مجلة الفيزياء العصرية

مجلة دورية تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية العدد الثاني والعشرون يوليو 2018

الليزر في حياتنا

تفاعل الليزر مع المادة وتطبيقاتها

إيلون ماسك: المجنون الذي يحقق أحلامنا

أساسيات الكروموديناميكا الكمومية

الليل مضيء بأنوار كونية

البكتيريا المغناطيسية

علم الفلك والتنجيم

www.modernphys.com

مجلة الفيزياء العصرية .. مجلة القارئ العربي

كلمة العدد

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

يتزامن صدور العدد الثاني والعشرون من مجلة الفيزياء العصرية مع نتائج الثانوية العامة وبداية مرحلة تعليمية جديدة لمجموعة كبيرة من طلبتنا الأعزاء ينتقلون فيها من المدرسة إلى الجامعة، وهنا يبدأ الطالب في التفكير في الكلية الجامعية التي سوف يلتحق بها والتخصص الذي سوف يدرسه ليحدد مسار حياته. بلا شك انه فترة حاسمة في حياة الفرد لان اختياره سوف يحدد مستقبله العملي والمهني. وفي هذا المقام انصح طلبتي الأعزاء ان يختاروا التخصص الذي يستهويهم اكثر والذي يجدون فيه انفسهم. فدراسة موضوع تحبه وتعشقه سوف تبدع فيه وتحقق إنجازات تفتح لك افاق المستقبل. وبالرغم من ان التفكير في فرص العمل مهم جدا في اختيار تخصصك لكن لا تجعله اكبر همك لان فرص العمل متاحة في كل المجالات وتزداد فرصتك كلما تميزت عن اقرانك بجدك واجتهادك فيه، فلا تكتف بالمحاضرات والدروس بل ارجع إلى الكتب والمراجع وتوسع في الاطلاع على كل ما هو جديد.

كما تجدر الإشارة إلى فرص العمل المتاحة عبر منصات العمل الحر واعرف الكثير من قصص النجاح في هذا الجانب فلم تعد الوظائف التقليدية هي المجال الوحيد للحصول على فرصة عمل، بل يمكنك ان تعمل وانت في مكانك في أي شركة في العالم او من خلال منصات العمل الحر وتحقق نجاحات غير محدودة. لذلك توجه إلى تلك المنصات وتعرف على الاعمال المطلوبة قبل تحديد مجال دراستك فربما وجدت أفكار تلائم هوايتك وعليها حدد مجال دراستك لتصبح رائدا في المجال الذي اخترته.

في هذا العدد من مجلة الفيزياء العصرية باقة متنوعة من المواضيع الهامة والشيقة مع التركيز على إنجازات العالم ستيفن هوكنج الذي توفى ونحن في مرحلة الاعداد والتجهيز لهذا العدد.

تدعوكم اسرة تحرير المجلة إلى المساهمة معنا في كتابة المواضيع والمقالات العلمية وارسالها على عنوان المجلة.

شكري وامتناني لاسرة تحرير المجلة الذين سخروا وقتهم وجهدهم من اجل أن تخرج المجلة للنور ونعدكم ببذل المزيد من الجهد لتطوير المجلة لتحقق الهدف المنشود منها.

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

د. حازم فلاح سكيك
رئيس التحرير
غزة في 15 – يوليو – 2018

مجلة الفيزياء العصرية
العدد الثاني والعشرون يوليو 2018
تصدر عن شبكة الفيزياء التعليمية

شارك في هذا العدد

المهندس محمود بكر

الأستاذ علاء خياط

الأستاذ محمد عريف

الأستاذ تمام دخان

التصميم والإخراج الفني

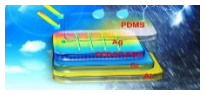
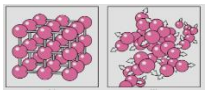
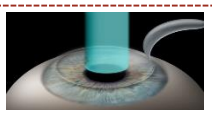
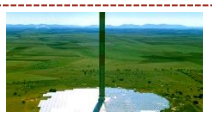
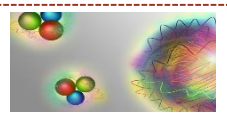
رئيس التحرير

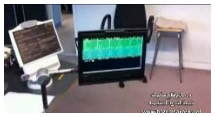
الدكتور حازم فلاح سكيك

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

www.modernphys.com
info@modernphysics.com

محتويات العدد

اخبار علمية		
	ورحل العبقري صاحب الكرسي ستيفن هوكينغ	8
	أمواج الجاذبية تحصد جائزة نوبل في الفيزياء	9
	في عيد ميلادها. أبرز 9 تطورات حدثت في الإنترنت	10
	سبيس إكس: رحلات قصيرة للمريخ "بعد شهور"	12
	علماء يكتشفون نصف المادة المفقودة في الكون	14
	بطارية تتنفس الهواء وتنتج الطاقة المتجددة	15
	خلايا شمسية تستطيع جمع الطاقة الكهربائية من قطرات المطر	16
مقالات علمية		
	البكتيريا المغناطيسية	18
	الإسمنت الفسفوري المضيء	23
	الليل مضيءٌ بأنوارٍ كونية!	25
	علم الفلك والتنجيم	29
	الخواص الحرارية للانظمة النانوية	30
	الليزر في حياتنا	39
	مقدمة في علم فيزياء المباني	45
	الموائع اللانيوتونية	47
	أساسيات الكروموديناميكا الكمومية	50

	قانون فيزيائي يجعل الهيليوم فائق الميوعة يتصرف كالثقوب	53
	حقائق غريبة عن جوجل ستعرفها لأول مرة!	74
	سؤال وجواب	
	ما الاكتشاف الذي جعل هوكينغ أشهر علماء الأرض؟	13
	سبب تسمية بعض عناصر الجدول الدوري بالعناصر الخاملة	17
	كيف تعمل انتظمة التواصل لعالم ستيفن هوكنج	20
	لماذا يُفضل التيار المتردد AC على التيار المستمر DC؟	22
	ما الفرق بين الانشطار النووي والانصهار النووي	48
	ماهي الثقوب الدودية؟	55
	ماذا يحدث لوفقدنا قوى الاحتكاك؟	58
	علماء مؤثرين	
	إيلون ماسك: المجنون الذي يحقق أحلامنا	26
	اينشتاين والفيزياء .. الرحلة التي غيرت نظرتنا للعالم	63
	علماء عرب معاصرين أضافوا بصمتهم في مختلف العلوم!	70
	ضيف العدد	
	م. عصام الدين حسن جودة	33
	قرأت لك	
	إدرس بذكاء وليس بجهد	66

مجلة الفيزياء العصرية

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

أهداف مجلة الفيزياء العصرية

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

(1) نشر العلوم الفيزيائية والتكنولوجية باللغة العربية.

(2) توفير مصدر علمي للقارئ العربي.

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

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

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

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

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

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

لكل محبي الفيزياء
منتدى الفيزياء التعليمي
منتدى علمي تعليمي متخصص في كل ما يتعلق بعلم الفيزياء، 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.org/vb

ورحل العبقري صاحب الكرسي ستيفن هوكينغ

قبل بزوغ فجر يوم الرابع عشر من مارس 2018 انطفأ أكثر النجوم لمعانا في سماء الفيزياء الفلكية والعلم بصفة عامة خلال العقود الخمسة الماضية نجم عالم الفيزياء ستيفن هوكينغ عن عمر يناهز 76 عاما. أفل نجم هوكينغ صاحب الكرسي المتحرك بعد نصف قرن من العطاء العلمي المتميز الذي أصبحت بفضله البشرية أكثر فهما للكون وأكثر قربا للعلم أيضا بفضل كتبه ذائعة الانتشار. ذاع صيته بفضل أعماله حول الثقوب السوداء، وعلم الكونيات وبفضل نوعية كتبه ذات الانتشار الواسع حول نفس المواضيع.

ولد ستيفن وليام هوكينغ في 8 يناير 1942 في أكسفورد، لعائلة مثقفة، فأبوه كان عالم بيولوجيا بينما درست أمه الفلسفة والسياسة والاقتصاد. وعرفت عائلته بالذكاء والنبوغ. ويروى أن اجتماع العائلة حول مائدة الطعام يكون في صمت مطبق لانغماس كل فرد من أفرادها في قراءة كتاب. وقد نشأ ستيفن محبا للرياضيات متأثرا بأحد أساتذته في المدرسة ولقب لذلك بأينشتاين قبل أن يلتحق بجامعة اكسفورد ثم بجامعة كامبريدج لدراسة هذا المجال العلمي المحبب لديه. لكن حبه للرياضيات قاده فيما بعد إلى مجال علمي آخر وهو علم الكونيات والفيزياء الفلكية.

لكن الشاب العبقري كان يعاني من ضمور الأعصاب نسبت إلى التصلب الجانبي الضموري (ALS). وهذا المرض يؤدي إلى الشلل التام ثم الوفاة عادة في غضون بضع سنوات، وقد ظهر لدى هوكينغ في عام 1963 وهو في بداية العشرينات من عمره. وقد رغب هوكينغ، عندما كان طالبا في جامعة كامبريدج، في التعمق في دراسة علم الكونيات على يد العالم الشهير فريد هويل، أحد أهم علماء الفيزياء الفلكية خلال خمسينات وستينات القرن الماضي، والمعارض الشرس لنظرية الانفجار العظيم. لكن آماله تبددت بعد تعيين أستاذ آخر أقل شهرة للإشراف على أطروحته وهو وليام دينيس سياما. وكان لقاؤه بجين وايلد وزواجه منها في عام 1965 إضافة إلى نمو مرضه بوتيرة أبطأ مما كان متوقعًا من الحوافز الهامة التي مكنته من الحصول على شهادة الدكتوراه في عام 1966 ونشره مقالات مدوّية حول حدوث التفردات (التفرد الجاذبي أو الثقالي هو موقع في الزمكان يصبح فيه مجال جاذبية الأجرام الفلكية لانهائي) في علم الكونيات النسبي.

وقد تزامنت أعمال هوكينغ البحثية مع اكتشاف الكوازارت وإشعاع الخلفية الكونية من طرف كوازيس بينزياس وويلسون في عام 1965 وهو ما فند نظرية هويل للكون الثابت وأمال الكفة لصالح نظرية الانفجار العظيم التي روج لها جورج لوماتر وجورج غامو وغيرهم. وكان لهوكينغ تأثير عميق في الفيزياء النظرية وعلم الكونيات خلال سبعينات وثمانينيات القرن الماضي. وتوصل إلى اكتشاف إشعاع الثقوب السوداء في عام 1974 وتطوير العديد من الجوانب الهامة لنظرية التضخم الذي شهده الكون بُعَيْد الانفجار العظيم في الثمانينات. وأدت جميع هذه الأعمال إلى وضع نموذج فلكي في عام 1983، يعرف عالمياً اليوم باسم نموذج Hartle-Hawking. حاول من خلاله العالمان تفسير ما جرى خلال المرحلة الأولى من نشأة الكون وقبل زمن بلانك (أي خلال 10^{-43} ثانية الأولى من عمر الكون) عندما كانت الجاذبية الكمية تسيطر على الكون.

ويقاس تصميم ستيفن هوكينغ وقدرته الفكرية من خلال حقيقة أن إنجازاته العلمية قام بها وقد أصابه الشلل الناجم عن مرض التصلب الجانبي الضموري، وأصبح غير قادر على تناول الطعام أو مغادرة سريره دون مساعدة واستمرت حالته بالتدهور حتى تأثرت قدرته على النطق إلى أن بات عاجزا تماما عن الكلام في عام 1985. ثم أصيب بعد ذلك بالتهاب رئوي، اضطر على إثره الأطباء لثقب قصبته الهوائية لإنقاذ حياته. واعتمد هوكينغ منذ أواخر الثمانينات حتى وفاته على جهاز حاسوب للتواصل مع المحيطين به.

لم يكن ستيفن هوكينغ عالما متميزا في مجال علم الكونيات والفيزياء النظرية فقط بل كان إلى جانب ذلك كاتبا علميا فذا عُرف بأسلوبه السلس في تبسيط أعقد النظريات العلمية وجعلها في متناول القراء غير المختصين. وكان كتابه الأول "تاريخ موجز للزمن" الذي نشره في عام 1988 وظل في قائمة أكثر الكتب مبيعا في بريطانيا والولايات المتحدة لما يزيد عن 4 سنوات وترجم إلى أكثر من 35 لغة، وكتاب "الكون في قشرة جوز" الذي نشر عام 2001 وحاز على جائزة "أفنتيس" لكتب العلوم. كما كتب هوكنغ بالتعاون مع ابنته لوسي خمس روايات خيال علمي للأطفال صدر آخرها قبل سنتين.

في مقابل ذلك فقد لاقت أعمال هوكينغ العلمية تقديرا واسعا في الأوساط العلمية تجلى خاصة في تعيينه عضوا بالجمعية الملكية في العام 1974 ليكون بذلك أصغر العلماء الذين انضموا إليها. كما شغل بين سنتي 1979 و2009 كرسي الرياضيات المرموق في جامعة كامبريدج وهو الكرسي الذي شغله من قبل علماء كبار مثل إسحاق نيوتن وبول ديراك. ورغم كونه لم يحصل على جائزة نوبل إلا أنه فاز بالعديد من الجوائز العلمية الهامة مثل جائزة وولف في الفيزياء وقلادة ألبرت أينشتاين وغيرها.

لم يخسر العالم واحدا من أعظم العقول في عصرنا، ولكن أيضا رجلا ملهما بالصبر وروح التحدي. وعندما سأله صحفي ذات مرة ما الذي ألهمه على الاستمرار، أجاب الفيزيائي الشهير: "عملي وشعور الفكاهة." وأضاف "من المهم أيضا ألا تغضب، مهما كانت الحياة صعبة، لأنك يمكن أن تفقد كل الأمل إذا لم تستطع أن تضحك على نفسك وعلى حياتك بشكل عام". وقوله عن نفسه " أنا مجرد طفل لم يكبر، ما زلت أتساءل "لماذا" و"كيف"، وأحياناً.. أجد الإجابة."

من المصادفة أن يكون تاريخ ميلاد هذا الرجل يوافق ذكرى وفاة العالم الإيطالي الكبير غاليلي وتاريخ وفاته يوافق ذكرى ولادة اينشتاين. وكأن مشاعل العلم تنتقل من عالم لآخر.

أمواج الجاذبية تحصد جائزة نوبل في الفيزياء

في اليوم الثاني للحدث الأكثر ترقباً على مدار العام، أعلنت اللجنة المسؤولة عن جائزة نوبل عن فوز كل من باري بارش وكيب ثورن وراينر فايس، بجائزة نوبل في الفيزياء للعام 2017 لجودهم في رصد موجات الجاذبية التي تنبأ بها اينشتاين قبل قرن من الزمان، لذلك دعونا نتعرف على ماهية أمواج الجاذبية ونغوص في أحد أروع الاستنتاجات للعالم ألبرت اينشتاين.

بداية الحكاية .. اينشتاين والجاذبية

قبل قرن من الزمان جاء العالم البرت اينشتاين وقدم لنا نظريته المشهورة النسبية الخاصة والعامة وبذلك غير نظرتنا للكون من حولنا، تنبأ اينشتاين بوجود هذه الأمواج كنتيجة للنظرية النسبية، لكن يصعب اكتشافها لصغر حجمها، وموجات الجاذبية هي عبارة عن تموجات تحدث في نسيج الزمكان (الزمان والمكان) وهي المسؤولة عن انتقال الطاقة الناتجة من جاذبية أي جسم وتنتقل بسرعة الضوء (لنوضح ذلك في مثال)، لو أن الشمس اختفت فجأة سيستغرق الأمر حوالي 8 دقائق حتى يشعر المشاهد على الأرض بغياب جاذبية الشمس لأن الأمواج تسير بسرعة الضوء، إذاً يصعب رصد هذه الأمواج إلا إذا كانت هذه الأمواج ناتجة من انفجار نجم أو اندماج ثقبين أسودين لأنها تنتج أمواج قوية.

مرصد الليغو .. وتحقق نبوءة اينشتاين

ربما يقول أحد المشككين بالنظرية النسبية العامة ، أن استنتاج اينشتاين فيما يخص النظرية النسبية خاطىء، لإثبات صحة ذلك تم بناء مرصد الليغو لرصد هذه الأمواج، انتظر العلماء قرابة ثمانية سنين لكن لم يتم رصد أي شيء من هذه الأمواج، حتى جاء عام 2016 وتم رصد هذه الأمواج وتحقق استنتاج اينشتاين أخيراً، دعونا نعود لمرصد الليغو قليلاً لنرى كيف رصد أمواج الجاذبية، الفكرة كلها عبارة عن تجربة يتم فيها تدخل شعاعين ليزر ليحدث بينهم تداخل بناء أو هدام، وهنا المرصد عبارة عن ممرين طويلين جداً يرسل فيهما الشعاعين ذهاباً وأياباً 400 مرة قبل أن يتم التداخل بينهما، وعند التداخل الحسابات تقول أنه سيكون تداخل هدام أما في حال موجات الجاذبية ستعمل على تشوه في الزمكان وبذلك يزداد طول الممر الأول (الذراع الأول) ويقصر طول الممر الثاني وبعد فترة يحدث العكس، وهذا التغير يقوم بتغيير الطور الخاص بالموجة فلا يحدث تداخل هدام وبذلك يلتقط الكاشف (المرصد) ضوء تتغير شدته مع مرور الموجة وبهذا يستطيع العلماء رصد أمواج الجاذبية (أليس ذلك رائع بعض الشيء).

نوبل .. وأمواج الجاذبية

رغم كل المعيقات التي كانت في هذه التجربة مثل أن يرصد المرصد موجات أخرى ناتجة عن زلازل أو غير ذلك استطاع العلماء رصد أمواج الجاذبية.

أمواج الجاذبية استطاعت حصد جائزتين من جوائز نوبل أولها كان عام 1993 بعدما استطاع عالما فلك من اكتشافهم دليل جزئي على وجود أمواج الجاذبية، وهانحن نعود بجائزة أخرى نتيجة هاد الاستنتاج العظيم بعدما تم رصد أمواج الجاذبية في عام 2016 وتم إثبات وجود هذه الأمواج وتحقق استنتاج اينشتاين بعد قرن من الزمان، وختاماً أقول وأخيراً قد سمعنا صوتاً للكون قد يكشف لنا ما يخبأه هاد الكون الشاسع.

في عيد ميلادها. أبرز 9 تطورات حدثت في الإنترنت

قبل 29 عاما بالتمام والكمال ولدت الإنترنت، ومنذ 12 مارس عام 1989 حتى الآن حدثت تطورات ثورية في هذه الشبكة، التي كان يستخدمها أقل من واحد في المئة من البشر وقت إنشائها، واليوم بات نصف سكان الكوكب يستعين بها. وأعلن عن اختراع الشبكة العنكبوتية رسميا المهندس البريطاني تيم بيرنرز لي، وذلك عندما قدم مقترحه لنظام معلومات جديد ورصد موقع "سكاي نيوز" أبرز 9 تطورات طرأت على الشبكة في عمرها القصير نسبيا، وسألت الجمهور عن أكثر هذه التطورات أهمية

التجارة الإلكترونية

منحت الشبكة مستخدميها فرصة الاطلاع على أسعار السلع والخدمات في المنزل، دون تكلف عناء الذهاب إلى المتاجر، الأمر الذي قد يكون متعبا في المدن المزدحمة، كما أنها تتيح الاطلاع على سلع ليست موجودة في بلادهم، ووفرت لهم طرق سهلة لإيصالها حتى منازلهم

الأخبار بين يديك

في السابق كان علينا تصفح جرائد كبيرة الحجم من أجل معرفة آخر أخبار العالم، أما في عصر الإنترنت فعملية الحصول على الأخبار أسهل وأسرع وبطرق تفاعلية، فضلا عن إفساح المجال أمام الجمهور للمشاركة عبر التعليقات والتصويت

الألعاب

يعود الفضل للإنترنت في تطوير ألعاب الفيديو بشكل غير مسبوق، حتى أصبحت فنا مزدهرا يجذب الكثيرين، وبات من السهل تحميلها عن طريق الشبكة العنكبوتية والاستمتاع بها.

السوشال ميديا

التطور الحقيقي في الإنترنت بدأ حقيقة مع ظهور شبكات التواصل التي تعرف أيضا بـ"السوشال ميديا"، إذ وفرت منصات للحوار وتبادل الآراء والتعرف على أصدقاء جدد، وإعادة العلاقات بين المعارف الذين باعدت مشاغل الحياة بينهم

التصيد

ليس كل ما هو موجود على الإنترنت إيجابي، إذ أصبحت الشبكة منصة لمضايقة المستخدمين لا سيما النساء والأقليات العرقية، وأي شخص يختلف مع الآخر في الرأي

الرسوم

أتاح الإنترنت انتشارا كبيرا للرسوم الفكاهية والتي باتت صفحات كثيرة متخصصة فيها "Memes"، وتطورت لاحقا إلى رموز يستخدمها الأشخاص للتعبير عن آرائهم

بث الفيديو

في السابق كان على الشخص تحميل الفيديو الموجود على الإنترنت حتى يتمكن من مشاهدته، واستغرق الأمر وقتا طويلا من المطورين حتى بات للشخص قدرة مشاهدة الفيديوهات على الإنترنت بنقرة واحدة. ووصل الأمر أخيرا إلى إمكانية مشاهدة الأحداث بشكل مباشر لحظة وقوعها عبر الإنترنت.

التشفير

في بداية عهد الإنترنت كان بوسع أي شخص لديه القليل من المعرفة التكنولوجية التطفل على محادثاتك، أما مع التشفير بات الخصوصية في مأمن لكن الحكومات قاومت هذا الأمر بقوة لأنه قد يشكل وسيلة يتحدث فيها المجرمون والإرهابيون خفية.

