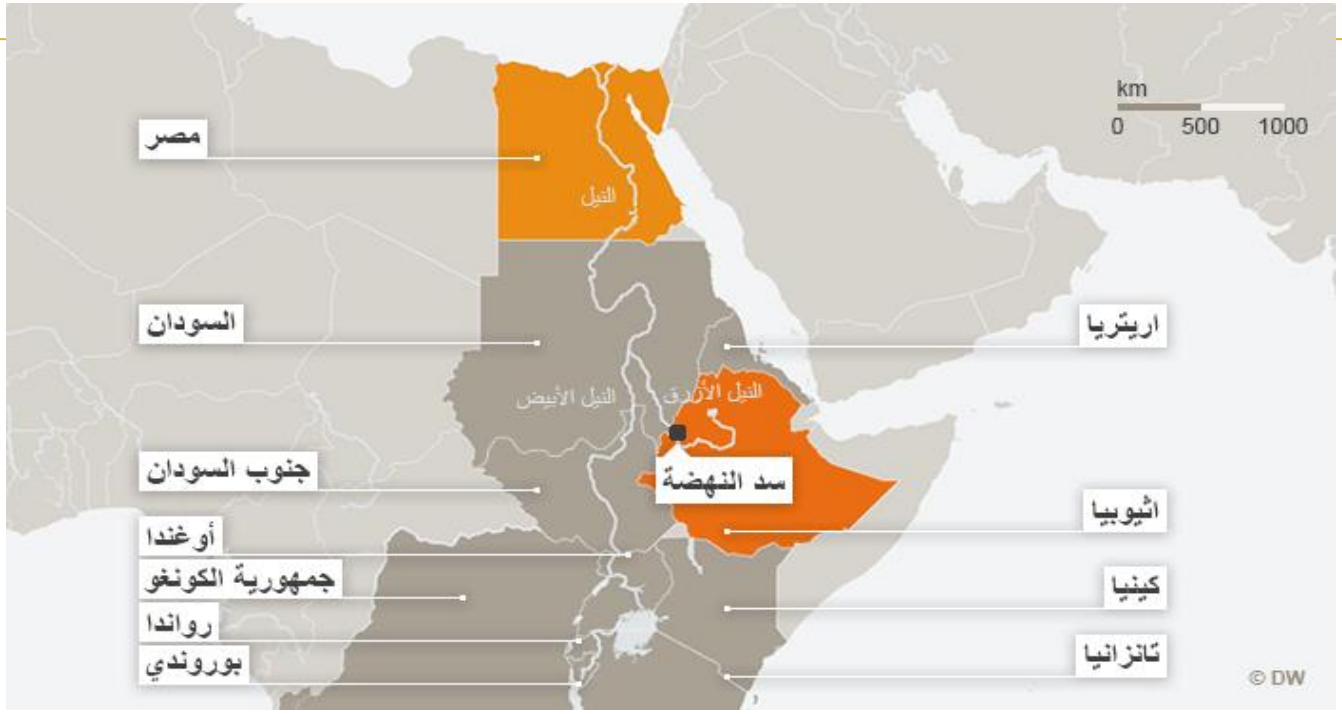
اردت ان اوضح من هذا المقال انه لا يكفي ان نقوم بالاختراع فقط ولكن تحويل الاختراع لمنتج وتسويقه هو من احد عناصر النجاح.

ما بين النهضة والسد

م./ السيد الصادق

معيد الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

لم يكن لتلك الحضارات القديمة ان تستمر وتزدهر لآلاف السنين لولا وجوده " إنه الماء" ذلك المركب الكيميائى الذى يتكون من ذرتى هيدروجين وذرة أكسجين يتحدان معا ليكونا ذلك المركب الكيميائى عجيب التركيب والخصائص، فقد أتحد عنصران إحداهما ينفجر "الهيدروجين" والآخر يشتعل "الأكسجين" ليكونا الماء ذلك المركب الذى يستعمل لإطفاء تلك الحرائق والتى لربما نشبت فتأتى على الأخضر واليابس لتدمر الحضارات، فلم تجد ما يكسر جماحها سوى الماء.



ذلك المركب الذى يعد السبب الرئيسى لنشأة الحياة على كوكبنا والذى يعد الركيزة الأساسية لنشأة حضارات قادت البشرية للتقدم والرقى فلم يكن للحضارة المصرية القديمة التى نشأت على ضفاف النيل الخالد أو الحضارة البابلية على ضفاف نهرى دجلة والفرات أو الحضارة الصينية على ضفاف النهر الأصفر أن تتطور وتزدهر لولا الماء، ويُرجع العلماء نشأة الماء وتكونه إلى نظرية الانفجار العظيم فقد انفلقت تلك الكتلة الملتهبة "الكون" إلى ملايين القطع لتكون المجرات ليظهر حينها ما يسمى بالأرض التى تفاعلات عليها جزيئات الهيدروجين والأكسجين لتكون ذلك المركب الرائع "الماء".

ولربما شهدت الأرض العديد من التغيرات المناخية والتى كانت سببا لفناء العديد من الأحياء وكذا كانت شاهدا على ميلاد آخر لمجرى مائى "إنه النيل"، ذلك المجرى المائى الذى أتخذ شكله الحالى منذ ما يقارب العشرة آلاف عام، فقد تعرضت الأرض إلى إرتفاع فى درجة حرارتها كان سببا فى ذوبان الجليد خلال الحقبة الجليدية مسببا فيضانات أحدثت نحرا فى التربة أتاحت لمجموعة من البرك والمستنقعات أن تلتقى معا لتكون ذلك النهر وبشكله الحالى.

رحلة النهر

يمتد النيل خلال رحلته من المنبع إلى المصب ليقطع مساحة تقدر بحوالى 3.4 مليون كم^2 مارا خلالها بمجموعة من الدول تسمى دول حوض النيل وتشمل (مصر – السودان – جنوب السودان- أثيوبيا- أوغندا – تنزانيا – الكونغو- كينيا – رواندا – بوروندى – إريتريا "مراقب")، ولربما من قرأ عن حركة الماء علم أن السبب فى حركة تلك المياه لتقطع هذه المساحة الهائلة هو التدرج فى الجهد المائى حيث يتحرك النهر من منسوب يقدره البعض بـ 1155م من منبعه ببحيرة فيكتوريا قاطعا مسافة تقدر بحوالى 5646 كم نحو المصب "البحر المتوسط" ، وكذا يقطع النهر من منبعه ببحيرة تانا "أثيوبيا" مسافة تقدر بـ 1750م منحدرا من إرتفاع يصل إلى 1800 م تقريبا ليلتقى بالنيل الأبيض بالقرب من الخرطوم، ولربما دفعت تلك المياه المتحركة والتى كانت سببا لحدوث كثير من الفيضانات أدت الى تشريد ملايين من البشر وضياع العديد من الحاصلات الزراعية لفترات طويلة من الزمن العديد من دول المصب لإنشاء سدود لحماية أراضيها فى المقام الأول من الغرق كذلك إنتاج الطاقة، فقد أتجهت مصر فى الخمسينيات من القرن الماضى إلى إنشاء السد العالى كذلك أنشأت السودان العديد من السدود (سنار، ومروى، والرصيرص).ولكن هناك سؤال ربما يطرح نفسه الآن لماذا تتجه أثيوبيا وهى دولة منبع لإنشاء سد النهضة؟

أثيوبيا تلك الدولة الأفريقية الحبيسة التى تبلغ مساحتها 1104300 كم^2 والتى تعد من أفقر دول العالم والتى أحتلت المرتبة الخامسة عشر على مستوى العالم من حيث تعداد سكانها

عام 2011 م تلتها مصر، عهدت إلى إنشاء سد النهضة، ولربما تصور البعض أن تاريخ إنشاء السد ارتبط بإعلان الحكومة الأثيوبية فى مايو 2013م على نحو مفاجىء أنها ستبدأ فى تحويل مجرى النيل الأزرق "أحد روافد نهر النيل" ولكن فعليا بدأ التخطيط لإنشاء السد فى أغسطس من عام 1957 م حيث وافقت الحكومة الأمريكية على طلب أثيوبى لإجراء دراسة شاملة لحوض النيل الأزرق عقب إعلان مصر البدء فى إنشاء السد العالى.

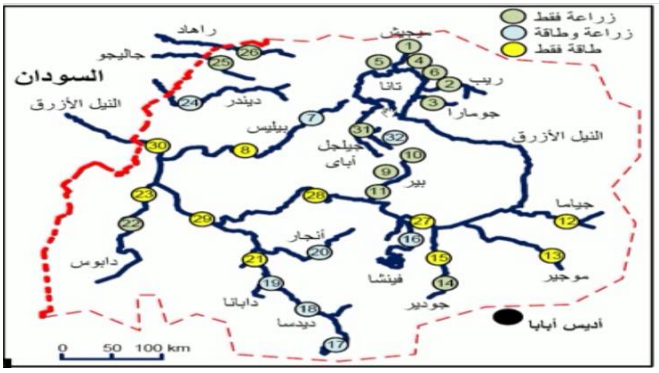
يناير 1964 م: أمريكا تنتهى من دراسة النيل الأزرق وتقدم تقريرا شاملا عنه وضمن الدراسة تحدد 26 موقع لإنشاء السدود أهمها أربعة سدود على النيل الأزرق بينهم سد النهضة.

مايو 2010 م: دول حوض النيل تقرر التوقيع بمدينة عنتيبى الأوغندية على إتفاقية جديدة لاقتسام مياه النيل ومنحت القاهرة والخرطوم مهلة عام للتوقيع على الإتفاقية إذا رغبتا.

مايو 2013 م: إعلان الحكومة الأثيوبية أنها ستبدأ فى تحويل مجرى النيل الأزرق.

ولعل من يطلع على تلك الأهداف المعلنة من قبل الحكومة الأثيوبية لإنشاء السد يرى فيها حقا مشروعا لدولة فقيرة تتطلع لتنمية مستدامة كونها من أفقر عشر دول فى العالم ولما لا؟ فمن المتوقع وصول تعداد سكان أثيوبيا إلى 278 مليون نسمة بحلول عام 2050م.

لذا عزيزى القارىء لا تصاب بالذهول عندما تعلم أن الحكومة الأثيوبية لا تتجه لإنشاء سد واحد فقط "سد النهضة" بل مجموعة من السدود يبلغ تعدادها 33 سد يتم الربط بينها إما لتوليد الطاقة أو تخزين المياه للزراعة أو كليهما معا.



سد النهضة : إحدى السدود التى تتجه الحكومة الأثيوبية لإنشائه بولاية بنيشنقول الأثيوبية على الحدود السودانية "جنوب السودان".

ولربما يتفاجىء القارىء عندما يعلم أن عملية إنشاء السد تتم فعليا على أراضى سودانية فكيف هذا؟

لعلنا نجد الإجابة على هذا السؤال فى إتفاقية عام 1902حيث أبرمت السودان والتى كانت تقع وقتها تحت وطأة الاحتلال البريطانى إتفاقا مع إمبراطور أثيوبيا يُلزم الطرف الثانى بعدم إقامة أى منشأة مائية على النيل مقابل ضم جزء من الشريط الحدودى الفاصل بين أثيوبيا والسودان، كانت هذه المعلومة ضمن تصريح تليفزيونى مصورللدكتور أحمد المفتى (عضو سابق فى اللجنة الدولية لسد النهضة وعضو السودان المفاوض بمفاوضات حوض النيل).

وأنى لأعلق قائلا: لا تتعجب عزيزى القارىء فقد أخذت أثيوبيا الأرض وبنت السد.

معلومات حول السد

السعة التخزينية للسد: تبلغ السعة التخزينية للسد وفقا لما يتوقعه مراقبون الى 74 مليار م^3 من المياه ويتوقع البعض ان تصل الى 79 مليار م^3.

أبعاد السد: يصل طول السد إلى 1800م بينما يبلغ إرتفاعه 140م.

التكلفة الإنشائية: تصل إلى 5 مليار دولار تقريبا.

الإنتاجية: تتراوح الإنتاجية المتوقعة من الكهرباء من 5 إلى 7 آلاف ميجا وات سنويا.

أرباح توليد الكهرباء: تصل الأرباح المتوقعة من توليد الكهرباء إلى 7 مليار دولار تقريبا.

ولربما وجد الباحث فى هذا الشأن تضارب شديد فى تلك الأرقام المعلنة أو المتوقعة حول السعة التخزينية للسد كذلك الأرقام السابق ذكرها ويعكس هذا التضارب ضبابية المشهد الحالى وعدم وضوح الرؤية.

وما بين دولة تتطلع إلى تنمية مستدامة وأخرى تسعى للحفاظ على حضارة 7000 سنة لم تكن لتقوم لولا وجود الماء يدور الصراع!

ووفقا لإتفاقية عام 1959 تستحوذ مصر والسودان على 90% من مياه نهر النيل التى تقدر بـ 84 مليار م^3 ويتم توزيعها بحيث تحصل مصر على 55.5 مليار م^3 بينما تحصل السودان على 18.5 مليار م^3 وتقدر كمية المياة المفقودة بالبخر 10 مليار م^3.

وتستحوذ أثيوبيا حيث النيل الأزرق ما لايقل عن 80 % من إجمالى الإيرادات المائية لنهر النيل متمثلة فى تلك المياه المتجمعة فى بحيرة تانا وتلك التى تجرى فى نهرى عطبرة والسوباط.

المخاطر المحتملة لانشاء السد

تكمن الخطورة الكبرى فى إنشاء السد فيما سبق ذكره فى أن أثيوبيا تتحكم فيما لا يقل عن 80 % من إجمالى الإيرادات المائية للنهر وبالتالى تنعكس عملية تخزين المياه خلف السد على الحصة المائية لكلا من مصر والسودان فمن المتوقع إنخفاض فى حصة مصر المائية يقدر بـ 4 مليار $م^3$ من المياه وهذا بالطبع يعنى خسارة ما يقارب 12% من الإنتاج الزراعى أى بوار مليون فدان وزيادة الفجوة الغذائية بمقدار 5 مليار جنية.

وبدراسة طبوغرافية المكان تظهر خطورة أخرى تجعل من إحتمالية انهيار السد أمرا قائما حيث تنحدر المياه من بحيرة تانا حيث إرتفاع يصل إلى 1800م تقريبا لتصل إلى 401م تقريبا مع الحدود مع السودان حيث مكان الإنشاء وهذا يتطلب بالطبع إنشاء نوع خاص من السدود الخرسانية.

ووفقا للحركة الطبيعية للمياه من المنسوب الأعلى إلى الأقل فإن انهيار السد لن يؤثر على أثيوبيا حيث ستندفع تلك المياه المخزنة خلف السد بإتجاه السودان حيث تلتقى بتلك المياه المخزنة خلف السدود السودانية الثلاثة (الروصيرص – سنار – مروى) لتتحرك جميعها باتجاه مصر لتلتقى بتلك المياه المخزنة خلف السد العالى.

ويتوقع البعض أن إندفاع تلك الكمية الهائلة من المياه كفيلة لإغراق السودان بالكامل بعشرة أمتار من المياه.

ولربما يرى بعض الخبراء أنه توجد أهداف غير معلنة لإنشاء السد حيث يتوقع البعض أن أثيوبيا تهدف بهذا إلى تكوين خزان مائى كبير ومصدر للطاقة، ويرى البعض فى ذلك خطورة كبرى فلربما دفع هذا الحكومة الأثيوبية للمتاجرة بالمياه والطاقة معا ولربما عزز ذلك التصور "إتفاق المبادىء" المبرم فى مارس 2015 الذى اعطت بموجبه الحكومة الأثيوبية أولوية لكلا من حكومة مصر والسودان للانتفاع بالطاقة التى سيتم توليدها من السد حيال الإتجاه لتصديرها وقد نسمع فى المستقبل القريب عن بورصة أثيوبية للماء تحدد فيها أسعار بيع المياه وحينها ربما نتذكر جميعا إن لم نجد حلولا لتلك الأزمة الراهنة تلك الحكمة الغالية "الماء اهون موجود وأعز مفقود".

الحلول المطروحة لتجاوز الأزمة

1. دوليا: تعزيز مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية: فلربما غاب ذلك المفهوم عن القارة السمراء لسنوات عانت فيها أفريقيا من غياب الخبرات المحلية والدولية فى مجال المياة إضافة إلى ذلك عدم وجود إستراتيجيات واضحة وإتباع نهج مجزّأ لتخطيط الموارد المائية وإدارتها يضاف إلى ذلك مشاكل في التنسيق بين البلدان التي تتقاسم نفس مجاري المياه الدولية. وبما أن أمر إنشاء السد أصبح أمرا واقعا فلابد أن تبحث الحكومة المصرية والسودانية مع الجانب الأثيوبي على سبل لتعزز الإدارة المشتركة للسد مع الإتفاق على بنود واضحة تلتزم بموجبها الحكومة الأثيوبية بتحديد الفترة اللازمة لتخزين المياه خلف السد بما لايؤثر على حصة الجانب المصرى والسودانى.
2. إعادة إحياء وتفعيل المشاريع المائية القائمة بين مصر والسودان "جنوب السودان" والتى تشمل مشروع قناة جونقلى وبحر الغزال ومستنقعات مشار والتى تهدف جميعها إلى الاستفادة من تلك المياه المهدرة بالبرك والمستنقعات والتى تُفقد عن طريق (البخر – التسرب العميق – الجريان السطحى).
3. محليا: فيعتمد إيصال مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية على نهج تشاركي يشمل المستخدمين والمخططين وصانعي السياسات على شتى المستويات يُضاف إلى ذلك قيادة حملات توعوية تعزز حقيقة باتت واضحة أن المياه العذبة مصدر محدود وناضب وحيويّ لاستدامة الحياة والتنمية وأنه أصبحت للمياه قيمة إقتصادية أيا كانت استخداماتها حيث ينبغى الاعتراف بها كسلعة اقتصادية.
4. الاعتماد على مصادر مياه خلاف نهر النيل وتشمل المياه الجوفية – معالجة مياه الصرف الصحى والزراعى كذلك دعم الأبحاث التى تهدف إلى تقليل التكاليف اللازمة لتحلية مياه البحر.
5. الحد من الفواقد المائية وذلك بالإتجاه إلى استخدام نظم رى أكثر تطورا من تلك النظم التقليدية وتشمل التوسع فى استخدام نظم الرى بالرش والتنقيط والأنابيب المسامية كذلك الإتجاه إلى استخدام أنظمة الرى الذكى.
6. الاهتمام بتطهير الترع والقنوات بصورة دورية مع تغطية المجارى المائية المكشوفة للحد من الفواقد المائية.
7. استغلال مياه الأمطار والتى تزايدت بشكل ملحوظ فى الفترات الأخيرة وتوجيهها للشرب أو الرى.
8. ولا ننسى أن كل هذا يتأتى بالاعتماد على تعزيز مفهوم الشراكة بين المستخدمين والمخططين وصانعي السياسات على شتى المستويات محليا ودوليا.

.

قناة الفيزياء التعليمية على اليوتيوب

www.youtube.com/user/PhysicsEduCenter

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

فيزياء الميكانيكا

الكهربية الساكنة

الفيزياء الحديثة

الفيزياء الذرية

الفيزياء الطبية

فيزياء الاشعاع

فيزياء الليزر

مبادئ الإلكترونيات

مغناطيسية وتيار متردد

YouTube

أ.د./ مصطفي كمال محمد يوسف

أستاذ فيزياء الجوامد - قسم الفيزياء - كلية العلوم - جامعة المنصورة - جمهورية مصر العربية

تنقسم المواد في حالتها الطبيعية الي أربع حالات: الحالة الصلبة (الجامدة) والحالة السائلة والحالة الغازية والبلازما وهناك أحوال أخري للمواد تشتق من الظواهر العلمية الشاذة للمواد مثل فائقية السيولة وفائقية التوصيل الكهربي وغيرها علي المستوي الماكرو والميكروسكوبي.

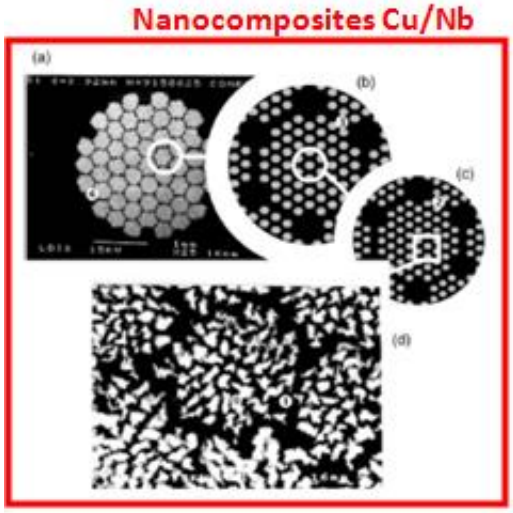
الهدف الرئيسى من هذا المقال العلمي هو اعطاء نبذة مختصرة عن المواد وهي في حالتها المفرطة وأهمية تطوير التقنيات العلمية والهندسية المستخدمة لما لها من تطبيقات هامة في تطوير الأجهزة التطبيقية المفيدة للبشرية للمواد وهي في حالتها المفرطة Materials in Extreme States

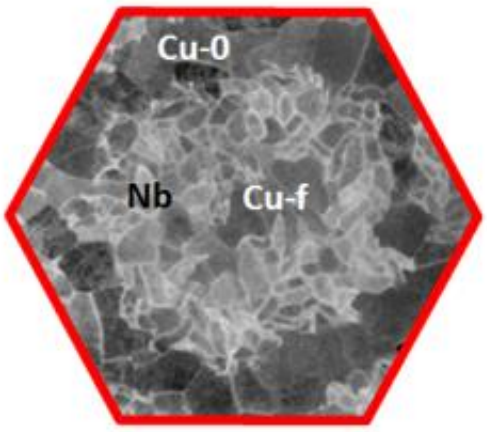
المواد في حالتها القصوي (أي في حالتها المفرطة) Materials in Extreme States

أنواع أقصي درجات الافراط:

في الوقت الحالي بالامكان أن نصنف المواد في حالتها القصوي أي في حالتها المفرطة كمواد ذات أهمية نافعة أي مفيدة في الحياة والتي ترتكز أساسا علي تقنية التحضير أو التصنيع والمعالجة لتتخذ المادة شكلا معينا من أنواع البنية المجهرية بمقاييس هندسية متنوعة ومقاييس وظيفية تتلائم مع المتطلبات التي تفي الغرض المراد منه كأشكال تعبر عن الاجراءات المتطرفة الي أبعد حد. وهذا ما تبين من الاجراءات المعملية في أواخر القرن العشرين مع بداية القرن الواحد والعشرين الحالي من تقنيات معملية بهدف التحضير أو التصنيع باستخدام تقنيات متكلفة ممتعة عقليا لذوي الثقافة العلمية الرفيعة من منطلق أو من مفهوم أن المواد وهي في حالتها المفرطة تصبح الأكثر استقرارا والأكثر انتشارا وهي بالفعل أصبحت السائدة الآن في التطبيقات الالكترونية والطبية وغير ذلك من التطبيقات العلمية النافعة. ومن الأمثلة الشائعة لذلك هي التي ترتكز علي أقصي درجات الافراط تشمل التالي:

1- التبريد الفائق السريع من المصهور: ترتكز في الأساس علي أن أقصي درجات التبريد هي واقعة في معدل التبريد. والتي كان لها الفضل في انتاج سبائك معدنية زجاجية التركيب لا متبلورة أي أمورفية التركيب بتطبيقات تكنولوجية لا حصر لها.

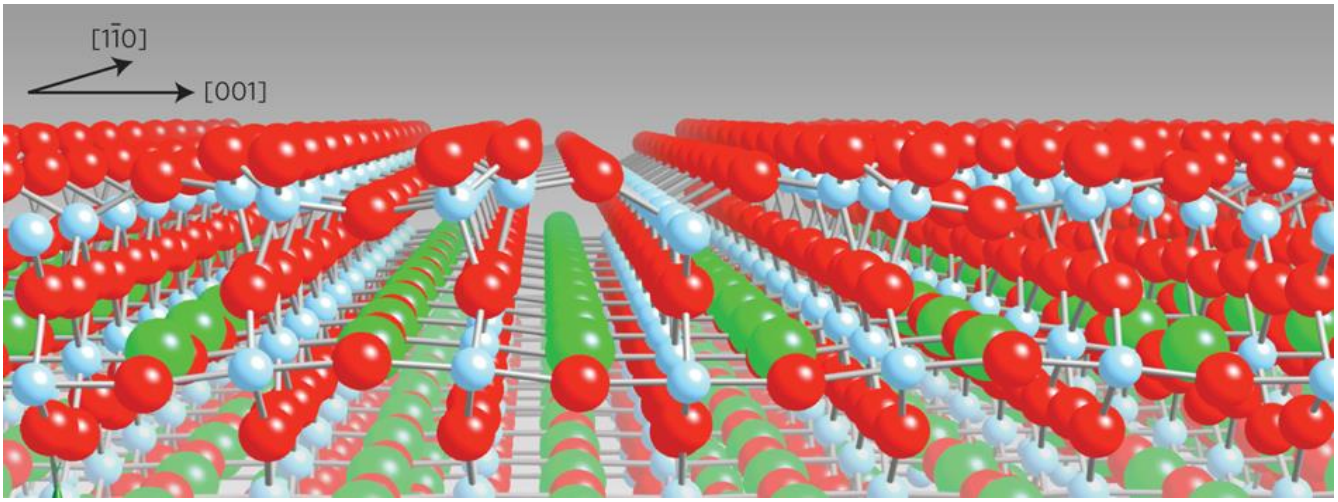




2- مواد ذات بنية مجهرية تركيبية نانومترية علي مقياس النانومتري.

وهي ترتكز في الأساسي علي أقصي درجات التطرف في القياس في ما يتعلق الي الحبيبات الضئيلة جدا المستدقة الي أبعد حد أي البالغة الضـئـالة وما لها من تطبيقات فعلية مستخدمة حاليا.

3- علم السطح Surface Science



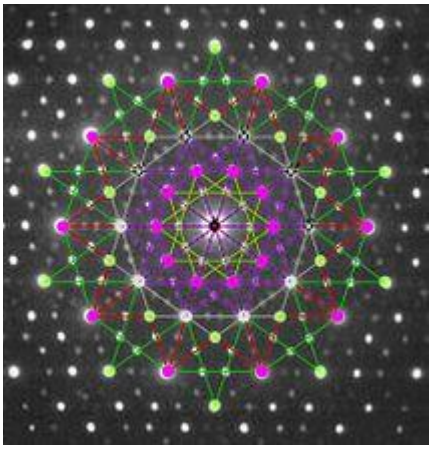
العلم الذي يتناول دراسة الطبقات الذرية للجسم المتضمنة في القمة والمحتوية علي ما يقرب من ثلاث طبقات وهي التي تختلف في البنية التركيبية الهندسية والالكترونية عن الكتلة الحجمية المجسمة للجسم ومن هذا المفهوم ترتكز علي تقنية التفريغ المفرط الارتفاع حيث يكون الضغط فيه بمرتبة 10^{-10} ملليمترات من الزئبق أو أقل مع تتبع جودة التفريغ التي يتم تسجيلها.

4- الأغشة الرقيقة (الرقائق) Thin Films

الأغشية الرقيقة بأنواعها المختلفة حيث ترتكز في الأساس علي أن أقصي درجات السماكة للأغشية الرقيقة "الرقائق" تقع في البعد الأحادي المدقق (الصغير) "In one Minute dimensions".

5- أشباه البلورات Quasicrystals

أشباه البلورات أي بلورات ناقصة حيث ترتكز في الأساس علي أن أقصي درجات مفهوم شبه البلورة يقع في أن يتخذ شكلا من التماثل أو التناسق، وهي تعتبر بنية تركيبية منتظمة ولكن ليست في حالة دورية أي لانظامية كما أن نمط حيود الأشعة السينية لأشباه البلورات توضح قمم بتناسق آخر بخمس طيات Five – fold. وما لها من تطبيقات تكنولوجية واسعة الاستخدام وخاصة في مجال نصنيع الأدوات الجراحية الطبية.



هذا الشكل يوضح نمط لحيود الالكترونات للأشباه البلورية "Quasicrystal".

