

مجلة الفيزياء العصرية



مجلة دورية تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي العدد الثاني عشر يوليو 2012

تقنية الاستشعار عن بعد وثورة الاستكشافات الواعدة

الفيزيائيون يكتشفون بوزون هيگز الشهير

كيف يعمل الميكروسكوب الالكتروني النافذ

كيف تكون عالم في الفيزياء

اختبار نظرية الأوتار

الذرة من الداخل

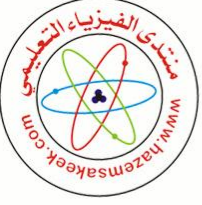
حوار مفتوح

البحث العلمي ومستقبله

في الوطن العربي في ظل الربيع العربي

www.modernphys.com

رمضان مبارك



مجلة الفيزياء العصرية

تصدر عن منتدى الفيزياء التعليمي

العدد الثاني عشر يوليو 2012 www.modernphys.com

أسرة التحرير

أ. تمام دخان

أ. محمد عريف

أ. أسماء جمال (الموحدة لله)

أ. أحمد الشاذلي

م. عبد العالي علي

أ. محمد أبو زيد

أ. محبة الرسول

أ. سميرة أحمد

أ. فراس الظاهر

أ. حفيدة النجوم

التدقيق والمراجعة اللغوية

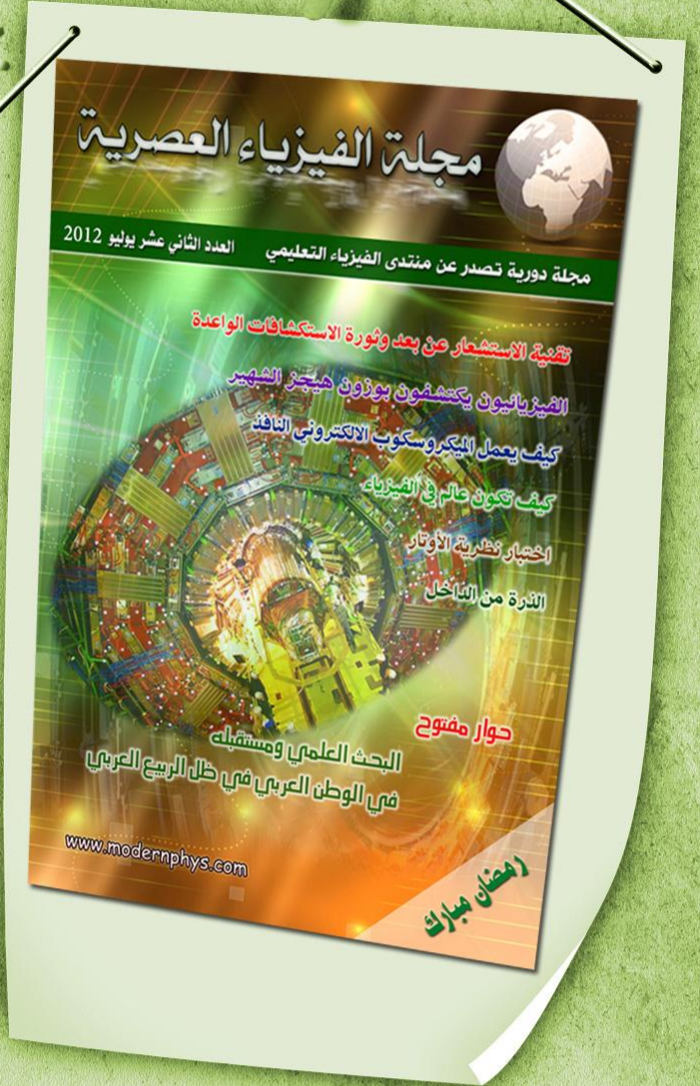
م. عبد العالي علي

رئيس التحرير

التصميم والإخراج الفني

د. حازم فلاح سكيك

www.modernphys.com



لاستفساراتكم

ولمساهماتكم ولإعلاناتكم

في مجلة الفيزياء العصرية

نرجو مراسلتنا على عنوان المجلة

على البريد الإلكتروني

info@modernphys.com

منتدى الفيزياء التعليمي

لكل محبي الفيزياء

ألا وسلا بك، در حترم سكه تشيبتات، ملني لشخصي، لوحة التحكم، تسجيل الخروج

منتدى الفيزياء التعليمي

المتندي | المتندي | ما الجديد؟ | البحث المتقدم

المتندي المشاركات الجديدة الرسائل الخاصة التعليمات التقييم المجموعات عمليات المتندي خيارات سريعة

المتندي

منتدى الفيزياء التعليمي
أهلاً وسهلاً بك إلى منتدى الفيزياء التعليمي.

القسم العام :: General Forum ::

آخر مشاركة	Threads / Posts	
ارجوكم سؤال عن الأرقام... بواسطة ارخميدس12 PM 03:48 , 05-01-2012	المواضيع: 245 المشاركات: 3,594	منتدى الحلقة العلمية Scientific Symposium (4 مشاهد) بناول النقاش والحوار حول موضوع فيزيائي محدد كحوار بين الأعضاء
حدد مستنوك في اللغة... بواسطة wegmans يوم أمس, PM 02:14	المواضيع: 2,140 المشاركات: 14,389	منتدى المواضيع العامة General Topics (17 مشاهد) يشمل المواضيع العامة والتي لا تندرج تحت المتنديات الأخرى التخصصية المراقبين: الموحدة لله
قراءة الأفكار.. تواصل بشري... بواسطة predator7 AM 10:25 , 05-02-2012	المواضيع: 2,844 المشاركات: 10,598	منتدى الأخبار العلمية Science News (5 مشاهد) اهم التطورات التكنولوجية والأخبار العلمية تجدها في هذا القسم المراقبين: محمد مصطفى, أمل باسم الأقسام الفرعية: منتدى المواهب والاختراعات Talent & Innovation, منتدى مواقع واخبار الجامعات Universities News & Web Sites
صنع محرك بخاري بواسطة عاصم ساري AM 10:12 , 04-30-2012	المواضيع: 456 المشاركات: 3,415	منتدى كيف تعمل الأشياء How things work (5 مشاهد) يهتم هذا القسم بالتفسيرات الفيزيائية لعكرة عمل الأجهزة والمعدات التقنية المراقبين: عزام أبوصبحه
سؤال بواسطة الوائفة بالله اليوم, PM 09:55	المواضيع: 3,541 المشاركات: 16,507	منتدى أسئلة وأجوبة في الفيزياء Questions & Answers in Physics (24 مشاهد) لنرحب بالأسئلة والمسائل الفيزيائية ليشترك الجميع في طرحها وحلها المراقبين: حمزة الجنابي الأقسام الفرعية: Thinking physics

منتدى علمي تعليمي متخصص في كل ما يتعلق بعلم الفيزياء والعلوم
المساندة، يجمع كل محبي الفيزياء في كل مكان. أقسام المنتدى
متنوعة ومتعددة، فيها ما هو مخصص لطلبة الثانوية العامة، وفيها ما
هو مخصص لطلبة الجامعات، وفيها ما هو متقدم لطلبة الأبحاث
العلمية. هذا بالإضافة إلى الأقسام العامة والمفيدة لكل المستويات.

المنتدى بأعضائه ومشرفيه وإدارته يرحب بكم ويدعوكم للمشاركة في
الحوارات والمناقشات وطرح المواضيع والمقالات.

www.hazemsakeek.info/vb

محتويات العدد

من مقالات هذا العدد

- 15 ❖ اختبار نظرية الأوتار
- 22 ❖ تقنية الاستشعار عن بعد وثورة الاستكشاف الواعدة
- 32 ❖ الصدمة الكهربائية وتأثيرها على جسم الانسان
- 33 ❖ كيف يعمل الميكروسكوب الإلكتروني النافذ
- 40 ❖ المغناطيسية الحديدية
- 45 ❖ كيف تكون عالم في الفيزياء؟
- 50 ❖ حالات المادة ثلاث ام ست حالات
- 55 ❖ تقنية النانو
- 56 ❖ الحلقة الأولى من الذرة من الداخل
- 58 ❖ دراسة بحثية بعنوان طرق رياضية جديدة لعمل خارطة الاهتزاز الارضي
- 68 ❖ معضلة المادة العاتمة
- 71 ❖ بين النسبية وميكانيكا الكم
- 72 ❖ يوسف الصديق يعلمنا أصول الكوانتم
- 80 ❖ كلام في العبقرية

أقرأ في الأبواب الثابتة

سيرة حياة وتجارب مفيدة حوار مع مشرف المنتدى أ. محمد أبو زيد	حوار مع الاستاذ تامر بركات مدير مركز صناعة العبقرية	أخبار علمية مترجمة باقة متنوعة من الأخبار العلمية المترجمة عن مواقع علمية عديدة
47	64	8
سلسلة بدون معلم الدرس السادس في برنامج الأكسيل: استخدام الدوال لاختصار الصيغ الرياضية	قضية وحوار البحث العلمي ومستقبله في الوطن العربي في ظل الربيع العربي.	لقاء مع ضيف العدد الدكتور شريف صادق قسم الجيولوجيا – جامعة القاهرة
77	28	42

سئل أحد العلماء: لماذا تقرأ كثيرا؟ فقال: لأن حياة واحدة لا تكفيني



كلمة العدد

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

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

بداية اهنتكم أعزائي بقدوم شهر رمضان المبارك اعاده الله عليكم
وعلينا وعلى امة محمد صلى الله عليه وسلم بالخير واليمن والبركات
متمنيا لكم كل الخير بهذا الشهر الفضيل وتقبل الله منكم ومنا صيامه
وقيامه وكل عام وانتم بخير.

اعزائي قراء المجلة ان دعمكم للجمله من خلال الأفكار والاقتراحات والمشاركة بالمقالات والايخبار هو وقودنا
للاستمرار فما هي مجلتكم مستمرة في العطاء منذ العام 2006، والحمد لله وبتوفيقه نطل عليكم في
هذا الشهر الفضيل بالعدد الثاني عشر من مجلة الفيزياء العصرية يحمل في طياته الكثير من الاخبار
والمواضيع العملية المعاصرة. مع حرصنا كما عودناكم دائما على ان تكون هذه المجلة مجلة القارئ العربي
العلمية. لذا حرصنا على تبسيط المعلومة وعرضها بأسلوب شيق وسلسل.

ركزنا في هذا العدد على الحدث الهام الذي شهدته الاوساط العلمية العالمية وهو اكتشاف جسيم بوزون
هيجز الذي طال انتظاره أكثر من 45 عاما بعد ان كان جسيم نظري ليصبح مثبت عمليا ليحقق احد اهم
اهداف بناء اكبر واضخم معجل جسيمات شهدته البشرية، كما ركزنا ايضا على مناقشة موضوع واقع
البحث العلمي في الوطن العربي في ظل الربيع العربي من خلال حوار مفتوح شارك فيه كوكبة من اعضاء
منتدى الفيزياء التعليمي. هذا بالإضافة إلى العديد من المواضيع الشيقة والمفيدة.

ادعوكم أعزائي قراء المجلة المساهمة معنا في نشر المجلة في جميع انحاء العالم من خلال المنتديات
والمواقع الالكترونية وحساباتكم على الفيس بوك وقد ملسنا هذا في العدد الحادي عشر والذي وصل
تحميل المجلة ما يقارب 80 الف نسخة حسب الاحصائيات المتوفرة لدينا ونتمنى ان يتضاعف هذا العدد.

لا يسعني في هذه الكلمة إلا ان أتقدم بخالص الشكر والتقدير لكل فرد في أسرة التحرير الذين عملوا
وسهروا وأعطوا من وقتهم وجهدهم في كل مرحلة من مراحل الاعداد والتجهيز لتصبح المجلة بين
أيديكم.

أترككم مع صفحات المجلة وسانتظر رسائلكم واقتراحاتكم على بريد المجلة.

info@modernphys.com

نسأل الله أن يوفقنا لما فيه الخير، ، ، وأن نسير دائما في طريق الابحاث والتميز، ، ،

د. حازم فلاح سكيك

رئيس التحرير

غزة في 25 - 7 - 2012

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 صلة في صورة أخبار ومقالات ومواضيع وتغطي المجلة جوانب عديدة في مجال التكنولوجيا من خلال أبوابه 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 أعداد 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 العملية، 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.

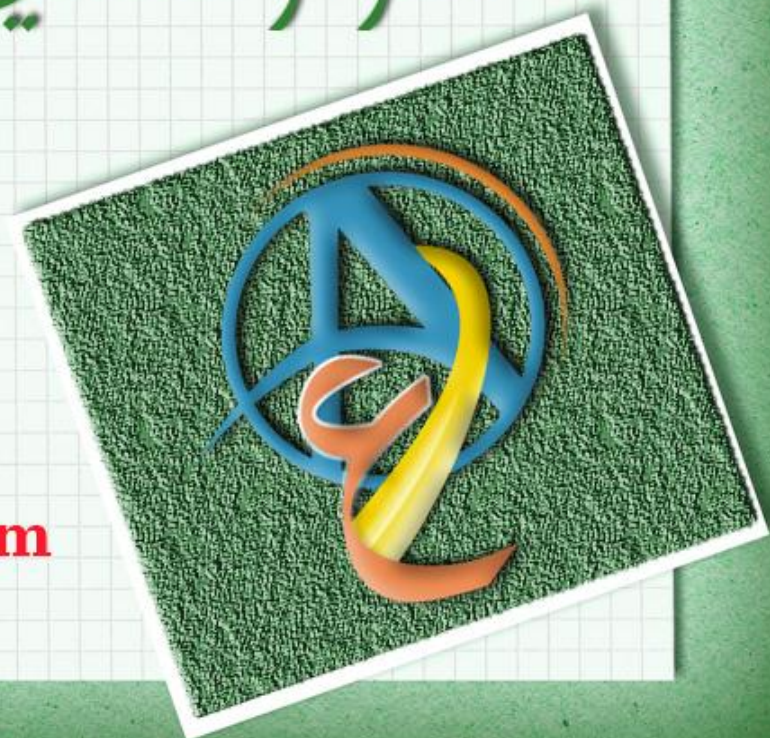




أخبار علمية

ترجمة وإعداد
فريق الترجمة العلمي
المركز العلمي للترجمة

www.trgma.com



الفيزيائيون يكتشفون بوزون هيجز الشهير

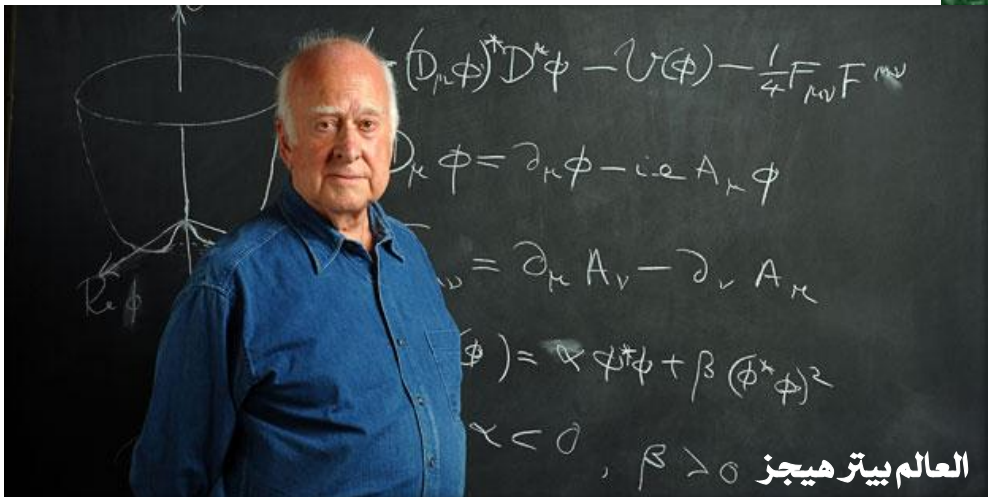
ترجمة أحمد ميمون الشاذلي: انتهى الانتظار الطويل! فقد أعلن الفيزيائيون العاملون في محطم الذرات الأكبر في العالم الموجود في مختبر الأبحاث النووية الأوربي CERN اكتشافهم بوزونات هيجز التي طال السعي وراءها، وهي اللبنة الأخيرة المفقودة في النموذج المعياري للجسيمات والقوى الأساسية، وهو - أي بوزون هيجز - حجر الرجى المعتمد لتوضيح وتفسير الكيفية التي تمتلك بها الجسيمات الأخرى كتلتها.

هذا الاكتشاف يحقق تنبؤاً عمره 48 عاماً ويعتبر إشارةً على إنجازٍ فكري. ولكن وحتى والفيزيائيون يحتفلون فإن هذا الاكتشاف يثير قلقاً بين البعض من أنه لن يكون هناك فيزياء جديدة يمكن اكتشافها بمحطم الذرات. فبالنسبة لفيزياء الجسيمات الدقيقة يمكن أن يكون هذا الاكتشاف بمثابة نهاية الطريق.

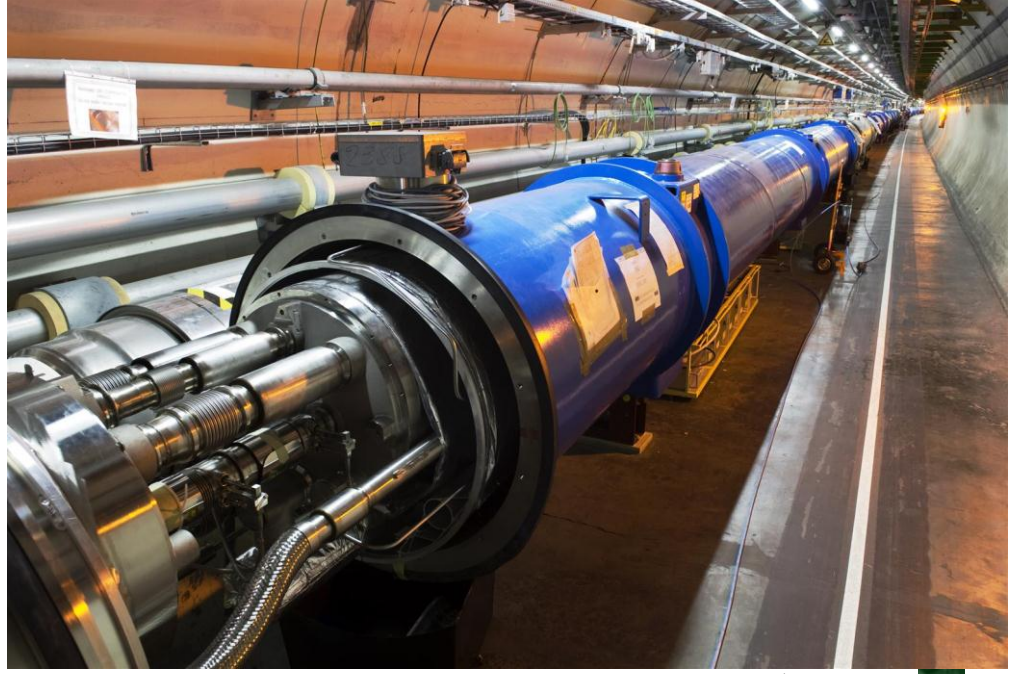
وردت البيانات من المصادم الهادروني الكبير LHC، وهو بمثابة مسرع جسيمات دائري تحت الأرض طوله 27 كم يقع تحت الحدود الفرنسية السويسرية بالقرب من جنيف. يحطم المصادم البروتونات بعضها البعض عند طاقات هائلة لتنتج من هذا التصادم إلى الوجود جسيمات دون ذرية عابرة جديدة. يحصل تصادم البروتونات ضمن كاشفين عملاقين للجسيمات يسمى أحدهما ATLAS والآخر CMS وهما من يتصيدان جسيمات بوزونات هيجز. ذلك أن أي بوزون هيجز يتشكل سيزمحل (يتحلل أو يتفكك) إلى تركيبات معينة من الجسيمات التي يمكن رصدها في الكواشف. واليوم بعدما قدم فريق من العلماء العاملين في الكشف بياناتهما الأخيرة حول البحث عن بوزونات هيجز في ندوة علمية في مركز الأبحاث النووية الأوربي CERN، وقد رصد كلا الفريقين إشارات قوية إن لم تكن حاسمةً حول اكتشاف البوزونات.

فعلى سبيل المثال، وجد العلماء البالغ عددهم حوالي 3000 عالماً يعملون في الكاشف CMS إشارةً واضحةً إلى أن بوزون هيجز يتفكك إلى فوتونين. ومن الطاقة التي يحملها كلا الفوتونين، يستطيع الفيزيائيون أن يخمّنوا كتلة الجسيم المفترض أنه الأصل لهما. وعندما رسم الباحثون في الكاشف مخططاً بيانياً للكتل المقدره للجسيمات ظهر لهم بروزٌ (نتوء) حاد ضمن خلفية ناتجة من أزواج الفوتونات العشوائية. يشير هذا البروز إلى وجود جسيمات شبيهة ببوزونات هيجز لها كتلة قدرها 125 جيجا إلكترون فولت GeV أي حوالي 133 ضعف كتلة البروتون، كما تحدث الفيزيائي جوزيف إنكاديليا Joseph Incadela من جامعة كاليفورنيا - سانتا باربارا والمتحدث باسم فريق الكاشف CMS أمام الجمع المجتمع في مركز الأبحاث النووية الأوربي CERN.

كذلك وجد الباحثون العاملون في الكاشف CMS دليلاً على تحلل الهيجز إلى زوجٍ من الجسيمات التي تُسمى بوزونات W أو إلى زوجٍ من الجسيمات المسماة بوزونات Z، حسبما صرّح إنكاديليا. وهذه البوزونات مسؤولة عن حمل القوى النووية الواهنة تماماً كما تنقل الفوتونات القوى الكهرومغناطيسية. وبتضمنها المزيد من التركيبات لجسيمات مألوفة، تبقى هذه



العالم بيتر هيجز



البيانات تحمل قدراً ضئيلاً من الشك من أن الجسم الشبيه بالهيجز كان هناك. فاحتمال أن الترجحات الإحصائية يمكنها توليد مثل هذه الإشارات أكبر بقدر ضئيل من مستوى العشوائية المتولدة عن 1 إلى 3.5 مليون، وهو ما يسمى معيار 5 سيجما.

لقد رصد فريق ATLAS بروزاً مماثلاً في المخطط البياني لكثافة تحلل الهيجز إلى أزواج من الفوتونات، كما توضح فاييولا جيانوتي، الفيزيائية في CERN والمتحدثة باسم فريق ATLAS.

وإذا ما أردنا الصراحة، فإن أيّاً من إشارات ATLAS أو CMS قوية كفاية لوحدها لتواجه معيار العشوائية لإعلان اكتشاف.

ولكنهما معاً يعلنان، فإن الإشارتان المتوافقتان لا تترك مجالاً للتساؤل حول وجود الجسم. ويشير جون إليس John Ellis بأنه: "عليك أن تكون مجنوناً لتعتقد أنهم لم يكتشفوا شيئاً يمسي كما الهيجز ويصيح كما الهيجز" وهو عالم نظري في الكلية الملكية في لندن وقد عمل في CERN لعقود.

في نهاية الندوة العلمية رحّب الفيزيائيون بالنتائج بحفاوة كبيرة تجلت بالوقوف طويلاً والهتاف إشارةً على الموافقة. وصرّح رولف ديتر هوير Rolf Dieter Heuer المدير العام لمركز CERN: "أعتقد أننا حصلنا عليه"، وبوجه كلامه إلى بيتر هيجز: "هل أنت راضٍ؟" وهيجز هو الفيزيائي النظري من جامعة إدنبرة في المملكة المتحدة، والبالغ من العمر 83 عاماً، الذي تنبأ بوجود البوزون عام 1964 حيث أصبح مغتبطاً بهذا الحدث. ويرد هيجز "علي أن أشكر العلماء التجريبيين. لم أكن أظن أنني سأرى هذا في حياتي".

ومع هذا ما يزال على الفيزيائيين اختبار ما إذا كان الجسم المرصود يمتلك وبدقة الخصائص التي يتنبأ بها النموذج المعياري. على سبيل المثال على الباحثين المقارنة بين المعدلات النسبية التي يتحلل بها الهيجز إلى التراكيب المختلفة من الجسيمات وبين المعدلات التي تتنبأ بها النظرية. ولكن كون أن اكتشاف الجسم كان في التحللات المتوقعة أساساً يوحي بأنها لن تكون مختلفة كثيراً عن هيجز النموذج المعياري.

لو أن ما تم اكتشافه اليوم كان حقاً بوزون هيجز فإن هذا الاكتشاف يكون قد حقق نبوءةً وضعها هيجز قبل عقودٍ خلت، على الرغم من أن آخرين خلصوا إلى نتيجةٍ مماثلة في الوقت عينه تقريباً. وسيكون هذا الاكتشاف الأخير، وليس الآخر، الذي يتحقق من بين حفنة من التنبؤات العميقة وضعها علماء فيزياء الجسيمات. على سبيل المثال في عام 1970 تنبأ العلماء النظريون بوجود جسيم أسموه الكوارك الفاتن charm، واكتشف عالمان تجريبيين مستقلان الجسم عام 1974 ونالا على ذلك جائزة نوبل في الفيزياء بعد عامين. في عام 1968 تنبأ العلماء النظريون بوجود بوزونات W وبوزونات Z، وتم عام 1983 اكتشاف هذين الجسيمين. ونالت النظرية الكامنة وراء التنبؤ جائزة نوبل عام 1972، والاكتشاف بحد ذاته نال الجائزة عام 1984.

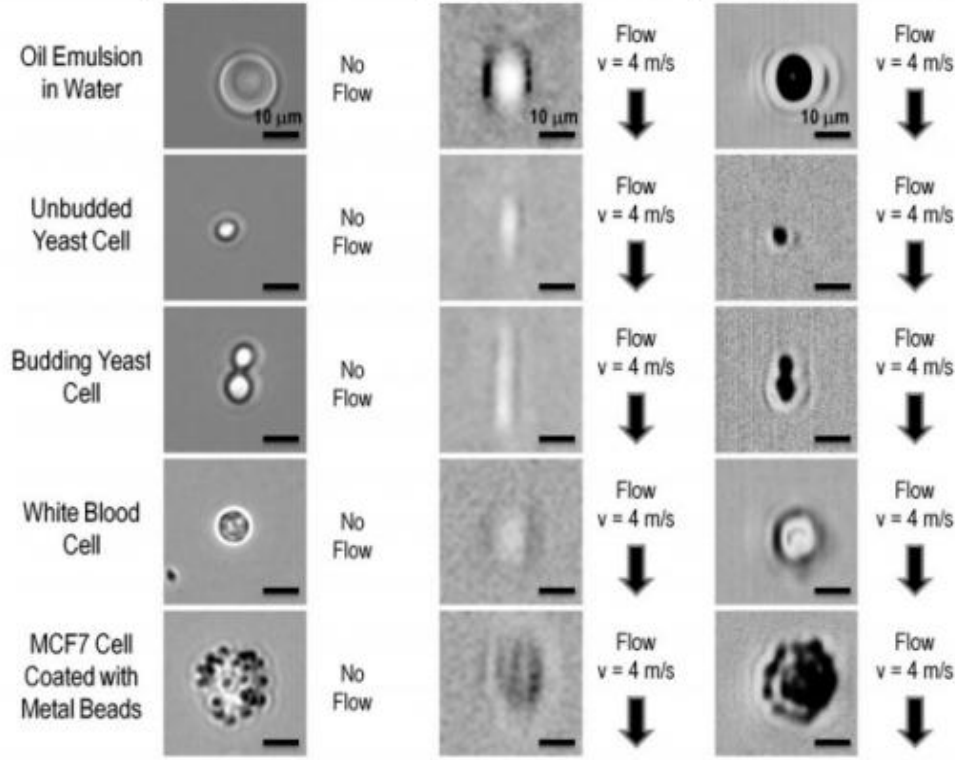
إن التنبؤ بوجود بوزونات هيجز واكتشافها لهو بأهمية بوزونات W وبوزونات Z، من المؤكد أنها على قدم المساواة، ومن المؤكد أنها بالقدر نفسه من الأهمية.

والآن وبما أن النموذج المعياري لفيزياء الجسيمات قد اكتمل، فإن السؤال الجوهرى هو إن كانت هناك جسيمات تقع في متناول يد المصادم الهادروني الكبير LHC أو أي محطم ذراتٍ أعلى طاقة يمكن بناؤه مستقبلاً. يقول بعض الفيزيائيون إن ثغراتٍ في النموذج المعياري تستلزم أن النظرية غير مكتملة. فعلى سبيل المثال وبحسب النموذج المعياري فإن التأثيرات ما بين الهيجز والجسيمات الأخرى ينبغي عليها حتماً أن تجبر كتلة الهيجز على الازدياد فجأةً تريليون مرة. إلا أن هذا لم يحدث. لهذا يشك الفيزيائيون بأن هناك جسيماتٍ جديدة تُضادُ بكيفية ما التزايد الكبير لكتلة الهيجز.

ولكن هل ستكون لهذه الجسيمات كتلة ضئيلة كافية لاكتشافها بأي محطم ذرات من صنع الإنسان يمكن تصوره؟ يجيب ستيفن واينبرغ، العالم النظري من جامعة تكساس في أوستن، والذي تشاطر جائزة نوبل عام 1972 لنظريته التي قادت لاكتشاف البوزونات W والبوزونات Z بأن: "لا يوجد أية ضمانات، هذا هو الكابوس بالنسبة لي ولغيري أيضاً، غير أن كثيراً منا، من فيزيائيي الجسيمات، يرون أن المصادم الهادروني الكبير قد اكتشف بوزونات هيجز ولا شيء سواه. الأمر أشبه بإغلاق الباب."

لكن معظم الفيزيائيين يقولون أن هناك فسحة من التفاؤل من أن LHC قد اكتشف الآن بوزونات هيجز، لكن الاكتشافات المذهلة الأخرى ستتوالى. ولحد الآن فإن اكتشاف الهيجز هو حلمٌ تحقق.

المصدر: <http://news.sciencemag.org/sciencenow/2012/07/at-long-last-physicists-discover.html>

CCD CameraShutter Speed: 17 ms
Optical Image Gain: 0 dB**CMOS Camera**Shutter Speed: 1 μ s
Optical Image Gain: 0 dB**STEAM Camera**Shutter Speed: 27 ps
Optical Image Gain: 30 dB

اسرع كاميرا تساهم في الكشف عن الخلايا السرطانية

تقاس سرعتها بعدد الاطارات لكل
بيكوثانية (أي 10^{-12} جزء من
الثانية)

المركز العلمي للترجمة: اسرع كاميرا
صنعت حتى الان تستطيع ان تقوم بالتقاط
ملايين الصور وبشكل مستمر حيث تقوم
بذلك مع سرعة تزيد بـ 100 مرة اسرع من
الميكروسكوبات الضوئية الموجودة. هذه
الكاميرا الفائقة السرعة قادرة على الكشف
عن الخلايا السرطانية المتسللة من بين
ملايين الخلايا السليمة، مما تساهم بشكل
فعال في تشخيص سريع للمرض.

تقارن هذه الصورة عينات من كاميرا ستيم STEAM الجديدة مع كاميرا CCD التقليدية
وكاميرا CMOS.

قام مجموعة من المهندسين في CLA بدمج
تقنيات عديدة لبناء الكاميرا الجديدة، والتي
تستخدم طريقة تعرف باسم STEAM وهي

اختصار لـ serial time-encoded amplified microscopy أي ميكروسكوب تضخيم الزمن التسلسلي المشفر. هذه الكاميرا قادرة
على التقاط 36.7 مليون صورة في الثانية مع سرعة لغالق الكاميرا (shutter speed) تصل إلى 27 بيكوثانية. أي انها حساسة لجزء
من المليون في الزمن الحقيقي، تلتقط الخلايا المتحركة بسرعة تصل إلى 15 كيلومتر في الساعة. أي انها قادرة على معالجة 100,000
صورة خلية في الثانية.

طريقة مراقبة الخلايا المستخدمة حاليا تقوم على ما يعرف باسم التدفق الخلوي flow cytometry، والتي تعمل من خلال تمرير
الخلايا على نظام المعالجة بالليزر لدراسة خواصها. كونها طريقة سريعة لدراسة الاف الخلايا في الثانية، ومع أنها بدل اعطاء صور
للجسيمات تقوم بتحليل والتعرف على فروق الجهد والخواص الفيزيائية الأخرى للجسيمات المعالجة. النظام الجديد هذا يمكن ان يستخدم
للكشف عن الخلايا الشاذة مما يسمح للأطباء او لبرامج الكمبيوتر ان ترصد وتكشف انواع الخلايا النادرة او الخلايا السرطانية وحتى
الشبه السليمة منها. نجحت الفحوصات المخبرية في رصد خلايا الثدي السرطانية النادرة في الدم مع خطأ نسبي منخفض يصل لـ 1 في
المليون.

ان هذه الطريقة المبتكرة تعمل من خلال اطلاق نبضات ليزر فائقة السرعة على الخلايا التي تتحرك من خلال انظمة الموائع الدقيقة.
طريقة STEAM ابتكرت من قبل باحثون من UCLA منذ العام 2009، بعدما صنعوا اسرع كاميرا في ذلك الوقت. حيث يتم تكبير
وضبط دقة الصور الناتجة وتعالج بواسطة مصفوفة دوائر مبرمجة (مصفوفة برامج حاسوبية).

التقنية مقيدة بسرعة الجسيمات - حيث يتم تسريع الجسيمات لتتحرك بسرعة كبيرة من خلال اجهزة الموائع الدقيقة بدون ان تتسبب في
ارتفاع الضغط. اذا تم التوصل لطريقة استحثاث الخلايا لتتحرك بسرعة اكبر، ومع هذا يتوقع العلماء ان تصل الكاميرا الجديدة الى
التقاط ما يقارب 200,000 صورة خلية في الثانية.

تفاصيل البحث بالكامل ستنتشر في مجلة Proceedings of the National Academy of Sciences

<http://www.popsci.com/technology/article/2012-07/worlds-new-fastest-camera-images-cells-action>

اختراع الباحثون مواد موصلة ومرنة من اسلاك الفضة النانوية

المركز العلمي للترجمة:
باحثون من جامعة ولاية
كارولينا الشمالية طوروا مواد

موصلة ومرنة صنعت من اسلاك الفضة النانوية. هذه الموصلات المرنة يمكن ان تستخدم في تطوير اجهزة الكترونية ذات صفات مطاطية.

المركز العلمي للترجمة: يمكن للدوائر الالكترونية المطاطية القيام بأشياء عديدة لا يمكن لدوائر الالكترونية الصلبة القيام بها. على سبيل المثال الجلد الالكتروني يمكن الروبوتات من التقاط اشياء صعبة بدون ان تكسرها والشاشات المرنة والانتينات قد تجعل اجهزة الهواتف الخلوية والاجهزة الالكترونية الاخرى تتمدد وتتقلص وأن تنتهي بدون ان يؤثر ذلك على أداءها. على أي حال، الخطوة الاولى في اتجاه امكانية تصنيع مثل هذه الاجهزة هو انتاج مواد موصلة مرنة وقادرة على توصيل الاشارات الكهربائية بكفاءة بغض النظر عن إمكانية تغير شكلها.

طور كلا من الدكتور Yong Zhu استاذ الهندسة الميكانيكية والطيران في ولاية كارولينا الشمالية وطالب الدكتوراه Feng Xu في مختبر Zhu مواد موصلة مرنة باستخدام اسلاك الفضة النانوية.

تمتلك الفضة موصلية كهربية عالية، مما يعني انها تقوم بتوصيل الكهرباء بكفاءة. والتقنية الجديدة تعمل من خلال دمج اسلاك فضة نانوية عالية الموصلية الكهربائية في مواد بوليمر يمكنه تحمل استتالة بدون التأثير على موصلية المادة. مما يجعل هذه المواد أكثر جذبا للاستخدام كمكونات للأجهزة الالكترونية المطاطية.

يقول Xu ان طريقة التصنيع تتم من خلال وضع اسلاك الفضة النانوية على شريحة من السليكون. ثم يسكب عليها بوليمر سائل. يتعرض البوليمر إلى حرارة عالية تعمل على تحويل البوليمر من سائل إلى صلب مرن. ولان البوليمر يتدفق حول اسلاك الفضة النانوية عندما يكون في صورته السائلة، فان الاسلاك النانوية تنحصر داخل البوليمر عندما تصبح صلبة. يمكن ازالة البوليمر عن شريحة السليكون. كما يمكن ان يتم طباعة اسلاك الفضة النانوية للحصول على اشكال متنوعة لموصلات مطاطية.

تسمح الأسلاك النانوية المزروعة في البوليمر بالتمدد والاسترخاء عندما يكون سطح البوليمر يحتوي على اسلاك نانوية ملتوية. نحصل في النهاية على تركيب مسطح على جانب يحتوي على البوليمر وعلى الجانب الاخر يحتوي على اسلاك فضة نانوية متعرجة. في هذه الحالة يمكن لهذه المادة ان تتمدد حتى 50% من طولها الاصلي بدون ان يؤثر ذلك على موصلية اسلاك الفضة النانوية. هذا لان الشكل المتعرج او الملتوي للمادة يسمح للأسلاك النانوية ان تبقى في موضع ثابت بالنسبة لبعضها البعض حتى مع تمدد البوليمر.

بالإضافة الى ان الموصلية العالية مع تحمل كبير للإجهاد مما يمنح الموصلات المطاطية الجديدة تماسك قوي عند تعرضها لأحمال ميكانيكية متكررة ومع عمليات الثني والطي الى حدود كبيرة.

المركز العلمي للترجمة

نرحب بكم في المركز العلمي للترجمة، ويسعدنا ان نقدم لكم خدماتنا في مجال الترجمة العلمية الدقيقة للابحاث والنشرات العلمية والمشاريع والمقالات والكتب وأفلام الفيديو الوثائقية وكل ما تحتاجونه في مجال الترجمة بجودة تعكس المعنى والمضمون في وقت وجيز وبأسعار مناسبة.

متاجر تستخدم نظام تتبع قرنية العين لمراقبة اختيارات المتسوقين

خريطة حرارية لمسار تتبع العين
للمنتجات المعروضة

المركز العلمي للترجمة: ينفق متجرو
السلع الاستهلاكية الكثير من
الدولارات كل عام على ابحاث متعلقة

بالسوق بدون جدوى ملموسة. كما ان المسح الاحصائي واستطلاعات الرأي تعطي تقديرات للاهتمام بالمنتجات الاستهلاكية تفوق الواقع بكثير.

نظام محاكاة ثلاثي الابعاد جديد لمحاكاة عملية التسوق يعمل من خلال تقنية تتبع العين ومراقبة امواج الدماغ التي سوف تنوب عن الطرق التقليدية في ابحاث السوق. باستخدام انظمة محاكاة بيئة التسوق تأمل الكثير من المؤسسات التجارية مثل Kimberly-Clark و Unilever في الحصول على بيانات ذات مفاد من خيرة التسوق البشرية. باستخدام تقنية تتبع حركة العين أو مراقبة امواج الدماغ يمكن توليد خرائط حرارية تشير لتركيز عين المستهلك وتتبع مسار حركتها على العناوين والأرفف او حتى على الاشياء التي تسبب تنشيط لمراكز السعادة في دماغ المستهلك.

بالقيام بذلك يسمح للعاملين في مجال ابحاث السوق لمعرفة ما يدور في ذهن المستهلك بدون الخوض في اسئلة يكون نتيجتها قيام المستهلك بتقديم اجوبة تسعد الزبون. وهذا سوف يوفر معلومات صحيحة سوف تنعكس على طريقة تصميم الاغلفة وطرق عرض المنتجات على الارفف.

ليزر للكشف الآني عن المخدرات والمتفجرات

يقوم بمسح الأشخاص والبضائع عن بعد 50 متر



المركز العلمي للترجمة: الصندوق البني الغير واضح المعالم في الصورة اعلاه هو نوع جديد من الماسحات الجزيئية التي تعتمد على الليزر يعمل على تجميع المعلومات الطيفية عن بعد يصل لـ 50 متر. انه قادرا على استشعار لحظي لملابسك وحقائبك عن أي بقايا كيميائية أو أي شيء له علاقة بالمتفجرات والمخدرات او المواد البيولوجية ومن دون ان تشعر بذلك.

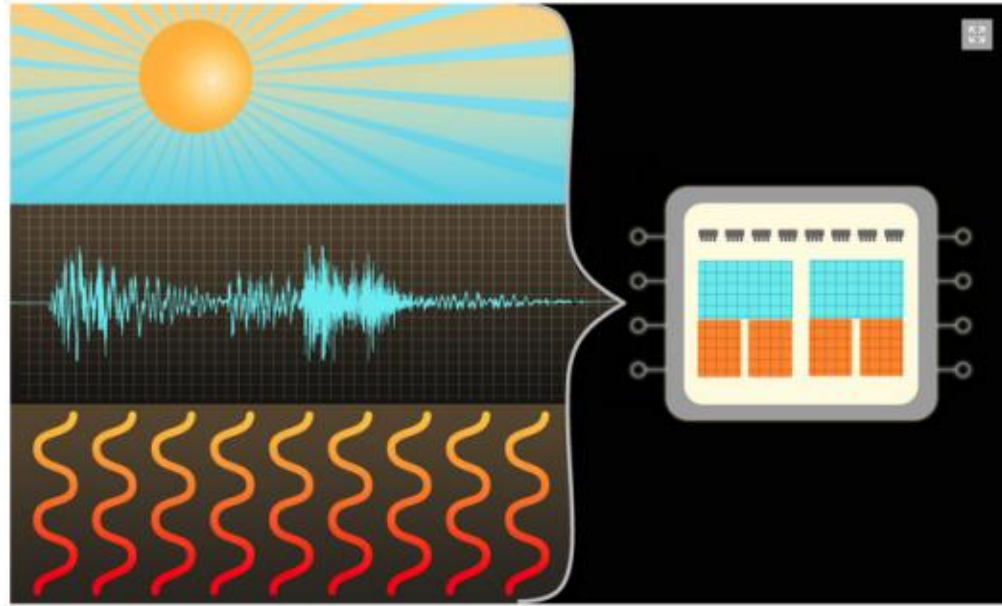
طور هذا الجهاز بواسطة حاضنة تقنية تعمل لحساب CIA. والفكرة تعتمد على تثبيت هذا

نظام المسح الجزيئي في المطارات والمعابر بين الدول وما شابه حيث يعمل على تزويد الاجهزة الامنية بمعلومات لحظية (يستغرق التحليل لفترة لا تزيد عن 50 بيكو ثانية فقط) عن التحليل الطيفي للأشخاص والبضائع من مسافة لا ترى بالعين. يمكن للسلطات ان تقوم بمسح كل فرد يعبر من خلال مرافق المطار والملاعب او حتى على بوابات الفنادق وغيرها. كما يمكنها ان تقوم بمسح كل فرد يمشي في الشارع مع ان تصميمها يسمح بتثبيتها في أي مكان.

يتصل الجهاز الموضح في الصورة بجهاز كمبيوتر ويظهر البرنامج المعلومات في الزمن الحقيقي هذه المعلومات تقدر أي اثار للمخدرات على النقود او حتى أي بقايا من الارض علقت بالحذاء. هذه التقنية من المتوقع تطبيقها للاستخدام قبل عام او عامين على الارجح.

معهد ماساتشوستس تكنولوجيا لتوفير الطاقة من الضوء والاهتزازات والحرارة

تجميع الطاقة من مصادر متعددة
لتوليد طاقة كافية للمستشعرات



المركز العلمي للترجمة: مولدات طاقة صغيرة
يمكنها ان توفر الطاقة من مصادر متعددة مثل

الحرارة والاهتزازات والضوء، هذه المولدات الجديدة سيكون لها الكثير من التطبيقات بالأخص في الاجهزة مثل المراقبة عن بعد. انها قادرة على تحويل الاهتزازات الناتجة عن مرور السيارات على الجسور على سبيل المثال إلى طاقة لتشغيل المستشعرات التي تراقب سلامة بنية الجسور، او لتخزين طاقة شبكة مستشعرات الحرائق التي تعمل في مناطق نائية. لكن هذه الانواع من الطاقة تكون في اغلب الاحيان متقطعة وغير مناسبة مالم يتم ادخار العديد منها في نفس الوقت.

هذا بالضبط ما تقوم به الرقاقة التي طورها باحثون في قسم الهندسة الكهربية MIT حيث يعكف المختبر على تطوير الكثير من التقنيات في هذا المجال، لكن ما يعيق كل من عمل في مجال أجهزة الاستشعار عن بعد ان مصادر الطاقة المحيطة مثل تدرج درجات الحرارة بين الجسم والهواء المحيط او الاهتزازات لم تكن كافية للاستخدام بشكل ثابت لأجهزة الاستشعار التي بدورها تعمل على طاقة منخفضة.

للتغلب على هذه المشكلة ابتكر فريق MIT جهازا واحدا يقوم بجمع كل مصادر الطاقة المحيطة، ودمج هذه المصادر مثل الضوء والحرارة والاهتزازات حيث يتطلب دائرة الكترونية معقدة يمكنها ان تقوم بدمج مصادر الطاقة المختلفة وتحويلها إلى فرق جهد والاستبدال بينهم حسب يوفره مصدر الطاقة. والمفتاح الاساسي في هذا الجانب هو ابتكار مثل هذه الدائرة الالكترونية التي تعمل باقل طاقة ممكنة.

تمكن نظام MIT من دمج المصادر الثلاثة للطاقة بكفاءة وعمل على شحن الطاقة الزائدة في بطارية صغيرة (يمكن ان تشغل الرقاقة الالكترونية الاجهزة اما من خلال تلك البطارية الصغيرة او مباشرة من خلال دائرة التحكم نفسها). كما انه من الممكن ان تستخدم قريبا لتشغيل عدد كبير من الانظمة التي تحتاج الى مصدر طاقة منخفض مثل المستشعرات البيولوجية التي تزرع في الجسم او في أنظمة المراقبة البيئية.

توربين يكتف ماء نظيف من الهواء ويولد طاقة من الرياح في نفس الوقت

المركز العلمي للترجمة: نوع جديد من توربين هوائي لا يحول الهواء إلى كهرباء فقط بل يقوم بتنقية المياه من الهواء أيضا، من خلال تكثيف الرطوبة حتى في الأجواء الصحراوية. هذا المشروع التجريبي يجمع 16.3 جالون من الماء في الساعة من هواء صحراء أبوظبي حسب ما ذكرته الشركة المبتكرة له.

يعمل التوربين مثل توربين الرياح، باستخدام ثلاثة شفرات تدور لتولد الكهرباء. ومن ثم في عملية منفصلة يمتص الهواء بواسطة انف التوربين ويرسله إلى

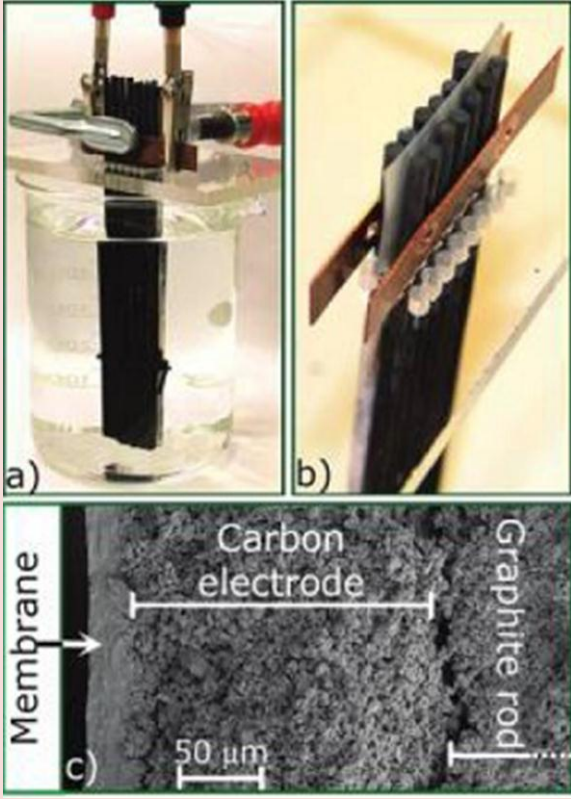
مكبس يعمل على استخلاص الرطوبة من الهواء. تتجمع قطرات الماء وتمر في أنبوبة من الحديد المقاوم للصدأ داخل التوربين حتى تصل إلى خزان في القاعدة، حيث يجري له فلتر وتنقية. ويتم تشغيل هذا النظام بالكامل بواسطة الكهرباء المتولدة من توربين الرياح. الشرح موضح في الفيديو التالي:

ادعت الشركة ان توربين واحد قادر على انتاج 1000 لتر من الماء كل يوم، وهذا بالاعتماد على الرطوبة والرياح. وتقول الشركة بان هذا النظام سوف يساعد في توفير مياه الشرب النظيفة للمجتمع بالأخص في دول أفريقيا واندونيسيا. في المرحلة الحالية تصل تكلفة التوربين حوالي 790,000\$ ولكن هذه التكلفة الباهظة سوف تنخفض عندما يتم انتاج الكثير من التوربينات حسب ما ذكره المتحدث باسم الشركة للـ CNN. مع العلم بان هذا النظام التجريبي يعمل في أبوظبي منذ أكتوبر 2011.



http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=zhe4jDWfFAY

أسلاك تحول المياه المالحة إلى مياه عذبة



(a) سبعة أزواج من أسلاك الجرافيت مغمورة في مياه معتدلة الملوحة. (b) فرق جهد كهربائي مطبق بين أسلاك الأنود والكاثود من خلال شرائح نحاسية، تتسبب في امتصاص أيونات الملح. (c) صورة ميكروسكوب إلكتروني لغشاء الاكترود

المركز العلمي للترجمة: مع ازدياد عدد سكان العالم وزيادة الطلب على المياه العذبة، عكف الكثير من الباحثين لتطوير تقنيات جديدة لتحلية المياه المالحة. من بينهم فريق علمي من هولندا بينوا كيف يمكن تحويل مياه معتدلة الملوحة إلى مياه عذبة باستخدام زوج من الأسلاك فقط و فرق جهد صغير يمكن ان يتولد بواسطة خلية شمسية صغيرة. أظهرت هذه التقنية البسيطة انها اكثر كفاءة من التقنيات الأخرى.

كما شرح الباحثون في دراستهم التي نشرت حديثا في مجلة The Journal of Physical Chemistry Letters ان هناك طريقتين رئيسيتين لتحلية المياه المالحة. الطريقة الأولى تتضمن إزالة جزيئات الماء النقية من المياه المالحة، كما يتم في عملية التقطير وعملية النفوذ المسامي العكسي (reverse osmosis)، خاصة للماء الشديد الملوحة. الطريقة الأخرى هي إزالة أيونات الملح من المياه المالحة للحصول على مياه عذبة، والتي تتم من خلال تقنية إزالة الأيونات المتحللة في المياه باستخدام بطاريات وخلايا ميكروبية.

هنا في هذه الدراسة استخدم الباحثون الطريقة الثانية حيث قاموا بإزالة أيونات الصوديوم الموجبة الشحنة وأيونات الكلور السالبة الشحنة من مياه معتدلة الملوحة لإنتاج مياه عذبة. من أجل هذا قاموا بتصميم جهاز يحتوي على سلكين أو ساقين من الجرافيت الغير مكلف ماليا وذو موصلية كهربائية عالية. ثم قاموا بترسيب كاربون مسامي على السطح الخارجي للسلكين بحيث يستخدم احد السلكين ككاثود والآخر كأنود. ثم تم شبك السلكين مع بعض على مسافة صغيرة بواسطة مشبك بلاستيكي، ثبت على كل سلك شريحة من النحاس.

لتشغيل الاكترودات قام الباحثون بغمر سبعة مجموعات من أزواج الأسلاك في حاوية تحتوي على مياه معتدلة الملوحة وتم تمرير تيار كهربائي بتوصيل الشرائح النحاسية بمصدر طاقة كهربائية. ومع تطبيق فرق جهد صغير يتراوح بين 1 - 2 فولت بين زوج أسلاك الجرافيت، احد السلكين (الكاثود) امتص كاتيونات الصوديوم الموجبة، بينما السلك الآخر (الأنود) امتص انيونات الكلور السالبة الشحنة من المياه المالحة.



رصاصة ذاتية التوجيه

المركز العلمي للترجمة: لسنوات عدة حاول الكثيرون إيجاد طريقة للتحكم في مسار طلقة الرصاصة، وقد كانت الإجابة انه لا يمكن ان تقوم بذلك. السبب في ذلك يعود إلى انه اذا كانت الرصاصة تدور حول محورها في حركة مغزلية فإنها ستكون حتما ثابتة الاتجاه ولا يمكن تطبيق قوة كافية لتحديد مسارها عن محور دورانها. السر هنا جعل الرصاصة لا تدور حول محورها ومع التكنولوجيا المضافة لها يمكن التحكم بمسارها والتحكم بمكان وصولها.

الرصاصة من العيار 50 تمتلك مجس استشعاري ضوئي في مقدمتها يتتبع الهدف من خلال جعل بقعة الليزر على الهدف. تزود ببطارية معالج bit-8 يعمل على الفور مع التحكم في تحريك الرصاصة وضبط مكان الهدف بمعدل 30 مرة في الثانية. يعمل موتور على تحريك أربع شفرات صغيرة جدا لضبط زاوية توجيه الرصاصة.



http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=LmAzAmYv364

تبين نماذج الكمبيوتر ان هذه التقنية المستخدمة في صناعة الرصاصات الجديدة سوف تحسن دقة التصويب بمعدل يصل لـ 90%. الرياح والعوامل البيئية الأخرى قد تحيد الرصاصة عن مسارها بمقدار 30 قدم. وطبقا لبرامج المحاكاة في حالات مشابهة فان الرصاصة الجديدة سوف تسترشد لهدفها في حدود لا تزيد عن بضعة انشات وهذا يقلل كثيرا من الأضرار الغير مقصودة. تم تجربة هذا النوع من الرصاصات باستخدام بندقية عادية والعمل جاري على تمويل البحث لبناء نموذج جديد متكامل.

اختبار نظرية الأوتار

ترجمة أحمد ميمون الشاذلي

كاتب ومترجم في المجال العلمي



يقول المدافعون عن النظرية أن الأوتار المهتزة تُشكّل الأساس لكل الجسيمات والقوى الموجودة في الكون. لكن هل يستطيع أحد البرهنة على هذا؟

في كتابه المميّز «تتائين الجنة» يُلخّص الفلكي كارل ساغان Carl Sagan بنحوٍ بارع التحدي الأساسي الذي يُواجه العلماء عندما يُحاولون صياغة نظرياتٍ جديدة بقوله: «الادعاءات الرائعة تحتاج إلى برهانٍ مميّز». ولعل أحد الادعاءات الأبرز التي برزت في زمننا الحالي تأتي من نظرية الأوتار التي تُعتبر أن كلَّ شيء في الكون يتكوّن من أوتارٍ بالغة الصغر مهتزة من الطاقة. وبحسب وجهة

النظر هذه فإن كلَّ جسيم من جسدك، وكلَّ قيس من النور الذي يتيح لك قراءة هذه الكلمات، وكلَّ رزمة من الثقالة التي تُثبّيك جالساً على مقعدك ما هي إلا تنويعات لهذه الكينونة الأساسية. لقد أسرت نظرية الأوتار على مرّ العقود الثلاثة الأخيرة خيال الفيزيائيين. وانشغل مئات الباحثين حول العالم بمعادلاتها محاولين تجميع الأجزاء المختلفة من النظرية مع بعضها البعض. وهم مثلي في اعتبارهم النظرية الخطوة الأكبر التي يخطوها العلم قُدماً منذ أن وضع ألبرت أينشتاين Albert Einstein وماكس بلانك Max Planck الأفكار الرئيسية للنسبية وميكانيك الكم منذ حوالي القرن.