طفلة تخترع جهازا منخفض التكلفة لتحليل الماء بسرعة

توجت تلميذة عمرها 11 عاما بالجائزة الأولى في مسابقة أمريكية للعلماء الصغار، باختراعها تحليلا سريعا منخفض التكلفة للكشف عن تلوث المياه بالرصاص.

وتم اختيار جيتانجالي راو من 10 متنافسين بلغوا المرحلة النهائية من المسابقة، بعدما أمضوا ثلاثة أشهر يتعاونون مع علماء يساعدونهم في تطوير أفكارهم.

ويستعمل جهاز المخترعة الصغيرة أنابيب من الكربون متناهية في الصغر للكشف عن وجود الرصاص.

وقالت الطفلة لوسائل إعلام إنها استوحت اختراعها من فضيحة مدينة فلينت بولاية ميشيغان، التي يواجه فيها مسؤولون تهما منها القتل في قضية تلوث المياه في عامي 2014 و2015.

ويتطلب الكشف عن تلوث المياه بالرصاص حاليا إجراء تحاليل مكلفة.

ولكن اختراع جيتانجالي المحمول، والمسمى "تيثيس"، وهو اسم إلهة المياه العذبة في الأساطير اليونانية، يسمح لمجس مرتبط بتطبيق هاتفي بالكشف عن نسبة الرصاص على نحو شبه فوري.

وقالت لوسائل الإعلام "إذا اغتسلت بماء ملوث تصاب بالطفح الجلدي، ويمكن للطبيب المختص أن يكشف لك ذلك بسهولة، وإذا شرب أحد الرصاص في الماء فإنه قد ينجب أولادا بتشوهات خلقية بسيطة."

وأضافت أنها تريد تحسين الجهاز أكثر لتتمكن من تسويقه، وأنها تريد أن تكون خبيرة في علم الوراثة أو طبيبة أمراض جلدية في المستقبل.

وحصلت جيتانجالي على مبلغ 25 ألف دولار مكافأة الجائزة الأولى في المسابقة.

وشملت الاختراعات الفائزة الأخرى تحديد جزيء قد يساعد في علاج مرض الزهايمر، وروبوت يساعد في ترشيد استهلاك الماء.

العالم "يغرق" في التكنولوجيا

الاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا الرقمية بصورة متزايدة أو "الرقمنة" يعمل على ترابط العالم وتواصله بشكل أكبر، الأمر الذي يساهم في جعل عالمنا أقرب وأصغر من أي وقت مضى، فمع بداية العام 2018، أصبح ثلثا سكان العالم، البالغ عددهم 7.6 مليار نسمة، يمتلكون أجهزة هاتف نقالة أو محمولة، نصفهم على الأقل يستخدمون الهواتف الذكية.

بالمقارنة، فإن نصف سكان العالم لديهم اشتراك في خدمة الإنترنت أو يمكنهم الوصول إليها، بحسب البيانات التي كشفت عنها مؤسسة "هووتسويت" و"نحن اجتماعيون وفيما يتعلق بوسائل التواصل الاجتماعي، ثمة 3 مليارات نسمة على الأقل يستخدمونها عبر أجهزة هواتفهم.

وتفيد دراسات حول التوجهات الرقمية إلى أن عدد الاجهزة المتصلة بالإنترنت في العام 2015 بلغت 25 مليار جهاز، مع العلم أن عدد سكان العالم بلغ في ذلك العام 7.2 مليار نسمة وبكلمات أخرى فقد بلغ عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت 3.47 لكل شخص على الأرض، وتشير التقديرات إلى أن عدد سكان العالم سيتجاوز 7.6 مليار نسمة في العام 2020، ويقدر عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت في ذلك العام بحدود 50 مليار جهاز، أي بمعدل 6.58 جهاز لكل إنسان.

سبيس إكس: رحلات قصيرة للمريخ "بعد شهور"

قال الرئيس التنفيذي لشركة سبيس إكس، إيلون موسك، إن سفينة الصواريخ التي تبنيها شركته للرحلات إلى المريخ يمكن أن تقوم برحلات قصيرة بحلول العام المقبل

وأوضح موسك، خلال مؤتمر ساوث ويست في أوستن بولاية تكساس الأميركية، أن شركة سبيس إكس "تحرز تقدما جيدا"، مضيفا "أعتقد أننا سنكون قادرين على القيام برحلات قصيرة ربما في النصف الأول من العام المقبل"، وفقا لصحيفة "التليغراف" البريطانية ويحلم الملياردير الأميركي (46 عاما) بإنشاء مستعمرة بشرية على كوكب المريخ، إذ كشف في عام 2017 أنه كان يبني سفينة صواريخ جديدة تحمل الاسم الرمزي "BFR" ستكون قادرة على الانتقال إلى أي مكان على الأرض في أقل من ساعة

وقال موسك إن المركبة الفضائية ستكون قادرة في النهاية على إرسال بعثات إلى القمر أو المريخ وفي وقت سابق، أعلنت شركة "سبيس إكس" عن إطلاقها قمرا صناعيا عملاقا إلى الفضاء، عبر صاروخها "فالكون 9 ويأتي إطلاق القمر الصناعي الكبير بعد نجاح "سبيس إكس" بإطلاق أكبر صاروخ في العالم، وهو "فالكون هيفي".

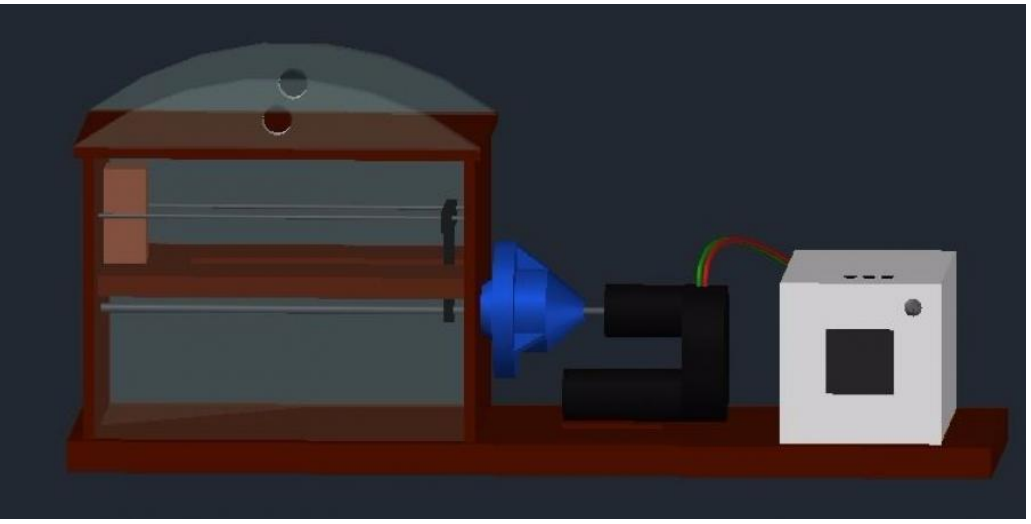
مهندسان سوريان يطوران جهاز غزل كهربي لانتاج ألياف النانو

نجح المهندسان السوريان علي سليمان وسومر إسبر في التغلب على شح الإمكانيات وقلة المواد الأولية لتطوير جهاز غزل كهربائي مخبري لإنتاج ألياف النانو بطريقة البثق.

وأجرى المبتكران أبحاث عدة للوصول إلى النتائج المرجوة، ليتمكنا من تطوير نموذج أولي لجهاز بمحركككهربائي قوي كاف لإنتاج ألياف النانو. ويعتمد الجهاز في عمله على حل المادة التي يطلب تشكيل الألياف منها وتحويلها إلى بوليمير (مادةكيميائية تتكون وحدات المتكررة). ثم يصب البوليمير ضمن الباثق الموصول إلى الطرف الموجب لفرق كمونكهربائي مرتفع، وتوصل صفيحة نحاسية مقابلة للباثق إلى الطرف السالب لفرق الكمون.

ويتراوح فرق الكمون الكهربائي بين 15 و30 كيلوفولط، ما يؤدي إلى تشكل ألياف النانو؛ وفقًا لطريقةعالِم الميكانيك الأمريكي الراحل فريدريك تايلور؛ ومفادها «لكي تتشكل ألياف نانو يجب أن تتعرض لفرق كمون مرتفع، إذ تشحن القطرة ضمن الباثق بشحنة موجبة وتستطيل تحت تأثير الحقل لتشكل مخروط تايلور، ثم في نقطة حرجة وهي النقطة التي يتغلب فيها الحقل الكهربائي على قوة ترابط الجزيئات تنبثق القطرةمشكلة ألياف نانو.»

وقال المهندس علي سليمان، في حديث خاص لمرصد المستقبل، إن «المشروع ثمرة خمسة أعوام منالدراسة والتعاون المشترك مع الأساتذة الجامعيين المشرفين؛ الدكتور باسل يونس والمهندسة آلاء خسارة، نبعت فكرته من اهتمامنا لتطبيقات ألياف النانو في المجالات العسكرية والطبية والزراعية.»



وأضاف إن «مراحل تطويرنا للجهاز مرت بعقبات كان أبرزها إيجاد محرك عزمٍ عالٍ متغير السرعة ويدوربالاتجاهَين، ليتناسب مع سوائل عدة حسب لزوجة المادة، إذ يجب أن يخرج السائل قطرة قطرة. ويفيد دورانالمحرك بالاتجاهَين في ملئ وتفريغ الباثق، ما دفعنا إلى استخدام محرك عالي العزم، لكن عدد دوراته كانمرتفعًا وغير قابل لتغيير السرعة، إلى أن توصلنا لتطوير علبة سرعة موجودة أصلًا في الغسالة نصف الآلية، فأصبح عدد الدورات مناسبًا. وللحصول على سرعة متغيرة وإمكانية عكس الدوران صممنا محولًا كهربائيًابمخرج متعدد مع قلب الأقطاب فحصلنا على المطلوب.»

ويتمنى الباحثان أن يتوسع البحث العلمي مستقبلًا ليصل إلى استثمار أكبر لتقنيات ألياف النانو، وبشكل خاصفي مجال توجيه الألياف وانتظامها للحصول على تطبيقات تسهل استخدامها.

ما الاكتشاف الذي جعل هوكينغ أشهر علماء الأرض وماذا قال عن موته؟

توفي عالم الفيزياء "الأسطوري"، ستيفن هوكينغ، تاركا وراءه مجموعة من الأعمال العلمية، التي سلطت الضوء على أحلك أجزاء الكون. وأصبح عالم النجوم وأستاذ كامبريدج، مشهورا نتيجة عمله على "إشعاع هوكينغ"، حيث قال إن الثقوب السوداء ليست سوداء تماما، ولكنها تتوهج نتيجة أنواع مختلفة من الإشعاع، وساهمت في تغيير نظرتنا للكون بشكل كبير.

ويذكر أن فكرة "إشعاع هوكينغ" ما تزال عبارة عن نظرية فقط، ولو ثبتت لكان من المحتمل فوز العالم، هوكينغ، بجائزة نوبل. وتم تحديد الإشعاع لأول مرة في عام 1974، وهو يصف الآثار الغريبة التي يجب أن تكون مرئية بشكل خاص حول الثقوب السوداء الصغيرة جدا، حيث يتم التخلص من الإشعاع.

وجرى الكثير من العمل لتحويل هذا الاهتمام والاستكشاف النظريين، إلى ملاحظة عملية. ولكن بما أن الثقوب السوداء صعبة المراقبة، فلم يكن بالإمكان رؤية وهج الإشعاع المتوقع أن يحيط بها.

وفي السنوات الأخيرة، عمل ستيفن هوكينغ على استكشاف آثار وخصائص اكتشافه، حيث شملت رؤى رائعة حول كيفية تدمير الثقوب السوداء واحتفاظها بالمعلومات، ما دفعه إلى القول، إن الثقوب السوداء قد تكون مثابة ممر إلى كون آخر.

والجدير بالذكر أنه تم تشخيص حالة البروفيسور، هوكينغ، بإصابته بمرض التصلب الجانبي الضموري في سن الـ 21، أو مرض " Lou Gehrig"، مع توقع وفاته في وقت مبكر من حياته، ولكنه عاش لأكثر من 50 عاما، وفاجأ الجميع عندما بدأ بإعطاء محاضرات في جميع أنحاء العالم، كما ألف كتبا مثل "تاريخ موجز للوقت" و"الكون باختصار".

وقال هوكنيغ، إن التعايش مع المرض والتشخيص أعطاه مقاربة فلسفية لموته، كما أوضح أنه يعتبر الدماغ حاسوبا سيتوقف عن العمل عندما تفشل مكوناته، ولا توجد جنة أو حياة آخرة، "إنها قصة خرافية للناس الذين يخافون من الظلام".

وأضاف هوكينغ أنه "لا توجد حاجة لوجود حياة بعد الموت لجعل الناس يتصرفون بشكل جيد وهم أحياء". واشتهر أستاذ الرياضيات السابق بجامعة كامبريدج لوكاسيان، بمساهماته في الفيزياء التثاقلية والميكانيكا الكمومية، ويذكره الكثيرون لذكائه المذهل وفهمه العميق للروح البشرية. وفيما يلي أحد أشهر مقولات واقتباسات عالم النجوم، ستيفن هوكينغ: – نحن مجرد سلالة متطورة من القرود على كوكب صغير. ولكن يمكننا فهم الكون، ما يجعلنا مميزين.

– في حال زارت كوكبنا الكائنات الفضائية الغريبة، فستكون النتيجة مماثلة لاكتشاف أمريكا من قبل كولومبوس، الأمر الذي لم يكن في صالح الأمريكيين الأصليين. وعلينا فقط النظر إلى أنفسنا، لنرى كيف يمكن أن تتطور الحياة الذكية إلى شيء لا نريده حقا.

– أعظم عدو للمعرفة ليس الجهل، بل هو وهم المعرفة.

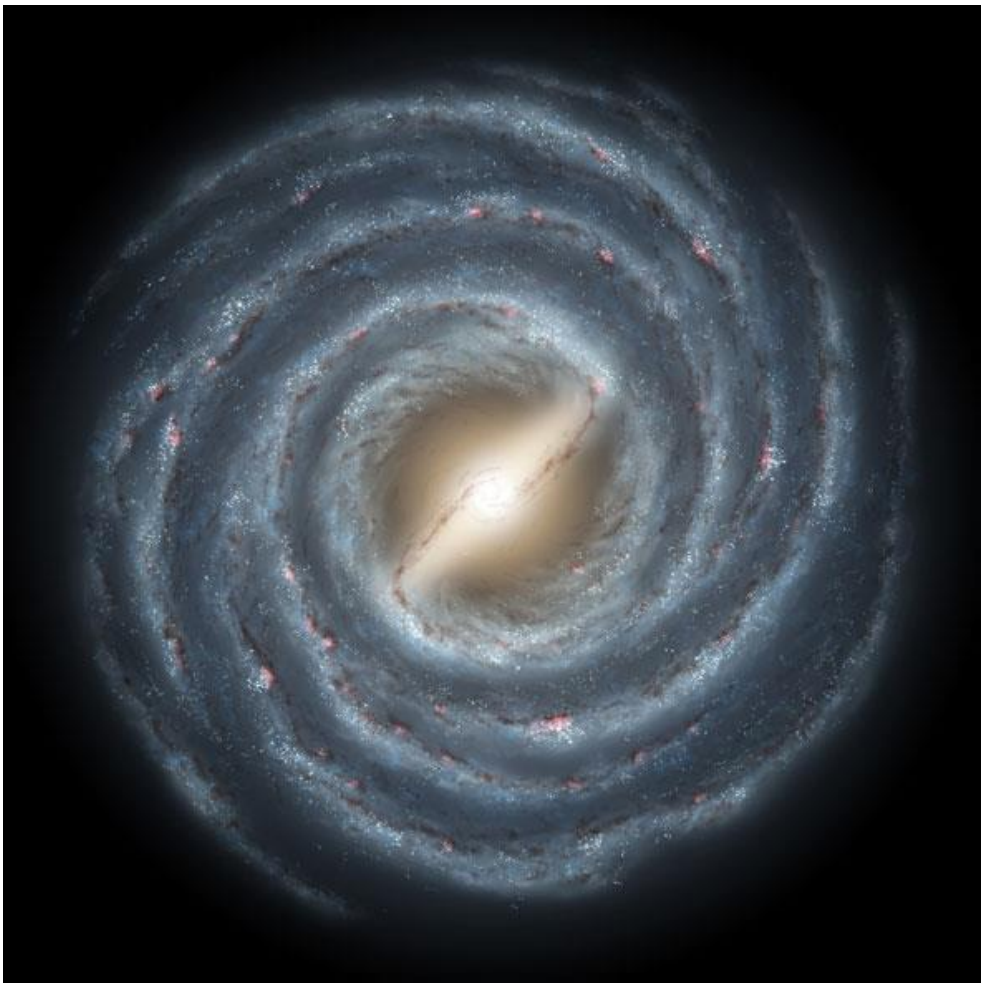
– أولا، تذكر أن تنظر إلى النجوم وليس إلى أسفل قدميك. ثانيا، لا تتخلى أبدا عن العمل، الذي يمنحك المعنى والغاية. ثالثا، إذا كنت محظوظا بما يكفي للعثور على الحب، فتذكر أنه هناك ولا تتخلص منه.

– نصيحتي للأشخاص المعاقين كالتالي: التركيز على الأشياء التي يمكن القيام بها رغم الإعاقة. ولا تجعل من روحك معاقة مثل جسدك.

– عندما يشكو منك شخص ما، ويقول إنك ارتكبت خطأ، أخبره أن هذا الأمر قد يكون جيدا، لأنه بدون الأخطاء، لا أنت ولا أنا سنكون موجودين.

– هدفي بسيط، يتمثل في فهم الكون، لماذا هو على هذا الحال، ولماذا يوجد في الأصل.

علماء يكتشفون نصف المادة المفقودة في الكون



تستمر فِرَقُ الباحثين في السعي خلف الأدلة التي تكشف الطبيعة المخادعة للمادة المظلمة والطاقة المظلمة، اللتان تشكلان معظم الكون المعلوم، لكن فِرَقًا أخرى أخذت على عاتقها كشف لغز «المادة العادية» التي تتضمن البروتونات والنيوترونات والإلكترونات المعروفة.

وعلى الرغم من تمكن العلماء من مشاهدة المادة العادية وسط ظروف متباينة، لكن مهمتهم تقتضي مشاهدة نصف ما يملأ الفراغات الواسعة بين المجرات والنجوم والأجسام الفضائية الأخرى السابحة في الفضاء، إذ تؤلف المادة المفقودة جزءًا كبيرًا من مجرة درب التبانة.

أصدر كل فريق دراسته التي شرح فيها كيف اكتشف تلك المادة التي لم تلاحظ سابقًا، إذ أجرى باحثون في معهد الفيزياء الفلكية الفضائية في أورساي في فرنسا إحدى الدراستين، وأجرى فريق من جامعة إدنبرةالاسكتلندية الدراسة الأخرى، وأكد الفريقان أن المادة الاعتيادية المفقودة في الكون توجد على هيئة خيوط غازيّة ساخنة منتشرة بين المجرات لتصل بينها، ويستحيل اكتشاف تلك الغازات عبر «مقرابات الأشعة السينية» نظرًا لطبيعة الغازات الهشة، ما دفع الفريقان إلى الاستعانة «بتأثير سونييف زيلدوفيتش» للتغلب على ذلك، إذ تحدث تلك الظاهرة عند اختراق الضوء المتبقي من الانفجار الأعظم الغازات الساخنة، تاركًا وراءه أثرًا غازيًّا يسهل التقاطه، وفي العام 2015، أنتج القمر الاصطناعي «بلانك» خارطةً لذلك التأثير ضمن حدود الكون المعروفة.

اختار كل فريق أزواجًا مجرّيّة يُعتقد أنها تتصل ببعضها عبر «خيوط باريون» مستخدمين «مسح سلووان الرقمي للسماء»، ثم جمعوا جميع الإشارات التي التقطها القمر بلانك في تلك المناطق، كي تصبح رؤية الإشارات الفردية الخافتة أكثر سهولة، فتمكن فريق المعهد من جمع 260 ألف زوج من المجرات، بينما وصل عدد المجرات التي جمعها فريق الجامعة إلى ما يزيد عن مليون زوج.

حصل الفريقان على نتائج مشابهة، إذ توصل فريق المعهد إلى أن كثافة الغازات الباريونية تفوق كتلة المادة الاعتيادية في الكون بثلاثة أضعاف، بينما لاحظ الفريق الآخر أن كثافة الغازات بلغت ستة أضعاف بدلًا من ثلاثة، وفي الحالتين اكتشف الفريقان دليلًا حاسمًا على أن كثافة الغازات بين المجرات مرتفعة إلى درجة كافية لتشكل خيوطًا.

يُعد الاكتشاف مثالًا حيًا على تسخير التقنيات الحديثة في خدمة العلماء لإتاحة الفرصة لهم في اختبار نظرياتٍ موضوعة منذ عقود، إذ قال «رالف كرافت» بروفيسور في مركز هارفارد-سميثونيان الفلكي في ماساتشوستس في الولايات المتحدة الأمريكية والذي لم يشارك في الدراسة «يعلم الجميع وجود تلك المادة في الكون، لكن هذه المرة الأولى التي يكتشف فيها أحدهم تلك المادة اكتشافًا حاسمًا» وتابع قائلًا «سيقطع ذلك الاكتشاف شوطًا طويلًا في إظهار صحة أفكارنا عن تشكل المجرات ونشوء البنى على مر العصور».