في نهاية هذا المقال العلمي المختصر يوضح أن المواد وهي في حالتهاالقصوي أي في حالتها المفرطة مستخدما تقنيات معملية علي مستوي عقلي رفيع المستوي متدرب بهدف تعزيز المعالم الحديثة لعلوم وهندسة المواد في مجال التطبيقات العلمية الهندسية الالكترونية والطبية وأن يتوجه انتباهنا لهذا المجال لطلاب العلوم والهندسة.

ماهي جسيمات الجاذبية الجرافيتون

د. حازم فلاح سكيك
شبكة الفيزياء التعليمية

كثيرا ما نشاهد الافلام الخيالية والتي تأتي بصور خارقة ومشاهد لا تحدث في واقع الحياة. مثل فيلم المنتقمون Avengers حيث شاهدنا البطل ثور Thor في أحد مشاهد الفيلم يدعو الاخرين من فريقه إلى محاولة رفع مطرقته. ومن المدهش بالرغم من انهم ابطال خارقون الا انه لم يستطع أحد ان يزحزحها من مكانها الا البطل ثور نفسه الوحيد الذي كان يحملها ويحركها بسهولة. ومع ان معظم مشاهد الفيلم كانت خيالية الا ان هناك عدة فرضيات علمية تفسر الوزن الخرافي للمطرقة.

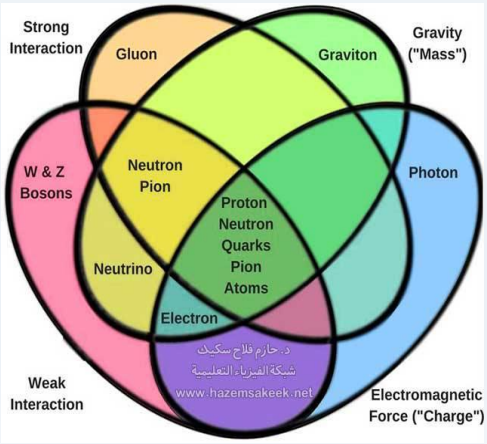
ومن هذا المشهد سوف ننتقل إلى الحديث عن جسيمات الجاذبية الجرافيتونات والتي افترض وجودها نظريا وحتى الان لم يتم رصدها! إذا ما هي جسيمات الجرافيتون ولماذا لم يتم رصدها وما علاقتها بمطرقة ثور في فيلم المنتقمون؟ كل هذه الاسئلة والاستفسارات سوف نجيب عنها في هذا المقال.

الجرافيتونات Gravitons

قد يبدو لنا الاسم جرافيتون كاحد الشخصيات الخرافية الا ان الجرافيتون هو شيء حقيقي ... على الاقل في الفيزياء النظرية. الجرافيتون هو جسيم من الجسيمات الاولية التي تلعب دور الوسيط بين قوة الجاذبية ونظرية المجال الكمومي، بمعنى ان الجرافيتون هو جسيم يحمل قوة الجاذبية. ولتوضيح الفكرة اكثر، لنتخيل انك قمت بقذف جسم إلى الأعلى فيعود الجسم مرة اخرى إلى الاسفل بسبب الجاذبية، ونقول ان جسيمات الجرافيتون قد سحبته للاسفل كما هو موضح في الصورة التمثيلية ادناه.

تصور نظري لجسيمات الجرافيتون وهي تسحب الكرة التي قذفها الطفل.

بصرف النظر عن قوة الجاذبية gravitational force هناك ثلاثة قوة اخرى في الطبيعة كل قوة منها تمتلك جسيم اولي يلعب دور الوسيط، فعلى سبيل المثال الضوء (الاشعاع الكهرومغناطيسي) ينتقل في الفراغ بواسطة الفوتونات photons، والقوة الضعيفة تحملها جسيمات اولية هي بوزونات bosons والتي يرمز لها بالرمزين W و Z والجسيمات الاولية التي تحمل القوة النووية القوية هي الجلونات gluons. كل هذه الجسيمات الميكروسكوبية تحمل القوة التي نلاحظها على مقياس جاهري. وحيث ان قوة الجاذبية هي احد القوة الاساسية الاربعة في الطبيعة فقد افترض الفيزيائيون النظريون بضرورة وجود جسيم اولي يحمل قوة الجاذبية واطلق عليه اسم الجرافيتون graviton ليدخل إلى عالم الجسيمات الاولية كجسيم نظري جاري البحث عن وجوده.



توزيع الجسيمات الاولية حسب القوى التي تمثلها وتفاعلاتها مع بعضها البعض.

من السهل ان نفترض وجود جسيم الجرافيتون نظريا لكن اثبات وجوده فعليا فهو امر معقدا. في الوقت الحالي فان رصد جسيمات الجرافيتون يعتبر امرا مستحيلا عمليا لعدم توفر ادوات الرصد اللازمة. ان قوة الجاذبية ضعيفة جدا وتعتبر أضعف القوى الموجودة في الطبيعة فانه من الصعب جدا ان نرصد الجرافيتونات لصغره مساحة مقطع تفاعلها مع المادة لدرجة.

ومع كل هذا فان العلماء حتى الان يعرفون شيء او اكثر عن الجرافيتونات بدرجة مؤكدة. حيث ان قوة الجاذبية تتواجد بين اي جسمين مهما كانت المسافة بينهما فان الجسيمات التي تحمل هذه القوة بين الجسيمن يجب ان تكون عديمة الكتلة وهذه الحقيقة الاولى التي استنتجها العلماء حول الجرافيتون. علاوة على ان الجرافيتون يجب ان يمتلك غزل (spin) يساوي 2. هاتين الخاصيتين تشيران إلى انه اذا تم رصد اي جسيم عديم الكتلة ويمتلك غزل يساوي 2 فانه يجب ان يكون هو الجرافيتون بدون شك.

نأتي الان لنفسر علاقة الجرافيتونات مع مطرقة ثور التي تحدثنا عنها في مقدمة المقال؟

نعلم ان قوة الجاذبية هي التي تعطي اي شيء وزنه (تذكر ان وزن الجسم يختلف عن كتلته) وهي قوة لا تعتمد على اي من القوى الاخرى. اعتبر جاذبية القمر تعادل سدس (6/1) جاذبية الارض فان وزن 60 كيلوجرام على الارض ويكون وزنه على القمر لا يتعدى 10 كيلوجرام!

باختصار كلما كانت قوة الجاذبية اعلى كلما كان عدد جسيمات الجرافيتون أكثر وكلما كان وزن الجسم اثقل – والعكس صحيح. وهذا يؤدي إلى ان نستنتج ان مطرقة ثور قد تكون مصنوعة من الجرافيتونات نفسها!

يطرح بروفيسور الفيزياء جيمس كاكاليوس James Kakalios في جامعة مينيسوتا Minnesota الذي الف كتاب فيزياء الابطال الخارقين فكرة مثيرة لتفسير الوزن الهائل لمطرقة ثور. حيث انه يتوقع ان المطرقة مصنعة من مواد خارج الكرة الارضية متقدمة كثيرا عن كوكب الارض وتحت ظروف مختلفة فان مادة المطرقة والتي يطلق عليها مادة اليري uru لها القدرة على التحكم في انبعاث الجرافيتونات!

لذلك فانه عندما يحاول احد رفع المطرقة فان مادتها تقوم بحسابات دقيقة لتحدد اذا ما كان من يريد ان يرفع المطرقة يستحق ان يمتلكها ام لا. اذا نتج عن تلك الحسابات نتيجة ايجابية فانه سيحملها بدون اي عناء والا فان المطرقة سوف تقوم بزيادة انبعاث الجرافيتونات لتواجه قوة الرفع. وكلما زادت قوة المحاولة زاد مقدار انبعاث الجرافيتونات. ولهذا مهما حاول هالك من بذل جهد لرفع المطرقة لا يتمكن.

وبالرغم من ان العلماء لم ينجحوا حتى الان في رصد اي من الجرافيتونات الا انهم تمكنوا من رصد امواج الجاذبية والتي تتألف من عدد هائل من الجرافيتونات. يعمل الفيزيائيون الان على مدار الساعة للوصول إلى نظرية الجاذبية الكمومية quantum gravity التي سوف تثبت بطريقة غير مباشرة وجود الجرافيتونات. وفي غضون ذلك يستمر عالم السينما الخيالية بصناعة اشياء تتلاعب بهذه الجرافيتونات كما لو انها موجودة فعلا. ولا مانع من ذلك إلى حين اكتشافها.

نيلز هنرك ديفيد بور 1885-1962

إعداد: أ./ سامر بكر

ماجستير وقاية اشعاعية جامعة دمشق

وطالب دكتوراه فيزياء إشعاعية طبية جامعة ولونغونغ استراليا

دفعني استغراب بعض زملائي الأعزاء من تعلقي بعالم الفيزياء الشهير نيلز بور، إلى كتابة هذا المقال مبيناً سبب إعجابي الشديد به، وواضعاً بين يدي القارئ الكريم شيئاً من سيرة حياته ومواقفه الإنسانية في تشجيعه للعلماء الشباب ووقوفه بوجه شيطان الإنس النووي، وذلك انطلاقاً من قناعته في أن العلم وجد لعمار حياة الإنسان وليس لخرابها ودمارها وسبباً لمعاناته.

طفولته

ولد نيلز بور في الدنمارك كوبنهاغن في 7 تشرين الأول عام 1885 لأب كان يعمل أستاذاً للفزيولوجيا في جامعة المدينة، ولكن هذا الأب لم يكن يرضى لنفسه أن ينغمس في ميدان اختصاصه فحسب، لذلك كان منزله مفتوحاً دائماً لمواكب الزوار الذين كان الكثير منهم زملاءه في التعليم وكانوا مختصين في موضوعات شتى من الفلسفة حتى الفيزياء. وكان بور، على الرغم من صغر سنه، يصغي باهتمام لمناقشاتهم الحامية والطويلة غالباً، فكان يدفعه حديثهم الجدلي إلى التأمل في آرائه الخاصة الغامضة بشأن شتى المواضيع، من اللاهوت والعالم حتى السياسة والاقتصاد، ولم يتعلم من الأحاديث المسائية أشياء عن العلم فحسب، بل سمع أشياء كثيرة جعلته يعجب لماذا كان العالم الفيزيائي كما كان عليه حيث ماكس بلانك يعلن نظرية الكم وكوري وزوجته وإرنست رذرفورد قد استكملوا تحرياتهم في النشاط الإشعاعي.

نشأ بور وتربى على التأمل والتفكير العميق والاستماع إلى المناقشات الجدلية بمختلف المواضيع فنهل منها بشغف وحب شديدين. وهذا ما يثير لدي تساؤلاً: كيف نؤثر في شخصيات أطفالنا أثناء اجتماعاتنا ومناقشاتنا؟

أمضى بور طفولته السعيدة مع أخيه هارالد الذي أصبح فيما بعد رياضياً لامعاً، فكانا يقضيان كثيراً من أوقاتهما الحرة في التزلج وركوب الدراجة ولعب كرة القدم، على أن متعتهما لم تمنع أياً منهما عن الالتفات جدياً إلى دراسته وتنسيه اهتمامه العميق بالعلم والرياضيات.

حياته الجامعية

طور نيلز بور عند انتسابه للجامعة عام 1903 وسائله الفكرية الأساسية التي مكنته من اقتراح نموذج للعالم دون الذري يعادل في ثوريته عمل بلانك وأينشتاين. وقد أظهر بور منذ البداية نضجاً ملحوظاً في ميدانه العلمي، إذ أن مشروعه الأول كان يهدف إلى قياس التوتر السطحي للماء، فكان مدروساً بعناية وشمول دفع أكاديمية العلوم في الدنمارك إلى منحه الميدالية الذهبية لعام 1906 (عمره 21 عاماً) وهو ما يزال طالباً لم يتخرج بعد.

وكانت طريقه بور في بحثه تقوم، حتى وهو في بداية دراساته، على النظر إلى المسألة من مختلف جوانبها والتأمل ملياً مدة أشهر أو حتى سنوات في أوجه عدم الاتساق فيها، ليقوم بما يلزم من تصحيح أو صقل لما يراه نابياً إلى أن يصل إلى ما يعتقد أنه الإجابة المرضية، في حين كان فكر أينشتاين السامي يمنحه تلك الرؤية الحدسية في الفيزياء، فكانت طريقة بور أكثر منهجية، إذ بنى وجهة نظره عن العالم مبتدئاً كما يبدأ البناء بوضع لبناته على الأرض لبناء حائط المنزل، وهذا سر قوته فهو يكمن في تصميمه على متابعة التأمل في مسألة معينة من مسائل الفيزياء لكي يرى عسى أن يكون هناك حل إضافي، حتى بعد زمن طويل من توصله إلى ماقد يرى فيه معظم زملائه أنه حل مرض.

إصراره لتحقيق هدفه

رحل بور إلى جامعة كامبردج بعد أن أنهى أطروحة الدكتوراه عام 1911 (عمره 26 عاماً)، آملاً القيام ببحث ذري في مختبر كافندش مع تومسون، ولكن تومسون لسوء الحظ كان قد فقد اهتمامه بهذا الموضوع فأخفق في تقدير أهمية أطروحة بور التي قدمها له مترجمة من الدنماركية إلى الإنكليزية ترجمةً بذل بور جهداً كبيراً لإنجازها، وقد رفضت جمعية كامبردج الفلسفية هذه الأطروحة كونها طويلة ومكلفة الطبع كما أخفقت محاولاته فيما بعد لنشرها.

واجه بور عائق اللغة أمامه كما يواجهه معظم الطلاب العرب الآن أيضاً، حيث كانت لغته الأم الدنماركية بينما اللغة السائدة في العالم الإنكليزية، إلا أن إصراره وحبه للعلم جعلاه يثابر ويتعب فصغرت العقبات في عينيه بل أصبح عملاقاً أمامها.

راح بور يبحث بعد خيبة أمله عن مدير جديد يشرف على بحوثه يمكن أن يكون متعاطفاً مع اهتمامه بالنظرية الذرية، فوجد ضالته في شخص إرنست رذرفورد، والتحق بمخبره في مانشستر، وفي غضون ثلاثة أشهر من عام 1912 (عمره 27 عاماً) عامرة بالنشاط وضع أسس ما أصبح يعرف بـ(نظرية بور في تركيب الذرة) فساعد هذا العمل على إزالة عدد من المفارقات التي كانت قد برزت في جدول مندلييف الدوري، غير أن اكتشاف بور لم يلق في ذلك الوقت سوى قليلاً من الاهتمام حتى أن مرشده رذرفورد حاول بدافع من

طبيعته المحافظة أن يثني بور عن نشر نتائجه، ولكن برودة حماسة رذرفورد لم تمنع الشاب الشعلة بور من العمل قدماً في تطوير نموذجه الذري الذي يفسر استقرار مدارات الإلكترونات حول النواة.

وقد ترك التفسير الذي قدمه بور مبيناً سبب استقرار باطن الذرة أثراً هائلاً في دراسة الفيزياء الذرية، ففي تبنيه فكرة بلانك عن كم الفعل لتفسير استقرار الذرة بساطة ورشاقة بالغتين، فبشّر بذلك بواحد من أهم التغيرات الثورية التي حدثت في الطريقة التي ينظر بها العلماء إلى تكوين الذرة. وقد نشر بور نتائجه تلك في عام 1913 (عمره 28 عاماً) في مجلة التقارير الفلسفية التي تصدر عن الجمعية الملكية.

وفي عام 1916 (عمره 31 عاماً) عاد بور من مانشستر إلى كوبنهاغن ليتسلم هناك منصب أستاذ أحدث لأجله في الجامعة، ثم أصبح بعد أربع سنوات (عمره 35 عاماً) مديراً لمعهد الفيزياء النظرية الذي مولته فئة خاصة من الأفراد المهتمين بالحفاظ على أبرز عالم دنماركي كي لا يعود إلى إنكلترا تاركاً وطنه ليقوم ببحوثه الذرية، فاجتذب هذا المعهد إليه كثيراً من فيزيائيي العالم الرواد وساعد في إقامة علاقات علمية وتنميتها فأسفرت عن مجموعة متنوعة من الاكتشافات المهمة في الفيزياء النووية.

مبارزاته العلمية مع أينشتاين

التقى بور بأينشتاين (الذي يكبره بست سنوات) لأول مرة في عام 1920، وفي حين كان كل من الرجلين معجباً بالآخر إعجاباً عظيماً، فقد كانا خصمين فكريين لا يلينان، واستمر الجدل بينهما طيلة العقود الثلاثة بشأن مضمون نظرية الكم، فكان كل منهما مقتنعاً بأن صاحبه على ضلال، ذلك لأن أينشتاين كان أول من أتى بنفحة تقدير غير متوقعة للفكرة القائلة أنه يمكن أن يتألف الضوء من أمواج وجسيمات معاً، ودعم الفكرة القائلة أنه يمكن تطبيق نظرية بلانك الكمومية على المادة نفسها مثلما سبق أن طبقت على الإشعاع. أما بور فهو الذي أتى بالتأييد العلمي لأولى هاتين الفكرتين بمبدأ التتامية Complementarity، وجعل للفكرة الثانية أساساً بتفسيره نموذج رذرفورد النووي. ومع ذلك لم تولد هذه الأفكار العظيمة وحدة بين الرجلين، بل ولدت خلافاً كبيراً بينهما، ومع أن معظم الفيزيائيين أقرّوا لبور أخيراً بالنصر وقبلوا حجته، فإن اعتقاد أينشتاين بالحتمية، والمتضح بملاحظته الشهيرة "إن الله لا يلعب بالنرد"، قاده إلى مواصلة الجدل حتى آخر حياته في مواجهة الإحصاء الاحتمالي الذي يؤيده بور.

كانت المعركة بينهما شبيهة بالمباراة بين لاعبين حذقين في الشطرنج. حيث واظب أينشتاين، طوال مؤتمر علمي شهير عقد في سنة 1927، على افتتاح المناظرة (المباراة) أثناء طعام الصباح بتجربة تخيلية لإثبات رأيه، كما واظب بور وزملاؤه التشاور في شأنها، ثم في موعد شرب الشاي كان يبين بطلانها. كان بور يناقش حجج أينشتاين متوقعاً أن يجد فيها مغالطات دقيقة، وكانت ثقته مستمدة من فلسفته. وقد أقر أينشتاين في النهاية بأن موقف بور يؤخذ به منطقياً، لكنه وكما قال أينشتاين "يتعارض مع فطرتي العلمية بحيث لا أستطيع التخلي عن البحث عن تصور أكثر اكتمالاً".

كانت آراء أينشتاين الفلسفية عن فيزياء الكم سبباً في تخلفه في السنوات الأخيرة من حياته عن ركب المجتمع الفيزيائي، وعجّلت بانسحابه من سواد المؤيدين للفيزياء الحديثة. ومع ذلك فقد كان بور يأسف دائماً لأن تحيز أينشتاين للسببية الصارمة في المجال الذري كان سبباً لقطع صلاته مع زملائه من الفيزيائيين الذين كانوا يسلمون على نطاق واسع بمبدأ التتامية، بل يصعب أن نقدر إلى أي مدى هيأت إعتراضات أينشتاين الفرصة لبور كي يدعم تماسك نظريته.

شهرته وتواضعه

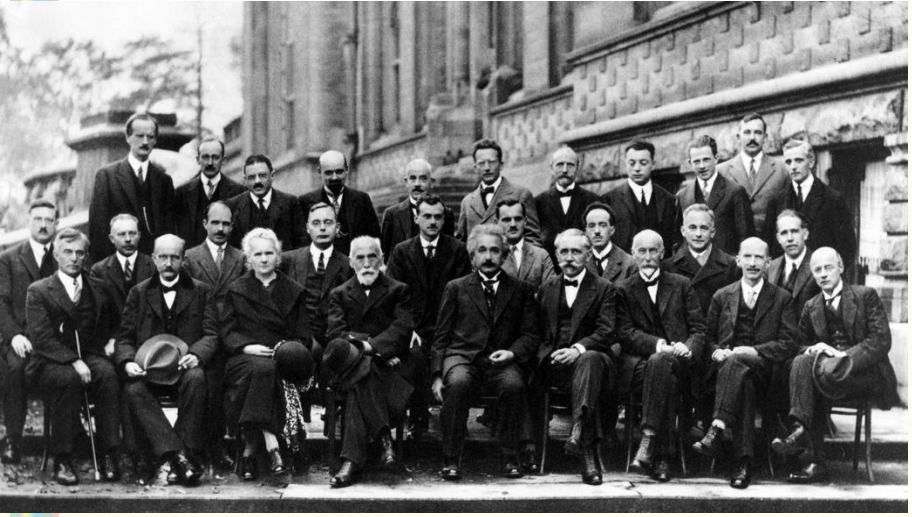
وفي عام 1922 (عمره 37 عاماً) منح بور جائزة نوبل في الفيزياء، أي بعد عام من تسلم أينشتاين للجائزة من مؤسسة نوبل، فأعقب تسلمه هذه الجائزة سيل عارم من درجات التكريم والميداليات، ولكن جائزة نوبل جعلت اسمه مألوفاً لدى أناس كثيرين في أوروبا وأمريكا، فدفعته هذه الشعبية الضخمة إلى إلقاء محاضرات أكاديمية وجماهيرية عبر القارة كلها، كما ساقته جولات محاضراته إلى الولايات المتحدة حيث أمضى معظم أيامه هناك بالقرب من مدينة برنستون وأقام علاقات صداقة دائمة مع الكثير من الفيزيائيين من أمثال روبرت أوبنهايمر، وجون سلاتر، وكان زملاؤه يقفون احتراماً له لدى دخوله في حين يقف هو بحياء عند العتبة، إلا أن هذا كله لم يؤثر في صداقاته الشخصية، أو في استغراقه الكلي في السعي بإجلال لفهم الطبيعة، غير أن تألق شهرته كان أعظم ما يكون في الدنمارك فكان شخصية أسطورية وحفظ اسمه معظم تلاميذ المدارس.

تعاون بور مع باولي وهايزنبيرغ وديراك في تطبيق ميكانيك الكم على الحقل الكهرطيسي.

وبعد اكتشاف تشادويك للنترون، عقدت قبيل نهاية عام 1935 حلقة دراسية في المعهد، وحدث أثناءها أن بور، الذي كان ذهنه نشطاً ولكن متحيراً، طفق يقاطع حديث أحد المحاضرين، وفجأة انقطع كلام بور قبل أن يكمل الجملة وجلس كأنه متوعك، وبعد لحظة هب واقفاً من جديد وهو يبتسم قائلاً "الآن أدركتها"، وابتكر بعدها مفهومي نموذج قطرة السائل للنواة والنواة المركبة.

تشجيعه لجيل الشباب الصاعد

ظهرت البوزترونات في التفاعلات النووية في المختبر لأول مرة على يد الزوجين إيرين (ابنة ماري كوري) وزوجها فردريك جوليو باستعمال منابع البولونيوم القوية. ولمّا أعلنا هذه النتائج غير المتوقعة في مؤتمر علمي في بروكسل عام 1933 قوبلا بالتشكك من قبل علماء الفيزياء الكبار، حيث كان الزوجين في سن الشباب، فشعرا بالاكتئاب إلا أن بور نفسه لا من هو أقل شأناً، وهو من أعلام الفيزياء البارزين، أخذ الزوجين جانباً وشجعهما على المثابرة بما يقومان به ورفع من معنوياتهما كثيراً، فارتدت الحماسة والنشاط في روحيهما وقلبيهما الشابين وانكبا إلى المختبر يجريان الأبحاث ويعمقان الدراسة، وفعلاً بعد بضعة أسابيع من المؤتمر حققا فتحاً جديداً عظيماً.



فكانت وقفة العالم الأب بور إلى جانبهما سبباً في النجاح الذي حققاه، فكم يؤثر تشجيع المعلم في سلوك طالبه ونهجه، لا بد أن كل واحد منا مر بلحظات مشابهة في حياته وذاق لذتها عند التشجيع ومرارتها وألمها عند اللامبالاة والتهميش، وأذكر في هذا الموقف أستاذي الدكتور فخري كتوت رحمه الله. ذهبت إليه في صيف عام 2005 وبين يدي استنتاج بسيط لعلاقة رياضية توصلت إليها للتخلص من إجراء إحدى أشكال التكامل بالتجزئة المتكرر في مسألة فيزيائية، فاستقبلني بوجه مضيء مشرق بشوش لن أنساه ما حييت وأصغى إلي باهتمام وأمسك بدفتري الصغير فقرأ الاستنتاج وأقر بصحته ثم أثنى علي وشجعني، وعلمت بعد ذلك أن استنتاجي البسيط ما هو إلا حالة خاصة من علاقة رياضية شهيرة. أسأل الله أن يرحم أستاذي الدكتور فخري كتوت ويجزيه عنا خير الجزاء ويسكنه فسيح جناته.

تعرض حياته للخطر

عندما نشبت الحرب العالمية الثانية فتح بور أبواب معهده للعلماء الذين فرّوا من النازيين في الدول المحتلة، ثم رفض في ربيع عام 1940، عند اجتياح الدنمارك، أن يغادر بلده لأنه كان يعتقد أن وجوده في بلده ألزم من أي عمل كان يستطيع أن يقوم به في انكلترا أو في الولايات المتحدة. إلا أن النازيين حاولوا أن يرشوه لكي يعمل إلى جانب دول المحور فرفض بور بإصرار أن يقوم بأي بحث يمكن أن يسهم في مجهود الحرب الألمانية. وفي عام 1943 كان عليه أن يفر إلى السويد طلباً للنجاة في قارب صيد حيث حذره موظف ألماني شجاع "فردناند دكفيتس" في السفارة الألمانية في كوبنهاغن، بأن النازيين يخططون لاستخدامه نموذجاً لأولئك الذين يرفضون التعاون مع الحكومة الألمانية.

حاجة مشروع منهاتن إلى نيلز بور

اتخذ بور طريقه أخيراً إلى الولايات المتحدة ضمن الفريق البريطاني، واخفى هويته عن العالم الخارجي باسم مستعار وهو "نيكولاس بيكر"، وقام بزيارات طويلة إلى لوس آلاموس التابع لمشروع منهاتن لمواصلة الحرب بعد هروبه من الدنمارك. دُعي بور المعروف ببصيرته الفيزيائية الثاقبة لتدقيق محاكمات علماء الفيزياء العقلية والبحث عن الأخطاء والسهو في لوس آلاموس. وسُئل بور ذات مرة عن فرص مشروع منهاتن فأجاب "سوف ينجح بلا ريب، ولكن ماذا بعد ذلك؟!".

عفريت القنبلة الذرية

كان بور يحاول خلال حواراته مع زملائه العلماء في منهاتن أن يثنيهم عن صنع القنبلة الذرية بسبب علمه وبصيرته بأن القنبلة ستجلب الخراب والدمار، فبدا وحيداً آنذاك، ينظر متجاوزاً الحرب إلى المشاكل التي سوف تثيرها القنبلة الذرية في السنوات المقبلة. كان بور يعرف حق المعرفة أنه بمجرد أن يفلت عفريت القنبلة الذرية من قمقمه فإن أي قوة عظمى في العالم ستتمكن من صنع قنبلتها الخاصة، فناقش أفكاره مع روزفلت (الرئيس الأمريكي) وبوش (رئيس هيئة بحثية خاصة هي معهد كارنيغي) واللورد هاليفاكس واللورد تشرول وآخرين وكان معظمهم متعاطفاً معه، إلا أن آراءه في نظر تشرشل (رئيس وزراء بريطانيا) مثالية صوفية، وقد أمكن بصعوبة ثني تشرشل عن النظر إلى بور على أنه خطر أمني محتمل جسيم. ومع ذلك فقد اصطدمت توسلاته بآذان صماء وذهبت كل اقتراحاته لروزفلت وترومان (الرئيس الأمريكي الذي تلا روزفلت) للقيام بعمل ملموس أدراج الرياح.

وبعد إلقاء القنبلتين على هيروشيما وناغازاكي كان بور يبدو كأنه يحمل حملاً ثقيلاً، فالطبيعة التي كان مبتهجاً بدراستها طوال حياته بدت له فجأة غير لطيفة ومليئة بالأخطار، وأصبح نتاجها النهائي الجروح والحروق والأمراض الإشعاعية والدمار والموت، فهو من آمن بأن العلم يجب أن يكون سبباً لراحة الإنسان وخدمته وفهمه لظواهر الطبيعة من حوله لا أن يكون سبباً لمعاناته وقتله.