ومع ذلك فإن نظرية الأوتار ستواجه – ولا بد – في آخر الأمر الاختبار القاسي الذي حدّده ساغان، كما هو حال النظريات العلمية الأخرى. وحتى تحين هذه اللحظة فلن يكون بإمكانها الصمود. ولنكون صريحين بشكلٍ كامل، فإنه لا يوجد برهان على ما إذا كانت نظرية الأوتار صحيحة. فكيف والحال كذلك يمكن لمؤيديها الإصرار على مذهبهم؟ يكمن جزء من الجواب في المقدمات المنطقية المثيرة للنظرية. فالعالم الطبيعي تسوده وفرةٌ محيرةٌ من الجسيمات الأصغر من الذرة إضافةً إلى أربع قوى مستقلة ظاهرياً هي: قوة الثقالة، والقوة الكهرومغناطيسية، والقوى النووية البنيوية والواهنة¹. ومن خلال توصيف الجسيمات دون الذرية بأنها أوتارٌ مهتزة بشكلٍ مشابهٍ لربطة مطاطية مشدودة فإن نظرية الأوتار تربط بين جميع هذه الأجزاء المتباينة في إطار واحد. فكلُّ نمطٍ من الجسيمات – بما في ذلك الإلكترونات التي تُكوّن قسماً من المادة العادية، والفوتونات التي تحمل القوة الكهرومغناطيسية – تُوافق ببساطة تواتراً محدداً من اهتزاز الوتر. وكما أن الجذب على الربطة المطاطية يُغيّر من تواتر اهتزازها فإن تغيير شكل الاهتزاز يُحوّل الإلكترون إلى نوترينو، أو إلى كوارك، أو غير ذلك من الجسيمات.

للأوتار نقطة جاذبية أخرى، على الرغم من أنها خاصيةٌ أكثر إبهاماً. فعند اهتزازها فإنها تُجبر المكان والزمان على الانحناء حولها مسببةً زيادةً في الثقالة بالطريقة نفسها التي وصفها أينشتاين في نظريته عن النسبية. ولهذا فإن نظرية الأوتار تعد بأن تدمج المعادلات التي توصّف أفعال العالم الضئيل الذي لا يُمكننا رؤيته، الذي تشغله الجسيمات دون الذرية، مع المعادلات التي

Particle-Accelerator Test

Large Hadron Collider

5.4 miles

FRANCE

SWITZERLAND

Proton beams

ما هذا؟
سيوجه المصادم الذي يجري بناؤه على الحدود السويسرية الفرنسية والذي سيكلف 2.5 بليون دولار حزمته متعاكستين من البروتونات عالية السرعة ضمن حلقة عملاقة (الشكل إلى اليسار) نحو بعضهما البعض. ستتحول طاقة تصادم البروتونات إلى مادة مولدة نوعاً من الجسيمات لا تكون موجودة في الظروف العادية. تُصنّف الكواشف (الشكل في الأسفل) هذه الجسيمات باحثة عن واحد من التي وصفتها النظرية ولكنها لم تكتشف بعد.

كيف يعمل الاختبار

وفقاً لنظرية الأوتار فإن البروتونات للتصادم يمكنها توليد "الجسيمات" وهي نظير للجسيمات العادية له كتلة كبيرة. في إحدى نسخ نظرية الأوتار يُعتبر أنه من المحتمل أن يولد التصادم أيضاً كتيلاً أسوداً متنعماً. وأجراً فإن نظرية الأوتار تتنبأ بأن التصادم القوي يمكنه أن يخلّف بعضاً من الطاقة خارج الأبعاد الثلاثة المكان إلى أبعاد إضافية. سيبحث المصادم لهادروني الكبير عن جميع هذه التأثيرات.

¹ القوى النووية البنيوية والواهنة strong and weak nuclear forces: بؤس بيبؤس بأساً، و بأسئة، و بأسئة: قَوِي و اشدّند. فهو بيبؤس. (و أخذنا الذين ظلموا بعباد بيبؤس) [الأعراف الآية 165] أي شديد (انظر المعجم المدرسي و القاموس المحيط مادة 'بؤس').

توصّف الثقالة والعالم واسع النطاق (الكبري) الذي نتعامل معه في حياتنا اليومية. لقد أمضى أينشتاين العقود الثلاثة الأخيرة من حياته ساعياً وراء مثل هذا الدمج الذي عزاه إلى محاولة "قراءة عقل الرب". ومن المحتمل أن تتمكن نظرية الأوتار من الوصول إلى ما لم يستطع أينشتاين الوصول إليه وهو نظرية توحيدية تشرح كيف يسير الكون.

على مرّ التاريخ الحديث كان الكشف عن كلّ مبدأٍ توحيدٍ جديد في الفيزياء يوقد جذوةً مذهلةً للاستبصارات العملية الجديدة. فقد مهّدت قوانين إسحق نيوتن Isaac Newton في الميكانيك الطّريق أمام المحركات البخارية والثورة الصناعية. وحرر نفاذ بصيرة كلّ من مايكل فارادي Micheal Faraday وجيمس كلّرك ماكسويل James Clerk Maxwell في الكهرباء والمغناطيسية، بأنهما وجهان للقوة نفسها هي الكهرمغناطيسية، عصر الإلكترونيات. كما أن إدراك أينشتاين بأن الطاقة والمادة قابلتان للتبادل ساعد في الدخول إلى العصر النووي. ولا يسعنا إلا التخمين عن الكشوفات التي ستلي التنبّث من نظرية الأوتار.

آخر ما في الأمر هو أن الرياضيات الكامنة وراء نظرية الأوتار معقّدة وجميلة إلى حدٍ كبير، وقد تخطّت المعادلات جميع الاختبارات الرياضية. وغالباً ما يتبخّر أولئك الذين عملوا على نظرية الأوتار يغمرهم شعور قوي، ما لم يكن غير محدود، بأنها تبدو حقيقة.

غير أن جميع النظريات بغضّ النظر عن مقدار عظمتها يجب أن تكون قابلةً للتكرار وعند هذا يصل اختبار نظرية الأوتار حد الجنون. إذ إن كلّ حلٍّ للنظرية يمثّل كوناً كاملاً، وعليه إذا ما أريد اختبار النظرية بشكلٍ كامل وجب على المرء أن يخلق أكواناً طفلةً في المختبر. ولا تكاد أكثر التقانات حداثةً تسمح لنا بالخروج من الكوكب، ودع عنك مسألة إعادة خلق كونٍ آخر. ولهذا فإنّ المتشكّكين الذين غالباً ما يُفرون ببهجة وجمال الرياضيات نبذوا نظرية الأوتار على اعتبار أنها وهمٌ غير قابلٍ للاختبار.

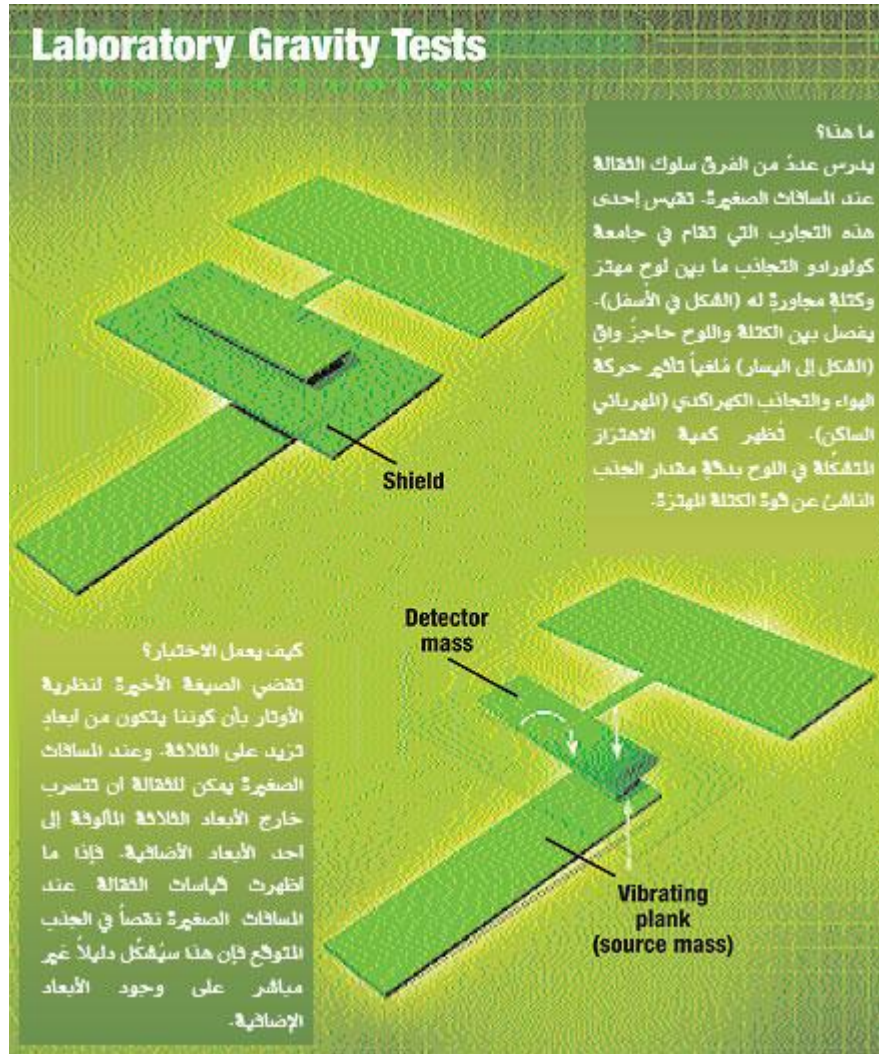
لكن يمكن لهذه الحال أن تتغير قريباً. إذ إن صيفياً من الأجهزة الجديدة، بما في ذلك محطّات الذرة وكواشف الثقالة والسوائل² الفضائية والكواشف المطمورة في باطن الأرض، يمكنها أن تُقدّم دليلاً بارزاً يدعم نظرية الأوتار. وتكمن العقبة في أن جميع هذه الدلائل الجديدة لن تُقدّم سوى براهين غير مباشرة.

اختبار أمواج الثقالة

تكون الأوتار وفق نظرية الأوتار ضئيلةً جداً؛ إذ لا تتجاوز جزءاً من البليون من جزء من البليون من حجم البروتون، ولا يمكن استحضارها إلا في مخيلتنا. إن ضالة الأوتار يعني أنه علينا البحث عن دليلٍ عليها بعيد الانفجار الأعظم، عندما كان الكون بأسره ضئيلاً جداً. فاهتزازات الأوتار في تلك الفترة المبكرة لا بد وأنها ولّدت تموجاتٍ في الثقالة، أو أمواجاً ثقالية انتشرت عبر أرجاء الكون بسرعة الضوء. وتنبّثاً نظرية الأوتار بترددات مثل هذه الأمواج. فإذا ما تمكّنا من رصد أمواج الثقالة ووجدنا أن تردداتها لا تتطابق مع ما تنبّث به نظرية الأوتار فإن الفكرة برمتها ستكون موضع شك.

لم يتمكن أحدٌ بعد من التقاط الأمواج الثقالية، وليس ذلك لنقص في السعي لالتقاطها. بدأ مرصد التداخل الليزري للأمواج الثقالية Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory الجديد العمل منذ العام 2002 ويقع هذا المرصد في منشأتين ممتدتين، إحداهما في لوزيانا والأخرى في واشنطن، وما يزال العلماء منشغلين بمعايرة المعدّات والتجهيزات ويزيدون من دقّتها، ويأملون بأن يتمكّن المرصد في السنوات القادمة من التقاط الأمواج الثقالية لأول مرّة.

وتخطط الإدارة الوطنية [الأمريكية] للطيران والفضاء



² الساتل Satellite: نترجم satellite إلى ساتل و هي كلمة عربية تعني التابع. من الأخطاء الشائعة ترجمة satellite بـ 'قمر صناعي' وفي ذلك خطأين: الأول النسبة إلى الصناعة بقولنا صناعي والساتل ليس له علاقة بها والأولى قولنا صنعي أو اصطناعي. والثاني تسميته بالقمر وهو اسم علم مخصوص به الجرم التابع للأرض أي القمر!. نرى أن 'ساتل' تحل المشاكل المذكورة وغيرها من مشاكل المصطلحات مما لم نذكر. (المترجم).

NASA مع الوكالة الأوروبية للفضاء لإطلاق مشعار مقياس التداخل الليزري الفضائي (LISA) Laser Interferometer Space Antenna في حدود عام 2014. ويتألف من ثلاثة سواتل تتخذ لها مداراً حول الشمس. وسترتبط هذه السواتل مع بعضها بواسطة حزم ليزرية ثلاث تشكّل مثلثاً من الضوء يبلغ طول كلٍّ من أضلاعه ثلاثة ملايين ميل. وقد تمّ تصميم السواتل لتكشف عن أيّ تبدّل في مواضعها يبلغ من الصغر قدر عُشر قطر الذرة المفردة. فبحسب النظرية فإن الموجة الثقالية التي تمر عبرها ستغيّر خطوط الكفاف للمكان بين السواتل مغيّرةً من الكيفية التي تجتمع بها الحزم الليزرية مع بعضها البعض بقدرٍ قابلٍ للقياس.

يمكن للأمواج الثقالية أن تتولد من مصادر عدّة بما فيها الثقوب السوداء المتصادمة والنجوم المتفجّرة، غير أن الساتل LISA عليه أن يكون قادراً على الكشف عن الأمواج التي نشأت مباشرةً بعيد ولادة الكون. إن السواتل السابقة التي كشفت عن طاقة الأمواج الميكروية المتبقية منذ الانفجار الأكبر أظهرت ما كان عليه الكون الناشئ عندما كان عمره تقريباً 300000 سنة. أما الساتل LISA فعليه أن يكون قادراً على التحديق سحيقاً في أزمنة أبكر بكثير إلى حدود جزءٍ من الترليون من الثانية بعيد الانفجار الأكبر.

من المحتمل أن تُنتج النتائج الواردة من الساتل LISA للفيزيائيين أن يُميّزوا بين النظريات المختلفة التي تشرح ما حدث مباشرةً بعيد، أو حتى قبل اللحظة التي انفجر فيها الكون. فأحد النماذج الرئيسية الكونية الذي يُعرف باسم التضخّم يتنبأ بأن كوننا ما هو إلا واحدٌ من "العوالم المتعددة" الأكبر والانفجار الأكبر ما هو إلى واحدٌ من انفجاراتٍ عديدةٍ أخرى. وفق هذا النموذج فإن كوننا قد توسّع بسرعةٍ هائلةٍ خلال الأجزاء الأولى من لحظة وجوده. ونظريةً أخرى تمتد جذورها إلى نظرية الأوتار تتصوّر مخططاً للأحداث يكون فيه الانفجار الأكبر قد حدث نتيجة اصطدامٍ لكونين متوازيين كانا يطوفان في فضاء ذو أبعاد أكبر.

من الممكن أن تبدو هذه النظريات خياليةً لكنّ كلاً منها تنتبأ بنمطٍ معيّن من أمواج الثقالة المنبعثة من الانفجار الأكبر. وقد يكون الساتل LISA قادراً على فرز بعضها مقدّماً اختباراً تجريبياً عن الشروط التي كانت موجودة عندنا بدأ الكون قبل 13.7 بليون سنة. أما إن كان الساتل LISA غير حساسٍ بالقدر الكافي لإنجاز هذا الاختبار فإن الرهان بين الفيزيائيين سيكون على أن السواتل التالية له ستكون قادرة. فإذا ما كانت الإشارات التي سيلتقطها الساتل LISA والسواتل التي ستعقبه هي الإشارات التي توقّعتها منظرو الأوتار فإنهم سيثبتون أن إحدى نسخ نظرية الأوتار هي النظرية الكمومية الصحيحة للثقالة.

قد يخيب أمل الفيزيائيين المعقود على هذا الساتل ذلك أن NASA قررت في الثامن من نيسان عام 2011 الانسحاب من المشروع

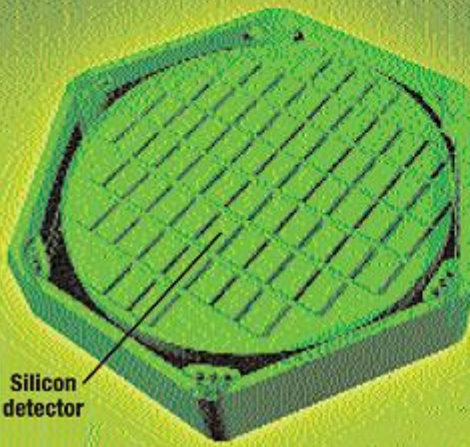
بسبب تقليص النفقات، وشرعت الوكالة الأوروبية، الشريك الآخر، بمراجعة شاملة للمهمة مع تغيير اسمها إلى (New (or Next) Gravitational (NGO) wave Observatory ومن غير الواضح بعد إن كانت المهمة سترى النور أم لا!

اختبار مسرّعات الجسيمات

قد لا يكون على الفيزيائيين نافذي الصبر الانتظار إلى حين إتمام الساتل LISA ليكتشفوا ما إذا كان منظرو الأوتار على الطريق الصحيح. فقد بدأ المصادم الهادروني الكبير وهو أقوى مسرّع جسيمات في العالم العمل فعلاً بالقرب من جنيف. سيحطّم هذا المسرّع البروتونات عالية الطاقة بعضها ببعض بطريقةٍ مشابهةٍ إلى حدٍ ما بإطلاق ساعتي يد من مدفعين لاكتشاف مكوّناتهما. ويأمل منظرو الأوتار من خلال تصنيفهم للحطام الناتج لحظياً عن تصادم البروتونات أن يجدوا جسيماتٍ أكبر كتلةً من كلّ ما شوهد من قبل.

وفقاً لنظرية الأوتار فإن الجسيمات المألوفة مثل البروتونات والنوترونات والإلكترونات تُمثّل نمط الاهتزاز الأدنى للوتر، بمعنى المدروج (الجواب أو الأوكتاف) الأخفض. في حين أن أنماط الاهتزازات المستقرة الأعلى ستولّد جسيماتٍ شبيهة (مرتبطة) بهذه الجسيمات لكنها في الحقيقة أسرّ من الجسيمات ذات كتل أكبر، تُسمّى بالجسيمات الفائقة أو الجسيمات Sparticles. وتتنبأ نظرية الأوتار بأن جميع الجسيمات دون الذرية لها مثل هؤلاء الأقرباء. فعلى سبيل المثال يُفترض أن للإلكترون قريباً فائقاً يُسمّى سيلكترون selectron في حين أن كلّ كواركٍ له قريبٌ فائقٌ يُدعى

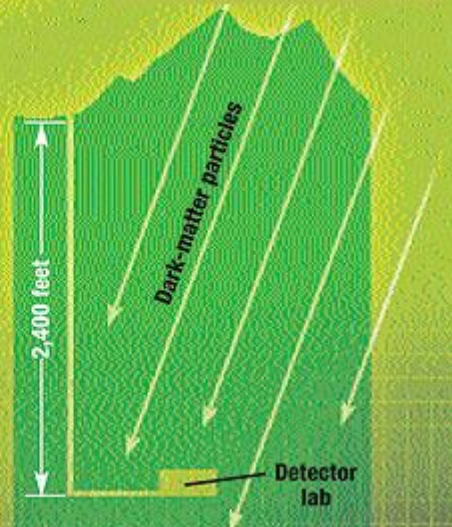
Dark-Matter Searches



ما هذا؟
يستخدم البحث عن المادة الخفية بواسطة علم التبريد صقيفاً من بلورات الجرمانيوم والسيليكون (الفكّل إلى اليسار) للتحقيق عن جسيمات المادة الخفية الافتراضية. فمن المحتمل أحياناً أن تصطدم إحدى هذه الجسيمات مع إحدى النوتات مولدة نبضات صغيرة لكنها ملحوظة من الحرارة والشفحات الكهربائية. تقع التجربة في اعماق منجم (الفكّل في الأسفل) للتخلص من الإشعاعات الناتجة عن الجسيمات الأخرى المعروفة. وتجري العديد من المجموعات البحثية تحارب مماثلة.

كيف يعمل الاختبار؟

تتوافق الجسيمات الفائقة، أو الجسيمات، التي تنبأت بها نظرية الأوتار مع الأرصاد الفلكية التي تُظهر إل أن الكون ممتلئ بمادة خفية غير مرئية. ولم يتمكن أحدٌ بعد من الكشف عن هذه المادة بشكلٍ مباشر. ولو تمكن البحث عن المادة الخفية (#) سيكون الفيزيائيون قادرين على دراسة خصائص هذه الجسيمات ومعرفة ما إذا كانت تتوافق مع تنبؤات نظرية الأوتار. ول سوء الحظ فإن بعض النظريات الأخرى لها تنبؤات مشابهة.



سكوارك squark. ولم يتمكن أحد من الكشف عن وجود أحد الجسيمات، ولعل السبب في ذلك يرجع إلى أن مُسرّعات الجسيمات الموجودة قبل المصادم الهادروني الكبير ضعيفة كثيراً عن القدر المطلوب.

يتوقّع بعض الفيزيائيين أن المصادم الهادروني الكبير سيكون قوياً كفاية بحيث يكشف عن وجود الجسيمات، فمركز المصادم هو نفق دائري يبلغ طوله (محيطه) 17 ميلاً (حوالي 27.36 كم) يقع على الحدود بين فرنسا وسويسرا. يتم في المصادم تدوير حزمتين من البروتونات في اتجاهين متعاكسين. وعندما يُدير المهندسون مفتاح التشغيل تنطلق نبضة كهربائية شدتها 12000 أمبيراً في وشائع ضخمة من المغناط الكهربائية مولدة حقلاً مغناطيسياً يبلغ 100000 مرة من الحقل المغناطيسي الأرضي. ستقوم المغناط بحرف مسار الإلكترونات بحيث تسير على طول النفق الدائري أثناء تسارعها إلى أن تصل إلى سرعة 99.999999 بالمئة من سرعة الضوء وتصل إلى طاقة تقترب من 14 تريليوناً من الإلكترون فولت، أي أنها أقوى من الطاقة المتحررة من الديناميت بتريليونات من الأضعاف.

قبل أن يشرع المصادم الهادروني الكبير بصيده للجسيمات سيكون عليه أولاً اختبار تخوم النموذج المعياري Standard Model لفيزياء الجسيمات وهي النظرية السائدة حول سلوك الجسيمات دون الذرية. فالنموذج المعياري هو أكثر النظريات الكمومية نجاحاً التي تشرح تأثيرات جميع الجسيمات دون الذرية التي تمت مشاهدتها حتى الآن، لكن هذا يُثير شهية فيزيائي الأوتار. فمثل هؤلاء الفيزيائيين يعتقدون أن النموذج المعياري مصطنعٌ وقبيحٌ وناقصٌ بسبب احتوائه على وسائط عددها على الأقل 19 وسيطاً قابلاً للتعديل، وثلاثة نسخٍ شبه متطابقة من الجسيمات دون الذرية، ولا يحوي وصفاً للثقالة.

تعتبر نظرية الأوتار الفائقة أن النموذج المعياري لا يصف سوى النمط الاهتزازي الأدنى للأوتار. ومع هذا فإن النموذج المعياري كان نظرية قيمة على مدى عقود. ويمكن لاكتشاف الجسيمات أن يشير إلى أول فشل له في إعطاء شرح كافٍ للعالم الكمي الأمر الذي سيطلق وابلأ من الاختبارات الجديدة التي يجريها الفيزيائيون التجريبيون الذين يسخرون في بعض الأحيان من نظرية الأوتار لأنها مغرقة في التجريد. غير أن اكتشاف الجسيمات لن يكون خاتمة المطاف لنظرية الأوتار. فبعض الفيزيائيين يُفكرون وجود الجسيمات الشبيهة بالجسيمات دون اللجوء إلى الأوتار.

يمكن للمصادم الهادروني الكبير أن يدعم نظرية الأوتار بطرق أخرى. فعلى سبيل المثال يمكنه خلق ثقوبٍ سودٍ منمنمٍ والذي تنتبأ به إحدى نسخ النظرية، وهو بدوره سيولد نوافير من الجسيمات دون الذرية الدلالية أثناء تحطّمه. (يقول الفيزيائيون أن الثقوب السوداء سيكون صغيراً إلى الحد الذي لن يشكل خطراً بابتلاع سويسرا وبقية الأرض). ومن الممكن أن يكون المصادم قوياً لدرجة أنه يستطيع اختبار إحدى أغرب التنبؤات التي تقدّمها نظرية الأوتار، التي تقول بوجود العديد من الأبعاد. فالنسخ الأخيرة من نظرية الأوتار تنتبأ بوجود سبعة أبعاد مكانية وراء الأبعاد الثلاثة التي نستطيع أن نستشعرها. ويمكن للتصادمات التي ستحدث في المصادم الهادروني الكبير أن تكون قادرة على قذف الجسيمات دون الذرية إلى أحد تلك الأبعاد مخرجةً إياها من ملعبنا ثلاثي الأبعاد. إن الكتلة والطاقة المفقودتين، أو تواتج اضمحلال الجسيمات ذات الأبعاد الأعلى يمكنها أن تُكتشف بوساطة حساسات المصادم الهادروني الكبير.

اختبارات الثقالة في المختبر

هناك طريقةٌ مدهشةٌ وبسيطةٌ لاختبار وجود الأبعاد الأعلى التي تنتبأ بوجودها نظرية الأوتار، هي البحث عن انحرافات قانون نيوتن للثقالة. فقد استنتج نيوتن أن الثقالة تتناقص مع مربع المسافة؛ الأمر الذي يعني أن مضاعفة البعد عن الأرض، على سبيل المثال، سيجعل الثقالة تنخفض إلى الربع. تنتشر الثقالة عبر أرجاء الفضاء الخالي، لهذا فإن خصائصها حساسةٌ لعدد الأبعاد التي تنتشر عبرها. فإذا ما كانت الأبعاد الإضافية التي تنتبأ بوجودها نظرية الأوتار موجودةً حقاً فإن بعضاً من الثقالة سيتسرّب إلى هذه الأبعاد أيضاً. وسيكون بمقدورنا رصد هذا التسرب على شكل انحرافٍ طفيفٍ عن نموذج التربيع العكسي الذي وصفه نيوتن.

لقد تم اختبار نظرية نيوتن بدقةً متناهية في نظامنا الشمسي وما بعده. وهو دقيقٌ جداً لدرجةٍ تجعلنا نستطيع أن نخبر مجسماً فضائياً مثل كاسيني Casini عن الكيفية التي سيشق بها طريقه المتمعج خلال حلقات كوكب زحل وهو على بعد بلايين الأميال عنا. ولكنه ووفقاً لنظرية الأوتار فعند الأبعاد الصغيرة من قبيل الملي متر يمكن للثقالة أن تنتقل عبر الأبعاد الأعلى بل وحتى إلى أكوان موازيةٍ أخرى الأمر الذي سينجم عنه ازدياد في ضعفها.

Gravity-Wave Test

The diagram illustrates a gravity-wave test setup. A central green cube is labeled 'Mirrored cube'. A laser beam, labeled 'Laser', is directed at the cube. The beam reflects off the cube and forms a circular path around it. The path is labeled 'Laser beams'. The background is a green and yellow grid.

ما هذا؟
يستخدم مستشعر (هولتي) مقياس التداخل الليزر الفضائي المزمع إطلاقه في عام 2013 ثلاثة من الأجهزة التي أخذت شكل حرف Y (المثلث إلى اليسار) كل منها مزود بليزرين ومكعبين مزودين بهرايا. تقبس حزم الليزر التي ترد بين هذه الأجهزة (المثلث في الأسفل) موضعها بالنسبة إلى بعضها البعض بدقة تصل إلى جزء من بلون من البوصلة. ويمكن لوجهٍ فضائية مارة (وهي اضطراب في المكان يتفأ عن تسارع حزم كبر الكتلة) أن تغير المسافة ما بين الأجهزة بقدر يمكن رهسه.

كيف يعمل الاختبار؟
لتنبأ نظرية الأوتار بأن تمدد الكون الذي حصل في الثانية الأولى بعد الانفجار الكبر لا بد وأن يولد نمطاً مميزاً من الأمواج الثقالية التي ما تزال تتردد في أرجاء المكان. وإذا ما تمكن مستشعر مقياس التداخل الليزر الفضائي من التقاطها فإن هذا سيتردد بقدر كبر من فهمنا لأصولنا الكونية وتردد نظرية الأوتار يدلل داعم قوي.

منذ سنوات أجرى الفيزيائي جون برايس John Price وزملائه في جامعة كولورادو في بولدر التجربة الأولى للتحقق من وجود الأبعاد الإضافية بواسطة الثقالة. بنى الفريق جهازاً مبتكراً يتألف من قصبتين متوازيتين من التنغستين. إحداهما تهتز بمعدل 1000 هزة في الثانية مولدة اضطراباً ثقالياً ضئيلاً ينبغي له أن يجر القصبية الثانية برقة. يمكن لحركة القصبية الثانية أن تدل على الكيفية التي انتقلت بها الثقالة بين القصبتين.

لقد كان جهاز برايس حساساً للغاية فتمكن من قياس اضطرابٍ يقدر بجزءٍ من البليون جزء من وزن حبة رمل، لكن الباحثين لم يعثروا على أي انحراف عن قانون نيوتن في الثقالة عندما كانت القصبتين تبعدان عن بعضهما مسافةً لا تتجاوز 0.108 ملليمتر. طوّرت العديد من المجموعات البحثية اختباراتٍ لتقصّي سلوك الثقالة عند المسافات المقاربة للمسافة السابقة. وحتى الآن لم تظهر أية إشارة من الأكوان الأخرى. (أو لعل التجربة بينت أنه لا يوجد أكوان موازية في كولورادو).

من المحتمل أن الأبعاد الإضافية لا يمكن أن تنبذى إلا عند المسافات الأصغر من ذلك؛ فنظرية الأوتار ما تزال مبهمّة نوعاً ما بخصوص هذه النبوءة. لهذا فإن علماء تجريبين آخرين يسعون لاختبار قانون نيوتن للثقالة عند مسافات أصغر من حجم الذرة. يحاول عمر محي الدين من جامعة كاليفورنيا في ريفرسايد Riverside أن يقيس التأثير بين كرة صغيرة من البوليسترين مغطاة بالذهب مع صفيحة من الياقوت المغطاة بالذهب. والتأثير بينهما لا يُعزى إلى الثقالة فحسب بل أيضاً إلى الظاهرة الكمومية المسماة مفعول كازيمير Casimir Effect الناشئ عن وجود الطاقة الكامنة حتى في الفضاء الخالي. بدأ محي الدين بمحاولة قياس الثقالة عند مسافات تبلغ عدة مئات من النانومتر، وهو ما يعادل ألف ضعف لقطر الذرة.

في حين أن فريقاً يقوده ريكاردو ديكا Ricardo Decca من جامعة إنديانا وجامعة بورديو قد طور مقاربةً بديلةً يمكنها أن تلغي مفعول كازيمير؛ وبالتالي سنقيس التأثير الثقالي مباشرةً. وقد أنهى مؤخراً تجربةً على المقياس النانوي تُقارن بين القوة التجاذبية بين كرة مغطاة بالذهب وبين عينات اختبارية من الذهب والجرمانيوم مغطاة بطبقة مشتركة من الذهب. فبإجراء مقارنة بين القوى الفاعلة على الذهب والجرمانيوم يمكن استبعاد دور مفعول كازيمير ويكشف عن أي مظهر غير مرئي من قبل للثقالة، الأمر الذي يُقدّم دليلاً على الأبعاد الإضافية التي تحدّثت عنها نظرية الأوتار. ويخطط ديكا وزملاؤه لإجراء تجربةٍ مشابهةٍ لكن باستخدام صفيحتين قريبتين مصنوعتين من نظيري النيكل: النيكل-58 والنيكل-64 اللذين يتطابقان في صفاتهما الكيميائية لكنهما يختلفان في كتلتهما بمقدار 10 بالمئة تقريباً. ولم تجد مجموعة ديكا حتى الآن أية إشارة على وجود الأبعاد الأعلى، لكن النسخ المحسنة من الاختبارات ستكون خلال وقتٍ قصير قيد الإجراء.

البحث عن المادة الخفية

مثلاً هو البحث عن أبعادٍ إضافية فإن البحث عن جسيمات قد لا يحتاج إلى مسرعاتٍ بحجم مدينة تكلفتها عدة بلايين من الدولارات. فقد أظهرت الدراسات الفلكية أن حوالي 23 بالمئة من الكتلة والطاقة الموجودتين في الكون تتكونان من مادةٍ خفية، وهي جسيمات لا يصدر عنها أي ضوء ونادراً ما تتأثر (تتبادل التأثير) مع المادة العادية فيما عدا التجاذب الثقالي. تُحيط هذه المادة غير المرئية بالمجرات وتبلغ عادةً أضعاف وزن المجرة ذاتها. ولا يعرف أحد ممّ تتكون؛ غير أن نظرية الأوتار تتنبأ بوجود وفرةٍ من الجسيمات وهي غير مرئية وذات كتلة كبيرة، وهي الخواص المميزة للمادة الخفية تماماً.

يبدو أن المادة الخفية تتخلل مجرتنا درب التبانة. فلو أنها تتكون من الجسيمات فيلزم أن تكون في كلِّ مكان. وباعتبار أن كوكبنا الأرض يدور ضمن درب التبانة، فإن كوكبنا سيمر بشكلٍ دائمٍ عبر رياحٍ غير مرئية من جسيمات المادة الخفية التي تخترق الكوكب وكلِّ ما عليه: جيرانك، غرفة معيشتك، وحتى جسدك.

تتسابق العديد من الفرق في إيطاليا وفرنسا والمملكة المتحدة واليابان والولايات المتحدة لالتقاط جسيمات المادة الخفية. ويعتمد العديد منهم على المواد عالية النقاوة مثل الزينون Xenon والسائل وبلورات الجرمانيوم المبردة إلى درجات حرارة منخفضة وموضوعة في مناجم عميقة لحماية التجهيزات من الرذاذ المستمر من الجسيمات العادية التي تقصف الغلاف الجوي للأرض. في معظم الحالات ستعتبر جسيمات المادة الخفية خلال المواد دون أن تصدم أي شيء ولهذا تُصبح غير قابلة للكشف. (في المقاييس الكمومية فإن الذرة في أعماقها تتكون من فراغ). لكنه في حالات نادرة يمكن لجسيمات المادة الخفية أن تصطدم مع إحدى الذرات. وسيطلق الارتداد المفاجئ لنواة الذرة وابلأ من الجسيمات المشحونة كهربائياً التي يمكن أن تلتقطها الحساسات.

تُعتبر هذه المقاربة بسيطةً من حيث المبدأ لكنها عملياً دقيقةٌ جداً لأن العديد من الأحداث يمكن أن تتشابه مع جسيمات المادة الخفية. في العام 1999 أعلنت مجموعة من العلماء في جامعة روما أنها وجدت المادة الخفية في كواشفها، لكن غيرها من الفرق تشكك في النتائج عندما لم يتمكنوا من إعادة إجراء التجربة. وأجهزة الاستقصاء عن المادة الخفية بالاستعانة بعلم البرودة Cryogenic Dark Matter Search الواقعة في منجم سودان Soudan في مينسوتا هي حالياً أكثر حساسيةً من تجهيزات جامعة روما بحوالي عشرة أضعاف، ومع ذلك لم تلتقط أية إشارة على الجسيمات التي اقتُفي أكثرها بالحاح.

حالما يتم التقاط أحد جسيمات المادة الخفية في المختبر فإن خصائصها يمكن أن تُحلل وتُقارن مع تنبؤات نظرية الأوتار. إن أحد المرشحين الرئيسيين للمادة الخفية يمكن هو النوترالينو neutralino وهو الجُسيم النظير للوزونات حاملات القوى. تتنبأ نظرية الأوتار بأن النوترالينوات يمكن أن تكون قد نشأت وتلاشت فوراً بأعداد هائلة مباشرةً بعيد الانفجار الكبير. وعندما تبرد الكون سبب انحرافٍ ضئيل عن التوازن نشوء المزيد من النوترالينوات أكثر من تلك المتلاشية مخلفةً الزيادة الموجودة حالياً. وتقيد الحسابات الأخيرة بأن النوترالينوات يمكنها أن تكون متوفرةً بعشرة أضعاف وفرة الذرات. وهذه الوفرة تتطابق مع كمية الطاقة الخفية المخزنة في الكون.

يثق معظم الفيزيائيين من أن الجسيمات التي تُشير إليها على أنها مادة خفية سيتم الكشف عنها، سواءً أكانت هي الجسيمات التي تنتجها نظرية الأوتار أم لا. ولكن ماذا لو أنه – وخلافاً لكل التوقعات – لم يتمكن أحد من التعرف على جسيمات المادة الخفية؟ بالنسبة لعلماء الكونيات، وكما هو بالنسبة للفيزيائيين، فإن هذا سيحدث أزمة فكرية، وعلى الرغم من أن نظرية الأوتار لديها تفسير آخر، وإن كان أقدم، لتقديمه. فمن المحتمل ألا يكون الجزء الخفي مكوناً من جسيمات غير معروفة في كوننا. ومن الممكن أنه يتكون من جسيمات تقع خارج كوننا لكنها تحوم فوق رؤوسنا في أبعاد متوازية.

قيد يبدو هذا التفسير وكأنه مأخوذ من رواية من روايات الخيال العلمي (وهي في الحقيقة تُشبه مبدأ عدم المرئية³ الذي وضعه ويلز H. Wells في روايته الرجل الخفي (The Invisible Man) لكنها تنتج في الحقيقة بشكل طبيعي من رياضيات الأبعاد الإضافية لنظرية الأوتار. تخيل لبرهة أن كوننا ذو بُعدين تماماً مثل قطعة من الورق. والان تخيل كوناً على شكل ورقة أخرى يتوضع بشكل مواز لكوننا. سنغفل عن الكون الآخر حتى ولو كان يبعد عنا مسافة صغيرة؛ لأننا لن نتمكن من رؤيته لأنه لا توجد طريقة للإحساس أو الإشارة إلى اتجاه له بعد إضافي يقود إلى الكون الآخر.

فلو أن كوناً آخر ثلاثي البعد مفصولٌ عنا بالأبعاد الإضافية فإننا وبشكلٍ مشابه لن نتمكن من رؤيته مباشرةً حتى ولو كان مجاوراً لنا. يُخمن القليل من الفيزيائيين مثل جو لايفن Joe Lykken من مختبر فيرمي الوطني وليزا راندول Lisa Randall من جامعة هارفارد بأن حالتنا في الكون الحقيقي هي تماماً مثل هذا. تتنبأ النسبية العامة لأينشتاين بأن الثقالة الناتجة عن المادة في الأكوان الأخرى ستسرب إلى كوننا. وعليه يمكننا الشعور بشدّ المادة التي لا يمكننا رؤيتها – وهذا تفسيرٌ آخر محتمل للمادة الخفية. ويمكن لهذا الشد غير المرئي أن يكون إشارة إلى وجود الكون ذو الأبعاد الإضافية الذي تنتج بوجوده نظرية الأوتار.

لقد لاحظ الفلكيون أن المادة غير المرئية تميل إلى التجمّع حول المجرات مشكّلةً هالةً كرويةً تمتد حتى عشرة أضعاف قطر المجرة المرئية. ومن المحتمل أن هذا يحدث بسبب شدّ مجموعاتٍ ضخمة من المادة الظلية في الكون الموازي للمادة في كوننا مسبباً تشكّل مجراتنا في مواضع مناظرة.

لا يوجد مقترحات مقنعة عن كيفية اختبار هذه الفكرة، لكن من الممكن أن يأخذها العلماء على محمل الجد إذا ما أسفرت جميع عمليات البحث عن المادة الخفية المتوضّعة في كوننا عن لا شيء.

رياضياتٍ بحثة

على الرغم من الأفكار الجديدة والنشاط التجريبي فإنه من المحتمل ألا تجد أي من هذه الاختبارات أي دعمٍ لنظرية الأوتار. فمن المحتمل أن يظهر الدليل فقط عند طاقاتٍ تتجاوز بكثير الإمكانيات المتاحة بالتقنيات الحالية. وقد تكون الطريقة الوحيدة لدراسة الأوتار مباشرةً هي إجراء تجارب عند سوية الطاقة المسماة طاقة بلانك، وهي سوية من الطاقة لم تكن موجودة إلا في غضون 10^{-43} من الثانية الأولى بُعيد الانفجار الكبير.

وبالنسبة لأولئك الذين يرغبون في معرفة الأجوبة قيل موتهم فإن هذا الاحتمال مخيبٌ للأمل. ومع نفاذ صبرنا للنتائج فإننا نميل إلى نسيان أن العديد من الأفكار العظيمة في العلم انتظرت لقرونٍ حتى تحظى ولو بتأكيد غير مباشر. فقد تنبأ في عام 1783 الفلكي جون ميتشل John Michell بوجود نجومٍ لها كتلٌ كبيرة جداً لدرجة أنه حتى الضوء لا يستطيع الإفلات من ثقالتها الهائلة. وقد كانت نبوءته غير قابلة للتصديق لأن هذا الجرم كان غير قابلٍ للرصد. وبعد منتي سنةٍ بعد ذلك التاريخ قدّم مقرب هابل الفضائي الدليل المذهل على كون الثقوب السوداء حقيقة وأنها شائعة الوجود – ليس عن طريق رؤية الثقوب السوداء بذاتها ولكن عن الكشف عن أقراصٍ من الغاز الحار التي تدور حولها.

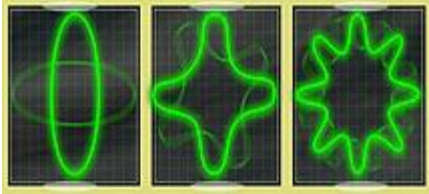
تُقدّم النظرية الذرية كذلك مثلاً على تأخر التأكيد. فالفيلسوف اليوناني ديمقريطس قد تنبأ بأن المادة تكون من ذرات في القرن الرابع قبل الميلاد. وفي عام 1906 وبعد مرور ما يزيد على ألفيتين أقدم الفيزيائي لودفيج بولتزمان Ludwig Boltzmann على الانتحار لأسباب يعود بعضها إلى أنه أمين بشكلٍ قاسٍ لإيمانه بوجود الذرات التي لم يكن من دليلٍ مباشرٍ على وجودها. في حين أن مقدرتنا على رصد الذرات ومداولتها (منازلتها) بشكلٍ مباشرٍ تعود إلى أقل من 20 عاماً.

بعض العلماء النظريين يعتقدون أن الحكم النهائي على نظرية الأوتار لن يأتي من التجربة أساساً، بل إن الإجابة ربما تأتي من الرياضيات البحتة. والسبب الرئيس لذلك أن التنبؤات التي تطرحها نظرية الأوتار غير مكتملة التعريف الأمر الذي يعني أن النظرية غير ناجزة بعد. والرياضيات التي تستند إليها نظرية الأوتار تم اكتشافها مصادفةً من قِبَل طالبين كانا في مرحلة ما بعد الدكتوراه وهما الإيطالي غابرييل فيزيانو Gabriele Veneziano والياباني ماهيكو سوزوكي Mahiko Suzuki اللذان كانا يعملان بشكلٍ مستقلٍ عن بعضهما البعض في عام 1968. وما انفكت النظرية تتطور على دفعاتٍ منذ أن انطلقت منذ ذلك الحين. وحتى أكبر المناصرين للنظرية يوافقون على أن النسخة النهائية منها لم تحدد بعد. وعندما يتم تحديدها سيكون من الممكن أن نصبح قادرين على إخضاعها لاختبارٍ رياضياتي.

³ أي كون الشيء غير مرئي. (المترجم)

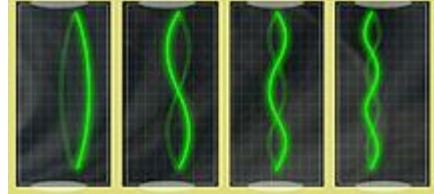
فلو كانت نظرية الأوتار مكملةً لأمكننا بالاستعانة بها حساب الخصائص الأساسية رياضياتياً للكون انطلاقاً من المبادئ الأولية. فعلى سبيل المثال سيكون عليها تفسير جميع الخصائص للجسيمات دون الذرية الشائعة بما في ذلك شحنتها وكتلتها وغيرها من الخواص الكمومية. كما ينبغي أن ينتج الجدول الدوري للعناصر الذي يدرسه الطلاب في صفوف الكيمياء عن النظرية مع جميع خصائص هذه العناصر بدقة تامة. وإذا ما كانت الخصائص المحسوبة لا تتوافق والميزات المعروفة للكون فستكون نظرية الأوتار نظريةً تافهةً فوراً. أما إذا وافقت التنبؤات الواقع بدقة فإن هذا سيعتبر واحداً من أهم الاكتشافات في تاريخ العلم.

لقد صرّح أينشتاين مرةً: "إن المبدأ الخلاق يكمن في الرياضيات. لهذا أعتبر أنه التفكير المجرد - بمعنى من المعاني - يمكنه إدراك الحقيقة، تماماً مثلما حلّم القدماء". وإذا كان هذا صحيحاً فإن بإمكان فيزيائي مغامر إثبات نظرية الأوتار قريباً. يمكن للبرهان المتناسك ألا يحتاج إلى سنين من الجهد وبلابيين الدولارات، بل يمكن أن يأتي بدلاً من ذلك من الأدوات المعرقة في الأساسية للعلم: الورقة والقلم والعقل البشري.



المفتوح والمغلق

كما هي الحال في الأوتار العادية فإن الأوتار دون الذرية يمكنها أن تهتز على شكل جديلة مفتوحة (الشكل المجاور) أو على شكل عروة مغلقة (الشكل الأعلى). وفقاً لإحدى صيغ نظرية الأوتار فإن الثقالة الكمومية مُضمّنة في الأوتار المغلقة، في حين أن المادة توصف بكل من الأوتار المفتوحة والأوتار المغلقة. وتمثل الترددات (التواترات) الأعلى للاهتزاز طاقةً أكبر.



عالم الأوتار

عند المقاييس البالغة الصغر والتي تصغر الذرة بقدر كبير تتشكل المادة والقوى جميعاً من أوتار مهتزة من الطاقة. على خلاف الوتر ثنائي البعد الظاهر هنا فإن الأوتار التي تُكون العالم دون الذري يُعتقد أنها تهتز في عشرة أبعاد. تُقدم هذه النظرية المفاجئة وصفاً موحداً محتملاً لكامل الواقع الفيزيائي.

$$L = \langle \Psi^+ | i\partial_\tau - H | \Psi \rangle + g \langle \Psi^+ | \Psi^2 \rangle$$

تصف هذه المعادلة التي شارك المؤلف في صياغتها الوتر في الأبعاد العشرة. ومن غير الممكن أن تكون نهائيةً لأنها لا تتضمن البعد الحادي عشر الذي يحتل مكاناً بارزاً في نظرية الأغشية (M-theory). وإذا تمكن الفيزيائيون من إيجاد نسخة من هذه المعادلة تتضمن الأغشية وتصف الحقيقة الكمومية فيكون لديهم النسخة النهائية من نظرية الأوتار، وربما كذلك المعادلة التي تصف الكون.

المؤطر:

من يدعم نظرية الأوتار؟

خلال تاريخها الممتد إلى أكثر من أربعين سنةً خلت، مرّت نظرية الأوتار بثورتين رئيسيتين. أظهرت الأولى أن الأوتار تصف الثقالة والجسيمات وأنها خالية من التناقضات الرياضية. ووحدت الثانية النسخ المتعددة لنظرية الأوتار من خلال إضافتها البعد الحادي عشر. وفيما يلي بعض من الباحثين الأساسيين الذين قادوا تطوّر النظرية واستمروا في دفعها قُدماً. جون شوارتز John Schwartz من معهد كاليفورنيا للتقانة Caltech الذي أظهر أن نظرية الأوتار يمكنها وصف الثقالة الكمومية، مطلقاً بذلك أول ثورةٍ للأوتار الفارقة في عام 1984.

مايكل غرين Michael Green من كامبردج عمل مع شوارتز مؤسساً قابلية اعتماد نظرية الأوتار على أنها نظرية كل شيء. ديفيد غروس David Gross من جامعة كاليفورنيا، سانتا باربارا ساعد في تطوير "نظرية الأوتار المهجنة" Heterotic String Theory في أواسط الثمانينيات. وحصل على جائزة نوبل في عام 2004 مشاركةً.

جوزيف بولتشيونسكي Joseph Polchinski من جامعة كاليفورنيا، سانتا باربارا الذي أوضح أن الأغشية متعددة الأبعاد يمكنها توصيف أجسام كبيرة مثل مجموعة من الأوتار المفتوحة.

إدوارد ويتن Edward Witten من برينستون وكان القوة الدافعة وراء نظرية الأغشية M-theory التي نشأت خلال الثورة الثانية للأوتار الفارقة في أواسط التسعينيات.

بول تاونسند Paul Townsend من كامبردج طور بالتعاون مع ويتن نظرية الأغشية، وهي نموذجٌ يحوي أحد عشر بعداً ويوحد بين أشكال متعددة لنظرية الأوتار.

كومرون فافا Cumrun Vafa من هارفارد وضع نظرية الأوتار على أساسٍ نظريٍ صلب في عام 1996 عندما ساهم في استخدامها لحساب أنتروبية الثقوب السوداء.

جوان مالداسينا Juan Maldacena من برينستون أوجد ارتباطاً بين نظرية الأوتار ونظرية الحقل في عام 1997 رابطاً بذلك بين فرعين من الفيزياء الكمومية.

تقنية الاستشعار عن بعد وثورة الاستكشافات الواعدة

م عبد العالي على

مهندس جيولوجي - باحث في علوم الارض والكون

في هذا العصر المتسم بالتطور والتقدم في مجالات المعرفة الإنسانية والتغيرات العظيمة في مجالات الاتصال والتكنولوجيا، وعظم المنافسة الاقتصادية، صار التوجه نحو دفع الكفاءة متطلباً وهدفاً أساسياً لكل المؤسسات والدول وأصبح لزاماً على كل من أراد التفوق والتقدم على كافة الأصعدة العلمية والوظيفية، أن يتسلح بالمعرفة المتعمقة، والمقدرات المتنوعة والقابلية والمواكبة والمنافسة. لقد غدونا في عصر لا يعرف اليأس وأضحت فيه التقاتلات تجدد بمتواليات هندسية وأخذت المعرفة تتسارع مع الأنفاس وغدا الشعاع في كل مكان: "المعرفة هي القوة، التكنولوجيا هي المحرك" وفي المشاريع الهندسية لا يعتمد نجاح هذه المشاريع على المعرفة العلمية والعملية بالعلوم الهندسية فقط، بل لا بد لإتجاح هذه المشاريع الهندسية وخاصة في مجال استكشاف واستخراج الخامات من ربط المعلومات الهندسية بمعلومات وفيرة في مجالات الإدارة والاقتصاد وأدوات اتخاذ القرار وهكذا لا يتم اتخاذ قرار تنفيذ هذه المشاريع الضخمة إلا وفق معطيات الجدوى الاقتصادية مع إمكانية التطبيق.

المقدمة

عودة تاريخية الى نشأة علم الاستشعار

تم تركيب أول رادار على ظهر المدمرة الأمريكية "اليري" وظهرت كذلك الرادارات التي تتحكم في المدافع المضادة للطائرات الحربية وادارات الإنذار المبكر بعيدة المدى. وفي عام 1939م تم اختراع المجنيترون ذي الفجوة (cavity magnetron) على يد المهندسين البريطانيين جون راندال وهاري بوت (John Randall & Harry Boot) وهذا المولد وعلى العكس من المجنيترون العادي قادر على توليد ترددات في منطقة الميكروويف وقادر كذلك على إنتاج قدرات كبيرة جدا تصل لمئات الكيلووات. ولقد تم خلال الحرب العالمية الثانية (1939-1945م) تطوير الرادارات بشكل كبير جدا بسبب الحاجة الماسة لها وقد تمكن الأمريكيان من تصنيع رادار يعمل على تردد ثلاثة جيجا هيرتز باستخدام المجنيترون بينما كانت جميع الرادارات الألمانية تعمل على ترددات دون واحد جيجا هيرتز مما ساعد في انتصار الحلفاء على ألمانيا. وفي عام 1946م تم استخدام الرادار لقياس بعد القمر عن الأرض. وخلال السنوات التي تلت الحرب بدأ باستخدام الرادارات في التطبيقات المدنية المختلفة كمراقبة الملاحة الجوية والبحرية وفي الأرصاد الجوية وفي استكشاف الفضاء ودراسة التضاريس الأرضية. وفي عام 1954م تم إنتاج أول رادار يعمل بنظام دوبلر حيث يمكنه تحديد سرعة الأهداف المتحركة. ومع ظهور الحواسيب والمتحكمات الدقيقة ومعالجات الإشارات الرقمية طرأت تحسينات كثيرة على أنظمة الرادار من حيث التحكم بالرادار لغرض متابعة الأهداف ومن حيث القدرة على استخلاص معلومات كثيرة من الإشارات المرتدة عن الأهداف. خلال الحرب الباردة بين القطبين كانت الأقمار الاصطناعية تعتبر من الإنجازات العلمية التي يحيطها هالة كبيرة من السرية والغموض حيث انحصرت استخدامها في بادئ الأمر على الأغراض العسكرية فقط مثل أعمال الملاحة البحرية والمراقبة الجوية وعمليات التجسس، أما الآن فقد أصبحت تمثل جزءا ضروريا من حياتنا اليومية وتعددت استخداماتها لتشمل مجالات عديدة مثل الاستعانة بها للتنبؤ بالأحوال الجوية والاستقبال التلفزيوني الفضائي فضلا عن الاتصالات الهاتفية التي تتم بين الملايين من الناس بمختلف دول العالم.

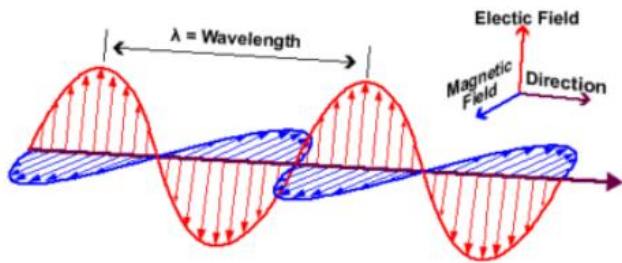
يعتبر أبسط أجهزة الاستشعار عن بعد حالياً هي آلة التصوير العادية التي تستخدم الضوء المنعكس عن الأجسام تماماً كالعين البشرية وقد شرحت الآلية مسبقاً منذ حوالي سنة 411هـ/ 1021م على يد العالم العربي المسلم ومؤسس علم البصريات ابن الهيثم. لتظهر بعد ذلك تطورات خاطفة لعلم الضوئيات ففي سنة 1887م ظهرت فكرة استخدام الموجات الكهرومغناطيسية لكشف الأهداف مع اكتشاف الأمواج الكهرومغناطيسية على يد الفيزيائي الألماني هنريتش هيرتز (Heinrich Hertz) والذي اكتشف أيضاً أن هذه الأمواج تنعكس عند اصطدامها بالأجسام المعدنية والعازلة. وفي عام 1903م تمكن المهندس الألماني كريستيان هولسمايير (Christian Hulsmeyer) من إجراء تجريبه تمكن من خلالها كشف وجود سفينة من خلال الضباب ولكن دون تحديد المسافة. وفي عام 1921م تمكن ألبرت هول (Albert Hull) من اختراع أول أشكال الصمام الإلكتروني المسمى بالمجنيترون (Magnetron) وهو مذبذب قادر على توليد ترددات عالية جدا وبقدرات عالية. وفي عام 1922م ظهر أول نظام لرادار طويل المدى نسبياً على يدي العالم الإيطالي المشهور ماركوني (Marconi). وفي عام 1930م تمكن المهندس الأمريكي هايلاند (Lawrence A. Hyland) وهو في مختبر البحرية الأمريكية من كشف أول طائرة باستخدام ما يسمى بنظام كشف الأهداف بالراديو (الأمواج الكهرومغناطيسية) وكان التردد المستخدم ثلاثة وثلاثين ميجا هيرتز. وفي عام 1934م تمكنت البحرية الأمريكية من تصميم أول رادار نبضي لكشف وجود الطائرات دون تحديد بعدها وكان يعمل على تردد ستين ميجا هيرتز وقد وصل مداه لأربعين كيلومتراً. وفي 1935 حصل العالم الإنكليزي واتسون واط (Watson-Watt) على براءة اختراع لرادار يستطيع أن يحدد المسافة. وفي عام 1936م تم اختراع صمام إلكتروني آخر وهو الكلايسترون (Klystron) والذي يستخدم لتوليد وتضخيم الإشارات في نطاق الأمواج الدقيقة وقد لعب مع المجنيترون دوراً كبيراً في تطوير أنظمة الرادار الحديثة. وفي عام 1937م

- قدرة التمييز الإشعاعي: وهي أصغر كمية من الطاقة يمكن أن يسجلها المستشعر، والقيمة الإشعاعية أو شدة سطوع عنصر الصورة «البيكسل» هي معدل القيمة الإشعاعية الواردة من أجزاء البيكسل كافة.