ويمكن لاكتشاف المادة المفقودة أن يحسن خرائط المستقبل الحالية، وأن يثري الأبحاث المستقبلية، فكلما استزاد الإنسان معرفةً عن العالم المحيط، زادت قدرته على التعامل معه، وربما يصل الإنسان يومًا ما إلى المجرات القصية التي درسها أولئك الباحثون .

بطارية تتنفس الهواء وتنتج الطاقة المتجددة

من أجل البقاء قيد الحياة على كوكبنا نحن بحاجة إلى نظافة الطاقة المتجددة. ومع ذلك، نحن بحاجة إلى أن تكون الطاقة موثوقةً أيضًا، حتى عندما تحجب الغيوم الشمس أو أعلام الرياح.

على الرغم من أننا نعمل بالفعل على مواجهة هذا التباين الطبيعي بالتنوع – مصادر الطاقة لتشغيل الشبكة الكهربائية من مجموعة مصادر، بما في ذلك طاقة الكتلة الحيوية، المائية، الشمسية، الأمواج والرياح، للتحرر من الحاجة للعودة إلى مصادر احتياطي الفحم والغاز- نحن نحتاج أنظمة تخزين طاقة واسعة النطاق.

وقام فريق من الباحثين في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) بتطوير نوع جديد من بطارية "تنفس-الهواء" التي يمكن أن تجعل هذا يحدث عاجلًا.

تخزن البطارية الطاقة لأشهر بنحو خُمس سعر التقنيات الحالية. لكن ما يميزها هو أن البطارية تستنشق الهواء من الخارج أثناء التفريغ، ويعاد شحن البطارية لأنها تبعث الأكسجين.

وفقًا لما ذكره الباحث المشارك في الدراسة، المهندس يت-مينغ تشيانغ (Yet-Ming Chiang)، لموقع أخبار معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT News): "هذه البطارية تستنشق وتزفر الهواء حرفيًا، لكنها لا تفرز ثاني أوكسيد الكربون، مثل البشر، إنها تفرز الأوكسجين" وأضاف أيضًا: "ما تفعله هو خلق توازن شحن عن طريق أخذ الأوكسجين داخل وخارج المنظومة".

صمم الفريق بطارية قابلة لإعادة الشحن، مما يعني أن الكاثود والأنود في الواقع سوائل. الكاثوليت والأنوليت، ثم تُبادل الأيونات لتخزين وإطلاق الطاقة. الأنوليت هو محلول من المياه والكبريت، والكاثوليت هو محلول الملح السائل المؤكسد.

هذا المحلول الأخير هو ما يسمح للبطارية إلى "زفير" الأوكسجين. في الواقع، "التنفس" هو ما يسمح للبطارية أن تعمل. تستنشق وتخلق أيونات هيدروكسيد مشحونة سلبًا في الكاثوليت، ثم تعيد شحن، وخلق أيونات الهيدروجين كما أنها تبعث الأوكسجين، وتعود الإلكترونات إلى الأنوليت.

وقال تشيانغ لموقع أخبار معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT News): "ذهبنا بحثًا عن القطب الموجب الذي سيكون أيضًا ذو تكلفة منخفضة للغاية والذي يمكن أن نستخدمه مع الكبريت كقطب سالب".

وأضاف أيضًا: "من خلال إكتشاف المختبر العرضي، تبين لنا أنه يمكن أن يكون في الواقع الأوكسجين، وبالتالي الهواء. نحن بحاجة لإضافة عنصرٍ آخر، والذي كان ينقل الشحنة للتحرك ذهابًا وإيابًا بين الكبريت والقطب الكهربائي الهوائي، والذي اتضح أنه عنصر الصوديوم".

بطاريات ليثيوم الهواء، والتي لديها نفس كثافة الطاقة، تعمل بنفس الطريقة – ولكن الكبريت والملح والماء أرخص بكثير. وكان تخفيض التكاليف أساسيًا لتطوير أنظمة تخزين الطاقة والتي يمكن توسيع نطاقها للاستخدام مع الشبكة الكهربائية.

ويقدر الفريق أن نسخة محسنة من بطارية التنفس هذه ستتراوح بين 20$ و30$ (دولارًا أمريكي) لكل كيلوواط ساعة (kWh) مخزنة للتشغيل. وبالمقارنة، فإن أنظمة التخزين الأخرى المتاحة حاليًا تكلف حوالي 100 دولار لكل كيلوواط ساعة.

النموذج الأولي على هذه الحالة هو بحجم فنجان القهوة تقريبًا. ومع ذلك، فإن الباحثين واثقون من أن التصميم قابل للتطوير.

ويخطط الفريق لتحسين البطارية في وقتٍ مقبل، مما يجعلها أقل تكلفة وأكثر كفاءة، وتمديد حياتها العملية إلى ما بعد ال 1500 ساعة التي تفتخر بها حاليًا.

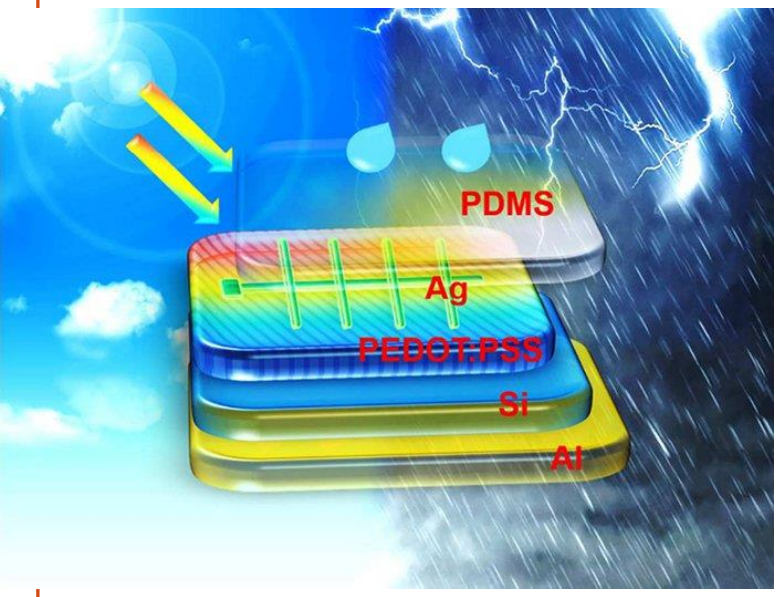
خلايا شمسية هجينة جديدة تستطيع جمع الطاقة الكهربائية من قطرات المطر

ترجمة أ./ سحر محمد

صحفية علمية في يمن سينس

برغم كل التطور الذي اصبحت علية الالواح الشمسية الا انها تصبح غير مجدية لجمع الطاقة في الاجواء الممطرة، ولكن هذا سيتغير قريبا بفضل الخلايا الشمسية الهجينة التي تستطيع جمع الطاقة الكهربائية اثناء سقوط المطر.

مفتاح هذه التقنية هو مولد نانو كهربائي يولد الكهرباء بالاحتكاك Triboelectric nanogenerator (TENG) وهو جهاز يولد الشحنة الكهربائية من احتكاك مادتين تفركان معاً - كما يحدث في الكهرباء الساكنة - وهذ كله يتعلق بحركة الالكترون.



تقنية TENG تستطيع توليد الطاقة من اطارات السيارة التي تحتك بالطريق، مواد الملابس عندما تحتك ضد بعضها او كما في حالة الالواح الشمسية دحرجت قطرات المطر على اللوح الشمسي وخلاصه هذه التقنية التي كُشفت من قبل علماء جامعة سوكو في الصين هي خلايا شمسية تعمل في الاجواء المشمسة والممطرة!

كتب الباحثون في بحثهم المنشور " ابحاثنا تستعرض مفهوم جديد لاستعمال الطاقة في مختلف الظروف الجوية "

فبرغم ان فكرة توليد الطاقة بهذه بتقنية ليست جديدة كليا ولكن التحدي يكمن في تطوير نظام ليس بالمعقد او الكبير. بوضع طبقتين من البوليمر لتعمل التقنية على سطح اللوح الشمسي كما في الصورة أدناه

استخدام البصمات من اقراص DVD – مثل تلك التي تستخدمها للمشاهدة افلام هوليوود في منزلك- الباحثون يضيفون اخاديد الي البوليمر الواحد لتعزيز كفاءة طاقته التجميعية.

في الاختبارات العملية طبقات البوليمر المحكمة تعمل كقطب كهربائي متبادل لكل من TENG واللوح الشمسي الاساسي، توصل الطاقة بين الجهازين عندما سقوط قطرات المطر وجعل الطبقات في اتصال.

وبما ان الطبقات الزائدة فوق اللوح تُعد شفافة فإنها قادرة على استغلال اشعه الشمس وان كان ليس بنفس الدرجة في حالة عدم وجود الطبقات الزائدة اعلا اللوح الشمسي.

فالتحدي الان هو رفع مقدار الطاقة الكهربائية المولدة بهذه الطريقة حتى تكون قابلة للتطبيق تجارياً. في كل الاحوال المفهوم تم إثباته وهذه خطوة اولية مهمة، فالحصول على طاقة وان كانت قليلة اثناء سقوط المطر يعتبر أفضل من عدمه.

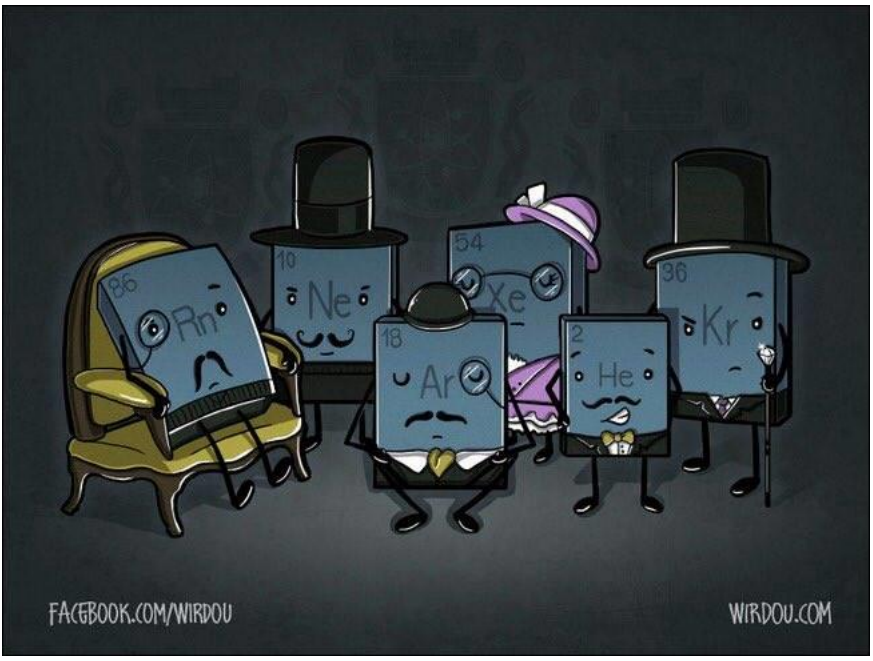
فكما ذكرنا مسبقاً عمل العلماء على هذه الفكرة لفترة من الزمن، فبالعودة الي عام 2016عمل فريق من الباحثين من جامعه Ocean في الصين على توليد الطاقة الكهربائية من قطرات المطر الساقطة على لوح شمسي وذلك بإضافة طبقة من الجرافين.

بفصل الايونات الموجبة من المطر المالح استطاع العلماء توصيلهم بالجرافين والذي يعمل بدورة كـ مكثف زائف او ما يعرف بـ pseudocapacitor – بشكل رئيسي توليد تيار كهربائي من طبقتين مختلفتين في الطاقة.

العقبة الرئيسية امام هذا البحث الجديد هو انتاج طاقة كهربائية كافية ومجدية عمليا خارج المعمل. ولكننا بدأنا نشعر اننا اقتربنا من الحصول على الواح شمسية لا تولد الطاقة الكهربائية من اشعة الشمس فقط، ومن الجميل انها تمطر ليلاً فربما نستطيع يوماً ما الحصول على الواح شمسية تعمل على مدار الساعة بغض النظر عن حالة الطقس معززة بذلك شغفنا للطاقة المتجددة.

سبب تسمية بعض عناصر الجدول الدوري بالعناصر الخاملة او النبيلة

بقلم أ/. بدر العصيمي



من أشهر العناصر في الطبيعة ما يُطلق عليها اسم "الغازات الخاملة"؛ وهي عناصر تكون -عند درجة الحرارة العادية- في حالة غازية، ولا يوجد لديها ميل نحو الدخول في تفاعلات كيميائية مع أي من العناصر في الطبيعة، بل إنها في حالتها الغازية تكون على شكل ذرات منفردة، وليس على شكل جزيئات كما هو الحال في بقية العناصر في الطبيعة. وتقع هذه العناصر "الخاملة" في العمود الأخير من الجدول الدوري، وهي: (الهليوم -He النيون -Ne الأرجون -Ar الكريبتون -Kr الزينون -Xe الرادونRn .

ويعود عدم ميلها إلى التفاعل الكيميائي مع أي من العناصر الأخرى إلى أن المدارات الخارجية لذراتها مشبعة بالإلكترونات بحيث لا يمكنها استقبال أي إلكترون من أي ذرة أخرى، كما أنها لا تميل إلى فقد إلكترون نظرا إلى أن اكتفاءها الذاتي بالإلكترونات يجعلها في حالة استقرار.

ولقد اعترض بعض العلماء على اسم "الغازات الخاملة"؛ فالخمول يعني انعدام النشاط الكيميائي تماما، والواقع هو أنه بإمكان الإلكترونات الخارجية لهذه الغازات أن تتحرر من أسر النواة إذا ظفرت بطاقة عالية، كما أنه من الملاحظ أن العناصر الثقيلة منها مثل: (الزينون - الكريبتون) تدخل في بعض التفاعلات الكيميائية إذا توفرت شروط معينة، وذلك نظرا إلى أن الإلكترونات الخارجية في العناصر الثقيلة تكون بعيدة عن النواة ويحجبها عنها عدد كبير من الإلكترونات الداخلية مما يجعل الإلكترونات الخارجية أقل ارتباطا بالنواة "الموجبة الشحنة".

في ضوء هذه الحقائق العلمية رأى العلماء إعادة تسمية هذه العناصر فأطلقوا عليها اسم "الغازات النبيلة" بدلا من اسم "الغازات الخاملة"، إلا أن العالم الأمريكي المشهور إسحاق أزيموف احتج على هذا الاسم فهو يرى أن كلمة "نبيلة" ترمز إلى العجرفة والكبرياء، وهذا حسب زعمه لا يليق بالمجتمعات الديمقراطية الغربية التي تؤمن بالمساواة، وتمقت التمييز "العنصري!"

البكتيريا المغناطيسية

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة

(دكتوراه في الأحياء الدقيقة، الجامعة الإسلامية في غزة)

روان حسن ريده

(ماجستير أحياء دقيقة، الجامعة الإسلامية في غزة)

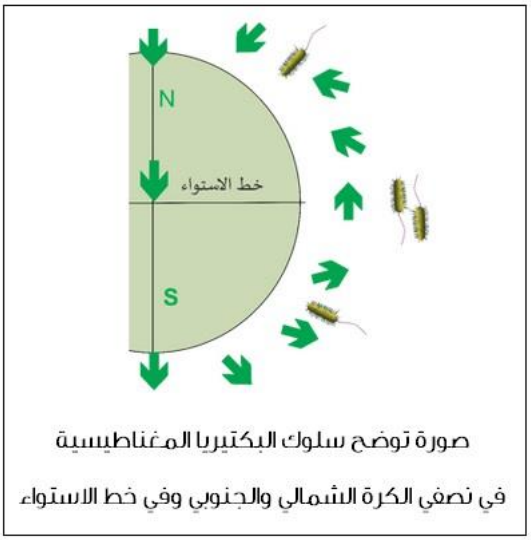
عالَمٌ واسع وغير مرئي، لم نكن نعرف عنه شيئاً تقريباً قبل 100 عام، ومنذ اكتشاف هذه المخلوقات الدقيقة لم تتوقف عن إذهال البشر بقدراتها المتنوعة والرائعة، والتي مكنتها من استعمار معظم البيئات وأداء أدوارها المحورية على كوكب الأرض. كما أنها فتحت شهية البشر لترويضها والحصول على كنوزها المختلفة. في هذه السلسلة من المقالات سنتعرض لمجموعات متنوعة من البكتيريا والكائنات الدقيقة ذات قدرات خاصة تميزها وتجعلها محطّ الاهتمام والدراسة.

مجموعة من البكتيريا متعددة الأشكال من بدائيات النوى (Prokaryotes)، سالبة الغرام (Gram-Negative)، تم اكتشافها من قبل ريتشارد بلاكيمور ي عام 1975م، عندما لاحظ مجموعة من البكتيريا تحت الميكروسكوب متخذة وضعية متشابهة واتجاهاً واحداً. وتمتاز البكتيريا المغناطيسية بقدرتها على الانتقال على طول خطوط المجال المغناطيسي، ويساعدها على ذلك امتلاك عضيات داخل الخلايا، تُعرف باسم "الجسيمات النانوية المغناطيسية (Magnetosomes)"، والتي تتكون من بلورات من معادن الحديد المغناطيسي مثل Fe_3S_4، أو Fe_3O_4 وتكون مغلفة بطبقة دهون ثنائية. وتستطيع البكتيريا التحكم في تركيب وحجم وشكل البلورة المعدنية، إضافة إلى اتجاه نموها.

وتمت ملاحظة أشكال مختلفة لتلك الجسيمات المغناطيسية تحت المجهر، من بينها: الشكل ثماني الوجوه، وشكل الرصاصة، وشكل المنشور الممتد، وكذلك شكل المستطيل. تعد عملية تشكيل الجسيمات المغناطيسية عملية معقدة إلى حد ما، وتتضمن عدة خطوات منفصلة بما فيها تشكيل حويصلة الجسيم، وامتصاص الخلية للحديد المتواجد خارجها، ونقل الحديد إلى داخل الحويصلة، والتحكم البيولوجي في تمعدن داخل حويصلة الجسيم Fe_3S_4 أو Fe_3O_4.

تستوطن البكتيريا المغناطيسية في الرواسب والمسطحات المائية ذات الطبقات الكيميائية الرأسية، وتستخدم الأسواط الحلزونية للحركة. تقوم المحركات المغناطيسية لتلك البكتيريا بتوجيهها شمالاً على خطوط الطول في نصف الشمالي من الكرة الأرضية، وجنوباً على خطوط الطول في نصف الجنوبي من الكرة. وسبب هذا السلوك غير معروف على وجه التأكيد، ولكن يُعتقد أن التحرك في اتجاه أقرب قطب مغناطيسي يساعدها في الوصول للمناطق ذات التركيز الأمثل للأكسجين (التركيز المناسب لنوعها). وتجدر الإشارة إلى أن البكتيريا المغناطيسية تتحرك في كلا الاتجاهين على طول خط الاستواء.

تختلف البكتيريا المغناطيسية في الشكل، فهناك المكورات، وهناك الأنواع اللولبية، والملوية، والأشكال متعددة الخلايا. كما تختلف البكتيريا المغناطيسية في التوزيع الجغرافي، فنعثر على الأنواع المنتجة للأكاسيد في بيئات المياه العذبة، والتي تمتد من أمريكا الشمالية إلى آسيا. كما نجد البكتيريا المغناطيسية في أكثر البيئات تطرفاً، مثل بحيرة مونو في ولاية كاليفورنيا، حيث القلوية والملوحة فيها، والتي تتسبب في انخفاض ذوبان الحديد، فيجعل من نجاة البكتيريا أمراً صعباً. إضافة إلى ذلك، يمكن أن نجد البكتيريا المغناطيسية داخل طبقات الأكسجين في البيئات البحرية، وعادة بالقرب من الطبقة الرسوبية. وعلى الرغم من وفرة هذه البكتيريا وتنوع أماكن وجودها، إلا أنه يصعب عزلها وتنميتها. ولهذا السبب، كان البحث في هذا المجال بطيئاً في بعض الأحيان. ولكن، مع التطور في التكنولوجيا الحيوية والتكنولوجيا المغناطيسية، تم إحراز بعض التقدم فيما يتعلق بتنميتها.