بور والسلام

أصبح بور في السنوات التي أعقبت الحرب منهمكاً في البحث عن سبل لتجنب الحرب النووية بأن عمل على تكوين لجنة دولية لمراقبة تطوير الطاقة النووية واستخداماتها، وكان في ذلك الوقت يشرف على إدارة معهده وعمل مستشاراً لمشاريع الحكومة الدنماركية وذلك لاستخدام الطاقة النووية للأغراض السلمية.

اهتم بور بالإنسان بل وضعه في المرتبة الأولى، فأراد أن يوقف المعاناة الناجمة عن حرب نووية محتملة، فأرسل إلى أندريه سخاروف "أبو القنبلة الهيدروجينية الروسية" الذي تأثر بتوسلات بور لأجل عالم أكثر انفتاحاً. وقد عبّر بور عن طلباته هذه لأول مرة عام 1944 وصارت شغله الشاغل بقية عمره، ووجه في 1950/6/9 رسالة مفتوحة صيغت بعناية إلى الأمم المتحدة حول هذا الموضوع، لا بد أنها بدت للسياسيين المشغولين أثناء الحرب الباردة مبهمة وغير عملية، إلا أن أفكاره لامست في ذهن سخاروف وتراً تجاوب معها، وكانت بلا ريب عاملاً في تطوير تفكيره الخاص تطوراً لافتاً للنظر حيث أصبح سخاروف مكافحاً لأجل حقوق الإنسان.

وفاته

في 18 تشرين الثاني 1962 (عمره 77 عاماً) أصيب بنوبة قلبية، فوضع الموت حداً لحياة واحد من أعظم العلماء المتعددي المواهب الذين عاشوا على مر الدهور، فأخر بذلك إلى حد ما مجرى تلك التطورات التي كانت قد بدأت منذ ستة عقود بنظرية بلانك الكمومية ونظرية أينشتاين النسبوية.

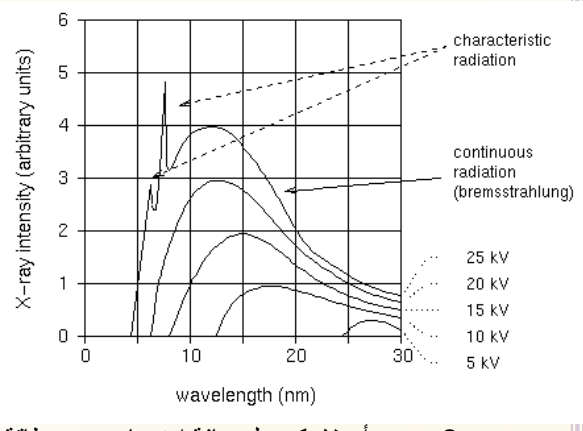
فلاتر الأشعة السينية X-ray filters

أ./ عبد الله فهد

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

لقد انتشر استخدام الأشعة السينية لكثير من الأغراض البحثية والطبية وكذلك الفلكية، واصبحت الأجهزة الطبية التي تستخدم الأشعة السينية كثيرة جداً فمنها التشخيصية مثل الأشعة البسيطة والطبقي المحوري وقياس الكثافة العظمية والبانوراما والماموغرافي الخ، وكذلك العلاجية مثل المسرع الخطي، وسنتناول في هذا المقال مشكلة الأشعة المبعثرة وسنتكلم عن أهم الوسائل التي تستخدم للقضاء عليها وهي الفلاتر.

ان طيف الأشعة السينية الإنكباحية عند استخدام جهد معين ليس ذا طول موجي واحد وإنما تكون أغلب الفوتونات ذات طاقة محددة مع وجود بعضها بطاقات أقل، وإن هذه الفوتونات ذات الطاقة المنخفضة عند الاستخدامات الطبية للأشعة السينية التشخيصية والعلاجية ستقوم بعمل سلبي، ففي الاستخدامات التشخيصية ستُمتص من قبل طبقات الجسم قبل وصولها للمستقبل وبالتالي ستودع طاقتها في ذلك النسيج، وفي حال استخدامها لعلاج الأورام كما في المسرع الخطي فإن هذه الفوتونات لا تحمل طاقة كافية لتصل إلى منطقة الورم المراد معالجتها وإنما ستمتصها طبقات الجسم التي قبلها، فلذلك أوجب ايجاد طرق ووسائل للتخلص من هذه الفوتونات طويلة الموجة وأهم الوسائل المستخدمة لهذه الغالية هي المرشحات أو الفلاتر.

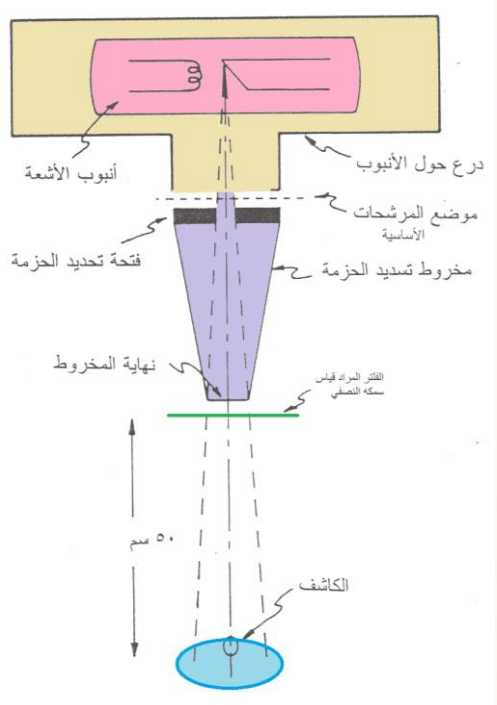


ما الذي يحدث عند استخدام الفلاتر في أنابيب الأشعة السينية؟ إن استخدام الفلتر سيؤدي لامتصاص الأشعة السينية ذات الطول الموجي الكبير وزيادة سماكة هذا الفلتر سيؤدي لتقسية الأشعة ولكن سيخفض معدل التعرض exposure وبالتالي يلزمنا رفع تيار الفتيلة أو الزمن المستخدم، والزيادة المفرطة في سمك الفلتر سيؤدي لامتصاص جزء من الفوتونات ذات الطاقة العالية وعندها لن تحدث أي تصفية وإنما خفض الجرعة الشعاعية فقط.

ماهي المواد التي يمكننا صناعة الفلتر منها؟ يمكننا صناعة الفلتر من أي فلز ذا عدد ذري كبير حيث أن مبدأ عمل الفلتر التفاعل مع فوتونات الأشعة السينية بالفعل الكهروضوئي، ونحن نعلم أن الفعل الكهروضوئي يتناسب طردا مع العد الذري للعنصر المستخدم.

الشروط الواجب توافرها لصنع فلتر أشعة سينية:

1. أن يقوم بتصفية الفوتونات ذات الطاقة المنخفضة بالفعل الكهروضوئي.
2. أن لا يكون له حافة امتصاص عند طاقة الفوتونات المراد استخدامها.
3. أن يكون الفلتر أملس ذا سمك منتظم.
4. ما هو السمك النصفي HVL (Half value layer) وكيف يتم قياسه؟ هو السمك من مادة معينة قادر على خفض معدل التعرض للأشعة عند طاقة معينة للنصف، ويتم قياسه بوضع شريحة منتظمة السمك من المادة المراد قياس سمكها النصفي على بعد 50 سم من منبع الأشعة الذي يطلق فوتونات بطاقة محددة ووضع المستقبل على بعد 50 سم من الشريحة ويتم زيادة سمك الصفيحة تدريجياً إلى أن يتم تسجيل نصف معدل التعرض للأشعة المستخدمة.
5. بعض المواد التي يصنع منها فلتر الأشعة السينية :
6. الرصاص: إن استخدام الرصاص كفلتر سيقوم بامتصاص الفوتونات التي طاقتها 88-110 kev (حسب سماكته) وبالتالي فإن اختيار فلتر الرصاص غير مناسب عند استخدام الأشعة التشخيصية مثل التصوير الشعاعي البسيط والطبقي المحوري.
7. القصدير: وهو مناسب جداً كفلتر عند استخدام فوتونات ذات طاقة 200-300 kev، ولإن استخدامه بسماكة 0.4 مم سيؤدي لامتصاص 15% من الأشعة التي طاقتها 150kev بينما يمتص أكثر من 90% من الأشعة التي طاقتها دون الـ 50kev .
8. النحاس: وهو أيضاً مناسب لتصفية الفوتونات ذات الطاقة 200-300 kev ولكن بكفاءة أقل من القصدير وذلك بسبب انخفاض التأثير الكهروضوئي عند استخدامه.
9. الألمنيوم: وهو مناسب جدا للأشعة السينية التشخيصية التي طاقتها 40-150kev ولكن الحقيقة أن الألمنيوم يتفاعل مع الأشعة السينية بمفعول كومتن أكثر من الفعل الكهروضوئي، ويمكن استخدام الفلتر بسماكات متعددة حسب الأشعة المستخدمة ابتداءا من 2 مم ولغاية 7 مم .



وهذا جدول لسماكات الفلاتر المستخدمة عند طاقات محددة:

طاقة الأشعة المستخدمة	الفلتر المستخدم	سماكة الفلتر
80 kev	ألمنيوم Al	3.2 mm
200 kev	نحاس Cu	0.7 mm
1000 kev	رصاص Pb	4.4 mm

هل هناك فلاتر أساسية في أنابيب الأشعة السينية؟ نعم في الحقيقة إن الجدار الزجاجي لأنبوب الأشعة وكذلك زيت التبريد الذي حوله يقوم بفلترة الأشعة المارة منه، كما أن الأنبوب يوضع له من المنشأ فلتر مناسب عند فتحة خروج الأشعة ويبقى خيار إضافة فلتر اضافي للعامل عليه.

مادة الثرميت

المتهم الرئيسى فى تدمير

مجمع التجارة العالمية فى الولايات المتحدة

بقلم محمود بكر ابو خميس

معيد الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

الثرميت Thermite هو مركب شديد الاشتعال يتكون من مسحوق معدني ومسحوق أكسيد معدن، ينتج تفاعلا ناشرا للحرارة حيث يحدث فيه عمليتي أكسدة واختزال في نفس الوقت، ويسمى ذلك التفاعل "تفاعل الثرميت".

فإذا اخترنا الألمونيوم كمادة اختزال فيسمى التفاعل تفاعل الألمونيوم مصدر للحرارة، أو تفاعل ألومينثرميك، ومعظم تلك المخلوطات ليست انفجارية، ولكن يمكنها أن تنتج دفعات حرارية شديدة الحرارة خلال فترة زمنية قصيرة، والثرميت هو مخلوط من معدن يسمى أحيانا "وقود" ومادة مؤكسدة. ويشابه طريقة اشتعالها اشتعال المخلوطات المكونة من وقود ومادة مؤكسدة مثل البارود.

في هذا التفاعل يختزل الألمونيوم أكسيد معدن آخر يكون غالبا أكسيد الحديد حيث أن الألمونيوم شديد التفاعل:

$$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$$

ونواتج التفاعل هي أكسيد الألمونيوم وحديد مختزل، وقدرا كبيرا من الحرارة، وتكون المواد المتفاعلة عادة في هيئة مسحوق وهي مخلوطة بواسطة مادة لاصقة لكي تحفظ الثرميتفي شكل متماسك ولا يتفتت.

تم اكتشاف الثيرمايت عام 1894، وأدخل في صناعة القنابل الحارقة حديثاً بديلاً عن الفوسفور.

من الممكن تكوين الثرميات من عدة مكونات مختلفة، ومن أنواع "الوقود" التي يمكن استخدامها الألمونيوم والمغنسيوم والكالسيوم والتيتانيوم والزنك والسيليكون والبوريوم وغيرها ويستخدم الألمونيوم كثيرا في مخلوط الثيرمايت حيث له درجة غليان عالية، وأما المواد المؤكسدة التي يمكن استخدامها في الثيرمايت فقد تكون رابع أكسيد السيليكون silicon(IV) oxide، أو ثالث أكسيد الحديد، أو ثالث أكسيد الكروم chromium(III) oxide أو رابع أكسيد المنجنيز أو ثاني أكسيد النحاس copper(II) oxide أو رابع أكسيد الرصاص وغيرها.

ويستخدم ثرمايت النحاس أكسيد النحاس بغرض تجهيز الوصلات الملحومة للكبلات الكهربائية طبقا للمعادلة التالية

$$3CuO + 2Al \rightarrow 3Cu + Al_2O_3$$

كما تستخدم مخلوطات مشابهة لمخلوط الثرميت لصناعة صواريخ الألعاب النارية ، وهناك خليط يتكون من مسحوق الألمنيوم وأكسيد الحديديك Fe3O4 يسمى أيضا أكسيد الحديد أو أكسيد الحديدوز Fe2O3 وهو يسمى أكسيد الحديد المغناطيسي الأسود ويفضل هذا الأخير في صناعة القنبلة الحارقة للثرمايت.

وتعتمد نظرية عمل هذا الخليط على أساس حلول الألمنيوم محل المعادن في أكاسيدها عند توفر الشروط ويظهر ذلك من خلال معادلة انفجاره مع ضرورة استخدام أكسيد أو بيروكسيد أو نترات الباريوم كعامل وسيط لتنشيط التفاعل وفى حالة عدم وجود ذلك تستخدم كلورات البوتاسيوم أو نترات الألمونيوم من أجل ذلك أيضا.

حيث يقوم أكسيد الباريوم أو أحد بدائله بأكسدة جزء من مسحوق الألمنيوم ليبدأ التفاعل والاشتعال وعادة يبدأ هذا التفاعل بدرجة حرارة عالية حوالي 1600°C لابد ان يستمدها من خليط بادئ مثل خليط البرمنجنات مع بودرة الألمنيوم بنسبة 3 : 2 وهذا التفاعل من الأفضل ان يتم بمعزل عن الهواء مما يجعل عملية إخماده عملية صعبة جدا .

وينتج عن هذا التفاعل درجة حرارة عالية جدا تصل من 2300- 2700 درجة مئوية مما يكون سببا في صهر الحديد والفولاذ

وهذا هو تركيب حشوة قنبلة الثرميت الحارقة التي تتكون من 160 جم من أكسيد الحديدوز (Fe_2O_3) مع 54 جم من مسحوق الألمنيوم مع 20 جم من أكسيد الباريوم مع 20 جم من زيت معدني ويفضل وضع كمية حوالي 10 جم من مسحوق المغنيسيوم لزيادة وقوة الحرق.

استخدامات الثرميت المدنية

يستخدم التفاعل للحام بواسطة الثرميت ويستخدم غالبا في لحام قضبان السكك الحديدية. كما تستخدم أكاسيد أخرى بغرض إنتاج معدن نقي، مثل استخدام أكسيد الكروم مع الألمونيوم لإنتاج الكروم النقي.

استخدامات الثرميت العسكرية

يعبأ الثرميت في قنابل يدوية وفي ذخائر المدفعية والهاون وقذائف الصواريخ، كما يعبأ أيضاً في قنابل ومستودعات الطائرات ولحرارته الشديدة يستخدم أحياناً لجذب الصواريخ الباحثة عن الحرارة بعيداً عن أهدافها.

قذائف الثرميت حين تنفجر تصل درجة الحرارة إلى أكثر من ألفي درجة مئوية وفي هذه الحالة يتم فتح غطاء رأس الآر بي جي وملئه بمادة الثرميت ثم غلقه وأطلاقه على الدبابة من نفس الزاوية الخلفية اليسرى فعند اصطدامه بالبرج سينفجر وينثر مادة الثرميت على مدخل الهواء التي ستؤثر بطريقتين الأولى السحابة الحرارية التي ستسحب للمحرك وثانيا المعادن المنصهرة التي ستسحب أيضا والتي ستؤدي إلى تدمير ريش المحرك وتعطيله.

من الناحية العلمية فإن مادة أو بالأصح مجموعة مواد الثرمايت (الحراريات أو المحرقات) هي مواد كيمائية عالية الثبات تطلق كميات مهولة من الطاقة الحرارية عند احتراقها مكونة من مادتين أساسيتين إحداهما عبارة عن مسحوق أو بودر لمعدن من المعادن ذات الطاقة الحرارية الكامنة العالية جداً كمثل الألمنيوم والماغنيسيوم والتايتانيوم دورها دور وقود الاشتعال وثانيهما أحد أكاسيد المعادن كمثل أكسيد الحديد (الصدأ) كمادة مؤكسدة، أشهرها خليط مسحوق الألمنيوم وأكسيد الحديد.

وبالرغم من أن الطاقة الكامنة في الثرميت تفوق طاقة الديناميت إلا أنها لا تصنف ضمن المواد المتفجرة لأن سرعة التفاعل فيها لا تبلغ تلك الخاصة بالمتفجرات لكن درجة حرارة الاحتراق للثرميت عالية جداً وتصل لدرجات انصهار كثير من المعادن إذ تبلغ 2500 درجة مئوية وتشتعل على شكل دفقات شديدة ومركزة على مناطق محددة، وبالتالي تكون قادرة على صهر معظم المعادن بما في ذلك الفولاذ بسهولة هذا بالنسبة لمواد الثرميت التقليدية.

أما إذا ما أدخلت تقنية النانو على مواد الثرميت، وذلك يعني سحق المواد الأولية لدرجة تتخطى مرحلة المسحوق أو البودر إلى مرحلة الجزيئات النانوية التي لا يزيد فيها حجم الجزيئات عن مقياس النانو (واحد على المليار من المتر)، وبالتالي فإن قدرة التفاعل الكيميائي تتضاعف أضعافاً مضاعفة لأن النسبة بين سطح المادة إلى كتلتها ترتفع عشرات المرات ويكون الاحتراق سريعاً وقوياً وفعَّالاً جداً أشبه ما يكون بجهنم مصغرة على وجه الأرض.

ما يعنينا في التحليل المقتضب أعلاه عن قدرات الإحراق الهائلة لمواد الثرميت وعلى الأخص قدرات النانو ثرميت هو أن أحد علماء الغرب وهو البرفسور نيليز هاربيت وهو أستاذ بجامعة كوبنهاجن بالدينمارك و8 أساتذة من زملائه نشروا ورقة علمية مشتركة في شهر أبريل 2009 م عن أبحاث أجروها على مخلفات وحطام مركز التجارة التي سقطت في ذلك اليوم المشهود أكدوا فيها أنهم قد عثروا على مواد النانو ثرميت في مخلفات أحداث 11 سبتمبر كما وقدروا أن الكميات المستخدمة تناهز العشرة أطنان، كما أشار البرفسور هاربيت في مقابلة تلفزيونية محلية إلى أن ما لفت انتباهه بداية لتحري الحقيقة أمران:

أولهما سقوط مبنى رقم 7 من مجمع التجارة العالمي وهو غير البرجين اللذين هوجما من قبل الطائرتين ويفصله عنهما شارع ولم ترتطم به طائرة وليس ثمة من سبب ظاهر لسقوطه الذي تم في 7 ثوان ونصف سقوطاً حراً كسقوط الحجر لا تعوقه العوائق، وثانيهما وجود كميات هائلة من الحديد المذاب في مخلفات مباني مركز التجارة العالمي التي لا يمكن بحال من الأحوال أن تكون نتجت عن احتراق وقود الطائرات (الكيروسين) الذي يشتعل عند درجة 850 مئوية، بينما ينصهر الفولاذ عند درجة تقارب 1،400 مئوية ولا يمكن تفسير وجود الفولاذ المنصهر في مخلفات مباني المركز بنظرية حريق وقود الطائرات لكن وجود النانوثرميت في المخلفات يمكن أن يوفر تفسيراً منطقياً مقبولاً علمياً كما يرى البرفسور هاربيت وزملاؤه.

مجلة الفيزياء العصرية

www.modernphys.com

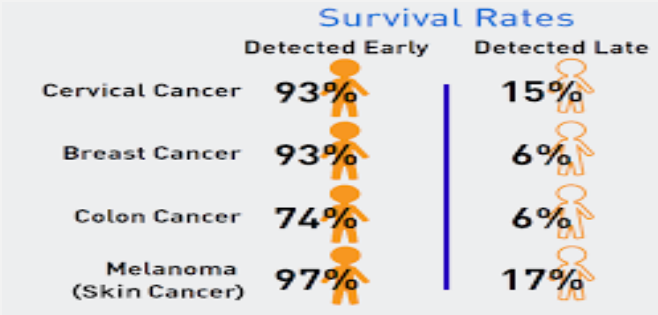
الكشف المُبكر عن السرطان باستخدام النمذجة الرياضية

بقلم: أ./ إسراء حسنين

طالبة ماجستير الفيزياء الحيوية الجزيئية – كلية العلوم – جامعة القاهرة

يُعد السرطان من أكثر الأمراض المُسببة للموت في جميع أنحاء العالم (1). وبالرغم من التطور الملحوظ في تشخيص وعلاج السرطان باستخدام التقنيات التقليدية كالجراحة والإشعاع والعلاج الكيماوي وغيرهم، إلا أن مُعدل الوفيات التي يُسببها هذا المرض مازالت مرتفعة؛ لذلك أصبح من الضروري إيجاد تقنيات وأساليب جديدة ومُتطورة لمُواجهة هذا المرض(2).

ومن الجدير بالذكر أنه كلما تأخر تشخيص المرض (Cancer diagnosis)، كلما زاد حجم الورم وزادت فرصته في الانتشار إلى أماكن أخرى من الجسم (metastasis)؛ مما يُقلل فرص المريض في الشفاء(3). لذلك فإن الكشف المُبكر عن السرطان (الكشف عن الورم السرطاني في مراحله الأولية حيث الحجم الصغير ووجود الورم في نفس المكان الذي نشأ فيه) يُعتبر من أهم أسباب العلاج.



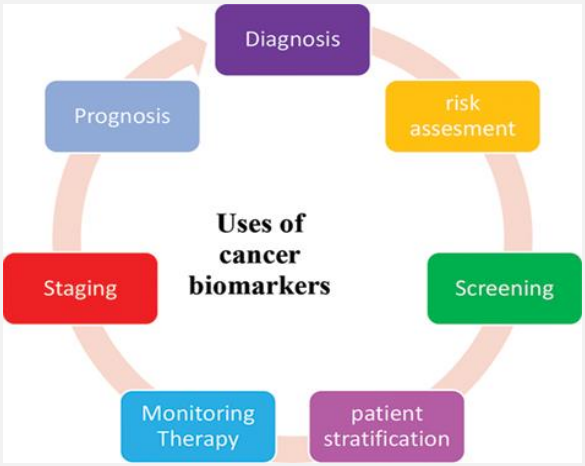
صورة 1. مُعدل النجاة (survival rate) في مرض السرطان في حالة الكشف المُبكر والكشف المُتأخر (4).

ولأنه في كثير من الأحيان لا يستطيع مريض السرطان مُلاحظة أعراض المرض إلى أن يكبر الورم و ينتشر إلى أماكن أخرى؛ فإن الاختبارات التشخيصية المُعتمدة على الدلالات البيولوجية للورم (Cancer- biomarkers) في الدم مُهمة جدًا في هذا الأمر، حيث إنها تقوم بالكشف عن وجود المرض قبل ظهور أية أعراض (3).

"الدلالات البيولوجية أو المؤشرات الحيوية (biomarkers) هي جزيئات بيولوجية تُعبر عن الحالة البيولوجية لمرض مُعين، فهناك مثلًا دلالات بيولوجية (جزيئات بيولوجية) تُفرز سواء من خلايا مرضية أو من خلايا سليمة (5) تُعطينا إشارة إلى وجود مرض مُعين، بل وقد تدل على كيفية نشأة هذا المرض. وتُساعدنا الدلالة البيولوجية في تشخيص الأمراض بالإضافة إلى علاجها في الوقت المُناسب" (1).

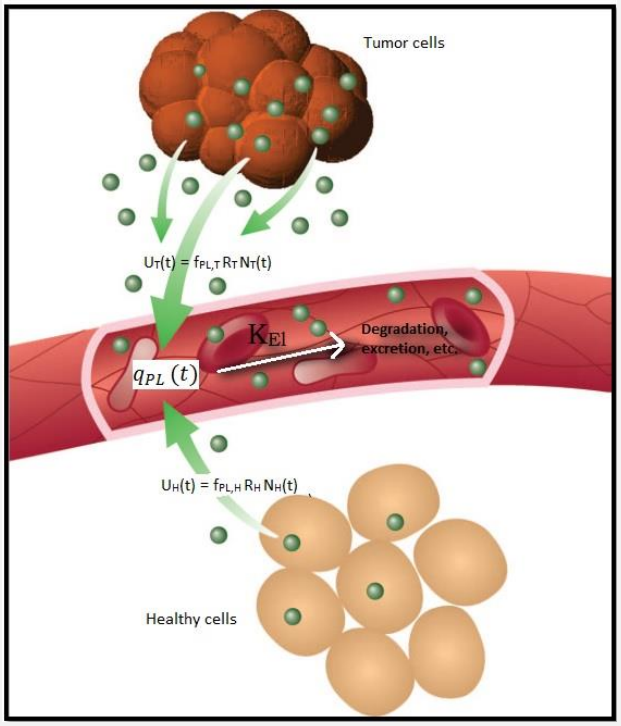
ونظرًا لازدياد البحث في هذا المجال -الكشف المُبكر عن السرطان- خاصة التشخيص باستخدام اختبارات الدم؛ فإن النمذجة الرياضية (Mathematical modeling) تُعتبر من التقنيات الواعدة للبحث في هذا المجال بدون الحاجة إلى تكلفة عالية (6).

في هذا المقال سوف نستعرض كيف يُمكن للنمذجة الرياضية أن تُساهم في تطوير تقنيات الكشف المُبكر عن السرطان باستخدام الاختبارات المُعتمدة على دلالات الورم البيولوجية في الدم؛ وذلك عن طريق تناول نموذج رياضي يوضح كيف يُمكن تطوير اختبارات الدم التشخيصية الحالية بحيث تُمكننا من الكشف عن الورم السرطاني بشكل أفضل.



صورة 2. استخدامات الدلالات البيولوجية للسرطان (5).

نموذج (Hori & Gambhir، 2011) للتعرف على استراتيجيات وحدود استخدام اختبارات الدم المُعتمدة على الدلالات البيولوجية للورم (3):



صورة 3. نموذج (Hori & Gambhir) للتعبير عن حركة الدلالة البيولوجية في البلازما. التغير في كمية الدلالة البيولوجية في البلازما تُساوي الفرق بين مُعدل دخول الدلالة البيولوجية إلى البلازما، من الخلايا السرطانية $U_T(t)$ ومن الخلايا السليمة $U_H(t)$، ومُعدل خروج الدلالة البيولوجية من البلازما K_{El} $q_{PL}(t)$.(3)

قام (Hori & Gambhir) بعمل نموذج رياضي يقوم بوصف حركة الدلالة البيولوجية بالنسبة لنشأة الورم (Tumor-genesis)، وذلك باستخدام خلية سرطانية واحدة كبداية.

أراد (Hori & Gambhir) معرفة حجم الورم الذي يُمكن لاختبارات الدم الحالية أن تقوم بالكشف عنه، وكذلك معرفة العوامل المُرتبطة بالدلالات البيولوجية للورم، والتي يُمكن من خلال تغييرها (بالزيادة أو النقصان) أن تقوم تلك الاختبارات بالكشف عن الورم في حجم أصغر وبالتالي الكشف عنه مُبكرًا؛ مما يزيد من فرص الشفاء.

ولأنه يُمكن للدلالة البيولوجية أن تُفرز من خلايا الورم الحميد بالإضافة إلى الورم الخبيث (السرطاني) الذي ينتشر إلى أماكن أخرى من الجسم، وهو ما يهم في هذه الدراسة، قام (Hori & Gambhir) باعتبار الدلالة البيولوجية الخاصة بالورم الخبيث فقط.

واستخدم العالمان نموذجين مُختلفين لوصف نمو الورم:

الأول (Monoexponential) وهو ما يقوم بوصف نمو (زيادة) الورم بصورة أسية (exponential). الثاني (Gompertzian) وهو ما يقوم بوصف نمو الورم بصورة أسية يتبعها اضمحلال لنمو الورم (tumor decay).

ولأن الخلايا الطبيعية (الصحية) تقوم بإفراز نفس الدلالة البيولوجية التي تُفرز من الخلايا الورمية (السرطانية) ولكن بصورة أقل؛ فإن (Hori & Gambhir) قاما في كل نموذج بدراسة حالتين، الأولى إفراز الدلالة البيولوجية بواسطة الخلايا الطبيعية والخلايا السرطانية معًا (وهي الحالة الواقعية)، والثانية إفراز الدلالة البيولوجية بواسطة الخلايا السرطانية فقط (وهي الحالة المثالية).