- قدرة التمييز الزمني: وهي المدة الزمنية الفاصلة بين المسح والآخر للمنطقة نفسها. أي المدة الفاصلة بين الزيارة والأخرى للمنطقة من قبل الساتل الصناعي. وتجدر الإشارة إلى أن المستشعرات تقسم إلى نوعين من حيث اعتمادها على مصدر الطاقة.

العناصر الفيزيائية للاستشعار عن بُعد:

مصدر الطاقة: ليس الضوء المرئي وحده شكلاً من أشكال الطاقة الكهرومغناطيسية، فالأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية وأشعة غاما هي أشكال أخرى مألوفة لهذه الطاقة تشع طبقاً لنظرية الموجات الكهرومغناطيسية الأساسية.



شكل 2 : رسم توضيحي لمركبات الإشعاع الكهرومغناطيسي

تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الأوساط المختلفة بسرعة ثابتة تتحدد من قيم السماحية الكهربائية permittivity والنفاذية المغناطيسية permeability للوسط المعني حيث تساوي معكوس الجذر التربيعي لحاصل ضرب السماحية في النفاذية، وتبلغ سرعة الانتشار في الفضاء الحر ثلاثمائة ألف كيلومتر في الثانية تقريباً وهي نفس سرعة الضوء في الفراغ والذي ما هو إلا أحد أشكال الموجات الكهرومغناطيسية كما اكتشف ذلك ماكسويل. إن سرعة انتشار الموجات في أي وسط لا يمكن أن تزيد عن سرعتها في الفراغ لأن قيم السماحية والنفاذية لهذه الأوساط أعلى من قيمهما في الفراغ (شكل 2).

وعندما تنتشر موجة كهرومغناطيسية في وسط ما فإن المسافة بين قمتين من قممها مقاسة بالأمتار يسمى طول الموجة wavelength والتي تساوي حاصل تقسيم سرعة انتشار الموجة على ترددها frequency.

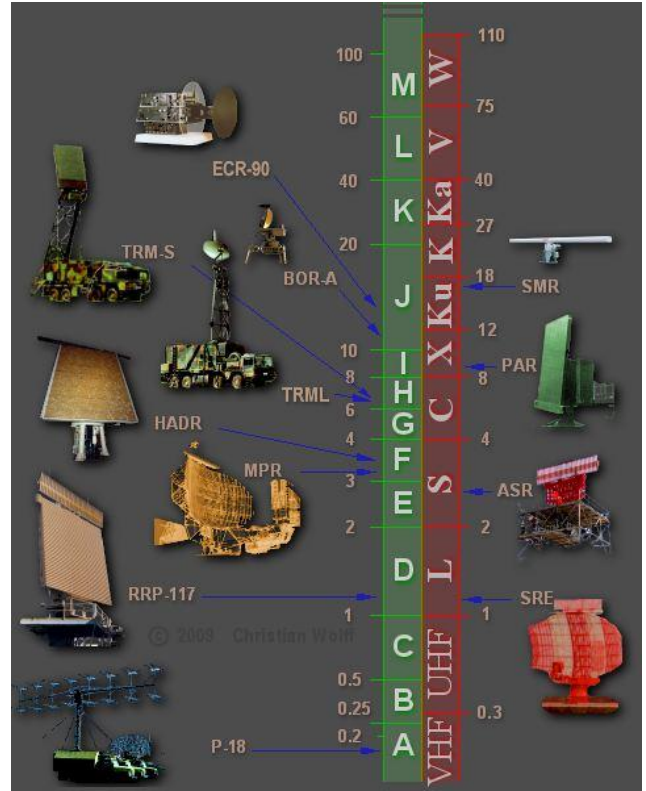
$\lambda = v/f$ بحيث أن v هي سرعة تقدم الموجة و f هو تردد الموجة

سرعة تقدم الموجة تساوي 3×10^8 m/s لموجة ضوئية في الفراغ، وتمثل عندها بالحرف c كما أن الطاقة ترتبط مع التردد بالعلاقة التالية:

$$E = hv$$

حيث v التردد h ثابت طبيعي يسمى ثابت بلانك،

- طول الموجة: فكلما كانت الموجة أطول كان الاختراق أكبر (الشكل 6).



شكل 1. وسائل الاستشعار عن بعد ومختلف نطق التردد

« المستشعر » sensor هو أداة يمكنها أن تستقبل وتسجل الأشعة المنعكسة عن المادة المدروسة أو المنبعثة منها ضمن مجال طيفي واحد أو عدة مجالات طيفية. وقد تم تصميم مستشعرات خاصة لدراسة الأرض من الفضاء تتلاءم مع النوافذ الجوية. وفي حالات خاصة يتم تصميم مستشعرات نوعية تتلاءم مع الجو أو طبيعة الدراسة (شكل 1)، ويمكن تقسيم المستشعرات إلى ما يلي:

- كاميرات الفيديو والتصوير الجوي وكاميرات التصوير الفضائي.

- أجهزة قياس الأشعة (الراديو متر) التي تسجل الأشعة ضمن نطاقات طيفية معينة.

- أجهزة قياس الطيف (سيكترومتر) التي تسجل الأشعة ضمن مجال طيفي معين.

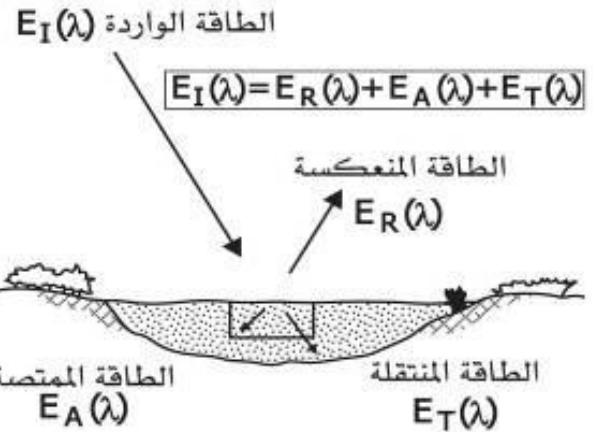
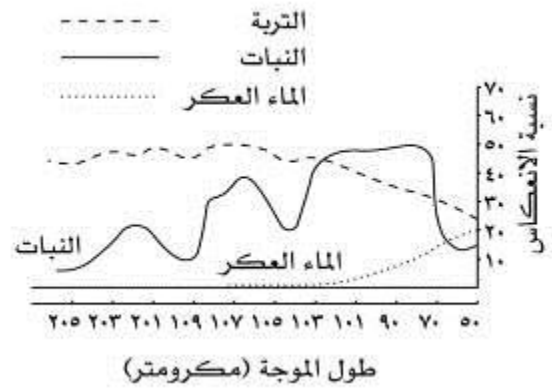
- المواسح مثل الماسح المتعدد الأطياف S.S.M والماسح الغرضي (أو الموضوعي M.T) (المحمولة على متن السواتل لاندسات، حيث تقوم بعملية مسح صوري منتظم لمنطقة من الأرض، وقد مكّن هذا النظام من تسجيل المعطيات على أقراص حاسوب مغمطة باستخدام أرقام افتراضية تمثل مختلف الشدات اللونية للأهداف المدروسة، وتراوح قيم هذه الشدات بين 0 و 255 درجة من اللون الرمادي لمختلف المجالات الطيفية ويتم تسجيل شدة السطوع لأصغر مساحة يمكن تمييزها على الأرض. ولكل مستشعر أربع قدرات تمييز هي:

- قدرة التمييز المكاني: وهي أصغر مساحة يمكن أن يميزها المستشعر على سطح الأرض وتدعى عنصر الصورة pixel.

- قدرة التمييز الطيفي: وهي عدد النطاقات الطيفية التي يمكن أن يسجلها المستشعر.

- نسبة الرطوبة: فكلما كانت الرطوبة أقل كان الاختراق أكبر.

- قوام التربة: (شكل 3) فكلما كان القوام أخشن كان الاختراق أكبر. وقد استخدمت أجهزة الرادار لكشف ما تحت السطح في البحث عن المياه الجوفية وأثبتت هذه الطريقة نجاحها في معظم الحالات خاصة في حال جفاف ما تحت السطح، لأن الرطوبة الزائدة أو المياه توهن الإشارة الرادارية وتقلل من كمية الأشعة المرتدة مما يؤدي إلى تسجيل الإشارة بشدة لونية عاتمة تدل على وجود مياه. إن تحليل الصور الرادارية يشبه تحليل الصور الفضائية ولكن الحصول على الصور الرادارية يتم بالموجات القصيرة لذلك فإن الصور الرادارية تمثل الصفات التي تؤثر في مقدرة المواد المصورة على عكس ترددات الموجات القصيرة، وربما يحصل عدم فهم هذه الصور بسبب ظهور بعض المواد المصورة التي يؤثر مظهرها في الصور الفضائية العادية، فالصور الفضائية العادية تمثل الأشعة المنعكسة عن المواد المصورة التي تتأثر بالكثير من صفات المادة.



شكل 3 : علاقة طول الموجة ومدى الاختراق والانعكاس بمختلف الأجسام

تقسيم الاستشعار عن بعد او الصور الاستشعارية حسب المصدر الطاقى:

تحتاج صور الأقمار الاصطناعية مثل بقية الصور الى موجات تنعكس عن الجسم المراد تصويره، لكي تلتقط على اللوح الحساس ، (negative) وبالتالي هناك نوعان من الصور:

صور نشطة : Active تعتمد على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه، مثل أقمار الرادار.

صور غير نشطة : passive تعتمد على مصادر الطاقة الطبيعية، مثل أشعة الشمس أو الإشعاع الطبيعي.

مميزات الصور الاستشعارية

تتميز الصور الحديثة للاستشعار عن بعد بأنها بيانات ذات نوعية عالية المستوى لأنها، تمتلك الخواص التالية:

1. ارتفاع درجة التفريق: حيث انتقلت من 79×57م في جيل الأقمار MSS إلى 30×30م في جيل الأقمار TM، و 20×20م أو 10×10م في حالة القمر الفرنسي "سبوت"، ثم جاءت طفرة الجيل الثالث ليقدّم دقة إضاحية عالية للصورة الفضائية، وذلك بتصغير المساحة الأرضية، التي تمثل النقطة الأساسية Pixel، حيث بلغت هذه المساحة 3×3 أمتار في الأقمار Early Birds، ثم 1×1 متر، و 4×4 أمتار في الأقمار Quick Birds.

2. ارتفاع درجة الدقة الطيفية: Spectral Resolution ويقصد به ضيق المدى الطيفي، أو قصر الطول الموجي، الذي يتم خلاله التقاط الموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة من الأجسام الأرضية، حيث يتباين المدى الموجي من 90 إلى 110 نانومتراً في القمر الفرنسي "سبوت"، ويتراوح هذا المدى في الجيل الثاني TM بين 70 نانومتراً في القمر TM-1 و 250 نانومتراً بالنسبة للقمر TM-6. ثم جاء الجيل الثالث لينقلنا إلى مدى طيفي ونوعية فضائية وطيفية وتعدد طيفي آخر، وذلك عند استخدام أجهزة الاسبكترومتر، والتي تعرف باسم CASI، والتي تعتمد على ديناميكية المدى الطيفي للقنوات Spectral Band Range، وديناميكية درجة التفريق.

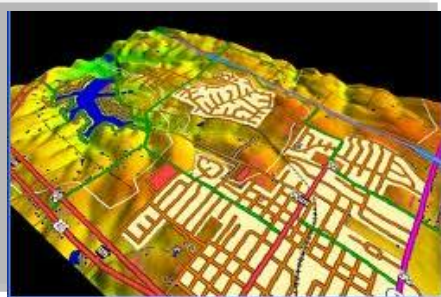
3. تعدد القنوات، أو الأطوال الموجية، التي يتم عليها التقاط انبعاثات الأجسام الأرضية، فبنظرة إلى بيانات صور القمر "سبوت"، نجد أنها تلتقط فقط على ثلاث موجات، بينما يعطي الجيل الأول من أقمار "الاندسات" بياناته على أربع قنوات، وقد زادت إلى سبع قنوات، في بيانات الجيل الثاني TM، وجاء الجيل الثالث، من بيانات الاستشعار السالب، ليقتز بعقد القنوات إلى 545 قناة.

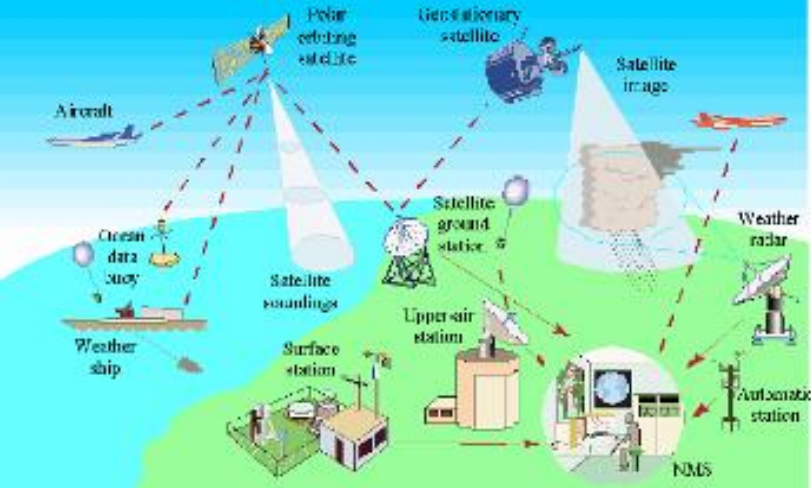
4. بيانات الجيل الثالث لا تحتاج إلى إجراء تصحيحات هندسية، ولا تعاني الإزاحة الطبوغرافية.

5. إمكانية تغيير المساحة الأرضية، التي تمثلها النقطة الأساسية للصورة، وذلك بتغيير ارتفاع الطيران، وكذلك سهولة تغيير عدد القنوات وأطوال موجاتها، وبالتالي تعدد مجالات الاستخدام.

6. توافر الإحداثيات الجغرافية للبيانات الحديثة، وذلك بفضل وجود جهاز الملاحة الكونى GPS، المحمول على الأقمار الصناعية، وبدا، تصبح البيانات من النوعية المطلوبة، التي تمتلك إحداثيات أرضية.

استخدامات وفوائد الاستشعار عن بعد في مجال الجيولوجيا:





سطح هذا الكوكب، ليبحث فيه عن الثروات الكامنة، وليعيد تشكيله ليناسب احتياجاته .

فمند أن انكب العلماء الأمريكيون خلال الخمسينيات من القرن العشرين على نوع من الصمامات المُفَرَّغَة يسمى الكلايسترون. ونجحوا في تطوير كلايسترون عالي القدرة، يناسب أجهزة الرادار التي لا تتطلب إلا تغييراً طفيفاً في تردد الموجة الدقيقة من نبضة لأخرى. كما حسّن العلماء بعد ذلك قدرة الكلايسترون، بحيث استطاع توليد موجات دقيقة ذات مستوى قدرة فائق، وساعد هذا التطور على زيادة مدى الرادار. وعكف العلماء على تحسين حساسية الرادار. وفي أواخر الستينيات من القرن العشرين صمّموا أجهزة استقبال لا تُصدِر إلا قليلاً من الضجيج الداخلي الذي يتداخل مع استقبال الأصداء الخافتة.

وأسهّم التطور السريع في الحواسيب الإلكترونية الذي تم بعد الحرب العالمية الثانية كثيرًا في تقنية الرادار؛ حيث ساعد في تحسين أداء معالج الإشارة، وأمكن تحليل الأصداء بكفاءة عند سرعات عالية. كما أن الحواسيب مكّنت من تقديم المعلومات بصورة أكثر ملائمة للعاملين بالرادار.

كذلك استفاد الرادار من اختراع الترانزستور في عام 1947م، ونبائط حالة الصلابة ذات الصلة خلال الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين، حيث مكّنت هذه الأجهزة المهندسين من تطوير رادارات أخف وموثوق بها، بالإضافة إلى أن المهندسين استخدموا جهازاً منها سمي مُزيج الطّور لتطوير نوع من الرادار. وسمي هذا الرادار بالصّيف المتطور، ويحرّك إشارة الحزمة إلكترونياً بدلاً من تدوير الهوائي، وهذه الرادارات مفيدة بصورة خاصة في المواقع حيث تنتقل الإشارة بسرعة من هدف إلى آخر.

واستكمل الفيزيائيون في أواخر الستينيات من القرن العشرين الليزر، وهي نبيطة معقدة تنتج حزمة شديدة من الضوء. ونجم عن هذا العمل تطوير الرادار الضوئي الذي يعمل على الترددات العالية للضوء الليزري. ويتطلب هذا النوع من الرادارات هوائياً بحجم الدبوس لإرسال إشارة حزمة ضيقة للغاية.

الرادار في المستقبل:

ينتطع الباحثون اليوم إلى طرُق لتقليص حجم رادارات الموجات الدقيقة وتصنيعها بكلفة قليلة، ويتوقعون إنتاج وحدات رخيصة بحجم الجيب، باستخدام دوائر متكاملة ومعالجات دقيقة وأجهزة إلكترونية مصغرة أخرى. ويمكن أن تستخدم وحدات الرادار هذه لتساعد المكفوفين، كما يمكن استخدامها وسائل إنذار لمنع اصطدام السيارات.

-تمثل تطبيقات الاستشعار عن بعد في أعمال الجيولوجيا أهم التطبيقات؛ حيث زودت الجيولوجيين بمعلومات عن تشكيل طبقات الأرض ومعرفة أماكن الفوالق والتشققات الأرضية والمعالم الجيولوجية، كما ساعد الاستشعار عن بعد في زيادة كفاءة تصنيف أنواع الصخور باستخدام تقنيات التحليل وإعداد الخرائط من المرئيات الفضائية. تعرض معلومات الاستشعار عن بعد في خرائط بمقاييس رسم مختلفة تكون مفيدة في أعمال التنقيب عن المعادن والبتروول وخلافه، كما تعتبر مرئيات الاستشعار عن بعد ذات جدوى اقتصادية وقيمة عالية في الدراسات لتغطيتها مناطق شاسعة الأبعاد وقد تأتي بيانات غير معروفة في السابق من خلال إجراء المسوحات الأرضية، لذا فإن المرئيات الفضائية مع بيانات التعدين الأخرى الخاصة بأعمال التنقيب والاستكشاف الجيولوجي مما ساعد في تحسين تمييز وتفسير تكوينات وتشكيل سطح الأرض. وكذلك دمج معطيات المرئيات الفضائية مع القياسات الجيوفيزيائية، مما ساعد في الحصول على تفسيرات جيدة لجيولوجية مناطق التعدين وإجراء الدراسات التفصيلية لها.

أضافت تقنيات الحاسب الآلي والتقدم في مجال الإلكترونيات العديد من التحسينات والتعزيزات للمرئيات والمعطيات الرقمية، وقد أدى ذلك إلى الحصول على التفسير الدوري المستمر والجيد والمنطقي لمعطيات المرئيات الفضائية.

ومما تقدم ذكره، يمكن إبراز فوائد الاستشعار عن بعد كمصدر لبيانات مساحة المنجم والتعدين في الآتي:

- (1) زيادة وتحسين البيانات في مناطق التعدين المعروفة والمناطق النائية والتي يصعب الحصول على بياناتها بالطرق الأخرى
- (2) انسجام وتناسق البيانات المكانية مما يسهل أعمال التحليل وتفسير البيانات والاستفادة منها
- (3) بيانات الاستشعار عن بعد تعتبر بيانات مكانية مستمرة مقارنة ببيانات طرق المسح الأرضي الأخرى، كما توفر بيانات مكانية ومعلومات أكثر وأفضل
- (4) تكون بيانات الاستشعار في شكل يناسب إجراء معالجة البيانات بأجهزة الحاسب الآلي
- (5) إمكانية الحصول على بيانات بصفة دورية
- (6) تعتبر قياسات الاستشعار عن بعد، مكملة للقياسات والمسوحات الأرضية الأخرى.
- (7) يساعد الاستشعار عن بعد على الحصول على بيانات كثيرة بتكلفة أقل وفي فترة زمنية مناسبة

الثورات العلمية الواعدة لتقنيات الاستشعار عن بعد

التقدم المستمر:

وإذا كان الإنسان قد استطاع عن طريق الخروج إلى الفضاء أن يطل على الكرة الأرضية، التي عاش ملامصاً لسطحها ملايين السنين، وأن يتفرس في ملامحها وأبعادها، تضاريسها وجغرافيتها، قاراتها ومحيطاتها، فإن ما تعد به تقنيات الاستشعار عن بعد ليس أقل من تمكين الإنسان من أن يتحسس

بفلسطين المحتلة، ودرست صور رقمية فضائية لمواقع محلية رُصدت في فترات زمنية مختلفة خلال أعوام 1985 و1988 و1993 و1998، و2003 باستخدام أقمار لاندسات الأمريكي وسبوت الفرنسي و ERS-1 الأوروبي. وقد ساعدت تلك الصور والبيانات في تحديد البنيات التكتونية والمفاصل الفالقية والقسمات الأرضية الرئيسية لهذا الانهزام المهم. ومن خلال تحليل القيم الرقمية لقسمات المواقع الأرضية عموماً أمكن التنبؤ بحدوث عدد من الزلازل، منها: زلزال إزميت في تركيا، فقد أشارت البيانات الفضائية إلى وجود تشوهات بالاستطالات التداخلية الناجمة عن حركات الضغط الصفائحي، ونشاط الفوالق التباعية في منطقة إزميت التركية. إضافة إلى حصول منطقة تآين كبيرة للغازات وزيادة واضحة في نسب تسربات غاز الرادون المشع. وقد اقترنت البيانات التي قدمتها الأقمار الصناعية المتخصصة بالقياسات الجيوفيزيائية الفضائية MAGSAT بمعلومات عن تغير الحقول المغنطيسية وازدياد الحرارة الأرضية على نحو عزز التوقعات بحدوث فاعليات زلزالية في هذه المنطقة.

ويتوقع أن يشهد المستقبل مزيداً من الاهتمام وتوسعاً في استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد بالتوافق مع الأرصاد الموقعية الميدانية للقسمات الأرضية بغرض الحصول على أداة عملية للإنذار المبكر عن نشاطات الفوالق الزلزالية.

ويمكن لجميع الدراسات السابقة أن تتم بشكل أفضل من الفضاء منه من الأرض، بسبب الإمكانية الكبيرة للحصول على أفضل الصور لامتداد واسع من المساحة المرئية التي من المستحيل الحصول على مثيلتها من الأرض. أحد أهم الأمثلة على هذه الأقمار هي رادسات Radarsat التي أطلقت في 4/نشرين الثاني/1995م، والتي تمتلك خصائص متنوعة، في دعم الأبحاث الزراعية وعلم المحيطات، علم الغابات، علم المياه، الجيولوجيا، علم الخرائط، وعلم الأرصاد الجوية، والعديد من الحقول البيئية الهامة. أقمار البحث والإنقاذ Search and Rescue satellites ومجالات كشف المزيد عن الكواكب القريبة منا بهذا النطاق وامتدادها إلى اغوار الفضاء وبسرعة الضوء نفسه.



صورة 01. تابعة لإحدى أقمار وكالة ناسا للاستشعار عن بعد لاحظ وجود قناة محفورة بكوكب المريخ ربما كانت تحتوي على المياه في عصور سابقة؟

المصدر : <http://www.nasa.gov/mars/>

كما يمكن أن تُحمّل وحدات الرادار المُدمجة في المركبة الفضائية لدراسة جَوِّ الأرض بتفصيل أكبر، ولتوقع الطقس بصورة أدق، إضافة إلى أن الرادارات الكبيرة يمكن أن تُبنى في الفضاء لتتبع السفن والملاحة الجوية على مدى نصف الكرة الأرضية من نقطة واحدة.

استكشاف المياه الجوفية بواسطة الأقمار

تستخدم الصور الجوية في عدة مجالات عمرانية وحضارية وإنسانية وزراعية وفي تقييم الموارد الطبيعية كما اشترنا في بادئ الموضوع. أيضاً تستخدم كمرحلة أولية في استكشاف المياه الجوفية وذلك برسم الخرائط الطبيعية الأساسية ذات المقاييس المختلفة المناسبة في تحليل الصور الجوية الملتقطة لمعرفة التراكيب الجيولوجية من صدوع وطيّات وشقوق وكهوف. وسوف نهتم بتحليل آثار الانكسارات الجيولوجية للبحث عن مصادر المياه الجوفية التي تعد أحد العوامل الناجحة التي يستخدمها الهيدروولوجيين وخصوصاً في المناطق ذات التكوينات الجيولوجية الجيرية. تتركز المياه الجوفية كما نعلم في الفراغات والمناطق ذات الانكسارات الشديدة (Fracture Zone) لعدة أنواع من الصخور. ويمكن معرفة هذه الانكسارات من دراسة الظواهر والسمات الخطية (Linear Feature) في الصور الجوية وصور الأقمار الصناعية.

التنبؤ بالكوارث الطبيعية

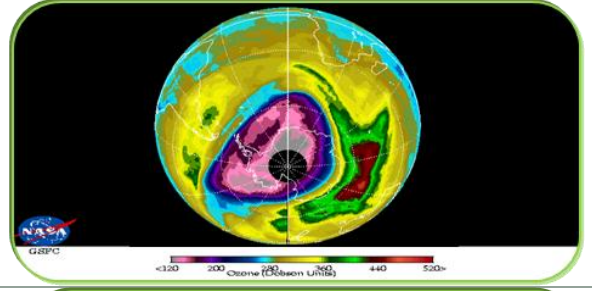
ما زالت مسألة التوصل إلى اكتشاف أجهزة متخصصة للإنذار المبكر بحدوث كوارث طبيعية تثير اهتمام العلماء والجيولوجيين، وتدفعهم لبذل المزيد من الجهد لتحقيق حلمهم في اكتشاف أساليب ناجعة لرصد دقيق للزلازل ومحاولة التنبؤ بحدوثها من خلال تقنيات متعددة تزخر بها مراكز الرصد الأرضية، وصولاً إلى الاستفادة من تقنيات الاستشعار الفضائي عن بعد. فما هو دور هذه التقنيات في مراقبة الأنشطة المؤدية إلى حدوث الزلازل؟ وهل هي قادرة على الإنباء، أو الإنذار المبكر بحدوث الكوارث؟ بدأ استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في رصد تشوه سطح الكرة الأرضية والكوارث الطبيعية قبل نحو عشرين سنة. وقد ساهمت هذه التقنيات بصورة فعّلية وملموسة في المراقبة والرصد، بحيث صارت مسألة الإنذار المبكر اعتماداً على التقنية العلمية قابلة للتحقيق قريباً.

ويمكن عن طريق الصور الضوئية من نوع راسم الخرائط والصور الرادارية تحديد الفوالق النشطة، إضافة إلى مؤشرات جيولوجية أخرى ترتبط بانزياح مناطق الجفاف والتشوهات المتمثلة بتداخل أهداب الموجات الرادارية التي تعكس حركات الضغط الصفائحي، وهو عامل مهم في تقدير نشاط الفوالق الزلزالية، وكذلك من خلال رصد حالات التآين الغازي لعناصر الأكسجين والهيدروكسيل والنترجين وزيادة تركيز غاز الرادون المشع المتسرب من المياه الجوفية، وهو الغاز الذي يزداد إطلاقه قبل حصول الهزة الأرضية وأثناءها.

استُخدمت أقمار الاستشعار لدراسة فائق الانهزام العربي الإفريقي، الذي يمتد من شرق إفريقيا إلى سورية ولبنان مروراً

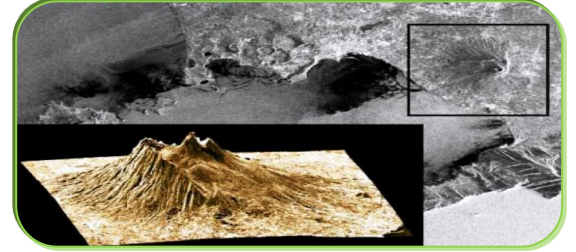
صورة 02. ملتقطة بواسطة احد اقمار ناسا الدولية توضح تراخي سمك طبقة الاوزون فوق قارة انтарتيكا , في 16 سبتمبر 2000.

المصدر: <http://toms.gsfc.nasa.gov>



صورة 03. تمازج صورة رادارية تحت استقطاب الأقمار الصناعية الأوروبية ERS-2 في خليج نابولي (ايطاليا) بركان جبل فيزيوف حيث بواسطة المزج بين المعلومات يتم إعطاء صورة ثلاثية الابعاد مع تضاريس حقيقية للمنطقة المعالجة بواسطة الاقمار والرادارات.

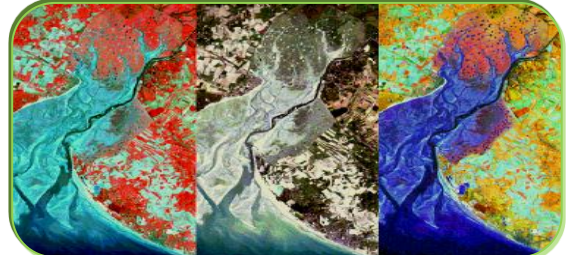
المصدر: <http://www.eurimage.com>



صورة 04. وسط مدينة البندقية (ايطاليا): بواسطة القمر الصناعي إيكونوس-Ikonos .



صورة 05. صور قمر لاندسات متعددة القنوات, لخليج السوم "Baie de Somme" - على اليمين مزج بنت الالوان الاحمر والاخضر فالازرق يعطي صور مشابهة لقنوات قمر سبوت لدراسة المجاري المائية والمحيطات, على الوسط صورة شبيهة بالالوان الحقيقية لمنطقة الدراسة وعلى اليسار صورة بواسطة الاشعة تحت الحمراء تمنح رؤية جيدة للغطاء النباتي .



صورة 06. صورة قمر ملتقطة على فترات زمنية في اليوم توضح مستويات مختلفة لارتفاع المياه في ظاهرة المد والجزر تظهر بوضوح كخطوط كنتورة ملونة بالتدرج من الأزرق الداكن الى الأزرق الفاتح فالرمادي.



**إعلاناتكم في مجلة الفيزياء المعاصرة
بخصوص اعمالكم ونشاطاتكم نرحب
بمراسلتكم لنا على العنوان**

info@modernphys.com

توزع الكترونيا ، يصل توزيع العدد لاكثر من مليون قارئ على مستوى العالم

قضية وحوار

البحث العلمي ومستقبله في الوطن العربي في ظل الربيع العربي"

شارك فيه اعضاء منتدى الفيزياء التعليمي

يشهد العالم تطوراً كبيراً في كافة مجالات المعرفة، وبات البحث العلمي يتخذ موقفاً مرموقاً ومؤثراً في مجالات المعرفة هذه؛ فهو السبيل لتوليد المعرفة، وتحديثها، وتسخيرها في إنتاج مواد جديدة وتوفير الخدمات التي تكفل الراحة والرفاهية للإنسان والقوة والنفوذ للأمة. ولا يقوم البحث العلمي ولا يتقدم من غير أن تتوافر له الحرية، والدعم، والتمويل، والمرافق البحثية من مختبرات، وأدوات، وكوادر بشرية، وحوافز مادية، وتشريعات تكفل تحقق نتائج علمية تعود بالخير والرفاه على المجتمع.

ولما كانت للبحث العلمي في الوطن العربي خصوصياته، من حيث حداثة عهده، والحاجة إلى ترسيخ تقاليده، ولما يواجهه من صعوبات ومعوقات أدت إلى ترهل حالته بسبب إهمال الأنظمة العربية البائدة السابقة، ومن ثم كان دور ثورات الربيع العربي، وديناميكيات التغيير الحادثة بقوة في أكثر من بلد عربي حالياً، في بعث الأمل بإمكانية تحقيق تغييرات ثورية أخرى مشابهة، على المستوى الاقتصادي ووضعية التعليم والبحث العلمي، وغيرها من المجالات الحيوية المحددة لقيمة الدولة ومكانتها.

في ظل الربيع العربي وتغير الأجواء السياسية، كلنا يتطلع نحو الانتقال من كوننا شعوب مستهلكة إلى شعوب منتجة تتبوأ مكانتها بين شعوب الأمم المتقدمة. أخذت أسرة تحرير مجلة الفيزياء العصرية النابعة من أعضاء منتداهم منتدى الفيزياء التعليمي في عقد ورشة عمل تناقش فيها السبل الممكنة الأخذ بها لتطوير البحث العلمي، وتحديد أولوياته، وللتدارس في طرق تجاوز الصعوبات التي تعترضه، وتعزيز موارد تمويله العامة والخاصة، وسوى ذلك من المسائل ذات العلاقة.

عقب من بعده العضو عبد العالی على بقوله

على الرغم مما يمر به العالم العربي والإسلامي من أحداث وصراعات، وثورات وانقسامات، واستحكام على ثروات البلاد الظاهرية والباطنية وما يسود الحين وبعض دوله، من "فوضى خلقة" كما يطلق عليها البعض، كانت كرد فعل فيزيائي للتوتر والفرق الواقع بين سدة الحاكم والمحكوم وإحدى سنن الله في خلقه ولن تجد لسنة الله تبديلاً وخير دليل على أن أمتنا العربية قابلة للتغيير وفي أي وقت وحين ومهما بلغ بها من عقبات في سبيل نيل الحرية والكرامة السالبة على مر السنين...

وبالنسبة لرأبي فحسب وحتى لا أخرج عن لب الموضوع في البحث العلمي ومستقبله في الوطن العربي وفي ظل الربيع العربي

من الزمن من عقبات وأزمات التي مرت بها في سبيل النهوض من الوحل وما كانت تعانيه من جهل واستبداد إلى السعي لتحقيق الوحدة والتكامل الاقتصادي والاجتماعي والعلمي الذي نراه جلياً في عصرنا إذ تعتبر من أكثر الدول المصدرة وبما تملك من رصيد علمي وتكنولوجي وريادي في مجال الأبحاث والتقنيات بشتى أنواعها، وكل هذا لم يتأتى إلا عن الرغبة والعزم في ذلك ولا بد من أن يرجع الدور لأمتنا المجيدة بوعده الله - عز وجل - ومشيئته في ظل إرادة الشعوب وعزيمتها؛ وحتى لا أطيل عليكم أحبائي لي كل التفاؤل من هذه الثورات المجيدة وتنمى وندعو الله أن نستشرف بثورة علمية صناعية واقتصادية لتكفل الوحدة في الوطن العربي مستقبلاً قريباً إن شاء الله .. وبحول الله لي عودة للمناقشة والاستفادة من هذا الموضوع القيم شاكرًا لحواركم ..

شاركت محبة الرسول عضوة منتدى الفيزياء التعليمي

إن العلم هو مقياس تقدم الأمة ونهضتها ورفقيها، ولقد اعتمد الغرب أساساً على العلم في تطوير حياتهم الصناعية والزراعية والتجارية، بل رفعوا به اقتصادهم واتخذوه حرفة ومهنة، لم يخلوا عليه بجهد ولا مال لأنهم يعلمون تمام العلم أنه هو السبيل الأول لرفقيهم ونهضتهم.

ولما كانت الأنظمة العربية مستبدة ولا تريد مصلحة أوطانها، فقد منعت شعوبها من ممارسة هذا الحق، حق التعلم والبحث العلمي، رغبة منها في تقييد عقول شعوبها وإذلالهم للغرب، وكذلك فإنها أرادت أن تكون دول الغرب هي المسيطرة والقائدة، أرادت أن تعيش شعوبها في غيبوبة بعيداً عن التقدم

حقيقة ما يراه الصالحون لأمتنا المجيدة عكس ما يراه غيرهم ولا بد لأمتنا المجيدة من تخطي هذه العقبات وما نستشرفه بحول الله في مصر وتونس وإن شاء الله في ليبيا واليمن وسوريا بحول الله ولوطني العزيز الجزائر ولكل الدول العربية دليل على وحدة الصف والمصعب في النهر الواحد وروح التأثير بالوحدة وبرغم كل ما نراه من تأزمات وأوضاع واهنة لكن بالإيمان بالله - السميع البصير - لن تياس أمتنا المجيدة من روح الله ولاسترجاع هويتنا التي نقلناها للعالم أجمع ولا بد من وحدة وأن لهذه الصحوه نتيجة مثمرة على واقنا وحياتنا وما نعيشه في ظل اللا توازن إلى حرية الشعوب في التفكير الحضاري والريادي للبلوغ والأخذ بالأسباب والتغيير إلى الاحسن بحول الله.

وكمثال واضح لنقارن بعض الشيء حالنا بحال الأمم الناهضة كأوروبا قبل وأثناء وبعد الثورة الصناعية التي تخبطت بها رهنا

والتكنولوجيا لكي تحمي نفسها وتهيمن على الدولة من كل الجوانب.

ولقد رأينا بشكل واضح جلي كيف تهاجر العقول العربية إلى دول الغرب، وكيف تقدم هذه العقول أبحاثاً وأفكاراً علمية ماهرة لا يستطيع الكثير من أبناء الغرب أن يصلوا إليه. فقط تنقص تلك العقول الامكانيات والتكنولوجيا التي لا توفرها لهم بلادهم.

وكما قال د. أحمد زويل: "الغرب ليسوا عباقرة ونحن أغبياء، هم فقط يدعمون الفاشل حتى ينجح، ونحن نحارب الناجح حتى يفشل".

وكننت قبل ذلك أردد مقولة إن الامكانيات والأجهزة ليست متاحة للعلماء لكي يطبقوا أبحاثهم، لكنني يوماً لم أع جيداً هذا المعنى إلا بعد أن بدأت في تطبيق (مشروع تخرجي) ورغم صغر الموضوع وتواضعه إلا أنني عانيت كثيراً خلال محاولاتي تطبيقه، وذلك بسبب قلة الامكانيات والأجهزة وعدم تعاون المراكز والأجهزة البحثية بشكل قوي، وكذلك ارتفاع أسعار الأجهزة وتحليل العينات وطول الوقت المستغرق في ذلك، فحينها أدركت معاناة العلماء من عدم تعاون الدولة معهم في أبحاثهم العلمية.

ولما كانت الأنظمة العربية هي السبب الرئيس في تخلف البلاد العربية، فأتوقع بعد الربيع العربي عامة وثورة 25 يناير خاصة أنه سيكون هناك بإذن الله تعالى -تقدماً ملحوظاً في مجال البحث العلمي والتكنولوجي وهذا يقع بالأساس على كاهل رؤساء الدول، فلا بد من أن يكون البحث العلمي من أوائل اهتماماتهم ووجب عليهم أن يضعوا له خططا محكمة بالتعاون مع علمائهم وأساتذتها وأن يكون البحث العلمي هو شغلهم الشاغل في المرحلة القادمة، لأنه أساس التقدم الصناعي والزراعي وغير ذلك من الصناعات التي تقوم عليها الدولة، وعليه فإنه من الواجب عليهم أن يطوروا منظومة التعليم والبحث العلمي وأن يجعلوا له أكبر ميزانية من أموال الدولة فالبحث العلمي بلا أدنى شك يحتاج إلى الكثير من المال، وكذلك أن يوفر سبل الراحة وكافة احتياجات المعيشة للأساتذة والعلماء لكي يكون كل همهم البحث العلمي وليس كيف يوفر احتياجاته واحتياجات بيته.

سننتظر إن شاء الله تعالى بعد فترة ليست بالطويلة ثورة علمية ضخمة في البلاد العربية والإسلامية، وسيسيطر بإذن الله العقل العربي في القريب العاجل.

وكان للعضو مسعود نتيش الرأي التالي:

كل من الوسائل التي تتذرع بها الحكومات لمقاومة التعليم العربي هي إما قوانين أصدرها مجلس صهيوني لتحطيم اللغة والدين ولأسباب متنوعة وإما قرارات فردية مصدرها رحم أوطاننا ومبناها على إيعازات بوليسية توجبها الروح الاستعمارية والنوع الأول غالبه عام مطلق، كلا النوعين شر على التعليم العربي وبلاء وإرهاق وتضييق، أما نحن فإن حالتنا تناقض حالة الأمة الإفرنجية في جميع تلك الخصائص التي لاحظها مشروع تلك القوانين وبنى عليها أحكامه ديننا مخالف لدينها تعلماً وعلماً وعملاً ولساننا مخالف للسانها وضماً ونطقاً وكتابةً وطبيعتنا العامة مخالفة لطبيعتها أقول وبالله التوفيق وأنا أشخص الحالة التي عليها التعليم العربي الذي يعد مهداً للبحث العربي وتبيان أوضاعنا مبابنة لأوضاعها وليست لنا حقوق

مقررة ولا مساس بقوانين قارة وليست لنا حرية في الحياة مكفولة ولا تعليم حقيقي فهو مجرد تعليم صوري.

إذا كانت تلك حالتهم وهذه حالتنا وهذه مسافة التباين بيننا وبينهم فكيف يصح عند العقلاء لأن يجري علينا في التعليم الحر قانون واحد وهو عندهم نافذة وهو عندنا من أوكد الفرائض؟ وكيف يراد منا أن نذعن لذلك القانون الذي لم يخطر -بوضعيتنا الشاذة - على بال شارع؟ وكيف تلزمننا هذه الأفكار التدميرية التي ترجع إلى العصور الوسطى حيث كان المسام العربي يسير في شوارع العامة للأندلس على ضوء المصابيح العمومية حيث كان لا يزال هؤلاء الذين وضعوا أصناماً في ظلمة الكنيسة؟ وبأية وسيلة نتودد إلى تعليم أبنائنا دينهم والحافظ للثغتهم وأخلاقهم أكرر ولغتهم الحافظة لدينهم؟ إذا لم نعلم على جهودنا الخاصة، وعلى ما هادانا من نظم وجمعيات.

فنحن قلنا لها كما علمنا شيخنا الإبراهيمي الكبير قلنا للحكومة مرات - في صدق وإخلاص - إن هذه الأمة رضية لأبنائها سوء التغذية، ولكنها لا ترضى لهم أبداً سوء التربية.

وقلنا لها: إن تعطيل المدارس العربية بالأوامر الإدارية لأن المعلم الذي يعلم، أو الجمعية التي تدير غير مرضي عنهما يعد عقوبة للأطفال الصغار الذين لم يرتكبوا ذنباً ولو أنها عقوبة في أبدانهم لقلنا: جرح ويندمل، ولكنها عقوبة لهم في دينهم ومشاعرهم وعقولهم. إننا نريد لهم أناسي وأشياء نافعة لنفسها وللمجتمع.

أما رأي الاستاذ محمد عريف مراقب عام المنتدى

إن موضوع البحث العلمي في الوطن العربي .. خاصة بعد الربيع العربي .. هو موضوع متشابك إلى حد ما .. البعض ينظر إليه نظرة شديدة التفاؤل ... وهو عكس الواقع .. فدانماً وأبداً لا أحب التحدث إلا من لغة الواقع الملموس .. ليس من لغة ما يفترض أن يكون .. ثم أقدم الحلول.

في الدول الغربية .. تقع منهجية البحث العلمي .. وإدارته .. وأهدافه .. وتوجهاته .. ليس في يد الرئيس .. ولكن في يد جهة عليا خاصة بالبحث العلمي ... مستقلة .. يديرها باحثون كبار في جميع المجالات العلمية .. فهي ليست رؤية رئيس ولا مجلس شعب .. فقط علي الرئيس الموافقة .. وعلي مجلس الشعب توفير الامكانيات .. وعلي الحكومة التنفيذ .. طالما أن الامكانيات تسمح .. وإن لم تسمح تلجأ إلي رجال الأعمال .. المهم ألا يتعطل البرنامج العلمي المنشود.

لكننا في الوطن العربي ما زلنا نضع التعليم والبحث العلمي تحت يد الرئيس ومجلس الشعب .. ويتحكم في إدارة البحث العلمي أفراد غير متخصصون لا يدركون أهمية البحث العلمي بالمعنى الكامل .. بل وتنقاد الدولة بالكامل حيثما يتكلم الاعلام .. فما زال الكثيرون لا يعملون في صمت .. بل يعملون حتى لا يغضب الاعلام .. حتى وإن كانت الاستراتيجيات غير صحيحة.

لا أقول هذا الكلام ليعتقد البعض أننا لن نتطور أبداً .. ولكن لن يأتي التطور في يوم وليلة .. ولا عام ولا عامين سنحتاج عقوداً وعقوداً .. ما يهمنا الآن هو وجود نظام حاكم يدعم العدل والتقدم .. والابداع .. وقد تم بفضل الله و ما يبقي علينا الآن هو العمل بجد وتعب ومشقة .. ليس لانتظار الأجر .. ولكن لرفعة الوطن العربي وسنجد محاربة شديدة .. لسبب واحد .. هو أن النظم السابقة نجحت في زرع العشوائية والفساد في الكثير من الناس

علي مدي عقود طويلة.. وهذا الأمر سيجعل التقدم العلمي والبحث العلمي يأخذ وقتاً أطول مما نتوقع .. هذا إن عملنا بجد واجتهاد.

ولا تعتقدوا أن الفساد المتبقي من النظم السابقة هو خط الهجوم الوحيد علي البحث العلمي في الوطن العربي في الوقت الحالي .. بل الانهيار الاقتصادي الذي يمر به الوطن العربي .. بعد قيام الثورات .. وانهيار رعوس المال الفاسدة المسيطرة علي الاقتصاد العربي .. فعلينا أولاً أن نجد رعوس مال صالحة .. وندعم قيام الصناعة والزراعة والتجارة .. وأن نحقق الاكتفاء الذاتي في أغلب السلع .. وأن نرفع شعار صنع بواسطة العرب .. وأن ندعم الكفاءات الشبابية حديثة التخرج ... واستقطاب العقول المهاجرة..

وسينهض الوطن العربي تلقائياً .. فحينما توفر عاملان أساسيان هما الامكانيات الاقتصادية .. والحب وحسن الرؤية ووضوح الهدف سيكون لكل فرد في الوطن العربي اتجاه نحو النهضة بالبحث العلمي .. ثم يكون للبحث العلمي استقلالية تامة كإدارة عن نظام الحكم .. ويدار من خلال باحثون وعلماء كبار في هذا المجال.. ولا يتحكم في إدارته أشخاص غير متخصصون .. وما يقوم به النظام الحاكم في هذا الشأن هو توفير الامكانيات بكل الطرق والوسائل المتاحة.

حينها أقول لكم أننا علي الطريق الصحيح وسنشهد طفرة علمية في الوطن العربي قريبة ولكن بعيداً عن النظم الحاكمة .. لنرفع شعار (بدأت بنفسي .. فهل بدأت بنفسك)

وكان للعضو mammeri هذه المشاركة

لن تنهض الامة و لن تتمكن من أسباب الرقي العلمي إلا إذا رجعنا إلى ربنا وديننا بالعمل على اصلاح بيوتنا وفسادنا و تربيتهم التربية الصالحة التي تعتمد اساسا على اعطاء الأولوية الكلية لحق الله فينا كمسلمين وكعرب حملهم ربهم ومالكهم رسالته بعد نبينا خذوا من أسباب الرقي ما شئتم يا عرب فلن تتقدموا لأن القدر نص على أن تقدمكم منوط بدينكم دين الحق والأخلاق والعقل والعلم والمعرفة ومن غير أن أذكر النصوص التي جاءتنا من السماء لتقرر ذلك أقول قال تعالى (إن الله لا يغير ما بقوم حتى يغير ما بأنفسهم)..

هذا أولاً. ثانياً على علماء البحث العلمي تكوين جمعيات علمية وإثارة البحوث العلمية ثم تمويل مشاريعها عملياً من الأثرياء بعد أن تأخذ إنذاراً من الحكومة وحسب ما أسمع عن حكومتنا في الجزائر فليس هناك ما يمنع تمويل الأعمال العلمية و لنا جمعيات علمية في الجزائر إلا أنه لا بد من القول أن بلادنا انتشر الجوسسة العلمية كلما ظهر نايغة هجروه إلى الخارج بالأموال والإغراءات والحكومة غالباً لا تعلم بهذه الجوسسة وإن علمت فغير قادرة على الاطاحة بهم أحكي عن الجزائر خاصة وحيث أن الجهة المخول لها بالبحث العلمي تحت اشراف هذه الجوسسة وتعمل جاهدة على اخفاء كل نبوغ يظهر في أي دولة عربية.

أما العضوة سمية أحمد قالت

البحث العلمي هو أحد أكبر القضايا الحساسة في وطننا العربي .. إذا علا شأنه علت قيمة أوطاننا .. وإذا انحدر انحدرنا معه!

حال البحث العلمي في بلادنا الآن لا يرضى أي إنسان منصف .. لكني متفائلة بأنه سيتقدم كثيراً وسيخطو خطوات للأمام خلال الأيام القادمة .. وأتمنى أن تتبع ثورات الكرامة التي قامت ببلادنا في الأونة الأخيرة ثورات علمية وتكنولوجية هائلة!

البحث العلمي يشتمل عدة أطراف: العقلية المفكرة القادرة على الإبداع، الجو النفسي والاجتماعي المناسب، والإمكانيات المادية.. نمتلك الكثير من العقول المبدعة .. لكنها غالباً ما تجد نفسها في جو مسموم .. جو لا يحفز على البحث العلمي بالمرّة .. لا تشجيع .. لا إمكانيات .. وإضاعة سيئة للوقت..

قد أكون أرغب بالبحث في أحد الفروع، ولكن لا أجد (أستاذاً جامعياً) ليساعدني في بحثي! أغلب العقول ذات الثقل عندنا تسافر إلى الخارج هروباً من هذا الجو الخانق .. وبحثاً عن جو أكثر ملائمة لعملية البحث العلمي!

وأما عن التحديات التي تواجه الباحث العربي فهي كثيرة أذكر منها..

1. تواجه الباحث مشكلة توفر المشرف الجيد في كثير من الأحيان .. وخصوصاً إن كان موضوع رسالته غير تقليدي..
2. قلة الإمكانيات والموارد المتاحة من الدولة والمحخصة للبحث العلمي..
3. بعض العوامل الاجتماعية التي قد تؤثر بالسلب على نفسية الباحث..

أما العضو علي عبد الحر فشاركنا بما يلي:

أن البلاد العربية تقع تحت سيطرة الغرب وأمريكا بالتحديد والتي لا تريد لنا التقدم العلمي وتريد طمس وقتل حضارتنا ومن المؤسف أن بعض من يسمون أنفسهم عرب يساعدون في تنفيذ هذه الافكار.

مثل ما لاحظنا أن الدول العربية كل ما حاولت أن تتطور أو أن تتقدم في العلم وقعت ضحية استعمار أو حروب أو حصار والحروب تجر وراءها الدمار والموت والخوف وبعدها ينشغل الناس بالإعمار واعادة بناء ما هدم.

وأهم سبب لعدم التقدم العلمي للدول العربية هو أن المواطن العربي لا يملك أبسط حقوقه في العيش مثل المال والمسكن المريح والاحتياجات الأخرى كالماء الصحي والبعض لا يملك الكهرباء.

فكيف يتقدم علمياً وهو منشغل في تحصيل لقمة العيش والتفكير باليوم فقط فهو لا يجد الوقت للتفكير بالغد.

ولكن أن هذا لا يعني أننا لا نملك عقول ومفكرين بل بالعكس نملك الكثير والكثير ولكن الاهتمام بهم قليل والغالبية يفرون للعيش في دول الغرب ليجدوا الاحترام لإمكانياتهم وقدراتهم.

وعقب الدكتور حازم سكيك

إن البحث العلمي ليس أمراً كمالياً كما يعتقد الكثيرون بل هو الأساس في تبوء مكانة مرموقة بين الشعوب والأمم فهو الداعم اقتصادياً وسياسياً وكلما زادت الميزانية المرصودة للبحث العلمي كان العائد أكبر.

إن البحث العلمي لا يتحقق باتخاذ قرار ورصد ميزانية فحسب بل يكون هناك بحث علمي حقيقي دون اكتمال عمل سلسلة من الحلقات إذا اختلت فيها حلقة توقف عملها فالباحث العلمي هو الحلقة التي تربط بين المؤسسات التعليمية والمؤسسات الصناعية وإذا نظرنا إلى واقعنا العربي نجد أن كل حلقة تعمل بمفردها معتمدة على مواردها الذاتية ولكن إذا نظرنا للغرب بالإضافة إلى الموارد الذاتية فهناك تبادل للخبرات بين المؤسسة التعليمية والصناعية من خلال وحدات البحث العلمي.

إن أردنا لأمتنا النهوض والتقدم ومواكبة العالم علينا أن ندفع بعجلة البحث العلمي في مقدمة أولوياتنا فكل دول العالم فيها مشاكل فهل لاحظنا توقف البحث العلمي في الدول المتقدمة أو انخفاض ميزانيته !

إننا نعيش الآن في حرب من نوع جديد كان في الأزمنة القديمة يعتدي المعتدي على دولة لسلب خيراتها باستعمارها بقوة السلاح ولكن الآن الحرب من نوع جديد تسلب خيرات بلادنا من خلال اجبارنا على الاعتماد على صناعات الغرب التي أصبحت متقدمة جداً لدرجة أننا لا نستطيع إلا أن نستخدمها وإن تعطلت نحصل على غيرها سواء كان الأمر في الأجهزة المتنقلة أو السيارات أو الطائرات وقس على ذلك كل شيء هذا التطور وراه البحث العلمي.

إن دخلت إلى المستشفى ستجد كل الأجهزة تحمل ماركات أجنبية وإن دخلت معرض سيارات ستجدها أيضاً تحمل ماركات كل دول العالم ما عدا العربية وكذلك الأمر لو دخلت معرض كمبيوتر واتصالات

تخيلوا أعزائي ماذا ستحمل لنا تقنية النانو من مواد جديدة وأجهزة جديدة لا يعلم سرها إلا من ابتكرها أين سيكون مكاننا في هذا الشأن، للأسف تزداد الفجوة وتتسع كثيراً.

لا أريد أن أكون متشائماً ولكن هذا هو الواقع وعلى كافة المسؤولين وأصحاب القرار أن يضعوا هذا الأمر محل الاهتمام باتخاذ كافة القرارات التي تفتح الأبواب تجاه بحث علمي مدروس لا أعني أن تقوم كل دولة بالعمل بمفردها بل أن يكون هناك تعاون عربي في مجال البحث العلمي تحت إدارة موحدة تجمع فيها كل علمائنا الأجلاء وله ميزانية تشارك فيها كل الدول العربية هذا ما أتمناه أن يحدث في ظل الربيع العربي.

وأخيراً وليس آخراً شاركتنا العضوة الموحدة لله مراقب عام المنتدى بهذا الرأي

يسعدنا كثيراً كأعضاء في هذا الصرح العلمي الكبير طرح ومناقشة هذا القضية التي لا أدري بأي وصف أصفها ولكني أراها (عصب حياة الإنسان الأدمي)، فالموضوع ذو شجون ولطالما كتبت فيه مقالات وسطرت فيه موضوعات كثيرة ولكن لن نبأس

فموضوعنا هذا هو حجر أساس ولبنة لقيام أي حضارة على مر التاريخ (سواء في الماضي أو في الوقت المعاصر أو مستقبلاً) فوجب علينا أن نوفيه حقه لعل وعسى.