صورة توضح سلوك البكتيريا المغناطيسية
في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي وفي خط الاستواء

تم عزل عدد محدود من البكتيريا المغناطيسية حتى الآن، من بينها:

Magnetospirillum gryphiswaldense MSR-1

Magnetospirillum magneticum AMB-1

Magnetospirillum magneticum MGT-1

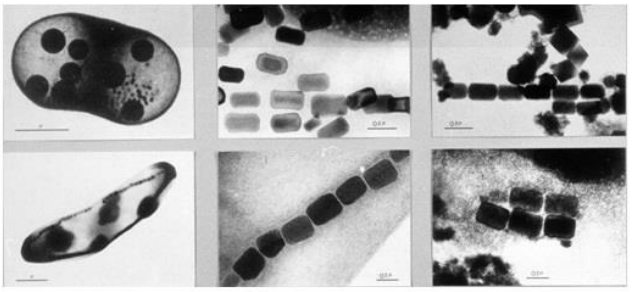
Magnetovibrio MV-1

Magnetococcus sp. MC-1

Marine magnetic spirillum QH-2

Magnetospirillum sp. WM-1

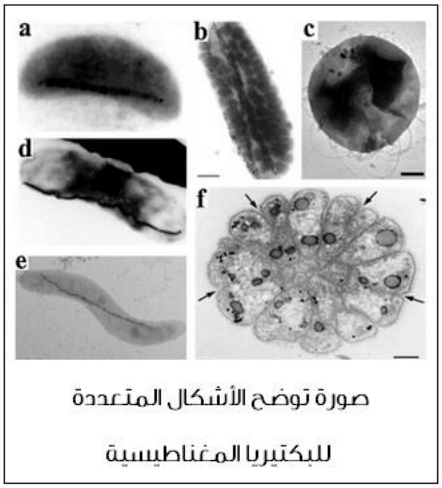
Magnetospirillum magnetotacticum MS-1



صورة توضح الأشكال المختلفة لبلورات الجسيمات المغناطيسية

وقد تم عزل عدد محدود من البكتيريا المغناطيسية حتى الآن، من إن الخصائص التي تمتاز بها هذه البكتيريا أدت إلى استغلالها في مجموعة متنوعة من التطبيقات في العلوم البيولوجية والطبية الحديثة. واحدة من أبسط التطبيقات للبكتيريا المغناطيسية تكمن في قدرتها على الكشف عن المجالات المغناطيسية في المواد. فقد تم استخدام خلايا البكتيريا المغناطيسية في تحديد الأقطاب المغناطيسية في النيازك والصخور التي تحتوي على المعادن المغناطيسية. كما تُعد البكتيريا المغناطيسية مفيدة في البيئات المائية، فقد وضع الباحثون مقياس المغناطيسية الميكروبي (microbial magnetometer) للتنبؤ بنضوب الأكسجين في الرواسب القاعية، من خلال تعقب هذه البكتيريا، باستخدام جهاز استشعار مغناطيسي يحدد قوة مغناطيسيتها وموقعها. كما افترض الباحثون إمكانية استخدام البكتيريا المغناطيسية في تنقية المياه الملوثة بالمعادن، بحيث يتم تمرير المياه الملوثة بالمعادن في وعاء يحتوي على بيئة غذائية تحتوي على البكتيريا المغناطيسية، فتقوم البكتيريا بالارتباط بتلك المعادن وحملها على طول خط يصل إلى منطقة يمكن جمع البكتيريا فيها والتخلص منها.

البكتيريا المغناطيسية لديها كذلك العديد من التطبيقات المحتملة في مجال روبوتات النانو .(nanorobotics) فقد افترض الباحثون أن الجسيمات النانوية المغناطيسية المعزولة يمكن أن تعمل كنظام توجيه وقوة متكاملين من شأنه أن يدفع روبوتات النانو إلى مناطق الخلية التي يمكن الوصول إليها فقط من خلال الشعيرات الدموية الصغيرة. كما ويمكن الاستفادة من الجسيمات النانوية المغناطيسية بعد عزلها في علاج السرطان باستخدام ارتفاع الحرارة المغناطيسي، حيث يتم إرسال الجسيمات إلى الأورام ثم يتم تسخينها باستخدام حقل مغناطيسي متردد، فتقوم الحرارة بقتل الخلايا السرطانية، وهذا ما يعرف بعلاج الأورام من خلال قتلها بالحرارة. ونظراً لوجود مجموعات كيميائية



صورة توضح الأشكال المتعددة
للبكتيريا المغناطيسية

مختلفة على سطح الجسيمات المغناطيسية، فإن بالإمكان الاستفادة منها في توصيل عقاقير السرطان مثل دوكسوروبيسين على سبيل المثال. فقد أظهرت الدراسات أن ربط Doxorubicin الدوكسوروبيسين بالجسيمات المغناطيسية، أدى إلى رفع النشاط المضاد لسرطان الكبد من 79%، عند استخدام الدوكسوروبيسين وحده، إلى 87%، عند ربطه بتلك الجسيمات. وتكمن ميزة استخدام الجسيمات المغناطيسية في سُمِّيَتها المنخفضة. ومن المعروف أن الدوكسوروبيسين شديد السُّمِّيّة، ومرتبط بنسبة وفيات تصل إلى بينما ربطه بالجسيمات المغناطيسية يعمل على خفض ،80% معدلات الوفيات إلى نسبة 20%.

يمكن استخدام الجسيمات المغناطيسية في تطبيقات أخرى، مثل الكشف عن تعدد الأشكال (polymorphism)، وهو أمر مفيد لتشخيص بعض الأمراض مثل السرطان وارتفاع ضغط الدم أو السكري. كما وتساعد أحجام الجسيمات الصغيرة، ومغناطيسيتها المرتفعة في جعلها خياراً مثالياً لتطبيقات فصل الخلايا كاستخلاص الحمض النووي DNA ، ويمكن استخدام الجسيمات المغناطيسية في الفحوصات المناعية (immunoassays)، للكشف عن بعض الجزيئات الصغيرة كالملوثات، والهرمونات، والمنظفات السامة، بحيث يتم تركيب الأجسام المضادة لتلك الجزيئات على سطح الجسيمات المغناطيسية، ومن ثم تتبعها والكشف عنها. والحقيقة أن التطبيقات المقترحة يصعب حصرها في هذا المقال نظراً لكثرتها وتنوعها. ويتوقع أن تكون تنمية البكتيريا المغناطيسية في المختبرات بشكل مكثف، يضمن إنتاج كميات كافية من الجسيمات المغناطيسية، هو محط اهتمام العلماء في المرحلة القادمة وذلك نظراً لصعوبة تنميتها---------- .

ستفين هوكينج اسم يعرفه الجميع بدون استثناء لكونه من أبرز علماء الفيزياء النظرية على مستوى العالم. ولد ستيفن هوكينج في في أكسفورد في بريطانيا عام 1942، درس في جامعة أكسفورد وحصل منها على درجة الشرف الأولى في الفيزياء، أكمل دراسته في جامعة كامبريدج للحصول على الدكتوراة في علم الكون، له أبحاث نظرية في علم الكون وأبحاث في العلاقة بين الثقوب السوداء والديناميكا الحرارية، كما له أبحاث ودراسات في التسلسل الزمني. ومن أشهر كتبه مختصر تاريخ الزمن A Brief History of Time الذي ناقش فيه الانفجار العظيم والثقوب السوداء.

من المعلوم ايضا عن ستيفين هوكينج انه أصيب بمرض عصبي نادر في الـ 21 من عمره، يسمى مرض تصلب العضلات الجانبي الضموري ALS اي amyotrophic lateral sclerosis، وهو مرض مميت لا علاج له يصيب الجهاز العصبي ويمنعه من الحركة والنطق وحتى البلع والتنفس، وأعلن الأطباء آنذاك أنه لن يعيش أكثر من سنتين، ومع ذلك قاوم المرض حتى تجاوز عمره الـ 70 عاماً، وهو أمد أطول بكثير مما توقعه الأطباء.

لهذا يستخدم هوكينج عدد من الاجهزة الالكترونية ليتمكن من اعطاء المحاضرات والتواصل مع الناس، لعدم قدرته على النطق بالطريقة المعتادة. ولاشك انك قد شاهدت الكثير من صوره وهو يجلس على كرسي متحرك مزود بالعديد من الاجهزة الالكترونية المتطورة.

سوف نتحدث في هذا المقال من كيف تعمل الاشياء عن الاجهزة والمعدات المختلفة التي تساعد هوكينج على ايصال افكاره إلى العالم.

الجهاز الالكتروني للنطق

ان الجهاز الذي يستخدمه هوكينج للتواصل يعرف باسم جهاز توليد الكلام speech-generating device ويختصر بـ SGD او مساعد التواصل الصوتي. هذا الجهاز بمثابة البديل عن الكتابة او الحديث للاشخاص الذين يعانون من التواصل بالطرق التقليدية المعروفة.

الجهاز الذي يمكن ستيفن هوكينج من التواصل مع العالم الخارجي.

في أيام ما قبل الكمبيوتر، عانى هوكينج كثيرا في التواصل، حيث كان على المعتنين به استخدام مجموعة من الحروف المثبتة على لوحة، ويشيرون إلى كل سطر وكل حرف، حتى يتعرف هوكينج على ما يبحث عنه.

وفي بدايات المرض كان يقوم بنشاطه العلمي إما عن طريق السكرتيرة أو شخص قادر على فهم حركاته ومقاطعه الصوتية التي يصدرها، لكن بمرور الزمن ضعفت عضلاته أكثر ولم يعد قادرا على إصدار هذه الأصوات أو القيام بأي حركات.

بعد ذلك، في ثمانينات القرن الماضي، حينما كان يستخدم يديه فقط، عُرض عليه نظام كمبيوتر، لديه وظائف مماثلة للمساعدين له، إلا أنه بعد أن فقد العالم الكبير استخدام يديه تماما، قام مساعدوه بتثبيت جهاز استشعار في خده، يقوم بإرسال إشارة في كل مرة يحرك فيها خده أو يومض بعينه، ويترجم الجهاز ذلك إلى كلمات.

قابل عالم الفيزياء البريطاني ستيفن هوكينج Stehpen Hawking مؤسس شركة إنتل غوردون مور Gordon Moore لأول مرة في مؤتمر عام 1997. لاحظ مور وجود معالج AMD في حاسوب هوكينج الذي كان يستخدمه للتواصل، وسأله لو كان يفضل "حاسوباً حقيقياً " بمعالج مكروي من إنتل بدلاً من جهاز. ومنذ ذلك الوقت، تزود شركة إنتل ستيفن هوكينج بحواسب معدلة ومنتجة خصيصاً له، تستبدل كل عامين. ليتماشي مع الضعف المتزايد في عضلات هوكينج إلى ان وصل الامر إلى عدم قدرة هوكينج على تحريك خده أو عينيه بنفس السرعة، ولم تعد التقنية المستخدمة في الجهاز قادرة على مواكبة البطء في تلقي الأوامر الصادرة منه.

ومنذ 3 سنوات، طلب هوكينج من شركة "إنتل – Intel" المساعدة. في تلك المرحلة، كانت سرعة كتابته انخفضت إلى كلمة واحدة فقط في الدقيقة، مما جعل الأمر أكثر صعوبة على التواصل من أي وقت مضى.

وعندما تولى خبراء شركة إنتل مسؤولية المساعدة، جعلوا من هوكينج "تجربة علمية" يطمحون في النجاح فيها، وبالطبع راق الأمر لهوكينج كونه أيضا عالما.

ولمعرفة التحديث المطلوب في النظام الجديد، كان على الخبراء من إنتل ملاحظة حياة هوكينج يوميا، وعلى هذا الأساس طوروا له برنامج حاسوب يفهم احتياجاته ونواياه الأكثر احتمالا، ويقدم له أكثر الاستخدامات البرمجية المحتملة في نظام التشغيل، الخاصة به.

والآن كشف هوكينج وإنتل عن النظام الجديد ACAT للتواصل وهي اختصار لـ Assistive Context-Aware Toolkit اي أداة التعرف على السياق المساعدة توفر له اختصارات عدة تمكنه من التحدث، وان يقوم بعمليات البحث أو أن يرسل الرسائل الإلكترونية. كما يمنحه التحكم بتوقيت نطقه للكلمات أثناء الحديث. وهو نظام مفتوح المصدر لاستخدامه من قبل المبرمجين والمطورين لتسخيره لحالات مشابهة لمن يعانون من مشاكل في التواصل.

تفاصيل الجهاز ومكوناته الاساسية

يتكون نظام التواصل الجديد من ثلاثة اجزاء رئيسية. الجزء الاول خاص بالادخال input والذي يعد من الانظمة الاكثر تحديا في حالة هوكينج لانه لا يمتلك اي تحكم على عضلاته فلا يستطيع ان يطبع كلمة واحدة او ان يضغط على ازرار لوحة المفاتيح مع تدهور حالته. لذلك تطلب النظام الجديد وسائل ادخال المعلومات إلى كمبيوتره الخاص أكثر تطورا وتعقيدا.

تم التوصل إلى وسيلة ادخال مناسبة بالاعتماد على مستشعر اشعة تحت حمراء مثبتة في نظارته والتي ترصد ادق الحركات لخده.

الجزء الثاني يتضمن تكوين الكلمات باستخدام المعلومات الواردة من المستشعر الاشعة تحت الحمراء. وهذا الجزء عبارة عن برنامج الكتروني يعرف باسم EZ Keys تم تطويره من قبل شركة Words Plus Inc عبارة عن برنامج لوحة مفاتيح تظهر على كمبيوتر لوحي مثبت على ذراع الكرسي المتحرك ويعمل من خلال بطارية الكرسي نفسها.

يقوم برنامج EZ Keys بتحريك مؤشر كمؤشر الماوس على لوحة المفاتيح في عملية مسح على مسارات عمودية او افقية على الشاشة. وعندما تصل إلى الكلمة المطلوبة يقوم هوكينج بايقاف المؤشر برعشة خفيفة من خده. كما يمكن اختيار أحرف محددة بنفس الطريقة لتشكل كلمات وجمل. كما يمكن ان يتحكم باوامر الويندوز بنفس الطريقة.

كما تم تضمين البرنامج العديد من الاوامر الاوتوماتيكية التي تتنبأ بالكلمات او الجمل التي يستخدمها هوكينج باستمرار او ان يقوم البرنامج باظهار الكلمة المطلوبة بعد معرفة اول حرف منها عدا على تصحيح الاخطاء الاملائية وكل الامور التي تسهل الامر وتوفر الوقت.

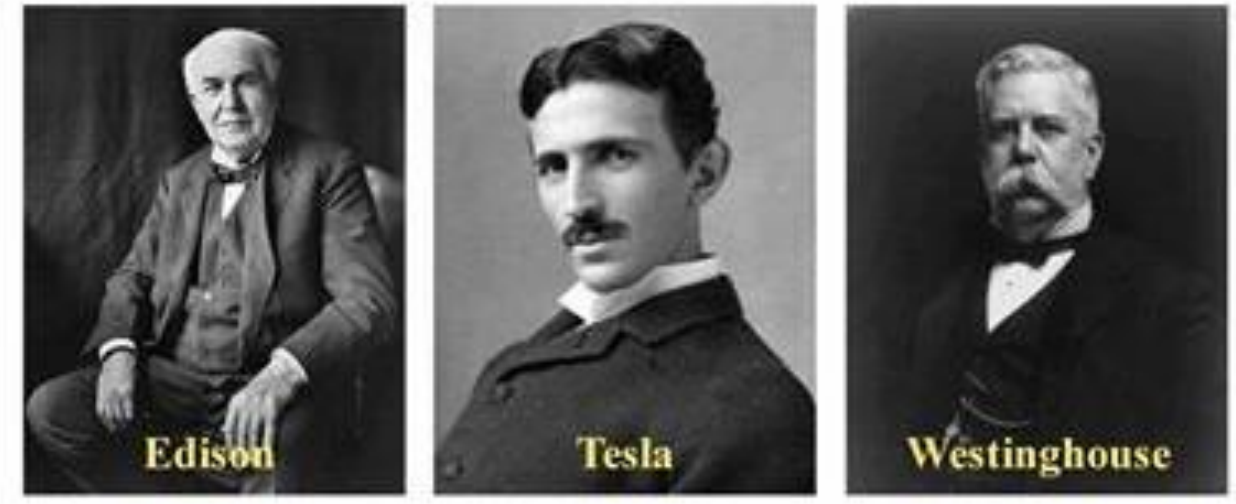
الجزء الثالث هو الجزء الاسهل تقريبا وهو المتخصص في النطق. لهذا الغرض يستخدم هوكينج مولد الكلمات speech synthesizer من تطوير شركة Speech+ والتي تنطق الجمل المكتملة بلهجات محددة اختارها هوكينج بنفسه وطلب من الشركة ان تجعل الجهاز يتحدث بها وهي صوته الحقيقة وصوت زوجته وصوت ابنته.

كما يسمح له الجهاز بالقيام بالعديد من المهام بالاضافة إلى النطق مثل فحص بريده الالكتروني وتصفح الانترنت واخذ بعض الملاحظات واستخدام السكايب للحديث مع اصدقاؤه. وقد خصصت مؤسسة انتل فريق متكامل من المهندسين يعملون فقط من اجل تطوير وتحسين هذا النظام أكثر وتزويده بالعديد من المهام خشية من تدهور صحته أكثر.

أصبح بامكان هوكينج اعطاء المحاضرات والتفاعل مع الناس بدون صعوبة كبيرة باستخدام نظام التواصل هذا، وتجدر الاشارة هنا إلى ان كل شيء يتم تطويره من اجل هوكينج يتم اتاحته لجميع المرضى الذين يعانون من نفس الحالة.

لماذا يُفضل التيار المتردد AC على التيار المستمر DC؟

بقلم أ. بدر العصيمي

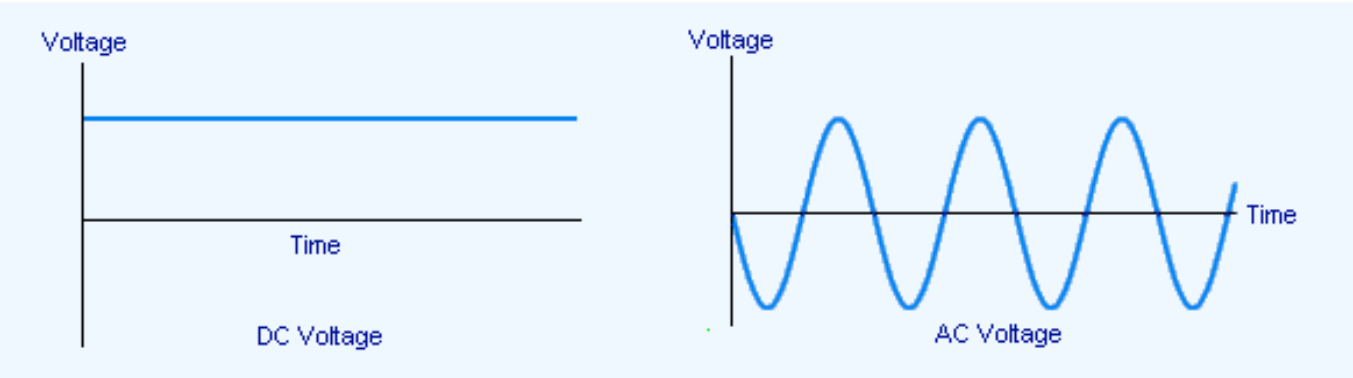


كان نيكولا تسلا (1856م -1943م) يعمل في شركة أديسون في أوروبا. فعرض عليه توماس أديسون (1847م -1931م) مبلغاً كبيراً من المال إذا تمكن من اختراع مولد مطور. وعندما اخترع تسلا المولد، رفض أديسون أن يدفع ماوعد به، قائلا: إنها كانت مزحة. فترك تسلا العمل.

ثم في عام 1884م أسس جورج وستنجهاوس (1846م -1914م) وهو رجل أعمال أمريكي عُرف بكثرة اختراعاته. شركة وستنجهاوس للكهرباء. وما هي إلا أربع سنوات حتى أقنع تسلا بالانضمام إلى شركته واشترى براءات اختراعاته. تمكن وستنجهاوس من تحسين محول مخترع في فرنسا، ولكن محرك تسلا الحثي للتيار المتردد، الذي اخترعه في 1883م، والمولد ثلاثي الطور كانا أساسيين لتحقيق حلم وستنجهاوس بنقل الطاقة الكهربائية بفاعلية على امتداد مسافات طويلة.

شهدت الفترة المتأخرة من القرن التاسع عشر انقسام العلماء إلى حزبين فيما يتعلق بنقل وتوزيع الكهرباء؛ فكان هناك حزب التيار المتردد AC الذي رأسه المخترعان تسلا وستنجهاوس، ويعارضه حزب التيار المستمر DC الذي يتزعمه المخترع الشهير اديسون، فأنشأ الأخير أول محطة لتوليد التيار المستمر في نيويورك عام 1882م، ولـ اديسون في هذه القضية مقولة مشهورة:

لا يوجد هناك مبرر علمي أو تجاري لاستخدام الجهد العالي والتيار المتردد، فهما فقط يُستخدمان لخفض الاستثمار في أسلاك النحاس والعقار. إنني أرغب شخصياً في وضع حظر مطلق على استخدام التيارات المترددة. إنها غير ضرورية، كما أنها خطيرة، ولذا فإنني لا أرى ما يبرر إدخال أي نظام لايملك عنصر الإستمرارية، ويتوفر فيه عنصر الخطر على الحياة والممتلكات.



ولكن حزب التيار المتردد تصدى لـ اديسون وفي نهاية هذه المعركة أحرز التيار المتردد النصر نظراً إلى مزاياه العملية لأنه كان باستطاعة المحولات رفع الجهد إلى آلاف الفولتات؛ ليمكن نقله، ثم خفضه، بعد ذلك؛ ليصبح ملائماً للاستخدام في المنازل والشركات. إذ عند الجهود المرتفعة يقل التيار المطلوب لنقل القدرة الكهربائية المرتفعة، وكذلك الطاقة المفقودة في صورة طاقة حرارية؛ لأن حرارة أسلاك النقل تعتمد على التيار والمقاومة. وتأكد هذا بحصول وستنجهاوس، في عام 1893م، على عقد لشركته لتأسيس محطة عند شلالات نياجرا لنقل وتوزيع الكهرباء باستخدام التيار المتردد. حتى أن اديسون بعد ظهور الكرسي الكهربائي حاول تسمية عقوبة الإعدام بالصعقة الكهربائية بـ " وستنجهاوس " لاستخدام التيار المتردد فيها، لكنه فشل في ذلك.

الإسمنت الفسفوري المضيء

م/ محمود بكر أبو خميس

مدرس مساعد بقسم الهندسة الزراعية – دمياط

نعيش اليوم في عصر الإثارة والتشويق، فالتقدم الملحوظ نحو تقليل الاعتماد على الوقود الحفري كمصدرٍ للطاقة أضحى على رأس قائمة الأولويات وقد توقعت العديد من الدراسات أن التحول نحو السيارات الكهربائية سيكون له تأثيرٌ كبير على كمية البنزين التي يستهلكها العالم خلال العقود القليلة القادمة.