قام (Hori & Gambhir) بدراسة عدة عوامل (parameters) مُرتبطة بالدلالة البيولوجية للورم، كمعدل إفراز الدلالة البيولوجية في الأوعية الدموية للورم (Tumor vasculature) أو في الأوعية الدموية للخلية العادية (Healthy vasculature)، ومعدل انتقالها إلى تلك الأوعية، وكذلك خروج (Elimination) الدلالة البيولوجية من البلازما.

وللحصول على نتائج واقعية، قام العالمان باستخدام بيانات اختبار الدم الخاص بورم المبيض والدلالة البيولوجية الخاصة به (Data of CA-125 biomarker shedding by ovarian cancer)، وأضح العالمان أن النتائج التي حصلا عليها يُمكن أن تُطبق على أي ورم سرطاني صلب (Solid tumor).

نتائج الدراسة:

1- في حالة إفراز الدلالة البيولوجية بواسطة الورم السرطاني فقط (الحالة المثالية):

أ) النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام النموذج الأول (monoexponential): توصل العالمان إلى أن الورم السرطاني يجب أن يصل نصف قطره إلى 10.52 مم تقريبًا؛ لكي يتم اكتشافه بواسطة الاختبارات الحالية، والذي يحدث بعد مرور حوالي 8.8 سنة على نشأة الورم.

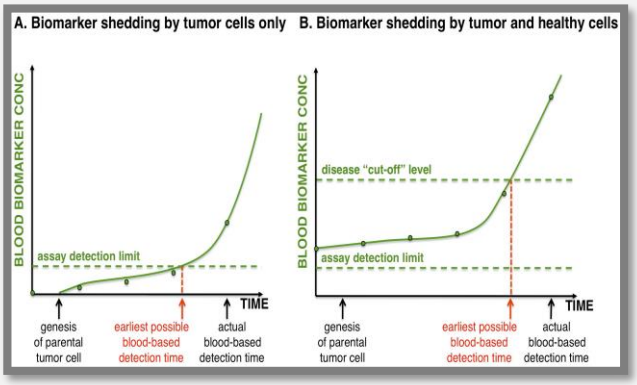
ب) النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام النموذج الثاني (Gompertzian): أوضح هذا النموذج أن الاختبارات الحالية تقوم بالكشف عن الورم السرطاني بنفس نصف القطر(10.52 مم تقريبًا) بعد مرور حوالي 10.6 سنة على نشأة الورم.

2- في حالة إفراز الدلالة البيولوجية بواسطة الورم السرطاني والخلايا الصحية (الحالة الواقعية):

أ) النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام النموذج الأول

(monoexponential): أوضح العالمان أن الورم السرطاني يجب أن يصل نصف قطره إلى 25.36 مم تقريبًا؛ لكي يتم اكتشافه بواسطة الاختبارات الحالية، والذي يحدث بعد مرور حوالي 10.1 سنة على نشأة الورم.

ب) النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام النموذج الثاني (Gompertzian): أظهر النموذج أن الاختبارات الحالية تقوم بالكشف عن الورم السرطاني بنفس نصف القطر(25.36 مم تقريبًا) بعد مرور حوالي 12.6 سنة على نشأة الورم.



صورة 4. نتائج الدراسة باستخدام النموذج الأول (monoexponential) في حالة إفراز الدلالة بواسطة الخلايا السرطانية فقط، وبواسطة الخلايا السرطانية والطبيعية معًا (3).

قام (Hori & Gambhir) بعمل تغييرات على العوامل المُرتبطة بالدلالة البيولوجية، وكذلك على حد فحص الاختبار (Assay detection limit)، وحصلا على النتائج التالية:

1- في حالة إفراز الدلالة البيولوجية بواسطة الخلايا السرطانية والخلايا الصحية (الحالة الواقعية):

أ) عند زيادة معدل تسرب الدلالة البيولوجية للأوعية الدموية (الورمية والطبيعية) بنسبة (100%): يُمكن الكشف عن ورم سرطاني نصف قطره 11.77 مم، وذلك بعد مرور حوالي 9 سنوات على نشأة أول خلية سرطانية.

ب) عند زيادة معدل إفراز الدلالة البيولوجية من الخلايا السرطانية 10^3-fold عن القيمة الأساسية (baseline)، مع ثبوت معدل إفرازها من الخلايا الصحية: يُمكن الكشف عن ورم سرطاني نصف قطره 2.54 مم، وذلك بعد مرور حوالي 6.8 سنة على نشاة أول خلية سرطانية.

2- في حالة إفراز الدلالة البيولوجية بواسطة الخلايا السرطانية فقط (الحالة المثالية):

أ) عند زيادة حد فحص الاختبار 10^3-fold مرة عن ال baseline: يُمكن الكشف عن ورم سرطاني نصف قطره 1.05 مم، وذلك بعد مرور حوالي 5.6 سنة على نشاة أول خلية سرطانية.

ب) عند زيادة حد فحص الاختبار 10^5-fold عن ال baseline: يُمكن الكشف عن ورم سرطاني نصف قطره 0.23 مم، وذلك بعد مرور حوالي 3.4 سنة على نشاة أول خلية سرطانية.

من خلال الدراسة، توصل العالمان إلى أن مُعدل إفراز الدلالة البيولوجية الموجود في الاختبارات التشخيصية الحالية، أقل بمعدل 10^4 fold عن المُعدل الذي يُمكننا من الكشف المُبكر عن السرطان. لذا، فإنه من الضروري العمل على تطوير اختبارات الدم التشخيصية لمرض السرطان وأخذ نتائج الدراسات النظرية، كالدراسة التي بين أيدينا، في عين الاعتبار.

المصادر:

1- Nanotechnology for early cancer detection
2- Targeted magnetic iron oxide nanoparticles for tumor imaging and therapy
3- https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22089452
4- Blue Light، Ebola and the Race to Catch Cancer
5- Role of biomarkers in medicine (cancer biomarkers)
6- A mathematical model relating secreted blood biomarker levels to tumor sizes

منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية "أول منصة فيزيائية عربية"

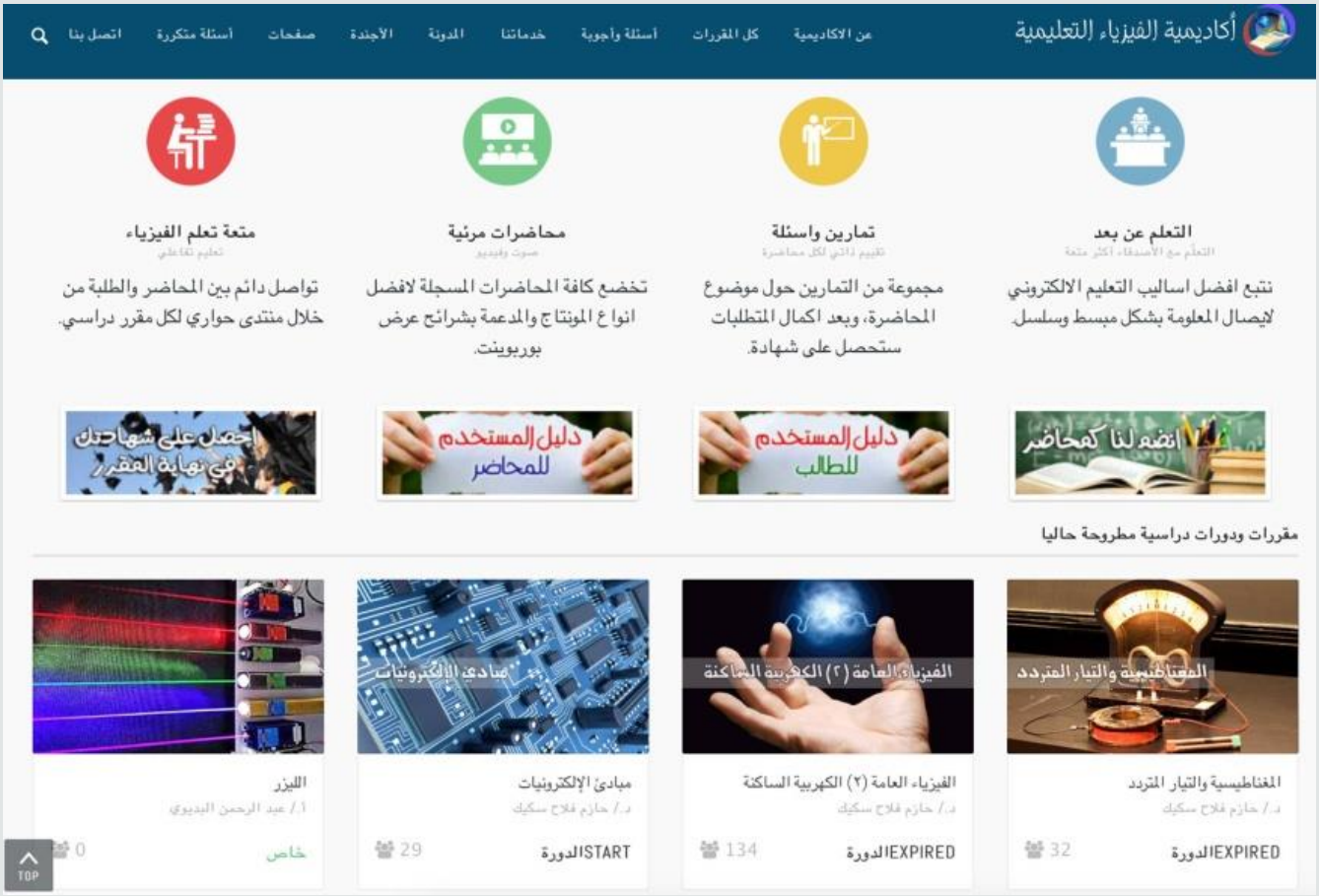
بتقنية المقررات الالكترونية الواسعة الالتحاق.

اعد المقدمة أ./ اسراء حسنين واجرى الحوار أ./ تمام دخان

المُقررات الإلكترونية الواسعة الالتحاق (Massive Open Online Courses) وتُسمى أيضًا "الموك وهي اختصار لأول احرف من المصطلح الانجليزي MOOC"، هي مُقررات إلكترونية يتم تقديمها عن طريق الانترنت، وهي طريقة مُبتكرة للتعلم عن بعد وبدون مُقابل مادي، في أفضل الجامعات والمعاهد العالمية.

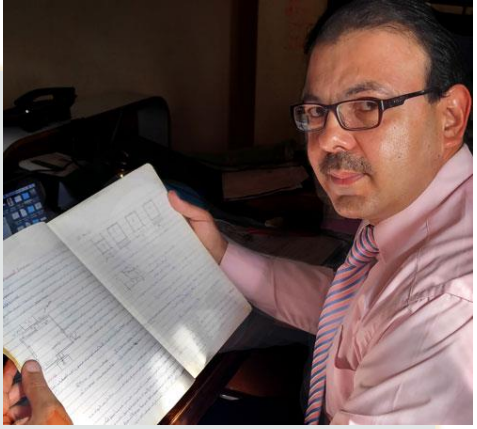
تتسابق المواقع الإلكترونية (المنصات) التي تقوم بتقديم مقررات الموك؛ لعرض المُقررات بطرق أكثر تشويقًا ومتعة، بالإضافة إلى قوة المادة العلمية. ويكون كل ما على الطالب هو اختيار المُقرر الذي يود دراسته ثم بذل القليل من الجهد والوقت للوصول للهدف المنشود؛ سواء بالاكتفاء بالتعلم فقط أو بالحصول على شهادة مُعتمدة من جامعات مرموقة تُثبت اجتيازه لهذا المُقرر، وتُضيف الكثير إلى سيرته الذاتية.

وتُقدم مقررات الموك على هيئة عروض فيديو يُقدمها أساتذة وخبراء، بالإضافة إلى مواد للقراءة كالكتب والمراجع العلمية. كما يُتاح للطالب مُناقشة المادة العلمية أو مُحتوى المُقرر مع زملائه أو مع أساتذته؛ وذلك عن طريق مجموعات دراسية ومُنتديات خاصة بكل مقرر بطريقة الكترونية مبتكرة.



في الغالب يتم تقديم المُقررات الدراسية باللغة الإنجليزية وقد يتم ترجمتها للغات أخرى؛ وذلك لاستقطاب أكبر عدد ممكن من الطلاب. ومن المنصات التي تقوم بتقديم المُقررات باللغة الإنجليزية: منصة EDX ومنصة Coursera و Udacity وغيرهم من المنصات الأجنبية.

ولقد بدأت المنصات العربية في الظهور في الآونة الأخيرة، كمنصتي "إدراك" و "رواق"، وغيرهم من المنصات العربية. وتُعد "إدراك" أول منصة إلكترونية عربية للمُقررات الإلكترونية الواسعة الالتحاق، تم إنشاؤها في مايو 2013 بمُبادرة من مُؤسسة الملكة رانيا للتعليم والتنمية الأردنية بالشراكة مع مؤسسة EDX. وانطلقت منصة "رواق" في نوفمبر 2013، وهي منصة إلكترونية سعودية تهتم بتقديم مواد دراسية إلكترونية مجانية باللغة العربية في شتى المجالات والتخصصات.



ولكن .. ما الجديد؟

الجديد هنا هو التخصص، تخصص قراء مجلة الفيزياء العصرية. فكل المُهتمين بمجال الفيزياء بحاجة ماسة إلى منصة تعليمية تقوم بتقديم مُقررات إلكترونية خاصة بالفيزياء والعلوم المساندة لها، بدون مُقابل وباللغة العربية. وهو ما تقوم به "منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية"، والتي قام بتأسيسها الدكتور حازم فلاح سكيك، الأستاذ المشارك في قسم الفيزياء بجامعة الأزهر - غزة.

وللإجابة على كثير من الأسئلة الهامة المُتعلقة بمنصة أكاديمية الفيزياء التعليمية، أترككم وحوار الأستاذ تمام دخان مع الدكتور حازم سكيك؛ بمناسبة انطلاق منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية.

في مبادرة لتبسيط تعلم الفيزياء أطلق الدكتور حازم فلاح سكيك، الأستاذ المشارك في قسم الفيزياء بجامعة الأزهر– غزة ومؤسس شبكة الفيزياء التعليمية، منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية. لا تأتي أهمية أكاديمية الفيزياء التعليمية كونها أول منصة لتعليم الفيزياء باللغة العربية فحسب، بل لكونها تعتمد على الأساليب العلمية والتربوية التي راعت الأنظمة الأكاديمية بنكهة إلكترونية؛ لتمكن الطالب من أن يلتحق بأي مقرر مطروح وأن يقوم بدراسته بتمعن، وتُمكنه أيضًا من التواصل بشكل مُستمر وفعال مع المُحاضر.

تأسست منصة أكاديمية الفيزياء التعليمية على أسس أكاديمية مدروسة بعناية، تُحاكي أنظمة التعليم التقليدية بأساليب عصرية. فخلال الفترة التجريبية التي استمرت ثلاثة أشهر، انضم للالتحاق في الأكاديمية أكثر من 1500 طالب وطالبة من جميع الدول العربية والأجنبية للاستفادة من المقررات التدريبية المطروحة.

وعندما توجهنا إلى الدكتور حازم سكيك ليشرح لنا الفكرة، وكيف تعمل....

تحدث مُوضحاً أن المدرّس يتواجد مع الطالب أثناء تدريسه للمُقرر، ويُتابعه باستمرار من خلال العديد من الإضافات الجديدة في نظام إدارة محتوى المادة التعليمية. حيث يجد الدارس ان النظام المُتبع في إدارة عملية التعلم يقوم على تحويل كل الأساليب التقليدية من إلقاء المحاضرات، وحل الواجبات والساعات المكتبية والامتحانات والنقاشات، وحتى إصدار شهادة إتمام المقرر الدراسي، إلى شكل إلكتروني احترافي يُسهل على الطالب عملية التعلم ومُمارستها في بيئة يعشقها وفي الأجواء التي يفضلها، ويُوفر للمُحاضر أساليب تقنية تربوية عصرية مُستدامة، سهلة الاستخدام والتطوير.

حدثنا دكتور حازم كيف يتم إعلام الطلبة بالمقررات، وكيف يتم تسجيلهم وبدء الدراسة؟

يتم الإعلان في بداية الأمر عن مواعيد بدء الدراسة والتسجيل للراغبين بالالتحاق بالمقرر الدراسي، عبر الرسائل والاشعارات التلقائية التي تُرسل من المنصة إلى المنتسبين لها، وأيضًا من خلال الشبكات الاجتماعية. يجد الطالب في صفحة افتتاحية المقرر عرض توضيحي في حدود خمس دقائق، يُعرف فيها المُحاضر عن نفسه ويتحدث عن المقرر وما سيقدمه للطالب، وكذلك يتحدث عن أهم النقاط التي يجب على الملتحق أن يُراعيها. ويجد أيضًا أسفل المقدمة مزيداً من المعلومات عن أهداف المقرر ووصفه التفصيلي، ومنهاج المحاضرات حسب تسلسلها الزمني. كما وأن هناك بعض المُحاضرات المُتاحة له ليشاهدها قبل الالتحاق بشكل فعلي في المقرر، كنوع من التأكد أن المقرر مناسب له. هذا بالإضافة إلى توضيح لأهم المُخرجات والأهداف، وشروط الحصول على شهادة إتمام المقرر.

دفعنا الفضول إلى أن نقاطع الدكتور سكيك لنسأله: كيف للطالب أن يدرس من خلال المنصة ويتابعه المحاضر؟

فأجابنا قائلًا: لكل محاضرة أو درس صفحة مُعدة بشكل تقني يجذب تركيز الطالب، فلكل محاضرة نبذة عنها وما سوف يتعلمه وأهم النقاط التي يجب أن يركز عليها، ثم يجد تسجيل فيديو للمُحاضرة ويستطيع أن يفتح أيقونة جانبية ليُسجل ملاحظاته أثناء المُحاضرة، ويشارك زملاءه بأفكاره، وهي بمثابة تدوينات جانبية من الطلبة. وكل مُحاضرة مُرفق معها ملف بوربوينت المحاضرة المسجلة، ومُخصص لكل مُحاضرة نموذج للاستفسارات والأسئلة، وأيضًا هناك للمُقرر منتدى حواري لكل الطلبة. ويُمكن للمُحاضر أن يمنع الطالب من حضور المحاضرة التالية؛ من خلال إلحاق واجب إلكتروني في صورة مستند به مجموعة من التمارين ليقوم الطالب بحلها خلال فترة زمنية محددة، قبل أن ينتقل إلى المحاضرة التالية. هذا يجعل المُدرس مُتابعًا للطلاب بالتوجيهات والتعليمات، بناءًا على أجوبتهم. كما ويتم تخصيص امتحان بسيط في نهاية كل أسبوع من المُحاضرات؛ حتى تعزز قدرة الطالب على فهم المادة المطروحة

وليكون مُستعدًا لباقي الدروس. وبمجرد أن يقوم الطالب بالإجابة على الأسئلة يحصل على درجته، وتُرصد في صفحته التي تعرض نشاطاته وتقدمه في المقرر الدراسي. كما يحصل الطالب على وسام تشجيعي، ويزداد عدد نقاطه في الأكاديمية.

إذا يوجد نظام للتشجيع والمُكافأة!

بالطبع، فهذا أمر هام يجعل الطالب في تنافس مع نفسه ومع زملائه؛ ليحصل على أكبر قدر من النقاط والأوسمة، والتي بمُوجبها يُمكن أن يحضر دورات تدريبية مُخصصة كمُكافأة له على أدائه. وعند إتمام كل مُتطلبات المُقرر، من حضور المُحاضرات وإتمام المهمات والامتحانات؛ يحصل الطالب- بعد تقييم المُحاضر لأدائه- على شهادة إتمام المُقرر بالتقدير والتاريخ الذي أنهى به المُقرر.

هل يُمكن لأي مُحاضر أو مُدرس أو مُدرب أن يُقدم مُقررا عبر الأكاديمية؟

بالتأكيد، ونشجع على ذلك. وهناك نموذج مُعد لكل من يرغب بتقديم مُقرر دراسي أو دورة تدريبية، ليقوم بتعبئته. ويشتمل النموذج على كافة التفاصيل اللازمة لتقييم المُقرر الذي يود أن يُقدمه. وبعد اعتماد المُقرر، يُخصص له قسم في المنصة ويُعطى له صلاحيات لإضافة المُحاضرات والأسئلة والتمارين، والامتحانات الأسبوعية. ولكل بند من هذه البنود منطقة خاصة لإتمام الأمر، ومن ثم ربطه بالمُقرر بشكل واضح وسلس. قبل الإعلان عن المُقرر يتم تقييم المادة العلمية من لجنة مُختصة وإن كان هناك أية تعديلات يتم إبلاغ المُحاضر بذلك. كما أننا لا نشترط أن تكون في الفيزياء، فالمجال مفتوح لمُختلف العلوم.

وقد قدم المُهندس مُهند محمد الكاتب، دورة في الرنين المغناطيسي والتحق بالدورة ٩٠ مُتدرب.

يعتمد التعليم بصفة اساسية على تواصل المحاضر مع الطالب من خلال عروض الفيديو فكيف يختلف الامر عن قنوات اليوتيوب التعليمية؟

هناك فرق شاسع ويمكنني ان اشبه الامر بالتعلم من خلال المكتبات المركزية التي تحتوي على الاف الكتب والمراجع بدون توجيه اكاديمية فالتعلم من خلال اليوتيوب هو تعلم بدون متابعة وبدون تقييم وبدون توجيه وبدون نقاش فقط تلقي من طرف واحد وغالبا ما يهتم الطالب بأول العرض ويترك الباقي. في حين ان التعلم من خلال المنصة يجبر الطالب على حضور كامل العرض لأنه سوف يتعرض لأسئلة تقييم على المحاضرة وبدون مشاهدتها بالكامل لن يتمكن من اجتياز التقييم والانتقال إلى المحاضرة التالية وهكذا. هذا فضلا على المتابعة والتوجيه والاسئلة ومرة اخرى فان التعلم من خلال المنصة يكافئ التعليم التقليدي ولكن بتقنيات عصرية.

هل التعلم عبر الأكاديمية مُكلف على الطالب؟

كل المُقررات المطروحة في الأكاديمية مجانية، ولا يتكلف المُلتحق أي أتعاب مالية. فهدفنا أن ننشر فكرة التعلم المفتوح بتقنية الموك "MOOC"؛ لأنها وسيلة تعليمية عصرية ومُستدامة. وكذلك أن نتيح الفرصة لكل أبنائنا كي يجدوا ما هو مفيد وثري بالمعلومات. وكل ما نطلبه هو الالتزام والمُثابرة ومُتابعة المُحاضرات أولًا بأول؛ حتى تتحقق الفائدة المرجوة.

هل من المُمكن طرح مُقررات ليست مُرتبطة بمعادلات ورموز؛ لتشمل شريحة أوسع من مُحبي العلم؟

بالتأكيد، وهذا ما سنركز عليه في المرحلة القادمة؛ حيث سنقوم بتقديم مادة علمية في صورة دورات تشرح ظواهر فيزيائية مُحددة، مثل دورة في "تعريف بعلم الليزر" وأخرى في "النانوتكنولوجي" و"الطاقة الشمسية" و"الفلك"، وسوف تُدرج جميعها في قسم خاص بالدورات التثقيفية.

نعلم أن الشريحة الأكبر المُستفيدة من هذه الأكاديمية هي الطالب. فهل يُمكن للطالب أن يطلب مُقررًا مُعينًا ليدرسه في المنصة؟

يستطيع الطالب التسجيل والالتحاق بأي من المُقررات المتوفرة في الأكاديمية، وخلال فترة وجيزة إن شاء الله سنغطي شريحة كبيرة من المُحاضرات والمُقررات الدراسية. إن أمر طرح مُقرر دراسي يعتمد على المُحاضر المُتطوع، والذي لديه الرغبة والعزيمة والمُثابرة على طرح مُقرر عبر الاكاديمية.

بعد أن تنقضي المُدة المُخصصة للمُقرر، هل يقوم المُحاضر بإعادة تدريسه مرة أخرى؟

في الحقيقة هذا سؤال مهم، وقد أخذنا هذه النقطة في عين الاعتبار عند تحليل نظام الأكاديمية. وهناك نوعان من التعليم المُتبع عبر الأكاديمية: الأول "التعلم النشط"، والذي يكون أثناء تواجد المُحاضر، وهو ما يتم الإعلان عن بدء الدراسة فيه وتحديد جدول للمُحاضرات، وهذا يؤهل الطالب للحصول على شهادة في نهاية المقرر، والثاني "التعلم الغير نشط"، بمعنى أن الطالب يدرسه بدون تواجد المُحاضر، ويستطيع الطالب أن يطلع على النقاشات والحوارات والدروس والاستفادة منها بدون أن يُشارك فيها، وهنا لا يحصل الطالب على شهادة إلا إذا التحق بالمُقرر مرة أخرى إن تم طرحه مُجددًا؛ لأن شرط التعليم والحصول على الشهادة هو تواجد المُحاضر. فكما ذكرت في البداية، أن النظام يُحاكي التعليم التقليدي ولكن بنكهة عصرية.

صورة عن الشهادة التي تمنحها الأكاديمية لمن أتم دراسة أي من المقررات المطروحة.

كيف تنظرون إلى حاجة غير الجامعي إلى هكذا مقررات؟

من خلال مُتابعتي للملتحقين والدارسين عبر الأكاديمية، أجد النسبة الأكبر من الطلبة الجامعيين الدارسين لنفس المُقررات في جامعتهم. وهناك شريحة من الخريجين الذين يرغبون في مراجعة بعض المُقررات التي يجدون أنها مُفيدة لهم، وخصوصًا من التحق منهم ببرامج ماجستير ودراسات عليا. وهناك شريحة من مُحبي الفيزياء العاملين في مجالات مختلفة، ولكن لديهم حب ورغبة في تعلم الفيزياء. ويصلني كثير من رسائل الإعجاب والاستفادة من الأكاديمية.

ما هو الدافع الذي شجعك لتأسيس أكاديمية الفيزياء التعليمية؟

أحببت أن تكون هذه المُبادرة كمثال يُحتذى به للمؤسسات التعليمية؛ لضرورة دمج التقنيات الحديثة التي أصبحت من ملامح الحياة العصرية التي يعيشها أبناؤنا الطلبة في مُختلف مراحلهم الدراسية، دون الحاجة إلى إدخال مُصطلح "التعليم الإلكتروني" الذي كان في الماضي يُعتبر دخيلًا على التعليم ونوعًا من الرفاهية الإضافية. أما الآن، وبعد أن أصبحت الحياة الإلكترونية المُدعمة بالأجهزة الذكية تحيط بنا من كل الجوانب وعلى جميع الأصعدة، فأصبح التعليم بحاجة إلى إعادة صياغة ونهضة شمولية؛ لتلائم رغبة واهتمام الطلاب.

ما هي تطلعاتك نحو المُستقبل، وماذا تتوقع للأكاديمية في المُستقبل؟

إننا في الحقيقة نعيش في المُستقبل، وكل ما علينا أن نقوم به هو الاستفادة القصوى من الوسائل المُتاحة حاليًا، والتي تختصر المسافات وتختصر الوقت أيضًا. وما كنا نحتاج أشهرلإنجازه يُمكن القيام به في غضون أيام معدودة، وما كان يحتاج إلى سفر وتكاليف أصبح بين يدينا.... وأتوقع للأكاديمية أن تتبوأ مركزًا هامًا كمصدر من مصادر التعليم والتعلم في مجال علم الفيزياء والعلوم المُساندة، وأن تصبح شهاداتها مُعتمدة ومُصدقة لدى المؤسسات التعليمية؛ لأننا نتبع أفضل الأنظمة الأكاديمية ونلتزم بتوصيف المُقررات المُعتمدة في العديد من الجامعات العربية العريقة ونسترشد بتجارب الجامعات الأجنبية؛ ليحصل الطالب على جرعة أكاديمية كاملة ويخضع لتقييم عادل، ولا تصدر الشهادة إلا بعد اجتياز كامل المُتطلبات. وبمجرد أن يزداد عدد المُقررات المُقدمة عبر الأكاديمية، سننتقل إلى منح شهادة تخصصية لمن ينهي دراسة مجموعة مُتكاملة من المُقررات. ونحن الآن بصدد إعداد دراسة لتبويب المُقررات، وجدولتها وربطها ببعضها البعض؛ حتى ما أن يُكمل الطالب مُقرر، فإنه ينتقل إلى المُقرر الذي يليه حسب خطة أكاديمية توجهه نحو أحد التخصصات التي سوف نقدمها عبر الأكاديمية.