البحث العلمي في عالمنا العربي

ما بين أنظمة تلفظه لفظاً بكل ما أوتيت من قوة وكأنه آفة أو مرض مستعصي وربيع عربي نرجو أن يغير الله به الحال للأسف كل منا يعلم حال البحث العلمي في عالمنا العربي ولا يخفى على أحد وكيف أنه لم يكن يتعدى حتى كونه من الكماليات عند الكثيرين من حكوماتنا

ولكن مع وجود تغيير لهذه الأنظمة والتي طالما علقنا عليها كل شيء لم يعد لدى كل فرد منا أي عذر. لا يعني هذا أن المشكلة تتحملها حكومات وأنظمة فقط أو أفراد فقط ولكنها مسئولية مشتركة بينهما. تبدأ هذه المسئولية بإرساء قواعدها وتوفير المناخ الملازم لها وهذا مسئولية الحكومات وما تبقى هو مسئولية الشعوب

الموضوع بشكل بسيط يتلخص في وضوح كل من : الهدف الرؤية الرسالة

تدني البحث العلمي في عالمنا العربي سببه الأساسي من وجهة نظري هو الإفتقار إلى هذه العوامل الثلاثة لا غير فسبحان من حباننا (كل المقومات الطبيعية) التي تساعدنا لنتأخر غيرنا ممن أبلوا في هذا المجال بلاء منقطع نظير بل أحيانا يصعب علينا تخيله

انحدار البحث العلمي في عالمنا من وجهة نظري يمكن تلخيص بعض من معوقاته وحلولها في الآتي

1. أنظمة غير داعمة له إلا بقدر الكفاف أو أقل قليلاً مما نتج عنه أفراد لا يعينهم البحث العلمي في شيء ولا يمثل لهم أي حافز للخوض فيه وهذا عامل مجتمعي خطير. أما من استطاع أن يهرب من كل هذا ويحقق شيئاً مما يصبو إليه بأن يفر بجسده خارج حدود هذا العالم العربي ليحقق ما يريد وإلا ذاق الأمرين... وربما حصل على نتائج لا تحمد عقباه. وهنا نتطرق لمشكلة أكبر وهي هروب العقول الفذة خارج نطاق هذه البيئة... فمجتمعنا أصبح بيئة طرد لكل هؤلاء.

2. هناك أخطاء واضحة في التأسيس منذ الصغر للحصول على باحث له وزنه وقدره يأتي من التنشئة منذ الصغر فالنظام هرمي... يبدأ بإرساء القواعد منذ الصغر وتعليمنا للأسف يحتاج إلى تغيير المنظومة بكاملها.

3. الدراسة الأكاديمية الجامعية جافة جداً في أغلب جامعاتنا ولا يوجد ربط بينهما وبين الواقع المحيط

انظروا إلى أكبر الجامعات على مستوى العالم في البحث العلمي وكيفية الربط بينها وبين ما يسمى سوق العمل وكيف أنها تربط ما بين المختبر وما يحتاجه الآخرون خارج حدود هذا المختبر.

4. المقومات المادية فسبحان من حباننا مقومات طبيعية يفتقر إليها غيرنا ومن أهمها العقول الفذة التي تحتاج فقط إلى دعم ورعاية وتشجيع، كما ان لدينا من الثروات ما يمكننا من الإنفاق على هذه المنظومة بيد أنهم صوروا لنا غير هذا لتكتمل حلقة الإهمال.

أبث في نفسي وفيكم الثقة بأن القادم أفضل بحكومات واعية تدرك أهمية وعظم هذه المهمة ثم بشعوب تدرك وتسعى سعياً حثيثاً لأن تلحق بركب الأمم المتقدمة بل لتصارعها على أن تكون هي في المقدمة.

الصدمة الكهربائية وتأثيرها على جسم الإنسان

يمكن تمثيل جسم الإنسان بالموصل المعزول فالبشرة الخارجية لجسم الإنسان تمثل عزل الموصل، فهي تمنع انتقال الجهود الخارجية لداخل جسم الإنسان.

والمقاومة الداخلية لجسم الإنسان صغيرة، لاحتوائه على سائل مالح، وبمجرد أن يقوم الجهد الكهربائي بكسر عازلية بشرة الإنسان الخارجية يمر التيار الكهربائي في الجسم، وتكون مقاومة الجسم في تلك الحالة أقل مما يمكن حيث يعتبر جسم الإنسان موصلاً جيداً للتيار الكهربائي.

أما قبل أن يحدث كسر لعازلية البشرة الخارجية لجسم الإنسان، فتكون مقاومة الجسم كبيرة، الأمر الذي يؤدي إلى مرور تيارٍ ضعيفٍ جداً في جسم الإنسان في تلك الحالة.

أما بمجرد انهيار عازلية البشرة الخارجية فتزداد شدة التيار المار في جسم الإنسان، متسبباً في إثارة الجهاز العصبي والعضلات بالمستوى الذي يؤدي إلى اضطراب أداء الأعصاب وتلف عضلات الجسم وخاصة عضلة القلب وقد يؤدي ذلك إلى توقف القلب والوفاة.

أن مرور التيار الكهربائي في جسم الإنسان أو ما يسمى بالصعقة الكهربائية فيسبب آثاراً حرارية وتحليلية وبيولوجية لجسم الإنسان ويتمثل الأثر الحراري في الاحتراق الذي يصيب الأجزاء الخارجية للجسم وكذلك سخونة الأوعية الدموية، ويتمثل الأثر التحليلي في تحلل الدم والسوائل الحيوية الأخرى مما يؤدي إلى إتلاف تركيبه الفيزيائي والكيميائي ويتمثل الأثر البيولوجي في تهيج الخلايا والأنسجة الحية الذي يمكن أن يترافق مع تقلصات تشنجية غير إرادية للعضلات بما فيها عضلات القلب (الأذين والبطين) والجهاز التنفسي (الرئتين) مما يؤدي لتمزق الأنسجة واختلال عملية التنفس ودورة الدم.

بالإضافة لكون القلب عضواً حساساً بالجسم للتيار الكهربائي، وذلك لكونه مبنياً على توقيت متكرر، حيث أن تقلصات القلب تعتمد بالأساس على تيارات أشبه بالتيارات الكهربائية التي تتولد بداخله، لذا فإن أي تيار خارجي يغير من نظام ضربات القلب، وبالتالي يحدث ارتباكاً في ضخ الدم إلى أجزاء الجسم المختلفة، ولقد وجد أن الذبذبات العالية بالنسبة للتيار المتردد تزيد من خطورة الحوادث بالصدمة الكهربائية، وذلك لعلاقتها بحركات القلب وبعمل الجهاز العصبي.

وقد تختلف شدة تلك الآثار ودرجة خطورتها تبعاً لثلاثة عوامل رئيسية هي: مسار التيار في جسم المصاب، وشدة التيار المار في جسم المصاب، والفترة التي يبقى المصاب خلالها تحت التأثير.

يتفاوت الخلل الناتج عن الإصابة بالصعقة الكهربائية من حروق بسيطة إلى حروق شديدة إلى رجة دائمة بحسب صحته العامة وسنه وكذلك مقاومته الكهربائية الخاصة به.

العوامل المؤثرة على شدة الصدمة الكهربائية:

(1) مسار التيار الكهربائي في جسم الإنسان

ويتحدد بمنطقتين أو نقطتين هما مكان دخول التيار لجسم الإنسان ومكان خروج التيار من جسم الإنسان، وقد يكون هذا المسار قصيراً بين نقطتين على اليد أو القدم، أو قد يكون المسار طويلاً من يد إلى اليد الأخرى، أو بين اليد اليمنى والقدم اليسرى أو القدم اليمنى، ولعل المسار الأكثر خطورة هو من يد إلى يد عبر الصدر مروراً بالقلب أو الرئتين حيث قد تحدث الوفاة الفورية.

(2) شدة التيار المار في الجسم

إن خطورة الكهرباء وآثارها على جسم الإنسان تزداد بازدياد شدة التيار المار فيه وتتحدد بقيمة التيار الكهربائي الذي يلامسه المصاب، أما المقاومة الكهربائية لجسم الإنسان فإنها تؤثر على تحديد شدة التيار ولكن بتناسب عكسي، أي يكون تيار الإصابة كبيراً إذا كانت المقاومة الكهربائية لجسم الإنسان صغيرة ويكون تيار الإصابة صغيراً إذا كانت المقاومة لجسم الإنسان كبيرة وتتأثر قيمة مقاومة جسم الإنسان أيضاً بمقدار الجهد المسلط عليه حيث تتناسب هذه القيمة عكسياً مع ازدياد الجهد كما تتأثر هذه القيمة أيضاً بمدى رطوبة الجلد وجفافه.

(3) زمن مرور التيار الكهربائي

كلما ازداد زمن مرور التيار في الجسم ازدادت شدة الصدمة "الصعقة" فمرور تيار قدره 80 - 90 ملي أمبير فقط لمدة 3 ثوان يؤدي إلى توقف القلب والوفاة، ووجد بالتجربة أن التيار المتردد أشد خطورة من التيار المستمر.

كيف يعمل الميكروسكوب الالكتروني النافذ (TEM)

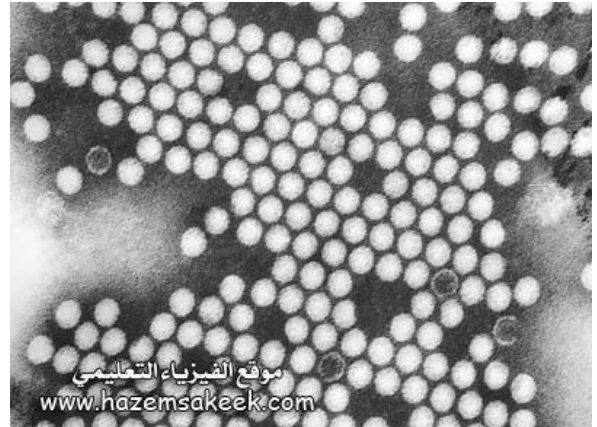
د. حازم فلاح سكيك

نبذة تاريخية عن جهاز الميكروسكوب الالكتروني النافذ

مع تطور أجهزة التكبير أصبح بالإمكان رؤية المواد على المستوى الذري مما فتح المجال لتكنولوجيا النانو لتتطور وتنتشر. جهاز الميكروسكوب الالكتروني النافذ والذي يعرف بالاسم Transmission electron microscopy (TEM) في (TEM) هو أحد أهم أجهزة التكبير. من خلال اسمه يمكننا التنبؤ بالتقنية التي يعمل بها الميكروسكوب الالكتروني حيث ينفذ شعاع من الالكترونات من عينة رقيقة جدا، ويتفاعل معها. تتكون الصورة من تفاعل الالكترونات النافذة من العينة حيث يمكن أن تكبر الصورة وترتكز على شاشة فلوريسنت أو على طبقة من فيلم فوتوجرافي، أو أن ترصد بواسطة كاميرا فيديو CCD. يستطيع الميكروسكوب الالكتروني النافذ أن يكون صور بدقة تحليلية عالية جدا اكبر بكثير من تلك التي يمكن أن نحصل عليها من الميكروسوب الضوئي التقليدي والسبب في ذلك يعود إلى الطول الموجي القصير المصاحب للإلكترونات (موجة ديبرولي de Broglie). وهذا يجعلنا نستخدم هذه الأداة لرؤية تفاصيل دقيقة تصل في دقتها إلى رؤية صف من الذرات. هذه الدقة جعلت جهاز الميكروسكوب الالكتروني النافذ أداة تحليلية هامة تستخدم في العديد من المجالات العلمية في الفيزياء والبيولوجي بالإضافة إلى تطبيقاتها في أبحاث السرطان وعلم الفيروسات وفي علوم المواد materials science مثل بحوث أشباه الموصلات والنانو تكنولوجيا.

كما يمكن استخدام أنماط تشغيل مختلفة في جهاز الميكروسكوب الالكتروني النافذ TEM للتعرف على التراكيب الكيميائية للعينة والتركييب البلوري والالكتروني أيضا.

في هذا المقال من كيف تعمل الأشياء سوف نتعرف على الاجزاء الرئيسية لجهاز الميكروسكوب الالكتروني النافذ الذي لا يستغني عنه كل من يعمل في مجال تكنولوجيا النانو وعلم المواد والاعشبية الرقيقة ونوضح ايضا انماط التشغيل المخلفة للحصول على معلومات متنوعة عن العينة بتفاصيل دقيقة.



صورة توضح فيروس بوليو polio virus المسبب
لشلل الأطفال حجمه 30nm



أول ميكروسكوب الكتروني نافذ TEM تم تركيبه في I. G
Farben-Werke والآن هو في متحف في مدينة ميونخ
بألمانيا

أشعة الكاثود لاستخدامها في الحصول على صور مكبرة. وبعد ثلاثة أعوام من الأبحاث والتجارب تمكن العالم Max Knoll وفريقه من الحصول على أول صورة مكبرة لشبكة وضعت فوق فتحة الانود وكان هذا في العام 1931. في نفس العام تمكن العالم Reinhold Rudenberg في شركة سيمينز Siemens company من الحصول على براءة اختراع للعدسة الكهروستاتيكية في الميكروسكوب الإلكتروني.

التطور: في ذلك الوقت كان السلوك المزدوج للإلكترونات معروفا من خلال الفرضية التي وضعها العالم دي برولي De Broglie hypothesis وهي أن كل جسيم له سلوك موجي وبالتالي وجد أن الإلكترون يسلك سلوك موجي بالإضافة إلى سلوكه الجسيمي مثله مثل الضوء تماما وبالرغم من أن فرضية دبرولي وضعت في العام 1927 إلا أن الفريق البحثي المكلف بتطوير قدرة الميكروسكوب لم يكن يعلم بهذه الفرضية حتى العام 1932 (لم يكن لديهم شبكة انترنت في ذلك الوقت) وبمجرد أن وصلتهم تلك الفرضية والتجارب التي أكدت صحتها لاحظ العلماء انه بالإمكان استخدام الموجة المصاحبة للإلكترون في عملية التكبير في الميكروسكوبات لان هذه الموجة اصغر كثيرا من الطول الموجي للضوء المرئي (الطول الموجي المتوسط للضوء 5000 انجستروم في حين إن الطول الموجي المصاحب للإلكترون في حدود 1 انجستروم) وبالتالي يمكن تطوير أجهزة تكبير الأشياء على المستوى الذري. في العام 1933 تم الحصول على أول نجاح للحصول على صور مكبرة لعينة من ألياف القطن قبل أن تصاب العينة بالضرر نتيجة لاصطدام الإلكترونات بها.

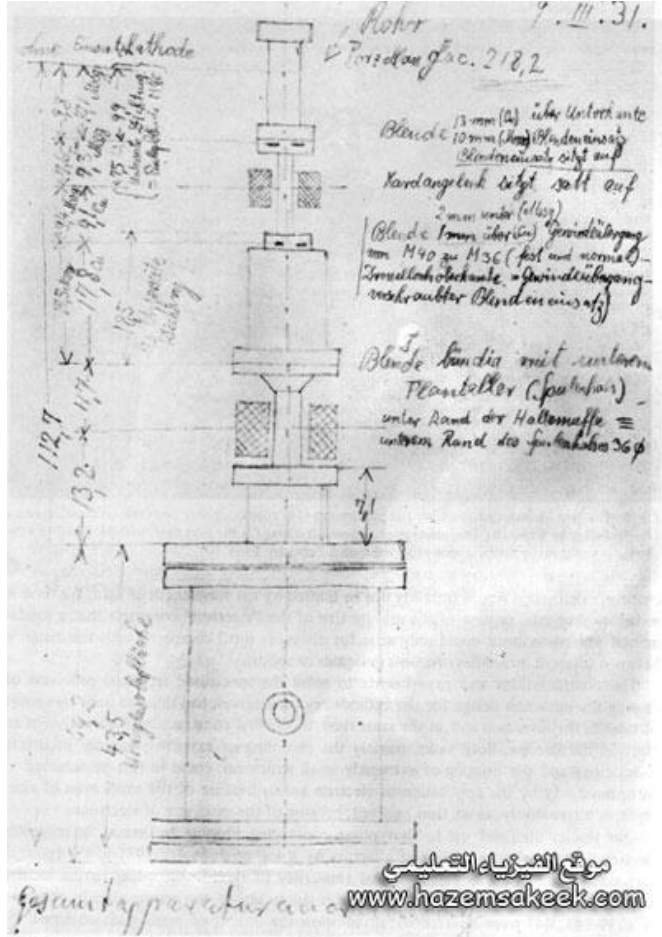
بعد هذا النجاح ازداد الاهتمام بالميكروسكوب الإلكتروني من قبل العديد من المجموعات البحثية لتطويره واستمر التطوير ايضا في شركة سيمينز للحصول على صور لعينات بيولوجية وفي العام 1938 تم بناء أول جهاز TEM.

مزيدا من التطورات: بعد الحرب العالمية الثانية استمر العالم Ruska في شركة سيمينز بتطوير الميكروسكوب الإلكتروني ليحصل على تكبير وصل إلى 100,000 مرة. وللعلم فان تصميمه هذا لازال مستخدما في الاجهزة الحديثة حاليا. وقد عقدت العديد من المؤتمرات العلمية المتخصصة حول هذا الجهاز تحت اسم مؤتمر الميكروسكوب الإلكتروني بدأت في العام 1942 والثاني في 1950 وبعدها في العام 1954.

بتطوير جهاز TEM تم تطوير تقنيات أخرى منها الميكروسكوب الإلكتروني الماسح النافذ والذي يعرف باسم scanning transmission electron microscopy والذي يختصر بـ (STEM) وتم تطوير هذا الجهاز في السبعينات من القرن الماضي بواسطة العالم Albert Crewe في جامعة شيكاغو بعد تصميم المدفع الإلكتروني الذي يعمل بالمجال الكهربائي field emission gun وتحسين العدسات المغناطيسية. وهذا الجهاز استخدم لرؤية ذرات الكربون في غشاء رقيق مرسب على شريحة.

الأجزاء الأساسية في الميكروسكوب الإلكتروني النافذ TEM

يتكون جهاز TEM من أجزاء رئيسية عديدة تشمل نظام مفرغة الهواء vacuum system والذي يوفر الفراغ في داخل الجهاز ليسهل على الإلكترونات الوصول إلى العينة بدون أن تصطدم

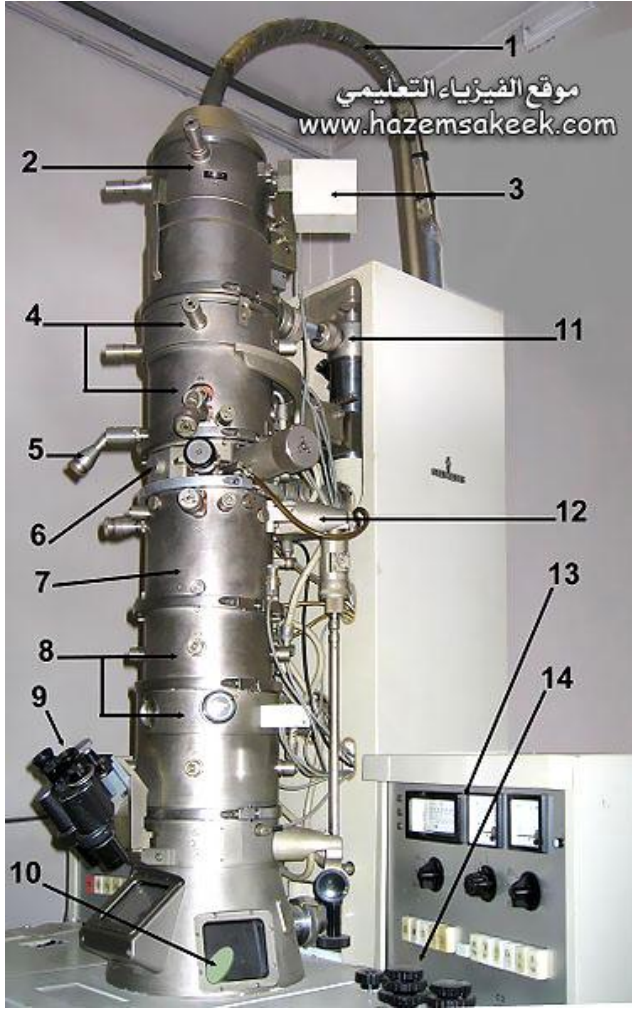


مخطط لأول ميكروسكوب إلكتروني تم الحصول عليه من دفتر العالم Ruska في العام 1931 كان قادرا على التكبير 16 مرة فقط

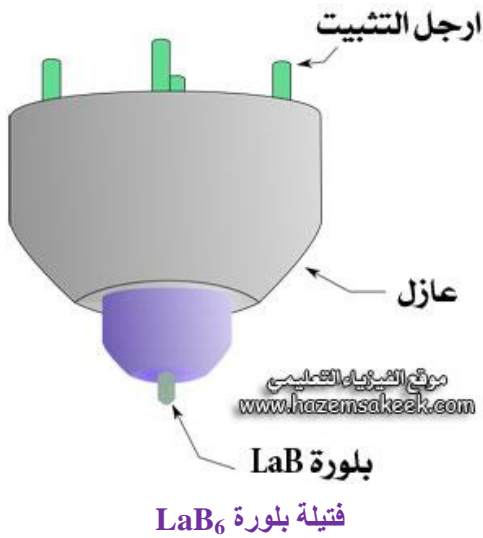
البداية: افترض العالم Ernst Abbe إن القدرة التحليلية لأي ميكروسكوب تعتمد على الطول الموجي للضوء المستخدم وبالتالي فان الميكروسكوبات التقليدية المعتمدة على الضوء المرئي سوف يكون لها حد أقصى للقدرة التحليلية لا يمكن أن تتجاوزه بأي حال من الأحوال ولهذا طور العالم Koehler جهاز ميكروسكوب يعمل بالأشعة فوق البنفسجية وبالرغم من أن ذلك زاد القدرة التحليلية إلا أن اعتماد هذا الميكروسكوب على استخدام بصريات مصنعة من الكوارتز، لان الزجاج العادي يمتص الأشعة فوق البنفسجية، جعل سعره مرتفعا جدا. عند هذه المرحلة أصبح واضحا لدى العلماء أن الحصول على صور دقيقة بحجم أجزاء من الميكرون مستحيلا نظرا لقيود الطول الموجي للضوء المستخدم.

مع المزيد من الاكتشافات التي بدأت في العام 1858 بواسطة العالم Plücker الذي استطاع التحكم في أشعة الكاثود (وهي حزمة من الإلكترونات ولكن لم يكن ذلك معروفا إلا بعد تجارب العالم ج ج طومسون) بواسطة المجالات المغناطيسية. تمكن العالم Riecke في العام 1891 من تبيير أشعة الكاثود بواسطة المجالات المغناطيسية مما يعني انه استطاع تصميم عدسة مغناطيسية بسيطة.

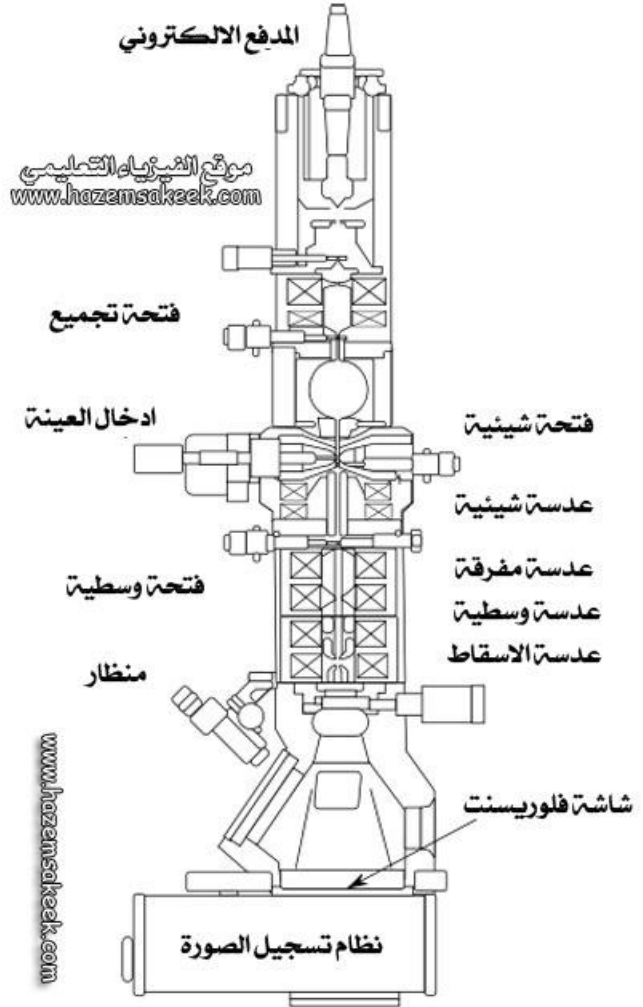
في العام 1928 في الجامعة التكنولوجية في برلين قام العالم Max Knoll برئاسة فريق بحثي بتطوير عدسات للتحكم في



مصدر الالكترونات في أعلى الجهاز حيث تعمل العدسات (4) على تركيز الشعاع الالكتروني على العينة وتنفذ من العينة على شاشة العرض (10). وأزرار التحكم بالشعاع الالكتروني على اليمين (13 و 14).



في الغازات داخله، وكذلك يوجد العديد من العدسات الكهرومغناطيسية، وألواح التوجيه الكهروستاتيكية، وهذه تمكن المستخدم من التحكم في الشعاع الالكتروني. كما يوجد أيضا غرفة العينة التي يمكن التحكم بموضعها في الجهاز لتحريك العينة داخل الجهاز تحت الشعاع الالكتروني. كما توجد أجهزة عرض الصورة المتكونة من الالكترونات التي نفذت من العينة. ولمزيد من التفصيل سوف نشرح هذه الأجزاء الأساسية بمزيد من التفصيل.



مخطط يوضح الأجزاء الأساسية في جهاز TEM

مصدر الالكترونات المدفع الالكتروني Electron Gun

الجزء الأساسي في الجهاز هو مصدر الالكترونات والذي يعرف باسم المدفع الالكتروني والذي يكون في أعلى الجهاز ويتكون من فتيلة من التنجستين في شكل فتيلة ذات طرف حاد او من عنصر lanthanum hexaboride (LaB₆) في صورة بلورة مفردة. يتم توصيل الفتيلة في مصدر فرق جهد عالي يتراوح بين 100 الى 300 الف فولت يولد تيار كافي ليعطي انبعاث الكتروني اما بطريقة الانبعاث الحراري thermionic او بطريقة الانبعاث بواسطة المجال الكهربائي field electron emission.

الصورة. وهذه العدسات هي المسؤولة عن التكبير حيث ان التكبير يعتمد على النسبة بين المسافات بين العدسة العينة والعدسة الشيئية ومستوى الصورة المتكونة. كما قد توجد أيضا عدسات إضافية تقوم بتحسين جودة الصورة وتصحيح الزيغ الذي قد ينتج بسبب عدم التماثل في الشعاع الالكتروني والذي يعرف باسم (astigmatism).

موجهات الشعاع الالكتروني Electron Beam Manipulation

يتم التحكم في الشعاع الالكتروني من خلال تفاعل الالكترونات مع المجال المغناطيسي حيث يؤثر المجال المغناطيسي على الالكترونات المتحركة بسرعة معينة بقوة مغناطيسية يمكن من خلالها توجيه الشعاع الالكتروني داخل الميكروسكوب الالكتروني النافذ TEM. كذلك يستخدم المجال الكهربائي الاستاتيكي لتوجيه مسار الشعاع الالكتروني بزوايا معينة. وباستخدام هذين المجالين معا يتم تشغيل الجهاز بنظام STEM.

شاشة العرض Display Screen

يتكون نظام العرض في جهاز TEM من شاشة فسفورية، مصنوعة من كبريتيد الزنك لتتمكن المستخدم من الحصول على صور مباشرة. كما يمكن أن يحتوي الجهاز على شاشة متصلة بشريحة الكترونية تعرف بـ CCD وهي التي تستخدم في الكاميرات الرقمية وكاميرات الفيديو للحصول على صور رقمية.

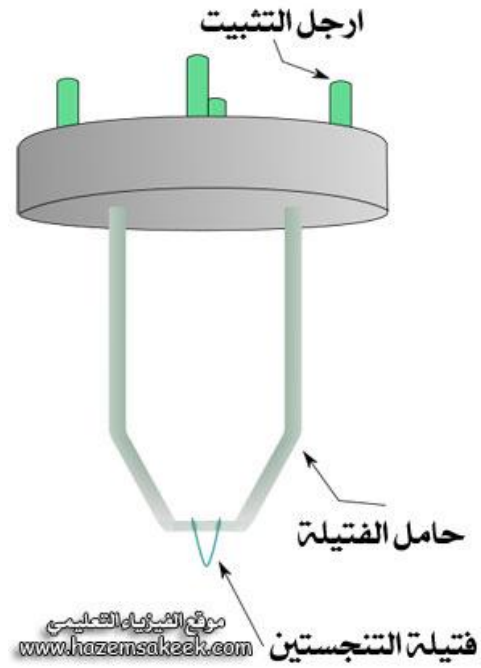
مفرغة الهواء Vacuum system

لكي تنطلق الالكترونات من الفتيلة وتصل الى العينة فان جهاز TEM يعمل عند ضغط منخفض يصل الى 10^{-4} Pa وذلك من خلال سحب الهواء بواسطة مفرغة الهواء فنحصل على وسط تتحرك فيه الالكترونات بحرية بدون تصادمات مع ذرات الهواء تعيق وصولها للعينة وكذلك لمنع حدوث أي تفريغ كهربائي عند تطبيق فرق جهد عالي لتعجيل الالكترونات داخل الجهاز.

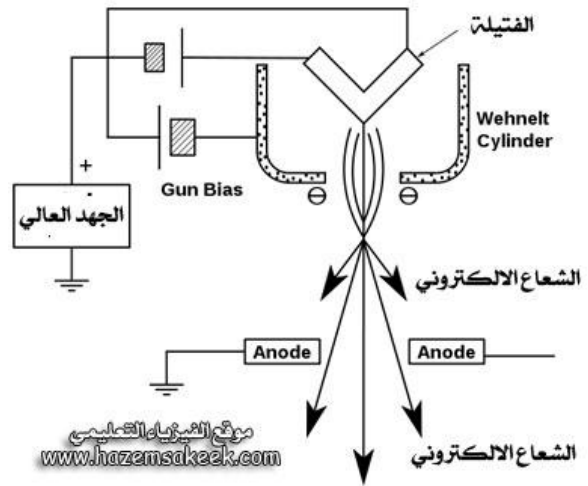
يتكون نظام تفريغ الهواء في الجهاز من عدة مراحل المرحلة الاولى تبدأ باستخدام مضخة هواء دورانية تعرف باسم rotary pump لتصل بالضغط في داخل الجهاز إلى قيمة معينة لتبدأ بعدها المضخة الثانية في العمل وهي مضخة الانتشار والتي تعرف بالاسم diffusion pump كما يمكن استخدام مضخة التيربوا turbomolecular pumps للحصول على ضغط منخفض في حدود 10^{-7} - 10^{-9} Pa يسمح بتشغيل الجهاز عند فرق جهد عالي بدون حدوث تفريغ كهربائي. وهذه المضخات متصلة بالجهاز ويمكن التحكم بها من خلال الصمامات المتوفرة لفصل وتوصيل المضخات في الجهاز.

حامل العينة Specimen stage

يجب أن يسمح تصميم حامل العينة بان يوضع في داخل الجهاز بدون إحداث زيادة في الضغط. وحامل العينة يتكون من شبكة دائرية بقطر 3 سم وهو الحجم القياسي ويمكن أن يوجد في حالات نادرة حامل بقطر 2.3 سم وذلك في حالة الحاجة إلى



فتيلة التنجستن



شكل يوضح المدفع الالكتروني

العدسات Lenses

مثل الميكروسكوب الضوئي فان جهاز TEM يستخدم عدسات لإظهار صور دقيقة ومفصلة. والعدسات في هذه الأجهزة تعمل بشكل مختلف تماما. فهي ليست مصنوعة من الزجاج بل هي عدسات مصنوعة من مغناطيسيات قادرة على توجيه مسار الالكترونات. وبفعل ذلك تقوم هذه العدسات بتوجيه الالكترونات والتحكم في مسارها، مما يضمن أن تصل الالكترونات إلى المكان المطلوب بدقة.

نظام العدسات المستخدم يتكون من ثلاثة مراحل وهي العدسات المجمعة condensor lenses والعدسات الشيئية objective lenses و عدسات الإسقاط projector lenses. ووظيفة العدسات المجمعة هو التحكم في شكل الشعاع الالكتروني في حين أن وظيفة العدسات الشيئية هو تركيز الشعاع الالكتروني على العينة. اما عدسات الإسقاط فهي التي تستخدم لتوسعة الشعاع وعرضه على كامل شاشة العرض الفلوريسنت لإظهار

إظهار التباين في جهاز TEM يعتمد بشكل أساسي على نمط تشغيل الجهاز. تقنيات معقدة لإظهار الصورة تعتمد على تغير قوة العدسة وكل نمط تشغيل له إعدادات خاصة بقوة العدسات المستخدمة. أنماط التشغيل المختلفة هذه تستخدم في تميز المعلومات التي نحصل عليها من الفحص وهذا يعتمد على اهتمام الباحث والنتائج التي يرغب في الحصول عليها.

نمط التشغيل الـ Bright field

يعتبر هذا النمط الأكثر استخداماً في جهاز TEM وهو نمط صور المجال الساطع. في هذا النمط تتكون الصورة من خلال امتصاص الإلكترونات في العينة. المناطق السميكة من العينة أو المناطق التي تحتوي على عدد ذري كبير تظهر معتمة في حين المناطق الأقل سماكة والتي تحتوي على عدد ذري قليل تظهر مضيئة، ومن هنا جاء اسم هذا النمط.

نمط التشغيل Diffraction contrast



صور TEM لعيب في الشبكة البلورية على المستوى الذري

تظهر العينات حيود في التباين حيث يتعرض شعاع الإلكترونات إلى تشتت براج Bragg scattering، وفي هذه الحالة فإن العينة البلورية تشتت الإلكترونات في مواقع منفصلة في مستوى البؤرة الخلفي. ويوضع فتحة aperture في مستوى البؤرة الخلفي يمكن اختيار تشتت براج المطلوب وهذا يعني أن أجزاء محددة من العينة هي المسؤولة عن تشتت الإلكترونات وهي التي يتم رصدها لتكوين الصورة.

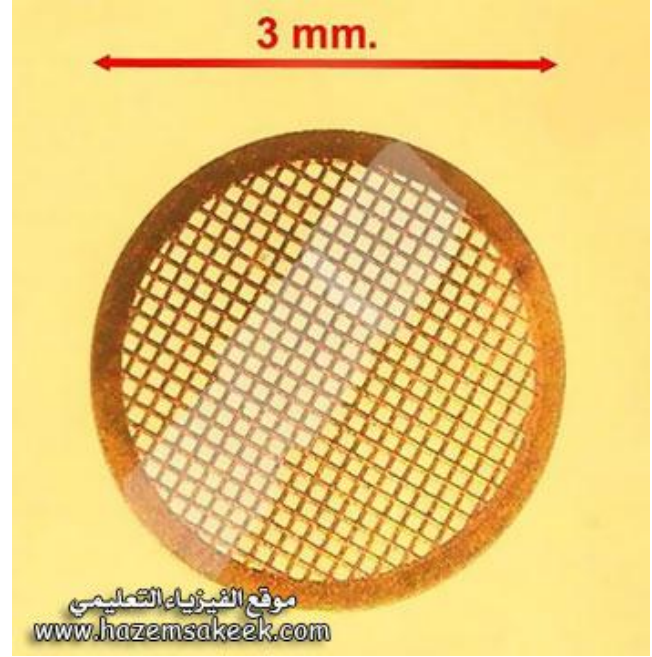
إذا كانت الانعكاسات التي تم اختيارها بواسطة الفتحة لا تحتوي على شعاع متشتت فإن الصورة سوف تظهر معتمة حيث لا يوجد تشتت من العينة عند هذا الموضع.

أجهزة TEM الحديثة تكون مجهزة بحامل للعينة يمكن إمالاته بزوايا معينة للحصول على شروط حيود معينة والفتحة المثبتة على العينة تسمح للمستخدم باختيار الإلكترونات التي تحيد في اتجاه معين بعد أن تنفذ من العينة.

يستخدم هذا النمط من التشغيل في التعرف على عيوب الشبكة البلورية lattice defects في البلورات. وبالتحكم الدقيق في اتجاه العينة فإنه يمكن تحديد مكان العيوب بدقة وكذلك نوعها. وذلك من خلال توجيه العينة ومراقبة حيود براج والتغير في تباين شدته يمكن تحديد المستوى البلوري الذي حدثت فيه العيوب في الشبكة البلورية.

إمالة العينة أثناء الفحص مثل فحص شيء معدني حيث يتطلب فحص العينة من عدة زوايا حيث تخترق الإلكترونات عينة بسمك 100nm ويمكن التحكم بسمك الاختراق من خلال فرق جهد تعجيل الإلكترونات.

كما يسمح تصميم حامل العينة بتحريك العينة وهي داخل الجهاز وذلك لفحص مناطق محددة من العينة وعملية التحكم بالعينة تحت الفحص عملية معقدة وقد مرت بالكثير من التطويرات والتحديثات، وحالياً تستخدم فيها الكمبيوتر مع الموتور الناقل ليعطيه التعليمات الدقيقة لتحديد مكان العينة بالنسبة للشعاع الإلكتروني وكذلك تحريك العينة بسرعة قد تصل إلى بضعة نانومترات لكل دقيقة.



حامل العينة وهي عبارة عن شبكة

طرق تكوين الصورة Imaging methods

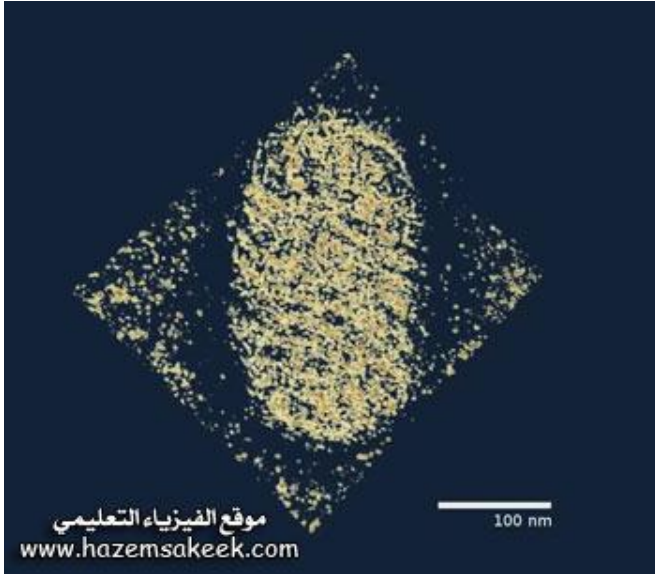
طرق تكوين الصورة في جهاز TEM تستخدم المعلومات التي تكون في الأمواج المصاحبة للإلكترونات والناجمة من تفاعلها مع العينة. وتسمح عدسات الإسقاط بتوجيه أمواج الإلكترونات وتوزيعها على شاشة العرض. وتعتبر شدة الإضاءة التي تظهر على شاشة العرض عن متوسط سعة الدوال الموجية للإلكترونات النافذة من العينة.

وبالتالي تم استخدام عدة طرق للحصول على الصورة لتحسين أمواج الإلكترونات التي تنفذ من العينة والحصول منها على معلومات مفيدة. تعتمد الصور المتكونة على سعة الشعاع الإلكتروني وكذلك على طور هذه الإلكترونات التي تستخدم في حالة التكبير لدرجات عالية. التحليل العالي للعينة يتطلب أن تكون العينة رقيقة للغاية لتنفيذ منها الإلكترونات بطاقة عالية، وعندها لا تمتص العينة أية إلكترونات تذكر وبالتالي لن تغير من سعة الموجة الإلكترونية ولكن تعدل من طورها. ومن هنا نستنتج أن الصور تتكون إما من خلال التغير الناتج على سعة موجة الإلكترونات عند نفاذها من العينة أو من التغير في طور هذه الأمواج.

إظهار التباين Contrast formation

بالشاشة وإنما على تفسير التغير في الطور وهذا يتطلب نماذج رياضية يستخدمها الكمبيوتر لتكوين الصورة.

الصورة ثلاثية الأبعاد Three dimensional imaging



صورة ثلاثية الأبعاد لفيروس parapoxa

حيث أن حامل العينة يسمح بدوران العينة بزوايا محددة يمكن الحصول على صور للعينة عند زوايا مختلفة على المحور العمودي على الشعاع الإلكتروني. وبأخذ عدة صور لعينة عند زوايا مختلفة بمقدار درجة واحدة لكل صورة يتم تجميع مجموعة من الصور يمكن منها تكوين صور ثلاثية الأبعاد تمثل العينة.

تحول مجموعة الصور إلى صور ثلاثية الأبعاد هي عملية معقدة وتتم من خلال مرحلتين المرحلة الأولى هي تحليل الصور للتخلص من الأخطاء والمرحلة الثانية تستخدم تقنية تسمى filtered back projection لتكوين الصور الثلاثية الأبعاد وفي كلا المرحلتين يستخدم برامج كمبيوتر لوغاريتميات خاصة لتحليل وبناء الصور.

تجهيز العينة Sample preparation

تعتبر عملية تجهيز العينة معقدة بعض الشيء. فالعينات التي ستفحص بجهاز TEM تتطلب أن تكون بسمك لا يتجاوز بضعة مئات النانومترات، فالجهاز يعتمد على تكوين الصورة بواسطة الإلكترونات والتي ليس قدرة كبيرة على الاختراق كأشعة اكس. والعينات ذات الجودة العالية تكون بسمك يساوي مقدار اختراق الإلكترونات لها وهذا في حدود بضعة عشرات النانومترات. تحضير العينة يعتمد على نوعها وكذلك على نوع المعلومات المطلوب الحصول عليها من فحصها في الجهاز ولهذا يوجد العديد من طرق التحضير المستخدمة.

المواد التي لها أبعاد صغيرة بحيث ينفذ عبرها الشعاع الإلكتروني مثل البودرة والنانوبيل يمكن ان تحضر بشكل سريع من خلال تصنيعها على شكل غشاء رقيق. وفي البحوث البيولوجية فان العينة يجب ان تحضر بشكل يجعلها تتحمل الضغط المنخفض والتحكم فيها داخل الجهاز يتم تثبيتها



أنماط تشتت بلوري في الحديد من النوع FCC

كما انه يمكن الحصول على صور لأنماط الحيود الذي من خلاله يمكن التعرف على التركيب البلوري للعينة فاذا كانت انماط الحيود عبارة عن نقاط تكون العينة عبارة عن بلورة مفردة single crystal واذا كانت سلسلة من الحلقات تكون العينة متعددة التبلور polycrystalline او امورفية غير متبلورة amorphous. وفي حالة البلورة المفردة فان انماط الحيود تعتمد على اتجاه العينة وتركيبها. وهذه الصور تفيد الباحث في معرفة التماثل وزاوية البلورة بالنسبة للشعاع الإلكتروني. وفي العادة يتم الحصول على نتائج الحيود هذه على شريحة فيلم.

نمط التشغيل Electron energy loss

يعتبر هذا نمط تشغيل متطور وحديث فأجهزة TEM الحديثة تكون مزودة بمرشح مغناطيسي ومطياف طاقة لاختيار قيم طاقة معينة مرتبطة مع الإلكترونات المتفاعلة مع العينة. فعلى سبيل المثال العناصر المختلفة في العينة تغير من طاقة الإلكترونات بعد خروجها من العينة وهذا يسبب في العادة حدوث زيغ في الصورة ولكن التغير في طاقة الإلكترونات بعد تفاعلها مع العناصر المختلفة في العينة يمكن الاستفادة منه في الحصول على معلومات عن تركيب العناصر الموجودة في العينة. ويمكن تشغيل مطياف الطاقة أيضا للحصول على صورة

نمط التشغيل Phase contrast

يمكن الحصول على التركيب البلوري للعينة باستخدام نمط التشغيل phase contrast وهذا النمط من التشغيل يعرف أيضا بالميكروسكوب الإلكتروني النافذ ذو القدرة التحليلية العالية High Resolution Transmission Electron Microscopy والذي يختصر بـ HRTEM. فعند استخدام مصدر الكتروني يعمل بمجال كهربائي بدلا من الانبعاث الحراري تتكون الصورة نتيجة الاختلاف في طور امواج الإلكترونات، والذي نتج عن تفاعلها مع العينة. وهنا تكون الصور يتم بطرق معقدة لان الصورة لا تتكون بالاعتماد على شدة الشعاع الإلكتروني النافذ (عدد الإلكترونات) التي تصطدم

كأي جهاز تقني له الكثير من الفوائد يصاحبه بعض العيوب ومن هذه العيوب التي تصاحب جهاز TEM هو طرق تحضير العينة والتي تكون في بعض الأحيان عملية معقدة وصعبة وتستغرق الكثير من الوقت قبل إجراء الفحص. حيث أن العينة يجب أن تكون شفافة أمام شعاع الالكترونات. كما انه من المحتمل أن يحدث بعض التغيرات في العينة أثناء التحضير والإعداد. هذا إضافة الى أن نطاق الفحص في جهاز TEM ضيق بما لا يسمح بفحص كامل العينة. كما أن العينة قد تتعرض للضرر باصطدام الالكترونات بها وخصوصا عن فحص المواد البيولوجية.



نلاحظ ان جهاز TEM جهاز مهم للباحثين والمطورين يسمح برؤية المواد على المستوى الذري ويعتبر هذا الجهاز من الاجهزة التي ساهمت في انتشار علم النانو وتقنية النانوتكنولوجي. وفي النهاية ارجو ان اكون وفقت في شرح فكرة عمل جهاز الميكروسكوب الالكتروني النافذ TEM وقد سبق وان قدمت شرحا مفصلا للميكروسكوب الالكتروني الماسح SEM وكلا هذين الجهازين هما تقنيات تشغيل مختلفة لجهاز الميكروسكوب الالكتروني ويمكن الحصول على جهاز واحد يدمج كلا من SEM و TEM في جهاز واحد وحسب طريقة التشغيل وإعداد العينة يمكنك الحصول على النتائج المطلوبة.

باستخدام مواد تعرف باسم negative staining مثل مادة uranyl acetate او بتغطيتها بطبقة بلاستيكية. كما يمكن ايضا تبريد العينة عند درجة حرارة النيتروجين السائل بعد ان تغطي بغشاء زجاجي. وفي بحوث علوم المواد material science وعلم المعادن فهي عادة ما تتحمل الضغط المنخفض ولكن يجب ان تحضر في صورة اغشية رقيقة او ان توضع بالترسيب على اسطح يمكن للشعاع الالكتروني من اختراقها.

وهناك الكثير من الطرق المستخدمة لتجهيز العينات قبل وضعها في الجهاز وهذه الطرق متنوعة حسب نوع العينة والهدف من فحصها ومن هذه الطرق

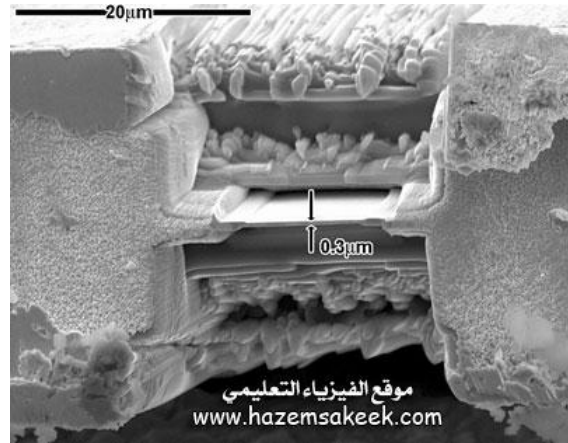
فصل الأغشية Tissue sectioning

تلطيخ العينة Sample staining

التحفيف الميكانيكي Mechanical milling

الانتزاع الكيميائي Chemical etching

الانتزاع الأيوني Ion etching



صورة SEM لعينة تم تجهيزها للفحص بجهاز TEM

عيوب جهاز TEM

مجلة الفيزياء العصرية

الرئيسية

حول المجلة

مختارات من أبواب المجلة

العدد الحالي للمجلة

الأعداد السابقة للمجلة

نشأة الكون والمسرع الهيدروني

موقع مجلة الفيزياء العصرية على الانترنت

www.modernphys.com

المغناطيسية الحديدية Ferromagnetism

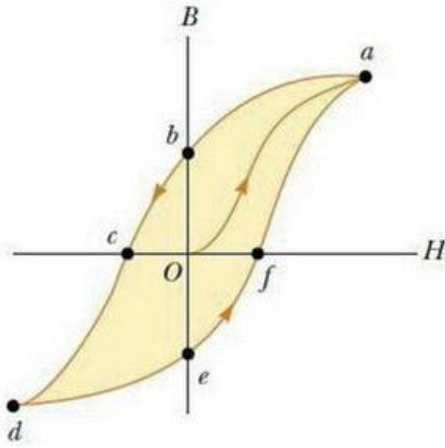
أ. رجب مصطفى مراقب عام المنتدى ومشرف منتدى ميكانيكا الكم

يظهر لخمسة من العناصر هي (الحديد، الكوبلت، النيكل، الجادولينيوم، والديسبريوم) ولعدد من السبائك المختلفة من هذه العناصر بعضها مع بعض أو مع عناصر أخرى، أثرٌ خاص يسمح للعينة منها أن تحقق درجةً عاليةً من (توحيد) المجال المغناطيسي، على الرغم من الميل نحو عشوائية الاتجاه الذي تختص به الحركات الحرارية للذرات. ويظهر في مثل هذه المواد، التي توصف بأنها "حديدية المغناطيسية" Ferromagnetic (ملحوظة هامة: سُميت بذلك لأن الحديد (ferrum = iron) هو المثال الأكثر شيوعاً واستخداماً)، شكلاً خاصاً من التفاعل يدعى "الربط التبادلي" long-range order بين الذرات، التي تقع بعضها على مقربةٍ من بعض، يعمل على ربط عزومها المغناطيسية متوازيةً معاً في توازن جامد.

المستدير تتجاوز بعدد كبير من المرات، لأن ثنائيات القطب الذرية الأولية في القلب ستوحد اتجاهها مع المجال المستخدم، وتُنشئ بذلك مجال الحث الخاص بها، وهكذا نستطيع أن نكتب:

$$B = B_0 + B_m$$

تتميز منحنيات المغنطة للمواد حديدية المغناطيسية بأنها "لا يُعاد السير عليها بعكس الاتجاه" إذا زدنا التيار في الملف اللولبي المستدير ثم أنقصناه، ويُبين الشكل التالي العمليات المستخدمة فيها حلقة من حلقات رولاند



ملحوظة: المحور الأفقي يُمثل شدة المجال المغناطيسي المُطبَّق والناتج عن التيار المار في الملف

1. بادئين بالحديد غير الممغنط (النقطة O)، نزيد تيار الملف اللولبي المستدير إلى أن يُصبح للحث القيمة المُناظرة للنقطة a،
2. ننقص التيار في لفات الملف اللولبي المستدير عائدتين به إلى الصفر (النقطة b)،
3. نعكس اتجاه التيار في الملف ونزيد من مقداره حتى نصل إلى النقطة d،
4. ننقص التيار إلى الصفر مرة ثانيةً (إلى النقطة e)، ثم،
5. نعكس التيار مرة ثانيةً ونزيد قيمته حتى نصل مرة ثانية إلى النقطة a.

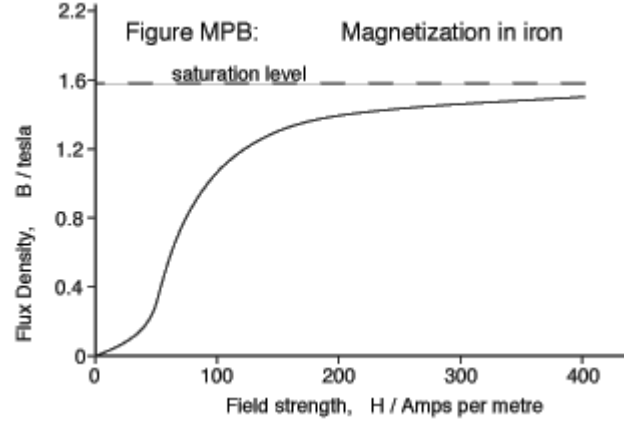
يُسمى هذا النقص، المُتمثل في عدم إمكانية العودة على نفس المنحنى كما بيّننا، بـ "التخلف" hysteresis.

ويجب ملاحظة أنه عند النقطتين b، e يكون القلب الحديدي ممغنطاً، حتى وإن كان لا يوجد تيار في لفات الملف اللولبي المستدير، وتلك هي الظاهرة المعروفة بـ "المغناطيسية الدائمة" permanent magnetism.

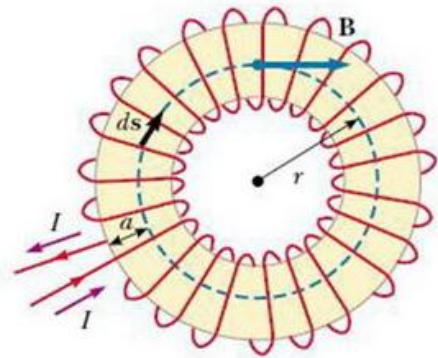
هذا الربط التبادلي هو أثر "كمي" بحت، لا يمكن تفسيره كلاسيكياً، في حين يتم ذلك بنجاح بواسطة ميكانيكا الكم، والتي بينت أن هذا التأثير يظهر فقط للعناصر الخمسة المذكورة.

نعود لعناصرنا الخمسة؛ فإذا رُفعت درجة الحرارة فوق قيمة حرجة معينة، تُدعى "درجة حرارة كوري" Curie temperature، اختفى هذا الترابط التبادلي ((فجأة)) وأصبحت المواد ببساطة "مواد بارامغناطيسية" paramagnetism.

ويبين الشكل التالي منحنى مغنطة عينة من الحديد:



وللحصول على مثل هذا المنحنى، تُشكل العينة، المفروض أنها غير ممغنطة في البداية، على هيئة حلقة ثم نلف حولها ملفاً لولبياً مستديراً، كما في الشكل التالي، فتكوّن بذلك ما يُعرف بـ "حلقة رولاند" Rowland ring.



فإذا مر تيار في الملف، وكان القلب الحديدي غير موجود، فإن مجالاً (وليكن B_0) للحث ينشأ في داخل الملف اللولبي المستدير.

أما إذا كان القلب الحديدي موجوداً، فإنها تتسبب في أن القيمة الموجودة فعلاً للحث في الحيز الذي يحتويه الملف اللولبي

صدر حديثاً

المركز العلمي للترجمة

ترجمة لكتاب مقدمة في الجسيمات الأولية
ترجمة علمية دقيقة لأول 6 أجزاء
من الكتاب المكون من 12 جزء

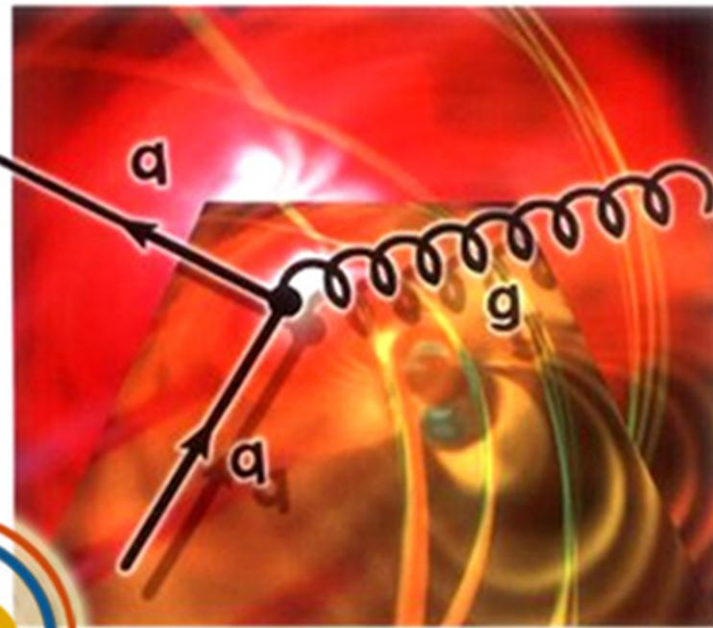
PHYSICS TEXTBOOK

Introduction to Elementary Particles

WILEY-VCH

David Griffiths

Second, Revised Edition



Urheberrechtlich geschütztes Material

www.trgma.com



للطلب والاستعلام اتصل بنا على

info@trgma.com

Getting to Know

You!



ضيف العدد الدكتور شريف صادق

اجرى الحوار واعدده محبة الرسول عضو منتدى الفيزياء التعليمي

أهلا وسهلا ومرحبا بكم دكتور شريف صادق ضيفا عزيزا على مجلة الفيزياء العصرية

مثل هذا الوضع فأنا لست محاسبا عن نفسي فحسب بل وعن الاسم الذي أقرن به، فلكي أن تتخيلي مدى الالتزام و الانضباط في كل شيء والوضع الذي يجب أن اكون عليه طوال أربع سنوات دراسية.