في نفس الوقت يتم اتخاذ خطواتٍ كبيرة في مجالاتٍ أخرى فعلى سبيل المثال حقول طواحين الرياح أصبحت أكثر انتشارًا وذات كفاءةٍ أكبر، واستطاع التقدم المعرفي والكبير في الوقت الحالي مضاعفةَ الطاقة المُنتَجة من ألواح الطاقة الشمسية.

بعد الإسمنت «الهامس» الذي يكتم ضجيج إطارات السيارات، والإسمنت المزود بالخلايا السولارية المنتجة للطاقة البديلة، يطل علينا علماء مكسيكيون بإسمنت مطعم بالفوسفور ينير الشوارع دون الحاجة إلى أعمدة الإنارة التقليدية.

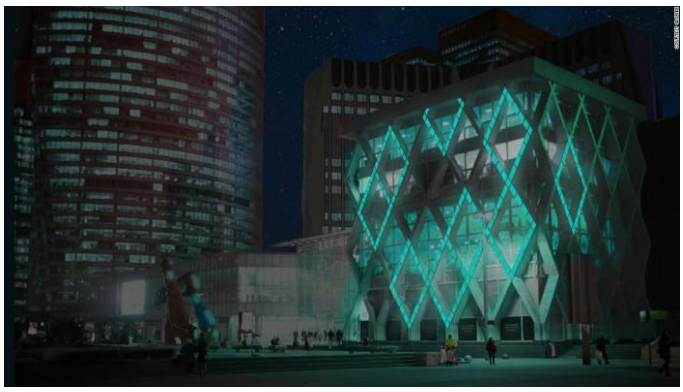
على صعيدٍ آخر، فإن التطور التكنولوجي استطاع توظيف المواد الفسفورية لتقودنا إلى تقليل اعتمادنا على طاقة الوقود الحفري وكأحدِ أكثر الأمثلة إثارةً، هو خلط الأسمنت بموادٍ متوهجةٍ في الظلام لاستخدامها لإضاءة الممرات والمماشي.

آلية العمل وجهودٌ علمية

توصل مجموعةٌ من الباحثين بالمكسيك في جامعة (ميتشواكان دي سان نيكولاس دي هيدالغو Michoacan University de) San Nicolás de Hidalgo) إلى خلطةٍ أسمنتية جديدة يُمكن استخدامها بالممرات والطرق وحتى المباني، والتي تتوهج بدون الحاجة لاستخدام مصادر الطاقة المُصنَّعة من الإنسان يتألف البحث من خلطة إسمنتية قياسية تحتوي على مواد فسفورية، يقوم العنصر الفسفوري بامتصاص الضوء القادم من أشعة الشمس ليُعيد إطلاق هذا الضوء بالليل لتُضيء الممرات للمشاة، وراكبي الدراجات، وحتى السيارات.

ووفقًا لما قاله الباحثون، فإن هذه الخلطة الإسمنتية باستطاعتها امتصاص أشعة الشمس حتى في ظل وجود الغيوم لتظل مُضيئةً لمدة تدوم حتى 12 ساعة.

علق موقع (Scientific American) بأن: «عن طريق استخدام الإضافات، استطاع العلماء مَنع تكوُّن البلورات والتي تتكوَّن بشكلٍ طبيعي مع عملية إنتاج الأسمنت، مُكونين بهذا الأمر مادةً ذات بناءٍ غير بلوري بحالة مُشابهة للزجاج حيث تسمح بمرور الضوء إلى داخلها وأن تغيير نسبة الإضافات المُضافة أثناء عملية تصنيع الأسمنت تُنظم كلًا من شدة الإضاءة ولونه حتى لا تتسبب شدة الإضاءة بتشتيت السائقين عند استخدام الخلطة على الطرق مثلا.



طريقة تصنيع الأسمنت الفسفوري

الأسمنت الفسفوري المُضيء يتم صناعته بشكلٍ تقليدي مثل الأسمنت العادي، على الرغم من أن الباحثين لاحظوا أن إضافة

المواد الفسفورية المضيئة يُحدِث تغييرًا في بناء المنتج النهائي نتيجةً لذلك، هذا الأسمنت المضيء من المُفضَّل استخدامه فقط كمادة مُغطية فوق الأسطح الأُخرى كطبقة من الأسمنت القياسي.

كما لاحظت مجلة (Science Alert) العلمية أن هناك بعض العقبات التي مازالت موجودة ويجب التغلُّب عليها قبل التداول التجاري للأسمنت الفسفوري المُضيء فعلى سبيل المثال، لا زال الباحثون يدرسون أفضل طريقة لمعالجة هذا النوع من الأسمنت عند تلفه.

يا تُرى، هل سيأتي علينا هذا اليوم اليوم الذي نتخلى فيه عن الإضاءة بصورها التقليدية ويستعيض بدلًا عنها بـ (الإسمنت الفسفوري المُضيء)؟!

فالأسمنت المضيء أو المتوهج عبارة عن أسمنت مُعالج بطريقة تسمح له بإمتصاص الاشعة الشمسية في ساعات النهار وإعادة إصدارها ليلاً على شكل ضوء متوهج يضيء ما حوله، بحيث يمكن استخدامه لإضاءة الطرقات والجسور والارصفة والمباني.

الاسمنت مادة معتمة ذات لون باهت وغير منفذة للضوء، ويقتصر استخدامها في مجال البناء لقوتها وصلابتها لكن توصل العالم المكسيكي خوسيه كارلوس إلى ابتكار قلب المعايير بتحويل الاسمنت المعتم الى اسمنت مضيء وذلك بالتعديل في التركيب الداخلي للإسمنت وإزالة البلورات المسئولة عن عدم نفاذية الإسمنت للضوء، مما نتج عنه جل يسمح بإمتصاص الاشعة الفوق بنفسجية من المصادر الضوئية وإعادتها على شكل وهج في الظلام يضيء ماحوله.

سوف يجلب هذا الابتكار الاقتصادي الفريد الكثير من الاستثمارات المربحة بسبب توفيره للطاقة الكهربائية عند استخدامه في إنارة الطرقات والمباني وفي ظل الطلب العالمي الكبير على الأسمنت في البناء ويمكن استخدام هذه النسخة المحسّنة من الإسمنت في طلاء المنازل داخليا وخارجيا، وممرات الدراجات الهوائية، والطرق السريعة، وحتى الطلاء الداخلي لبرك السباحة.

وحصل العالم المكسيكي على براءة اختراع لابتكاره المطوّر للإسمنت، الذي يقول إنه يحافظ على خواصه المشعة لمائة سنة على الأقل بعكس المواد البلاستيكية الفلورسنت والتي لا تدوم، ويمكن أن يعمل حتى في الأيام الغائمة والأماكن الداخلية، طالما أنه يتعرّض إلى الموجات فوق البنفسجية خلال النهار.

أما ألوان الأضواء المتاحة إلى الآن فهي الأزرق والاخضر، و يعمل الفريق البحثي حاليا للتوصل إلى إسمنت يطلق اللون الأبيض والأحمر والبنفسجي.

ابتكار إسمنت فوسفوري يضيء شوارع المكسيك

قال خوسيه كارلوس روبيو، من جامعة سان نيكلاس في مكسيكو، إن الإسمنت المضيء سيعني انتهاء عالم أعمدة الإنارة الشارعية وهذا يعني أن الشارع نفسه سيضيء الطريق لسائقي السيارات، وهذا سيقتصد بطاقة كهربائية عظيمة على المستوى العالمي وأكد روبيو أنه وفريق عمله قضوا تسع سنوات في تطوير الإسمنت الفوسفوري ، يعمل الفوسفور في الإسمنت على امتصاص ضوء الشمس، المباشر وغير المباشر، وكل أشعة فوق بنفسجية، في النهار ثم يطلقها في المساء مجددًا بشكل ضوء وبعد انقضاء النهار، غياب الشمس، يستطيع الشارع أن يشع بالنور طوال 12 ساعة كاملة.

والإسمنت الفوسفوري لا يختلف عن الإسمنت العادي، وفق روبيو، لأنه عبارة عن مسحوق يضاف إليه الماء فيتحول إلى كتلة جيلاتينية تتصلب بالتدريج ، إلا أنه أكثر متانة ثم تمت إضافة مادة أخرى «قشرية» إلى مزيج الإسمنت والفوسفور، مهمتها منع الضوء من اختراق طبقة الإسمنت بالكامل وهذا هو سر متانة الإسمنت الفوسفوري، الذي قدر له روبيو الصمود فترة 100 سنة قبل أن تستجد الحاجة لترميمه.

التجارب العملية لاستخدام الأسمنت الفسفورى

ستبدأ جامعة سان نيكلاس، بالتعاون مع الحكومة المكسيكية، بتبليط بعض الشوارع الريفية، وبعض دروب الدراجات بـ«إسمنت روبيو» قبل أن ينتقلوا إلى الشوارع الكبيرة، مشاريع تبليط شوارع بعض البلدات والطرق المخصصة للدراجات الهوائية ومن الممكن التحكم بشدة إضاءة الشارع، كي لا تغشى أعين سائقي السيارات، من خلال التحكم بكمية المادة الفوسفورية به ويمكن أيضًا التحكم باللون المطلوب للنور، وهناك الآن لونان هما الأزرق والأخضر، ولكن من الممكن إضافة ألوان أخرى ، وأخيرًا، يؤكد روبيو، أن الإسمنت الفوسفوري رئيف بالبيئة، ولا تنطلق منه أي مواد متطايرة أو مشعة ضارة.

وحسب ما أفاد موقع "سيانس أليرت" العلمي فإن الإسمنت الجديد سينير الشوارع أمام السائقين دون الحاجة إلى أعمدة الكهرباء التي تستهلك كمية كبيرة من الطاقة.

والإسمنت الجديد مزيج من الفسفور والإسمنت والماء وغيرها، وتتحول مع مرور الوقت إلى كتلة جيلاتينية صلبة.

الليل مضيءٌ بأنوارٍ كونية!

صبح وجيه القيق

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

كثيرون نحن، بكل تفاصيلنا العلمية والعملية، ولكننا قليلون التأمل في مخلوقات الله عز وجل، فبرغم من الجمال الكوني والرونق الطبيعي لطبيعةٍ كونيةٍ شاسعةَ الجمال، فلا يتأمل فيها إلا من أحب علمها حباً خالصاً لها!

اليوم أتحدث محاولاً ابراز صورةً سماويةً لنا جميعاً، فالله سبحانه وتعالى خلق الإنس والجان وخلق الليل والنهار وخلق الأرض والشمس وخلق .....إلخ

فما زاد الله صدقاً تصديقنا وإيماننا بكليمات نطقت!، وإن تعدوا نعمة الله لن تحصوها .... فهل الليل والنهار نعمة لنا ؟!، ولما لم تكن الدنيا بأكملها نهاراً ؟! ولم الليل؟ وما الفائدة من الليل ؟!

فقال الله سبحانه وتعالى في محكم كتابه العزيز:

أَلَمْ تَرَ إِلَى رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلًا (45) ثُمَّ قَبَضْنَاهُ إِلَيْنَا قَبْضًا يَسِيرًا (46) وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ اللَّيْلَ لِبَاسًا وَالنَّوْمَ سُبَاتًا وَجَعَلَ النَّهَارَ نُشُورًا (47) سورة الفرقان

وهذا تفسير جزء من الآيات: "وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ اللَّيْل لِبَاسًا" سَاتِرًا كَاللِّبَاسِ "وَالنَّوْم سُبَاتًا" رَاحَة لِلْأَبْدَانِ بِقَطْعِ الْأَعْمَال "وَجَعَلَ النَّهَار نُشُورًا" مَنْشُورًا فِيهِ لِابْتِغَاءِ الرِّزْق وَغَيْره"

ومن الناحية الفيزيائية فلولا التمدد الكوني لما كان الليل لباساً، أي ساتراً لكل أفعالنا صالحها وسيئها، فلولا التمدد الكوني لكان الليل أشد نوراً من النهار!، ولطغى نور الليل الساطع على نور النهار الخافت!، فهل ما نتحدث به هو خزعبلات فيزيائية أم إنها حقيقة علمية؟!

إنه يا سيدي التفكر والتأمل في آية الليل، الأمر الذي استرعى اهتمام أحد العلماء في أن يطرح على العالم العلمي هذه المعضلة العلمية:

فلو كان الكون استاتيكياً "غير متمدد" أي غير متجدد التوسع، وإلى المالانهاية في حجمه!، لرأيت نجمة في كل اتجاه !، حيث إن الكون متجانسٌ في كل شيء، أي أن النجوم موزعةٌ فيه بانتظامٍ شديد ورونق رائعٌ بكل ما تحمله اللكمة من معاني، حيث إننا نرى وبوضوح العشوائية المنظمة! بالرغم من التحفظ على المصطلح، فهذا أقل ما يمكن وصفها به، وبما أنك سوف ترى نجمة في كل اتجاه، إذن لابد وأنك سوف ترى الليل شديد الإضاءة ذو خلفية نجمية كونية المعالم، حيث لا مكان فيه لنقطة ظلام نهائيا بالنسبة لنا!، والحقيقة التي نبصرها هي أن الليل مظلمٌ، فما هو التفسير الجلل لهذه الظاهرة؟

نعم كما قال هذا العالم وكما نقول اليوم وكما تبرهنه العلوم الفلكية اليوم!، هناك نجمة في كل اتجاه، لدرجة تكوين خلفية نجمية على سمائنا مما يجعل النور في كل اتجاه، ولكن الحقيقة الصادمة لنا هي أن الكون متمددٌ!!!

إذا فما دخل تمدد الكون في ظلام الليل عندنا ؟؟!، إن تمدد الكون يجعل النجوم تبتعد عنا رويداً رويداً، حيث أن ثابت هابل يصف مقدار التمدد بشكلٍ واضح، ولكن ما المشكلة في كون النجوم تبتعد عنا ؟!، إن هذا لن يؤدي لظلام السماء طالما أن عدد نجومها يكاد يكون لانهائي !، فالمشكلة إذاً؟، المشكلة ليست في ابتعاد النجم ذاته أو أقرانه من النجوم، و لكن ابتعاد النجم سوف يعمل بشكل واضح على مد طول الضوء الواصل منه إلينا و الذي بدوره سوف يزيد الطول الموجي للضوء الواصل إلينا، حيث إن الطيف الضوئي مرتب ترتيب تنازلي من القصير الموجة للطويل كالتالي: جاما- إكس- فوق بنفسجي - مرئي - تحت أحمر-ميكروويف - راديو ، حيث أن عند تمدد الكون فان خط الضوء استطال من الضوء المرئي وكذلك الميكروويف الغير مرئي و بالفعل هناك خلفية كونية نجمية لليل الدامس، لكنها خلفية غير مرئية لأنها استطالت فأصبحت خلفية ميكروويفية ذات طاقة منخفضة جداً، لكن هناك طاقة لها!!، مما يجعل درجة حرارة الفراغ الكوني حوالي 2.7 كلفن، أي حوالي 270 درجة تحت الصفر.

فسبحان من منحنا نعمة الليل ورزقنا راحة لهذه الأبدان والأرواح التي خلق لنا، فما خلق الله سبحانه و تعالى عما يصفون شيئاً إلا و كانت حكمة خلقه تفوق قدراتنا العقلية بكل ما تكمن من مواطن القوة في التفكير الممتد ذا التشـعبات المرجانية المتعددة، فنحمد الله على كل ما أعطى وكل ما وهب، فقال سبحانه وتعالى في محكم كتابه العزيز: وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِتَبْتَغُوا فَضْـلًا مِنْ رَبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا (12) سورة الاسراء

إيلون ماسك: المجنون الذي يحقق أحلامنا

بقلم حسني حاتم أبو شباك

ربما أسرتنا بعض تلك الأحلام في طفولتنا، السفر إلى أحد الكواكب، والعيش فيها، والكثير من تلك الأحلام والأمنيات التي ظننا جميعًا أنها ستكون المستحيل الرابع بعد المستحيلات الثلاثة المعروفة، تلك الأحلام والأمنيات جاءها أخيرًا من يحققها، لن أبالغ في هذه العبارة: إن «إيلون ماسك» محقق أحلام البشرية، هذه الأحلام التي لم يظن أحد في يوم من الأيام أنه سيأتي أحد ويبدأ التفكير بها، محاولًا تحقيق ولو شيئًا بسيطًا منها. لذا، سأتحدث في هذا المقال عن أحد أهم العقول البشرية في القرن الواحد والعشرين، وهو إيلون ماسك.

إيلون ماسك وصراع النشأة

ولد إيلون ماسك في 28 يونيو في عام 1971 لأب جنوب أفريقي وأم كندية في جنوب أفريقيا، وأمضى طفولته هناك حتى وصل إلى عامه السابع عشر، ثم هاجر إلى كندا هربًا من الخدمة العسكرية الإجبارية في جنوب أفريقيا، وللبحث عن فرصة لتطوير نفسه في مجال الحاسوب، بعد أن تمكن من إنشاء لعبة صغيرة عليه، ثم غادر كندا واتجه إلى أمريكا، وهناك حصل على الجنسية الأمريكية ودرس الفيزياء وإدارة الأعمال.

بداية الصراع مع الأحلام

مع بدء ظهور الإنترنت وانتشاره انتبه إيلون ماسك للثورة التي سيحدثها وجوده، فقام بإنشاء أولى شركاته «Zip2»، وهي دليل للمواقع المحلية على الإنترنت، كانت تقوم بتوفير الخدمة لبعض المواقع الشهيرة كصحيفة النيويورك تايمز، ثم قام ببيعها إلى شركة «Compaq» للحواسيب بما يقارب 300 مليون دولار، ليصبح مليونيرًا وهو في العشرينيات من العمر، وقام بعدها بإنشاء شركة تختص بالحوالات المالية والخدمات المالية تُدعى «x.com»، وبعدها اندمجت مع الخدمة الأشهر «Paypal»، حتى تم شراؤها من قبل شركة التجارة الإلكترونية «Epay» مقابل ما يقارب مليار دولار.

لم يكتفِ إيلون ماسك بأن يكون مليونيرًا وحسب، فبدأ بتحقيق أحلامه التي أرادها دومًا، أنشأ شركة «spacex» المختصة بالفضاء عام 2002؛ ومن هنا بدأت حياته الحقيقية، فبعد ذلك قام بإنشاء شركة «تسلا Tesla – المتخصصة في السيارات الكهربائية.. أليس هذا من الجنون.

افشل ثم افشل ثم افشل!

هناك قانون معروف في الحياة يسري على جميع البشر، وهو لكل مجتهد نصيب، فكل إنسان يحاول ويفشل، فيحاول ويفشل مرة أخرى، ثم مرة أخرى، لابد في النهاية أن يصل، وهكذا كان الرجل الحديدي إيلون ماسك، عندما بدأت شركته «spacex» بتصنيع الصواريخ الخاصة لرحلات الفضاء، بدأ بصاروخ «فالكون 1» الذي انفجر بعد إقلاعه، ثم انفجار ثانٍ لنفس الصاروخ بعد سنة من إطلاق الأول، ثم انفجار ثالث لنفس الصاروخ في العام الذي يليه، لكن هذه المرة كان محملًا بقمر صناعي.

بعد كل هذه المحاولات الفاشلة لإطلاق أول صاروخ للفضاء من الشركة لم يستسلم إيلون ماسك، وبدأ المحاولة من جديد، وفي العام الذي تلا الانفجار الثالث نجح أخيرًا بإطلاقه، ثم قام بعدها بإعادة إطلاقه مرة أخرى، ولكن محملًا هذه المرة بشحنة تجارية إلى الفضاء.

2008 عام النكسات

لابد أن يمر على كل إنسان فترة في حياته تكون صعبة كثيرًا، حتى يكاد يفقد الأمل من الحياة، لأن كل المصائب غالبًا ما تجتمع فيها واحدة تلو الأخرى، وهكذا كان عام 2008 مع إيلون ماسك، ففي البداية كان انفجار صواريخ «فالكون» واحدًا تلو الآخر، إلى أن وصل للانفجار الثالث الذي كان في عام 2008، وفشل شركة «Tesla» الذريع، وأوشك إيلون ماسك على الإفلاس، فبدأ بالدفع لشركاته من ماله الخاص ومن بعض القروض، ثم استثمرت وكالة «ناسا» بما يقارب مليار ونصف دولار في شركته «spacex».

عندما تصل للقمة يبدأ التحدي الحقيقي

بعد عام النكسات، بدأت شركات إيلون ماسك بالإنتاج الذي أدى إلى وصوله إلى ما هو عليه اليوم. شركة «Tesla» أطلقت أولى سياراتها الكهربائية تحت اسم «رودستر Roadster»، ثم سيارات من نوع «S» النموذج المصمم للعائلات، وقد أثبت سيارات الشركة جدارتها، فأصبحت شركة السيارات الأعلى قيمة سوقية في الولايات المتحدة.

شركة «spacex» قامت بإطلاق صواريخ جديدة باسم «فالكون 9» وكان مصممًا ليعود للأرض بعد انفصال الرأس عنه في الفضاء، وككل مرة بدأت المحاولات تلو الأخرى بانفجار تلو انفجار، حتى جاء العام السعيد لإيلون ماسك ولجميع سكان الأرض عام 2015، حيث نجح «فالكون 9» في الهبوط سالمًا على منصة أرضية، ثم في العام التالي قام بإطلاقه مرة أخرى لكن هذه المرة نجح في الهبوط على منصة بحرية متحركة.. إنه يكتب التاريخ.

شركة «Solarcity» المتخصصة في الطاقة النظيفة وتركيب الألواح الشمسية، من خلالها ابتكر إيلون ألواحًا ملتصقة بأسقف المنازل بدلًا من الأسقف العادية.