لا يسعنا في نهاية هذا اللقاء إلا أن نشكر الدكتور حازم سكيك جزيل الشكر على ما قدمه ويقدمه لخدمة العلم وطلاب العلم، لاسيما أن المادة العلمية باللغة العربية تكاد تكون معدومة، فكيف وهي تقدم بهذا الأسلوب الأكاديمي الراقي والوسائل الحديثة. نسأل الله عز وجل أن يجعل هذا العمل الرائع في ميزان حسناتكم وأن يجزيكم عن أمتنا خير الجزاء.

عرض يشرح فكرة الأكاديمية، والمزايا المُتوفرة للطالب والمُحاضر والأستاذ والمُدرب.

www.youtube.com/watch?v=RC85d-WNoCo

لماذا لم يُمنح أينشتاين جائزة نوبل عن النظرية النسبية؟ بينما منح الجائزة على ظاهرة التأثير الكهروضوئي

بقلم أ./ بدر العصيمي

المفارقة أن لجنة نوبل رفضت منح أينشتاين الجائزة ثمان مرات في الفترة ما بين عامي (1910 - 1921) كانت اللجنة فطنة إلى التكليف الذي جاء في وصية ألفريد نوبل بأن الجائزة يجب أن تمنح إلى أهم اكتشاف أو اختراع، وشعرت بأن النظرية النسبية الخاصة لا ينطبق عليها الوصف الدقيق للاثنين، وقالت إنها بحاجة للتمهل والحصول على المزيد من الأدلة التجريبية قبل أن يتقبلها المرء وبالأخص قبل أن يمنحها جائزة نوبل.

وكان رئيس لجنة نوبل أرينيوس قد أعد تقريرا من سبع صفحات شرح فيه أسباب عدم وجوب منح أينشتاين الجائزة عن عام 1920؛ فقد ذكر أن نتائج الكسوف قوبلت بالانتقاد بسبب غموضها، وأضاف أن العلماء لم يتأكدوا بعد من تنبؤ النظرية بأن الضوء المنبعث من الشمس سينزاح ناحة الطرف الأحمر من الطيف بسبب جاذبية الشمس. واستشهد أيضا بالرأي المغلوط لإرنست جيركيه – Ernst Gehrckeأحد المعادين للسامية والمعارضين للنسبية الذي قاد في صيف عام 1920 الحملة الشهيرة ضد أينشتاين في برلين والقائل بأن: (الإزاحة في مدار عطارد يمكن أن تفسر بنظريات أخرى).

وخلف الأضواء كان يجلس أحد أبرز المعادين للسامية وهو فيليب لينارد Philipp Lenard الذي شن حملة شعواء ضد أينشتاين. وفيما بعد قال سفن هيدن Sven Hedin المستكشف السويدي وأحد البارزين في لجنة نوبل: إن لينارد بذل جهدا كبيرا من أجل إقناعه وإقناع آخرين بأن النسبية ليست اكتشافا وأنه لم يتحقق من صحتها أحد.

واستشهد أرينيوس في تقريره بالنقد اللاذع الذي وجه لينارد للشذوذ الموجود في النظرية النسبية العامة. وفي حقيقة الأمر فإن آراء لينارد كانت تعبر عن انتقاد للفيزياء غير المبنية على التجارب أو الاكتشافات المادية الملموسة، على أن التقرير حمل في طياته دلالة قوية على كراهية لينارد لنوع التفكير الذي يطلق عليه " التخمين الفلسفي " فقد كان يرفضه دائما معتبرا إياه خاصية من خصائص العلم اليهودي.

انقسمت اللجنة على نفسها ما بين مؤيد للنسبية ومعارض لها حتى انتهت أخيرا أن اوكلت مهمة تقييم النظرية النسبية إلى الأمريكي ربورت ميليكان -Robert Millikanالحاصل على جائزة نوبل- ففرغ هذا الرجل نفسه كلية لدراسة النسبية لكنه لم يتمكن من فهمها، فلم تخاطر اللجنة بمنح الجائزة لأينشتاين خشية أن يتبين بعد ذلك عدم صحتها.

وبعدها شرح أرينيوس موقف اللجنة الذي يبرر حصول أينشتاين على الجائزة 1921 فقال: خضع قانون التأثير الكهروضوئي لأينشتاين لاختبار في غاية الصرامة على يد روبرت ميليكان وتلامذته واجتاز الاختبار بجدارة، وقد أصبح قانون أينشتاين هو الأساس في الكيمياء الضوئية الكمية Quantitative Photochemistry مثلما يعتبر قانون فاراداي هو الأساس في الكيمياء الكهربية Electrochemistry.

وألقى أرينيوس خطاب التقديم الرسمي للجائزة بشكل متقن بقوله: (أغلب الظن أنه لا يوجد عالم فيزياء يعيش اليوم أصبح اسمه يحظى بهذه الشهرة البالغة مثل ألبرت أينشتاين، فمعظم المناقشات تتمحور حول نظريته في النسبية). ثم استطرد قائلا على نحو يقلل من شأنها: (وتتعلق هذه النظرية بصورة أساسية بنظرية المعرفة Epistemology ولذلك كانت موضوع جدل مثير في الدوائر الفلسفية).

وقد تسبب حصول أينشتاين على جائزة نوبل في إثارة غضب لينارد، الذي كتب خطابا غاضبا إلى الأكاديمية وهو الاحتجاج الرسمي الوحيد الذي تلقته، حيث قال فيه: (إن أينشتاين أساء فهم الطبيعة الحقيقية للضوء، وإنه بجانب ذلك يهودي يسعى إلى الشهرة ويختلف منهجه عن الروح الحقيقية للفيزياء الألمانية).

لم يحضر أينشتاين الاحتفالية الرسمية لتسليم الجائزة؛ كان يجلس آنذاك داخل قطار سريع يسير في ربوع اليابان. وبعد كثير من الجدل هل هو ألماني أم سويسري! تسلم السفير الألماني الجائزة ثم أدرج اسمه في السجل الرسمي لكلتا الجنسيتين.

المركز العلمى للترجمة

يقدم المركز خدماته في مجال الترجمة العلمية المتخصصة في المجالات التالية:

الترجمة العلمية
الترجمة التقنية
ترجمة المواقع
ترجمة البحوث العلمية
ترجمة الفيديو

كما أن الدعوة مفتوحة لكل من يجد في نفسه الرغبة في الإنضمام لفريق الترجمة العلمي، للقيام بترجمة كل ماهو مفيد ونافع لأبنائنا العرب، وللمساهمة في نشر علومنا الحديثة بلغتنا العربية.

المركز العلمي للترجمة

www.trgma.com

الترجمة فن

الترجمة موهبة

الترجمة قدرة على استخدام اللغة

الاستشعار عن بعد

أ/ عبد الرحمن البديوي

أدركت مصر السباق المحموم علي الفضاء وحاجتها الاقتصادية والعسكرية وحتى السياسية لدخوله وبقوه وبعد مشكله الطائرات uav وتهديدات إسرائيل بإيقافها ودخول إسرائيل السباق ومرحلة التصنيع ظهرت الحاجة العسكرية لمصر إلى الخوض في السباق. فقامت مصر ببناء القمر الصناعي مصر سات 1 بهدف معلن وهو البحث العلمي ويهدف المشروع وهو يحمل اسم "مصر سات -1" أو Egypt Sat 1 إلى تصميم وتصنيع وإطلاق ونقل تكنولوجيا قمر صناعي مصري للاستشعار عن بعد بهدف التوسع في استخدامات التكنولوجيا الفضائية وتطبيقاتها في مجالات التنمية المختلفة وذلك بالتعاون مع دولة أجنبية. ووقع الاختيار على أوكرانيا لتحقيق الهدف وأصرت مصر على:

* وجود خبراء مصرين وعلماء مصرين في أوكرانيا للمشاركة

*نقل تكنولوجيا القمر للعلماء لمصر كاملة

أول الصور الملتقطة من القمر المصري صوره لمدينه بورسعيد

صورة عامه لمصر وتحديد الطرق الرئيسية وكانت أول صورة ملتقطة للقاهرة الكبرى

تعريف الاستشعار عن بُعد remote sensing

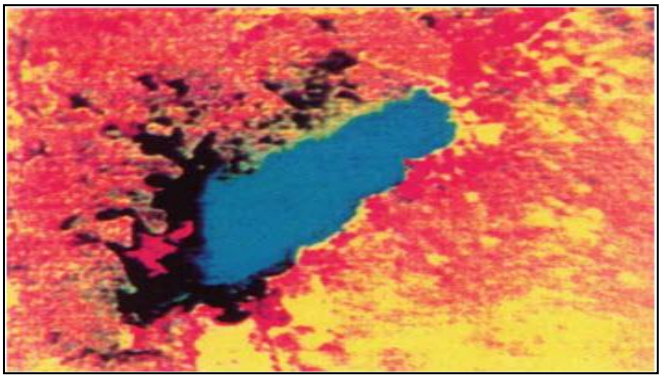
هناك تعاريف عدّة لمصطلح الاستشعار عن بُعد، جميعها تدور حول مفهوم أساسي، وهو جمع المعلومات والبيانات والتعرف على طبيعة الأجسام دون لمسها (عن بعد) عن طريق الموجات ما بين السينية إلى نطاق الراديو. ومن هذه التعاريف تعريف جيمس كامبل(James Campbell) الذي يعرف علم الاستشعار عن بعد على أنه علم استخلاص المعلومات والبيانات عن سطح الأرض والمسطحات المائية باستخدام صورة ملتقطة من أعلى، بواسطة تسجيل الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من سطح الأرض

مراحل الاستشعار عن بعد

- المرحلة الاولى: تكن بدائية وتتصف بقلة المادة العلمية وغياب التشكيل التنظيمي الرسمي مثل الجمعيات والندوات.
- المرحل الثانية: نموا سريعا وتتميز بتضاعف عدد الدوريات العلمية ووحدات البحث المتخصصة بشكل متواصل.
- المرحلة الثالثة: الا انه يأخذ في التضاؤل في نهايتها.
- المرحلة الرابعة: فيصل فيها معدل النمو الى الصفر تقريبا وهي مرحلة النضج.

أهمية الاستشعار عن بعد

تظهر أهمية الاستشعار عن بعد من خلال الصور الجوية ومناظر الأقمار الصناعية الرادار وغيرها حث أنها تقدم معلومات غزيرة عن الأرض. كما أنها تساعد على المراقبة المستمرة للأرض ومواردها.



صورة فضائية تبين التلوث في بحيرة قطينة ـ محافظة حمص ـ سورية

أمثلة عن أهمية الاستشعار عن بعد

أولا: دراسة الموارد الطبيعية.

1. حصر الموارد الطبيعية
2. حصر مصادر النفط والغاز
3. حصر مصادر المياه الجوفية

ثانياً: أعمال المساحة

ثالثاً: تأثير الغلاف الجوي في التصوير من الفضاء

رابعاً: تطور رسم الخرائط باستخدام الصور الفضائية

خامساً: تطور وسائل المساحة المحمولة جواً

سادساً: اكتشاف الآثار

سابعاً: التطبيقات الزراعية

ثامناً: دراسة البحار والمحيطات

تاسعاً: الاستشعار عن بعد والدراسات المائية

1. دراسة قاع البحار والمحيطات
2. لون المحيط يشير إلى ما يحويه
3. مسح أعماق المحيط بأجهزة السونار
4. طبوغرافية قاع المحيط

عاشراً: التخطيط العمراني

حادي عشر: دراسة العزل الحراري :

ثاني عشر: الحفاظ على البيئة :

ثالث عشر: تحديد مصادر التلوث:

1. تحديد أماكن التسرب النفطي
2. مراقبة تطبيق قوانين التلوث
3. رصد التلوث
4. تحديد نقاط الاشتعال في الغابات ومدى انتشار النار
5. رصد الكوارث الطبيعية

- مراقبة التوزيع المكاني للظاهرات الأرضية في إطار واسع.
- دراسة الظاهرات المتغيرة مثل الفيضانات وحركة المرور
- التسجيل الدائم للظاهرات بحيث يمكن دراستها في أي وقت فيما بعد.
- تسجيل بيانات لا تستطيع العين المجردة أن تراها فلاعين البشرية حساسة للأشعة المرئية.
- إجراء قياسات سريعة ودقيقة إلى حد كبير للمسافات المساحات والارتفاعات.

المجالات التي يمكن أن تساهم بها وسائل الاستشعار عن بعد بأنواعها الجوية والفضائية في البلاد العربية

- المياه : تعاني من نقص المياه وصعوبة الحصول عليها تساعد وسائل الاستشعار عن بعد في عمليات استكشاف اماكن المياه الجوفية.
- المعادن : تعمل الاستشعار في استكشاف الخامات المعدنية والبترولية.
- الزراعة : القيام بحصر المحاصيل الزراعية والكشف الأمراض النباتية .
- الأعمال الهندسية: استخدام في دراسة المشاريع الإنشائية والعمرانية.

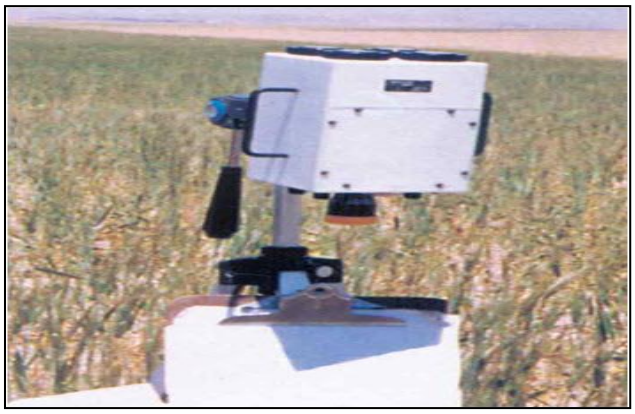
مكونات نظام الاستشعار عن بعد الذي يستخدم الإشعاعات الكهرومغناطيسية

- المصدر: قد يكون مصدر الإشعاع الكهرومغناطيسي كضوء الشمس أو الحرارة.
- التفاعل مع ظاهرات سطح الأرض: يعتمد على كمية الإشعاعات المنعكسة أو المنقولة.
- التفاعل مع الغلاف الجوي: حيث تتأثر الطاقة المارة في الغلاف الجوي.
- أجهزة الاستشعار: تسجيل الإشعاعات بعد تفاعلها مع سطح الأرض والغلاف الجوي.

أنواع الاستشعار عن بعد

يمكن تصنيف الاستشعار عن بعد طبقاً لنوع البيانات المستقبلة إلى:

1. الاستشعار عن بعد الإيجابي Active Remote Sensing: وتكون البيانات المستقبلة فيه انعكاسات طيفية، حيث تقوم المنصات الحاملة لأجهزة الاستشعار بإرسال الموجات الكهرومغناطيسية إلى الأهداف المراد دراستها، فترتطم بها، وتنعكس لتستقبلها المستشعرات Sensors، التي تقوم بإرسالها إلى محطات الاستقبال الأرضية Ground Reception Stations.



مقياس أشعة راديومتر مثبت على قاعدة أرضية

2. الاستشعار عن بعد السلبي Passive Remote Sensing: وتكون البيانات المستقبلة فيه هي الانبعاث الطيفي من الأجسام

منصات الاستشعار عن بعد

- الطائرات.
- الاستشعار عن بعد في الفضاء.
- الاستشعار عن بعد من محطات فضائية بشرية.
- الأقمار الصناعية الخاصة بدراسة الموارد الأرضية والمناخ.

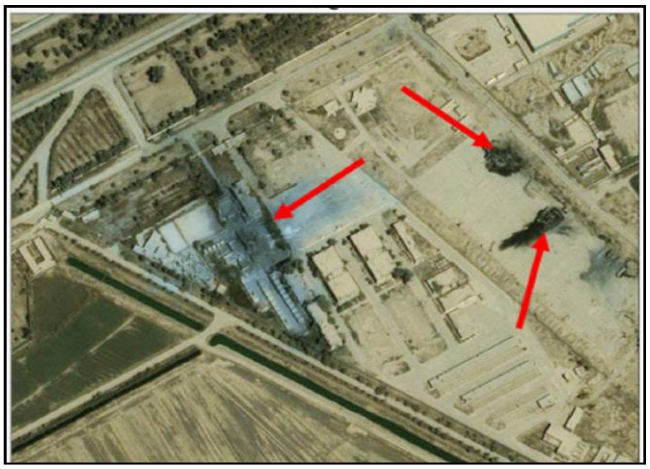
أجهزة الاستشعار عن بعد

أجهزة الاستشعار عن بعد أجهزة ميكانيكية أو إلكترونية، فيمكن أن تكون آلة التصوير العادية أكثر الأشكال المألوفة لأجهزة الاستشعار عن بعد، إذ إنها مثل العين تماماً، تستخدم الضوء المنعكس من الجسم، والمار خلال عدسات مختلفة، إلى سطح حساس للضوء لتشكيل الصورة، وكما تستعمل آلة التصوير لتسجيل الأحداث، التي نرغب في تذكرها، فإنه يمكننا استخدام آلة التصوير هذه للحصول على معلومات مناسبة، لموضوع معين، نهتم بدراسته.وبالرغم من أن بعض أجهزة الاستشعار عن بعد قادرة على إعطاء معلومات/بيانات مستمرة في وقت تشغيلها نفسه، فإن أكثر أجهزة الاستشعار عن بعد تقوم بخزن المعطيات، بشكل أو بآخر. وكذلك فإن كمية المعطيات القابلة للاستخدام في الصورة الثابتة أكبر منها في اللقطات المتغيرة باستمرار، والمرئية على جهاز عرض ما.فأجهزة الاستشعار عن بعد إذن هي الأجهزة، التي تجمع المعطيات، بشكل قابل للتخزين عادة من أجسام أو مشاهد معينة من مسافة ما منها، وبعض هذه الأجهزة، كآلات التصوير، تستعمل طاقة الضوء المرئي بينما يستعمل بعضها الآخر أنماطا أخرى من الطاقة، فهناك أجهزة استشعار عن بعد أقل شيوعاً من آلات التصوير، كأجهزة الرادار وأجهزة التصوير بالأشعة السينية X- Rays.فباستعمال الأشعة السينية مثلاً، يمكن أن تكون المسافة أكبر بقليل من سماكة طبقة من الجلد أو النسيج، أما الاختلاف الأكثر أهمية فهو طبيعة الأشعة المستعملة في كل نظام. فبالنسبة للرادار وللأشعة السينية يكون اختلاف طول موجة الإشعاعات المستخدمة هو السبب الذي يعطي كلاً من النظامين ميزاته لمهمات علمية معينة.

1. المنصات الحاملة لأجهزة الاستشعار عن بعد

الغرض الأساسي من المنصات، التي تحمل أجهزة الاستشعار عن بعد، هو وضع هذه الأجهزة على ارتفاع معين من سطح الأرض. وتستخدم البالونات والطائرات في الاستشعار الجوي للحصول على صور جوية ذات مقاييس كبيرة ومتوسطة، من 2000:1 حتى 8000:1، طبقاً لارتفاع البالون أو الطائرة، الذي يراوح بين 3000 و7000 متر، والبالونات قد تكون موجهة، أو غير موجهة، حيث يتوقف مسارها على الرياح.

والنوع الثالث من المنصات هو المركبات الفضائية، وهذا النوع من المنصات باهظ التكاليف، ويتطلب تكنولوجيا رفيعة المستوى. وهذه المركبات نوعان: متحركة في مساراتOrbits حول الكرة الأرضية، وثابتة Geostationary، وهي التي تتميز بتواجدها الدائم، في موضع ثابت بالنسبة للأرض، وبذا توفر ملاحظة دائمة ومستمرة لجزء ما من الكرة الأرضية.



أثار الدمار بعد ضرب أهداف عسكريه في بغداد

2. أجهزة التقاط البيانات

أجهزة التقاط البيانات هي التي تستقبل الأشعة المنبعثة والمنعكسة، على أطوال موجية معينة، ثم تحولها إلى أشعة، ترسل إلى محطات استقبال أرضية. وتنقسم أجهزة التقاط بيانات الاستشعار عن بعد إلى الأنواع الرئيسية الآتية:

أ. أجهزة التصوير

راسمات الصور الموضوعية:-تستخدم الأقمار الصناعية الحديثة "راسمات الصور الموضوعية". فإضافة إلى قدرتها التحليلية وحساسيتها الفائقة للتباينات الضوئية، فإن هذه المستشعرات تستطع أن "ترى" أكثر، لأنها تقيس الضوء المنعكس في ستة أطوال موجية؛ أربعة منها في المنطقة دون الحمراء، وكذلك قناة حرارية لالتقاط درجات حرارة السطوح.ويراد للصور أن تخدم غرضاً محدداً، أو أن توضح موضوعاً معيناً، قد يكون التربة أو توزيع الغطاء الخضري، أو التدفق الجليدي،أو الغطاء الثلجي، أو الصد وع الجيولوجية، أو أنماط استخدام الأرض. وكل هذه تمثل أدوات صناعة رسم الصور بواسطة القمر الصناعي.وقد تطورت تكنولوجيا الحصول على صور الاستشعار عن بعد، من حيث الوضوح والدقة. وتعددت وسائل التصوير، ومنها:

1. التصوير التليفزيوني:-ويتم بواسطة كاميرتين، تكون الزاوية بين عدستيهما صغيرة؛ ما يزيد من مجال الرؤية للعدستين، وأثناء تحليق القمر يقع في مجال رؤيتهما شريط من سطح الأرض، يبلغ عرضه ألف كم أو أكثر، وتسجل الصورة الناتجة على شريط مغناطيسي، ثم تنتقل إلى الأرض، عندما يمر القمر فوق أحد مراكز استقبال المعلومات، وتستطيع الكاميرا تصوير الأماكن المكشوفة فقط، بينما يعوق عملها الظلام والسحاب.

2. التصوير بالأشعة تحت الحمراء:-تقوم أجهزة الأشعة تحت الحمراء بقياس الإشعاع الحراري المنبعث من سطح الأرض، وعن طريق الحصول على البصمة الحرارية لمنطقة ما يمكن تحديد نوع المكونات الصغرى للصورة، ويلعب الحاسب دورا كبيرا في تحديد شكل الصورة.

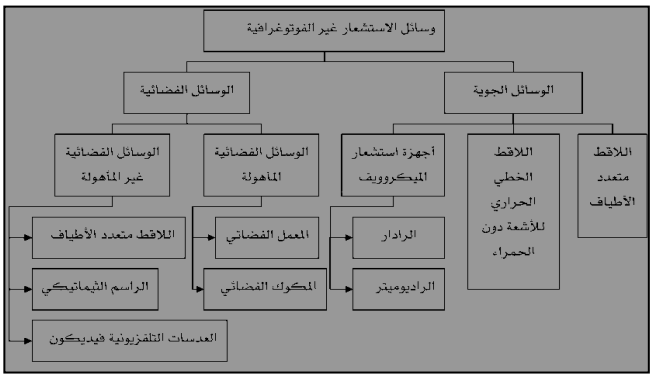
3. التصوير الضوئي:- تم هذا التصوير باستخدام كاميرات ضوئية، ذات عدسات قوية، للحصول على تفاصيل دقيقة، ويتم هذا التصوير نهاراً، وفي الظروف الجوية الجيدة، وهذا هو أفضل أسلوب للحصول على معلومات مؤكدة وصورة ثلاثية الأبعاد.

4. التصوير باستخدام الأشعة السينية:-

أ. هو أسلوب مستحدث للاستشعار عن بعد، ويستلزم أنواعا ضخمة من الكاميرات. وهذه الأشعة تستطيع اختراق المواقع بدرجات مختلفة لتحديد ما بداخلها، ويستخدم هذا الأسلوب في محطات الفضاء أو الأقمار الصناعية الضخمة التي تزن أكثر من طن.

ب. الرادار، وهو جهاز التقاط الاستشعار الموجب، حيث يتولى بث الأشعة، والتقاطها، وإرسالها إلى محطات الاستقبال الأرضية.

ج. وعادة ما تزود الأقمار بتلسكوبات ضخمة، تزيد من دقة التقاط الأشعة. والأقمار الفرنسية "سبوت" SPOT مزودة باثنين من هذه التلسكوبات، التي يزن كل منها 250 كجم، ويبلغ طوله مترين ونصف المتر، وبعد التقاط الصور بواسطة النظام البصري، يسقط الضوء على أجهزة الإحساس الضوئية، التي يتكون كل منها من 1000 خلية، تحول الإشارات الضوئية إلى إشارات كهربائية.



الأجهزة المستخدمة في دراسة البحار والمحيطات

وبعض أجهزة الاستشعار التي تحملها الأقمار الصناعية سلبية، مثل أجهزة قياس الإشعاع "الراديوميتر" Radiometer، وتتولى الكشف عن انبعاث الأشعة الطبيعية من البحر، أو ما يعكسه البحر من ضوء الشمس.

وهناك أجهزة استشعار أخرى إيجابية، تبعث موجاتها الرادارية خلال فتحة رادار اصطناعية Synthetic Aperture Radar: SAR، فتتولد صورة يوافق بريقها كمية الطاقة المنعكسة من سطح البحر في شكل موجات دقيقة. ويتحكم في توليد الصورة أحوال سطح البحر، ومدى اضطرابه، والحركة بوجه عام. والصور، التي يحصل عليها بالرادار، يمكنها أن تكشف التفاصيل عن بعض الخصائص، مثل الحركات النموذجية الداخلية، أو طبوغرافيا القاع، إلى عمق عدة أمتار.

أ. جهاز قياس الارتفاع

وجهاز قياس الارتفاع Altimeter يعمل عمل رادار قد تكون له أهمية خاصة لقياس مستوى سطح البحر، ومن ثم درجة انحداره في حدود بضعة سنتيمترات من الدقة. ومعنى هذا، أنه بفضل قياس الارتفاعات، يمكن الكشف عن تنوع تيارات المحيط، على أساس إجمالي، كما يمكن قياس حجم الدوامات المحيطة، على مساحات شاسعة مضطربة، مثل دوامات بحار الجنوب.

وتسجيل وقت بث الموجة الرادارية في رحلتها من القمر الصناعي إلى البحر ووقت استقبالها، ودراسة شكل هذه الموجة عند رجوعها تعطي الأدلة على حالة اضطراب البحر. وعلى ذلك، فإن هذا الجهاز يتيح وسيلة لمراقبة ارتفاع الأمواج في كل الأوقات، وهو متغير له أهميته في الملاحة.

ب. مقياس التشتت

ومقياس التشتت Disperometer رادار يغطي مساحة أكثر اتساعاً. فالشدة المتوسطة للموجات الرادارية، هي مقياس لاضطراب البحر نتيجة لهبوب الرياح. ومن ثم، فإن طريقة الكشف هذه، تتيح وسيلة لقياس الريح، على سطح البحر في مساحات شاسعة، لا تعبرها السفن العادية، أو سفن الأرصاد الجوية. ويمكن تحسين التنبؤات الجوية بإدماج مثل هذه المعلومات بنماذج للتنبؤات الجوية.

وعلى الرغم من المشكلات، التي تسببها السحب، التي تغطي الجو، فإن أجهزة الاستشعار، التي تقيس الإشعاعات تحت

الحمراء المنبعثة من البحر، تعطى صوراً لدرجة حرارة سطح البحر. ويستخدم علماء المحيطات هذه المعلومات لرصد الدوامات العنيفة في المحيط، أو الحدود بين الكتل المائية، التي تختلف درجات حرارتها.

وفي البحار قليلة العمق، تفيد درجة الحرارة في الاستدلال على تدفقات المياه الخارجية من مصاب الأنهار، أو تمييز كتل المياه، التي لا يبدو أنها تتبدد في عرض البحر، ومن ثم، يمكن أن تدل على وجود أسراب السمك.