✪ حصل د. شريف على بكالوريوس العلوم، ثم ماذا بعد؟

أود الإشارة أنه - بفضل من الله و توفيقه - كنت الأول على دفعتي مع مرتبة الشرف وأكرر انه كان تحديا كبيرا لي ولم يكن مجرد اجتهاد فحسب، وكنت علي يقين بقول الله تعالى " إن الله

**والله لا أرى أجمل ولا أروع من
وظيفة السفير- الذي يمثل دولته
أو رئيسه فما بالك أن تكون
سفيرا عن رسول الله... كما أمرنا
صلى الله عليه وسلم... بلغوا
عني ولو آيتا، وسفيرا عن دين
الله - كنتم خير أمة أخرجت
للناس تأمرون بالمعروف وتنهون
عن المنكر وتؤمنون بالله.**

لا يضيع أجر
المحسنين". وكما
تعلمين أن
البكالوريوس هو
البداية ... وتحققت
أمام عيني نصيحة
والدي التي علمنيها
... وكانت أمامي
الخيارات للالتحاق
بسوق العمل وكانت
إما: العمل بالجامعة
أو العديد من
الفرص بشركات

البترول. وبعد الاستشارة أردت ان اكون بالجامعة ... وبدأت رحلة جديدة من العمل والتحدي مع الذات من اجل الماجستير ثم الدكتوراه وكلاهما تحمل الكثير من الذكريات والتاريخ والخبرات.

✪ ماذا عن انجازات د. شريف (مؤلفات-الاعجاز العلمي ونشر ابحاث والخ)؟

أفضل ما وقفت فيه - بفضل الله ومنه - البحث الذي قدمته بمؤتمر الاعجاز العلمي بتركيا مارس 2011 بإسطنبول والذي حاز على ترقية وإعجاب الكثيرين من أهل العلوم الشرعية و الكونية وأنا أعتبر هذا البحث حجة على كل علماء الجيولوجيا من غير المسلمين، فأنا أتطلع دائما لتحقيق قول الله تعالى " ومن أحسن قولا ممن دعا إلى الله وعمل صالحا وقال إنني من

✪ بداية نريد بطاقة تعريفية لدكتور شريف.

الاسم: شريف علي صادق عبد الواحد مواليد 10 يونيو 1975
اعمل دكتور بقسم الجيولوجيا - كلية العلوم - جامعة القاهرة.

✪ نريد ان نتعرف على الجوانب المشرقة في حياة د. شريف العلمية، فمتى التحق د. شريف بكلية العلوم؟ ولماذا بالأخص كلية العلوم؟

الالتحاق بالكلية كان في سبتمبر 1992 ومن أجل المصادقية كنت أرغب في كلية الهندسة في الرغبة الأولى في التنسيق ولكن لم أكن أعلم أن الله قد أراد لي الخير الكثير في مستقبلي الجيولوجي (وَعَسَى أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَكُمْ وَعَسَى أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَكُمْ)، (وعسى أن تكرهوا شيئا ويجعل الله فيه خيرا كثيرا).

✪ ما سر التحاقكم بقسم الجيولوجيا؟

حبي للجيولوجيا منذ كنت في الثانوية العامة والذي زاد حبي لها بعد مشاركتي لرحلات حقلية مع والدي أ. د. / علي صادق.

✪ كيف كان د. شريف في فترة دراسته بالكلية؟ وهل اشترك في اية أنشطة؟

كوني ابن لأستاذ كبير في القسم ذاته فقد تحملت مسؤولية كبيرة على كتفي منذ اللحظة الأولى بالتحاق بالكلية، فلم أكن أشعر أو أرى وأنا في تلك المرحلة العمرية أن هناك اختيارات أمامي غير أن أكون الأول دائما...

وهذا مما علمني اياه والدي أنه عندما أكون الأول دائما فأنا صاحب الاختيار ... وكلما تراجعت في الترتيب أصبح مفروضا عليك أن تقبل ما هو مطروح عليك... وهذه من أعلى النصائح التي تعلمتها في حياتي.

وحيث أنني كنت شديد الحرص على أن اتفوق فلم أعير اهتماما للأنشطة غير لعبتي المفضلة وهي (كرة المضرب و الطاولة - البينج بونج) من حين لآخر.

✪ ما الصعوبات التي واجهت د. شريف خلال دراسته بالكلية؟

التحدي الدائم والمسئولية الكبيرة تجاه اسم والدي والحفاظ عليه لأنني كنت وما زلت أعلم بأن هذه هي الضريبة المفروضة تجاه

عندما أكون الأول دائما فأنا صاحب الاختيار... وكلما تراجع في الترتيب أصبح مفروضا عليك أن تقبل ما هو مطروح عليك

يُميز الغرب عن العرب في هذه النقطة؟

في العالم العربي لكي نكون أكثر صراحة، العالم والأستاذ يبحث عن سبل الراحة وكيفية المعيشة وتوفير احتياجاته واحتياجات بيئته، فهو يضطر إلى أن يبحث عن أعمال بديلة بجانب البحث العلمي لكي تدر له دخلا يكفيه وعائلته، فليس لديه وقت لأن يفكر أو ينتج.

أما في الغرب فهم أناس اهتموا بالمادة، عرفوا أن أفضل استثمار هو الاستثمار في العلم بلا أدنى شك، فمثلا د. زويل أخذ دعما وفريق عمله قدره 20 مليون دولار وذلك لتطوير بعض الرقائق الإلكترونية التي تساعد في التعرف على وجود المرض بصورة سريعة في جسم الإنسان، فهم يعلمون أن ذلك البحث سيدير عليهم الكثير من المال بل أضعاف مضاعفه لما صرفوه عليه، وهذا هو منتهى الذكاء والذي نحتاج إليه عملا وليس قولا في بلادنا العربية.

هل تشجع هجرة العقول العربية الى دول الغرب؟

فقط أشجع تبادل الخبرات، بينما الحجر على العقول العربية واحتكارها واستغلالها فلا أشجعه إطلاقا، بل يجب علينا تشجيعهم ومساعدتهم لينتجوا في بلادهم.

من وجهة نظركم.. ما أهمية الانترنت في حياة الطلاب؟

الانترنت بالغ الأهمية، حيث إنه وسيلة فعالة جدا لتلقي المعلومات العلمية والأبحاث بل وتبادلها بين جميع أقطار العالم، وكما كان شعلة وفتيلة الثورات العربية على أنظمتها الظالمة المستبدية، سيكون إن شاء الله تعالى كذلك للثورات العلمية والتكنولوجية.

في رأيكم.. ما سبب عزوف الطلاب عن كليات العلوم والبحث العلمي؟

معرفة الطلاب أنه لا جدوى من دخول كلية علمية إلا صعوبة الدراسة وانتظار الوظيفة إلى أجل غير مسمى، فالكليات العلمية غالبا يدخلها من يحبها ويحب البحث العلمي ويكون مرتبطا بالعلوم والتفكير دون النظر إلى مرتب أو وظيفة. أما غير ذلك، فيفضل الطلبة الدخول إلى الكليات النظرية حيث احتياجات سوق العمل وسهولة الدراسة.

وأما عزوفهم عن البحث العلمي، فذلك لأنهم لا يجدون تشجيعا من الدولة في هذا المجال ويرون علمائهم وأساتذتهم يهاجرون إلى الخارج أو يجلسون في أماكنهم لا يتحركون من قلة الامكانيات والأجهزة وتشجيع الدولة لهم، ففقدوا الأمل في التغيير والإنتاج.

ما النصائح التي تقدمونها للطلاب عامة ولقراء مجلة الفيزياء خاصة؟

عليهم التركيز على دراستهم والانتهاج سريعا منها، ثم الاطلاع وتبادل المعلومات والثقافة لاسيما وجود الانترنت الذي يسهل كل ذلك.

وفي النهاية.. سعدنا كثيرا د. شريف بهذا الحوار الشيق الثري، ونأمل ان يتجدد دانما... نشكركم شكرا جزيلا.. مع تحيات/ أسرة تحرير المجلة..

المسلمين".

فإن وفقني الله في ذلك فهو أعظم إنجاز أحققه، ذلك لأن هدفي الرئيسي هو أن أحيا الله بكل ما تحمله الكلمة من معنى كما أخبرنا رب العزة عن هدي نبينا (صلى الله عليه وسلم): "قل إن صلاتي ونسكي ومحياي ومماتي لله رب العالمين وبذلك أمرت وأنا أول المسلمين"

والله لا أرى أجمل ولا أروع من وظيفة "السفير" الذي يمثل دولته أو رئيسه فما بالك أن تكون سفيرا عن رسول الله.. كما أمرنا (صلى الله عليه وسلم)... "بلغوا عني ولو آية"، وسفيرا عن دين الله "كنتم خير أمة أخرجت للناس تأمرون بالمعروف وتنهون عن المنكر وتؤمنون بالله".

وأنا الآن بصدد نشر أبحاث جيولوجية لم يسجلها أحد من قبل عن (اكتشاف بعض أنواع الآثار لحفريات أسماك القرش) وذلك في منطقة الساحل الشمال، والتي سأفصح عنها بالتفصيل في المجلات البحثية العلمية.

حدثنا أكثر عن سبب اتجاه د. شريف إلى الإعجاز العلمي في القرآن.

الإعجاز العلمي هو أكثر شيء يشغلني من ناحية الدعوة لأنني من خلاله أقوم بتأسيس عقيدة سليمة في منهج الدعوة إلى الله، لأن أكبر مشكلة لدينا كمسلمين هي أننا نفتقد العقيدة السليمة، فأنا أحاول أن أحقق وأظهر قدرة الله عز وجل بعرض معجزاته وحججه من كتابه الكريم، فالإعجاز العلمي بلا شك ركيزة أساسية في الدعوة.

في رأيكم.. أيهما أفضل، طرق التدريس عندما كنت طالبا ام الآن وحضرتك مدرسا؟

لا أجد اختلافا كبيرا يذكر غير في ادوات التدريس (الكمبيوتر) اما العنصر الرئيسي والأهم بل والأخطر هو عضو هيئة التدريس وهذا ما نحتاج إلى تطويره.

ما الذي يميز علوم القاهرة عن غيرها من كليات العلوم؟

الشدة في محاسبة ابنائها علميا وهذا ايضا ما يميز أبناء كلية علوم القاهرة وبالتالي من يحصل على تقدير ما فإنه ولحد كبير يستحقه سواء كان مرتفعا أو منخفضا على العكس من بعض الكليات الأخرى والتي تهتم على أن يحصل ابنائها فقط على التقديرات العالية وسرعان ما يظهر الفرق بين أبناء الكليات في سوق العمل.

وكذلك إمكانيات جامعة القاهرة تفوق الكثير من الجامعات المصرية، ولكن الآن هناك تقدم ملحوظ في جامعات عين شمس وحلوان وأسيوط.

كيف ترون الطالب العربي عامة والمصري خاصة؟

المؤسسة التعليمية في العالم العربي لم تأخذ حقاها بالمقارنة بمثيلاتها في دول الغرب، فالمؤسسات في الدول العربية ضعيفة وروتينية جدا فتفتقد التطوير والجدية والاهتمام، رغم تفوق العقول العربية وخاصة المصرية، فالعقل المصري بفضل الله وبشهادة العالم أجمع من أفضل العقول العلمية المفكرة، كأمثال: د. أحمد زويل ود. فاروق الباز ود. مجدي يعقوب وغيرهم الكثير ممن ظهر وممن لم يظهر.

ما رأيكم في البحث العلمي في العالم العربي؟ وما الذي

صدر حديثاً

المركز العلمي للترجمة

ترجمة علمية دقيقة لوحة الديناميكا الحرارية من كتاب سيروي

<p>من إصدارات المركز العلمي للترجمة</p> <p>الوحدة الثالثة الديناميكا الحرارية <i>Thermodynamics</i></p> <p>الجزء الثاني والعشرون المحركات الحرارية والانتروبي والقانون الثاني في الديناميكا الحرارية <i>Heat Engines, Entropy, and the Second Law of Thermodynamics</i></p> <p>ترجمة الدكتور حازم فلاح سكيك</p>	        
<p>الجزء الحادي والعشرون النظرية الحركية للغازات <i>The Kinetic Theory of Gases</i></p> <p>ترجمة الدكتور حازم فلاح سكيك</p>	     
<p>الجزء العشرون القانون الأول في الديناميكا الحرارية <i>The First Law of Thermodynamics</i></p> <p>ترجمة الدكتور حازم فلاح سكيك</p>	   
<p>الجزء التاسع عشر درجة الحرارة <i>Temperature</i></p> <p>ترجمة الدكتور حازم فلاح سكيك</p>	 



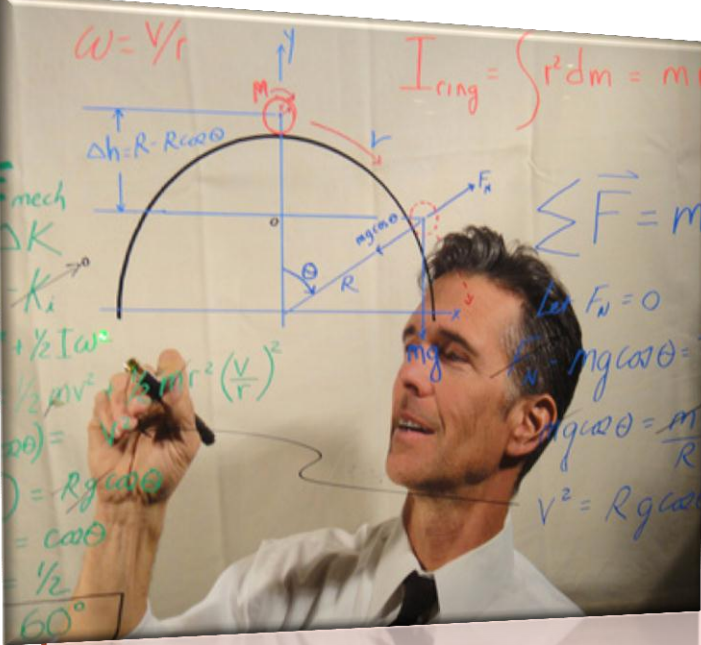
www.trgma.com

للطلب والاستعلام اتصل بنا على

info@trgma.com

كيف تكون عالم في الفيزياء؟

بقلم أحمد بن محمد النفيعي



لا شك أن علم الفيزياء علم ممتع وشيق وفيه من الإثارة والغرابة الشيء الكثير، كما أنه علم يجذب الأذكى والعابرة والمفكرين والعلماء لأهميته الحياتية وتفسيره لكثير من الظواهر الطبيعية والكونية التي تعود الإنسان سؤال عنها. و أن ما يميز هذا العلم اعتماد التطور التكنولوجي الذي نراه اليوم عليه، بالإضافة أنه علم رحب وواسع حتى أنه يعد من أكثر العلوم فروعاً. يحظى الفيزيائي خصوصاً في الدول المتقدمة بمكانة مرموقة في المجتمع فهو يعمل كأستاذ جامعي، أو باحث في مراكز البحث العلمية التي لا تكاد تخلو من فيزيائي، أو عامل في المصانع الحكومية والتجارية، أو موظف في المستشفيات خصوصاً في قسم الطب النووي والإشعاعي، أو موظف في شركات الكهرباء، أو موظف في شركات الكمبيوتر.

إذا كنت طالب علم في الفيزياء أو سوف تصبح كذلك، أو كنت أستاذ في الفيزياء، فالخطوات التالية سوف ترشدك عملياً لتصبح عالم في الفيزياء:

أولاً: عليك بتقوى الله، والاستقامة على منهجه القويم. قال تعالى: "وَاتَّقُوا اللَّهَ وَيُعَلِّمُكُمُ اللَّهُ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ" الآية توضح متى ما عبدت الله حق عبادته، فتح الله عليك أبواب العلم من حيث لا تحتسب. لا يخفى عليك كمسلم بأن الله هو عالم الغيب والشهادة، العليم، الحكيم، الخبير، وهو الذي آتانا العلم وعلمنا ما لم نكن نعلم. فالمسلم الفطن هو من يكون قريب من الله عز وجل في قوله وعمله، ويدعو ربه أن يعلمه ويزيده من العلم. قال الشافعي:

شَكَوْتُ إِلَى وَكَيْعِ سَوْءِ جَفْظِي فَارْتَدَّنِي إِلَى تَرْكِ الْمَعَاصِي
وَأَخْبَرَنِي بِأَنَّ الْعِلْمَ نُورٌ وَنُورُ اللَّهِ لَا يَهْدِي لِعَاصِي

ثانياً: عليك بالجد والاجتهاد في طلب العلم. فإنه بمقدار ما تزرع من إطلاع في العلم بمقدار ما تحصد وتجنني من ثماره. أن تصبح عالم في الفيزياء فإن هذا الهدف كبير من نوعه فبالتالي يتطلب من مجهود وطاقة كبيران لتحقيقه. ليس هناك شيء مكتسب بدون بذل مجهود أو شغل كما نسميه في الفيزياء.

ثالثاً: حتى تكون عالم في الفيزياء، فإن هذا يتطلب منك وقت يتراوح من 10-15 سنة.

رابعاً: حتى تكون عالم في الفيزياء، أولاً عليك بدراسة كتب الفيزياء التي تدرس في المرحلة الثانوية. وبعد التمكن منها تبدأ بالدراسة النظامية في إحدى الجامعات أو تقوم بالدراسة بمفردك مع مساعدة المتخصصين في العلم. خلال هذه الدراسة التي قد تمتد لأربع أو خمس سنوات ابدأ في دراسة أمهات الكتب المؤلفة في علم الفيزياء. تبدأ أولاً بدراسة ميكانيكا نيوتن، ثم النظرية الكهرومغناطيسية، ثم البصريات، ثم الفيزياء الذرية والنوية، ثم الفيزياء الإشعاعية، ثم النسبية الخاصة والعمامة والكونيات، منتهياً بعلم ميكانيكا الكم. ثم تنتقل لمرحلة الماجستير حيث تدرس المواضيع السابقة بشيء من التوسع، وبعدها مرحلة الدكتوراه التي سوف تدرس فيها مواضيع متقدمة في علم الفيزياء مع كتابة بحث مطول في إحدى هذه المواضيع.

خامساً: التمكن من اللغة الإنجليزية. تعتبر اللغة الإنجليزية لغة العلم في العصر الحالي، فأغلب البحوث العلمية الموجودة في الساحة هي باللغة الإنجليزية. ليس هناك الكثير من الكتب والبحوث العلمية الفيزيائية المترجمة إلى اللغة العربية.

سادساً: لا بد و أن تكون على دراية كبيرة بلغة الفيزياء التي هي الرياضيات. حتى تكون عالم في الفيزياء، خصص وقت وجهد كبير لفهم هذه اللغة التي تفسر بها الفيزياء.

سابعاً: حتى تكون عالم في الفيزياء فيجب أولاً أن تكون محب لهذا العلم ليتاح لك أن تبذل وتصل إلى درجات متقدمة من العلم فيه.

ثامناً: حتى تكون عالم في الفيزياء، حاول أن تنمي حب الاستطلاع والاكتشاف لديك، واحصل على درجة كبيرة من الفضول لمعرفة الكون والظواهر الطبيعية من حولك.

تاسعاً: حتى تكون عالم في الفيزياء، هناك مهارات من الأفضل اكتسابها مثل مهارة البحث العلمي، مهارة حل المشكلات من الأفضل لك أن تتدرب على حل المشاكل الفيزيائية المدرجة في الكتب أو غيرها بشكل متكرر، بالإضافة إلى مهارة المنطق والشك العلمي.

عاشراً: اختلط بأساتذة الفيزياء في الجامعات واستفد من علمهم وتجاربهم، ناقش النظريات العلمية والأشياء التي تصعب عليك معهم. في نفس الوقت اقرأ سير علماء الفيزياء الكبار والمخترعين منهم.

الحادي عشر: بعد التمكن من دراسة فروع علم الفيزياء المختلفة، عليك التخصص في فرع واحد تحبه، لتقوم بتجاربك وبحثك عليه وفي النهاية تبرع فيه وتعرف به.

الثاني عشر: تعرف أن علم الفيزياء علم تجريبي، أي يقوم على التجربة العلمية ولا تقوم للنظريات الفيزيائية قائمة حتى تثبت تجريبياً. لذلك يتطلب منك تعلم إقامة التجارب العلمية الفيزيائية فهي بجانب أهميتها ممتعة.

أخيراً: اجعل مسيرتك العلمية ممتعة، يصحبها طموح وهمه وعزيمة، ولا تنسى أن تتوكل على الله في جميع أمورك. وقبل أن أودعك، أذكرك ببعض الأحاديث النبوية في العلم والحث عليه:

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: "مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ طَرِيقًا بِهِ إِلَى الْجَنَّةِ"

عن أبي هريرة رضي الله عنه قال سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول: "مَنْ خَرَجَ فِي طَلَبِ الْعِلْمِ فَهُوَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ حَتَّى يَرْجِعَ"

عن أبي أمامة رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: " فَضَّلُ الْعَالِمُ عَلَى الْعَابِدِ كَفَضَلِي عَلَى أَدْنَاكُمْ "

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: " لا حَسَدَ إِلَّا فِي اثْنَتَيْنِ رَجُلٌ آتَاهُ اللَّهُ مَالًا فَسَلَّطَهُ عَلَيْهِ هَلْكَتِهِ فِي الْحَقِّ وَرَجُلٌ آتَاهُ اللَّهُ الْحِكْمَةَ فَهُوَ يَقْضِي بِهَا وَيُعَلِّمُهَا" عَنْ أَبِي الدَّرْدَاءِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ: "مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَبْتَغِي فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ وَإِنَّ الْمَلَائِكَةَ لَتَضَعُ أجنحتها ليطالب العلم رضا بما يصنع وإن العالم ليسخفر له من في السموات ومن في الأرض حتى الحيثان في الماء وفضل العالم على العابد كفضل القمر على سائر الكواكب وإن العلماء ورثة الأنبياء وإن الأنبياء لم يورثوا دينارا ولا درهمًا وإنما ورثوا العلم فمن أخذه أخذ بحظ وافر"

أكاديمية الفيزياء للتعليم الإلكتروني

بوابة للتعليم الإلكتروني..

الميكانيكا العامة.

الكهربية الساكنة.

الفيزياء الطبية.

الفيزياء الحديثة.

الفيزياء الذرية والجزيئية.

فيزياء الليزر وتطبيقاته.

تطبيقات التصوير الرقمي.

www.physicsacademy.org



سيرة حياة وتجارب مفيدة في حوار شيق مع مشرف منتدى النظرية النسبية وعلم الكونيات في منتدى الفيزياء التعليمي

الاستاذ محمد ابو زيد

اجرى الحوار واعده محمد عريف ومحبة الرسول واحمد الشاذلي وعبد العالي علي

أعزائي قراء مجلة الفيزياء العصرية، نرحب بضيف العدد الثاني عشر من المجلة الأستاذ الكبير: محمد أبو زيد، أهلاً بك دائماً معنا في مجلتنا، نود من سيادتكم أن تطلع قراء المجلة علي بياناتك الشخصية.

محمد احمد أبو زيد عبد الله، ولقد طلب منى والدي منذ سنوات بعيدة أن أقول محمد أبو زيد مباشرة - رغم معارضتي، وقال ستشتهر به فنفذت رغبته. ولدت بمدينة القاهرة- مصر - حي المعادي عام 1969، ونظراً لظروف عمل والدي انتقلنا جميعاً إلى مدينة الأقصر بصعيد مصر منذ طفولتي.

العب الشطرنج - حتى بالاستدبار، أي بدون أن أرى الرقعة أمام المبصرين وانتصر عليهم، واستفدت من ذلك في المنهج التحليلي للشطرنج، كما كتبت الشعر رغم أنني لم استفد به، أو أوظفه، كما أحببت تعلم الكمبيوتر وبرنامج فوتوشوب ووظيفته في الفيزياء في صور مثلاً، وتعلمت تعبئة الأحبار الليزر والألوان وأفادني ذلك في توفير التكلفة عند طباعة كتاب مع تعلمي التكعيب، أما الموهبة الأساسية التي اكتشفها لدى هي الطريقة السهلة في توصيل المعلومة وإيضاحها في حال إذا فهمتها من الأساس.

الكلية التي تخرجت منها .. وعام التخرج

تخرجت من جامعة جنوب الوادي بقنا بصعيد مصر عام 1995 (كلية التربية شعبة الرياضيات) بالتقدير الشيعي مقبول. وبالتالي فإنني هنا امثل شريحة عريضة من شرائح المجتمع، وإصلاحي لنفسي وتطويري لها هو الهدف الأسمى لهذا الكم العريض من الناس، لقد اكتشفت فجأة بعد تخرجي أنني أحب دراسة الفيزياء والرياضيات بعمق، وأنه لم يتح لي الفرصة لذلك في الجامعة، ليس عيباً في الجامعة بقدر ما هو عيب في شخصياً، فالحقيقة لم أكن مهتم، أقول ذلك حتى أضع يدي على الأخطاء في الماضي فأصلحها في المستقبل، أن اجعل أكبر نقاط الضعف هي نقاط قوة، الآن أول ما ستلاحظه هو اهتمامي الشديد بتعلم الفيزياء والرياضيات (اعكس اتجاه أكبر نقاط الضعف لديك لتصبح نقاط قوة).

تلتقط محبة الرسول طرف الحديث وتسأل أستاذ محمد..

كيف كانت بدايتكم مع الفيزياء؟

عندما كنت صغيراً شاهدت حلقة لدكتور مصطفى محمود عن النسبية (اعتقد هذه الحلقة أثرت في الكثيرين وأتمنى أن تهتم الدول بمثل هذه البرامج) و البديل عنها في النت الآن هو الفيديو الذي به شرح للأساتذة الجامعيين، أو عن حياة عالم، أو نظرية معينة، والمطلوب ترجمة هذه الفيديوهات وديبلجتها، ومن ثم تقليدها بعمل أشياء مثلها وهي الأشياء الضرورية قبل انفجار الإبداع، أما الكتب فكان أيضاً كتاب اينشتاين والنسبية للدكتور مصطفى محمود وكتاب ستيفن هوكنج تاريخ موجز لهذا

لقد اكتشفت فجأة
بعد تخرجي أنني
أحب دراسة الفيزياء
والرياضيات بعمق،
وأنه لم يتح لي
الفرصة لذلك في
الجامعة

الزمن.

عملك الحالي..

اعمل معلم للرياضيات.

الحالة الاجتماعية..

الحمد لله رب العالمين متزوج (والزواج استقرار وراحة أذعو لها كل من لم يقدم عليها) ولدى ابنة هي آية لديها عامان وسبعة شهور.

موهبتك المفضلة..

هذه معضلة كبرى، وهي تعد أكبر المعضلات، فمواهبك قد تكون موجودة لديك مدفونة، تدعو الله أن تجد من ينقب عنها، الأهم من ذلك عندما تجد موهبة ما لديك حاول تسخيرها في هدفك الرئيسي، بالنسبة لي كنت اكتب القصص القصيرة، واستفدت منها وطوعتها في صياغة المقالات العلمية، وكنت

من هو مثلك الأعلى في عالم الفيزياء؟

لقد لمست مشكلة واضحة في عالمنا العربي وهي مشكلة انتظار البطل، نحن في حالة دائمة من انتظار البطل وفي حالتنا الشخص الذي سيشرح ويبسط ويوضح وهو الأستاذ الجامعي المرموق الذي سيأتي بكل شيء على طبق من ذهب، ويتعدى الأمر ذلك أن يتحول كل منا إلى فكرة العبقرية المشابهة

بالفعل ولكن بتصرف يبسطها للقارئ، وأن أضيف لها من الصور أو من التفصيل أو من المعلومات ما أجده مناسباً للحدث وأسميتها كتب معروضة بتصرف، ثم وجدت نوعاً آخر من الكتب وهو الموسوعات المصورة التي تشرح الفيزياء في صور، إنها رائعة حقاً وسهلة الفهم والاستيعاب للكثيرين أمثالي (ولكن عليك التعب في جمع المعلومة) الآن وصلنا لتأليف الكتب وهنا لابد أن يكون لك إطار معين أو فكرة جديدة، لابد أن يكون لك رؤية في عرض الأحداث، والخلاصة تمنى الكتاب الذي تريده وأبدأ بعمله.

ثم يطرح الشاذلي سؤالاً هاماً آخر علي الأستاذ محمد قانلاً:

يسعدني أيضاً أن أشير إلى محور قد يكون من محاور النقاش، وهو مشروع "جامعة التعليم البديل" الذي يبدو أن الأستاذ محمد مهتم به كثيراً، فيمكننا استشراف أبعاد المشروع، والسؤال عن الطموح المرجو من هذا المشروع، وكيف نشأت الفكرة لديه؟



مشروع جامعة التعليم البديل يعتبر جميع الأفكار السابقة، فكرت في عمل جامعة غير تقليدية إلكترونية لا تهدف للربح، وفي نفس الوقت تستخدم نظام الساعات المعتمدة وتستخدم مساقات معينة معروفة عالمياً تستخدم تعليم تفاعلي، برامج محاكاة، مدرسة إلكترونية، وفصول افتراضية، فيديوهات علمية مترجمة، محاضرات علمية مترجمة لأساتذة جامعيين من جامعات مشهورة مثل أكسفورد مثلاً " تعلم ما كنت تحلم به "

ثم يطرح عبد العالي علي بعض الأسئلة:

تري هل لديك طريقة؟ وبما تنصحنا به في اكتساب المهارة الخاصة في تلقي وأخذ لعلوم خاصة في مجالات الرياضيات والفيزياء الحديثة؟ وما هي المراجع التي تنصح بها أصحاب الاختصاص أكثر في هذا المجال الواسع والشيق؟

الصورة تكون أفضل كثيراً وأسهل في التعلم، وأيضاً إيجاد الارتباط بين الأشياء، وبالنسبة لحل التمارين يكون لديك الاستراتيجيات لذلك، وباختصار تقسيم ما تدرسه إلى مجموعة من الحالات ثم عند دراسة كل حالة تدرس جميع الحالات الممكنة منها، بالنسبة للكتب فإلهام بالنسبة لي هو عملية البحث نفسها،

لاينشتاين لأننا ببساطة لا نريد أن نجهد أنفسنا، أو نصيبها بقليل من تعب المحاولة، البطل لن يأتي وأنت بدون محاولات عديدة وجهد كبير لن تصل، لذا فإن تفكيري تغير تماماً، لا انظر لأشخاص ولكن انظر إلى ما احتاج لتعلمه، فأحاول تعلمه على الفور حتى تأتي اللحظة الحاسمة المناسبة التي اعرض فيها أفكارى، انسج شخصيتك العلمية بنفسك ولا تكن مثل احد، فمع اعتزازي الشديد بعلماء مثل مصطفى مشرفه أو يحيى المشد أو محمد عبد السلام ولكن لابد أن اختار من خطوات العمل ما يناسبني.

أي فروع الفيزياء أحب إليك؟ ولماذا؟

بالتأكيد النسبية، وروعة النسبية ليست في نتائجها العجيبة، ولكن روعتها تكمن في أنها نظرية كونية، فمنطوق النظرية يقول أن قوانين الكون واحدة وأي نظرية عادية لأي علم يمكن باستخدام تحويلات لورنتز تحويلها إلى نظرية نسبية، إنها نظرية رائعة.

بعيدا عن التكنولوجيا والتقنيات الحديثة, كيف ترى علمانا العرب بالمقارنة بعلماء الغرب؟

لن أستطيع أن أتحدث في هذه النقطة، ولكن كل منا لديه فكرة أن يقوم بمحاولة تحويلها لمنتج باستخدام أبسط الأشياء الموجودة، فالإمكانيات هي الأشياء البسيطة التي يمكنك الحصول عليها ولكنها تحتاج إلى فكر وتخيل لتنتج شيئاً جديداً. وسأعطى مثلاً بسيطاً لذلك:

لدى طابعة hp 1102 ليزر وحدث أثناء تعبئة الحبارة تم كسر جزءاً صغيراً منها نتيجة حركة عصبية، (كن هادئاً ولا تتوتر أثناء العمل) المهم ذهبت لشراء واحدة أخرى، فوجدت سعرها 200 جنيه وغير موجودة، وكنت احتاج لطابعة أوراق هامة فتذكرت أنني لدى حبارة أخرى ولكن لطابعة من نوع آخر hp 1105 وهى مشابهة لها ولكن أكبر قليلاً فقامت بإحضارها وأخذت أزيل الجزء الزائد وأقوم بتخريم الأجزاء المغلقة وباستخدام الكاوية جعلتها مماثلة للأخرى الأصغر حجماً ووضعتها لم تعمل في المحاولة الأولى ولا الثانية، ولكنها عملت بكفاءة بعد ذلك، أين كانت هذه الموهبة كامنة إنها داخلك وأنت لا تعلم.

هل تتوقع وجود مزيد من التقدم العلمي والتكنولوجي بعد الربيع العربي وخاصة ثورة 25 يناير؟

إن شاء الله أتوقع حالة من التقدم في جميع المجالات فهكذا حال الثورات دائماً، ولكن علينا أن نغير أنفسنا (أنا سأغير).

هل فكرت في تأليف كتاب؟ وهل تمت الفكرة أم لا؟ وما العقبان التي واجهتها؟

نعم فكرت كثيراً في معنى تأليف كتاب انه كبحث تجمع مصادره، ولكنه يتم في النهاية بأسلوبك الخاص، ولقد فكرت في أنواع مختلفة من الكتب فوجدت حاجتنا إلى الكتب المترجمة ووجدت فكرة عبقرية أخرى - احسبها كذلك - وهى شرح المشروع، وأقصد بذلك أن اعرض بعض الكتب المترجمة

بقلم أ. عبد العالي علي

توصل العلماء في جامعة دلفت قرب لاهاي بهولندا لصناعة أول رادار أرضي فريد من نوعه وقادر على أن يحدد بدقة مواقع الضحايا في حالة حدوث كوارث، كما يمكن لهذا الجهاز أيضا التقاط أنفاس الضحايا في حالة بقاءهم على قيد الحياة بعد حدوث كارثة ما، وتمت تجربة نموذج من الاختراع الجديد وثبت نجاحه.

وبحسب ما أوردت وكالة الأنباء الهولندية فإن ما يميز هذا الجهاز عن الكلاب المدربة التي تستخدم من طرف فرق الإنقاذ والطوارئ هو الدقة التي يتميز بها، ذلك أن الرادار يقدم إشارة مضبوطة ودقيقة ما إن كان شخص ما تحت الأنقاض لا يزال على قيد الحياة، أما الكلاب فيمكن أن تخطئ هدفها في بعض الأحيان أو تقع تضطرب وإذا ما تمكنت من تحديد المكان فالكلاب لا يمكنها أن تخبرنا أين توجد الضحية تحت الأنقاض. يمك للرادار الجديد أن يقدم أن يحدد بدقة العمق الذي يوجد فيه المنكوب تحت الأنقاض.

ويشرح البروفسور بيت فان جندرن (ويعرف باسم البروفيسور رادار) هذه التقنية الجديدة التي تم اختراعها وكيف أنها تتعرف بسهولة على وجود الأشخاص الأحياء تحت الدمار. يقول البروفسور "إن وجود بشرة الإنسان في مكان ما يمكن أن تتعكس في الموجات التي يلتقطها الرادار من خلال حركة البشرة كما هو الحال في القفص الصدري، ويتعلق الأمر هنا بإشارات بسيطة جدا تحدثها حركات صغيرة مثل القفص الصدري لشخص فاقد للوعي ويتنفس ببطء. والجديد في هذا الاختراع أنه يمكن أن يميز تلك الإشارات المتناهية في الصغر عن كل الأصوات القوية الأخرى التي تتبعث من الركام وبسبب الأنقاض".

في المستقبل سيتعين على عمال الإنقاذ تركيب أجهزة الرادار في الأماكن التي تقع فيها الكوارث، وهذه الأجهزة لا يتم توجيهها إلى الأعلى كما هو مألوف في أغلب أجهزة الرادار المعروفة لكن بالعكس، يتم تصويبها نحو الأسفل، يعني في اتجاه الأنقاض والركام الناتج عن الدمار. ومن خلال التقاط إشارات متزامنة من ثلاث رادارات موصولة بجهاز كمبيوتر. وتحليل تلك الإشارات ومقارنتها يمكن لعمال الإنقاذ تحديد مركز تقاطع المكان المنهار بالإضافة إلى المكان الذي يحتمل أن يوجد فيه ضحايا.

ويعود هذا الكشف المهم إلى الباحث عمر نيزوروفيتش، ويظهر الباحث من خلال جهاز كمبيوتره المحمول كيف يمكن للجهاز تحديد مكان وجود الأحياء في أمان الكوارث: يعطي الجهاز صورة لذلك من خلال مخطط بألوان مختلفة وتدل تلك الخطوط أن في مكان ما يوجد نوء ما أو انحناء. وفي تلك اللحظة يعطي الجهاز معلومات عن الموقع والعمق فقط، وهذه المعلومات يتم معالجتها وحسابها على مرحلتين إلى أن تظهر الخطوط بألوان داكنة في شكل مربعات ويعني ذلك وجود جسم إنسان بذلك المكان، كما يعرف من خلال ذلك أن القفص الصدري لذلك الشخص تصدر عنه حركة نابضة كل ثلاث ثواني، وهو الدليل على وجود إنسان ما تحت الأنقاض.

لكن السؤال المطروح هو كم يتطلب جهاز الرادار من الوقت منذ لحظة وقوع الكارثة إلى أن يقدم نتائج الإشارات التي يلتقطها؟ عن هذا السؤال يقول بيت فان خيندرن "إن تشغيل الجهاز قد يتطلب بعضا من الوقت إلى أن يعطي نتائج، وهذا ما يدعو للشعور بالأسف في الجامعة كون الرادار لا يمكن تشغيله بسرعة لتقديم العون للضحايا، لكننا مازلنا نجري أبحاثنا بالتعاون مع شركة أخرى، حتى يصير أكثر فعالية في هذا الأمر، وأن نظوره ليكون قابلا للتشغيل في حالة هطول الأمطار الغزيرة وأن يكون سهلا وعمليا ولا يحتاج إلى كثير من الصيانة، فهذا الجانب التقني لا يمكننا تطويره بمفرده".

ومهما كان الأمر فالرادار الكاشف لضحايا الكوارث يعمل ومتوفر الآن لأي جهة في السوق أو أي شركة ترغب في استخدامه، كما يقول مخترعو الجهاز.

وباستخدام جوجل يمكنك اختيار خمس لغات للبحث ومتابعة النتائج بلغتك الأصلية (عملية البحث أهم من نوعية الكتب).

في مشروعك المهم
لجامعة التعليم البديل
هل لديك رغبة في
تكوين جمعية أو هيئة
تهتم بهذا النشاط
التعليمي الريادي
خاصة في بلدك مصر
مستقبلا؟

لا شيء اسمه مستحيل
(طالما كان في دائرة خيالك)
فما تراه الآن مستحيل، غداً
لن يكون كذلك.

هذه فكرة رائعة على دراستها في المستقبل ولكني لم أفكر بها من قبل؟

بالنسبة لاهتماماتك الرياضياتية والفيزيائية الحديثة هل لديك رغبة في إنشاء نظرية أو شيء جديد من هذا القبيل مستقبلا وبحول الله؟ أو اهتمامات أخرى من هذا القبيل قد حققتها حاليا؟

هناك نظرية أو فكرة في عقلي منذ سنوات بعيدة 1995، هي اعتبار الكميات الفيزيائية أبعاد والتعويض بها في معادلات النسبية وتغيير تعريف النقطة لتكميم معامل لورنتز وكنت قد كتبت محاولة من قبل بوضع الكتلة كبعد خامس، واستنتجت منها تحويلات لورنتز للزمن وللطول و للكتلة، ولكن تبين منها أن ثابت الجذب العام سيتغير مما جعلني أتوقف، أيضاً قمت بإثبات أن الفرض الثاني لأينشتاين في النسبية الخاصة غير لازم (بالمعادلات) وأيضاً قمت بتمثيل قانون جمع السرعات لأينشتاين و هو ما لم يقم به مينكوفسكي.

ثم ينهي محمد عريف الحوار قائلاً:

أستاذ محمد .. لقد قمت بتدشين موقع الفيزياء الحديثة والرياضيات علي شبكة الإنترنت .. ما الهدف من إنشاء الموقع .. وما هي الخدمات التي يقدمها ؟ وما مقدار استفادتك من إنشاء هذا الموقع ؟

الحقيقة الموقع متوقف الآن، ولكنه سيعود إن شاء الله مع افتتاح جامعة التعليم البديل 6 أكتوبر القادم وبشكل جديد.

6 أكتوبر .. هذا يدل علي وطنيتك الكبيرة، أستاذ محمد ... كلمة أخيرة منك تلقبها إلي قراء المجلة.

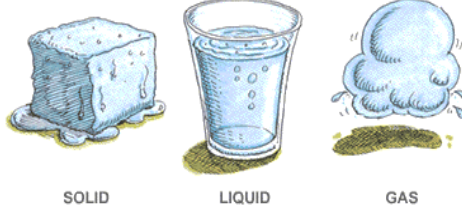
حاول تفعيل أي فكرة جيدة تأتي لك، وأن تنزلها إلى أرض الواقع، يمكنك التعلم في أي وقت فلا تبخل على نفسك، قد يكون لديك مواهب كامنة أنت متأكد من عدم وجودها ولكنها موجودة، لا شيء اسمه مستحيل (طالما كان في دائرة خيالك) فما تراه الآن مستحيل، غداً لن يكون كذلك، وفي النهاية سعيد بتواجدي معكم، وأرجو ألا أكون أنقلت عليكم.

في نهاية الحوار سعدنا بهذا الحوار المفيد والشيق مع أستاذ كبير وطموح مثلك، والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

حالات المادة .. ثلاث أم ست حالات؟!

أ. محمد عريف مراقب عام منتدى الفيزياء التعليمي

طلاب المدارس أن للمادة ثلاث حالات والحالة الغازية، وقد يرجع ذلك إلى قدم قروناً طويلاً لا يعرف سواهن، وذلك الفترات، وقلة الإمكانيات وعدم كفاية ولعل الكثير منا يعرف أن العلوم الحديثة مجموعة من الباحثين الذين بهرتهم أسرارها، والذين امتلكوا المقدر المادية



من المعروف لدي معظم الناس وخاصة وهي: الحالة الصلبة، والحالة السائلة، اكتشاف هذه الحالات، فقد ظل الإنسان بسبب قصور البحث العلمي أثناء تلك وكفاءة الأجهزة المستخدمة في البحث. التي نعرفها الآن أسسها في البداية ظواهر الطبيعة العجيبة والبحث عن حينها على تحقيق هذه الاكتشافات، ونحن نعرف أن قانون الجذب العام الذي يحكم جميع ما في الكون من أجسام كبيرة تتولد عنها قوي جاذبية محسوسة تم اكتشافه بواسطة الإنجليزي السير اسحاق نيوتن Sir Isaac Newton عندما تأمل في سقوط تفاحة عليه من شجرة كان يجلس تحتها.

نحن نتعجب حقاً من مقولة الفيزيائي الإنجليزي الشهير صاحب النظرية الكهرومغناطيسية، جيمس كلارك ماكسويل James Clerk Maxwell عام 1871 خلال محاضراته الافتتاحية بجامعة كامبريدج، وذلك عندما قال: "خلال بضع سنوات سنستطيع أن نقدر على وجه التقريب جميع الثوابت الفيزيائية الهامة، وعندئذ لن يتبقى أمام أهل العلم إلا مهمة واحدة، القيام بهذه القياسات لتضاف إليها أرقام عشرية جديدة بعد الفاصلة".

وفي هذا الوقت كان لدى الباحثين العلميين ما يكفي من الأسباب للتناؤل فقد غدت الفيزياء التقليدية Classical Physics (الكلاسيكية) والكهرومغناطيسية الثورة الصناعية، وبدا وكأن معادلاتها قادرة على توصيف جميع النظم الفيزيائية، ولم تمض سوي ثلاثة عقود من الزمان حتى انطلقت الشرارة الأولى للفيزياء الكمية والنسبية وما تبعها من ظهور الطاقة النووية واقتحام الفضاء وسبر غور الذرة والثورة التكنولوجية والمعلوماتية وفيزياء الجسيمات، ولنا أن ندرك الآن أن ماكسويل كان خاطئاً تماماً فلم يكن يعرف عن الكون أكثر من 0.01% مما نعرف الآن.

- الحالة الأولى كثافة بوزة – أينشتاين Bose-Einstein condensate.
- الحالة الثانية السيولة الفائقة Superfluidity.
- الحالة الثالثة الصلب Solid.
- الحالة الرابعة السائل Liquid.
- الحالة الخامسة الغاز Gas.
- الحالة السادسة البلازما Plasma.

ومن يدري لعل العلم يكشف لنا عن حالات اخرى للمادة.

الحالة الأولى للمادة: كثافة بوزة – أينشتاين (أبرد مادة في الكون)

من المعلوم أن أشهر مقياس نعرفه لدرجة الحرارة هو مقياس سيلزيوس والذي يبدأ عند درجة انصهار الثلج والتي اعتبرت الدرجة صفر، ويصل إلى 100 درجة عند غليان الماء، ونحن نسمع كثيراً عن درجات حرارة تقع تحت الصفر، هذا صحيح، فهناك مقياس أعم وأشمل لدرجات الحرارة، وهو مقياس كلفن Kelvin أو المقياس المطلق، وهذا المقياس يبدأ تدريجه عند درجة حرارة تعادل - 273.15 سيلزيوس، أي أن الصفر المطلق أو الكلفين يعادل 273.15 - سيلزيوس، وهذه الدرجة الكلفينية أو المطلقة هي أقل درجة حرارة في الكون فلا يستطيع أي جزء من الكون أن يصل إلى درجة حرارة أقل من هذه الدرجة، وأعتبر هذه الدرجة - إن صح التعبير - من وجهة نظري هي درجة تجمد الكون، فعند هذه الدرجة تتوقف كافة أشكال الحركة الكونية بدأ من الذرات وحتى النجوم وتتوقف كافة أشكال التفاعلات الكيميائية والفيزيائية، ويتوقف بثها للإشعاع الضوئي.

تنشأ كثافة بوزة – أينشتاين عندما يتم تبريد المادة بوسائل تبريد متطورة جداً وغاية في التعقيد إلى درجة تقترب كثيراً من الصفر المطلق، قد تصل أحياناً إلى 50 ميكرو كلفن - أي

ولقد تبعت هذه الثورة العلمية والتكنولوجية اكتشاف حالات المادة الثلاث الأخرى، وقد اعتاد الفيزيائيين تسمية هذه الحالات تبعاً لترتيب اكتشافها، فلقد سميت الحالة الصلبة للمادة بالحالة الأولى، وسميت الحالة السائلة بالحالة الثانية، وسميت الحالة الغازية بالحالة الثالثة، ثم تلاهم بعد ذلك أثناء اكتشاف الطاقة النووية ظهور الحالة الرابعة للمادة ألا وهي البلازما، ثم في عام 1938 اكتشاف الحالة الخامسة للمادة ألا وهي السيولة (الميوعة) الفائقة، وأخيراً عام 1995 تم التوصل للحالة السادسة للمادة ألا وهي كثافة بوزة – أينشتاين، ويوجد الآن بعض الظواهر المتعلقة بالطاقة والمادة تعتبر كأبناء عم الحالات الست، ألا وهي الليزر، والتوصيلية الفائقة، والإكسائتونات، ويرجع عدم معرفة الناس بالحالات الأخرى إلى أنها ظلت قيد البحث والدراسة عقوداً عديدة.

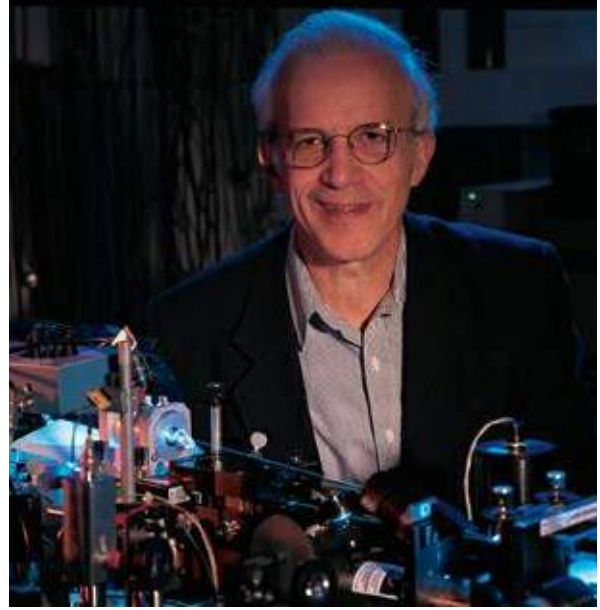
وتمتاز كل حالة من حالات المادة بقوانينها التي لا توصف إلا من خلالها فلا يصح أن توصف حالة من حالات المادة بقوانين حالة أخرى، وإذا أعدنا ترتيب حالات المادة ترتيباً آخر غير الترتيب المعتاد، والذي قد يثير غضب البعض من محبي العلوم، وذلك لأن جميع هذه الحالات تتعلق بدرجة حرارة المادة، لذا رأيت أنه من الأفضل ترتيبها حسب درجة حرارتها أو بمعنى أدق حسب ترتيب ظهورها إلى الوجود:

تعود البداية إلى عشرينيات القرن الماضي حيث كان هناك فيزيائياً هندياً يدعى ساتياندرا ناث بوزه Satyendra Nath Bose يدرس إحدى الظواهر الجديدة الخاصة بالضوء، وتوصل لفكرة عبقرية تتلخص في كيفية تقوية وترابط الضوء لينتج شعاعاً ضوئياً مترابطاً – الذي عرف فيما بعد بالليزر – ولقد كانت من عبقرية هذه الفكرة حينها أن قوبلت بالمعارضة الشديدة، لذلك لم يستطع نشر هذه الفكرة في أي مجلة علمية، لذا أرسلها إلى الفيزيائي الشهير ألبرت أينشتاين الذي اقتنع جداً بالفكرة واستخدم نفوذه ليجد لها مكاناً للنشر.

لم يكتف أينشتاين في مساعدة بوزه في نشر أبحاثه بل أضاف إليها شيئاً آخر، فلقد رأى أن فرضيات بوزه تسري أيضاً على الذرات، ولكن بشرط عند درجات الحرارة المنخفضة، كان هذا في عام 1924، ولقد تم الحصول على هذه الحالة لأول مرة في التاريخ مع الروبيديوم صباح يوم 5 حزيران/يونيه عام 1995 في المعهد المشترك للفيزياء الفلكية المختبرية بالولايات المتحدة الأمريكية علي يد كل من إريك كورنيل Eric A. Cornell، و كارل وايمان Carl E. Wieman، و كيتيرله Wolfgang Ketterle مما ألهم للفوز بجائزة نوبل في الفيزياء لعام 2001.

شبكات دوامات تم تصويرها في كثافة من ذرات الروبيديوم التي تم تحريكها. لا تدور الكثافة (a) حتى يصبح التحريك قوياً لدرجة تكفي لتوليد دوامة كاملة (b)، يكون فيها لكل ذرة كم واحد من الاندفاع الزاوي. ومع زيادة سرعة التحريك يزداد الدوران بإضافة دوامات أخرى. تبين الأمثلة في هذه الصورة ثماني دوامات (c) و 12 دوامة (d)، وفي مراكز الدوامات المعتمة يكون الدوران الأكثر سرعة وتكون كثافة الغاز الأقل قيمة.

أصغر من الدرجة المطلقة أو واحد كلفن بحوالي عشرين ألف مرة – وقد يستغرق الأمر من التبريد للوصول إلى هذه الدرجة الغاية في الصغر عدة سنوات أو حتى عدة عقود كما حدث مع الفيزيائي الهولندي كلينر Kleppner عندما حاول في عام 1976 في الوصول إلى هذه الحالة مع الهيدروجين ونجح أخيراً في الوصول إليها في حزيران/يونيه عام 1998.



بدأ كلينر ملاحقة كثافة بوزه – أينشتاين في الهيدروجين منذ عام 1976 في سياق مع مجموعة هولندية، ويعلق على ذلك بقوله: "لقد استغرق ذلك وقتاً أطول قليلاً مما توقع أيُّ منا".

تخيل أنك تمكنت من تقليص نفسك حتى صرت بحجم الجزيء، حينها ستستطيع بكل سهولة رؤية حركة الذرات وهي تبدو ككرات زجاجية تقفز هنا وهناك وترتد عن بعضها باستمرار في فضاء خالٍ تقريباً، وفجأة تلاحظ أن حركة هذه الذرات بدأت في الهدوء شيئاً فشيئاً، علي الفور يدرك طالب العلوم أن هذه الذرات تحدث لها عملية تبريد، حيث تبدأ الذرات في تقليل سرعتها وتقترب من بعضها البعض، وباستمرار عملية التبريد يزداد تقارب هذه الذرات من بعضها، ثم ترى فجأة في مركز المنطقة أن هناك ذرتان من أبطأ الذرات تبدأ في الاندماج معاً ليكونا في النهاية كرية كبيرة الحجم ومعتمة، ثم تعمل هذه الكرية كالمصيدة حيث تبدأ في التهام بقية الذرات المحيطة بها، وفي مفاجأة مروعة تختفي جميع الذرات من حولك ولا يتبقى سوى كتلة ضخمة لا تتحرك، فماذا حدث للذرات المنفردة؟ وما هو هذا الجسم المعتم الغامض؟

ما حدث بالفعل هو نشأة هذه الحالة من المادة، وهي أكثر أشكال المادة برودة في الكون، والتي تمتاز باندماج جميع ذرات هذه المادة مهما اختلفت أنواعها في كرية ضخمة، بل وتتوقف كافة أشكال الحركة الذرية والجزيئية للمادة، وحينها يستحيل عملياً التمييز بين أي ذرتين مختلفتين في هذه الحالة وذلك ببساطة لأن جميع المواد في هذه الحالة تسلك السلوك نفسه وهو انعدام الحركة، ولنتصور صعوبة فهم هذه الحالة، فإن الأشياء من حولنا عند هذه الدرجة ستتحول إلى شيء موحد، فلن يكون لديك قلم أو كوب أو حتى الورقة التي تقرأها الآن بالشكل المعروف، ويتكون ما يطلق عليه الذرة العملاقة.

الحالة الثانية للمادة: السيولة الفائقة (أغرب حالات المادة)

وتزداد غرابة وإثارة الهيليوم عند وضعه في كأس زجاجي ووضع الكأس علي قرص دوار، فإنه من المتوقع كما في السوائل العادية أن يدور الهيليوم المسال مع دوران الكأس حيث تكون سرعة الدوران في وسط السائل أبداً من أطرافه المتصلة بجدار الكأس من الداخل، ولكن حدث العكس تماماً فلقد كانت سرعة دوران الهيليوم فائق السيولة في الوسط أكبر بكثير من سرعة دورانه عند الحافة مخالفاً بذلك قوانين بقاء الحركة، وتظهر هذه الحركة الغريبة في الوسط علي شكل دوامات، وعند تقليل سرعة الدوران قليلاً تحدث مفاجأة أخرى، حيث تتوقف حافة السائل تماماً عن الحركة بينما يظل وسط السائل في حالة دوامات عنيفة.

سمة ظاهرة أخرى محيرة وغريبة تتعلق بانتقال الحرارة داخل الهيليوم الفائق السيولة، فإن انتقال الحرارة خلاله لحظي وهائل السرعة بعكس السوائل العادية كما تزيد سرعة انتقال الحرارة كلما كان الفرق في درجة الحرارة صغيراً وهو مناقض لقوانين الديناميكا الحرارية، حيث تنتقل الحرارة بسرعة أكبر كلما زاد الفرق في الحرارة بين الجزء البارد والجزء الساخن في الحالات العادية، لذا فالهيليوم الفائق السيولة لا يمكن وضعه في حالة غليان، إذ أن ارتفاع درجة الحرارة في أي جزء منه تعمل على نقل الحرارة إلى جميع أجزاء السائل بالتساوي.

إن السوائل الفائقة السيولة تبدي سلوكيات شاذة وغريبة عن كل ما هو معروف بالنسبة للسوائل، ولم يتمكن الفيزيائيون لعقود عديدة من تفسير هذه السلوكيات بناءً على قوانين السوائل العادية وحتى قوانين الفيزياء التقليدية، ومنذ عدة سنوات استطاع الفيزيائيون تفسير بعض هذه الظواهر الغريبة من خلال قوانين فيزيائية معقدة تسمى ميكانيكا الكم .