إيلون صاحب الأفكار المجنونة

لم يكتفِ إيلون ماسك بكل ذلك، فقد قدم عدة أفكار لمشاريع مجنونة، ومنها ما قام بإنشاء شركة لها، ومنها مشروع «هيبرلوب Hyperloop»، وسيلة نقل فائقة السرعة تشبه القطار، لكن أكثر أمانًا منه ومن الطائرة، وهي عبارة عن كبسولات تتحرك على وسادات من الهواء المضغوط داخل الأنبوب، وتصل سرعتها لسرعة أكبر من سرعة الصوت –هذا هو الجنون بحد ذاته- وأيضًا مشروع «نيورالينك Neuralink» الذي تم تأسيس شركة له، ويهدف من خلالها لتصنيع رقائق تُزرع على الدماغ البشري، بهدف المساعدة في الاندماج مع التكنولوجيا.

من المشاريع الغريبة كذلك، «بورينج كومبني Boring company»، وهي شركة أطلقت حديثًا، وتهدف لإيجاد حلول لأزمة المرور من خلال حفر أنفاق تحت الأرض لكن بطريقة مختلفة نوعًا ما.

إيلون ماسك وهوس الكوكب الأحمر

إنها الفكرة التي تزعج إيلون منذ سنوات، في هذا المشروع يأتي قول «ستيف جوبز» الشهير: «الحلم ليس الذي تنام وتحلم به، بل الذي لا تستطيع النوم بسببه.»

حلم الكوكب الأحمر، من منا لم يحلم بأن يعيش على أحد الكواكب يومًا ما. حلم المريخ بدأ يكبر مع إيلون شيئًا فشيئًا من إطلاق أول صاروخ إلى الفضاء للأغراض التجارية، حتى تحول هذا الحلم إلى حقيقة بعد نجاح صواريخ «فالكون» بالهبوط سالمة، بدأ التفكير جديًا في إرسال البشر إلى المريخ، وإقامة مستعمرات على سطح الكوكب الأحمر. وفي إحدى المقابلات التي أجراها إيلون سُئل: لماذا تريد إقامة مستعمرة على المريخ؟ فكانت الإجابة أنه من المحبط جدًا ألا يكون في مستقبلنا كائنات تعيش على عدة كواكب.

صاروخ «فالكون» الثقيل والحلم الذي بدأ يتحقق

أعلن إيلون مطلع هذا العام عن الصاروخ الأضخم على وجه الأرض، «فالكون الثقيل Falcon Heavy»، أما عن تفاصيل الصاروخ فكان محملًا بسيارة «تسلا» الخاصة بإيلون ماسك، ومدعمًا بصاروخين «فالكون 9»، وكانت رحلة الصاروخ الضخم هو إرسال سيارة «تسلا» إلى مدى المريخ، أما الصواريخ المعززة فعادت إلى الأرض سالمة، وبهذا يؤكد إيلون أنه في السنوات القادمة ربما ينجح بالفعل في إرسال البشر إلى المريخ.

وأخيرًا.. إيلون المجنون والعبقري!

بكل تأكيد لم أكتب هذا المقال الطويل من أجل أن أريكم إنجازات إيلون ماسك التاريخية، بل هدفي من هذا المقال هو الاستفادة من حياة الرجل الحديدي الذي يعد الشخصية الأكثر تأثيرًا في العصر الحديث، لهذا دعونا نتعلم منه الإصرار على أحلامنا حتى إذا كانت صعبة المنال، ففي بداياته قال عنه الناس إنه مجنون ولن يحقق أي شيء لأن طموحاته تعد من المستحيلات، لكن في كل سنة يبهرنا إيلون بابتكار جديد أو فكرة مجنونة جديدة، هذا ما أسميه المحافظة على القمة، نعم يصح عنه أنه المجنون والعبقري في نفس الوقت!

مجلة الفيزياء العصرية

Modern Physics Magazine

www.modernphys.com modernphys.com

علم الفلك والتنجيم

بقلم ميسون ابوحميدة

علم الفلك من أول العلوم التي جذبت الإنسان، واهتم به من قديم الزمان. ودراسة الفلك تحقق شعورا عميقا بمدى قدرة الخالق وبديع صنعه.

والكثير في مجتمعنا يخلط بين التنجيم وعلم الفلك وهنا سأوضح الفرق بينهما.

علم الفلك - Astronomy

هو علم استكشاف ودراسة الكون بما فيه من أجرام سماويه كالشمس والقمر والكواكب والنجوم والمجرات وما بينهما ... الخ.

وتعتمد دراستها على قوانين الفيزياء والرياضيات والكيمياء وأصبح علم الفلك علم مستقل بذاته ويندرج تحته العديد من الفروع مثل:

علم الفيزياء الفلكية Astrophysics - وهو العلم المختص بدراسة الظواهر والصفات الفيزيائية لأجرام السماء.

علم القياسات الفلكية - Astrometry وهو مختص بقياسات مواقع النجوم والأجرام في قبة السماء.

علم الفلك الراديوي – Radio Astronomy وهو مختص بدراسة (الأمواج الراديوية) المنبعثة من الأجرام السماوية.

علم الفلك بالأشعة تحت الحمراء، الأشعة فوق البنفسجية، أشعة جاما وبالأشعة السينية

علم الكونيات - Cosmology وهو مختص بالبحث ودراسة أصل الكون، وبنيته، وعناصره.

علم الكوسموجوني - Cosmogony، وهو علم تاريخ الفلك ويشمل التصورات الفلكية عند الأمم ويمكن اعتباره علم الهيئة القديم. وأيضا اندرج تحته العديد من الصناعات مثل صناعه الصواريخ وصناعه بدلات الفضاء وغيرها.

التنجيم - Astrology

حين نظر الانسان الى السماء وجد أن النجوم على شكل مجموعات وإذا تم توصيل خط وهمي بين كل مجموعه من النجوم فإنها تكون شكلا أو صورة، وهي تدل على المنطقة التي تظهر فيها مجموعة محددة من النجوم. و في عام 1930 قسّم الاتحاد الفلكي الدولي السماء إلى 88 كوكبة، وذلك لتوحيد أشكال الكوكبات وعددها بعد أن كانت تتخيلها كل من الحضارات القديمة بشكل مختلف. وكل كوكبة من الكوكبات الـ 88 تحتل جزءًا معيّنًا من السماء، وبالتالي فقد أصبح كلٌّ من أجرام السماء تابعا لكوكبه.

و من هذه الكوكبات 12 كوكبه تمر خلالها الشمس و القمر و الكواكب الثمانيه ظاهريا (اي كما نشاهدها من الارض) في دائرة تسمى دائرة البروج Ecliptic و أطلق على الكوكبات اسم الأبراج Zodiac.

ومن هنا اختلط علم الفلك عند الكثير من الناس بالتنجيم ذلك لتصورهم وجود علاقات وروابط بين موقع الشمس وحركتها في دائرة البروج والقمر وتنقله في منازله واقتران الكواكب وبين بعض الغيبيات التي تتعلق بمستقبل البشر كالحظ والسعادة ولكن في الواقع التنجيم خرافه لا يقوم على اي سند علمي او عقلي وكل ما هناك ان الانسان عند قراءته لحظه فانه يتاثر به سلبا او ايجابا ومنهم من يتخذ قرارات مصيريه في حياته بناء على قراءة البرج.

أي استفسار حول الموضوع بامكانكم التواصل عبر رسائل صفحه علم الفلك

https://www.facebook.com/Astronumy.Science/

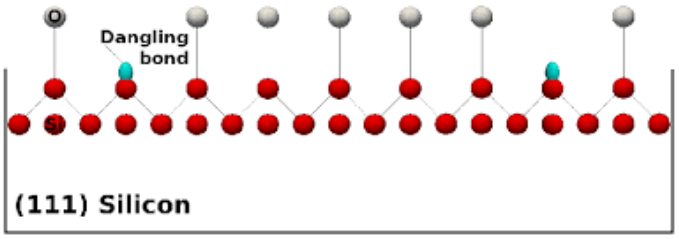
الخواص الحرارية للانظمة النانوية

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

(الجزء الثاني والاخير)

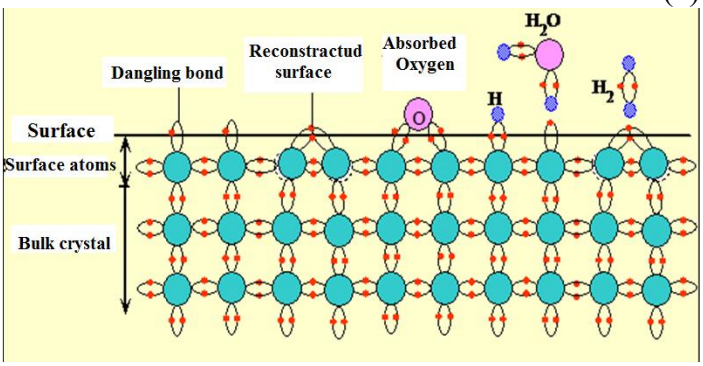
تحدثنا في المقالة السابقة عن تاثير الحجم على الصفات المواد النانوية حيث عرضنا كيفية تاثير نقصان الحجم على التوصيلية الحرارية ونقصانها للمواد، حيث ان التوصيلية الحرارية للاغشية الرقيقة النانوية (Thin film) ذات بعد نانوي واحد اعلى من السلك النانوي (Nanowire)ذات بعدين نانويين ، وهو اعلى من حيث القيمة من جسيم نانوي (Nanoparticle)، ($K_{thin\ film} > K_{nanowires} > K_{nanoparticle}$)

ان معرفة التركيب البلوري (كيفية ترتيب الذرات داخل المادة) للعناصر ضرورية لفهم خواص تلك المادة، وعمليا وجدت ان ليس هناك بلورة تامة التركيب(perfect crystal) اي خالي من العيوب وذلك لعدة اسباب وهي :- 1- سطح البلورة: يشكل عيبا من عيوب البلورة لان الدورية التي تمتلكها البلورة سوف تضطرب على السطح ، (بسبب نقصان عدد الذرات المحيطة بالذرة) وبالتالي نقصان عدد الاواصر مقارنة بالذرات الداخلية مع وجود اواصر سائبة (Dangling bond)كما في شكل (1)



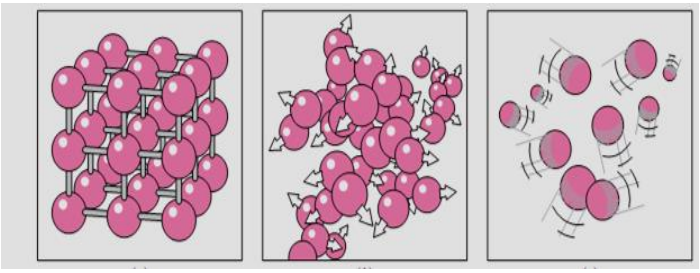
شكل (1) الذرات السائبة على سطح المادة (Dangling bond)

2- التشوهات والشوائب والتي من الصعب التخلص منها وكذلك الفجوات (vacancies) بين الذرات والذرات البينية (interstitial) وايسوتوبات نفس المادة والتي تختلف كتلتها عن كتلة الذرة الاصلية.
3- الاهتزازات الحركية للذرات حول مواقع استقرارها يسبب ازاحة الذرة عن مواقعها الاصلية اعتمادا على درجة الحرارة.
ان الذرات السطحية للمادة تكون في محيط يختلف عن محيط الذرات الداخلية، لهذا فان تصرفات الذرات السطحية مختلفة عنها، فمثلا الذرات السطحية يرتبط مع ذرات بخار الماء او مع اكسجين ويتاكسد اويشكل اصرة اضافية مع الذرات المجاورة كما هو مبين في شكل (2)



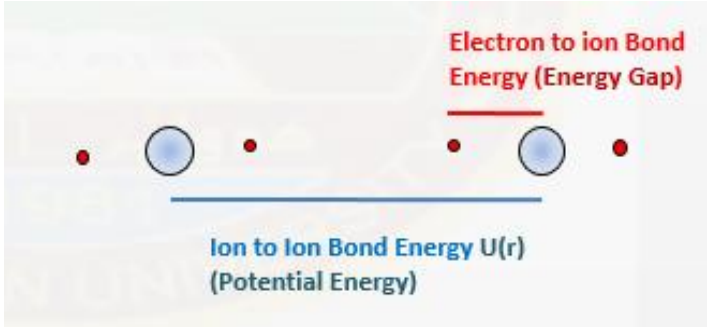
شكل (2) الذرات السطحية وتصرفاتها الشاذة

المواد في الانظمة العيانية (Macroscopic system) اي المواد ذات الحجم الكبير (Bulk) فان لذرا ت السطح تاثير قليل على صفات تلك المواد لذلك يهمل هذا التاثير، اما في الانظمة النانوية فله دور كبيرو يتحكم في خواصها . ان تاثيرات السطح يبدا عند ابعاد المادة يقترب من (100) نانومتروعندما يصل ابعاد المادة الى (10) نانومتريصبح المادة مرنا (soft material) علما ان سمك الطبقة السطحية هو (5) نانومتر، التركيب البلوري للمادة يبقى دون تغيير حتى تصل ابعاد المادة الى ما يسمى نصف قطر الحرج (Critical radius:-r_c) وهو القطر الذي عندها اغلب الذرات يقع على السطح المادة، وان لكل مادة (r_c) خاص بها، ان حجم المادة التي تكون اقل من هذا القطرينتهي عندها التركيب البلوري ويتحول المادة الى الجزيئات ويتحلل كما في شكل (3).



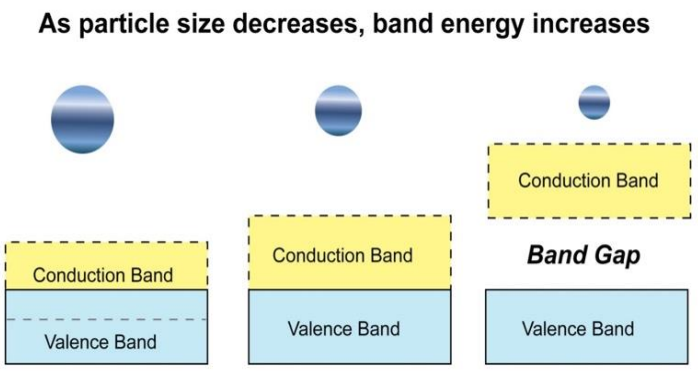
شكل (3) تغيير التركيب البلوري للمادة وانحلاله عند وصول حجم المادة الى القطر الحرج

لفهم كيفية تغيير الخواص الثرموداينميكية مثل (درجة الانصهار، التمدد الحراري ،الحرارة النوعية، انتروبي، وطاقة التماسك) مع الحجم نحتاج الى مراجعة سريعة للاواصر بين الذرات وكيفية تغييرها مع نقصان الحجم. ان الاصرة او طاقة الربط المتكونة بين ايون مع ايون اخر يعبر عنها بطاقة الجهد (potential energy)، اما الاصرة بين الكترون مع ايون يعبر عنها بفجوة الطاقة (Energy Gap)وكما هو مبين في شكل (4) في المواد ذات ابعاد كبيرة (Bulk) فان المسافة بين الايونات قريبة اي ان طول الاصرة بين الايونين قصيرة ولهذا فان طاقة الجهد كبيرة (Large Potential Energy) وفي الوقت نفسه فان المسافة بين الالكترون والايون صغيرة فهذايعني ان فجوة الطاقة صغيرة (Small Energy Gap).



شكل -4 الاصرة بين الايونات وبين الايون مع الالكترون

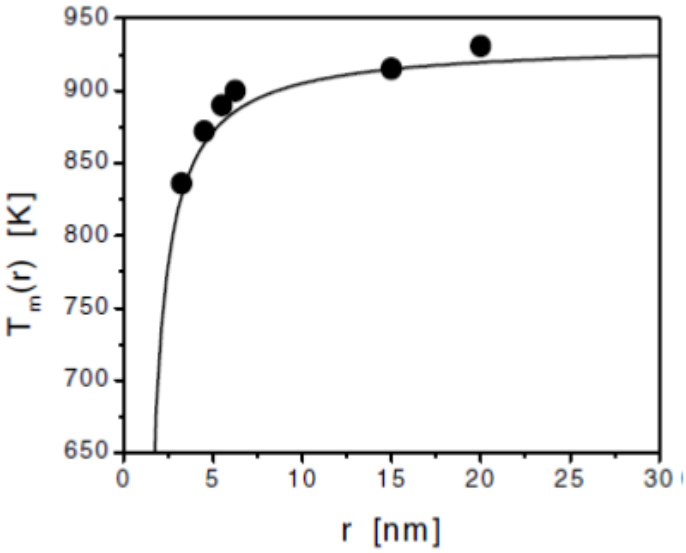
اما الحالة في الانظمة النانوية فان الايونات بعيدة عن بعضها والمسافة بينها كبيرة ويعني (Small Potential Energy) اي ان طاقة الجهد تكون صغيرة و فجوة الطاقة كبيرة(Large Energy Gap) وكما في شكل (5) فمثلا فجوة الطاقة لمادة السليكون في حالة (Bulk)هو (E_G =1.08ev) وقيمتها لنفس المادة عندما ابعادها في حدود بضع نانومتر هو (E_G =3 ev).



شكل (5) ازدياد فجوة الطاقة بنقصان الحجم

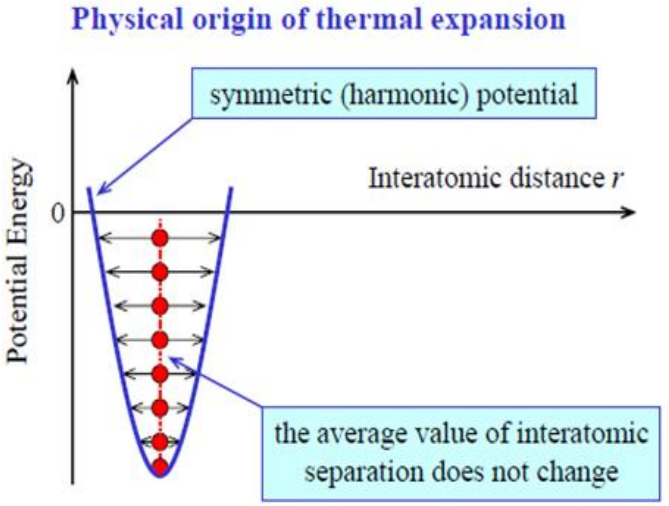
وفيما يلي الخواص الثرمودانميكية للانظمة النانوية وكيفية تغييرها مع الحجم :-

درجة الانصهار (Melting point):- من المعلوم ان درجة انصهار المادة له علاقة بقوة او ضعف الاصرة بين الذرات فمثلا مادة الماس هو اقوى مادة في الطبيعة لها درجة انصهار عالي لانه يمتلك اصرة قوية حيث ان الماس ينصهر تحت ضغط (10 GPa and 5000 K) ويعادل(4726.85 °C). ولكن عند تغيير حجم شريحة من المادة مثلا المنيوم الى حدود النانو فان درجة الانصهارللمواد يقل الى درجة ملحوظة كما في شكل (6) والسبب في ذلك هو انه عند نقصان حجم المادة فان طول الاصرة يزداد وبالتالي حجم وحدة الخلية (unit cell) يكبر مما يؤدي الى ضعف الاصرة وسهولة كسرها اي انصهار المادة.



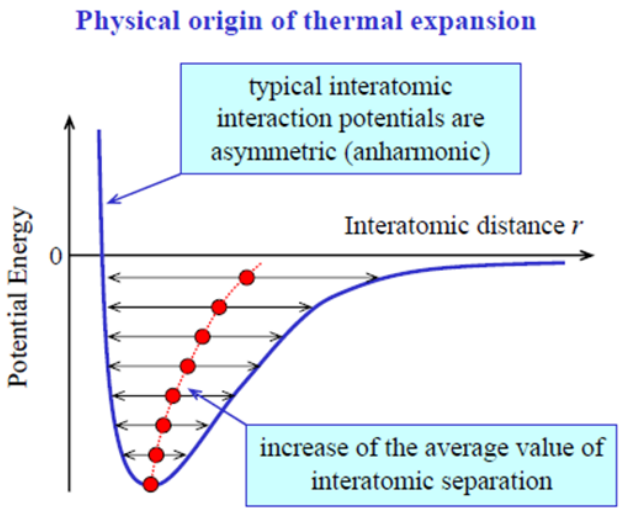
شكل (6) العلاقة يبين نقصان درجة الانصهار لمادة الالمنيوم مع حجم المادة

التمدد الحراري (Thermal Expansion):- ان التمدد الحراري للمواد يعتمد على شكل طاقة الجهد بين الذرات فعندما يكون شكل طاقة الجهد متناظرا فليس هناك تمدد حراري مهما تم رفع درجة حرارة المادة كما في شكل (7) وهذا الشكل المتناظر للجهد لايوجد في الطبيعة



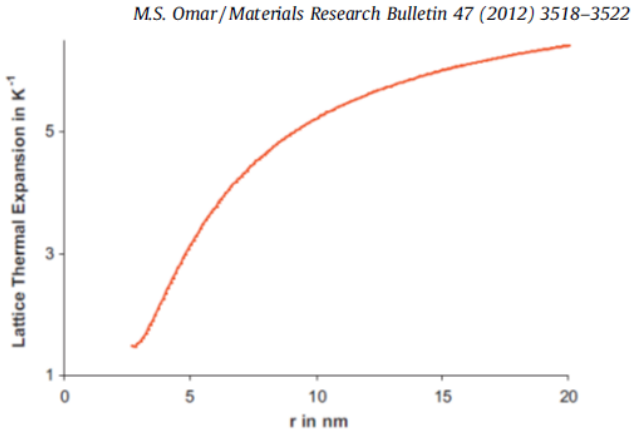
شكل (7) طاقة الجهد متناظر يعني استحالة تمدد المادة مع رفع درجة الحرارة

اما اذا كان شكل طاقة الجهد غير متناظر كما في شكل (8) فان التمدد الحراري يحصل مع زيادة درجة الحرارة اي يزداد معدل سعة تذبذب الذرات.