وهناك العديد من الطرق، التي تستخدم الاستشعار عن بعد في مجال البحار والمحيطات؛ منها:

(1) التصوير الجوي: ويستخدم لدراسة تلوث مياه البحار والمحيطات، وتحديد مواقع بقع فضلات الزيت الملقاة من السفن عابرة البحار والمحيطات، ورسم حدود الشواطئ للبحار والمحيطات، وتحديد أشكالها.

(2) التصوير في مجالات ضوئية متعددة: ويستخدم في تحديد مواقع النباتات المائية وتوزيعها، ورسم الخرائط لأعماق المياه، ودراسة التيارات الحرارية وحركة المياه المصاحبة لها، وتحديد مواقع المخلفات الصناعية، وانتشارها على امتداد الشواطئ، ودراسة توزيع المواد العالقة بالمياه والمواد المترسبة في البحيرات، ودراسة توزيع الكلوروفيل ومناطق تركيزه.

(3) المسح الحراري: ويستخدم في التعرف على نظم التيارات الحرارية وانتشارها في الماء، وفي دراسة نوعية المياه وخصائصها الطبيعية، وتحديد أماكن بقع الزيوت الطافية على سطح الماء.

(4) المسح الراداري: ويستخدم في قياس الخصائص السطحية لمياه البحار والمحيطات، ودراسة أحوال الأمواج البحرية، وتحديد أماكن بقع الزيت ومناطق تعكر المياه، والمواد العالقة قرب السطح، ودراسة بعض الخواص الطبيعية للمياه ونوعيتها.

أجهزة تحديد الموقع GPS

وتستخدم هذه الأجهزة في تحديد الإحداثيات لمناطق الفحص والدراسة الميدانية، التي حُددت بناء على دراسة الصور ومعالجتها. ومن هذه الأجهزة جهاز تحديد الموقع كونيا Global Positioning System: GPS، الذي يتصل بعدد حوالي 12 قمراً صناعياً، خاصة بتحديد الإحداثيات. وتتحقق القراءة الصحيحة بتوفر الاتصال بين الجهاز وأربعة أقمار صناعية على الأقل، وتختلف دقة الجهاز باختلاف نوعه.

والجدير بالذكر أنه عند التعامل مع الاستشعار عن بعد؛ فإن خط الصفر للإحداثيات الطولية هو خط جرينتش، وأما خط الصفر للإحداثيات العرضية فهو خط الاستواء، ووحدة قياس المسافة هي المتر.

رابعاً: آلية الاستشعار عن بعد

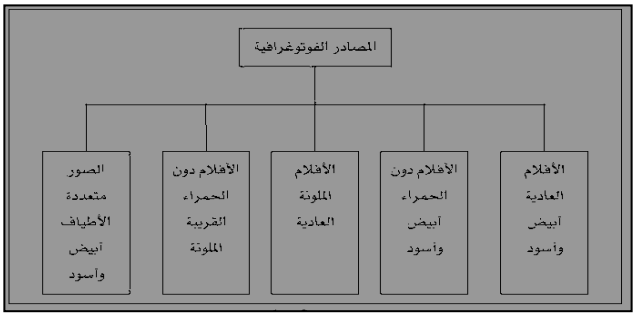
تتم آلية الاستشعار عن بعد على مراحل أربع:

1. جمع المعلومات بواسطة المستشعرات، وبثها إلى محطات الاستقبال الأرضية.

2. خضوع هذه المعلومات لمعالجة أولية وتصحيحات، ثم معالجة نهائية.

3. تفسير هذه المعطيات بعد تحويلها إلى صور.

4. استخدام الصور في رسم البيانات الدقيقة والخرائط، التي تخدم المجالات المختلفة.



وسائل الاستشعار عن بعد

- الفوتوغرافية:
- الأفلام العادية -ابيض واسود.
- الأفلام دون الحمراء - ابيض واسود.
- الأفلام العادية الملونة.
- غير الفوتوغرافية:
- الوسائل الجوية.
- الوسائل الفضائية.

الرؤية المستقبلية لتطور الوسائل والأجهزة

يمكن القول: إن القرن الحالي سوف يشهد عصراً جديداً يقوم فيه الإنسان بدعم حضوره الفعال خارج المجال الحيوي للكرة الأرضية. وتحقيق ذلك يعتمد، في الأساس، على توافر تعاون دولي يؤمن بالعمل المشترك لضمان تطور الإنسان وحل مشكلاته على الأرض، فلم يعد من الممكن تخيل الحضارة الإنسانية الحديثة بدون الفضاء.

فمراكز التحكم في العمليات الحيوية الأساسية للجنس البشري وحضارته من حركة الاتصال والحرب والسلام آخذة في الانتقال بمعدل متسارع من الأرض إلى الفضاء، فالأرض يدور حولها بانتظام حاليا ما يقرب من 500 قمر صناعي لأغراض الملاحة، والاتصالات، والطقس، والتصوير، ومراقبة أحوال البيئة ومواردها الطبيعية. وتمتلك الولايات المتحدة من بين تلك الأقمار 200 قمر، بينهم 100 قمر لخدمة الأغراض العسكرية.

المصادر

1- http://ar.wikipedia.org/wiki/استشعار_عن_بعد

2- ملخص عن الاستشعار عن بعد ليلى محمد

3-الاستشعار عن بعد خالد عبنده

4-الاستشعار عن بعد عبد الرحيم لولو، أحمد عمر يوسف

5-استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقدير المساحة وكثافة مشاجر الغابات الاصطناعية في مدينة الموصل. عاهد ذنون الحمامي ود. علي عبد عباس العزاوي.

منير نايفة: ضعف البحث العلمي أبعد العرب عن نوبل

باستثناء العالم المصري أحمد زويل، فإن العلماء العرب أخفقوا في الحصول على جائزة نوبل في أي من المجالات العلمية الثلاث (الفيزياء والكيمياء والطب)، رغم ترشح بعضهم لهذه الجائزة. هذا الشح في الجوائز العربية ما كان ليكون لو كانت جائزة نوبل موجودة قبل عدة قرون، عندما أبهر العلماء العرب والمسلمون العالم.

لإلقاء مزيد من الضوء على هذا الأمر ننقل لكم حوار شيق لعالم الذرة الفلسطيني المولود في قرية شويكة بجوار طولكرم سنة 1945 الأميركي الجنسية منير نايفة، بروفيسور الفيزياء في جامعة إلينوي الأميركية الحاصل على 23 براءة اختراع في صنع جزيئات النانو سيليكون، والمرشح السابق لجائزة نوبل.

يقول الحاصل على جائزة نوبل في الفيزياء ستيفن وينبيرغ "لأربعين عاما لم أشاهد ورقة واحدة تستحق القراءة لفيزيائي أو عالم فلك يعمل في دولة مسلمة"، ما تعليقك على ذلك؟

أتفق مع وجهة نظر وينبيرغ، ولكن هذا ليس عارا على الباحثين في العالمين العربي والإسلامي، فالعقل العربي متقدم مثل العقل الغربي أو حتى أفضل منه، وأي مراجعة لتاريخ العلوم في العصور الوسطى تعطي دليلا واضحا على ذلك.

"إن ما نطلبه من الباحثين في العالم العربي أو الإسلامي هو القيام بمعجزات، ولكن للأسف لا توجد معجزات في مجال البحوث العلمية أو في أي ميدان آخر"

في الوقت الحاضر نرى إبداع العلماء والطلاب من الأصول العربية عندما يعملون جنبا إلى جنب مع العلماء في الغرب تحت نفس الظروف، ولذلك أرى في الواقع أن المشكلة هي الظروف السيئة للبحث التي يواجهونها في دولهم، والتي لا تقترب من الظروف الموجودة الآن في الغرب أو تلك التي كانت أيام الإمبراطورية الإسلامية في العصور الوسطى.

إن ما نطلبه من الباحثين في العالم العربي أو الإسلامي هو القيام بمعجزات، ولكن للأسف لا توجد معجزات في مجال البحوث العلمية أو في أي ميدان آخر.

يقول المؤرخ والباحث الأميركي مارتن كرامر "لو كان هناك جوائز نوبل قبل ألف عام لذهبت تقريبا حصريا للمسلمين"، ويقول الباحث هيليل أوفيك من جامعة تكساس في أوستن "إن العلوم العربية كانت الأكثر تقدما في العالم حتى نحو القرن الثالث عشر"، فما أسباب ذلك؟

أتفق تماما مع وجهة نظر كريمر وأوفيك. حتى أنني أجريت بعض الأبحاث، وكتبت مقالات حول هذا الموضوع ووصلت إلى نفس النتيجة.

ولكي نفهم أسباب ذلك يجب أن نعرف حقيقة ما جرى في تلك الحقبة من الزمن، ففي تلك الحقبة من العصور الوسطى كانت هناك إمبراطورية متكاملة في كل جانب من الجوانب، مثل الولايات المتحدة الآن، ثم تفكك العالم العربي والإسلامي إلى 55 من الدول المستقلة والصغيرة والضعيفة، والتي لا يوجد أساسا أي تكامل أو تعاون حقيقي بينها.

"كانت هناك إمبراطورية متكاملة في كل جانب من الجوانب، مثل الولايات المتحدة الآن، ثم تفكك العالم العربي والإسلامي "

وفي تلك العصور تم إنشاء الجامعات في المدن الرئيسة كما تم تجهيز أكثر من 24 مرصدا أو معهدا متخصصا مدعوما بأحدث الأجهزة في أماكن متعددة من الإمبراطورية، ووظفت هذه

المراصد ثلة من أكثر العلماء والمهندسين البارزين مما جعلها مؤهلة لأن تصبح "معاهد تقنية" كما توصف بلغة العصر الحديث.

كما ازدهرت تجارة الكتب وأنشئت معاهد البحث وقدم الخلفاء الدعم المالي للباحثين، وكان من الواضح أن عرب القرون الوسطى امتلكوا موهبة عظيمة وتوجهات كبيرة للإمساك بزمام أي مجال من مجالات العلوم والتقنية في عهدهم، وتمثل ذلك في قدرتهم على البحث والحصول على الأدب الأجنبي القديم وترجمة ودراسة وإثبات المكتشفات والمضي بها إلى أعلى رتبة في سلم التطوير.

في المقابل لماذا لم ينهض العلم الحديث في الدول العربية؟ وكيف تقيم اهتمام العرب على المستوى الرسمي والمجتمعي بالبحث العلمي؟

لا يسعنا إلا أن نلاحظ أن الوجود العربي خجول في التقنيات الحديثة ومنها تكنولوجيا النانو، وفي ظل تفاقم الحواجز التي تفرضها الأسواق والمساهمة العربية المحدودة في هذا الإطار، فإنني أخشى أن المؤشرات الأولية تدل على أن هذه التكنولوجيات ستتسبب في إحداث فجوة وانقسام تكنولوجي عالمي عربي أكثر عمقا.

"على سبيل المثال فإن تكلفة ما صرفته الجامعات العربية على البحث العلمي طيلة خمسين سنة هو 2.5 مليار دولار، بينما صرفت جامعة إلينوي على البحث العلمي خلال عام واحد 1.5 مليار دولار"

أرى أن البحث العلمي في العالم العربي والإسلامي ما زال في مرحلة الطفولة، كما أنه يعاني من ضعف الإنفاق العلمي، في حين تحتل الدول العربية المراكز الأولى في مجال الإنفاق على الأسلحة.

ففي الوقت الذي ينفق فيه العرب نحو ستمئة مليار دولار على الأسلحة وفقا لعدة إحصائيات، فإن حجم الإنفاق على البحث العلمي لا يتجاوز ستين مليون دولار في كل الوطن العربي.

وعلى سبيل المثال فإن تكلفة ما صرفته الجامعات العربية على البحث العلمي طيلة خمسين سنة هو 2.5 مليار دولار، بينما صرفت جامعة إلينوي على البحث العلمي خلال عام واحد 1.5 مليار دولار.

ويبدو أن الاختلاف يأتي في النظرة ذاتها تجاه موضوع البحث العلمي، فما زال العرب يتعاملون مع البحث العلمي على أنه نوع من الترف والرفاهية، بينما ينظر العالم المتقدم علميا إليه على أنه المستقبل.

لماذا فشل العرب حتى الآن في تسجيل حضور واضح في ترشيحات نوبل العلمية؟

ليست هناك فرصة سهلة للعلماء في العالم العربي والإسلامي لإجراء بحوث رائدة في العلوم والتكنولوجيا في المسرح العالمي، فحتى أحمد زويل المصري الأصل تلقى جائزة الكيمياء لعمله في الولايات المتحدة الأميركية.

وكما قلت سابق أرى أن المشكلة هي الظروف السيئة التي يواجهونها في أبحاثهم والتي لا تفي أو تأتي بالقرب من الظروف الموجودة الآن في الغرب، فهناك صعوبات ومعوقات متعددة تعيق البحث العلمي العربي، من أهمها: عدم توفير البنية التحتية اللازمة للبحث العلمي، فهناك نقص واضح في الأجهزة العلمية مثل المختبرات والأجهزة ويرافقه غياب للتقنيين وقلة عدد الباحثين والمختصين وندرة تكوين فرق بحثية متكاملة.

"من أسباب فشل العرب في الحصول على نوبل، عدم توفير مناخ علمي نزيه ذي حرية أكاديمية وسياسية بعيد عن الروتينيات وخالٍ من تأثير الواسطة أو القرابة أو الرشوة في الاستحقاقات والوظائف"

أما المكتبات فهي ليست على المستوى المعاصر، فهناك نقص في المراجع والدوريات العلمية ودور النشر، أضف إلى هذا أن طلب وتبادل المعلومات بين المكتبات العربية والعالمية ضعيف، وعدم توفير مناخ علمي نزيه ذي حرية أكاديمية وسياسية بعيد عن الروتينيات وخالٍ من تأثير الواسطة أو القرابة أو الرشوة في الاستحقاقات والوظائف.

وهناك أسباب أخرى منها غياب السياسات والإستراتيجيات العلمية الوطنية الواضحة، وعدم وجود علاقة ترابط وطيدة بين مراكز البحث العلمي والوحدات الإنتاجية، وغياب القطاع الخاص عن المساهمة في الإنتاج العلمي، وعدم وجود إستراتيجية لتسويق أبحاث الجامعات وابتعاد الجامعات عن إجراء البحوث المساهمة في حلِّ المشكلات الوطنية.

وأخيرا نجد أن هذه المعوقات -بالإضافة إلى عدم وجود الحرية الأكاديمية والاضطهاد- تؤدي إلى هجرة الأدمغة العربية إلى الدول الصناعية المتقدمة مما يزيد المشكلة تعقيدا.

ما المطلوب إذن؟

كي يستعيد العرب إسهاماتهم في مجال العلوم والابتكار عليهم حل مشاكل وصعوبات ومعوقات البحث العلمي ابتداء من فهم الوقائع والتعامل معها بحكمة، ولذا أرى ضرورة الاستفادة من الخبرات العربية الموجودة في الخارج لتقليص الفجوة العلمية والتكنولوجية بين العالم الإسلامي والدول المتقدمة.

يذرف العالم العربي الدموع على هجرة الأدمغة إلى الغرب، ويطلق المبادرات بين الحين والآخر من أجل عودة تلك الثروات المهاجرة إلى أرض الوطن، لكنه -بالرغم من ذلك- يتجاهل الكم الهائل من العقول المتغربة في أرض الوطن، التي أُهملت وطُمرت تحت أطنان من ركام الخمول وعدم المبالاة.

"باعتقادي أن في الوطن العربي ثروة عظيمة تعلو على كل الماديات، ألا وهي الإنسان العربي ذو النفَس الطويل، حيث إنك أينما تضعه يبدع، لذلك يجب استغلاله ودعم ثقته بنفسه ووطنه"

فعلى الرغم من أهمية الاستفادة من المغتربين، عن طريق وضع برامج تعاونية معهم ومع المؤسسات الأجنبية التي يعملون لديها -وبالتالي نتحول من هجرة العقول إلى كسب العقول- فإن الأكثر أهمية العمل على كشف وتسريع الثروات العقلية الهائلة من الموهوبين والمبدعين والعقول الفعالة الموجودة في الداخل، ومن الضروري في المقام الأول أن نتأكد من أن هذه "النفائس" لن تتحول إلى ما يشبه "العقول المتحجرة" حيث يصبح استردادها عندئذ أكثر صعوبة وكلفة.

وباعتقادي أن في الوطن العربي ثروة عظيمة تعلو على كل الماديات، ألا وهي الإنسان العربي ذو النفَس الطويل، حيث إنك أينما تضعه يبدع، لذلك يجب استغلاله ودعم ثقته بنفسه ووطنه.

إن المشكلة تتفاقم الآن، والعالم يتجه بقوة نحو مجتمع واقتصاد قائمين على المعرفة المبنية على المعلومة وعلى تقنية النانو (التكنولوجيا الرقمية) حيث تلعب فيها العقول دورا حيويا بارزا،

وهذا يدل -بالتأكيد- على أن الحاجة إلى الموهوبين والمبدعين الآن أصبحت أكثر إلحاحا من أي وقت مضى.

وأشك في إمكانية عكس هذه المعوقات دون التكامل السياسي والاقتصادي الرئيسي للموارد، جنبا إلى جنب مع عملية ترميم ضخمة للتعليم العالي في الدول الإسلامية والتركيز على البحث والتطوير.

إنني أعتقد أنه إذا استمر الوضع الراهن على ما هو عليه الآن، فإن العالم العربي سيتجاوزه الزمن، والنظام الشامل القائم على المعرفة أكثر كلفة في المدى القصير، لكنني أعتقد أنه وسيلة فعالة للكشف عن العقول واستخدامها بفعالية وتطويرها، وربما يتحول ليكون أقل كلفة في المدى البعيد.

ترشحت لنوبل لكنك لم تحصل عليها، فهل تخضع جائزة نوبل لمعايير أخرى غير المعايير العلمية؟

بالنسبة للعلوم فإن المعيار الأساسي هو العمل العلمي على المسرح العالمي، وفي هذه المرحلة نتصور أنه سيكون هناك العديد من الأعمال العلمية المؤهلة. ثم يأتي دور التجمعات والشبكات والأطراف، سواء كان من المجتمع العلمي أو المجتمع العام أو كيانات عرقية أو شبه سياسية أخرى، أو حتى من موظفي الجائزة أو الفائزين السابقين بها.

"يكاد يكون معروفا أن فرص الحصول على ترشيح أو تلقي الجائزة، تزيد إذا كان المرشح ينتمي أو لديه دعم وعدم معارضة من هذه الشبكات الفعالة"

هذه الشبكات يمكن أن تسبب آثارا إيجابية أو سلبية، ويكاد يكون معروفا أن فرص الحصول على ترشيح أو تلقي الجائزة، تزيد إذا كان المرشح ينتمي أو لديه دعم وعدم معارضة من هذه الشبكات الفعالة.

كنت سعيدا جدا عندما تلقى زميلي وصديقي أحمد زويل جائزة نوبل في الكيمياء بناء على عمله في مجال بنية الجزيئات، لكنني أعرف جيدا مدى الجهد الذي قام به والانتقادات والمعارضة التي واجهها لاختراق هذه الشبكات الفعالة لدعم ترشيحه وحصوله على الجائزة. وفي مجال جوائز السلام أو الأدب تصبح العملية أكثر تعقيدا وأكثر انخراطا في السياسة حتى من قبل الدول.

فعلى الرغم من أن هناك العديد من العلماء من الأصل العربي والإسلامي الذين يحتلون من 1 إلى 2% من المناصب في المؤسسات المرموقة في أوروبا والولايات المتحدة، ويساهمون بشكل كبير في تطوير العلوم والتكنولوجيا في الغرب؛ فإن الفرص تقل في ظل هذه الظروف للحصول على الجائزة.

للكاتبة: مريم عبدالله أبو تيلخ

رحّالة مسلمة أجوب الزمان والمكان لأصل لغايتي الأبدية " رضا الله "

بكالوريوس فيزياء معيدة بقسم الفيزياء في الجامعة الاسلامية بغزة

في ليلةٍ قمريةٍ هادئة تنتشر هالة ضوء القمر في مساحةٍ واسعةٍ من السماء ترمي بضوئها منعكساً على الأرض، تتبعها ليلةٌ أخرى يسرق قلبك منظر السماء المتلألئة بالنجوم المتناثرة هنا وهناك تستمتع بتأملها وتسحبك معها إلى عالم الشعور وما بعده.

لكن.. هل جربنا أن نسبرَ غور هذا الضوء ونقرأ أسراره؟ هل حاولنا النظر إلى ما بعد ما نرى؟ هل أزلنا القشور عن الصورة لنرى الحقيقة المختبئة خلفها؟ هل صادقنا الطبيعة ومكوناتها؟ نحنُ وهذا الكون الفسيح كلنا مخلوقاتٌ لله عز وجل، لكنّ الله ميزنا بالعقل فهل استخدمناه بكل جديةٍ ومسئولية للتعرف على أنفسنا وعلى الآفاق من حولنا؟

نعود ونسأل.. هل النجوم كاذبة؟

أم أن الضوء يتأخر ولم يفلح بإيصال الرسالة في وقتها المناسب؟ أم أن عيونَنَا البشرية لا ترى إلا لذلك المدى وفي ذلك الامتداد؟ هل حقاً هي هناك أم تخدعنا؟ كالسائرِ الظمآن في الصحراء يلمح الماء من بعيدٍ يركض ويلهث حتى إذا ادّاركه فإذا به سراب؟ هل النجوم سراب؟ أم أنها كالحياة تتزين لنا بلمعانها لتجعلنا نركض خلفها بكل قوة ثم لا نستطيع الوصول أو الحصول عليها؟

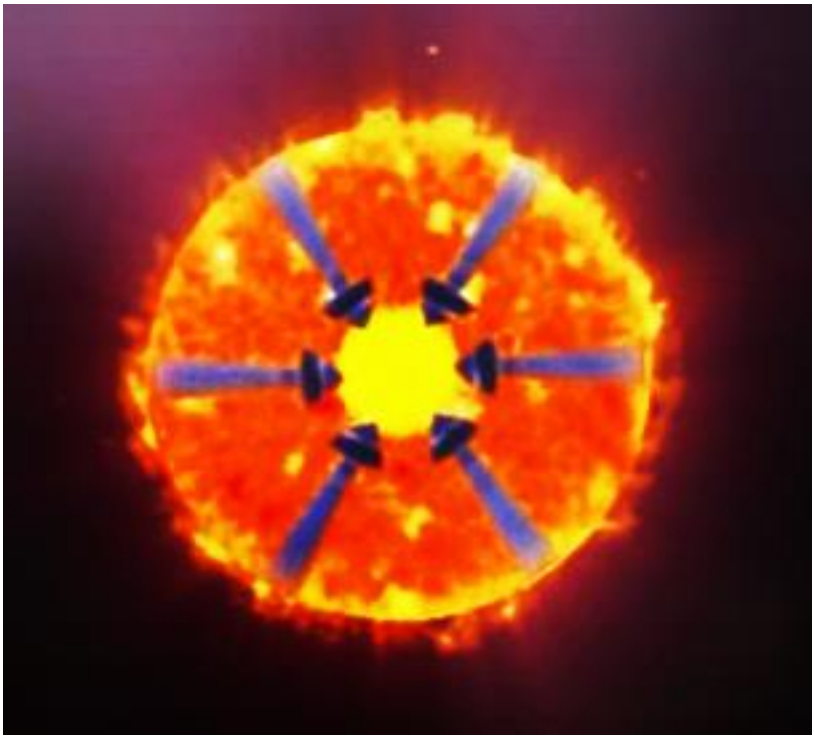
تلك النجوم تبدو لنا متلألئة براقة جميلة هل تلك حقيقتها أم أنها أفرانٌ مستعرة تغلي بالغازات في أعماقها؟ هل هي مثل الإنسان العملاق الشامخ الذي يرسم البسمة على وجهه وفي أعماقه البراكين تغلي؟ هل حقاً هي هناك؟ حية أم ميتة؟ موجودة أم مندثرة؟

هل تلك اللوحة الفنية وما نراه فيها وهمٌ وكذب؟ أم أن تلك النجوم ما هي إلا رسالة زمنية ولدت في عهد الأجداد والآن وصلت إلينا؟ ما الذي تخبئه خلف لمعانها؟ هل تراها تخبئ لنا خوفاً أم رهبة أم لم تحمل لنا إلا عشقا؟

ألم تَدُر تلك التساؤلات في أخلادِكم وأنتم تتأملون ضوء القمر الفضي وإيقاع النجوم الهادئ ؟، إلى أين نغوص في تأملاتنا معها ؟،إلى أين يا نجوم السماء؟ إلى أين؟

النجوم عبارة عن كرة من الغازات متماسكة بفعل الجاذبية، على الرغم من أنها كرة من الغازات إلا أنها ليست هشة وليس من السهل التغلب عليها، وهنا تستوقفنا الأفكار بكل ألمٍ ومرارة على الرغم من أن النجوم غازات إلا أن تماسكها أقوي من تماسك أمتنا، هل كانت قوة الجاذبية في غازاتها أقوي من كل عوامل التوحد في صفوف أمتنا قاطبة؟ هل بلغنا ذلك المبلغ من الهوان والرخص؟ أن تكون غازات معروفة بضعف القوى بين جزيئاتها أقوي من كل عوامل الوحدة التي نملكها، فالدين واحد واللغة واحدة والجرح واحد والعدو واحد ورغم ذلك كان تجاذب الغازات أقوي من تجاذبنا لبعضنا البعض، هي وقفة للتأمل أحبتي ولمراجعة الذات.

النجوم هائلةُ الكتلة عظيمة الحجم، فلا يغرنَك منها تلك النقطة الصغيرة المضيئة في السماء، فما ذلك اللمعان إلا انعكاساً لعظم الحرارة الهائلة داخلها، فالنجم يقضي حياته كلها في صراعٍ مستمر متواصل ضد قوى الجاذبية التي تحاول سحبه للداخل والتسبب في انهياره بينما يحاول هو مقاومتها من خلال الضغط المرتفع داخَل غازاته والذي يتولد من الحرارة الشديدة في قلب نواته، ويبقي الضغط يصارع قوي الجاذبية فالجاذبية تسحب النجم للداخل والضغط يحاول دفع النجم للخارج ويستمر الصراع بكل قوة حتى يصل إلي حالة الاتزان الهيدروستاتيكي (hydrostatic equilibrium) تلك الحالة التي يحصل بها توازن بين قوة الجاذبية التي تسحب النجم للداخل وبين قوة الضغط التي تحاول دفعه للخارج، وطالما استمرت حالة التوازن تلك نستطيع القول أن النجم بخير.



إذن هو مخلوقٌ مثلنا يصارع لأجل البقاء، يحاول التغلب على صعوبات الحياة التي تواجهه ليكون وليثبت نفسه ويخبرنا أنه موجود، حتى وإنْ وصلتنا رسالتُه بعد فنائه واندثاره، يهمس لنا بضوئه اللامع أنّه تحمل الحرارة الهائلة في أعماقه ليُولّد منها وسيلة (قوة الضغط) لمواجهة صعوبات حياته (قوة الجاذبية) التي تدفعه بكل شراسةٍ نحو الانهيار، ولكنه يقاومها ببسالةٍ صبر وتحدى وسَجَلَ بصمة حياته في تلك السجادة الممتدة فوق رؤوسنا وأنّه ها هنا ينبض بالحياة، يشجعنا على أنْ نواجه مصاعب الحياة ومشاقها بصلابةٍ وحسن إدارة وصبرٍ لا نهائي الحدود، بذلك الضوء الذي يُرسله لنا يضع فيه كلّ إنجازاته وأحلامه التي حققها، يخبرنا عن نفسه، يكشف لنا ضوئه الكثير من صفاته الكيمائية والفيزيائية، سَجَلَ فيه درجة حرارته ودرجة لمعانه، حجمه ومتوسط كثافته وتركيبه الكيمائي وموقعه منا لحظة رؤيتنا لذلك الشعاع، يحدِثُنا ضوئه عن دورانه حول محوره، عن سرعته وقربه أو بعده منا، إنه يعكس لنا الزمن بمسافة.