الحالة الثالثة للمادة: الحالة الصلبة

تعتبر الحالة الصلبة عبارة عن ترتيبات منتظمة من جسيمات رُصت معاً في ترتيب بلوري، وبصفة عامة يشار إلى المواد الصلبة بأنها أطوار مكثفة condensed phases بالنسبة للسوائل والغازات، وعند معدل ضغط يعادل الضغط الجوي ودرجة الحرارة العادية (25 سيلزيوس) فإن مولاً واحداً من الغاز يشغل حجماً قدره 22.4 لتر، بينما يشغل الصلب حوالي 10 - 100 سم³.

الصلادة Rigidity

المواد الصلبة لها شكل وحجم محددين وتقاوم القطع والشد والضغط ويرجع ذلك إلى أن الجزيئات الأساسية للمواد الصلبة تجدها في أماكن ثابتة، تتذبذب حولها ولكنها لا تتركها بسهولة بسبب قوى التجاذب فيما بينها.

الانصهار / melting / fusion

تتحول معظم المواد الصلبة إلى الحالة السائلة عندما تسخن وتلك الظاهرة التي تنتمي إلى حركة الجسيمات تعرف بالانصهار، ودرجة الحرارة التي يحدث عندها هذا التغيير تعرف بنقطة الانصهار، وعند ارتفاع درجة الحرارة سوف يصبح اهتزاز هذه الجسيمات أكثر عنفاً وعند نقطة الانصهار تصبح تلك الحركة قوية لدرجة تمكنها من التغلب على قوى التجاذب بين الجزيئية بحيث تكتسب معها حرية كافية لكي تنتهي لحركة انتقالية وتكتسب خاصية الحالة السائلة.

تعد هذه الحالة هي الحالة الثانية للمادة بعد كثافة بوزة - أينشتين، فهي تظهر في السوائل عند درجة حرارة أعلى قليلاً من الدرجة التي تحدث عندها الحالة الأولى، حيث تنتاب هذه السوائل حالة من الجنون عند اقتراب درجة حرارتها من الصفر المطلق، إذ أنها تتدفق إلى أعلى دون مقاومة وتنساب بلا توقف علي جوانب الأوعية الحاوية لها مهملة قوى الاحتكاك والجادبية، كما أنه بإمكان هذه السوائل اختراق الجدران والدوران بلا توقف من تلقاء نفسها دون أن تتخفف سرعتها، حقاً إنها بالفعل أغرب حالات المادة.

لقد تمكن علماء الفيزياء من إسالة - أي تحويل المادة إلى سائل - جميع الغازات المعروفة في نهاية القرن التاسع عشر ماعداً واحداً فقط هو غاز الهيليوم، فلقد قاوم هذا الغاز جميع المحاولات لتسييله مما جعل البعض يعتقد بأنه غاز دائم لا يمكن أن يوجد في حالة السيولة أو الصلابة، ولكن في عام 1908 تمكن الهولندي كامرنج أونز K. Onnes من إسالته، وفي عام 1938 لاحظ كل من السوفيتي كايستا والكندي آلن أن الهيليوم المسال عندما يصل لدرجة 2.2 كلفن تحدث له بعض السلوكيات الشاذة، فهو ينساب دون لزوجة مطلقاً ويمكنه القيام بحيل مثل الانزلاق لأعلى صعوداً علي الجدران والخروج من الوعاء المفتوح، كما أنه لا يبدي أي مقاومة لأي جسم يمر من خلاله ولا يلتصق بأي جسم مثل السوائل العادية المعروفة.



وتعد أغرب خصائص الهيليوم الفائق السيولة في كونه ينساب بسرعة وحرية أكبر في الأنابيب الضيقة أكثر منها في الأنابيب المتسعة علي العكس تماماً من السوائل العادية، بل من الهيليوم المسال نفسه عند درجة حرارة أعلى قليلاً، فمثلاً ففي الماء أو الزيت لا يمكن لهما السريان عبر الأنابيب الرفيعة إلا بمساعدة قوة ضغط عليه، فمثلاً عند وضع الماء في حقنة طبية لن يندفع الماء من الإبرة الرفيعة إلا إذا ضغطنا علي مكبس الحقنة، ولكن مع الهيليوم فائق السيولة فإنه يندفع من تلقاء نفسه بمجرد وضعه في الحقنة.

الرص المتلاصق close packing

تكون الجسيمات في الحالة الصلبة لصيقة الرص في نموذج منتظم أو غير منتظم وهو يعد مسؤولاً عن الكثافة العالية وعدم قابليته للانضغاط.

الضغط البخاري vapor pressure

تتبخر المواد الصلبة مثلها مثل السوائل، ولها ضغط بخاري يمكن قياسه وهو يعتمد على طبيعة المادة الصلبة ويزداد بزيادة درجة الحرارة، ويرجع التبخر إلى هروب الجسيمات الأسرع في تحركها من على سطح الصلب، وبعض المواد مثل اليود وكلوريد الأمونيوم تتحول إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة أو العكس وتعرف هذه العملية بالتسامي sublimation .

إمكانية تصنيفها classification

تصنف المواد الصلبة إلى بلورية crystalline وأمورفية amorphous وفي الأجسام الأمورفية لا تتوزع الجزيئات بانتظام وليس لها درجة انصهار محددة مثل الزجاج والقطران والشمع، ولكنها تنصهر على مدى معين من درجات الحرارة حيث يحدث لها ليونة تدريجية ويمكن تحضيرها عادة بعملية فوق تبريد لحالة سائلة لزجة أو بالترسيب السريع عند ظروف ملائمة لحدوث التبلر.

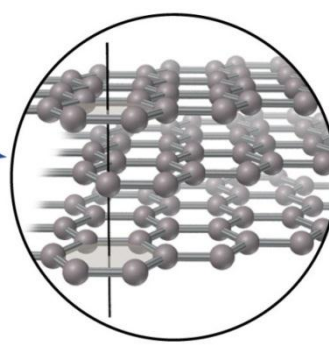
ومن ناحية أخرى فإن المادة المتبلرة تتميز بترتيب منتظم يتكرر في الاتجاهات الثلاثة في الفراغ وينصهر عند درجة حرارة محددة عند الوصول إلى نقطة الانصهار.

توجد المواد البلورية في أشكال متعددة مثل المكعب والمعين والمنشوري، في نظام محدد لترتيب الذرات أو الجزيئات المكونة للبلورة يعرف بالشبكة الفراغية space lattice كما يظهر في المواد البلورية تكرر للأوجه عند زوايا معينة (ظاهرة التماثل) بينما لا توجد في المواد الصلبة الأمورفية، وتختلف خواص المواد البلورية من حيث قوى الشد والمرونة، والتوصيل الكهربائي، معامل الانكسار، سرعة الذوبان باختلاف الاتجاهات بينما تتساوي في جميع اتجاهات الصلب غير المتبلر.

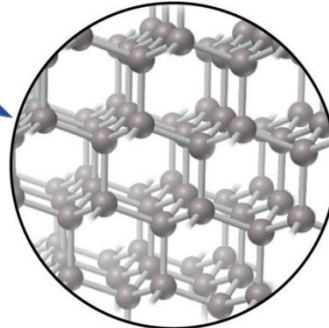
التشاكل البلوري (تعدد الشكل البلوري) polymorphism

عندما توجد مادة على هيئة أكثر من شكل بلوري واحد فإن تلك الظاهرة تعرف بالتشاكل البلوري polymorphism ويعتبر الكربون والكبريت والقصدير ويوديد الفضة وبنترات الأمونيوم أمثلة لتلك الظاهرة، والتشاكل البلوري الذي يحدث في العناصر يعرف بالتأصل allotropy.

وقد وُجد أن الشكل البلوري الأكثر ثباتاً يكون له أدنى محتوى من الطاقة وأقل ضغط بخاري عند مقارنته بالشكل البلوري الأقل ثباتاً ومن الممكن أن يتحول شكل البوليمر إلى آخر عند ضغط معين وعند درجة حرارة ثابتة، تعرف بدرجة حرارة التحول، مثل تحول الكبريت المعيني عند 95.6 درجة سيلزيوس إلى كبريت منشوري، وهو تحول انعكاسي، بمعنى أن كلاً من الشكلين يكون ثابتاً عند درجة حرارة أدنى من درجة حرارة الانصهار (للكبريت 120 سيلزيوس)، ولكن عندما يحدث انصهار كلا الشكلين قبل الوصول إلى درجة حرارة



(a)



(b)

أشكال التأصل في الكربون

التحول فإن تلك الظاهرة تعرف بالمونوتروبي monotropy مثل البنزوفينون ويوديد الكلوريد وهذا التحول غير انعكاسي.

التمائل البلوري Isomorphism

عندما تمتلك مادتان أو أكثر نفس الشكل البلوري فإن هذه الظاهرة تعرف بالتماثل البلوري ويقال لتلك المواد أنها متماثلة الشكل البلوري، فعلى سبيل المثال لشب الكروم Chrome alum $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ يتشابه بلورياً مع شب الألومنيوم البوتاسي Potash alum $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ ويكون للكروم في الشب الأول نفس تكافؤ الألومنيوم في الشب الثاني، وإذا كان لمادة عدة أشكال بلورية تتماثل بلورياً مع مادة أخرى فإن هذه الظاهرة تعرف بتمائل تعدد الشكل البلوري Isopolymorphism فمثلاً يوجد ثلاثي أكسيد الزرنيخوز في شكلين بلوريين أحدهما معيني الشكل البلوري والآخر ثماني، بينما يوجد نفس الشكلين البلوريين في ثلاثي أكسيد الأنثيمون.

قوى التجاذب بين-جسيمية Interparticle attractions

تحدد حالة المادة إلى مدى يمكن إدراكه بواسطة قوى التجاذب بين الجسيمات إذا أنها تكون ذات نهاية عظمى في حالة المواد الصلبة ولدرجة أقل في حالة المواد السائلة وأدنى ما يمكن بالنسبة للغازات وتعتبر نقطة الانصهار مقياساً لشدة تلك التجاذبات، ويحدث غليان المادة فقط عندما تزيد الطاقة الحركية للجسيمات إلى المدى الذي تصبح فيه أكبر من قوى التجاذب المتبادلة بين الجسيمات، وحيث أن قوى التجاذب بين الجسيمات كبيرة جداً فإن نقطة الانصهار بالطبع تكون عالية جداً، وتكون قوى التجاذب بين-جسيمية في الأجسام الصلبة متعددة الأنواع وفيها تترابط الجسيمات بالقوى التالية:

- قوي فان درفالز
- قوة قطبية
- روابط هيدروجينية
- روابط فلزية
- روابط أيونية

البلورات الجزيئية (بلورات فان درفالز) molecular crystals (the vander waal's crystals)

وهي تتكون من جزيئات متعادلة كهربياً ممسوكة مع بعضها البعض بقوى تجاذب ضعيفة وهي بطبيعتها كهروستاتيكية، تنشأ لتجاذب بين مزدوجات أقطاب على ذرات أو جزيئات متجاورة وهي تعتبر أكثر القوى ضعفاً وهي موجودة بين جميع المواد كما أنها مسؤولة عن حيود الغازات عن السلوك المثالي والمواد الصلبة التي تكون فيها الجسيمات ممسوكة معاً بواسطة هذه القوى فقط تكون هشّة، لينّة، أو شمعية، نقاط انصهارها منخفضة، وهي مسؤولة أيضاً عن قابلية الغازات النادرة لكي تتكثف أو تتبلر عند درجات حرارة منخفضة.

وهناك بلورات تتكون من مواد ترتبط ببعضها بواسطة قوى قطبية polar forces وهي أقوى قليلاً من قوتي فان درفالز وهي توجد في مركبات بها روابط تساهمية بين الذرات ولكنها متساوية من حيث السالبية الكهربية مثل كلوريد البود، أو كلوريد الهيدروجين، حيث تكون الروابط بين ذراتها تساهمية جزئياً، وكهروستاتيكية جزئياً في طبيعتها.

كما تحدث أيضاً روابط هيدروجينية بين مركبات يوجد بها زوج من إلكترونات غير متقاسم بالتساوي، مثل الأكسجين والنيتروجين أو الكلور وهي أقوى من الروابط الأيونية وتوجد مثل هذه الروابط في الثلج وكلوريد الهيدروجين.

الروابط الفلزية Metallic Bond

تتكون الفلزات عادة من ترتيبات منتظمة من أيونات فلزية موجبة محاطة بالإلكترونات متحركة توجد في الحالة الحرة وتتحرك بحرية بين وحدات البلورة، وتنشأ الروابط الفلزية في تلك البلورات عن طريق التجاذب بين الأيونات الموجبة والإلكترونات والتي تعمل على ترابط الأيونات الفلزية في مواقعها الثابتة، وحيث أن مدى وقوى التجاذب تختلف من مادة إلى أخرى بسبب اختلاف تركيبها فإن الفلزات تصبح لها درجات مختلفة من الصلابة والتماسك ونقاط الانصهار والغليان وتكون قابلية للتحرك مسؤولة عن قدرة هذا النوع من البلورات على توصيل الكهرباء.

وإذا اختلفت خواص البلورات (مثل قوى الشد، المرونة، التوصيل الحراري، التوصيل الكهربائي، معامل الانكسار، سرعة الذوبان) باختلاف الاتجاهات فإن الجامد يعرف بأنه غير متماثل وتنتضح هذه الخاصية في جميع البلورات ما عدا الأنظمة المكعبة cubic أو المنتظمة والتي تتماثل فيها الخاصية في جميع الاتجاهات، ويعتمد حجم البلورة على سرعة تكوينها فكلما كانت سرعة البلورة أبطأ كلما كانت البلورة أكثر اكتمالاً.

البلورات الأيونية ionic crystals

وتنتج هذه البلورات من التجاذب الكهربائي بين الكاتيونات والأنيونات وهي قوية للغاية، حيث أن بلورات الأملاح والأكاسيد الفلزية التي تتكون بهذه الطريقة تكون لها درجات انصهار عالية وتمدد بالحرارة منخفض، وأن حجم الأيون هو الذي يحدد عدد ما يتسع له محيطه الخارجي من أيونات مخالفة له في الشحنة، فبينما يحيط بأيون الصوديوم ست أيونات من الكلور السالبة في بلورة كلوريد الصوديوم، فإن كل أيون من السيزيوم الموجب يحاط بثمانية أيونات كلور سالبة في جزيء كلوريد السيزيوم، وبالرغم من قوتها إلا أنها هشّة لها مرونة ضعيفة جداً لا تنتهي ولا تتشكل وموصلة رديئة للكهرباء نظراً لصعوبة حركة الأيونات في البلورة الصلبة ولكنها عندما تتصهر تكتسب الجسيمات طاقة حركة وتصبح المادة موصل جيد للتيار الكهربائي.

البلورات التساهمية (الشبكة البلورية الذرية) atomic lattice (covalent crystals)

تكون الروابط التساهمية الثلاثية الأبعاد بين الذرات مسؤولة تماماً عن تماسك مكونات البلورة ببعضها وهي بلورات قوية وصلبة ونقاط انصهارها عالية ويعتبر الماس مثلاً لهذا النوع من التركيب الذي يتكون من شبكة ثلاثية الاتجاه من ذرات الكربون كل منها مرتبط بأربع ذرات أخرى في ترتيب رباعي وطول الرابطة بين ذرتي الكربون 1.54 \AA هو نفسه في المركبات الأيونية.

كما يكون السيليكون والخاصين (الزئبق) والقصدير الرمادي نوعاً من نوع بلورات الماس، وفي بلورات الماس ترتبط ذرات الكربون بروابط ثنائية الإلكترون في قرص محكم مكونة جزيئاً هائلاً وضخماً مما يعطي للماس صلابته المعروفة وارتفاع نقطة انصهارها 370 درجة سيلزيوس عند ضغط 100 ضغط جوي.

أما الجرافيت فإنه يتكون من شبكات سداسية الأضلاع على هيئة شرائح مستوية مكونة من حلقات مثل حلقات البنزين والمسافة بين كل ذرتين في المستويين 3.35 \AA وبذلك تكون ذرات الكربون في المستوي ثنائي الاتجاه تكون ذرات الكربون ممسوكة بإحكام، بينما في الاتجاه الثالث تكون قوى التجاذب أقل بكثير ونتيجة لذلك فإنه يمكن لطبقة أن تنزلق فوق أخرى وتكون تركيب البلورات تركيباً شرائحياً بحيث لا تتحطم المادة تماماً بتأثير الشد أو الاحتكاك، والرابطة في الجرافيت ليست تساهمية خالصة كما في الماس ولكنها في تبادل مستمر بالنسبة لذرات الكربون في المستويين الأعلى والأسفل ويشبه في ذلك الرابطة باي، كما أن حركة الإلكترون الرابع تشبه حركة الإلكترونات في الفلزات لذا يتميز الجرافيت بتوصيله للكهرباء وبريقه المعدني، كما أن سهولة كسر الرابطة يتميز الكربون بسهولة القصف.

ترحب أسرة تحرير مجلة الفيزياء العصرية بمشاركاتكم بالمقالات والمواضيع العلمية لإثراء المجلة. ترسل المقالات على البريد الإلكتروني التالي ويرسل مع المقالات نبذة عن السيرة الشخصية مختصرة وصورة شخصية.

e-mail: info@modernphys.com

تقنية النانو

د. عبدالرحمن محمد الفوزان

قبل أن نخوض في شرح (تقنية النانو) دعونا نفصل التعريف إلى (تقنية) و(نانو) فالأخيرة تشكل على الكثيرين فهي مصطلح تشابه مع كلمات أخرى ككلمة (نينو) وهي مصطلح استخدمه علماء المناخ لوصف ظاهرة تغير المناخ وتعرض العالم أثناءها إلى أمطار وفيضانات. كذلك كلمة (نونو) وهي تستخدم في البلاد العربية لتدليل الصغير أو للتصغير. أما كلمة (نانو) فهي تختلف عنهما سنتأني على تفصيلها.

الماضية لعدم

توفر التقنيات الحديثة والتي مكنتنا من العمل على مستوى الذرات.

علماء كثر عرّفوا تقنية النانو حسب رؤيتهم أو حسب خلفيتهم العلمية فحصلت هناك تعاريف كثيرة، ولتقادي الاختلاف في التعريف أنشئت في أمريكا لجنة لتضع تعريف موحد لتقنية النانو واسم اللجنة المبادرة الوطنية لتقنية النانو National Nanotechnology Initiative وخرجت لنا بهذا التعريف:

- تقنية النانو تشمل الأبحاث والتطورات التقنية في مجال أقل من 100 نانومتر.

- تقنية النانو تصنع وتستخدم التركيبات التي لديها خصائص فريدة نظراً لصغر حجمها.

- تقنية النانو تستند إلى القدرة على التحكم أو التلاعب على مستوى الذرة.

قسم العلماء تقنية النانو من حيث التحضير إلى قسمين:

الأول: البناء أو من الأدنى إلى الأعلى (Bottom-up) وهنا تحضر مادة النانو من حيث انشائها أو بنائها ابتداءً من الذرات بحيث ترتب مع بعضها البعض حتى تصل الحجم والموصفات المرغوبة.

الثاني: النحت أو من الأعلى إلى الأدنى (Top-down) وهنا يتم تصنيع مواد النانو من مواد أكبر وذلك باستخدام التقنيات أو الطحن.

تقنية النانو غزت جميع العلوم فصار لها تطبيقات في كل التخصصات. فأصبح لها نصيب الأسد في الطب فهي أمل الأطباء في أن تكون المفتاح السحري لعلاج كثير من الأمراض المستعصية كالسرطان وبطمحون أن يستخدموا مواد النانو لتحمل الدواء داخل جسم المريض لتصل أماكن كان من المستحيل الوصول لها دون التأثير على ما جاورها. علماء الفضاء أيضاً يأملون بصناعة مركبات فضائية أخف وأوفر كثيراً من الحالية. الفقراء حول العالم ينتظرون أن تسهم التقنية بحل مشكلة مياه الشرب الملوثة، علماء البيئة يأملون في صناعة خلايا شمسية لتوليد الطاقة أكثر كفاءة وأقل صيانة وأرخص ثمناً من المستخدمة حالياً ليحافظوا على البيئة خالية من الملوثات. وكغيرها من التقنيات فقد يكون لها استخدامات غير إنسانية وغير أخلاقية كاستخدامها في صنع أسلحة وطائرات تجسسية بأحجام صغيرة جداً كطائرة للتجسس بحجم النحلة وغير ذلك.

بقي أن نقول أن الأبحاث كثيرة والنتائج مبشرة وواعدة وما خرج من منتجات يعتبر قليل جداً في ما يطمح إليه العلماء والباحثين فالمستقبل لتقنية النانو.

ختاماً، أتمنى أن أكون قد قدمت لكم فكرة مبسطة وواضحة عن ماهية تقنية النانو، وبإمكانكم متابعة الاطلاع والبحث بقراءة بعض المقالات والاطلاع على بعض لقطات الفيديو والمشاركة في صفحة الموقع في الفيس بوك

تخيل أن أحداً استوقفك في مكة وسألك عن المسافة بين مكة والمدينة فستكون إجابتك (400 كيلومتر) وسألك شخص آخر عن المسافة بين بيتك وأقرب مسجد إليك فكانت إجابتك (200 متر) ، ثم سؤلت عن طول شاشة الكمبيوتر أمامك فأجبت بأنها (30 سنتيمتر) ، ماذا عن سماكة الورق الذي تكتب عليه فقد تجيب بأنه (نصف ملميمتر). لاحظ أنك استخدمت وحدات القياس هذه (كيلومتر ، متر ، سنتيمتر و ملميمتر) وهذا ما استطعت أن تراه بعينك المجردة وما تعلمته من وحدات القياس ولكن مع تطور الأجهزة المكبرة استطاع العلماء أن يشاهدوا أجسام لم يكن بالإمكان رؤيتها من قبل ولكي يصفوا للآخرين مقاسها استخدموا في البداية المقاسات العادية (ربع ملميمتر) وأصغر من ذلك ولكن مع صغر المقاسات ، اطلقوا مصطلح جديد اسمه (مايكرومتر) مثله مثل غيره من وحدات القياس السابقة. ومع مرور الوقت وتطور الأجهزة أكثر وأكثر وجد العلماء جسيمات صغيرة أصغر بكثير من المايكرومتر ، فبحثوا عن كلمة جديدة فاختاروا كلمة (نانو) فكانت وحدة القياس (نانومتر). وكلمة (نانو) هي في الأصل كلمة اغريقية (يونانية) وتعني الصغير جداً. وكما تعرف أن الكيلومتر يساوي (1000) متر فإن المتر يساوي (مليار ، 1000000000) نانومتر!. ولتقريب الصورة أكثر فإن سُمك شعرة الرأس التي بالكاد نراها تساوي تقريباً (50 ألف) نانومتر. والشخص العادي يستطيع أن يرى بالعين المجردة إلى حد (10 آلاف) نانومتر.

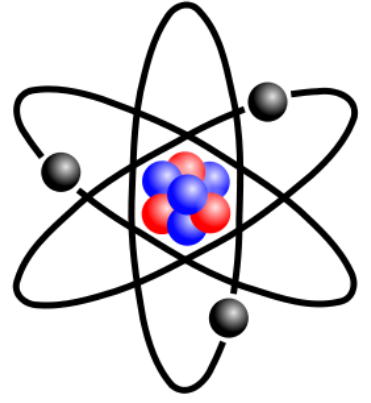
إذا وبعد أن عرفنا معنى كلمة (نانو) نستطيع وبكل بساطه أن نقول أن تقنية النانو هي تقنية الجسيمات المتناهية الصغر.

افترض أن لديك مكعب من الذهب وطلب منك تقسيمه إلى مكعبات صغيرة، هل ستحصل على شيء آخر غير الذهب؟! بالطبع لا فخواص الذهب سواءً في المكعبات الصغيرة أو الكبيرة هي نفسها من حيث اللون الأصفر البراق أو القيمة المادية أو غير ذلك. ماذا لو واصلت التقطيع حتى حصلت على قطع صغيرة جداً هل سيتغير شيء؟ أيضاً لا فخصائص الذهب هي كما كانت. ولكن إذا استخدمنا أجهزة خاصة واستطعنا أن نفكك الذهب إلى عينات صغيرة جداً ووصلنا إلى مقياس النانومتر فإن الذهب سوف يفقد خواصه المعروفة. فمثلاً إذا قطعنا الذهب إلى أقل من 100 نانومتر فسيتحول لونه من الأصفر إلى البرتقالي وإذا قطعناه إلى أقل من 50 نانومتر فسنحصل على اللون الأخضر!. إذاً المواد تبدأ تفقد خواصها المعروفة عندما تصل إلى مقاسات النانومتر. من هنا فكر العلماء في إمكانية التحكم في ذرات المادة وإعادة ترتيبها إذا وصلنا لمقياس النانومتر لنحصل على أي مادة نريدها. فالذهب بعد أن قمنا بتفكيكه إلى جسيمات صغيرة في حجم النانومتر نقوم باستخدام أجهزة متطورة بإعادة ترتيب المادة مرة ثانية بطريقة مختلفة لنحصل على مادة جديدة بأفضل المواصفات.

فتقنية النانو علم حديث يهتم بدراسة المواد على مستوى الجزيئات والذرات وهذا ما لم يكن متاح للعلماء في العصور

الذرة من الداخل (الحلقة الأولى)

أ. سمية أحمد عضو منتدى الفيزياء التعليمي



وددت أن أضع بين أيديكم هذا الموضوع وأتمنى أن ينال إعجابكم، وهو عبارة عن سلسلة من الحلقات، سأحاول أن أتحدث فيها عن تكوين الذرة الداخلي، مما تتكون؟ .. هل هي عبارة عن نواة وإلكترونات فقط؟ .. أم أنها تحوي بداخلها جسيمات أصغر؟ .. ما هو النموذج المعياري standard model؟ هذا ما سنحاول التحدث عنه بمشيئة الله. ولكن قبل أن نبدأ لابد أن نتعرض لتاريخ هذا الاكتشاف المذهل، اكتشاف الذرة، أو فلنسميها: حكاية الذرة.

فرضية العناصر الأربعة:

تبدأ حكاية الذرة منذ أيام اليونان، حيث تساءل الفلاسفة منذ القدم عن هذا الكون، مما يتكون؟ ومما تتكون الأشياء التي نراها من حولنا؟

كان أول من أجاب على هذا السؤال هو الفيلسوف اليوناني امبيدوقليس Impedocles، حيث افترض أن كل ما في هذا الكون يتكون من أربعة عناصر هي: الهواء والتراب والماء والنار. فالأرض تتكون من هذه العناصر والإنسان يتكون من تآلف هذه العناصر بنسب مختلفة.

اعترض ديموقريطس Democritus على هذه الفرضية، وقال بأن الأشياء من حولنا تتكون من جسيمات صغيرة جداً، مثلما يتكون البناء من أحجار صغيرة، وأطلق عليها اسم الذرات "atoms"، وكلمة "atom" هي كلمة يونانية تعني "الذي لا ينقسم"، أي التي لا تتكون من وحدات أصغر. ولكن في الحقيقة فإن فرضية الذرات لم تنتشر بالقدر الذي انتشرت به فرضية العناصر الأربعة، حيث تبنى فرضية العناصر الأربعة كل من أفلاطون Plato وأرسطو Aristotle ولقيت انتشاراً واسعاً في العصر اليوناني.

من غاز سام لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال، أطلق عليه اسم الأوزون (النيتروجين حالياً)، أما الهواء الحيوي (الأكسجين) فإنه يشكل 20% من حجم الهواء، وهو غاز يساعد على الاشتعال، كما اكتشف وجود غاز يشتعل ويساعد على الاشتعال أطلق عليه اسم الهيدروجين. وبهذا فقد الهواء جوهريته ولم يعد من العناصر الأربعة!!

(3) أثبتت في تجربة مثيرة أمام حشدٍ غفيرٍ من الجماهير، أن الماء ليس جوهرياً، حيث قام بتسخين الماء وقام بتعريض بخار الماء إلى حديد أحمر ساخن فتحلل إلى غازي الهيدروجين والأكسجين. ثم قام بتجميع هذين الغازين في وعاء زجاجي، وأطلق شرارة كهربائية، فحدثت فرقة شديدة، وعاد الماء للظهور مرة أخرى أمام استغرابٍ ودهشةٍ من الحضور. وبهذا لم يعد بالإمكان اعتبار الماء من العناصر الأربعة. والكلام نفسه يُقال بالنسبة للنار، فهي ليست جوهرياً، ولا يمكن أن تكون ضمن العناصر الأربعة، وبهذا تسقط فرضية العناصر الأربعة.

A breath of fresh air



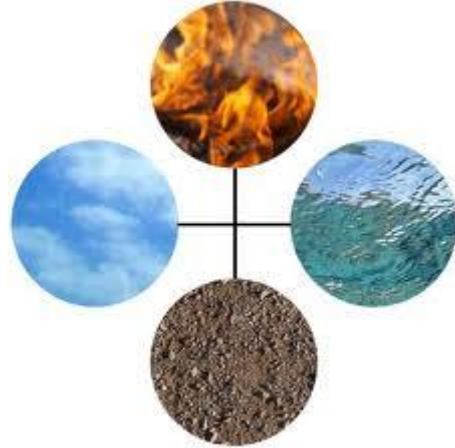
Not just another icon theme. Oxygen is being developed to create a new user-experience.

Discover Oxygen:



عودة فرضية الذرات مرة أخرى:

في القرن التاسع عشر، عادت فرضية الذرات التي كان ديموقريطس قد طرحها من قبل، هل تتذكرون!؟

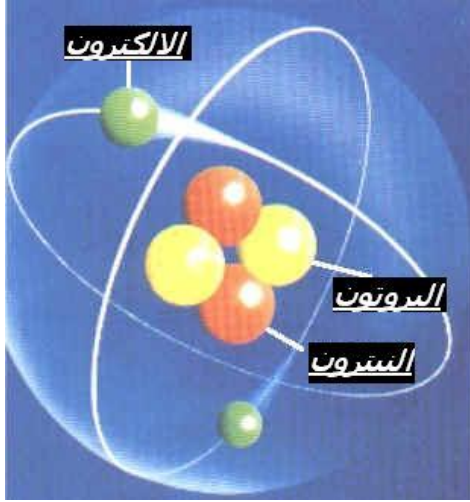


سقوط فرضية العناصر الأربعة:

ظلت هذه الفرضية منتشرة لقرونٍ عديدة، ولم تسقط إلا في عام 1785 على يد أنطوان لافوازييه Antoine-Laurent de Lavoisier حيث:

- (1) أثبت أن هناك عدة أنواع من الأتربة تختلف في خصائصها، وبالتالي فقد التراب جوهريه ولم يعد بالإمكان اعتباره من العناصر الأربعة.
- (2) أثبت أن الهواء يتكون من خليطٍ من الغازات، وليس مكوناً واحداً كما كان يعتقد، حيث أثبت أن الهواء يتكون في معظمه

والجدير بالذكر هنا أن رذرفورد كان قد تنبأ عام 1920 بوجود جسيمات متعادلة داخل النواة، وأثبت جيمس تشادويك James Chadwick عام 1932 وجودها، وأطلق عليها اسم النيوترونات "neutrons".



وكان تصور رذرفورد عن بنية الذرة أنها تشبه إلى حد كبير النظام الشمسي، فالنواة مثل الشمس تدور حولها الإلكترونات كما الكواكب.

نحن نعلم بعد ذلك أن تصور رذرفورد لبنية الذرة يتعارض مع النظرية الكهرومغناطيسية لماكسويل James Clerk Maxwell، ولذلك قام نيلز بور Niels Bohr بوضع تصوره عن بنية الذرة، وأن الإلكترون لا يشع طالما كان في مداره المستقر. وظهرت ميكانيكا الكم وتلك الحكاية الطويلة، ولكننا لسنا بصدها الآن.

المهم أن نفهم أنه حتى حوالي عام 1932 كانت الذرة عبارة عن نواة بداخلها بروتونات ونيوترونات، وتدور حولها الإلكترونات فقط. ولكن هل هي حقاً كذلك؟!

هذا ما سنحاول الإجابة عنه - بإذن الله - في العدد القادم.

انقسم العلماء في هذا القرن بين مؤيد ومعارض لتلك الفرضية، فمنهم من يؤيد ومنهم من يقول أنها مجرد خرافات، فلا يمكن للإنسان أو الأشياء أن تتكون من جسيمات صغيرة لا ترى، وكان هذا بالنسبة لهم يدعو إلى السخرية!!

القرن العشرين وإثبات وجود الذرة:

في أوائل القرن العشرين، استطاع ألبرت أينشتاين Albert Einstein إثبات وجود الذرة رياضياً عن طريق تفسيره للحركة البراونية. وكان أينشتاين بهذا هو الورقة التي قلبت وغيرت مفاهيم الفيزياء، وكان الاعتقاد السائد هو أن هذه الذرات عبارة عن كرات مصمتة متعادلة. وبدأت التساؤلات في الظهور من جديد. وكان السؤال الذي يطرح نفسه هو: إذا كانت جميع الأشياء تتكون من ذرات مصمتة متعادلة فلماذا نجد اختلافاً بين الأشياء؟! لماذا نجد اختلافاً في الأشكال والألوان؟!

كانت الإجابة عن هذه التساؤلات تقتضي الافتراض بأن الذرة تتكون من جسيمات أصغر تختلف في عددها وترتيبها من مادة لأخرى، ولهذا يظهر الاختلاف.

رذرفورد وتصوره عن بنية الذرة:

توالى أبحاث العلماء لتصوير ما بداخل الذرة، وكان أهمها ما قام به إرنست رذرفورد Ernest Rutherford، حيث حاول كشف أسرار الذرة على أساس تجريبي في تجربته الشهيرة، حين عرض شريحة من الذهب سمكها حوالي 1 ميكرو متر لجسيمات ألفا الموجبة فلاحظ أن:

1. معظم جسيمات ألفا تنفذ من الشريحة.

2. نسبة صغيرة من جسيمات ألفا تنحرف عن مسارها.

3. نسبة صغيرة جداً جداً ترتد عن مسارها.

استنتج رذرفورد من هذه التجربة أن معظم الذرة فراغ، وأنه يوجد بمركز الذرة جسيم صغير جداً ولكنه كثيف جداً، وأن شحنة هذا الجسيم موجبة، وأطلق على هذا الجسيم اسم النواة "nucleus".

اكتشاف جينات جديدة تزيد من حجم المخ وترفع معدل الذكاء

أ. علاء البصري مشرف منتدى المنهاج العراقي بمنتدى الفيزياء التعليمي

توصل مجموعة من الباحثين بجامعة كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية إلى جينات جديدة تزيد من الحجم الكلي للمخ وترفع معدل الذكاء، كما توصلوا إلى بعض الجينات التي تسبب انكماش المخ والإصابة ببعض الأمراض، مثل الزهايمر والفصام والاكتئاب والعتة، وهو ما ينبئ بظهور علاجات جديدة لهذه الأمراض وزيادة كفاءة المخ.

وتعد هذه الدراسة واحدة من أكبر الدراسات التي أجريت على المخ وشملت حوالي 21000 مريض بمشاركة فريق من العلماء ضم ما يزيد عن 200 عالم من 100 مؤسسة علمية مختلفة حول العالم، وذلك تحت مسمى مشروع "ENIGMA"، وكان غرضه الكشف عن الجينات التي ترفع أو تثبط من قدرة المخ على مقاومة الأمراض المختلفة، بالإضافة إلى البحث عن العوامل المسببة لانكماش المخ وتقليل حجمه.

وقام الباحثون بفحص مخ آلاف المرضى بالاستعانة بأحدث طرق تصوير الرنين المغناطيسي للتعرف على حجم أمخاخهم والكشف عن مراكز الذاكرة، وكذلك قاموا بفحص الحمض النووي الخاص بهم، وكشفت النتائج عن وجود جين جديد يحمل اسم "HMGA2"، له دور كبير في تحديد حجم المخ والتأثير على معدلات الذكاء.

واختتم الباحثون الدراسة مؤكدين على قرب ظهور علاجات جيدة لأمراض المخ المختلفة، لافتين إلى أنه بمجرد التعرف على أحد الجينات يصبح تطوير عقار جديد لاستهدافه وتقليل خطر الإصابة بالمرض أمراً سهلاً، ونصحوا المرضى بتناول الوجبات الصحية وممارسة الرياضة والقيام بتمارين الذاكرة للحفاظ على مخ صحتهم من الأمراض.



بحث ودراسة علمية بعنوان

طرق رياضية جديدة لعمل خارطة الاهتزاز الأرضي وتحديد الطبقات الجيولوجية المعرضة والأكثر تعرضاً للاهتزاز الأرضي وحساب سرعة الأمواج القاصة والزمن الدوري للطبقة الأكثر تعرضاً للاهتزاز الأرضي



المهندس عمر تركي مياس

المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل - الإمارات العربية المتحدة - أبو ظبي

هدف هذه الدراسة هو عمل خرائط للاهتزاز الأرضي بشكل متواصل عن طريق تسجيلات المحطات الزلزالية، فمن المعروف بأنه لعمل خرائط الاهتزاز الأرضي يتطلب نشر محطات حركة قوية، وهذا يعتبر مكلفاً، ويتطلب لعملها حدوث حركات أرضية قوية نوعاً ما تستطيع من خلالها محطات الحركة القوية تسجيلها.

هذه الطريقة الرياضية الجديدة تعتمد على تسجيلات المحطات الزلزالية المنتشرة في بقاع الأرض المختلفة، وبالتالي يمكن تسجيل جميع أنواع الحركات الأرضية على شكل خرائط اهتزاز أرضي للذبذبات الناتجة عن الحركات الأرضية سواء الزلازل أو التفجيرات.

المعادلات المستخدمة في هذا البحث هي المعادلات المستنتجة من معادلة العالم الروسي فاسيلف، والتي يعتبرها معظم العلماء، وخاصة الغربيين منهم بأنها معادلة رياضية بسيطة تكاد تكون غير صالحة للاستعمال في علم الزلازل المعاصر، ولكن بغض النظر فإن استخدام معادلة هذا العالم قادت المؤلف لاستنتاج عدة معادلات رياضية جديدة استخدمت في بحث المؤلف الأول (تحديد أعماق التفجيرات النووية والتعدينية) لحساب أعماق التفجيرات النووية والتعدينية التي أعطت لأول مرة أعماق محسوبة قريبة جداً من الأعماق المعطاة من المصادر المختلفة، وأيضاً تم استخدامها في هذا البحث لإيجاد طريقة رياضية غير مكلفة لعمل خرائط للاهتزاز الأرضي للحركات الأرضية.

المحطة الزلزالية (V_s) بالإضافة إلى دراسة التأثير الموقعي لإيجاد قيم الزمن الدوري (T) وتردد التربة (f) في موقع المحطات) تعتبر خطوة كبيرة لدراسات زلزالية مستقبلية لخصائص التربة السطحية التي ستعتمد على نشر محطات بأعداد كبيرة سواء ثابتة أو متنقلة.

النتائج كانت مشجعة على الرغم من الحاجة لدراسة مستفيضة لنتائج هذه الدراسة التي تعطي إمكانية كبيرة لدراسة وعمل خرائط الاهتزاز الأرضي بأقل الإمكانيات المادية وبنسبة جيدة مقارنة مع الطرق الأخرى. أما الدراسات الجيوفيزيائية المتبعة في هذه الدراسة تعطي إمكانية هائلة لدراسة خصائص التربة بأقل التكاليف المادية، وتعتبر العلاقة المستنتجة التي تربط سماكة الطبقة المعرضة للاهتزاز الأرضي عند حدوث الزلازل (k) والتفجيرات والحركات الأرضية المختلفة مع سماكة الطبقة السطحية المعرضة للاهتزاز الأرضي الشديد (z) انطلاقة كبيرة لدراسة خصائص التربة السطحية بشكل أكثر تفصيلاً.

المقدمة

طريقة عمل خارطة الاهتزاز من تسجيلات محطات الحزمة العريضة جديدة من نوعها، وهي تعتمد على معادلات رياضية صحيحة تم استعمالها لأول مرة في هذا البحث بواسطة المؤلف لإنتاج خرائط الاهتزاز المعتمدة على حساب قيم التسارع الأرضي في موقع المحطات الزلزالية، وهي تعطي خرائط

سر هذه المعادلات المستنتجة هو العنصر الرياضي الزلزالي الجديد (t_p ; critical) الذي هو عبارة عن الوقت الذي يلزم لانتشار الأمواج من مصدر الزلزال أو التفجير حتى الطبقات الأرضية الملامسة لمصدر الزلزال أو التفجير (أجزاء قليلة من الثانية) أي بمعنى آخر عند اللحظة التي تأخذ فيها المسافة البؤرية قيمتها الابتدائية.

هذه الطريقة الرياضية الجديدة طبقت على العديد من الزلازل والتفجيرات المؤثرة على دولة الأردن والإمارات العربية المتحدة، بالإضافة إلى زلازل وتفجيرات نووية وتفجيرات تعدينية ومياريية حدثت في أصقاع مختلفة من العالم، وأعطت خرائط اهتزاز أرضي جيدة لجميع الحالات، والحالة الفريدة هو عند تطبيقها للزلازل البعيدة، فقد عملت خارطة الاهتزاز الأرضي حسب هذه الطريقة لدولة الإمارات العربية المتحدة لتسجيلات زلزال اليابان القوي البعيد الذي حصل بتاريخ 2011/3/11 بقوة 9 درجات حسب مقياس ريختر، حيث بينت خارطة الاهتزاز الأرضي طبوغرافية دولة الإمارات بشكل واضح، على الرغم من المسافة الشاسعة من بؤرة الزلزال حتى دولة الإمارات والتي تقدر بحوالي 7850 كم.

الدراسات الجيوفيزيائية للتربة في موقع المحطات من خلال تسجيلاتها (إيجاد سمك الطبقة الأكثر عرضة للاهتزاز الأرضي (z) وسماكة الطبقة المتأثرة بالاهتزاز (k) وكثافة المواد المكونة للطبقات الأرضية (ρ) من مصدر الحدث لغاية وصول الأمواج الزلزالية للمحطة وسرعة الأمواج القاصة في منطقة

z- العمق (في هذه الدراسة هو عبارة عن عمق الطبقة السطحية التي يحدث فيها الاهتزاز الأرضي القوي الناتج عن انتشار الأمواج الزلزالية من المصدر لغاية المحطات الزلزالية) (كم).

t_p - زمن رحلة الأمواج الزلزالية من بؤرة الزلزال أو التفجير لغاية المحطة الزلزالية (ث). Δ - المسافة البؤرية (كم).
 $t_{p,critic}$ - الزمن الذي تصبح فيه المسافة البؤرية معرفة (ث)،
ويحسب من العلاقة التالية المستنتجة بواسطة المؤلف [2]:

$$T_{P,critical} = \sqrt{2} \frac{z}{V_p} = \left[2\sqrt{2} \frac{\Delta z T_p}{2\Delta^2 + z^2} \right] \text{-----2}$$

v_p - سرعة الأمواج الطولية (كم).

كان هناك تكذيب كبير وتشويه متعمد للحقائق العلمية، وخاصة المعادلة رقم 1 الأنفة الذكر، وردود لا منطقية ولا تمت للواقع العلمي لا من قريب ولا بعيد من قبل ما يطلق عليهم علماء الزلازل الأوروبيون والأمريكان واليهود، وذلك عند محاولة نشر بحثي الأول المتمحور في إيجاد أعماق التفجيرات النووية والتعدينية (تحديد أعماق التفجيرات النووية والتعدينية) في مجلتين عالميتين مشهورتان هما "مجلة الزلازل" ومجلة "المجلة الجيوفيزياء العالمية" حيث كان مقطع لتعليق أحد علماء الزلازل والتفجيرات النووية "يهودا بن زيون" وأسمه يدل على أنه يهودي بحث هو ما يلي: "الموضوع المعنون لهذا البحث هو المعادلات الرياضية التي تدعي أن تكون إبداعا لذلك فإن هذا يتطلب أن تعمل بطريقة أكثر وضوحا وأيضاً اشتقاقات العلاقات الرياضية يصعب تتبعها"، علما بأن المعادلات الرياضية المستنتجة واضحة جدا وصحيحة مما يبين بأن ردود مثل هؤلاء المختصين يحمل صفة التشكيك المقصود، وينم عن عنصرية واضحة حتى في مجال العلم الذي هو يخدم في الدرجة الأولى البشرية جمعاء.

2- الطرق الرياضية المستخدمة لتحديد قيم التسارع الأرضي

- تحديد قيم التسارع الأرضي الأقصى (g) بدلالة قانون نيوتن.

من خلال قانون الحركة التالي [3]: $(s = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2)$ حيث أن s هي الإزاحة (متر)، و v_0 هي السرعة البدائية (متر/ثانية) و t الزمن (ث) قام المؤلف بهذا البحث بتعويض قيمة z بدلا من s، مع الاعتبار بأن السرعة البدائية للأمواج الزلزالية تساوي صفر وتعويض قيمة الزمن t بقيمة زمن رحلة الأمواج الزلزالية الطولية t_p ، ومنها تبين بأن المعادلة لحساب قيمة التسارع الأرضي في موقع المحطات الزلزالية هي كالتالي:

$$g = \frac{2z}{t_p^2} \text{-----3}$$

من خلال العلاقة السابقة تم حساب قيمة g لعدد كبير من الزلازل والتفجيرات النووية والتعدينية، وكانت النتائج مشجعة وتم الحصول على خرائط لقيم التسارع الأرضي الأقصى للمحطات الزلزالية التي معظمها محطات حزمة عريضة، والخرائط التالية تبين خرائط التسارع الأرضي لعدد من الزلازل والتفجيرات:

اهتزاز غاية في الوضوح لبؤرة الحدث وانتشار الخطوط الكنتورية لقيم التسارع في الاتجاهات المختلفة من بؤرة الحدث.

أقصى تسارع أرضي هو قياس للتسارع الناتج عن الحركات الأرضية، ويعتبر من المدخلات المهمة في الهندسة الزلزالية، وأيضا يعرف على أنه أساس التصميم الزلزالي للحركة الأرضية، وهو لا يقيس مجموع الطاقة (القوة أو الحجم) للحركة الأرضية، ولكنه يبين كيفية اهتزاز الجزء الصلب من الأرض في منطقة معينة محددة، بينما أقصى تسارع أرضي يقاس بواسطة الأجهزة. الشدة الزلزالية التي تعكس التسارع الأرضي تقريبا لا تقاس من خلال الأجهزة، ومن الأجهزة المستعملة في قياس التسارع الأرضي هي أجهزة الحركة القوية.

أقصى تسارع أرضي مقاس هو عادة النوع الذي يستعمل في التطبيقات الهندسية، ويستعمل في كودات البناء، وتصميم خرائط خطورة المخاطر الزلزالية. وعادة الدمار الزلزالي الذي يحصل في المباني والبنية التحتية مرتبط تقريبا بالحركة الأرضية أكثر من ارتباطه بقوة الزلزال، ولهذا السبب فإن معرفة أقصى تسارع أرضي هو الأفضل لتحديد الدمار الناتج عن الزلازل معتدلة القوة، بينما للزلازل شديدة القوة فإن الدمار عادة ما يرتبط مع أقصى سرعة أرضية.

قياسات أقصى تسارع أرضي يعبر عنه بقيمة الجاذبية الأرضية (g) التي تساوي 9.81 م/ث²، ويمكن أيضا التعبير عنها بالجال حيث أن الجال يساوي 0.01 م/ث² (g = 1 = 981 جال) [1].

تلعب طبيعة التربة دورا بارزا في التأثير على قيمة التسارع المسجل، لهذا السبب فإن القيم القصوى للتسارع الأرضي يمكن أن تبرز تنوع مع المسافة، وخاصة مع الزلازل الكبيرة والمعتدلة القوة، وهذه الاختلافات في قيم التسارع الأرضي يمكن عرضها على خارطة الاهتزاز مما يعني أحيانا بأن الخطوط الكنتورية قد تعبر عن منطقة معينة ما غير تلك المنطقة التي يجب أن تحيط بالأبيسنتر. لذلك يعتبر تحديد قيم سرعة الأمواج القاصة والزمن الدوري والتردد لموقع المحطات عاملا كبيرا في تبيان تأثير الموقع وخصائصه الجيولوجية على قيم g المسجلة من خلال المحطات الزلزالية.

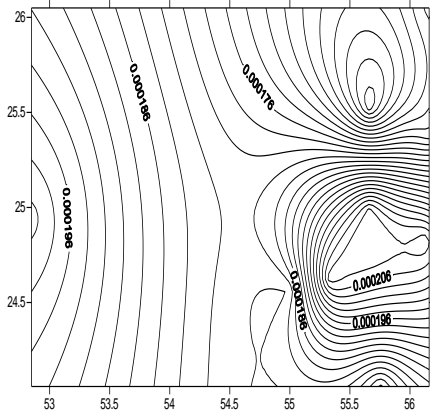
العلاقة التي تربط المسافة البؤرية Δ وكل من k و z تبين بأن طبقة z تكون قليلة السمك بالقرب من مركز الزلزال وتزداد كلما تم الابتعاد عنه بينما تكون الطبقة k عالية السماكة عند المحطات القريبة من مركز الزلزال وتقل السماكة بالابتعاد عن مركز الزلزال

التطبيقات الرياضية المستخدمة في البحث

1- حساب عمق الطبقة الأكثر تعرضا للاهتزاز الأرضي (z)

تم في هذا البحث استخدام المعادلة الرياضية التالية المستنتجة بواسطة المؤلف لحساب أعماق التفجيرات وجميع الحركات الأرضية السطحية بالإضافة إلى حساب الطبقات الأرضية السطحية التي يحصل فيها الاهتزاز القوي الذي من خلاله يتم تحديد قيمة التسارع الأرضي في تلك النقطة. هذه المعادلة تم استنتاجها من معادلة مياس [2]:

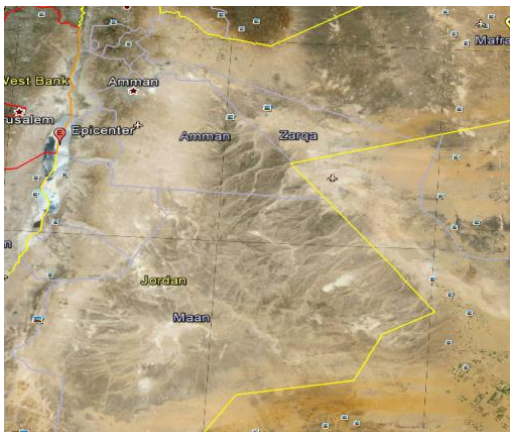
$$z = \left[\frac{\sqrt{2}}{t_{p,critical}} \pm \frac{\sqrt{2}}{t_p t_{p,critical}} \sqrt{(t_p)^2 - (t_{p,critical})^2} \right] \Delta t_p \quad 1$$



شكل (4): خارطة الاهتزاز للجزء المذكور سابقا لدولة الإمارات العربية لزلزال اليابان بتاريخ 2011/3/11 بقوة 9 درجات.

تبين خارطة الاهتزاز طبوغرافية المنطقة بشكل واضح حيث أن المنطقة الشرقية والشمالية من دولة الإمارات العربية تتكون من جبال صخرية تتكون من الأفيولايت بينما باقي المناطق هي عبارة عن كتبان رملية تغطي غالبية دولة الإمارات، فعلى الرغم من بعد المسافة الشاسعة بين بؤرة الزلزال ودولة الإمارات التي تقدر تقريبا بحوالي 8000 كم إلا أن طاقة الأمواج الناتجة عن الزلزال استطاعت أن تظهر بعض مميزات التراكيب الجيولوجية في دولة الإمارات، في حين أن الزلازل البعيدة الأقل قوة والأقرب لدولة الإمارات لا تظهر مثل هذه الميزات بشكل واضح.

* تم عمل خارطة اهتزاز للتفجير الذي أجراه المعهد الجيوفيزيائي لدولة الاحتلال الإسرائيلي لصالح المنظمة العالمية لحظر التجارب النووية تحت رعاية وتمويل دائرة الدفاع الأمريكية بتاريخ 1999/11/10 في مياه البحر الميت حيث كانت القوة المحسوبة باستخدام برنامج سايزان المستخدم في مرصد الزلازل الأردني تساوي 2.8 درجة حسب مقياس ريختر (شكل 5 و 6). وقد تم استخدام محطات الشبكة الوطنية الأردنية فقط.

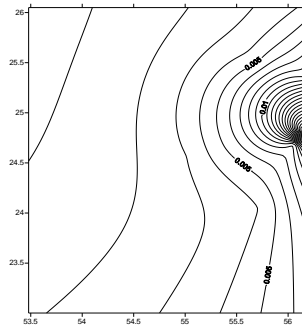


شكل (5): خارطة تبين موقع الأبيسنتر للتفجير الذي أجراه المعهد الجيوفيزيائي لدولة الاحتلال الإسرائيلية بتاريخ 1999/11/10 بقوة 2.8 درجة في مياه البحر الميت.

* تم عمل خارطة اهتزاز للزلزال الذي حدث في منطقة الفجيرة شمال دولة الإمارات العربية بقوة 3 درجات حسب مقياس ريختر تاريخ 2012/2/28، وكان الزلزال محسوسا بشكل خفيف مما يبين بأن عمق هذا الزلزال كان سطحيا (شكل 1 و 2)، وقد استخدمت فقط محطات الشبكة الوطنية الإماراتية.



شكل (1): خارطة تبين موقع الأبيسنتر للزلزال الذي حدث في شمال الإمارات العربية المتحدة بتاريخ 2012/2/28 بقوة 3 درجات، وكان محسوسا بشكل خفيف.



شكل (2): خارطة تبين خارطة الاهتزاز الأرضي للزلزال الذي حدث في شمال الإمارات العربية المتحدة بتاريخ 2012/2/28 بقوة 3 درجات، وكان محسوسا بشكل خفيف.

وقد بينت خارطة الاهتزاز بأن هناك تخادم سريع من بؤرة الزلزال بالاتجاه الجنوبي الغربي حيث أن المنطقة المحيطة ببؤرة الزلزال صخرية وتتكون من صخور الأفولايت، بينما المنطقة المحيطة ببؤرة الزلزال على مسافات غير بعيدة باتجاه الغرب والجنوب تتكون من كتبان رملية.

* تم عمل خارطة اهتزاز لدولة الإمارات العربية المتحدة لزلزال اليابان الضخم بتاريخ 2011/3/11 بقوة 9 درجات حسب مقياس ريختر باستخدام تسجيلات محطات الشبكة الوطنية الإماراتية فقط (شكل 3 و 4).



شكل (3) خارطة تبين الجزء من الإمارات العربية التي غطتها الخطوط الكنتورية العائد لتوزيع محطات الشبكة الوطنية المسجلة لزلزال اليابان بتاريخ 2011/3/11 بقوة 9 درجات حسب مقياس ريختر.

السطح العلوي من النقطة (A) لغاية النقطة (D) بسرعة تساوي v_1 بينما الموجة المنكسرة تنتشر للأسفل حتى الحد الجيولوجي الفاصل ومن جديد للسطح بسرعة v_1 من خلال المسار AB و CD واللاتي يميلان بزواوية حرجة (θ) حيث يزحفان مع الحد الفاصل بين الطبقتين الجيولوجيتين من خلال مسارهما من النقطة B و C بسرعة أعلى من السرعة v_1 (v2).