شكل(8) طاقة الجهد اللامتناظر يسبب التمدد الحراري للمادة عند رفع درجة الحرارة

ان تمدد الحراري هو دالة لاهتزاز الذرات، وفي الانظمة النانوية فان طول الاصرة كبيرة نسبيا مقارنة مع جسم صلد ولكنه ضعيف مما يؤدي الى نقصان الاهتزازات الشبيكة الذرية (Lattice vibration) وبالتالي نقصان التمدد الحراري (عندما يؤول اهتزازات الذرية الى الصفر فان تمدد الحراري ايضا يؤول الى الصفر) كما في شكل (9).



شكل (9) العلاقة يبين نقصان التمدد الحراري مع حجم المادة

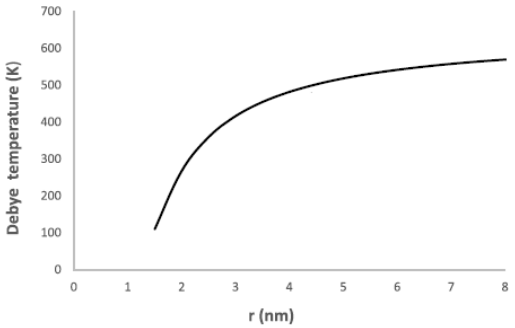
الحرارة النوعية (Specific Heat Capacity):- الحرارة النوعية للمادة يعتمد على درجة الحرية للذرات حيث يزداد بزيادته فمثلا الذرات في السوائل يمتلك حرية كبيرة في الحركة لهذا يملك السوائل حرارة نوعية عالية مقارنة مع الاجسام الصلبة. بالنسبة للانظمة النانوية وعلى نفس المبدا فان الحرارة النوعية يقل مع نقصان الحجم بسبب زيادة طول الاصرة والذي يؤدي الى انخفاض اهتزاز الذرات.

الانتروبي (Entropy):- ان نقصان اهتزاز الذرات يؤدي الى انخفاض انتروبي للمواد النانوية حيث ان انتروبي دالة مباشرة لاهتزاز الذرات لهذا نرى ان انتروبي للغازات اكبر منها للمواد السائلة والصلبة.

طاقة التلاصق (Cohesive Energy):- ويعرف بانها الطاقة اللازمة لفصل المادة الى الذرات المنفردة وعادة يكون بين الذرات المتشابهة من نفس النوع وانه دالة مباشرة لقوة الاصرة وبما ان المواد النانوية اواصرها ضعيفة فان طاقة التلاصق تكزن قليلة للمواد النانوية .

درجة حرارة ديباي (Debye Temperature):- ان كل الخواص الثرموداينميك يعتمد على عامل مهم وهو درجة حرارة ديباي وهو عبارة عن حساسية المادة واهتزاز ذراتها مع درجة الحرارة ويعتمد على كتلة المادة وقوة الاصرة ومعامل يونغ .كبر كتلة الذرات للمادة يؤدي الى نقصان حرارة ديباي وكذلك فان قيمة درجة حرارة ديباي يكون عاليا للمواد ذات كثافة قليلة وبالنسبة للمواد ذات صلادة عالية فان قيمة حرارة ديباي تكون قليلة، بالنسبة للمواد النانوية فان ضعف الاصرة يؤدي الى انخفاض اهتزاز الذرات وبالتالي نقصان درجة حرارة ديباي مع الحجم وكما هو مبين في شكل ادناه

A. KH. Alassafee, M.S. Omar / Journal of Taibah University for Science 11 (2017) 1226–1231



شكل (10) نقصان درجة حرارة ديباي مع الحجم

واختم المقالة بما قاله العالم الفيزيائي باولينك ان الله خلق المادة الصلبة المنتظمة وان السطح هو من عمل الشيطان.

"God has created crystals, surfaces are the work of the devil."

أجرى الحوار وأعده: محمد محروس عريف

إن حب العلم والمعرفة لا يتقيدان بعمر ولا بمكان ولا بمصدر، والإنسان المفكر والناجح دائما يسعى للعلم والمعرفة وتطوير ذاته طوال حياته، وإن امتلك هذا الإنسان قلبًا كبيرًا وحبًا صادقًا أصبح مصدرًا للمعرفة والعطاء، وشرارة الإلهام لكثير من العاشقين للعلم والهاوين له، ويصبح قدره تغيير مجتمع بأسره، يسعد أسرة تحرير مجلة العلم أن تلتقي في هذا العدد بالفلكي المصري الرائع مهندس (عصام جودة) واحد من أشهر الشخصيات الفلكية المصرية المعاصرة، ومؤسس الجمعية المصرية لعلوم الفلك، على الرغم من كونه غير متخصص في الفلك إلا أنه قدم انجازات كبيرة في نشر ثقافة علم الفلك بمصر.

في البداية نرحب بضيفنا الكريم مهندس عصام جودة، مرحبًا بك على صفحات مجلتنا، ويشرفنا أن تكون ضيف شرف هذا العدد.

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

البطاقة الشخصية والعائلية.

عصام الدين حسن جودة، مواليد بني سويف 1970/9/26 الإقامة الحالية حي المقطم بالقاهرة – متزوج ولي 4 أبناء ثلاثة أولاد أكبرهم طالب بكلية الهندسة – وآخر العنقود طالبة بالصف الثالث الإبتدائي.

التدرج التعليمي في مصر

تعلمت بالمدارس الحكومية .. وحصلت على الثانوية العامة علمي رياضة عام 1987 .. التحقت بكلية الهندسة جامعة القاهرة تخصص هندسة مدنية وتخرجت عام 1992، التحقت فيما بعد بعدد من الدورات التدريبية من أجل تنمية مهاراتي في الهندسة دون الالتحاق بأي مسارات أكاديمية أو دراسات عليا في الهندسة.

التدرج الوظيفي والعمل الحالي.

التحقت مباشرة بسوق العمل في تنفيذ المشروعات الإنشائية بمصر والإمارات، وحاليًا أعمل مدير مشروعات بشركة إنشائية كبيرة بمصر.

نشاطكم الحالي في علم الفلك يدل على حب عميق، حدثنا عن بداية عشقكم لهذا العلم، وسبب تغيير مساركم من الهندسة إلى علم الفلك.

مازلت أعمل في مجال الهندسة ولم أغير مساري مطلقًا، بينما اهتمامي بعلم الفلك جاء نتيجة شغف وهو ما زال نشاط تطوعي، تعود بدايات عشقي لعلم الفلك منذ نعومة أظافري، عندما كنت في الثامنة من عمري تقريبًا، في تلك الأيام كنت مازلت أقيم في مسقط رأسي بقرية (ببا) محافظة بني سويف عند جدي وجدتي - رحمهما الله - والتي تبعد 15 كم عن مدينة بني سويف، وكانت تلك القرية في هذا الوقت لم يصل إليها التيار الكهربي وهي من القرى النائية تمتاز بصفاء الجو حيث لا يوجد أي أضواء تحجب ضوء النجوم ليلاً، فكانت السماء حينها غاية في الروعة والجمال، حيث كنا نشاهدها في هذا التوقيت مثلما نشاهدها اليوم عندما نخرج في رحلات سفاري في الصحراء البعيدة مثل وادي الحيتان بالفيوم، فكنت أجلس مع أصدقائي في جلسات سمر ليلاً فوق أسطح منازلنا البسيطة خاصة في ليالي الصيف الصافية، ولم يكن لنا تسلية سوي بعض الألعاب البسيطة، فكانت تلك الألعاب لا تلفت انتباهي، حيث كنت أجد متعتي في الإستلقاء على ظهري وتأمل النجوم، وأتساءل عن سبب اختلاف ألوانها وضياءها، ولماذا هناك نجوم تتحرك (الشهب) وكنت أسأل عنها، ولكن في النهاية لم يشبع فضولي الإجابات البسيطة والتي لم تكن ترقى للمستوى العلمي، وكنت لا أقتنع كلام القرويين عن النجوم، لذا اتجهت للقراءة والبحث والاطلاع في علم الفلك، حيث كنت أسافر كل عام لمعرض القاهرة الدولي للكتاب وأقتني العديد من الكتب الفلكية للتعمق أكثر بهذا العلم الجميل، ولكن للأسف لم أستطيع الربط بين ما قرأته وبين ما كنت أشاهده في السماء ليلاً.

الموهبة وحب العلم يجب اثقالهما بالدراسة والإطلاع، كيف اثقلتم موهبتكم في علم الفلك؟

يظن الكثير من الشباب أن الدراسة تقتصر على الجامعات، ولكن الحقيقة أن الدراسة لها العديد من الطرق والمصادر، فالتعلم الذاتي والبحث الذاتي عن المعلومات خاصة تلك الأيام مع توافر الانترنت يكون أفضل من أي طرق أكاديمية أخرى، فدراستي لعلم الفلك جاءت ثمرة تعلم وبحث ذاتي بالاضافة إلى متابعة بعض البرامج التلفازية العلمية وعلى

رأسهم برنامج العلم والإيمان للدكتور الراحل (مصطفى محمود) بالاضافة إلى بعض الدورات التدريبية الفلكية التي كانت تقدمها بعض الجمعيات الأهلية والجامعات في علم الفلك.

في عام 2005 عندما كنت في الإمارات وجدت جمعية فلكية تقوم بالعديد من الأنشطة في علم الفلك، فقمت على الفور بالإشتراك فيها، واستطعت من خلال عمليات رصد النجوم تحديد المجموعات النجمية، والاتجاهات في السماء، وكيفية الرصد، وكانت تلك الجمعية تمتلك تلسكوبات عالية الجودة، تتفوق على ما كان متوفرًا بمصر في هذا التوقيت، وبهذه الأنشطة تعلقت أكثر بعلم الفلك، حيث استطعت تطبيق ما كنت أتعلمه في علم الفلك منذ ثلاثون عامًا، حتى أصبحت السماء بالنسبة لي مثل الكتاب المفتوح، أعلم جميع دروبها، لذا أطلق دائمًا عبارة (السماء بيتي)

ما هي أحلام وطموحات عصام جودة منذ الصغر، ومدى تحقق أهدافك وطموحاتك؟

كانت طموحاتي وأحلامي تتجلي في أن يتحول اهتمام المجتمع إلى العلوم والتكنولوجيا، وتصبح إحدى أساسيات الثقافة الاجتماعية، فهي تنمي مهارات التفكير لدى الإنسان وتساعده على التفكير بمنهجية علمية ومنطقية في شتى نواحي الحياة، وكيف يستفيد الإنسان من إمكانياته المحدودة، ليعطي أفضل النتائج بأقل الإمكانيات، حيث مازلت مقتنع أنه في هذا العصر لا سبيل لتقدم الدول إلا بالاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا، وألا يقتصر العلم على أروقة الجامعات، بل يتعداه ليصبح ثقافة عامة، ليخرج المزيد من العلماء ويبذل أقصى ما في وسعه ليحقق هذا الهدف.

هل أثر حبكم لعلم الفلك على تخصصكم في الهندسة؟

هناك جزء مشترك كبير بين الفلك والهندسة المدنية، هو بالأساس ما يخص التعامل مع كروية الأرض وحساب المثلثات الكروي وكروية السماء أو ما يسمى الميكانيكا السماوية، وهو يتم تدريسه في الهندسة المدنية كما يتم تدريسه في علوم الفلك، حيث يتم التعامل مع الأجرام السماوية على أنها نقاط موجودة على كرة السماء.

كيف استفاد عصام جودة الفلكي من عصام جودة المهندس؟

تعلمت في إدارة المشروعات فنون الإدارة وكيفية التخطيط الجيد للمشروعات بداية من الصفر وحتى الإنتهاء من المشروع، حيث فادني كثيرًا في التخطيط لإنشاء الجمعية المصرية لعلوم الفلك، وعمل الأنشطة الخاصة بها، وتنظيم أعمالها.

انتقل عصام جودة من التنمية والتطوير الذاتي في علم الفلك إلى نشر الثقافة الفلكية بين أفراد المجتمع، ما الأسباب التي أدت إلى هذا التحول؟

السبب الرئيسي هو الإنهيار الثقافي للمجتمع، نتيجة استسقاءه المعلومات من التراث الشعبي والعادات والتقاليد القديمة، والإعتماد على الخرافات والخزعبلات، والبعد عن الأساليب العلمية للتخطيط لحياته، بالرغم من أن العلم يساعد على تبسيط الأمور والوصول إلى الهدف بسرعة كبيرة جدًا، بالإضافة إلى أن كل إنسان لديه حب وشغف بموضوع معين يحب دائما أن يتحدث عنه، خاصة إذا كان يتعلق بموضوع رائع مثل علم الفلك والسماء، فعندما يفهم الإنسان هندسة السماء وروعة تكوينها يشتاق دائمًا للحديث عنها، علاوة على ذلك الإيمان بأن العلم هو مفتاح تطور الفكر والمجتمع، وتعطش المجتمع الشديد لفهم ما يدور في السماء من فوقه، كانت هذه الأسباب الدافع الرئيسي وراء التحول لنشر الثقافة الفلكية في المجتمع.

الجمعية المصرية لعلوم الفلك، فكرة طموحة لاقت جماهيرية كبيرة، كيف فكرتم في إتخاذ هذه الخطوة والقفزة؟ ومن ساندكم ودعمكم في ذلك؟

بعد رحلة اغتراب دامت خمس سنوات بالإمارات مارست خلالها عشقي للسماء بشكل عملي من خلال الجمعية الفلكية هناك، لذا عندما عدت إلى مصر عام 2009 بدأت رحلة البحث عن أشخاص مثلي يحبون علم الفلك، وقد استغرق مني الأمر طويلاً حتى وجدت نشاط وحيد وهو محاضرة إسبوعية عن علم الفلك يلقيها الدكتور محمد أحمد سليمان أستاذ الفيزياء الشمسية بالمعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية كل يوم جمعة بعد صلاة الجمعة مباشرة بجمعية الدكتور مصطفى محمود - رحمه الله - وكان حينها عدد الحضور قليل جدًا .. ومحاضرة تلو محاضرة شعرت أنا وكل زملائي بضرورة الإنتقال لمستوى أعلى لا يقتصر فقط على سرد المعلومات بل يتخطاه إلى ممارسة الفلك بشكل عملي خاصة وأننا كنا مجموعة هواة داخل جمعية خيرية للدكتور مصطفى محمود أحد العاشقين لعلم الفلك والذي احتوت جمعيته على تليسكوب بسيط لا يلبي طموحاتنا .. لذا بدأت رحلة البحث عن أي جمعية فلكية .. وللأسف لم نجد .. من هنا بدأت فكرة إنشاء الجمعية المصرية لعلوم الفلك تتبلور في أذهاننا، هدفها الحالي نشر ثقافة علم الفلك في المجتمع، وكان من قبيل الصدفة أن الاختصار الإنجليزي لاسمها حمل نفس اختصار الوكالة الأوربية للفضاء ESA.

فلم يساندنا أو يدعمنا أحد.. بل كنا نحن نواة الجمعية في حدود خمسة أو ستة أفراد، بعد ذلك زاد عددنا إلى أربعة عشر فردًا وهم المؤسسين الرسميين للجمعية عام 2012 ولضعف الإمكانيات لم نستطيع السير في باقي الإجراءات إلا عام 2014 بعدما استطعنا الحصول على مقر رسمي للجمعية، وتم الإعلان رسميًا عن إنشاء الجمعية في 24 مارس 2015 ، فهي جمعية حديثة جدًا، تعتمد على الجهود الذاتية، ولم نتلق أي دعم من أي جهة، وكما يقولون (بدأنا من الصفر تمامًا).

هل هناك جمعيات فلكية مشابهة في مصر والوطن العربي، أم أن الجمعية المصرية لعلوم الفلك هي أول جمعية فلكية؟

تقريبًا تعتبر الجمعية المصرية لعلوم الفلك هي أول جمعية مصرية متخصصة في علوم الفلك، فعلى حد علمنا لم يسبقنا أحد إلى تأسيس جمعية فلكية مصرية، وقد تكون الوحيدة الآن، بسبب توقف نشاط الجمعية الفلكية المصرية بجامعة القاهرة، أما بالنسبة للوطن العربي هناك الكثير من الجمعيات الفلكية والتي نتواصل معها بشكل قوي من خلال بعض الأنشطة المشتركة، كما نقوم بحضور المؤتمر العربي لعلوم الفضاء والفلك، والذي يعقد كل عامين بإحدى الدول العربية، وقد قمت بحضور أحد تلك المؤتمرات بعمان، وتعتبر من أنشط الجمعيات الجمعية الفلكية السورية، والجمعية الفلكية الأدرنية، والجمعية الفلكية العمانية، وفي الإمارات، والجزائر وتونس لهم أنشطة رائعة جدًا.

الصعوبات التي واجهتكم في إنشاء الجمعية المصرية لعلوم الفلك.

نحن جمعية أهلية غير هادفة للربح، تعتمد على الجهود الذاتية، فقد كانت أول الصعوبات التي واجهتنا هو الالتزامات المادية للجمعية وفي مقدمتها الحصول على مقر رسمي للجمعية، وتجهيزه ليلائم نشاط الجمعية وهو أمر غاية في التكلفة، بالإضافة إلى تكاليف الأنشطة في بداية التأسيس وذلك لقلة عدد المشتركين بالجمعية، كما كنا نحتاج إلى الكثير من الأدوات مثل التليكسوبات، أما ثاني الصعوبات هو كيفية جذب المجتمع المصري لعلوم الفلك خاصة أن الثقافة الفلكية المنتشرة بين أفراده هو التنجيم، لذا كنا في بداية الأمر نواجه صعوبة بالغة في إقناع الناس بأنشطتنا العلمية، خاصة أن الاهتمام بالثقافة العلمية في مصر ضعيف، لذا كان التفاعل مع الناس في بداية التأسيس غير مجدي، خاصة أننا كنا نحتاج بعض التبرعات لدفع أنشطتنا للأمام، وهو الأمر الذي كان يثير مخاوف العديد من الناس تجاه ما نقوم به.

واجهنا أيضًا بعض الصعوبات بسبب الظروف الأمنية التي تمر بها البلاد في تلك الفترة الزمنية، حيث كانت معظم أنشطتنا تعتمد على السفر بعيدًا في الصحراء وسط الأماكن النائية، وكثيرًا ما قمنا بتنظيم أنشطة ثم نتفاجيء بغلق الأماكن التي خططنا للسفر إليها بسبب دواعي أمنية فكنا نلجأ لإلغاء النشاط، أو الصعوبات الخاصة بشراء بعض التليكسوبات القوية، أو استقدامها من الخارج، كنا نجد بعض التحفظات الأمنية على تلك التليسكوبات، ولكن بفضل الله استطعنا أن نكمل مسيرتنا وأن نستمر في التطور والنمو، وأن نحقق الكثير من أهدافنا ونكسب ثقة الناس في فترة زمنية قصيرة.

ما هو المقر الحالي للجمعية، وهل لها فروع في باقي المحافظات، وكيف يمكن الاشتراك فيها؟

مقر الجمعية لعلوم الفلك بمساكن أطلس بالمقطم، مدينة القاهرة، وللأسف ليس لدينا فروع في باقي المحافظات، لأننا جمعية حديثة ومنشأة بالجهود الذاتية ونمونا المالي مازال ضعيفًا.

أما بالنسبة للاشتراك في الجمعية، يتم عن طريق التقدم بطلب العضوية لمجلس إدارة الجمعية، مرفق به صور شخصية ورسوم اشتراك رمزية سنوية، ويجدد الاشتراك السنوي بمبلغ رمزي ستون جنيهًا فقط لا غير، ويحق له الإنتخاب والترشح لمجلس إدارة الجمعية، كما يحصل بموجبه العضو على بعض المميزات والتي ما زالت ضعيفة بعض الشيء نظرًا للظروف المادية للجمعية، وتتلخص في بعض الأنشطة المجانية أو المخفضة للأعضاء.

ما هي الأنشطة التي تقوم بها الجمعية؟ وما هي أكثر الأنشطة التي لاقت جماهيرية أكبر؟

نقوم بعمل ندوات عامة ومحاضرات، وبعض الأمسيات الفلكية، وهي عبارة عن عرض توضيحي يعقبه رصد بالتليسكوبات داخل المدينة لبعض الأجرام السماوية التي يمكن رؤيتها داخل المدن، بالإضافة إلى ورش عمل لتنمية بعض المهارات الفلكية مثل استخدام التليسكوبات، وقراءة السماء، بالإضافة إلى الدورات التدريبية لمن يريد التعمق في علم الفلك، وقد لاحظنا تجاوبًا كبيرًا في دورتين تدريبيتين، لذا قمنا بإعادتهما أكثر من مرة، وهما أساسيات علم الفلك المستوى الأول والمستوى الثاني، كما نقوم بعمل رحلات علمية للصحاري والمراصد كي نعلم الناس بعض المهارات العملية الفلكية بشكل أفضل، بعيدًا عن أجواء المدن المليئة بالتلوث والتشويش الضوئي على ضوء الأجرام السماوية في المدن، وكانت الرحلات والأمسيات الفلكية هي أكثر الأنشطة التي لاقت جماهيرية غير مسبوقة، وبفضل الله تميزنا بها بشكل جيد جدًا.

المنشورات والأعمال التي قامت وتقوم بها الجمعية.