لكن حقاً لو أنّا ذهبنا نركض وراء النجوم، سنصل لها سنجدها هناك أم أنها سرابٌ ووهم؟ كيف لهذا الجمال أن يكون سراباً، تستوقفنا هنا الآية القرآنية العظيمة" لا أقسم بمواقع النجوم وإنه قسمٌ لو تعلمون عظيم " الواقعة (75_ 76)، إنَ الله عظيم والعظيم لا يقسم إلا بعظيم ثم لماذا أقسم عز وجل بمواقع النجوم ولم يُقسم بالنجوم ذاتها على الرغم من عظمة أمر النجوم؟ سنتطرق للآية من جانبٍ علميٍ بحت.

النجوم تشع موجات كهرومغناطيسية على هيئة ضوء مرئي وضوء غير مرئي بجميع موجاته، الضوء المرئي الذي نراه تبلغ سرعته 300ألف كيلومتر في الثانية الواحدة، فإذا أردنا حساب المسافة التي يقطعها الضوء في سنة نجد أنها 9.5 مليار كيلومتر أطلق عليها العلماء مسمى "السنة الضوئية" والتي تعتبر وحدة قياس المسافة بين الأرض والنجوم.

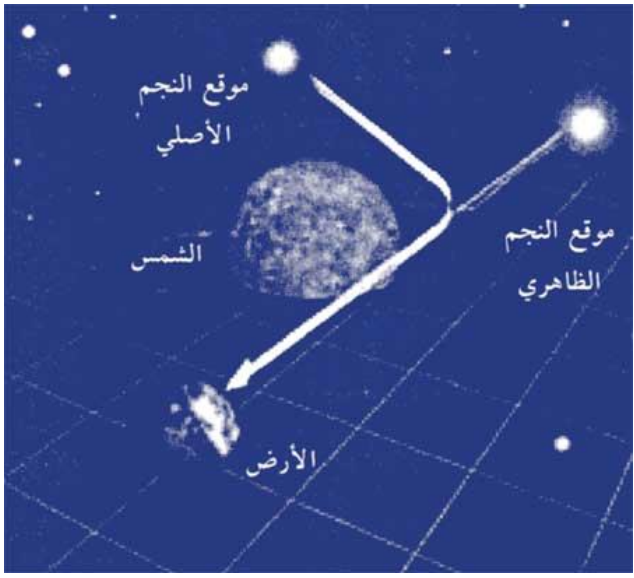
وعلى ذلك فإن الضوء الذي نراه للنجوم حالياً هو ضوء لنفس النجم لكنْ في زمنٍ سابق، فمثلاً لو أنّ نجماً ما يبعد عن الأرض مسافة 40 سنة ضوئية فهذا يعني أنّه يستغرق 40 سنة حتى يصل للأرض فإذا انهار ذلك النجم فجأة أو انفجر لن نعرف عن ذلك إلا بعد مرور 40 عام، وقد يكون ذلك الضوء الذي تراه حالياً ضوء لنجم انفجر (مات) فعلاً ولكننا لا نعرف، لذلك فإن الأشعة الضوئية الصادرة عن النجوم لا تدل على مواقع النجوم الحالية إنما مواقعها مسبقاً.

يقول الدكتور زغلول النجار في ذلك: " مواقع النجوم هي الأماكن التي تمر بها في جريها عبر السماء وهي محتفظة بعلاقاتها المحددة بغيرها من الأجرام في المجرة الواحدة وبسرعات جريها ودورانها وبالأبعاد الفاصلة بينها وبقوي الجاذبية الرابطة بينها، وهنا القسم القرآني العظيم بمواقع النجوم يشير إلي سبق القرآن الكريم بالإشارة إلي إحدى حقائق الكون المبهرة والتي مؤداها أنه نظراً للأبعاد التي تفصل نجوم السماء عن أرضنا فإن الإنسان على هذه الأرض لا يرى النجوم أبداً لكنه يرى مواقع مرت بها النجوم ثم غادرتها وفوق ذلك أن هذه المواقع كلها نسبية وليست مطلقة لأن الضوء كأي صورة من صور المادة والطاقة لا يستطيع أن يتحرك في صفحة السماء إلا في خطوط منحنية وعين الإنسان لا ترى إلا في خطوط مستقيمة وعلى ذلك فإن الناظر إلي النجم من فوق سطح الأرض يراه على استقامة آخر نقطة انحنى ضوؤه إليها، فيرى موقعاً وهمياً للنجم غير الموقع الذي انبثق منه ضوؤه، فنظراً لانحناء الضوء في صفحة السماء فإن النجوم تبدو لنا في مواقع ظاهرية غير مواقعها الحقيقية، ليس هذا فقط

بل إنّ الدراسات الفلكية الحديثة قد أثبتت أن نجوماً قديمة قد خبت أو تلاشت منذ أزمنة بعيدة، والضوء الذي انبثق منها في عدد من المواقع التي مرت بها لا يزال يتلألأ في ظلمة السماء في كل ليلة من ليالي الأرض إلي اليوم الراهن ومن هنا كان القسم الرباني بمواقع النجوم وليس النجوم ذاتها" وهذا من الدلائل العظيمة على صدق نبوة سيدنا محمد وعلى إعجاز القرآن الكريم.

حينها نتساءل ولِمَ يصارع النجم لأجل البقاء؟ وما الهدف من حياته؟ يَشرُد بنا البصر إلى ذلك القمر المنير نوراً لا يؤذي مريضاً ولا يوقظ نائماً، نوراً يسرى معه الدفء والأنس، نوراً تفوح الراحة من كل شعاعٍ من أشعته لتسرى في أعماق الجسد البشري فيأخذ راحته منه ليزيل تعب النهار، لم يأتِ هذا النور للقمر إلا من انعكاس ضوء نجمٍ عليه ألا وهو الشمس، فالقمر في حقيقته جسمٌ معتم وسطحه موحش.

أليس ذلك هدفاً سامياً ليصارع النجم من أجله، ذلك النور الذي لا يصدر صوتاً كمواتير الكهرباء ولا يحتاج إلى أسلاكٍ وتمديداتٍ كهربية، ينير على الجميع الغني والفقير الحاكم والمحكوم الحر والسجين، إنّ النجوم تعلمنا أن نصبو لأهدافٍ عالية سامية ولا نبالي في سبيل تحقيقها حتى لو أفنينا العمر كله.



إنّ النجوم تذكرنا بحديث رسول الله صلى الله عليه وسلم: "انقطع عمل ابن آدم إلا من ثلاث.. " فقد تكون الكثير من النجوم تلاشت وماتت لكنّ ضوئها مازال ينير الدروب لكثيرٍ من المخلوقات، قد لا يدلنا الضوء على موقع نجمه الحالي لكنّه بكل تأكيد يدلنا على عظمة صبر وعطاء ذلك النجم، صبره على الحرارة الهائلة ليحيا ويضع بصمته في هذه الحياة وعلى عطاءه الخيّر الذي امتد إلى ما بعد فناءه وموته.

فكيف لنا أن نصف النجوم بأنها كاذبة؟ أهذا لأننا لم نعرف مكانها الحالي؟ كيف وهي لشدة إخلاصها وعطاءها استمر خيرها بعد فناءها؟ تلك النجوم تذكرنا بالعمالقة على مر العصور، أولئك الذين تركوا صفحاتِ عزٍ مشرِفَة ذكرها التاريخ بكل فخر، هم غادرونا ولكنّ سيرتهم مازالت تفوح شموخاً في أرجاء الزمان والمكان، أليس ابن الخطابِ نجماً؟ أليس صلاح الدين نجماً؟ أليس العز بن عبد السلام نجماً؟ أليس الخوارزمي نجماً؟ والكثير الكثير من نجوم أمتنا، فنت جسداً ومازالت تحيا في الأجيال روحاً ومازال صداها يصدح في الآفاق.

تعود بي الذاكرة لطفلةٍ صغيرةٍ في الجوار، تبلغ من العمر سبعاً أجابت سؤالاً طُرح عليها في الصف أجابته بدقةٍ بالغة وسرعةٍ مدهشة فألصقت معلمتها على ياقة زيها المدرسي نجمةً جميلة، ثم عادت الطفلة للمنزل راكضةً بفرحة هاتفةً: أمي أمي، تحسست أمها خدها في حنان وطبعت عليه قبلة قائلة بهمس:

كوني نجمةً يا ابنتي، كوني نجمةً يا ابنتي ... وأنتم كونوا نجوماً أحبتي.

المراجع:

موقع الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة
http://www.eajaz.org/

موقع ناسا بالعربي https://nasainarabic.net/main

موقع إدارة علوم الفلك والفضاء ـ النادي العلمي الكويت
http://astronomy.ksclub.org/index.php

أبرز العلماء عام 2016

نشرت مجلة "Nature" الأمريكية قائمة بالعلماء الذين لعبوا دورا بارزا في تطوير العلم عام 2016 .

وحسب ما نقلته المجلة فإن أبرز الأحداث العلمية لعام 2016، هو اكتشاف موجات الجاذبية من قبل علماء مختبر LIGO. وفي هذا السياق أبرزت المجلة العالمة، غابرييلا غونزاليس، لبذلها جهودا لتأكيد معلومات تم الحصول عليها على مدى أشهر.

وتضم القائمة أيضا العالم، ديميس هاسابيس، الذي صمم برمجيات "AlphaGo"، والتي فازت بمباراة ضد بطل العالم في لعبة (هو(، والباحث، تيري فيوز، الذي أكد واقع الهلاك التدريجي للحاجز المرجاني العظيم، وعالم الفلك، جيليم أسكودي، الذي اكتشف كوكب "بروكسيما بي" في مدار نجم "بروكسيما سنتوري."

وأدرجت المجلة في قائمة العلماء البارزين العشرة لعام 2016 عالم الكيمياء، غوس فيلدرز، الذي ساعدت دراساته العلمية في توقيع الاتفاقية الخاصة بحظر إنتاج واستخدام الغازات الناتجة عن الاحتباس الحراري، والطبيبة، سيلينا ترتشي، التي اكتشفت علاقة بين فيروس زيكا وإصابة حديثي الولادة بمرض الصعل.

وهناك بعض المخترعين والعلماء الذين أثاروا جدلا في الأوساط العلمية. ومن بينهم مهندسة البرمجة من كازاخستان التي اخترعت موقع القرصنة "Sci-Hub" الذي يمكّن المستخدمين من قراءة المجلات العلمية المدفوعة، وجون تشانغ، الذي زرع الحمض النووي لامرأة في مبيض أخرى، والعالم البريطاني، كافين أسفيلت، الذي أدخل طفرات في البعوض الناقل للملاريا لينتشر بين حشرات أخرى ويقتلها.

سريان البركة في قوانين الحركة

لمسات أخلاقية في قوانين نيوتن

أ./ تمام دخان

يقول نيوتن في قانونه الأول: الجسم الساكن يبقى ساكنا ما لم تؤثر عليه قوة خارجية.

أي أنك تبقى مراوحاً في مكانك دون تقدم ما لم تتعرض لظروف تصقلك، دروس تعلمك، ابتلاءات ترقى بك "لنبلوكم أيّكم أحسن عملاً"

فلا يصيبنك الغم من كثرة الانشغال بهموم الحياة، بل عليك مواجهتها كي لا تبقى ساكنا.

فالذهب يُنقى بالحرارة، لذلك يُصهر ليتخلص من شوائبه.

فأنت معدن ثمين، قال أحد العلماء "زد صف سبيكتك"

انظر إلى الفحم وهو كربون فعندما يتعرض لضغط عال ودرجة حرارة عالية يتحول إلى الماس ثمين لا يقدر بثمن..

لا تيأس .. فأشد الناس بلاء الأنبياء ثم الأمثل فالأمثل..

ويقول نيوتن: والجسم المتحرك يبقى متحركا ما لم تؤثر عليه قوة خارجية.

فطريقك الذي تسير به لا يتغير ما لم يتعرض لعوامل تغيره، فاجتهد أن يكون سيرك وفق منهج الخالق ولا تدع الظروف والعوامل تعرقلك عن الوصول لهدفك مهما كانت، بل اجعلها معراجا لك وطريقا أقصر لما يرضي الله عز وجل .. – تألق دوما ولا تفتر–

قانون نيوتن الثاني: يتناسب التسارع الذي يتحرك به الجسم طردا مع القوة الخارجية المؤثرة.

فكلما اجتهدت أكثر، تسارعت عجلة وصولك إلى هدفك.

فقد قال الله عز وجل في الحديث القدسي:

من تقرّب إليّ شبراً تقربت إليه ذراعاً .. ومن تقرّب إليّ ذراعاً تقربت إليه باعاً.

ومن أتاني يمشي أتيته هرولة ..

وهل أعظم تسارعاً من رحمة الله بك .. فافهم..

ويقول نيوتن في قانونه الثالث: لكل فعل رد فعل يساويه بالمقدار ويعاكسه في الاتجاه.

لو طُبق هذا لقانون على ظاهره لعمَّ السكون .. لكن ..

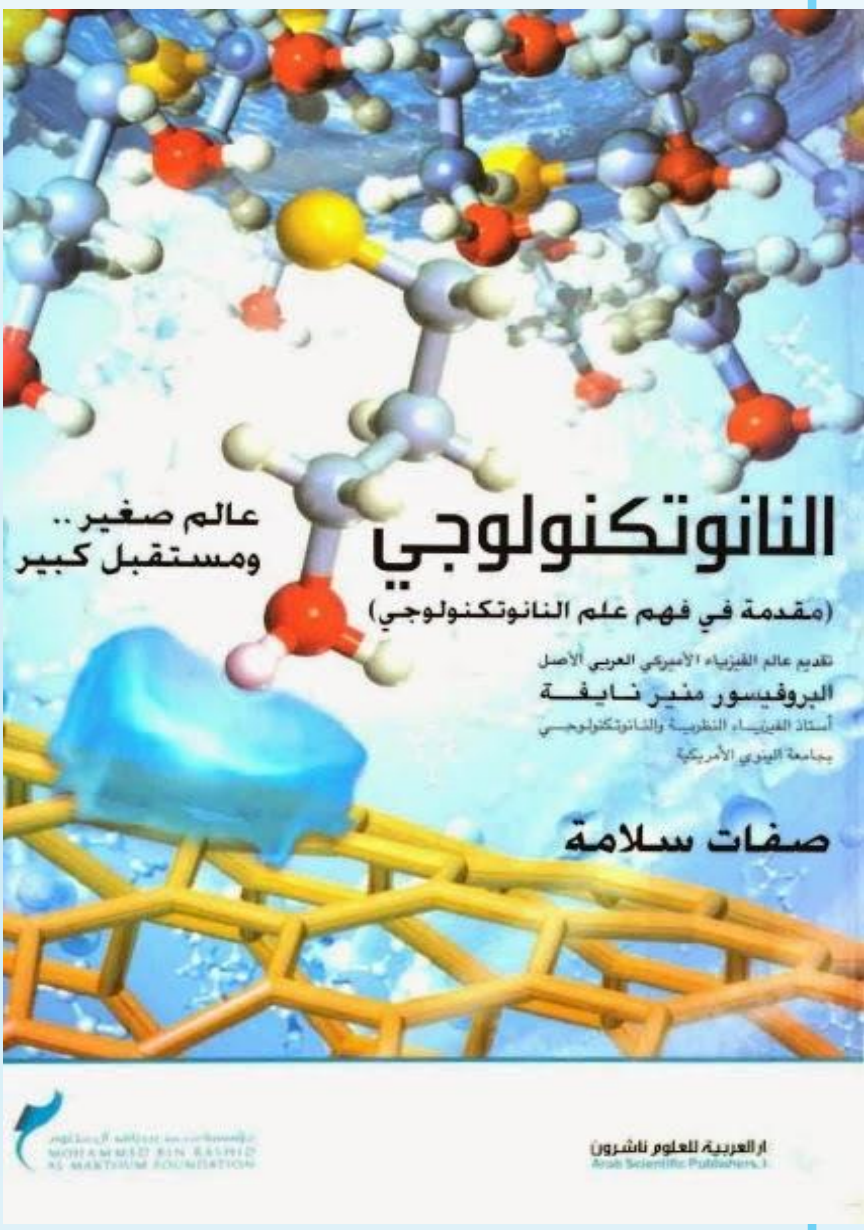
أحيانا تختلف نقطة تأثير الفعل عن نقطة تأثير رد الفعل .. لذلك ...

الفعل السيئ تجاهك قابله بالعفو والإحسان (ادفع بالتي هي أحسن ..)

والفعل الحسن قابله بالأحسن (هل جزاء الاحسان إلا الاحسان) ولا تجعل نقطة التأثير نفسها .. ترقى ..

النانو تكنولوجي..عالم صغير ومستقبل كبير

للدكتورة صفات سلامة



النانو تكنولوجي، دراسة حديثة تبحث في تصميم أجهزة متناهية الصغر، وتُعَدُّ أحد أهم الاتجاهات العلمية العالمية الحديثة الآن؛ فهي تكنولوجيا المستقبل التي ستغير وجه العالم في كافة مجالات الحياة، كما ستشكِّل مستقبل الدول واقتصاد العالم؛ إذ تحمل في طياتها إمكانيات هائلة في العديد من المجالات. عبر هذا العلم وهذه التقنية يتم إعادة هيكلة الجزئيات والذرات داخل المادة، بحيث تتحقق القدرة على رؤية وقياس ومعالجة وإنتاج أشياء بمقياس واحد على مائة نانومتر، وهو وحدة قياس صغيرة جدًا، توازي واحدًا على بليون من المتر، أو واحدًا على مليون من المليمتر، أو واحدًا من المليار من المتر.

ولقد صدر حديثًا عن "الدار العربية للعلوم ـ ناشرون" في بيروت بلبنان، للباحثة الدكتورة صفات سلامة، ضمن برنامج "اكتب" بمؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم، كتابٌ بعنوان: النانوتكنولوجي: عالمٌ صغيرٌ ومستقبلٌ كبيرٌ.. مقدِّمةٌ في فهم علم النانوتكنولوجي.

وقدَّمَ للكتاب عالم الفيزياء الأمريكي ورائد النانوتكنولوجي العربي الأصل البروفيسور منير نايفة، الأستاذ بجامعة ايلينوي الأمريكية.

والكتاب يهدف إلى تعريف القارئ العربي بهذا العلم الناشئ والواعد، وتطوراته السريعة المذهلة، للتفاعل والتعامل معها، استعدادًا للحاضر والمستقبل. فالعديد من الدول تقوم الآن بنقل المعرفة المتعلقة بهذا العلم الحديث وبتقنياته المستخدمة حاليًا والتي ستستخدم مستقبلًا، إلى الجمهور الواسع، على اعتبار أنَّ التوعية العلمية تُعَدّ جزءًا مهمًّا وضروريًّا من هذه التقنية المتطورة. إن ما يجعل هذا المجال في غاية الأهمية، ويعطي بصيصًا من الأمل للدول النامية، أنَّ بعض قواعد هذه التكنولوجيا يعتمد إلى حدٍّ كبيرٍ على العامل البشري والثروات الطبيعية..

جاء الكتاب في 269 صفحة من القطع المتوسط، موزعة على ستة فصول، إضافة إلى التقديم والمقدمة والخاتمة والتوصيات والصور التوضيحية.

يرى عالم الفيزياء البروفيسور منير نايفه في تقديمه للكتاب، أنَّ تقنية النانوتكنولوجي من مجالات البحث الجديدة والنشطة والسريعة جدًا، التي يقوم بدراستها العديد من العلماء في كل أنحاء العالم في مختبرات حكومية وتجارية وأكاديمية، والتي سوف تُحدث ثورة صناعية جديدة في المستقبل القريب في شتى مجالات الحياة.

ويشير إلى أن ما يجعل هذا المجال في غاية الأهمية، ويعطي بصيصًا من الأمل للدول النامية، أن بعض قواعد هذه التكنولوجيا يعتمد إلى حدٍّ كبير على العامل البشري والثروات الطبيعية، وفي نفس الوقت ذو كلفة متواضعة، وهي شروط ومتطلبات متواجدة في العالم العربي.

وبالإضافة إلى ذلك فإن هذه التكنولوجيا مازالت في المراحل الأولية من النضج، مما يجعل المجال مفتوحًا على مصراعيه لمشاركة العالم العربي مشاركة حقيقية على أعلى مستوًى من التطوير والتحديث العالمي.

ويتساءل البروفيسور نايفة: هل من المعقول أن يُضيّعَ العالم العربي فرصة المشاركة ويبقى متفرجًا؟ مشيرا إلى أن هذا الكتاب جزء مهم من وسائل التوعية في العالم العربي، ليس على صعيد الطلاب والأساتذة والباحثين فحسب، بل سيكون مفيدًا جدًّا على مستوى من يتخذ القرار في توجيه البحث العلمي والتطوير في جميع المراكز الرسمية والخاصة.

أما المؤلفة الدكتورة صفات سلامة، فتؤكد في مقدمة الكتاب على أن التوعية العلمية بتقنية النانوتكنولوجي تُعد جزءًا مهمًا وضروريًّا يسير جنبًا إلى جنب مع السياسات العلمية والتكنولوجية في الدولة.

كما تشير إلى ضرورة وجود مبادرة علمية عربية متكاملة في مجال النانوتكنولوجي، يتم من خلالها تنسيق وتنظيم الجهود والبحوث، يصاحبها وعْيٌ علمي عربي بتقنية النانوتكنولوجي، يتمثل في تبسيطها للمعنيّين من الطلاب والباحثين وعامة الناس، وإدراك أبعادها في حياة الأفراد، ودورها في بناء وتقدم المجتمعات والشعوب.

وتحت عنوان "علم النانوتكنولوجي" جاء الفصل الأول من الكتاب، وتناولت فيه المؤلفة التعريف بعلم النانوتكنولوجي، وعرضت بإيجاز لتاريخه وأهميته وحجم الاستثمارات العالمية وأشكال وطرق تصنيع المواد النانوية. فالنانو هو أدقُّ وحدة قياس مترية معروفة حتى الآن (نانو متر)، ويبلغ طوله واحدًا من بليون من المتر؛ أي ما يعادل عشرة أضعاف وحدة القياس الذري المعروفة بالأنجستروم، وحجم النانو أصغر بحوالي 80.000 مرة من قطر الشعرة، وكلمة النانو تكنولوجي تُستخدم أيضًا بمعنى أنها تقنية المواد المتناهية في الصغر أو التكنولوجيا المِجْهَرِيَّة الدقيقة.

بينما في الفصل الثاني تناولت النانوتكنولوجي في أعمال الخيال العلمي؛ حيث أكدت على أهمية وقيمة أعمال الخيال العلمي في تطور العلم والتكنولوجيا، كما أشارت إلى أن تقنية النانوتكنولوجي كغيرها من التقنيات سبق التنبُّؤُ بها واكتشافُها في أعمال الخيال العلمي منذ زمن بعيد، قبل أن يتم تطويرها في معامل الأبحاث والتطوير.

كما استعرض الفصل الثالث أنابيب الكربون النانوية (النانوتيوب) وآفاقَها الواعدة في الحاضر والمستقبل.

وفي الفصل الرابع الذي جاء تحت عنوان "التطبيقات الواعدة لتقنية النانوتكنولوجي"، تناولت فيه المؤلفة بالتفصيل الآفاق والتطبيقات الحالية والمستقبلية لتقنية النانوتكنولوجي في العديد من المجالات.

أما في الفصل الخامس، وتحت عنوان "النانوتكنولوجي: مخاطر ومخاوف"، تناولت المؤلفة الحديث عن المخاوف من الآثار الصحية والبيئية المحتملَة لتقنية النانوتكنولوجي، وكذلك المخاوف من تطبيقات النانوتكنولوجي في المجالات العسكرية، وأشارت إلى أن تمويل الأبحاث الخاصة بالآثار الصحية والبيئية المترتبة على النانوتكنولوجي يجب أن يتناسب مع تمويل الأبحاث الخاصة بتطوير تلك التكنولوجيا، وإيجاد السبل اللازمة لرصد المخاطر الجديدة المحتملة، والتعامل معها بكفاءة، من أجل مستقبل آمن لهذه التكنولوجيا الجديدة.

وفي الفصل السادس والأخير، تناولت المؤلفة نماذج من الجهود العربية في الاهتمام بتقنية النانوتكنولوجي، مشيرة إلى أنه في ظل سباق النانو العالمي السريع تحت عنوان "اللحاق أو الإنسحاق"، مازال هناك المزيد والمزيد أمام عالمنا العربي لِلّحاق بركب الدول المتقدمة في هذا المجال، وأصبح هناك ضروره عاجلة لمبادرة عربية في النانوتكنولوجي يتم من خلالها توحيد الجهود وتحديد أولويات ومجالات تقنية النانو التي تخدم اقتصادنا الوطني.

وقد أشارت المؤلفة في الخاتمة والتوصيات إلى أهم المداخل والمطالب الأساسية التي تفيد عالمنا العربي في المشاركة الفعالة في سباق النانو العالمي السريع.

وجاء الكتاب مزوَّدًا بالعديد من المراجع العلمية، وبشهادة وتقديم عالم الفيزياء الأمريكي العربي الأصل، وأستاذ الفيزياء النظرية والنانو تكنولوجي بجامعة ايلينوي الأمريكية البروفيسور منير نايفة، فكانت هذه الدراسة العلمية الهامة عن تقنية النانو تكنولوجي.

ومما يُذكر أنَّ المؤلفة الدكتورة صفات سلامة كاتبة وباحثة مصرية، ومن المهتمين بالخيال العلمي في عالمنا العربي. وقد صدر لها من قبل كتاب بعنوان: "أسلحة حروب المستقبل بين الخيال والواقع" (2005) عن مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، وكتاب آخر بعنوان: "الخيال العلمي وتنمية الإبداع" بالاشتراك، ومن تقديم الدكتور فاروق الباز (2006) عن ندوة الثقافة والعلوم بدبي.

مايكل فاراداي: الرجل الذي جعل للكهرباء معنى

بقلم حسني حاتم ابوشباك

فيزياء – جامعة الازهر – غزة

حين أريد أن اكتب عن أحد أفضل العلماء في التاريخ، من أكثر الأشخاص تقديماً للإنجازات في تاريخ البشرية، ملهمي الأول في المجال العلمي، بالطبع لا أعرف من أين ابدأ وأين سأنتهي. حياته كانت مليئة بالتحديات، حيث لا أمل من قراءة سيرته الذاتية، إنه العالم مايكل فارادي.

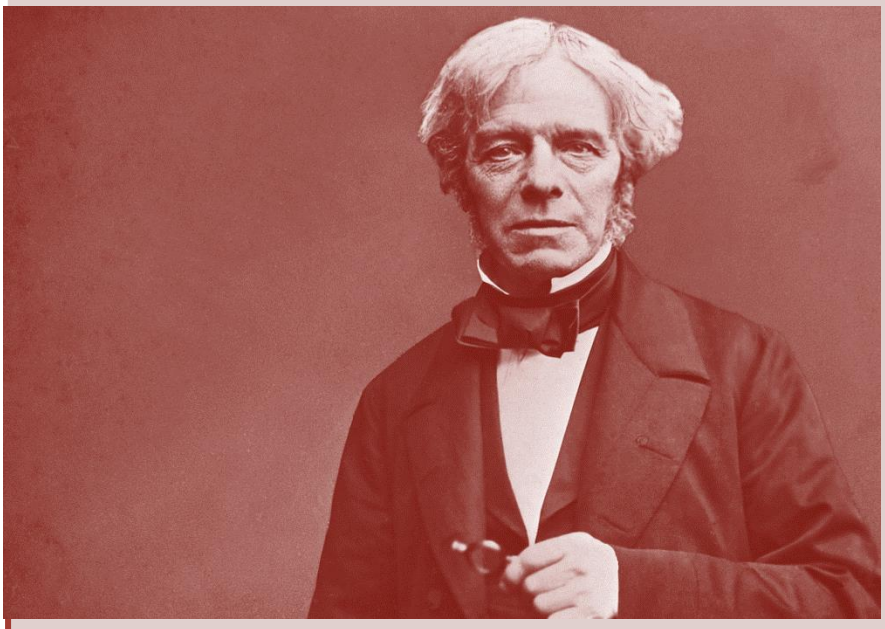
ولد مايكل فاراداي في 22 سبتمبر 1791م في مقاطعة سري قريباً من لندن في إنجلترا وتوفي في 25 أغسطس 1867م، كثير منا لا يعرف من هو وماذا قدم للبشرية، لذلك دعونا نبحر في حياته ونستفيد منها قدر المستطاع.