الوقت الكلي اللازم لعبور مسار الموجة الانكسارية هو:

$$t = t_{AB} + t_{BC} + t_{CD} = \frac{z_1}{v_1 \cos \theta} + \frac{x - 2z_1 \tan \theta}{v_2} + \frac{z_1}{v_1 \cos \theta}$$

بالانطلاق من أن $\sin \theta = v_1/v_2$ قانون سنيلوسا و

$$\cos \theta = \sqrt{1 - \frac{v_1^2}{v_2^2}}$$

طرق منها [4]:

$$t = \frac{x \sin \theta}{v_1} + \frac{2z_1 \cos \theta}{v_1}$$

قمنا في هذا البحث بتعويض قيمة المسافة البؤرية المعطاة من برامج التحليل الزلزالية (Δ) محل x والزواوية θ تم حسابها من المعادلة التالية المستنتجة بواسطة المؤلف [2]:

$$\tan(\theta) = \frac{1}{\left[\frac{\sqrt{2}}{T_{p,critical}} \pm \frac{\sqrt{2}}{T_p T_{p,critical}} \sqrt{(T_p)^2 - (T_{p,critical})^2} \right] T_p} \quad 3$$

ومن ثم تعويض قيم الطبقة الأكثر تعرضا للاهتزاز الأرضي z محل z_1 وسرعة الأمواج الزلزالية في الطبقة العلوية (v_1) التي تم حسابها من خلال العلاقة الرياضية سابقة الذكر، وبالطبع لحسابها لا بد من معرفة سرعة الأمواج في الطبقة الثانية v_2 وهنا تم حساب v_2 عن طريق المعادلة التالية المستنتجة بواسطة المؤلف [2]:

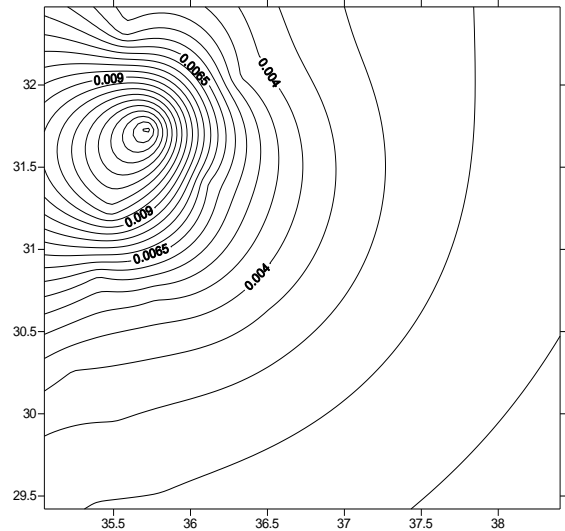
$$v_2 = \frac{\Delta}{T_p} + \left(\frac{H^2}{2\Delta T_p} \right) \quad \text{----4}$$

بعد تعويض المجاهيل تم الحصول على قيم للزمن t تقريبا مطابقة لقيم t_p المعطاة بواسطة برامج التحليل الزلزالية. أيضا لحساب ومقارنة قيم أعماق الطبقات الأكثر عرضة للاهتزاز الأرضي (z) المحسوبة بواسطة المعادلة المستنتجة من قبل المؤلف (معادلة رقم 1) تمت من خلال استعمال العلاقات

$$z_1 = \frac{t v_1 v_2}{2\sqrt{v_2^2 - v_1^2}} \quad \text{حيث } t_i \text{ تساوي:}$$

$$t_i = \frac{2z\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}{v_1 v_2}, \text{ والنتيجة بأنه كان تطابق شبه تام بين}$$

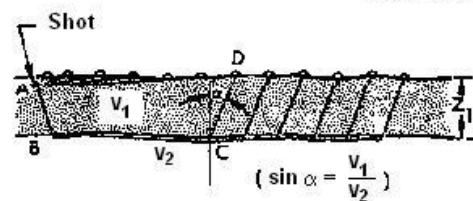
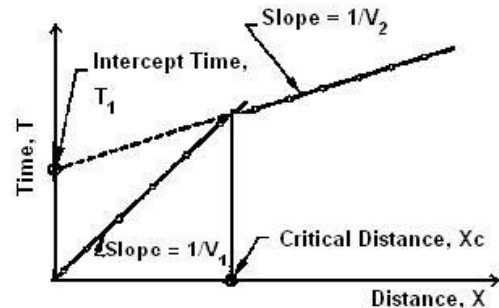
القيم التي حسبت بواسطة استخدام المعادلة رقم 1 والمعادلات سابقة الذكر لتحديد قيم عمق الطبقة الأكثر تعرضا للاهتزاز الأرضي z (جدول 1).



شكل (6): خارطة الاهتزاز للتفجير الذي أجراه المعهد الجيوفيزيائي لدولة الاحتلال الإسرائيلي في مياه البحر الميت تاريخ 1999/11/10 بقوة 2.8 درجة حسب مقياس ريختر.

- حساب قيم g بدلالة الطريقة السيزمية الانكسارية

تم استخدام الطريقة السيزمية الانكسارية لأثبتات صحة الفرضية في النقطة الأولى [4]، فالشكل التالي يبين مسار الأمواج السيزمية المنتشرة من المصدر لغاية المحطة الزلزالية وتمثيلها على منحنى المسافة-الوقت (شكل 9).



شكل (7): شكل يبين انتشار الأمواج في طبقات الأرض وتمثيلها على منحنى المسافة-الوقت.

الشكل يبين انتشار الأمواج الزلزالية من المصدر (النقطة A) من خلال الطبقة العلوية وانكسارها بزواوية حرجة من الطبقة السفلية (الزواوية α)، ومبين أيضا مسار الشعاع السيزمي لكل من الموجة المباشرة والمنكسرة لغاية المستقبل (D) (المحطة الزلزالية) والتي تقع على مسافة (x) من مصدر الأمواج. السرعة الطبقيّة تساوي v_1 و v_2 ($v_2 > v_1$) حيث أن الحد الجيولوجي الفاصل بينهما يقع على عمق (z_1). يلاحظ من الشكل بأن الموجة المباشرة تنتقل بشكل مستقيم بالقرب من

جدول رقم (1)

Station	Δ	T_p	$T_{p;crit.}$	θ	z	V_2	V_1	t_i	Z_1	x intersextion	x/z
HAT	12.21	1.689	6.89E-05	1.570767	0.000352	7.22913	8.97E-07	785.5438	0.000352	0.000704	2
MSF	48.84	8.449	0.000745	1.570734	0.003045	5.780566	5.36E-05	113.6417	0.003045	0.00609	2.000019
NAZ	53.28	9.239	0.000824	1.570733	0.00336	5.766858	6.51E-05	103.2342	0.00336	0.006719	2.000023
FAQ	63.27	10.979	0.000998	1.570732	0.004066	5.76282	9.53E-05	85.35323	0.004066	0.008133	2.000033
UMQ	84.36	15.82	0.001482	1.57073	0.005588	5.332491	0.000167	67.12272	0.005588	0.011176	2.000062
ASU	93.24	16.509	0.001551	1.57073	0.006194	5.647828	0.000217	57.1783	0.006194	0.012388	2.000077
ALN	105.45	18.67	0.001767	1.570729	0.007057	5.648099	0.000281	50.18075	0.007057	0.014115	2.0001
SHM	135.42	21.209	0.002021	1.570729	0.009124	6.385025	0.000532	34.33273	0.009124	0.01825	2.000166
AJN	126.54	24.4	0.00234	1.570729	0.008581	5.186066	0.000382	44.94556	0.008581	0.017163	2.000147
MZR	347.43	50.82	0.004982	1.570727	0.024083	6.836482	0.003965	12.14815	0.024083	0.048195	2.00116

تم استخدام معادلة الجاذبية الأرضية التالية ($g = 2\pi R\rho K$)
 [4] لحساب قيمة التسارع الأرضي الأقصى حيث أن R هو
 ثابت الجاذبية الأرضية ويساوي (ρ كثافة الطبقة
 الأرضية (g/cm^3). ولحساب K يتطلب حساب الكثافة ρ ،
 ولحسابها تم استخدام العلاقة الرياضية التالية التي تعتمد سرعة
 الأمواج الزلزالية الطولية كدالة لحساب الكثافة (Gardner et
 al., 1974): [5] ($\rho = 1.74vp^{2.5}$)، بالإضافة إلى حساب
 سماكة الطبقة من المعادلة السابقة تم الحصول على العلاقات
 الرياضية التالية بواسطة المؤلف لحساب سماكة الطبقة k بدلالة
 كل من الطبقة الأكثر تعرضاً للاهتزاز الأرضي z:
 $K = 0.1081z^{-0.694}$ ودلالة المسافة البؤرية Δ :
 $K = 92.548\Delta^{-0.708}$ ودلالة عمق الزلزال H:
 $K = 3.8955H^{-0.701}$

من ثم حسبت قيمة g بدلالة K حيث أعطت القيم التالية لعدد من
 الزلازل والتفجيرات منها زلزال الفجيرة بدولة الإمارات
 العربية المتحدة بتاريخ 2011/2/20 بقوة 3 درجات الذي كان
 محسوساً في المناطق القريبة من مركز الزلزال (جدول 2).

جدول رقم (2)

Station	Δ	T_p	z	g	g	g	g	ρ	K	K	K	K
HAT	12.21	1.689	0.000352	0.02517	0.025171	0.031157	0.019852	2853.145	21.06097	26.07002	16.05567	20.57886
MSF	48.84	8.449	0.003045	0.008696	0.008696	0.006651	0.00475	2698.041	7.694235	5.885384	6.083963	5.954335
NAZ	53.28	9.239	0.00336	0.008024	0.008025	0.006211	0.00445	2696.441	7.10443	5.498959	5.72446	5.580156
FAQ	63.27	10.979	0.004066	0.006878	0.006878	0.005443	0.003921	2695.97	6.090288	4.820296	5.075642	4.91481
UMQ	84.36	15.82	0.005588	0.004552	0.004552	0.004287	0.003176	2644.168	4.109914	3.870927	4.149864	3.976111
ASU	93.24	16.509	0.006194	0.004633	0.004633	0.004051	0.002967	2682.42	4.123379	3.605628	3.869082	3.703438
ALN	105.45	18.67	0.007057	0.004128	0.004128	0.003702	0.002721	2682.453	3.673453	3.295158	3.549743	3.388939
SHM	135.42	21.209	0.009124	0.004135	0.004136	0.003198	0.002295	2765.968	3.569244	2.759903	2.979556	2.837867
AJN	126.54	24.4	0.008581	0.002938	0.002939	0.003167	0.00239	2625.827	2.671557	2.879286	3.124424	2.969136
MZR	347.43	50.82	0.024083	0.001901	0.001901	0.001665	0.001206	2813.617	1.61309	1.412664	1.540715	1.452922

[7] : $V_{S(H)} = 0.29H^{0.27}$ ، حيث H هو عمق الزلزال أو
 التفجير الذي تم إيجاده بواسطة المعادلة الرياضية التالية
 المستنتجة بواسطة المؤلف [2]: $H = \sqrt{(Vp - Vp_{(x)})2\Delta t_p}$

تم هنا حساب نقطة تقاطع الموجة المباشرة مع الموجة المنكسرة
 حسب العلاقة الرياضية التالية: $x_{inters.} = 2z \sqrt{\frac{v_2 + v_1}{v_2 - v_1}}$ من
 أجل تحديد العلاقة بينها وبين z حيث أن هذه العلاقة دائماً يجب
 أن تكون أكبر من 2 ($x_{inters.} > 2$)، أي أن نقطة التقاطع
 يجب أن تكون أكبر من ضعفي z، ونلاحظ بأن المحطة الأكثر
 قرباً من بؤرة الزلزال تملك قيمة 2 مما يعني بأن هناك تداخل
 قوي بين الموجة المباشرة والموجة المنكسرة.

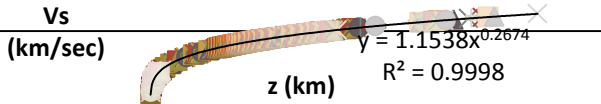
لحساب قيمة التسارع الأرضي للمحطات الزلزالية تم استعمال
 العلاقة الرياضية التالية: $g = \frac{2v_{p;critic.}}{\sqrt{2}tp^2} / 9.81$ ، وهنا
 تم حساب قيمة g بدلالة $t_{p;critic.}$ (جدول 2) حيث تم حساب
 قيم $t_{p;critic.}$ من العلاقة الرياضية رقم (2) (أي

$$g = \frac{2z}{tp^2} = \frac{2v_{p;critic.}}{\sqrt{2}tp^2}$$

- حساب قيمة g بدلالة سماكة الطبقة k

3- الطريقة الرياضية المستخدمة لحساب قيم سرعة الأمواج
 القاصة والزمن الدوري (T) في الطبقة الأكثر تعرضاً للاهتزاز
 الأرضي (z).
 لحساب سرعة الأمواج القاصة في الطبقة الأكثر تعرضاً
 للاهتزاز الأرضي تم في البداية استخدام العلاقة التالية [6 &

Relation between z and Vs



شكل (8): العلاقة بين عمق الطبقة الأكثر تعرضاً للاهتزاز الأرضي z وسرعة الأمواج القاصة Vs.

تم حساب سرعة الأمواج القاصة لعدد كبير من الزلازل والتفجيرات منها التفجير الذي أجراه المعهد الجيوفيزيائي لدولة الاحتلال الإسرائيلية لصالح المنظمة العالمية لحظر التجارب النووية تحت رعاية وتمويل دائرة الدفاع الأمريكية تاريخ 1999/11/10 وقد أعطى المعلومات التالية (جدول 3):

Station	Δ	Tp	z	Vs(h)	Vs(z)	T	Vp (x)	Vp (z)	Vp	H
MASJ	29	4.92	0.0016338	0.210981	0.207852	0.031441709	5.894308943	0.000332074	5.894641017	0.307832
LISJ	35	6.42	0.0020894	0.223711	0.221959	0.037653063	5.451713396	0.000325445	5.452038841	0.382433
KFNJ	38	6.22	0.002255	0.228551	0.226526	0.03981857	6.109324759	0.000362539	6.109687297	0.41398
SAL	54	10.32	0.0034483	0.253798	0.25373	0.054362498	5.23255814	0.000334142	5.232892282	0.610263
QTRJ	56	10.52	0.0035834	0.256373	0.256345	0.055914611	5.323193916	0.000340623	5.32353454	0.633511
DHLJ	82	14.32	0.0053933	0.285235	0.285914	0.07545379	5.726256983	0.000376628	5.726633611	0.940481
QRNJ	87	15.12	0.0057449	0.289985	0.290776	0.079028753	5.753968254	0.000379954	5.754348208	0.999807
HMRJ	95	16.82	0.0063181	0.297241	0.298253	0.084734339	5.64803805	0.000375629	5.648413679	1.095644
JDRJ	95	16.62	0.0063133	0.29721	0.298193	0.084687086	5.716004813	0.00037986	5.716384673	1.095227
SHWJ	130	21.52	0.0087651	0.32411	0.325496	0.107714265	6.040892193	0.000407302	6.041299496	1.509615
BYRJ	133	22.82	0.0089923	0.326234	0.327728	0.109753546	5.828220859	0.000394054	5.828614913	1.546595
JRSJ	146	24.02	0.0098939	0.334656	0.336196	0.117715585	6.07826811	0.000411901	6.078680011	1.699708
ASFJ	150	25.42	0.0101892	0.337216	0.338847	0.120281526	5.90086546	0.000400836	5.901266296	1.748364
NAQJ	172	27.92	0.0117265	0.350083	0.351801	0.133331116	6.160458453	0.000420004	6.160878457	2.008462
HITJ	203	32.72	0.0139154	0.366371	0.36825	0.151151971	6.204156479	0.000425288	6.204581768	2.376903
AQBJ	207	32.32	0.0141841	0.368287	0.370135	0.153285561	6.40470297	0.000438864	6.405141835	2.423265
MRSJ	208	32.62	0.0142568	0.368781	0.370641	0.153861116	6.376456162	0.000437057	6.376893219	2.435329
MDRJ	236	36.72	0.0162331	0.381755	0.383713	0.169221321	6.427015251	0.000442078	6.427457329	2.768037
HSJH	237	36.72	0.0163019	0.382191	0.384146	0.169746614	6.454248366	0.000443951	6.454692317	2.779765
RUWJ	293	42.22	0.0202273	0.404917	0.406925	0.198830677	6.939838939	0.000479093	6.940318032	3.442849

هنا يجب التنويه إلى أهمية الواقعية في الحكم على الأمور العلمية التي يجب أن تكون بعيدة كل البعد عن السياسة والعنصرية، فمسألة التشكيك بصحة المعادلات ومن قبل علماء في الزلازل أغلبهم يهود يجب أن يستند إلى حقائق علمية مقنعة. فهذه الدراسة برمتها تعتمد على معادلة مستنتجة (معادلة رقم 1)، وفي حالة عدم صحة هذه المعادلة فمن المؤكد بأن الدراسة برمتها غير صحيحة، والمستغرب بأن قسم من علماء الزلازل منهم البروفسور أودياس الذي يعمل محكماً في مجلة (Journal of Seismology) يؤكد صحة هذه المعادلة والمعادلات المستنتجة الأخرى بينما قسم آخر منهم البروفسور يهودا بن زيون الذي يعمل محكماً لمجلة (Journal International Geophysical) يشكك في صحتها وقد يكون هذا التشكيك مقصوداً والله أعلم. وهذه العنصرية تقود إلى إحباط كبير عند المختصين وخاصة العرب والمسلمين بسبب عدم امتلاكهم القدرة العلمية على الحكم على معظم المواضيع العلمية التي تخصهم، وأحمد الله سبحانه وتعالى بأنني لم أقتاد إلى شكوكهم وأخاديعهم وإلا لما كنت أستطيع أن أصل إلى النتائج المبشرة بالخير بإذن الله في هذا البحث الجديد الذي أعتمد بشكل رئيسي على البحث السابق الذي تم نشره والله الحمد في مجلة الفيزياء العصرية التي أعتبرها نواة لانبثاق العلم بإذن الله بالعالم أجمع وباللغة العربية من جديد.

$$Vp_{(z)} = \frac{z}{tp} \text{ و } Vp_{(x)} = \frac{\Delta}{tp} \text{ و } Vp = Vp_{(x)} + Vp_{(z)}$$

أيضاً العلاقة الرياضية المستنتجة التالية تبين العلاقة الترابطية بين عمق الزلزال أو التفجير H وعمق الطبقة الأكثر تعرضاً للاهتزاز الأرضي z: $H = 168.2z^{0.041}$.

ولحساب سرعة الأمواج القاصة للطبقة الأكثر تعرضاً للاهتزاز الأرضي z تم استنتاج العلاقة الرياضية التالية (شكل 8):

$$Vs_{(z)} = 1.1538z^{0.2674}$$

تم حساب الزمن الدوري للمحطات المسجلة للأحداث الزلزالية والتفجيرية بواسطة المعادلة الرياضية التالية [8]: $T = \frac{4z}{Vs_{(z)}}$ كما

هو مبين في الجدول السابق (جدول رقم 3)، ويلاحظ بأن المحطات الزلزالية القريبة من مركز الحدث تمتلك زمناً دورياً أقل من المحطات التي تقع على مسافة أبعد من مركز الحدث.

الخلاصة

هذه الدراسة تعتبر مرحلة أولية لدراسات تفصيلية في المواضيع السابقة سواء إيجاد قيم تسارع الاهتزاز الأرضي أو عمق الطبقة المعرضة للاهتزاز القوي أو عمق الزلزال أو التفجير وسماكة الطبقة المعرضة للاهتزاز الطبيعي وسرعة الأمواج القاصة والزمن الدوري. ومن الضروري للتأكد من نتائج هذه الدراسة إجراء دراسات ميدانية تؤكد نتائج الدراسات النظرية، وتعتبر القيم الناتجة عن هذه الدراسة نتائج مشجعة، وأهم شيء في الدراسة هو التطبيق العملي لنتائج حساب قيم الاهتزاز الأرضي على شكل خرائط تبين بشكل مباشر الحركات الأرضية مما يجعل من عملية العرض المباشر لقيم التسارع الأرضي واقعيًا من خلال تسجيلات المحطات الزلزالية التقليدية مما يجعلها رادفاً لخرائط الاهتزاز الأرضي التي تعتمد على محطات الحركة الأرضية المكلفة والمعتمدة على حدوث زلازل تكون على أقل تقدير قوية بعض الشيء.

ضيفنا لهذا العدد الاستاذ تامر بركات

أجري الحوار: محمد محروس عريف.
إعداد: الموحدة لله – محمد محروس عريف

أعزائي قراء مجلة الفيزياء العصرية .. يسعدنا أن يكون ضيف عددنا هذا أحد الشباب القلائل الذي علي الرغم من صغر سنه، إلا أنه كون لديه رؤية وهدف لتنمية مجتمعه، في بقعة ريفية صغيرة من ريف مصر، بل واستطاع خلال مدة قصيرة جداً أن يضع أهدافه حيز التنفيذ، وهو الآن علي طريق النجاح.

ضيف عددنا اليوم هو مدرب العبقرية .. تامر بركات.

في البداية نرحب بالأستاذ / تامر بركات مدير مركز صناعة العبقرية .. بمركز مطويس .. محافظة كفر الشيخ .. ونستهل حوارنا بالبيانات الشخصية لحضرتك.

تامر عبد الله محمد يعقوب بركات - 28 عام - حاصل علي ليسانس الآداب قسم لغة عربية جامعة طنطا عام 2005
انتهيت الآن من تجهيز رسالة الماجستير عن آداب الطفل.

بعد التخرج أثقلت دراستي بالحصول علي بعض الدراسات التربوية من كلية التربية، كما استطعت الحصول علي بعض التدريبات التي من خلالها استطعت أن أصبح مدرب معتمد في التنمية البشرية والتطوير الذاتي والإداري والتربوي من الأكاديمية الدولية لصناعة العبقرية، كما حصلت علي شهادات معتمدة في البرمجة اللغوية العصبية استطعت من خلالها أن أصبح مدرب للبرمجة اللغوية العصبية - مدرب فن هندسة النجاح - مدرب لمدربات الأطفال Ced.

أعمل حالياً معلم بوزارة التربية والتعليم المصرية .. ورئيس مركز صناعة العبقرية - عضو مجلس أمناء البورد العربي للبرمجة اللغوية العصبية، ومدرب جامعة العبقرية أون لاين والتي ما زالت تحت التأسيس - متزوج ولدي عمر.

أستاذ تامر ما هو مفهوم التنمية البشرية؟ وأي الجوانب الإنسانية يخدمها هذا المفهوم؟

التنمية البشرية هو علم وفن الوصول بالإنسان لدرجة الامتياز البشري لتحقيق أهدافه ورفع مستوي حياته، فأصعب بناء هو بناء الشخصية، فالتنمية البشرية تخدم جميع جوانب الإنسان، ففي البداية يخدم الجانب الفكري للإنسان حيث تغير من تفكير الإنسان، حيث أن الجانب الفكري هو بداية التغير.

ثم عندما يتغير الجانب الفكري لدي الإنسان يتغير الجانب الحسي لديه، فيتغير إحساسه نحو الشيء المطلوب، ليبدأ التعبير عما تغير بداخله، فيتغير الجانب اللغوي لديه، ثم يبدأ لينفذ فيتغير الجانب الحركي، وبالتالي يصبح لديه سلوكاً جديداً فيتغير الجانب السلوكي، حتى تصبح كالعادة، وبالتالي تتغير شخصية الإنسان ككل.

أستاذ تامر حضرتك تعمل معلم بجوار عملك كمدرب للتنمية البشرية ... ما مدى استفادة عملك كمعلم من عملك كمدرب للتنمية البشرية؟ والعكس؟

التربية والتعليم هي أساس التنمية البشرية، كما أن الطفل هو أساس عمل مدر التنمية البشرية، وبالتالي أفيد الطلاب وأستفيد كمدرب، لكي أحيط بالظروف المحيطة بالمعلم وأكون لدي خبرة بالطلاب وأنواعهم، وطبيعة المعلم، وطبيعة الإدارة

والمؤسسات التعليمية وبالتالي عندما أدرّب المعلمين أعرف أنسب الطرق لتدريبهم من خلال الواقع الذي يعيشون فيه.

متى وكيف تبلورت في ذهنك فكرة إنشاء مركز صناعة العبقرية؟ وما الهدف من وراء نشأته؟

منذ أكثر من عامين، وتم افتتاحه في أغسطس 2010، وكانت هذه الفكرة وليدة حبي الشديد للتدريب، ولدي الطاقة لذلك، فبدأت أثقل تلك الطاقات بالحصول علي الشهادات، جانباً إلي جنب



لديه كإيمان بالآخرة، وبالتالي أبدأ بنتهيبت أساسيات العقيدة أولاً بالتدرج، ثم أبدأ أدفعه لتوظيف ما اعتقده ورسخ لديه مستنداً إلي المحفزات الربانية من حسنات وغيرها.

أما بالنسبة للمعتقدات الفكرية، فعملي يركز علي العقل اللاوعي، حيث أبدأ أفرز معتقداته ثم أزيل معتقداته السلبية أو الخاطئة، وأضع مكانها معتقدات إيجابية وذلك بالتدرج، فأني مهارة لا بد أن تكتسب لا بد من التعرف عليها أولاً، ثم الاقتناع بها، ثم تطبيقها أكثر من مرة حتى تخزن في اللاوعي وتكون مثل العادات اليومية لديه.

في عالمنا العربي الكثير منا يفرض عليه مجال معين دون اختيار منه، كيف يمكن للفرد تحقيق النجاح في أي مجال يفرض عليه؟

هناك حلان لهذا الموضوع، الأول: أن أتركها نهائياً وأبدأ أبحث في المجال الذي أتميز به، وقد قام بذلك الكثيرون ونجحوا، أما الثاني: أن يبقي في مهنته ويبتعد عن السخط وعدم الرضا، فما نقوم به هو أن نعطي الأمل، حيث أنها قد تكون نقطة تميزه وهو لا يدرك ذلك، فقد تكون نقطة تميزه التي ساقه الله إليها دون تخطيط منه، وأنها قد تكون الرسالة التي يريدنا الله منه في الحياة ليغير من أناس آخرين، وبالتالي يفيد المجتمع أكثر من المجالات التي كان يتمني العمل بها، فلا بد أن يتأقلم الفرد عليها ويستغل كل مهاراته وقدراته وسلوكياته ويبدأ في الإبداع في هذا المجال، لأنه سواء أبداع أو لم يبدع فإن الحياة ستسير، فالأفضل أن تسير الحياة وأنا مبدع من أن تسير وأنا ساخط.

كثيراً من الناس يعرفون هدفهم ولا يدركون سبيلاً للوصول إليه، كيف يضع المرء خطة محكمة لتحقيق هدفه؟

تحديد الهدف له مواصفات، فالهدف يجب أن يتناسب معي، ولا يكون ضد الأشياء التي أحبها، كما أنه لا بد أن يكون هدف إيجابي، وأن يكون الهدف دقيقاً ولا يجب أن يكون واسعاً، كأن يتمني المرء أن يكون مدرساً في الجامعة، دون أن يعلم أي التخصصات سيسلك، كما يجب أن يكون الهدف قياسي ليس تخيلي، أو صعب تحقيقه أو بعيد جداً تحقيقه، كما لا بد أن أحدد من سيساعدني للوصول إليه، وأين أريد بالتحديد أن أصل.

فيعد تحديد مواصفات الهدف أبدأ في تخيل الهدف حتى يعطيني طاقة وإحساس ورغبة في تحقيق الهدف، ثم وضع خطة زمنية محكمة للوصول إلي هدفك، وذلك بتحديد المدة الزمنية اللازمة والمناسبة لتحقيق الهدف، وتقسيم هذه المدة إلي أجزاء لكل جزء أو مدة مهام معينة فيما يسمى بإدارة الوقت.

الوقت كالسيف إن لم تقطعه قطعك .. كيف ندير أوقاتنا بحزم؟

حبي الشديد للأطفال وقدرتي العالية علي التعامل معهم، وبالتالي جاءت فكرة إنشاء كيان يركز علي المهارات والذكاءات ليستطيع الإنسان التميز في المجال الذي يحبه.

ما هي الفئات والشرائح العمرية التي يخدمها المركز؟

يخدم المركز معظم الشرائح العمرية بدءاً من 3 سنوات فما فوق، ولكن التركيز الأكبر علي أطفال الروضة من سن 3 سنوات ولهم مدربات خاصة أقوم بتدريبتهم، حتى تؤثر عليهم تأثير إيجابياً.

بالنسبة لأطفال المرحلة الابتدائية، فلهم مدربات خاصة من كلية التربية، في جميع التخصصات.

وبالنسبة لمرحلة الإعدادي والثانوي، فهناك دورات لهم في المذاكرة والاستذكار وأبدأ معهم بالجزء النفسي، وكيفية التفكير إيجابياً لكي يكون مبدع، ثم أعطيهم مهارات عملية كالقراءة السريعة، الكتابة السريعة، الخرائط الذهنية وغيرها.

بالنسبة للكبار، فلهم برامج تدريبية في التنمية البشرية، ومهارات الاتصال، والبرمجة اللغوية العصبية، التعاون مع الأطفال وغيرها.

كيف يمكن للمركز اكتشاف العبقريات في مدارس مصر؟

في الوقت الحالي بدأ المركز خطوات صغيرة في هذا الشأن، وذلك لحدائثة المركز، وحدائثة هذا المفهوم علي التربية والتعليم، حيث تم إنشاء قسم إدارة الموهوبين بالإدارات التعليمية، ولكنه ما زال في أول خطواته، يعتمد علي الأعمال النظرية فقط، لذا نقوم حالياً باكتشاف العبقريات في الأطفال المتقدمين لدينا في المركز، حيث نقوم بعمل اختبارات لفرز شخصية كل طفل، ثم أدرّب علي جميع الذكاءات، فيظهر لكل طفل ذكاء معين متميز به، ثم يتم إخطار المدرسة وإدارة الموهوبين بهذا الطفل لدعمه وتطوير ذكائه في المجال المتميز به.

الكثير من الناس يفتقدون تطبيق عقائدهم الدينية والفكرية في حياتهم .. كيف نستطيع من خلال التنمية البشرية إخراج تلك المعتقدات إلي أرض الواقع؟

بالنسبة للعقائد الدينية، المفترض أنني كمسلم لدي عقيدة إيمانية من المفترض أنها تكون ثابتة، فمنهم من يطبقها بقوة، ومنهم من لا يطبقها بقوة، ومنهم من لديه عقائد متزعزعة، فلا بد أن يكون المدرب ملم جيداً بعقيدة المسلم ولديه الشواهد والدلائل المقنعة، فعملي بالطبع كمدرّب للتنمية البشرية ينكب علي النوعين الأخيرين، حيث نبدأ بالعمل علي الجانب الروحاني أو اللاوعي





الاجتماعية كالإذاعة المدرسية، وبالتالي يتعلم كيف يتحدث أمام الناس ويكتسب ثقته بنفسه، لذا علي الشخص الذي يريد أن ينمي ثقته بنفسه أن يخرط نفسه أكثر في العلاقات الاجتماعية.

أستاذ تامر من خلال تجربتك في مركز صناعة العبقريّة .. ما هي الفروق في مدي تقبل المتدرب للمعلومة وتنفيذها وتطويرها لكل من الطفل والطفلة .. الشباب والفتاة؟ ولمن الغلبة؟ وما الأسباب وراء ذلك؟

نفسياً الرجل غير المرأة، فكل نوع خلقه الله سبحانه وتعالى لمهمة معينة فالرجل مثلاً يتميز بنوع من التفكير المستقيم لا يستطيع أن يفكر في أكثر من شيء في نفس الوقت، لكن المرأة تفكيرها من النوع الحزوني، أي أنها تستطيع أن تنفذ أكثر من مهمة في نفس الوقت، كأن تقوم بإرضاع طفلها أثناء وهي تطبخ أو تنفذ شيئاً آخر، لكن الرجل له هدف واحد يريد أن يصل إليه، كما أن العاطفة عند المرأة أقوى من الرجل، فالمرأة تتميز بذكاء عاطفي أكبر من الرجل، لكن بالنسبة للفروق الفردية في التعلم وتقبل المعلومات لا تكون كبيرة، ولكن أهداف المرأة تختلف عن أهداف الرجل، فطموحات الرجل أكبر وأعم من طموحات المرأة، حيث أن المسؤولية الملقاة علي عاتق الرجل أكبر من المرأة، وهناك تخصصات تبرع فيها المرأة أكثر من الرجل، وهناك تخصصات يبرع فيها الرجل أكثر من المرأة.

ما هي أهم الإنجازات التي قدمها مركز صناعة العبقريّة للمجتمع خلال فترة إنشائه القصيرة هذه؟

- (1) تجهيز قاعدة من الأطفال لديهم القدرة علي التقدير الذاتي للشخصية وتحديد طموحاتهم وأهدافهم، ويمتازوا بالتفكير الإيجابي، بالإضافة إلي العديد من الشباب والشابات.
- (2) تم تدريب عدد كبير جداً من الأمهات علي التربية وكيفية صنع طفل مبدع وذلك كان مجانياً.
- (3) تم عقد الكثير من الندوات والمؤتمرات للشباب بالتعاون مع الجمعيات الخيرية كان آخرها ندون بعنوان " نظم حياتك وإبدأ العمل" بالتعاون مع جمعية تسابق الخيرات بقوة.
- (4) بدأنا بالتعاون مع بعض المدارس حديثاً لاكتشاف العبقريات في الأطفال وتدريب المعلمين في إدارات مطوبس ودسوق وفوة.

في نهاية الحوار ننتقدم بخالص الشكر لأستاذ تامر بركات علي هذا الحوار الممتع والهادف، وسعدنا كثيراً بمقابلتك، ونسأل الله تعالى لك مزيد من التقدم لخدمة المجتمع.

للتواصل مع الأستاذ تامر بركات علي صفحة الفيس بوك

<http://www.facebook.com/mr.tamerbarakat>

الوقت مشكلة نعاني من ضيقها حالياً، فهناك مغالطات كثيرة للتعامل مع الوقت، فهناك أشخاص يعتقدون أن وقتهم لا يكفيهم، أو أن هناك أشخاص آخرين يعيقونه ويشغلون وقته بالكامل، فيجب أن نحتاج لتخطيط الوقت لتحقيق الأهداف المرجوة.

أولاً: يجب أن أعرف الوقت المطلوب أو المتاح لتنفيذ الهدف، ثم أبدأ بتقسيم الوقت إلي أقسام لكل قسم مهمة معينة حسب الأولويات، ثم أتابع مدي تحقق المهمات لكل قسم أو جزء من الوقت بعد انتهاءه، فإذا أنجزت مثلاً جزءاً من المهمة المطلوبة في المرة الأولى يكون جيداً، ولكن يجب ألا أستمع علي ذلك في باقي الأجزاء، بل يجب في كل جزء أن أزيد مقدار تنفيذي لمهامي بالتدريج، ولا يجب أن أثقل يومي بالمهام حيث يجب أن يكون هناك مرونة في التعامل مع الوقت تحسباً للطوارئ التي من الممكن أن تحدث، كما يجب أيضاً عدم تعليق الأخطاء علي شماعة الآخرين، أنت مسئول علي عقلك، فأنت مسئول عن نتائج أفعالك.

لكل منا بلا شك نقاط ضعف ونقاط قوة .. كيف يمكننا التقليل من نقاط الضعف وتغاديتها؟ .. وهل يمكننا بالفعل القضاء عليها نهائياً؟

لكي يتم تغيير نقاط الضعف لابد أن أتعرف عليها أولاً، ثم أبدأ في تصنيفها، فهناك نقاط ضعف تحتاج تدريب كنقاط الضعف في اللغة مثلاً، وهناك نقاط ضعف تحتاج لمعالجة نفسية كالخوف من المستقبل مثلاً، ومثل هذا النوع يحتاج إلي متخصص نفسي أو في التنمية البشرية.

بعد تصنيف نقاط الضعف أبدأ في البحث في إمكانية تعديلها أو إلغاؤها، بالنسبة لنقاط الضعف التي تحتاج إلي تدريب يمكن إلغاؤها بانتهاء التدريب، وهناك نقاط ضعف لا يمكن تغييرها وهي نقاط ضعف بدنية، كالشخص الضريع مثلاً لا يمكن أن يغير من نقطة ضعفه هذه، ولكن يميزه الله سبحانه وتعالى في ميزات أخرى عوضاً عن ما فقدته من البصر، وهناك أمثلة كثيرة تبدو لنا في متحدي الإعاقة.

العصبية داء أصاب الكثيرون ... هل هناك حل للقضاء عليها؟

تتم معالجة العصبية من خلال دورات البرمجة اللغوية العصبية، وأول خطوة لمعالجة العصبية هو التخلي عن المبرر السائد " أنا عصبى " فكلمة يتعصب الشخص بيبرر ذلك بتلك المقولة، وبالتالي يجد لنفسه في كل مرة حجة ليتعصب بها في المرة الأخرى، وبالتالي تزداد العصبية لديه، لذا يجب علي الشخص أولاً أن يتخلي عن هذه المقولة، ثم يبدأ الشخص بمراقبة نفسه وتصرفاته، فإذا تعصب مرة، يضع في ذهنه أن يقلل من عصبية في المرة القادمة، وبالتدريج، إلي أن يصل إلي مرحلة يصبح فيها الهدوء عادة، وتحتاج مثل هذه المعالجات إلي إرادة قوية من الشخص.

الثقة بالنفس صفة يطمح الكثيرون لتحلي بها .. كيف يمكننا أن ننمي ثقتنا بأنفسنا؟

الثقة بالنفس تتطلب شجاعة، ويمكن أن ننمي ثقتنا بأنفسنا عن طريق التدريب، فعدم الثقة بالنفس يأتي من الخوف، وأفضل وسيلة لقهر الخوف هو الدخول فيه، وبالتالي أبدأ التدريب هنا عن طريق تغيير التفكير، فهناك أشخاص يعتقدون أن الناس تنتقده وتنتقد تصرفاته، أو ليس لدي الشخص الثقة في نجاحه، فالطفل في المدرسة كي نزيد ثقته من نفسه نضمه إلي الأنشطة

هل للطعام قيمة دون نكهته؟

زاوية أعرض فيها معلومات بسيطة ذات تأثير مهم

بقلم: عذاري

موقع لغة الروح

www.logatelro7.com

ذريات - 1

النيوترون بعد سلسلة تجارب في العام 1932. البروتون والنيوترون يقعان في داخل النواة أي في مركز الذرة في حين أن الإلكترون يبتعد عن مركز الذرة بمسافة كبيرة. تذكر أن كتلة البروتون والنيوترون تقريبا متساوية في حين أن كتلة الإلكترون أصغر منهما فلو أن حجم الإلكترون مثل حجم قطعة معدنية فإن حجم البروتون مثل حجم كرة البولنغ.

ذريات - 4

ظلت فكرة أرسطو عن الذرة مسيطرة على الفكر لمدة 2000 سنة حتى جاء عدد من العلماء لهم إسهامات في تغير النظرة للذرة منهم العالم دالتون والذي تكلم بأفكار متعددة عن الذرة فقال أن كل شيء يصنع من الذرة، وأن كل الذرات لأي عنصر متماثلة، وأنه لا يمكن تقسيم الذرة وهذا صحيح في التفاعلات الكيميائية لكن ليس صحيح بالنسبة للنواة، وقال أن الذرات تتحد بنسب صحيحة لتشكل مركبات أي لا يوجد نصف ذرة في المركب، وقال أنه يتغير ترتيب الذرات في التفاعلات الكيميائية. ثم بعده العالم طومسون والذي قلنا سابقا أنه مكتشف الإلكترون في العام 1904 اقترح نموذج مبدئي للذرة سمي باسم (حلولي طومسون) وتتضح فكرته كالتالي: تصور معي كعكة مزينة بحبات فراولة مثلا فكرة طومسون أن الكعكة هي عبارة عن البروتونات أي الشحنة الموجبة وأن حبات الفراولة هي الإلكترونات هذا هو تصور طومسون عن الذرة والذي اتضح فيما بعد خطأ.

ذريات - 5

العالم النيوزلندي رذرفورد كان له رأي مختلف عن طومسون ففي العام 1912 اكتشف رذرفورد بتجربة علمية نواة الذرة وأنها ذات شحنة موجبة. وعمل مع العالم كادويش لاكتشاف النيوترون عام 1932 فتغيرت النظرة للذرة ووضع العالم رذرفورد نموذجه المعروف بالنموذج الكوكبي أو المداري.

حيث تصور أنه كما تدور الكواكب حول المركز (الشمس) كذلك تدور الإلكترونات حول المركز وهو (النواة) وأن غالب كتلة الذرة تتركز في النواة ويقع داخل النواة البروتون الموجب والنيوترون المتعادل هكذا تصبح نواة الذرة ذات شحنة موجبة ولأن رذرفورد لم يفسر كيف تدور الإلكترونات حول النواة دون أن تسقط فيها بقوة التجاذب الكهربائي ففسر ذلك العالم الدنمركي بور حيث اقترح أن الإلكترونات تدور حول النواة في مسارات محددة أو مدارات محددة وتمتلك طاقة محددة وأن كل مدار يستوعب عددا محدد من الإلكترونات. للمزيد راجع دروس عالم الذرة - موقع لغة الروح - www.logatelro7.com

الذرة مخلوق من مخلوقات الله تشكل بكل ما فيها عالماً واسعاً ومدهدشاً، واكتشاف الذرة والحديث عنها ودراستها من العلماء دليل قوي على عبقرية الإنسان، ودليل على عظم هذا العقل الرباني. الذرة تتكون من جسيمات أصغر منها وتناقض بذلك اسمها لأن كلمة atomos في اللغة الإغريقية معناها الشيء الذي لا يتجزأ إلى ما هو أصغر منه، والذرة لها جسيمات أصغر منها تتكون الذرة في أبسط وصف من (الإلكترون + بروتون + نيوترون) فالإلكترون جسيم أولي لا يتشكل مما هو أصغر منها، أما البروتونات والنيوترونات فهي جسيمات مركبة مما هو أصغر منها وهو جسيم الكوارك، البروتون يتكون من كواركان علويان وكوارك سفلي وهذا أبسط وصف له، أما النيوترون فيتكون من كواركان سفليان وكوارك علوي والإلكترون مثل الكوارك يعتبر جسيماً أولياً.

ذريات - 2

أول من تكلم عن الذرة هم الإغريق فالفيلسوف اليوناني ديموقريطوس ذكر أن الذرة هي الجزء الذي لا يتجزأ لما هو أصغر منه، وأنها صلبة، ولا تفنى ولها عدد لانها من الأشكال، ولا يوجد بداخلها فراغ، وتكلم أرسطو أيضاً حول هذا وقال أن المادة مكونة من أربع عناصر وهي الماء والهواء والتراب والنار فكل شيء من وجهة نظره يتكون من هذه الأربعة عناصر. وقد تقبل الناس فكرة أرسطو ولم يتقبلوا فكرة ديموقريطوس لأن أرسطو كان يتمتع بالشهرة والشعبية عند غالب الناس ويستطيع إثبات تجربته عملياً بينما لا يستطيع ديموقريطوس إثبات نظريته وهنا درس تربوي للمجتمع بأن لا نرفض الأفكار الجديدة لأنها لا تصدر ممن هو مشهور ومحبوب ومعروف بل كل شيء قابل للنقاش والأخذ والرد، المهم أن الناس لمدة 2000 عام آمنوا بفكرة أرسطو وتغيرت الأمور بعد ذلك لجهود علماء مثل دالتون ونيوتن وغيرهم.

ذريات - 3

شحنة الإلكترون سالبة أما شحنة البروتون موجبة أما النيوترون فهو بلا شحنة كهربائية ولهذا سر سأذكره في الدروس القادمة من عالم الذرة. الشحنة خاصية كهربائية للجسيم فكما أن للجسيم كتلة مثلاً أو أن للمادة لون فكذا لبعض الجسيمات شحنات كهربائية، والعالم الذي اكتشف الإلكترون وكان أول جسيم اكتشف في الذرة هو العالم البريطاني طومسون في العام 1897، أما البروتون فكان اكتشافه من نصيب العالم رذرفورد في العام 1919، وتعاون رذرفورد والعالم كادويش في اكتشاف

معضلة المادة العاتمة

أ. الحسن الخطيب
عضو منتدى
الفيزياء التعليمي

المادة المظلمة هي مادة لها مكونات، لكن تضاربت الأفكار حول هذه المكونات، وتشكل هذه المادة

حوالي 90% من كتلة مادة الكون، أي أن النجوم والمجرات والكواكب لا تشكل إلا حوالي 10% فقط من كتلة مادة الكون. يتضح من اسمها أنها غير مرئية، لذلك كان من المعروف حتى عام 1980 تقريباً أنها مكونة من إلكترونات وبروتونات ونيوترونات. لكن هذا الكلام اختلف حديثاً حتى تبين للعلماء أنها مكونة من جسيمات غريبة وأهمها:

(1) **الويميئات** وهي جسيمات ثقيلة تنبأت بها بعض النظريات الحديثة حول الجسيمات الأولية ولكن حتى الآن لا توجد تجربة تثبت وجودها، كتلتها تقريباً من واحد إلى خمسين ضعف كتلة البروتون، والبعض يعتبرها أحد أشكال الأوتار الكونية.

(2) **الأكسيونات** جسيمات أولية خفيفة، إلى الآن لا يوجد تفسير ووصف لها، إذ إنها تمثل معضلة، وهي قد تتحول إلى فوتونات عند وجود مجال مغناطيسي قوي، لا تملك شحنة (معتدلة كهربياً) والغريب أن ليس لها لف "ذوات تفاعل ضعيف".

(3) **النيوترونيو** وهي جسيمات أولية أصغر من الإلكترون متعادل الشحنة كهربياً ذو تفاعل ضعيف مع المادة، لفها بمقدار 2/1 أي أنها من فصلية الفرميونات. وللمعرفة تصدر الشمس إلينا ما يقارب 60 مليار نيوترونيو في الثانية.

(4) **الأوتار الكونية** وهي أيضاً لم يتم إثبات وجودها عملياً، وهي أوتارٌ يعتقد أنها نشأت عند الانفجار العظيم، وإلى الآن تتمدد مع تمدد الكون، قطرها بالغ الصغر لكن طولها ملايين السنين الضوئية.

لكن السؤال الأهم ما الغرض من بحثنا عن المادة العاتمة وما الفائدة من هذا الكلام؟

الغرض هو تفسير الظاهرة التالية:

وهي أن بعض النجوم الموجودة في أطراف المجرات اللولبية (مثل درب التبانة) تدور بسرعة هائلة، وهذه السرعة تجعل من المستحيل أن تبقى النجوم السابقة في مداراتها ما لم يكن هنالك قوى شد جاذبية هائلة صادرة من الداخل (داخل المجرة)، لكن النجوم في داخل المجرات لا تملك قوة شد جاذبية تستطيع أن تحافظ على مدارات النجوم الطرفية على الأطراف، وهذا يقتضي وجود كتلة كافية في داخل المجرات تحل هذه المشكلة.

من هنا نشأت فكرة المادة المظلمة، فعند استخدام قوانين نيوتن يتبين لنا أن سرعة النجوم الطرفية أقل مما يرصده علم الفلك وهذا دليل على وجود كتلة مفقودة، وكان الحل هو المادة المظلمة.

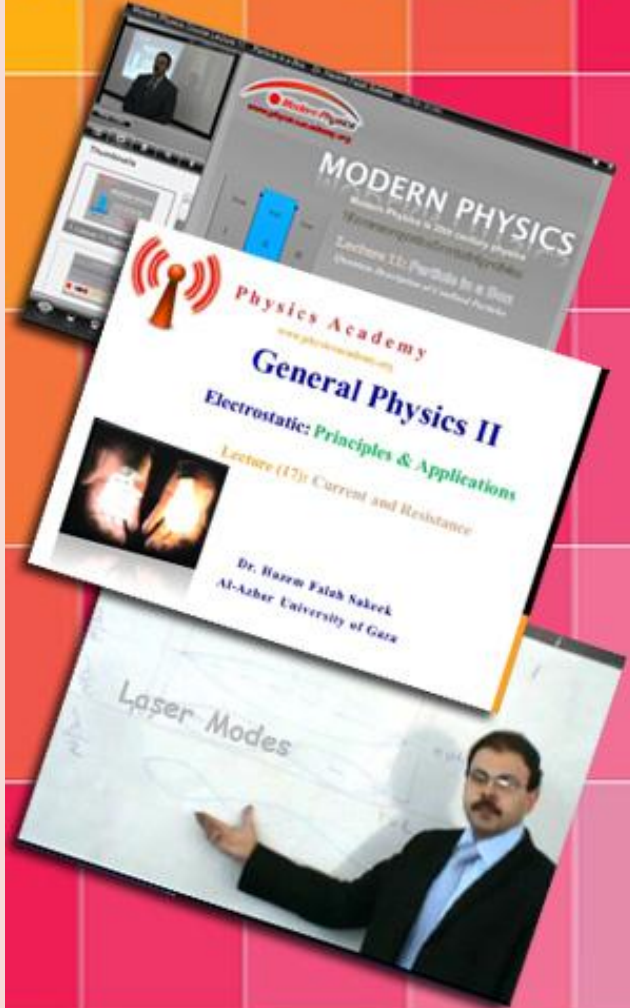
You Tube

قناة الفيزياء التعليمي
PhysicsEduCenter

نقدم مجموعة متنوعة من
المحاضرات العلمية باللغة
العربية في الفيزياء

الكهربية الساكنة

فيزياء الليزر
فيزياء ذرية
علم الإشعاع
فيزياء حديثة



ندعوك للاشتراك في قناة الفيزياء
التعليمية ليصلك كل جديد
www.youtube.com/user/PhysicsEduCenter

المشروع التعاوني للترجمة

قال تعالى:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا ارْكَعُوا وَاسْجُدُوا وَاعْبُدُوا رَبَّكُمْ وَافْعَلُوا الْخَيْرَ
لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ. {الحج: 77}.

وعن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال :
(إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثٍ : صَدَقَةٌ جَارِيَةٌ ، أَوْ عِلْمٌ يُنْتَفَعُ بِهِ ،
أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ)

لقد بدأ موقع **لغة الروح** بأخذ زمام المبادرة لترجمة البرامج العلمية التي تقدم المعرفة الحديثة
والعميقة والمفيدة في مجال علم الفيزياء.
وقد أبدع المركز العلمي للترجمة بإشراف الدكتور حازم سكيك في أعمال الترجمة العلمية التي
قمنا بنشرها على قناة لغة الروح على اليوتيوب والتي لاقت إقبالا ملحوظا.
ونظرا لتوفر رؤية شخصية عندي لجعل هذا المشروع يخرج من نطاق الفردية إلى نطاق العمل
الجماعي الذي ينقل المسؤولية والأجر والثواب للمشاركة الحقيقية والبناءة ، وينقل الزوار
والمتابعين الأعضاء من المشاهدة إلى العطاء المأجور والمتابعة الفاعلة. ويختصر الزمن فعوضا
عن أن ينتظر الموقع لشهور حتى يتمكن من ترجمة برنامج واحد فإنه بتعاونكم معنا في هذا
المشروع "المشروع التعاوني للترجمة" سيزيد من فعالية إنتاج الأفلام العلمية المترجمة،
وبهذه الطريقة سنقوم معا بترجمة البرامج تباعا ونستفيد جميعا من قدراتنا ويشعر الزائر
بفاعليته وإنجازته الذاتي وقبل هذا توفر النية الواحدة لدينا جميعا وهي نية الإفادة
والاستفادة وحب الخير وحب نشر العلم وتحصيله

تخيل معي أيها الزائر الكريم لو تمكن الموقع بدعمكم لهذا المشروع من ترجمة
خمسون برنامج في العام فكم ستكون الفائدة عظيمة للمجتمع وكم سيحدث هذا فرقا
هائلا في حجم المعرفة التي يمتلكها الطلاب، وكم سنشعر بالقيمة العظيمة التي
أضفتها لمن حولك. **ساهم معنا**

إنجاح المشروع التعاوني للترجمة

طباعة صدق المشروع
الرجاء متابعة صفحة الفيسبوك



المشروع التعاوني للترجمة

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ:
(إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثٍ: صَدَقَةٌ جَارِيَةٌ، أَوْ عِلْمٌ يَنْتَفَعُ بِهِ،
أَوْ وَالدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ)

الفكرة

إنشاء صندوق لجمع مساهمات الراغبين في المشاركة في ترجمة الأعلام العلمية الهامة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية.
يقوم موقع لغة الروح بطرح البرامج التي يود ترجمتها خلال كل فترة مع التكلفة المالية لكل برنامج ليتقدم من يرغب في إن يرسل مساهمته لإنجاز الترجمة.
يكتب اسم الشخص أو الأشخاص أو المؤسسة الذين ساهموا في تكاليف الترجمة في نهاية كل برنامج (حفاظاً على حقوقه) ويعرض مترجماً على قناة لغة الروح على اليوتيوب (حفاظاً على حقوقه وتشجيعاً للآخرين).

شروط المساهمة

- 1- يقر المساهم أن مشاركته بالمشروع بدافع عمل الخير لوجه الله تعالى وخدمة لأبناء الأمة الإسلامية.
- 2- يحق للمساهم طرح رأيه في البرنامج الذي يود أن يساهم في ترجمته من ضمن السلسلة المقترحة من قبل إدارة موقع لغة الروح.
- 3- أن لا يقل مبلغ المساهمة عن 30 دولار و ما يعادله في العملات الأخرى.
- 4- يتم تحويل المبلغ إلى حساب المركز العلمي للترجمة والذي سنرسله لكل من يرغب في المساهمة.
- 5- يحصل المساهم على شهادة شكر وتقدير من موقع لغة الروح.

خطوات المساهمة في المشروع التعاوني للترجمة:

- 1- يطرح الموقع (وصفاً) لبرنامج أو أكثر يرغب في ترجمته في صفحة الفيسبوك وذلك بالتشاور مع المركز العلمي للترجمة ويذكر في الوصف موضوع البرنامج ومحتواه ومدته الزمنية وتكلفة ترجمته المادية.
- 2- يكتب المساهم في الموضوع الخاص بالمشروع على صفحة الفيسبوك رداً يعبر فيه عن رغبته في المساهمة بترجمة (.....) ويذكر اسم البرنامج.
- 3- يقوم المساهم بإرسال رسالة للموقع من خلال (اتصل بنا) يذكر فيها البيانات الضرورية التالية :
(اسمه الذي يرغب بمخاطبته به سواء كان حقيقياً أو مستعاراً - الدولة التي ينتمي إليها - المبلغ الذي يريد دفعه - البرنامج الذي يرغب في المساهمة في تكلفته ترجمته).
- 4- يرد الموقع على المساهم برسالة للتأكيد أن رسالته قد وصلت للموقع ويخبره فيها برقم حساب التحويل.
- 5- يقبل الموقع بكل رحابة صدر أي اقتراح يساهم في تطوير المشروع.

مع خالص التحيات والتقدير

موقع لغة الروح



بين النسبية وميكانيكا الكم

أ. أحمد كمال

مهندس تصميم الدوائر المتكاملة فائقة السرعة - ماجستير الهندسة جامعة عين شمس بمصر.

يمكن تقسيم النسبية إلى خاصة وعامة أما النسبية الخاصة فهي تبحث في اختلاف ظواهر الأحداث دون جواهرها (الأحداث في جواهرها لا تتغير ولكن يمكن أن يتغير زمنها أو مكانها أو ترتيبها الزمني) بالنسبة لمتحركين نسبياً بعضهما لبعض. بحيث أن "كلاً منهم لو ترك جسماً اختبائياً ، مجرد ترك دون دفع، كان يمسكه بيده فإنه لن يتحرك بالنسبة له بعد تركه إياه" ... نسمي من يتمتع بهذه الصفة بين " --- " : المشاهد القصورى.

وينبغي أن تكون قوانين الطبيعة الأصلية غير متغيرة بالنسبة لكلا المشاهدين القصوريين، فلو اختلف "قانون" من مشاهد قصورى لآخر فإنه تسقط عنه صفة القانونية.

والقوانين هي ليست فاعلة في الكون بل هي وصف لفعل الله سبحانه في الكون؟

أما النسبية العامة فهي أعم وأشمل من النسبية الخاصة.

وهي أيضاً تبحث في اختلاف ظواهر الأحداث دون جواهرها (الأحداث في جواهرها لا تتغير ولكن يمكن أن يتغير زمنها أو مكانها أو ترتيبها الزمني) بالنسبة لمتحركين أو ساكنين (ساكنين نسبياً ولكن ليسا في نفس المكان أو الزمان أو كليهما) نسبياً بعضهما لبعض بحيث أن "كلاً منهم لو ترك جسماً اختبائياً ، مجرد ترك دون دفع، كان يمسكه بيده فإنه يمكن أن يتحرك بالنسبة له بعد تركه إياه" ... نسمي من يتمتع بهذه الصفة بين " --- " : "المشاهد العام (أو اللاقصورى، والاقصورى هو حالة خاصة من اللاقصورى)

وينبغي أن تكون قوانين الطبيعة الأصلية غير متغيرة بالنسبة لكلا المشاهدين العاميين (اللاقصوريين)، فلو اختلف "قانون" من مشاهد عام لآخر فإنه تسقط عنه صفة القانونية.

وينبغي التنبيه أن كل قانون غير متغير بالنسبة لمشاهدين عاميين (لاقصوريين) هو بالتالى غير متغير بالنسبة لمشاهدين قصوريين ولكن العكس ليس بصحيح، إذ ليس بالضرورة أن تكون صلاحية صيغة رياضية ما تصف الكون أو أجزاءه "قانون" بالنسبة لمشاهد قصورى مستلزماً صلاحيتها بالنسبة للمشاهد العام.

أما ميكانيكا الكم: فهي علم يبحث في كيفية تصرف كل ما هو دون المجهرى بالأخص في مجالات جذب غير قوية.

وميكانيكا الكم هي علم غريب (يدعى ريتشارد فاينمان الحاصل على جائزة نوبل على أعماله في ميكانيكا الكم أنه لم يوجد و لا يوجد أحد على وجه البسيطة، حتى هو حتى الآن، فهم أو يفهم ميكانيكا الكم، على عكس النسبية) ولكنه صحيح معملياً، فهو لا يستطيع وصف الأفراد من الالكترونات مثلاً وصفاً دقيقاً كاملاً وإنما يصف احتمالية خصائصه وصفاً (احتمالياً عند القياس أو تراكيباً فيما دون القياس) كاملاً، ولكن علم ميكانيكا الكم هو علم يشجع روح الجماعة فقوانينه تصف تصرفات الجماعات الكبيرة وصفاً دقيقاً كاملاً على قدر كبر الجماعة، فكلما زادت عدد جماعة الالكترونات (على سبيل المثال لجسيمات دون المجهرية) زادت معها دقة وصف قوانينها وصفاً دقيقاً كاملاً!

وقد تم الجمع بين النسبية الخاصة وميكانيكا الكم في نظرية أعم هامة جداً تسمى "الاقتروديناميكا الكمية" أما تجميع النسبية العامة مع ميكانيكا الكم فهو إلى الآن في مشاكل ولم تكتمل نظرية واحدة إلى درجة قابلية تحقيقها في المعمل بحيث تجمع بين النظريتين.

أي النظريتين يمكن تطويرها بحيث تشمل الأخر؟

سؤال صعب جداً، الإجابة السطحية عليه تقول أنه ليس أحدهما أشمل من الآخر لأن موضوع تناولهما مختلف. ولكن في اعتقادي أن تطوير النسبية العامة إلى نسبية أعم تشمل تغاير جواهر الأحداث كشمولها لتغاير ظواهرها بالنسبة لمشاهدين مختلفين يمكن أن يجعل النسبية الأعم (وليست العامة) أشمل.

رَضَى كَرِيمًا

يوسف الصديق يعلمنا أصول الكوانتم

. ما أعجب عالم الكوانتم !!

م. أكرم محمد محمود مسعود

بكالوريوس هندسة ميكانيكية جامعة عين شمس



عالم يرفض التجزئة .. و لا يقبل سوى بالصحيح الكامل . فنجد أن الإلكترون يمتص طاقة فوتون كاملة .. لا يزيد عنها ولا يقل .. فإن كانت الطاقة أقل من اللازم .. رفضها الإلكترون بالكامل .. ليبقى مسجوناً دون تحرير.

لكنه مسجوناً بكرامته .. لأنه لا يخرج من سجنه بمنحة أو عفو .. بل يخرج بقوته عن جداره واستحقاق .. تماماً مثل سيدنا يوسف عليه السلام .. حينما جاءه خبر الإفراج .. أبي الخروج، و لم يقبل العفو الملكي .. قال تعالى: وَقَالَ الْمَلِكُ انْتُوْنِي بِهِ فَلَمَّا جَاءَهُ الرَّسُولُ قَالَ ارْجِعْ إِلَىٰ رَبِّكَ فَاَسْأَلْهُ مَا بَالُ النُّسُوءِ اللَّائِي قَطَعْنَ أَيْدِيَهُنَّ إِنَّ رَبِّي بِكَيْدِهِنَّ عَلِيمٌ.

لو كان فرداً مننا وأمامه قصر ثمنه مليون وغرفة ثمنها 100 جنيهه و كان في جيبه 999999 أي أنه ينقصه عن سعر القصر 1 جنيهه .. لاختار الغرفة وتصدق بالفائض .. ونحن في جيوبنا الـ 100 جنيهه ونشتري القصر ونشذ الفائض .. ثم نجد إلكترونات وحيداً في مداره عزيز النفس .. لا يبكي لفراق أقرانه في المدارات القريبة من النواة .. بل يغادر الذرة كلها لينتقل لذرة أخرى أكثر جذباً له .. يعيش مع سبعة أفراد آخرين كانوا مفتقدينه في ذرة أخرى ليكملوا ثمانية إلكترونات في المدار الأخير .. وبسبب عزة نفس هذا الإلكترون .. ترك تعباً وعدم ارتياح في الذرة التي غادرها لتصبح مشحونة .. فتجري وتلهث بحثاً عن فقيدتها العزيز الغالي .. حتى تجده في الذرة الأخرى .. فتطالب به .. لكن الأخرى ترفض التفریط فيه .. فتنتقل الذرة الأولى بكاملها لتمتلك بجوار الأخرى في مركب كيميائي حرصاً على العزيز الغالي ..

ما أعز الإلكترون!! يفارق من هجره ليرتمي في أحضان من أحبه .. ونحن نفارق من أحبنا ليرتمي تحت أقدام من هجرنا .. الإلكترون لا يعرف المفاوضات وأنصاف الحلول والنص والنص .. الإلكترون لا يعرف المثل القائل: ما لا يدرك كله لا يترك كله .. الإلكترون له مبدأ .. إما الحرية أو اللاحرية .. أكون أو لا أكون .. الإلكترون أبي الطبع .. لا يقبل بين البينين .. من منطلق قول الشاعر:

بين البينين دي حيرة تحير العقول .. وتتعارض معايا و كمان مع الأصول لأ .. مش أنا اللي أرضى بأنصاف الحلول ..

إن عالم الكوانتم عالم منتظم لا يعرف للجزء معنى .. عالم تجد فيه 1 و 2 و 3 الخ . لكننا لا نجد فيه خمسة وربع أو ثمانية وسبعة أسداس أو تسعة إلا أربعة أسباع.

أنا أزعم أن الفيزياء تغنيانا عن علوم النفس والاجتماع والإتيكيت .. يا سادة تعلموا من عالم الطبيعة فهو مماثل لعالم الصفاة من البشر ولما لا؟

وربنا القائل: إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا. اشفقن من التكليف وقبلن الطاعة العمياء مثل صفاة البشر .. لكن الصفاة أطاعوا باختيارهم .. و ليس جبرياً مثل الجمادات.

إن سيدنا يوسف رفض طاقة فوتون العفو الملكي لأنها أقل من طاقة تحريره، بعزة النفس .. وليس مثلنا نطالب بالعفو فقط عن معتقلين .. بدلاً من المطالبة بإلغاء المعتقلات، وتجريم من اعتقل .. ونكتفي فقط بإلقائنا مذمومين مدحورين خارج أعتاب السجون نسبح بحمد من أفرج عنا بدلاً من أن نتمص قوته كلها لنطير بها في عالم الحرية .. مع أن الإلكترون فرد واحد معتقل من كل النظام الذري بنواته وبروتوناته. ونحن شعب كلي معتقلين من فرد .. وإن كانت طاقة الفوتون مكافئة لكف وتحرير الإلكترون .. قبلها الإلكترون ليتحرر .. تماماً مثل يوسف الصديق عليه السلام .. أبي الخروج إلا باعترا فهم ببراءته .. لم يخرج إلا عندما وجد أن طاقة فوتوناتهم كافية لتحريره عزيز النفس .. وكانت طاقة كافية باعترافهم ببراءته .. قال تعالى: حَاشَ اللَّهُ مَا عَلَّمْنَا عَلَيْهِ مِن سُوءٍ قَالَتِ امْرَأَةُ الْعَزِيزِ الْآنَ حَصْحَصَ الْحَقُّ أَنَا رَاوِدْتُهُ عَنْ نَفْسِهِ وَإِنَّهُ لَمِنَ الصَّادِقِينَ.

وإن كانت طاقة الفوتون أكثر من اللازم .. قبلها الإلكترون ليتحرر ويتحرك بالباقي .. ولا يكتف بالتحرر فقط .. لأن الإلكترون طموح الطباع لا يشبع من الحرية .. بل يأخذ أكثر من حاجته فيها ..

تماماً مثل يوسف الصديق حينما اكتشف من كلام الملك أن طاقة فوتونه عالية للمزيد من العطاء .. طالبه بالمنصب. وَقَالَ الْمَلِكُ انْتُوْنِي بِهِ أَسْتَخْلِصُهُ لِنَفْسِي فَلَمَّا كَلَّمَهُ قَالَ إِنَّكَ الْيَوْمَ لَدَيْنَا مَكِينٌ أَمِينٌ. قَالَ اجْعَلْنِي عَلَى خَزَائِنِ الْأَرْضِ إِنِّي حَفِيظٌ عَلِيمٌ. وَكَذَلِكَ مَكَّنَّا لِيُوسُفَ فِي الْأَرْضِ يَنْبُوءًا مِنْهَا.

وإثقا من نفسه .. قائلاً: إني حفيظ عليم .. و لم يقل: أتمنى أن أكون عند حسن ظن سيادتكم الكريمة. ثم نجد أن الطاقة نفسها لها وحدات لا تقبل التجزئة .. فوحدة الطاقة هي حاصل ضرب ثابت بلانك في تردد الموجة الكهرومغناطيسية .. وكل قيم الطاقة هي مضاعفات صحيحة لهذه الوحدة. ونجد أيضاً أن مساكن الإلكترونات حول النواة محددة، فلا نجد إلكترونات يأخذ فرشته ليقيم بين المدارين الأول والثاني بقانون وضع اليد .. ولا نجد إلكترون آخر يملك طاقة أعلى من المدار الأول وأقل من الثاني ويطلب بالمكوث في المدار الثاني ليقسط باقي الطاقة على أقساط ربوية بالفائدة المركبة، لكننا نجده عزيز كريم .. يعيش على قد حاله يسكن في المدار الأول .. ويتصدق علينا نحن الأدميين بفائض الطاقة .. ليعطي لنا لمبة موفرة للطاقة .. أي ان الإلكترون

مسابقتا العدد

اعداد وتقدير م عبد العالي على
مهندس جيولوجي - باحث في علوم الارض والكون



تمرين 1

في أي اتجاه يتصاعد دخان الميتروا. هل في اتجاه سيره؟ ام عكس هذا الاتجاه؟

تمرين 4

هل يمكنك بشيء من التركيز وقوة الملاحظة تقسيم هذا الشكل الى قسمين متساويين متطابقين؟

تمرين 2

يقع مسجد شمال مكتب البريد بكيلومتر. ويقع البنك شرق المسجد بكيلومتر. وتقع المحطة جنوب البنك بكيلومتر، فما هو موقع البريد بالنسبة للمحطة؟

تمرين 3

ما هو العدد الذي يقع بين العددين 40 , 50 بحيث اذا قسمناه الى اربعة اقسام , فتكون

النتائج التالية متساوية القيمة:

القسم الأول $\times 2$

القسم الثاني $+ 2$

القسم الثالث $- 2$

القسم الرابع $\div 2$

تمرين 5

اكمل الجدول التالي بعدما تقوم بتحليل سننيمترية العلاقات السابقة:

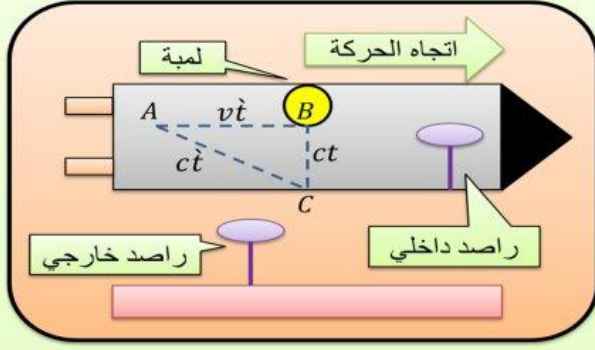
رقم الشجرة	عدد الفروع	عمر الشجرة	طول الشجرة بالمتري
أ	351	9 سنوات	18 متر
ب	273	7 سنوات	14 متر
ج	117	؟؟؟	؟؟؟

ندعوكم لحل هذه التمارين وارسال الحل على بريد المجلة

info@modernphys.com

وسوف نقدم حلول هذه التمارين في العدد القادم مع شهادة تقدير لصاحب الحل الصحيح.

نسبية الزمان



أدوات التجربة

صاروخ يتحرك من اليسار إلى اليمين بسرعة قدرها v

لمبة داخل الصاروخ ترسل شعاع ضوئي سرعته $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

رصد داخلي و ساعته ترصد زمن قدره t

رصد خارجي و ساعته ترصد زمن قدره \hat{t}

النتيجة	الملاحظة
$ AB = vt$	الرصد الخارجي رصد مسير اللمبة مع حركة الصاروخ
$ BC = ct$	الرصد الداخلي رصد شعاع الضوء الساقط من اللمبة
$ AC = ct$	الرصد الخارجي رصد شعاع الضوء الساقط من اللمبة لكن هذا الشعاع مائل لأن موقع اللمبة لحظة انطلاق الضوء عند A ولحظة وصل الشعاع كانت عند B

الإستنتاج

$$\begin{aligned}
 |AC|^2 &= |BC|^2 + |AB|^2 \\
 \Rightarrow (ct)^2 &= (ct)^2 + (vt)^2 \\
 \Rightarrow (ct)^2 &= (ct)^2 - (vt)^2 \\
 \Rightarrow c^2 t^2 &= c^2 \hat{t}^2 - v^2 \hat{t}^2 \\
 \Rightarrow t^2 &= \hat{t}^2 - \frac{v^2}{c^2} \hat{t}^2 \\
 \Rightarrow t^2 &= \hat{t}^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \\
 \Rightarrow t^2 &= \hat{t}^2 \left[1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right] \\
 \therefore t &= \hat{t} \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}
 \end{aligned}$$

أرأيت كيف تم إثبات أخطر قضية فيزيائية من أبسط قانونين ؟؟

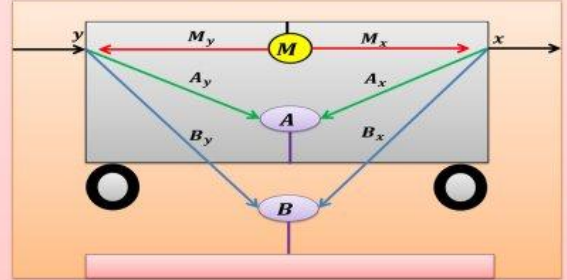
المسافة = السرعة × الزمن

نظرية فيثاغورث

نسبية التزامن Simultaneity

و تسمى نسبية الأنية .. و هي تقتضي أنه لو وجد حدثين يحدثان في آن واحد بالنسبة لراصد ما .. فإنهما يحدثان في زمنين مختلفين بالنسبة لراصد آخر متحرك بالنسبة للراصد الأول ..

و على سبيل المثال الطريف .. لنفرض أن في هذا القطار العجيب فرقة كومبارس تنشُد بصوت واحد في زمن واحد بالنسبة لراكب .. فإنهم ينشدون بأصوات متتالية متعاقبة بالنسبة لواقف على المحطة .. و لا نلاحظ تلك الظواهر العجيبة إلا في حالات الحركة السريعة القريبة من سرعة الضوء .



قطار ساكن بالنسبة لراصد داخلي A متحرك بالنسبة لراصد خارجي B

لمبة M ترسل شعاعين M_x, M_y إلى النقطتين x, y على الترتيب

رصد داخلي A يستقبل انعكاس الشعاعين A_x, A_y سيصل الشعاعين في آن واحد إلى الراصد A **و بالتالي ستضاء النقطتان x, y معاً** حيث أن اللمبة و الراصد في المركز و الأشعة لها نفس سرعة الضوء و القطار ساكن بالنسبة للراصد A

رصد خارجي B يستقبل انعكاس الشعاعين B_x, B_y سيصل الشعاع B_y أولاً قبل وصول الشعاع B_x

و بالتالي ستضاء النقطة y قبل النقطة x و لأن القطار متحرك من اليسار إلى اليمين بالنسبة للراصد B فإن الشعاع M_y و النقطة y تتحركان مقتربتان إلى بعضهما و الشعاع M_x و النقطة x تتحركان مبتعدتان عن بعضهما فتحدث الإضاءة عند y قبل x

إن ما حدثاً في آن واحد بالنسبة لراصد قد حدثاً في زمنين مختلفين بالنسبة لراصد آخر

ماذا أقول :

هل نتعجب من انهيار بديهية وثابت من مسلماتنا ؟؟

هل نفرط في آخر رأي كنا رأينا كلاً مجعنين عليه بعدما اختلفنا في كل الآراء ؟؟

هل ننصب تمثالاً تذكاريًا لقائل الاختلاف في الرأي لا يفسد للود قضية ؟؟

أم نقول أن الاختلاف في الأنية لا يفسد لأينشتاين نظرية ؟؟

هل نتعجب من سقوط مسلمة قوية راسخة باتفه تأمل ؟؟

أم نتعجب من أن أخطر نظرية كان استنتاجها بسيطاً خالياً من التجارب بل من المعادلات ؟؟

أم نتعجب من أن أخطر نظرية استنتاجها مجرد رسم كاريكاتيري يستوعبه الأديب قبل العالم ؟؟

أين الذين قالوا لنا أن النسبية صعبة ؟؟ و حرمونا من دراستها .. يبدو لي أن حالتهم هي الصعبة !!

أين الذين امتنعوا عن التأمل و التفكير في بحث علمي بحجة التمويل ؟؟ ياسادة العلم ليس كله تجارب تحتاج إلى معالِم سيرن .. لكن الأفكار لا نهائية و لا تحتاج سوى الحبر على الورق .. و قد لا تحتاج ..



فكرة وتصميم م. أكرم محمد

جولة فيزيائية تكنولوجية في موقع اليوتيوب

إعداد حفيدة النجوم عضوة منتدى الفيزياء التعليمي

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

الحرب الإلكترونية



<http://www.youtube.com/watch?v=RoMF7zObBZ8>

عبقرية أينشتاين



<http://www.youtube.com/watch?v=Aq6xZpJp0VM>

كيف تصنع النقود



<http://www.youtube.com/watch?v=QGPD-8ehRjg>

علم التصادم الطائرات



<http://www.youtube.com/watch?v=RoMF7zObBZ8>

هل يمكن تزيف العملات؟



<http://www.youtube.com/watch?v=0McnaKvUsVs>

إعادة شحن البرق



<http://www.youtube.com/watch?v=K0tqybwaak>



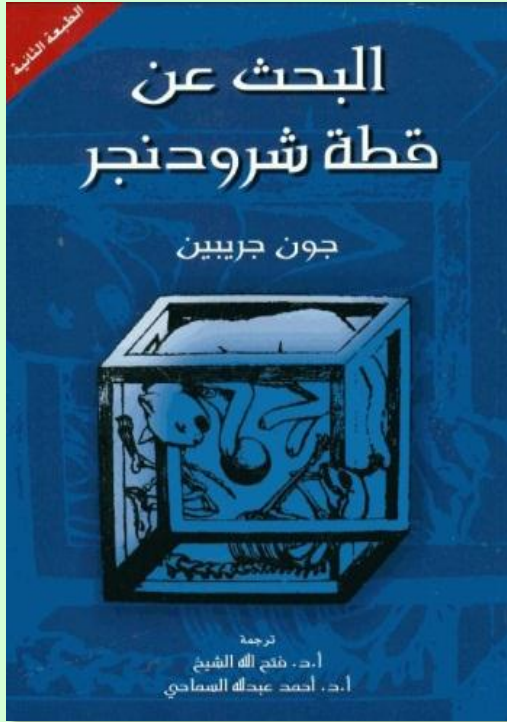
مجموعة مميزة من الكتب اخترناها لكم تجميع وإعداد أ. أحمد الشاذلي

البحث عن قطة شرودنجر

تأليف: جون جريبين

ترجمة: أ. د. فتح الله الشيخ و أ. د. احمد عبدالله السماحي

عدد الصفحات: 316



نبذة عن الكتاب: يبحث الكتاب في نظرية الكم، من خلال الشخصية الأشهر فيها، ألا وهي قطة شرودنجر. في هذا الكتاب يروي لنا جون جريبين القصة الكاملة لميكانيكا الكم، وهي حقيقة أغرب من الخيال. ويأخذنا خطوة خطوة إلى مكان أخاذ وأكثر غرابة، يتطلب فقط أن نتقرب منه بعقل مفتوح، ويُقدم العلماء الذين طوروا نظرية الكم، ويفحص الذرة والإشعاع والسفر عبر الزمن وميلاد الكون والموصلات الفائقة والحياة ذاتها، وفي عالم حافل بالمسرات والغموض والمفاجآت، يبحث جريبين عن «قطة شرودنجر» - وهو بحث عن الحقيقة الكمومية - في الوقت الذي يأخذ فيه بأيادي القراء إلى فهم أكثر وضوحاً للمجال الأكثر أهمية في دراسة العلوم في وقتنا الحاضر وهو فيزياء الكم.

لقد قال عن نظرية الكم أحد أركانها، وهو نيلز بور: "الشخص الذي لم تصدمه نظرية الكم هو شخص لم يفهمها!" وعلى الرغم من أن أينشتاين لم يستطيع التجاوب مع هذه النظرية، إلا أنها من الأهمية بمكان حيث إنها قدمت الأرضية الأساسية لكل العلوم الحديثة، وبدونها، لم نكن لنحصل على الطاقة النووية أو القنبلة النووية أو الليزر أو أجهزة التلفاز أو الحاسوب أو البيولوجيا الجزيئية، ولم نكن لنفهم شيئاً عن الحمض النووي (دنا) ولا الهندسة الوراثية.

رابط التحميل:

<http://www.4shared.com/office/FHUBb0/- .html>

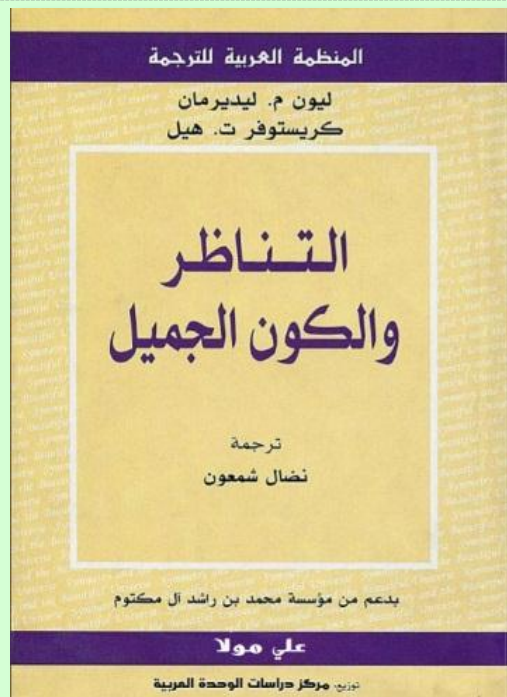
نوع الملف: pdf

التناظر والكون الجميل

تأليف: ليون أيدريمان وكريستوفر هيل

ترجمة: نضال شمعون

عدد الصفحات: 612



نبذة عن الكتاب: إذا كان هناك من مبدأ نظري قادنا إلى تحقيق تلك الإنجازات المذهلة في فهمنا للكون خلال المئة سنة الأخيرة، فإنه لا محالة مبدأ التناظر. لقد تمكّن ليون ليديريمان وكريستوفر هيل في كتابهما التناظر والكون الجميل من شرح جوهر هذا المبدأ البسيط والعميق معاً، وقدّما عجائبه بطريقة فنية ودقيقة، وزوّدا القراء، بنافذة صافية يتأملون من خلالها أكثر النظريات الفيزيائية دقةً، ما يجعلنا جميعاً قادرين على تذوق جمال الكون وتقديره بكلّ روعته وهيبته.

رابط التحميل:

<http://www.4shared.com/office/9pe4GvgW/- .html>

نوع الملف: pdf



استخدام برنامج الإكسيل



الدرس السادس: استخدام الدوال لاختصار الصيغ الرياضية في الإكسيل

د. / حازم فلاح سكيك

في الدرس السابق قمنا بشرح الصيغ الرياضية وكيف يقوم الإكسيل بإجراء الحسابات الرياضية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة، وكيف يمكن ان نطبق الحسابات الرياضية على عدة خلايا. وفي هذا الدرس سوف نقوم بشرح الدوال الرياضية التي يوفرها برنامج الإكسيل مثل دالة المجموع ودالة إيجاد اصغر قيمة واكبر قيمة ودالة المتوسط الحسابي. ولكن سوف نستعرض بعض الملاحظات في الصيغ الرياضية كمراجعة للدرس الثاني بعنوان التعامل مع الصيغ الرياضية. لبناء صيغة رياضية نبدأ بإدخال الإشارة = ثم نتبعها بالمعادلة الحسابية المطلوبة

ملاحظات حول الصيغ الرياضية

5+5=	10	+ علامة الجمع
5-5=	0	- علامة الطرح
5*5=	25	* علامة الضرب
5/5=	1	/ علامة القسمة
%5=	0.05	% علامة النسبة المئوية
5^5=	3125	^ علامة الأس

(1) يمكنك إدراج الصيغ الرياضية معتمداً على قيم متغيرة (مرجع خلية) أو قيم ثابتة تدخلها مباشرة للصيغة الرياضية.

(2) يتم حساب الصيغة الرياضية من اليسار الى اليمين وإذا كانت الصيغة الرياضية تحتوي على عدة عوامل رياضية فإن أولويات تنفيذ هذه العمليات هي أولاً النسبة المئوية ثم ثانياً الأس ثم ثالثاً الضرب والقسمة ثم رابعاً الجمع والطرح. ويمكن تغيير هذه الأولوية إذا اردت عن طريق وضع الأقواس.

(3) تكون الخلية التي تحتوي على صيغة رياضية هي خلية غير مستقلة وقيمتها مرتبطة بقيمة خلية أخرى. ولتوضيح ما سبق نضرب المثال التالي:

$$= 7 - 2 * 3$$

تعطي الصيغة السابقة النتيجة 1 لأنه يتم حساب الضرب قبل الجمع فتضرب الصيغة 2 في 3 وتكون النتيجة 6 ومن ثم تطرح 6 من 7 ويكون ناتج هذه الصيغة هو 1

$$= (7 - 2) * 3$$

ولكن اذا استخدمنا الأقواس لتغيير الأولويات فإنه يتم طرح 2 من 7 والنتيجة 5 تضرب في 3 وتكون النتيجة 15.

تدريب 1

قم بإدخال البيانات الموضحة في الجدول ادناه ثم قم بتطبيق المعادلات المبينة ومقارنة النتائج مع ما هو مبين

النتيجة	محتويات C2	محتويات B2	محتويات A2
45	= A2 / B2 * A2	2	3
2	= A2 * B2 / A2	2	3
9	= A2 + B2 * A2	2	3
15	= (A2 + B2) * A2	2	3

تدريب 2

ادخل القيم التالية في الخلايا الموضحة

$$A1 = 10, A2=20, A3=30, A4=40$$

قم بحساب الصيغ التالية

$$=A1+A2+A3*A4$$

$$=A1*A3-A2+A4$$

$$=A3/A1+A2+A4$$

$$=A1*(A3-A2)+A4$$

$$=A3/(A1+A2)+A4$$

الدوال الرياضية في الإكسيل

كل واحد منا لابد وأن استخدم الدوال الرياضية الموجودة في الآلة الحاسبة. هذه الدوال موجودة في Excel والتي يصل عددها إلى 200 دالة.

الدوال (Functions) هي تعبير عن علاقات رياضية بين مجموعة من المتغيرات مربوطة بواسطة بواسطة هذه العلاقات لتعطي قيمة محددة للدالة عند تحديد كافة المتغيرات ذات العلاقة، والدوال نوعان: دوال معرفة أساساً في برنامج Excel، ودوال معرفة من قبل المستخدم، وهي في النهاية تعطي قيمة معينة سواءً حسابية أو منطقية. إن استعمال الدوال يسهل ويختصر الصيغ في ورقة العمل، وخاصة تلك التي تؤدي حسابات مطولة أو معقدة.

في هذا الدرس سوف نتعرف على أكثر الدوال استخداماً وشيوعاً مثل دالة المجموع ودالة المتوسط الحسابي ودالة إيجاد أصغر قيمة أو أكبر قيمة والدالة الشرطية IF.

وللتعرف على الدوال المستخدمة في الإكسيل فإنه على سبيل المثال إذا أردنا حساب مجموع الخلايا من A1:A4 فيمكن استخدام الصيغة

$$=A1+A2+A3+A4$$

ولكن باستخدام دالة الجمع SUM تصبح الصيغة

$$=SUM(A1:A4)$$

وهنا يتضح أهمية الدوال في اختصار الصيغة الرياضية المتضمنة للعمليات الحسابية الطويلة فمثلا لو اردنا جمع ما يزيد عن 100 خلية فإن ادخالها لشريط الصيغ لكتابة معادلة من ما يزيد عن 100 عملية يصبح عمل مضني ولكن باستخدام الدوال فقط نحتاج إلى ادخال اشارة = متبوعة باسم باختصار لاسم الدالة ثم نفتح اقواس ونحدد المدى من الخلايا التي يجب ان تطبق عليه الدالة مثل من A1 إلى A111 وتكتب في الدالة (A1:A111) او ان نقوم بمؤشر الماوس بتحديد ذلك المدى من الخلايا.

(1) القيم التي تعطى لدالة لتأدية العمليات بها تسمى بالوسيطات.

(2) الأقواس تدل على بدء وانتهاء الوسيطات.

استخدام الدوال

يمكنك تشغيل معالج الدالات ليساعدك في اختيار الدالة المراد استخدامها، وإرشادك إلى الخطوات الواجب اتباعها كما سنرى خلال هذا الدرس.

(1) اضغط على زر معالج الدالات في شريط الأدوات القياسي



(2) اختر الدالة المطلوبة من تحديد فئة الدالة أولاً ثم تحديد اسم الدالة.

(3) تتبع أسئلة مربع الحوار حتى تصل إلى النتيجة المطلوبة.

تجد في مربع حوار الدالة قسمين رئيسيين لسهولة الوصول إلى الدالة المراد استخدامها فهناك قسم خاص بفئة الدالة وفي هذا القسم تم تقسيم الدوال الكثيرة التي يدعمها الاكسيل الى دوال لإجراء المحاسبات المالية وفئة اخرى للدوال الرياضية وحساب المثلثات ودوال اخرى للإحصاء ودوال للتاريخ والوقت فمثلا لو اردت دالة لإيجاد جيب تمام الزاوية فستجد الدالة التي تعطيك ذلك في فئة الرياضيات والمثلثات أما اذا كنت تبحث عن دالة لايجاد المتوسط الحسابي فستجدها في فئة الاحصاء وهكذا. كما يمكنك استعراض كل الدوال الموجودة في الاكسيل والتي يصل عددها الى 300 دالة مختلفة من خلال اختيار فئة الكل.

ملاحظة: قد يختلف مربع حوار الدالة عن الشكل اعلاه وهذا بسبب رقم الاصدار التي المثبتة على جهازك فلا داعي لتغيير اي شيء لان فكرة العمل لكل النسخ واحدة والنسخ الاحدث من الاكسيل تجد فيها عدد اكبر من الدوال ولكن طريقة الاستخدام تبقى واحدة الا في بعض الدوال المتخصصة.

وفي هذا الدرس سوف نقوم بشرح مبسط لبعض الدوال الاكثر استخداما لتوضيح فكرة عملها وفي الدروس القادمة سوف نركز على الدوال المتخصصة بشيء من التفصيل.

دالة المجموع

دالة SUM هي الدالة الأكثر استعمالاً من بين جميع دالات ورقة العمل. بواسطتها يمكنك تحويل صيغ معقدة مطولة مثل $A2+A3+A4+A5+A6$ إلى نموذج مختصر مثل $=SUM(A2:A6)$. والأسهل من ذلك هو استخدام الزر Σ "جمع تلقائي" من شريط الأدوات القياسي. حيث أن عند استعمال الزر جمع تلقائي يقوم Excel بكتابة الدالة بدلاً منك ويقترح نطاق الخلايا الذي ترغب في جمعه.

مثال

	A	B	C	D	E	F	G
1	Sales Summary						
2							
3		Dept. A	Dept. B	Dept. C	Dept. D	Total	
4	1st Qtr	32	24	6	25	87	
5	2nd Qtr	25	12	15	27	$=SUM(B5:E5)$	
6	3rd Qtr	11	65	27	18		
7	4th Qtr	47	19	34	37		
8							

قم بإدخال البيانات الموضحة في الجدول التالي:

(1) حدد الخلية F4.

(2) اطبوع: $=SUM(B4:E4)$ ثم اضغط على المفتاح

Enter.

كما يمكنك الحصول على نفس النتيجة دون الاضطرار إلى طباعة الصيغة الرياضية المتضمنة دالة الجمع من خلال اختيار دالة الجمع والتي خصص لها زر خاص بذلك ولعمل ذلك

(3) حدد الخلية F5

(4) انقر على الزر Σ

تلاحظ عند هذه المرحلة ان الاكسيل قد حدد مسبقاً المدى من الخلايا التي يعتقد انك ستقوم بتطبيق الدالة عليه فإذا كان ذلك المدى هو بالفعل ما تريد اضغط على المفتاح Enter لتحصل على النتيجة وإلا قم بتحديد المدى من الخلايا التي تريد من الاكسيل ان يجمعها.
أن دالة الجمع التلقائي قد اختصر علينا العديد من العمليات.
(5) استخدم خاصية التعبئة التلقائية لإجراء الجمع على باقي الخلايا.

C	B	A	
	الوظيفة	الاسم	1
23	مدير	محمد	2
8	سكرتارية	أحمد	3
11	مدير حسابات	خالد	4
6	محاسب	ايمان	5
2	مساعد محاسب	محمود	6
5	مدير مبيعات	سالم	7
1	بائع	منصور	8
4	بائع	عبدالله	9
3	مساعد بائع	عماد	10
8	مدير انتاج	سناء	11
9	موظف مخازن	سعيد	12
2	موظف مخازن	يوسف	13
2	سائق	عبد العزيز	14
			15
		الاقبل	16
		الاکثر	17
		المتوسط	18
			19


دالة أصغر قيمة وأكبر قيمة والمتوسط الحسابي

من الدوال المستخدمة بكثرة أيضاً دالة MIN أصغر قيمة، ودالة MAX أكبر قيمة ودالة AVERAGE المتوسط الحسابي. هذه الدوال تعمل بنفس طريقة الدالة SUM. ولتفعيل أحد الدالات سابقة الذكر سنستخدم الآن معالج الدالات.

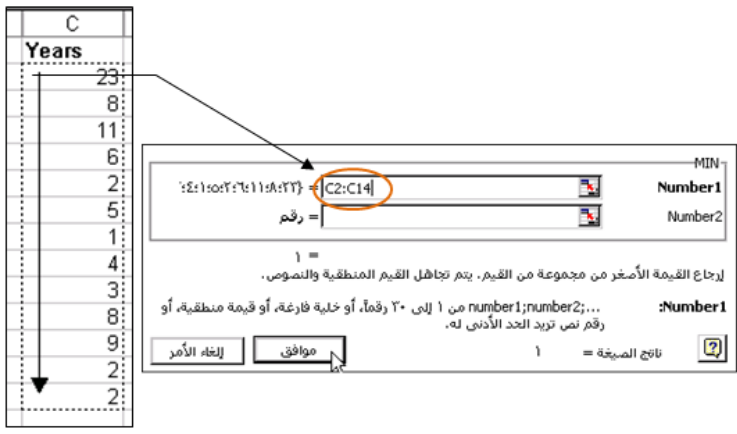
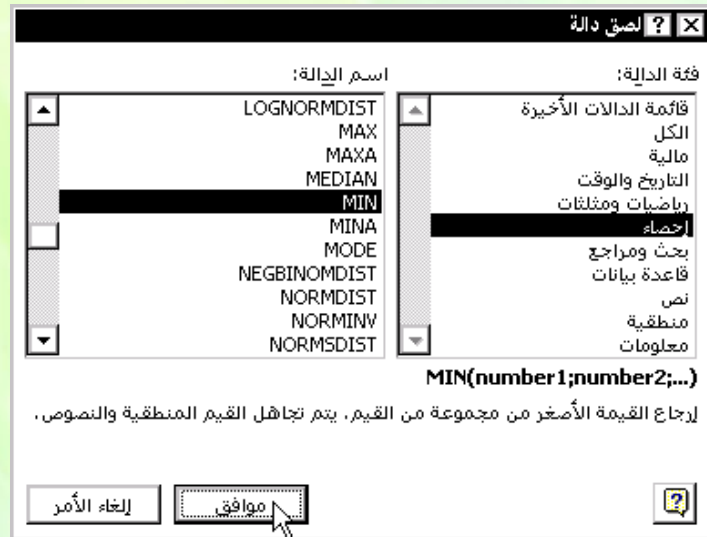
مثال

في هذا المثال سنقوم بإيجاد أصغر قيمة وأكبر قيمة والمتوسط لعدد سنوات العمل لمجموعة من موظفي شركة ما.

(1) حدد الخلية B16.

(2) انقر على الزر .

(3) اختر من خانة "فئة الدالة" الدالة إحصاء ثم حدد الدالة MIN ثم اضغط على المفتاح "موافق".



(4) في مربع حوار الدالة MIN حدد نطاق الخلايا التي ستقوم فيها الدالة MIN بإيجاد أصغر قيمة وذلك بضغط بالماوس على الخلية C2 والسحب مع بقائك ضاغطاً حتى الخلية C14.
اضغط على المفتاح موافق لتحصل على النتيجة.

(5) كرر الخطوات السابقة لإيجاد أكبر قيمة باختيار الدالة MAX.

(6) كرر الخطوات السابقة لإيجاد المتوسط الحسابي باختيار الدالة AVERAGE.

وإلى اللقاء في الدرس القادم مع الدالة الشرطية IF.

د. / حازم فلاح سكيك

كلام في العبقريّة. الجزء الثاني

أ. محمد جوده

مؤسس مشروع جوده اكايمي مشروع تعليمي هدفه تبسيط العلوم

الملكات الإنسانية أكبر وأكثر من أن ينالها انسان واحد.. ولكنها ينبغي ان تنال! فكيف تنال؟ انها لا تنال الا بالتخصص والتوزيع.. ولا ينال هذا التخصص وذلك التوزيع الا اذا سوينا بينها جميعا في التحصيل.. والزمن كل احد ان تكون له أفساط منها جميعا على حد سواء ولا يقتصر القول على ملكة دون اخرى ولكنه يشملها جميعا. عقلية.. روحية وحسية.. وجسدية.. وهي محدوده متقاربه في جميع الناس وهذه الملكات قابله للنمو والمضاعفة الى الحد الذي لا يخطر لنا على بال ولا نصدقه الا اذا شهدناه.

وهذه العبارة العقائدية بتصرف فضلا عما تحويه من تأصيل إنساني وعقلي تجد لها مشكلة لغوية وهي انك تستطيع فهما من أسفل لأعلى والعكس!

أريد أن أخلق مثلهما أنا أشبهم تماما وأظن نفسي نسرا كذلك وأريد أن اخلق.. فأفجر الدجاج حوله ضاحكا ساخرين منه مستنكرين عليه ما يقول ويتمنى.. ماذا قلت؟ أعد من فضلك؟ أنت نسرا؟ أتتمنى أن تطير مثل النسور؟ وكل هذه الاسئلة الاستنكارية تخرج منهم منقطعة تخفي حروفها ضحكاتهم.. وأخذوا يرفعونه معا ويرمونهم الى أعلى وهم يقهقهون هيا يا نسرا حلق.. حلق هيا.. فسقط على الأرض والتفوا حوله وتوقفت ضحكاتهم وقالوا له باستنكار شديد عفيف: أنت لا تستطيع التحليق مثلهم ولست نسرا ارض بقدرك واحمد الله.. ما أنت الا دجاجة ثم تركوه وانصرفوا.

وظل النسرا ينظر الى اخويه يحلقان في السماء ويرن في أذنيه ما قالوه أخوته على الأرض

وتخلل الاحباط كل خلايا جسده وصار اليأس يجري في دمه.. حتى شلت قدميه وما عاد يستطيع الحراك من مكانه.. فيكي النسرا.. وأقلب على ظهره ناظرا الى السماء.. الى اخويه النسرين.. بترن في أذنيه كلمات أخوته من الدجاج.. ومات النسرا.

أفق يا صديقي لقد عدنا من رحلتنا.. لم تكن رحلة الى بلاد الهند أو السند ولم نركب البساط لنلف به العالم ونقابل أهوالا ولم نغيب سنوات ثم نعود شيوخا.. هي فقط دقيقة واحدة الى مزرعة صغيرة ولكنها دقيقة صدق ورحلة انسانية لن ننساها أنا ولا أنت ماحيينا. رحنا لنبحث عن السر.. فوجدناه الارادة! ووجدنا أنه سر يعلمه الجميع!... اذا ماذا نفعل؟

كل انسان مبدع!

الثلاث كلمات هذه تمثل جملة كاملة جملة مفيدة هي ليست ناقصة أو انه خطأ مطبعي فمحي بقية الجملة.. فمبدع صفة والانسان موصوف.

ودعونا بقدر ما لدينا من مقدرة لغوية متواضعة أن نفند الجملة لنرى أن كانت ناقصة أو انها جملة غير مفيدة أو لا تفيد خبرا أو تخبر بشيء منطقي نستطيع وصفه بأنك أخبرتني بشيء تام مفيد.

كل - تفيد العموم والشمول لإ انا أعمم ما يأتي بعدها ولا أقصر الوصف على موصوف بعينه

تحدثنا في الجزء الأول عن العبقرية لغة واصطلاحا وربطنا العبقرية بجوانب أخلاقية وانسانية لم تكن قد ربطت بها من قبل في أصل ولا فرع! وتلك القدرة على الربط ذاتها ما بين تفاصيل لفروع مختلفة لأصول لا نفتئ نذكرها لكن منفردة هي أصلا أحد التعريفات السبع للعبقرية والتي سنستنتجها سويا ونصل اليها لا لأن هذا العالم او ذاك المفكر قد كفانا البحث وأخبرنا بها ولكن لأننا أردنا ذلك من واقع ما لا يقينا بأمر رؤوسنا وتبقى الإرادة هي السر الذي يعرفه الجميع!

العبقرية.. والارادة

أغض عينيك وأنفض ما في يديك وانس ما فعلته منذ دقيقة وتجاهل ما انتويت فعله في الدقيقة التالية.. سأخذك الى رحلة ليست الى مكان بعيد لمدة دقيقة واحدة هي التي أنت فيها ثم نعود سريعا.. لن نتأخر

والحقيقة أنها أيضا ليست الى مكان ساحر أو خيالي أو نستطيع أن نطلق عليه مكانا جميلا ولكنها رحلة قصيرة الى مزرعة دجاج صغيرة لنرى هناك شيئا ثم نعود.. جاهز؟

نحن الآن في هذه المزرعة ننظر الى أعلى فاذا أنثى نسرا تنقل ثلاث بيضات قد وضعتها الى مكان مناسب حتى تخرج النسور الصغار فسقطت بيضة منها الى المزرعة فأخذتها دجاجة عجوز وقالت أضعها وأكرم الى الوليد الذي يخرج منها وأربيه مع أبنائي من الدجاج الصغير حقا كم هي حنونة هذه الدجاجة العجوز.. فخرج النسرا الصغير الى النور فوجد أمه دجاجة عجوز وأخوته دجاج صغير لطيف وكبر معهم وبينهم لا يتعدى حدود المزرعة لا هو ولا اخوته.

فبينما هو يلعب كدجاجة مع الدجاج نظر لأعلى فوجد نسرين في نفس عمره يطيران بعزة واكبار يحلقان في السماء بقوة واندفاع ويرتفعان أكثر وأكثر وكأنهم يملكون الفضاء الواسع وكأنه هو قد ضاق عليه الفضاء بكل اتساعه فنظر الى نفسه وشكله فوجده يشبههم.. ما هذا؟ أنا مثلهم بالضبط.. أنا!!! أنا أشبهم تماما! أأكون نسرا مثلهم؟ وظل ينظر اليهم فرحا ومسرورا يطير قلبه من الفرح فنأدى على أخوته تعالوا تعالوا.. أنظروا الى هذين النسرين

انسان - هو الموصوف اذا فأننا اخبر خبرا أو أصف وصفا عن الانسان بصفة عامة ولا أستثنى انسان دون الآخر أي انني أتحدث عنك وعن الرجل الذي قابلته في محطة المترو بالأمس وأخبرته كم دقيقة بقيت على وصول محطته.

مبدع - صفة أصف بها هذا الانسان .. أي انسان؟ كل انسان

وهنا عدة افادات بناء على ذلك التقيد اللغوي المتواضع والسريع:

أولا: أننا نخبر بجملة مفيدة أنه كل انسان يوصف بالمبدع

ثانيا: كأننا نقول أن صفة الابداع لصيقة بكل من وصف بإنسان

ثالثا: أننا لم نستثنى أحدا من الجملة وأكدنا ذلك بكلمة كل وبتنكير الموصوف

رابعا: أننا لم نخبر أن ذلك الانسان الذي يوصف بالمبدع كوصفه بالإنسان أنه يتصف بكذا وكذا .. ولكن قصرنا القول على أن نخبر أنك ما دمت انسان فأنت توصف بالإبداع!

المهندس.. والعامل !

قد يعترض أحدهم عندما تخبره أن كل انسان مبدع! فتراه يصغي اليك للحظة وكأنه يريدك أن تكمل له الجملة ظنا منه أنها ناقصة .. فيقول لك ها؟ أكمل؟ وتصور أنك تريد أن تخبره أن كل مبدع يتصف بكذا أو يفعل كذا أي أنك تتحدث عن المبدع .. حتى اذا اخبرته أن انتهت الجملة استنكر عليك ذلك كأنك كنت ستحدثه عن مبدع ولم يأتي في رأسه أنك تحدثه عن الانسان! فتخبره بأنه مبدع .. أي انسان؟ كل انسان.

ويأتي المثل العملي مستنكرا ذلك بأنه ليس على كل انسان أن يكون مبدعا والدليل المهندس والعامل!

فلا بد أن يكون هناك مهندس صاحب رؤية وصاحب ابداع يخطط ويبدع ويبتكر ويتخيل وينظر نظرة شمولية الى الأمور فيرى بعين لا يرى بها الجميع .. وأنه لا بد أن يكون هناك عامل ينفذ رؤية المهندس الذي فكر وخطط وأبدع وليس لزاما عليه أن يفكر أو أن يبدع هو الآخر في عمله.

والحقيقة أن الأمر لا يقاس هكذا .. وكنا نستطيع أن نوافق في ذلك لو كان الابداع ليس وليد تفكير وتخيل وأن التفكير والتخيل عملا لأحد الأعضاء غير العقل والعامل لديه عقل من أعماله التفكير والتخيل كما للمهندس عقلا.

وبتسلسل منطقي نجد أن العقل صفة لصيقة بالإنسان حتى أنك اذا قمت تميز الإنسان عن باقي المخلوقات فانك تذكر بتلقائية شديدة العقل وكما أن الأثنين أكبر من الواحد والثلاثة أكبر من الأثنين فان الثلاثة أكبر من الواحد .. وبالمثل الإنسان مميز بالعقل لصيقة به تلك الصفة أي كل انسان لديه عقل ومادام له عقل فهو انسان ومادام انسان فله عقل ومن أعمال العقل التفكير والتخيل والابداع وليد تفكير وتخيل اذا فان كل انسان مبدع .

اكتساب الملكات .. ونموها !

يمكننا القول بثقة أننا قطعنا الأمر في الجزء الأول عن اكتساب الملكات وأكدنا بناء على أبحاث تمت بين علماء نفس وعلماء وراثه أن كل شخص بما فيهم أنت لديه قدر من العبقريه والقدرة

على الابداع والخيال ولكن الفهم الخاطئ بأنها وراثه يجعلنا نهين ونتغافل عنها ونهملها .. وأكدت من الناحية البيولوجية أن الحمض النووي للإنسان يتأثر بالعوامل الخارجية .. أي أن جيناتك تستطيع أن تحمل صفة لم تولد بها اذا وضعت نفسك في البيئه المناسبة وصدقت ارادتك وجد عزمك.

والملكات الإنسانية أكبر وأكثر من أن ينالها انسان واحد .. ولكنها ينبغي ان تتال! فكيف تتال؟

انها لا تتال الا بالتخصص والتوزيع .. ولا ينال هذا التخصص وذلك التوزيع الا اذا سوينا بينها جميعا في التحصيل .. والزمن كل احد ان تكون له أقساط منها جميعا على حد سواء ولا يقتصر القول على ملكة دون اخرى ولكنه يشملها جميعا .. عقليه .. روحيه .. حسية .. وجسدية .. وهى محدوده متقاربه في جميع الناس وهذه الملكات قابله للنمو والمضاعفة الى الحد الذي لا يخطر لنا على بال ولا نصدقه الا اذا شهدناه.

ولما كان اكتساب الملكات فريضة على كل انسان طالما أدرك أنه انسان وذلك الادراك في حد ذاته لا يأتي الا بالتعلم والتعلم الإدراكي هو أهم أنواع التعلم الأربعة ومختصر معناه أن يرى الفرد المواقف والأحداث بصورة جديدة عن طريق اعادة تنظيم المثيرات الحسية للخروج بنماذج ادراكية جديدة .

ويليه في الأهمية التعلم اللفظي ثم الحركي ويأتي رابعا تعلم الاتجاهات ليشمل الجميع وليشكل نوعا مختلفا عن الثلاثة الآخرين ويمزج اللفظي والحركي والإدراكي شاملا هذه النواحي المعرفية الا أنه يمس أو يعكس الناحية الانفعالية والنفسية .

لنعود الى ادراك الانسان لأنه انسان وأن من شأن ذلك الادراك أن يعيش اللحظة التي وقع فيها على عقد موجب التنفيذ منذ قديم الأزل .. وأنه قد وقع بكامل ارادته غير مجبرا على اتفاق مفاده أنه خليفة الله في أرضه وأنه حامل لأمانه أبت السموات والأرض والجبال أن يحملنها وأشفقن منها وبموجب هذا العقد يكون عليه الاعمار لزاما.

ومن هذا المنطلق فان لديه ملكات وقدرات ومواهب عليه أن ينميها وتنميتها ممكنه .. ويأتي هذا الصارخ - ليس لدى موهبه؟ أترأه يكون هو الوحيد من بين المليارات الذي حرم من القدرات والملكات والتي بها يجد لنفسه دورا في حمل الأمانة والقيام بالخلافة والاعمار؟

سأجيب بنعم! لعله يروق له ذلك ويهدأ من روعه .. الا أني أهمس في أذنه بعد أن استكان ووجد مبررا لكسله وفتوره وعيشه لجسده ورغباته ليس الا .. أنك حتى لو لم تكن لديك أية قدرات أو ملكات وأنك الوحيد الذي حرم ذلك وولد بدون أي قدرة فان عليك اكتسابها!

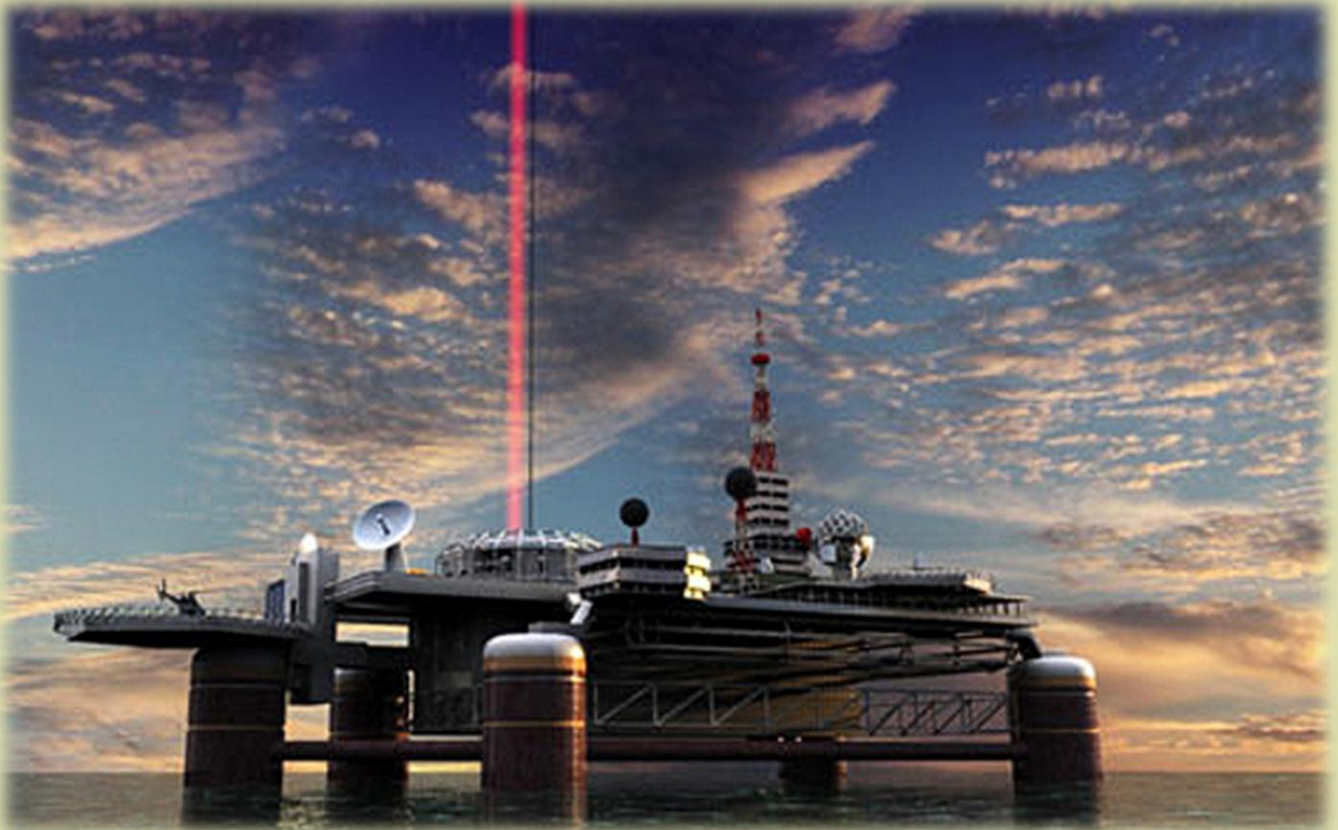
وهل أستطيع اكتسابها؟ نعم بكل تأكيد تستطيع اكتسابها لدرجة أن تجدك كأنك قد ولدت بها، وان لم تفعل فقد أخلت بنود العقد الذي وقعت عليه .. ويأتي السؤال: أي الملكات والقدرات على أن أكتسب؟ وكيف؟

وهذا ما سنعرفه في الجزء الثالث ...

مصعد الفضاء



تبدو كمشهد من رواية خيال علمي (وهي كذلك بالفعل!) لكن اليابانيين يرونها أكثر من ذلك ويريدون تحويلها لواقع سنة 2050، حيث ذكرت شركة أوباياشي اليابانية أنها تعمل على الرسومات الهندسية لمصعد يأخذ السياح للفضاء! كان مصعد الفضاء أحد أوائل المواضيع التي تحدثنا عنها في عالم الإبداع في 2008، ومنذ ذلك الحين توقف المشروع ولم يحدث فيه أي جديد لعدم وجود ممولين، لكن عاد الحديث مؤخراً عن هذا المشروع من شركة أوباياشي التي تقول أنها تضع مخططاً لتنفيذه سنة 2050، وتبحث الشركة الآن عن ممولين لهذا المشروع الذي لم يحدد مكانه بعد. تأمل الشركة اليابانية أن يستخدم المصعد (بجانب السياحة) في نقل البضائع ونقل مولدات الكهرباء التي تعمل بالطاقة الشمسية وإيصالها للأرض، وربما أيضا استخدامها لإلقاء النفايات النووية إلى الفضاء!





مجلة الفيزياء العصرية

Modern Physics Magazine

www.modernphys.com

info@modernphys.com