طفولة صعبة وفضول يكاد يقتل

لم تكن طفولة مايكل فاراداي سهلة حيث كان ابناً لحداد ولم يدخل المدرسة أبداً!، لذلك كان يكره عمله عندما كبر وجاءته الفرصة لكي يترك العمل مع أبيه ويعمل في مكان لتجليد الكتب وهنا بدأت مغامرته، فأصبح لا يوجد كتاب تمسه يداه إلا وقرأه، بدأ يعلم نفسه بنفسه، فضوله وشغفه للعلم كان كبيراً.

بطاقة دعوة غيرت مجرى حياته

في أحد الأيام أعجب أحد الزبائن بشغف مايكل فاراداي للعلم، فكافأه ببطاقة دعوة لمحاضرة علمية للسير وليام همفري وفي ذلك الزمن كانت الكهرباء اكتشفت حديثاً وكانت المحاضرة تتحدث عنها ولكن لا أحد يعرف ماهية الكهرباء، فكتب مايكل فاراداي كل ما تلقاه من السير وليام همفري في جميع محاضراته وجمعها في كتاب واحد وقدمها للسير وليام همفري ولكن السير همفري لم يشجع فاراداي كثيراً، فقلل فاراداي من الجهد الذي يبذله في بحر العلم.



العودة من جديد للعلم من بوابة السير وليام همفري

يجمع الناس أن أعظم اكتشاف للسير همفري هو مايكل فاراداي (أعتقد أنهم محقين)، عاد فاراداي للعلم عندما أستعان به همفري ليكون مساعداً له، فبدأت مغامرته الجميلة التي كانت نتائجها مفيدة للبشرية، عمل مايكل فاراداي مع همفري فكان فاراداي يتلقى كل معلومة بشغف ومع مرور الزمن تفوق التلميذ على أستاذه.

في أحد التجارب التي قام بها العالم أورستد قال فيها أن أبرة البوصلة تتحرك عند وضعها بجانب سلك متصل ببطارية، فقام همفري بإعادة التجربة ووضع البوصلة في اتجاهات مختلفة وكانت تأخذ أبرة البوصلة اتجاهاً معيناً، اقترح فاراداي أن هناك قوة غير مرئية تنتج في السلك ما يؤدي إلى تحريك أبرة البوصلة.

بعدها انتخب السير همفري رئيساً للجمعية الملكية للعلوم وأكمل فاراداي العمل وبدأت تظهر النتائج شيئاً فشيئاً.

قلب التجربة رأساً على عقب أنتجت اختراع أفاد البشرية

قام فاراداي بقلب التجربة رأساً على عقب، بدلاً من أن يحرك السلك أبرة البوصلة، هل سيحرك المغناطيس السلك، فكان هنا الاكتشاف الأفضل في حياته والذي غير حياته للأبد إنه اختراع المحرك الكهربائي، أيضاً نشأ فرع جديد في الفيزياء وهو الكهرومغناطيسية.

تواصلت اكتشافات فاراداي وتجاربه، ففي تجربة وضع ملفين وأوصل تيار في أحدهما فوجد أن الملف الاخر يمر فيه تيار سمي بعد ذلك بالتيار الحثي وسميت الظاهرة بظاهرة الحث الكهرومغناطيسي وقانونها سمي نسبة لفراداي (قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي)، وفي تجربة تحريك المغناطيس في سلك دائري يمر تيار في السلك وكانت هذه التجربة التي أدت إلى اختراع المولد الكهربائي.

إنجازات أخرى وجوائز تكريما له

اكتشف فاراداي البنزين واثنان من كلوريد الكربون وأرقام الأكسدة في الكيمياء، أيضاً اكتشف أن الذرة تحتوي على شحنات موجبة وسالبة من خلال تجربة التحليل الكهربائي.

اختير فاراداي ليكون عضواً في الجمعية الملكية ومنح درجة دكتوراه شرفية من جامعة أكسفورد، ولكن رفض أن يكون رئيس للجمعية الملكية مرتين وأيضاً رفض لقب السير (لقب نبيل).

وهكذا انتهت حياة أحد أفضل العباقرة والعلماء على مر التاريخ ورحل وترك إنجازاته التي ستبقى باسمه للأبد لتذكرنا بضرورة الجد والاجتهاد والتعلم حتى نترك أثراً للأجيال القادمة قبل أن نرحل.

مجلة الفيزياء العصرية

مبادرة سأصبح كاتبا علميا

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

هل تطالع وتقرأ كل ما هو جديد في مجال دراستك؟

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

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

الأبواب التي يمكنكم المشاركة بها هي

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

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

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

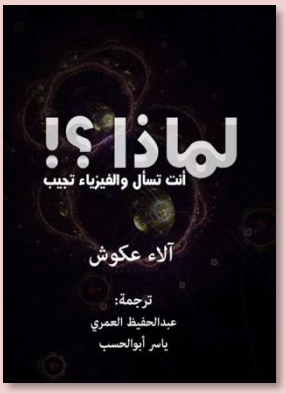
مجلة الفيزياء العصرية

www.modernphys.com

info@modernphys.com

مجموعة مميزة من الكتب اخترناها لكم

إعداد الأستاذ بدر العصيمي



لماذا

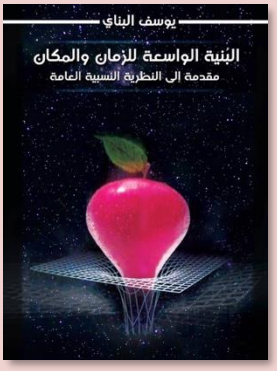
أنت تسأل والفيزياء تجيب

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

تأليف: آلاء عكوش
ترجمة عبد الحفيظ العمري وياسر ابوالحسب
دار النشر: مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة
رابط التحميل: من هنا
نوع الملف: pdf

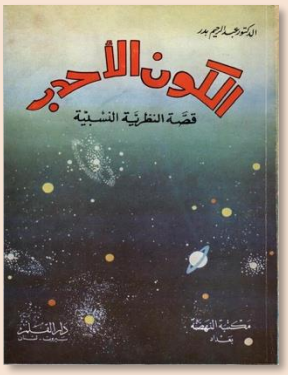
نظرية الفوضى

تأليف: ليونارد سميث
ترجمة: محمد سعد طنطاوي
دار النشر: مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة
رابط التحميل: من هنا
نوع الملف: pdf



البنية الواسعة للزمان والمكان

تأليف: يوسف البناي
رابط التحميل: من هنا
نوع الملف: pdf



الكون الاحدب

قصة النظرية النسبية

تأليف: د. عبد الرحيم بدر
دار النشر: دار القلم
رابط التحميل: من هنا
نوع الملف: pdf

جولة فيزيائية تكنولوجية في موقع اليوتيوب

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

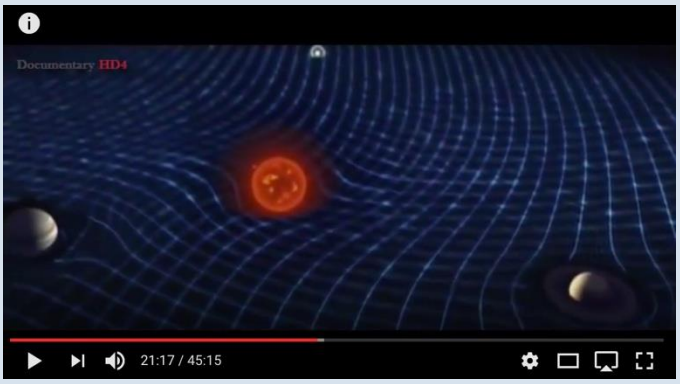
علم البسطاء الحلقة ٧

www.youtube.com/watch?v=iDmzi339zwQ

ألعاب العقل

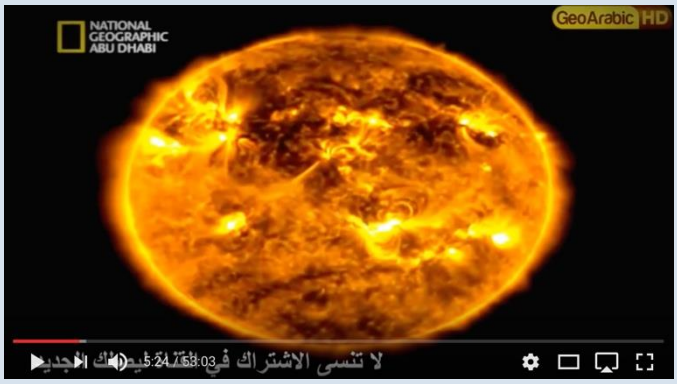
www.youtube.com/watch?v=L_Ot_Fsuizw

نسيج الكون مغامرة الفضاء



www.youtube.com/watch?v=KfYSQsC0vlo

أغرب اكتشافات عرفها التاريخ

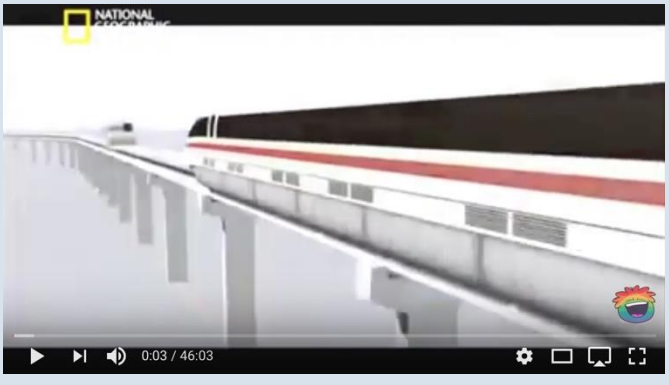


www.youtube.com/watch?v=R-zwa2AgRso

مغناطيسية الأرض

www.youtube.com/watch?v=PKl734rcAyc

قطارات المستقبل



www.youtube.com/watch?v=rv18KE2exNk

مرصد المستقبل

www.mostaqbal.ae

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

محاضرات وكورسات

www.courses-lectures.com

تهدف إلى نشر ثقافة التعلم الذاتي واثراء المحتوى العربي والتعريف بتطبيقات العلوم المختلفة ومحاولة تبسيط تلك العلوم لغير المتخصصين.

أراجيك

www.arageek.com/tech

منصّة إعلامية تثقيفية رقمية شاملة، تخاطبك أينما كنت.. وتُقدّم لك مُنتج فكري تحرص أن يكون مُفيد شيّق مُختلف .

Ilsenglish

www.ilsenglish.com/quicklinks/test-your-english-level

اختبار من ٥٠ سؤال في الانجليزية بمجرد ان تنتهي من الاجابة عليها تحصل على تقييم لمستواك في اللغة الانجليزية...

المركز العلمي للترجمة

من إصدارات
المركز العلمي للترجمة

الوحدة الثالثة
الديناميكا الحرارية
Thermodynamics

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

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك

الجزء الحادي والعشرون
النظرية الحركية للغازات
The KineticTheory of Gases

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك

الديناميكا الحرارية
Thermodynamics

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

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك

الديناميكا الحرارية
Thermodynamics

الجزء التاسع عشر
درجة الحرارة
Temperature

ترجمة
الدكتور حازم فلاح سكيك

www.trgma.com

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

عن شبكة الفيزياء التعليمية

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

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

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

-ـــــاقسام شبكة الفيزياء التعليمية ـــــ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

أسرار الأضواء القطبية الخلابة

تسحر أضواء الشفق القطبي الخلابة سنويا أعين الآلاف من الناس. لكن كيف تنشأ بالضبط؟ وأين يمكن رؤيتها على نحو أفضل؟ الجواب في هذه الصور..

هناك نوعان من الشفق القطبي. الأول يسمى الشفق القطبي الشمالي ويطلق عليه علمياً "الشفق القطبي". والنوع الثاني هو الشفق القطبي الجنوبي الذي يطلق عليه "الشفق الأسترالي."

يظهر الشفق على شكل حزام يحوم حول المجال المغناطيسي كما يظهر في هذه الصورة التي التقطت من محطة الفضاء الدولية فوق أيرلندا. ويعبر الشفق القطبي الشمالي الدول الاسكندنافية وأيسلندا وأجزاء من غرينلاند وكندا وألاسكا والساحل الشمالي من سيبيريا.

الشفق القطبي الجنوبي معروف بدرجة أقل. لكن لا يعني ذلك أنه أقل جمالاً. فنسبة السكان في محيط القطب الجنوبي أقل من الشمال. والأماكن التي يمكن فيها رؤية الأضواء قليلة. هذا المشهد التقطه رائد الفضاء تيم بيك من محطة الفضاء الدولية .

تظهر هذه الأضواء بسبب التفاعل بين المجال المغناطيسي والطبقة الخارجية للشمس (هالة الشمس). هبوب الرياح الشمسية في الغلاف الجوي يوقف الجسيمات .لكن بعضها يخترق المناطق القطبية ويصطدم بجزيئات الهواء. الطاقة الناتجة عن هذا الاصطدام تبدو لهذا الشكل كما يبدو هنا في أيسلندا.

للشفق القطبي أربعة أنواع ترتبط بالرياح الشمسية وهي: اكليل الشمس، والستائر (كما في الصورة هنا)، والأقواس، والأشرطة. ويتولد الضوء الأخضر من ذرات الأكسجين في علو حوالي 100 كلم. والأحمر من ذرات الأكسجين في علو200 كم. أما البنفسجي إلى الأزرق فبسبب ذرات النيتروجين.

رغم توفر الشروط السابقة لكن لا توجد أية ضمانات لحدوث الشفق القطبي ومثل كل الظواهر الطبيعية، تلعب الصدفة دوراً كبيراً في ظهور هذه الأضواء، لكن كلما ازدادت حدة الظلام في الليل، ازدادت فرص الاستمتاع بجمال الشفق القطبي.

من بين الأضواء المميزة البيضاوي الشفقي الذي يمتد إلى القطب المغناطيسي الأرضي شمال غرينلاند وفي شمال الدول الاسكندنافية وأيسلندا وغرينلاند، وشمال أمريكا الشمالية وشمال سيبيريا طول العام. وإن كانت فرص مشاهدتها أكثر في الفترة بين 23 سبتمبر/ أيلول، و21 مارس/ آذار.

لكن إذا قام المرء برحلة خاصة إلى النرويج، لا يجب عليه أن يصاب بخيبة أمل إذا لم يظهر الشفق القطبي الشمالي كما في الصورة. وينصح بأخذ الكاميرا لأن تلك المشاهد تكون أروع في الصور مقارنة برؤيتها بالعين المجردة، وإن كان ضبط الإضاءة ليس بالأمر الهين لإظهار الصور في أفضل شكل.

كيف ستبدو الأرض بعد 100 عام؟

تشير آخر التوقعات إلى أن عام 2016 سيكون الأكثر حرا مع زيادة قياسية قدرها 2.3 درجة فهرنهايت عن المعدلات الوسطية للسنين الماضية ليقترب كوكبنا أكثر فأكثر من خطر الاحتباس الحراري. وقال غافين شميت، عالم المناخ ومدير معهد جودارد لدراسات الفضاء التابع لناسا:"لا يمكن إيقاف ظاهرة الاحتباس الحراري حتى لو انخفضت انبعاثات الكربون إلى الصفر." فعلائم تغير المناخ يمكن أن تدوم لعدة قرون حتى لو توقفت انبعاثات الكربون، الأمر الذي لن يحصل، وكل ما يمكن فعله في الوقت الحالي هو محاولة تبطيء هذا التغير. ويدور السؤال حاليا حول ما يمكن أن يحدث لكوكب الأرض خلال الـ 100 سنة القادمة، باستثناء القفزات الهائلة في مجال الطاقة المتجددة وتكنولوجيا احتجاز الكربون. إن متوسط درجة حرارة سطح الأرض لا يعبر وحده بالكامل عن تغير المناخ، حيث يمكن أن تتأرجح أو تتغير درجة حرارة منطقة معينة وترتفع فوق الحدود الطبيعية ارتفاعا كبيرا.

خلال سنوات من الآن سيكون تشكل الجليد في أدنى معدلاته على الإطلاق، ما يعني أن الصيف في منطقة غرينلاند قد يصبح خاليا من الجليد بحلول عام 2050.

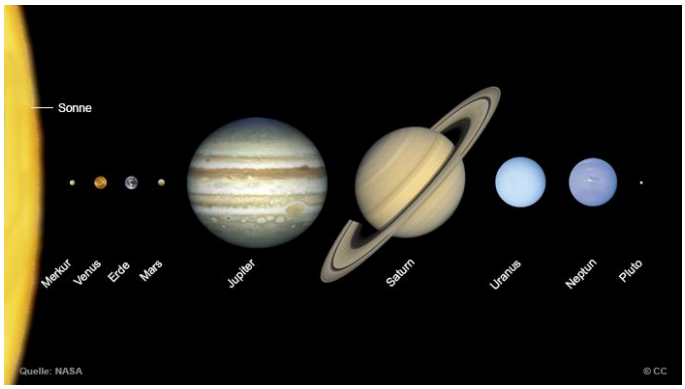
سنشهد ارتفاع مستوى سطح المحيطات بحوالي 3 أقدام في عام 2100، وإن ارتفع المستوى بأقل من 3 أقدام فلن يحول ذلك دون وصول مياه البحر إلى مناطق ساحلية يقطنها حوالي 4 ملايين شخص.

وإن استمر التغير المناخي دون هوادة فيمكن أن تدمر الشعاب المرجانية، حيث لا يفتأ نصف هذه الشعاب في المناطق الاستوائية مهدداً منذ الآن.

وتشير موجات الحر الشديد والجفاف الحاصل بين عامي 2015-2016، إلى أن الكوارث الطبيعية يمكن أن تمتد على نطاق واسع كما ستشتد العواصف وتزداد حرائق الغابات وموجات الحر ابتداء من قرابة عام 2070.

أولى صور كواكب المجموعة الشمسية!

تستكشف مسابير الفضاء منذ ستينيات القرن الماضي المجموعة الشمسية وترسل للأرض صوراً ومعلومات كانت خفية على العلماء. في هذه الصور نطلعكم على أول صور تلتقط لكواكب المجموعة الشمسية.

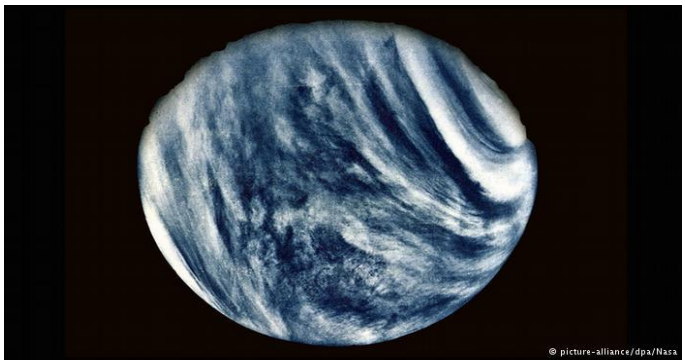


المجموعة الشمسية

تتكون المجموعة الشمسية من ثمانية أو تسعة كواكب، وذلك بسبب أن بعض العلماء فقط يعدون بلوتو كوكباً، في حين كان اتحاد الفلكيين العالمي قد سحب اعترافه ببلوتو كوكب في سنة 2006. وتمكن العلماء من الحصول على أول صور مقربة من الكوكب القزم "بلوتو" سنة 2015، بينما كانت الصور الأولى الملتقطة لبلوتو قديمة جداً وتعود لعام 1960.

عطارد

أما كوكب عطارد فكان المسبار "مارينر 10" أول من زاره، وذلك في سنة 1973.وأرسل المسبار هذه الصورة في سنة 1974. وعطارد هو الكوكب الأقرب إلى الشمس في المجموعة الشمسية وتتراوح المسافة بينه وبين الشمس بين 46 مليون و70 مليون كيلومتر، وذلك لأن المسار الذي يتخذه الكوكب للدوران حول الشمس غير متساو دائماً.

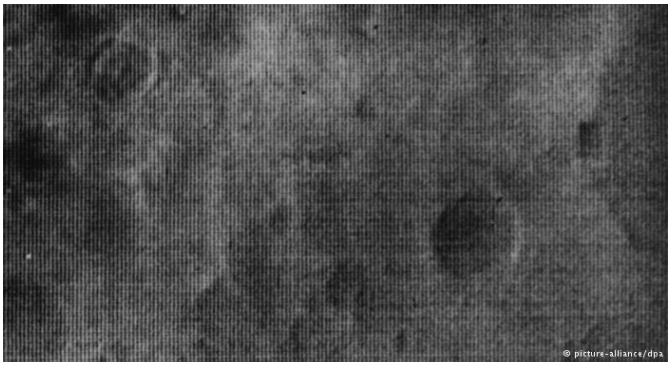


الزهرة

الزهرة ثاني كواكب المجموعة الشمسية قرباً للشمس. المسبار "مارينر 10 "قام بإرسال هذه الصورة سنة 1974 أيضاً، وقامت إدارة الطيران والفضاء الأمريكية (ناسا) بزيادة عمق الألوان في الصورة لإظهار السحب التي تغطي الغلاف الجوي للكوكب، والتي تتكون من غاز ثاني أكسيد الكربون. وتعرض المسبار لعدة مشاكل تقنية في طريقه لاستكشاف الزهرة خسر بسببها الكثير من الطاقة.

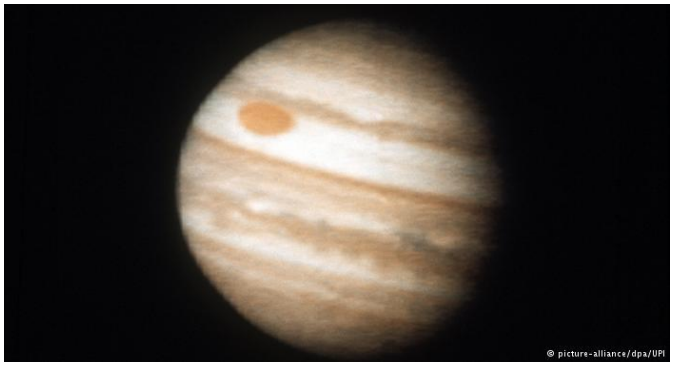
الأرض

الأرض هو الكوكب الثالث في المجموعة الشمسية من ناحية المسافة إلى الشمس. كانت أولى الصور الكاملة من الفضاء لكوكبنا قد صُورت من قبل المسبار" لونار أوربيتر 1" في أغسطس 1966، وذلك قبل ثلاثة أعوام من نزول أول شخص على القمر. واستفادت رحلة "أبولو" إلى القمر من مجموعة الصور التي التقطها المسبار "لونار أوربيتر 1."



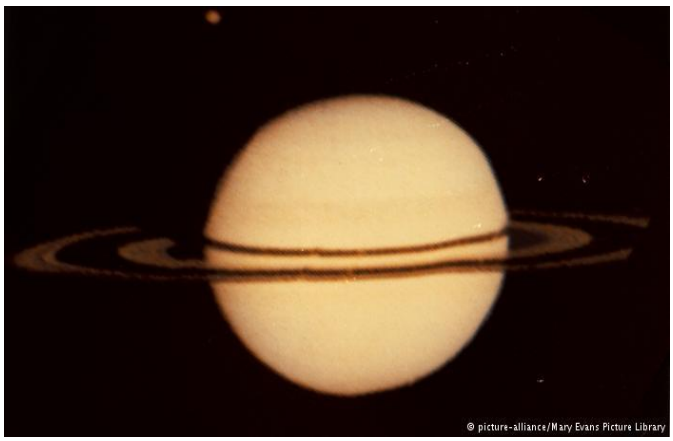
المريخ

كانت هذه الصورة للمريخ هي أول صورة يلتقطها مسبار فضائي لكوكب على الإطلاق. وقام المسبار "مارينر 4" بالتقاط الصورة في 15 يوليو 1965 .فاجأت الصورة العلماء الذين كانوا يتوقعون وجود بحار ووديان وجبال في كوكب المريخ. ودلت الصورة على وجود فوهات على سطح الكوكب شبيهة بالفوهات الموجودة على القمر.



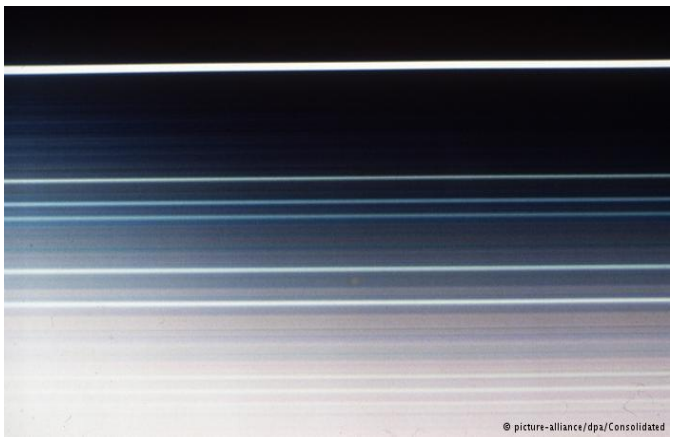
المشتري

قام المسبار "بيونير 10" بإرسال أول صورة للكوكب العملاق المشتري التقطها من مسافة تصل إلى 130 ألف كيلومتر من الكوكب، في 1973 . فيما اقتربت مركبة "جونو" التابعة لناسا لمسافة 5000 كيلومتراًمن الكوكب في يوليو 2016. يبلغ قطر الكوكب نحو 143 ألف كيلومتر وهو أكبر الكواكب في المجموعة الشمسية وتبلغ كتلته حوالي مرتين ونصف أكبر من كتلة مجموع كواكب المجموعة الشمسية.



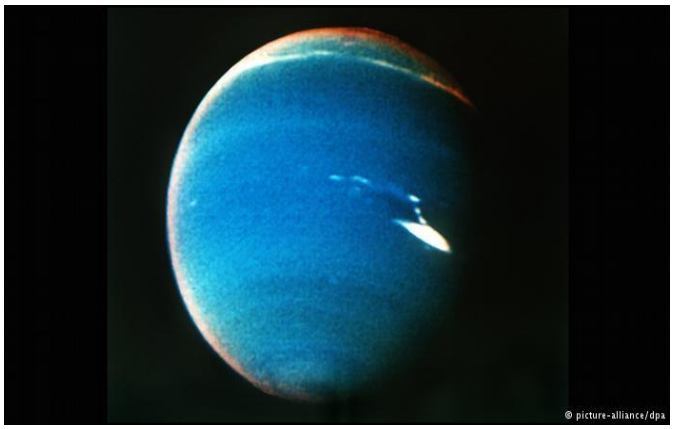
زحل

زحل هو الكوكب السادس من حيث البعد عن الشمس وثاني أكبر الكواكب بعد المشتري. قام المسبار "بيونير 11" بإرسال هذه الصورة في سنة 1979. يظهر في أعلى يسار الصورة القمر "تيتان"، وهو أحد أقمار زحل. وكاد المسبار أن يصطدم بقمرين من أقمار زحل أثناء الرحلة.



أورانوس

هذه هي أولى الصور الملتقطة لكوكب أورانوس. يمكن التعرف على حلقات الكوكب في الصورة التي أرسلها المسبار "فويجر 2" سنة 1986. أورانوس هو الكوكب الأبرد في المجموعة الشمسية وتصل درجات الحرارة فيه إلى 221 درجة مئوية تحت الصفر. وتعطلت كاميرا المسبار "بيونير 11" أثناء عبوره كوكب زحل، وترتب على العلماء إصلاح الكاميرا عن بعد من الأرض.



نبتون

نجح المسبار "فويجر 2" أيضاً في التقاط صور نادرة لكوكب نبتون في سنة .1989تدور حول نبتون عدة حقول من السحب، ويعتبر أبعد الكواكب عن الشمس، إذا أُخذ في الاعتبار أن بلوتو ليس ضمن المجموعة. ويقع نبتون على بعد 4.5 مليار كيلومتر عن الشمس، أي أكثر بـ30 مرة من المسافة بين الأرض والشمس.

بلوتو

قدمت إدارة الطيران والفضاء الأمريكية (ناسا) في الثالث عشر من يوليو 2015 صوراً مقربة من بلوتو. واحتفل العلماء بصور بلوتو على الرغم من عدم اعتباره كوكباً ضمن كواكب المجموعة الشمسية. كما قام المسبار "نيو هورايزنس" بقطع رحلة طولها نحو خمسة مليارات كيلومتر ووصل إلى حافة المجموعة الشمسية لالتقاط هذه الصورة.

مجلة الفيزياء العصرية
مجلة القارئ العربي