ليس لدينا أي مجلات أو منشورات في الوقت الحالي، ولكننا نقوم حاليًا بالتخطيط لنشر مجلة خاصة بالجمعية، كما قمنا بعمل أول فيلم وثائقي مصري عن علم الفلك بالاشتراك مع قناة ON Ent، الفيلم بعنوان (رحلة إلى أعماق الكون) حيث قمنا بتجهيز المادة العلمية الخاصة به، بالإضافة إلى ذلك المنشورات اليومية على صفحتنا الخاصة بالفيس بوك، والتي تهدف إلى زيادة وعي الناس بعلم الفلك.

منذ تأسيس الجمعية نشارك بشكل منتظم في معرض القاهرة الدولي للكتاب، بدور صغير على الرغم من أنه أول ركن فلكي في معرض القاهرة الدولي للكتاب، وبفضل الله لاقى تجاوبًا كبيرًا مع الناس، حيث يحضر إلينا كثير من الناس من أرجاء مصر خلال فترة المعرض، كما كان له أكبر الأثر من خلال الاحتكاك المباشر بالجماهير المحبة والعاشقة للعلم والإطلاع، فنقوم بتجميع كل ما يتعلق بعلم الفلك من كتب ومنشورات وأدوات وتليسكوبات، ومجسمات فلكية مثل مكوك الفضاء وعرضه للجمهور لمن يريد اقتناءها.

من المنشورات التي لاقت استحباب الكثير من الناس وكانت تعرض لأول مرة في مصر ما يسمى stars wheel أو عجلة النجوم، وهي خريطة للسماء من جزئين يتحركان فوق بعض لكي تعرض شكل نجوم

السماء في أي وقت في السنة نحدده على الخريطة لأي ساعة في الليل في مصر وأي بلد على خط عرضها.

أهم انجازات الجمعية؟

يعتبر أهم انجازاتنا من وجهة نظري هي الصحوة الفلكية واهتمام الإعلام بالفلك في مصر خلال الآونة الأخيرة، حيث بدأ الناس يهتمون بعلم الفلك، كما أن الوعي العلمي في مصر بدأ ينمو خلال الفترة الأخيرة، وأعتقد أن معظم هذا النمو كان بسبب أنشطتنا الفلكية وجهود الجمعية المصرية لعلوم الفلك، وذلك على مدار ست سنوات حيث بدأنا العمل بشكل فعلي عام 2012 حتى قبل التأسيس الرسمي للجمعية، وبالفعل لاحظنا تأثير قوي وواضح على المجتمع المصري خلال تلك الفترة الزمنية القصيرة بالنسبة لإمكانياتنا البسيطة، وجهودنا الذاتية دون أي دعم مالي، أيضًا من انجازات الجمعية المصرية لعلوم الفلك كما ذكرنا الاشتراك في أول فيلم وثائقي مصري عن علم الفلك، وطباعة أول خريطة نجوم مصرية خاصة بسماء مصر، وخلال الفترة القادمة نخطط لبناء مرصد خاص بالجمعية.

أهم الخطط المستقبلية التي تسعى إليها الجمعية.

نسعى في الفترة القادمة لتطوير المقر الحالي للجمعية عن طريق زيادة حجمه كي يستوعب أعداد أكبر وأنشطة أكبر، بالإضافة إلى طموحنا لإنشاء أول مرصد فلكي خاص بالجمعية بالقرب من القاهرة، حتى يتسنى للناس الوصول إليه بسهولة وممارسة أنشطتهم بشكل عملي، أو حتى إجراء بعض الأبحاث الخاصة بهم، كما نسعى أيضًا كخطوة تالية لإنشاء هذا المرصد، إقامة مرصد آخر أبعد في عمق الصحراء من أجل مشاهدة الأجرام السماوية التي لا يمكن رؤيتها إلا في الأماكن النائية والمعزولة، وسيكون هذا المرصد أكثر تخصصًا لمن يريد عمل أبحاث أو التعمق في الرصد الفلكي، وقريبًا سنقوم بتأسيس موقع الكتروني على الانترنت خاص بالجمعية المصرية لعلوم الفلك، من أجل نشر كل أعمالنا وأنشطتنا وأفكارنا ومعلوماتنا الفلكية بشكل أكبر وأوسع من الفيس بوك، كما سنقوم بنشر مجلة الكترونية عن الفلك، وبعدها سنقوم بنشر المجلة بشكل ورقي في السوق ليتناسب مع كل الخلفيات العلمية والأعمار ومع كل ميول أفراد المجتمع.

نخطط أيضًا في المستقبل لزيادة حجم أنشطتنا لتتعدى الوطن العربي إلى العالم كله، عن طريق التواصل والمشاركة مع المؤسسات العلمية العالمية، لنستقبل الفلكيين من كل أنحاء العالم، كل هذه المخططات هي ما يدور في أذهاننا في الوقت الحالي، وبتقدم الزمن قد تلوح في الأفق أفكار جديدة لتطوير أنشطتنا وطموحنا الفلكي.

لكل إنسان هدف وطموح ورؤية للمستقبل، حدثنا عن رؤية مهندس عصام جودة للمستقبل وكيف ينظر إليه؟

بالإضافة إلى ما سبق أتمنى أن تكون الجمعية المصرية لعلوم الفلك هي الجمعية الأساسية والمرجعية الفلكية الأولى في مصر، وتكون إحدى الجمعيات الفلكية الكبرى في الوطن العربي، وأن تصبح من الجمعيات الفلكية المعروفة والمشهورة على مستوى العالم بإذن الله.

أفضل جزء في السماء يحب أن ينظر إليه عصام جودة دائمًا.

بالنسبة لعصام جودة ليس هناك جزء من السماء مفضل عن الآخر، فالسماء دائمة التغير طوال العام، وتلك من مميزات السماء، أنها دائمة التغير، وبالتالي تجعل الإنسان لا يمل ولا يكل ولا يفتر عشقه لها، ودائم البحث في أسرارها، كلما كانت السماء صافية كانت أجمل وأروع، فنجوم الشتاء تتميز بلمعانها الشديد، خاصة في عدم وجود السحب، بينما تتميز سماء الصيف بشدة وضوح مركز مجرة درب التبانة، فكل وقت له جماله.

كل قصة نجاح تلعب الأسرة دورًا كبيرًا فيها، دور الأسرة في حياة عصام جودة.

والدي (رحمه الله) كان معلم رياضيات وكان يعشق الرياضيات، وقد تخرج من جامعة عين شمس عام 1951 عندما كان يطلق على الجامعة اسم (إبراهيم باشا الكبير) وكان من العشرة الأوائل على دفعته، وتم تكريمه من خلال الملك فاروق شخصيًا، وحصل خلال التكريم على صورة من الملك فاروق موقع عليها بخط يده، وكان مؤهل لبعثة للخارج، ولكن لظروفه العائلية لم يتمكن من السفر، لذا كان اهتمام والدي بالرياضيات ونبوغه فيها، زاد في حبي للعلم والرياضيات بشكل كبير، وقد استفدت من هذا العشق بالإضافة إلى دراستي للهندسة في التخيل الفراغي، والذي يفيد في دراسة علم الفلك، خاصة الفلك الكري، أو الميكانيكا السماوية، أو الديناميكا الفلكية، وكان والدي بالنسبة لجيله كان منفتح على الثقافة بشكل كبير، وكان يحب دائمًا أن نجرب كل شيء جديد، لذا كان لكل فرد في أسرتي اهتماماته الخاصة، وكان كل منا لا يعيق اهتمام الآخر بل كنا نحترم اهتماماتنا ونساعد بعضنا البعض.

لكل إنسان ناجح مثل أعلى يقتدى به، ليصل إلى هدفه، المثل الأعلى والقدوة في حياة عصام جودة.

بالنسبة لي ليس هناك مثل أعلى تحديدًا، فكل إنسان له عيوبه ومميزاته ونمطه الخاص به، فأنا أبحث في كل الأشخاص الناجحين عن مميزاتهم، واتعلم منها، وعيوبهم وأتفاديها، ومع ذلك أجد نفسي منجذبًا لبعض الشخصيات العلمية بعض الشيء مثل الدكتور مصطفى محمود (رحمه الله)، وكارل سيجان الأمريكي، والدكتور محمد أحمد سليمان (رحمه الله) والذي لم يسعفني الحظ في الاستفادة منه سوى لعامين فقط.

كلمة مهندس عصام جودة لشباب مصر.

القوة الأولى في العالم والمستقبل للعلم، والعلم أصبح تلك الأيام ليس حكرًا على الجامعات بل يمكن استسقاءه من عدة مصادر موثوق فيها، حيث أصبح الإنسان يستطيع أن يعلم نفسه بنفسه، عن طريق الانترنت والجامعات المفتوحة، بالإضافة إلى القراءة المستمرة، والمشاركة في الأنشطة، فالعلم سلاح لمن لا سلاح له، ولا يمكن الإستغناء عنه، ولا غنى عن الحياة بمنهجية علمية، ولا يمكن ذلك إلا عن طريق ممارسة العلم بشكل عملي في حياتي، عن طريق هواية علمية أمارسها مثل الفلك.

في نهاية اللقاء نشكرك مهندس عصام جودة على هذا الحوار المفيد والممتع، ونتمنى لك مزيد من التقدم والرقي.

Mass & Weight

في الميزان ..الكتلة والوزن

بقلم أ./ بدر العصيمي

تختلط في التعامل بين الناس كلمتا الوزن والكتلة، وتحل إحداهما محل الأخرى حتى ليعتقد الكثير أنهما تعنيان الشيء نفسه .ومثل هذا الخلط ليس حكرا في الواقع على عامة الناس..بل إن بعض المنتمين إلى مجالات علمية يقعون فيه، ويهمنا هنا أن نوضح أن لكل كلمة منهما معنى خاصا بها، وتمثل في حد ذاتها مصطلحا علميا مستقلا .الكتلة هي كمية المادة التي يحتويها الجسم، فعندما نصف كتلة جسم ما بأنها أكبر من كتلة جسم آخر نقصد بذلك أن كمية المادة الموجودة في الجسم الأول أكثر من كمية المادة الموجودة في الجسم الثاني، ولقد وجدنا من قانون نيوتن الثاني أن هناك علاقة مباشر بين الكتلة وخاصية القصور الذاتي في الأجسام؛ فكلما ازدادت كتلة الجسم كبرت مقاومته لأي محاولة لتغيير حركته والتأثير عليها، ولذا نقول إن الكتلة هي مقياس لخاصية القصور الذاتي؛ فكلما كبرت الكتلة كبر قصورها الذاتي.... .

أما الوزن فهو قوة الجاذبية المؤثرة على الجسم، والقوة غير الكتلة، ولذا فإنه من الخطأ أن نقول إن الوزن هو الكتلة، ونجد في الفيزياء أن لكل من الوزن والكتلة وحدة قياس خاصة به؛ فالوحدة التي نقيس بها الكتلة هي الكيلوجرام Kg، أما وحدة قياس الوزن فهي وحدة القوة ويطلق عليها نيوتن..... N

ودعونا نستقصي بعض آثار هذا الفرق بين مفهومي الكتلة والوزن؛ فالكتلة، لكونها كمية المادة في الجسم، لا تتغير بنقلها من كوكب إلى آخر؛ فإذا سافر رائد الفضاء إلى القمر، ووقف على سطحه فإن كتلته لا تتغير عما كانت عليه في الأرض" إذا افترضنا أنه لم يفقد بعض الشحم نتيجة لفقدان شهية مفاجيء أصابه أثناء الرحلة ."أما وزنه على سطح القمر فسوف ينقص كثيرا حيث أن قوة الجاذبية على سطح القمر تنخفض إلى حوالي سدس قيمتها على الأرض نظرا لاختلاف كتلتي الأرض والقمر.

ومعلوم أن تسارع جاذبية الأرض 9.8 بينما القمر 1.6 متر لكل ثانية تربيع .بامكانك حساب وزنك إذا علمت كتلتك وتسارع جاذبية الكوكب ستلاحظ ان الذي يتغير هو الوزن تبعا لتغير التسارع والكتلة دائما ثابتة باستخدام هذا العلاقة الرياضية(W = (m) (g حيث ان

W تمثل الوزن وتمثل m الكتلة وg تسارع جاذبية الكوكب.

لذا يبدو رائد الفضاء خفيفا وهو يتحرك على سطح القمر، ونلحظه أثناء مشيه يرتفع إلى مسافات عالية وكأنه يقفز في حركته، وهو في الواقع يخطو خطوات عادية، ولكن وزنه أخف كثيرا، ولذا يرتفع جسمه إلى أعلى مسافة أكبر بكثير من ارتفاعه على الأرض .وقد ينبري سائل فيقول لقد شاهدنا الإنجاز البشري الضخم بنزول الإنسان على القمر، وبدت لنا حركته بطيئة، فهل يمكننا أن نفهم هذا في ضوء هذه المعلومات؟

تكمن الإجابة على هذا السؤال أن هذه الحركة ناجمة عن قوة رد الفعل الناتج عن احتكاك القدمين بالسطح، وإن قوة الفعل) قوة الاحتكاك (مساوٍ لرد الفعل) قوة الدفع إلى الأمام وفقا لقانون نيوتن الثالث. وبما أن قوة الاحتكاك تعتمد على الوزن فكلما انخفض الوزن انخفضت هذه القوة، فإن هذا يعني أن قوة الدفع إلى الأمام المتاحة للشخص وهو يسير على ظهر القمر أقل بكثير من قوة الدفع الناتجة عن الاحتكاك بسطح الأرض، ونظرا إلى أن كتلة الجسم ثابتة في الحالتين، فإن رائد الفضاء يمشي بحركة بطيئة على الأرض مقارنة بحركة سيره على الأرض. وهذا الوضع يماثل المشي على سطح أملس حيث نجد أن الشخص المتحرك على سطح من الجليد - مثلا -يسير ببطء لأن الدفع المتوفر له ضئيل نتيجة لضآلة قوة الاحتكاك.

الليزر في حياتنا

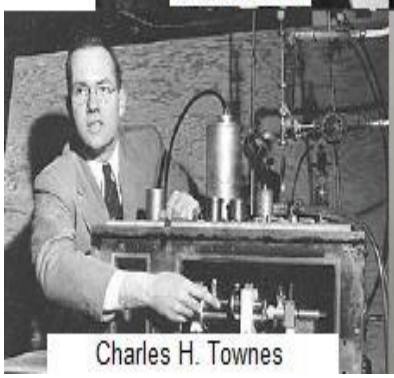
بقلم أ./ سارة سالم القماطي

باحثة بمركز البحوث النووية بتاجوراء، ليبيا

لعله من غير المعروف لدى الكثيرين بان أشعة الليزر قد ولدت عام 1917عندما نشر العالم آينشتاين ورقته المعنونة بـ (Zur Quantum Theorie der Strahlung) والتي تضمنت تأسيس فكرة الانبعاث المحفز والامتصاص المحفز والانبعاث التلقائي. وهذه هي الظواهر الثلاثة الاساسية للحصول على الليزر، وتحدث عند تفاعل الموجات الكهرومغناطيسية مع المادة، لقد بدأ التفكير في تطبيق ظاهرة الانبعاث المحفز عمليا في حدود عام 1950، ولم يتمكن العلماء من اختراع الليزر الا في عام 1960 حيث اخترع العالم ثيودور مايمان جهاز ليزر الياقوت وتحصل منه على نبضات ليزرية حمراء بطول موجي 694 نانومتر تتميز ببريق شديد في اتجاه الاشعة ولا تفقد شدتها مع زيادة بعدها عن المصدر الا ببطء شديد وكان اول ظهور لجهاز ليزر الياقوت للعامة في يوم 7 يوليو 1960.

Gordon Gould

Theodore H. Maiman


Charles H. Townes

Arthur L. Schawlow

توالت الاختراعات لآلاف الانواع من الليزرات المختلفة ودخل الليزر من اوسع الابواب الى كل مجالات الحياة العلمية والطبية والصناعية والهندسية والفنية والنووية والعسكرية وغيرها. فأصبحت المهام والحياة اسهل باستخدام الليزر.

من الضروري ان نكتب في هذا الامر الكثير والكثير لنعرف الناس والطلبة والمهتمين بالليزر وتأثيره في حياتنا، في هذا العرض سنحاول التحدث بإيجاز شديد في محاولة منا لتوضيح بعضا من جوانب هذا التأثير.

نبذة تاريخية

لقد بدأ التفكير في تطبيق ظاهرة الانبعاث المحفز للعالم آينشتاين عمليا في حدود عام 1950 وكان المشروع الناجح الأول باسم آرثر ستشاولو وكارلس تاونس

(A.L. Schawlow) (C.H. Townes)

وطلابه (الطالب غوردن قولد كان له دور بارز) عام 1954 حيث بنيت الميزر الأولى من قبلهم وكلمة ميزر هي اختصار للاصطلاح اللاتيني **MASER وهو اختصار لـ Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation** وهذا الاصطلاح يعني تكبير الموجات الماكروية بالانبعاث المحفز للإشعاع.

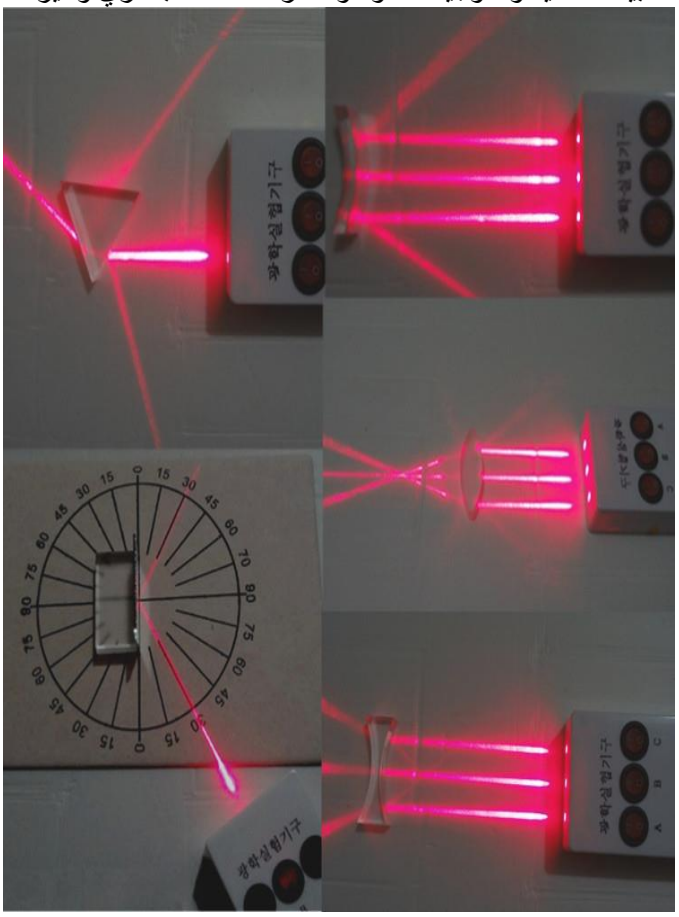
ولم ينجح العلماء في ابتكار الليزر آنذاك لعدم قدرتهم على إيجاد المادة الفعالة المناسبة (الوسط المادي) وبسبب قصر الطول الموجي للضوء المنظور والاشعة تحت الحمراء مقارنة بالموجات الميكروية، إلى أن أنجز الاختراع في عام 1960 من قبل العالم مايمان ، لقد تمكن من صناعة أول ليزر على الإطلاق بتعريض بلورات الياقوت لضوء صادر عن مصابيح وميضية من الزينون حيث انبعثت ومضات ليزرية من الأشعة الحمراء طولها الموجي 694 نانومتر تتميز ببريق شديد في اتجاه انتشار الأشعة ولا تفقد شدتها مع زيادة بعدها عن المصدر إلا ببطء شديد. كان لدى العلماء رغبة قوية في توسيع تقنية الليزر لمناطق مختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي ففي نفس العام تمكن العالم علي جافان من اختراع اول ليزر مستمر من مزيج غازي الهيليوم والنيون وفي عام 1964 تمكن العالم باتيل من الحصول على ليزر غاز ثاني اكسيد الكربون وفي عام 1971 تم اختراع اول جهاز للليزر الاكسيمر.

تعريف الليزر

كلمة ليزر هي اختصار للمصطلح اللاتيني:
Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
لون الليزر عادة ما يوصف بواسطة الطول الموجي Wavelength والوحدة الأكثر شيوعا ل للتعبير عن الطول الموجي هي النانومتر nm حيث:

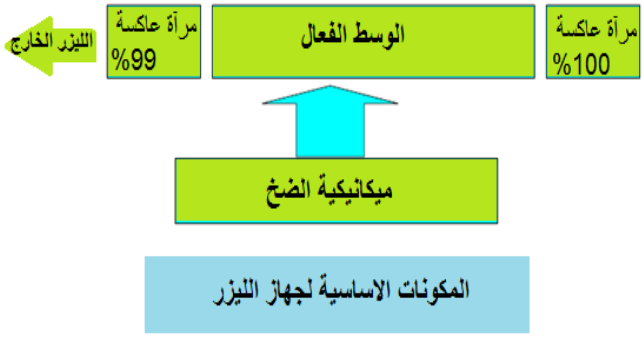
$$1nm = 1\times10^{-9}m$$

ضوء الليزر عموما هو ضوء أو إشعاع غير مؤين ويقع ضمن الأطوال الموجية التالية:
(400-700) نانومتر ضوء مرئي، (100-400) نانومتر أشعة فوق بنفسجية، (700 نانومتر-1ملم) أشعة تحت الحمراء. أشعة الليزر والضوء العادي كليهما أشعة كهرومغناطيسية ومن الخصائص المميزة للضوء وسلوكه بشكل عام:
الطبيعة المادية والموجية للضوء وظاهرة التداخل البصري وغيرها



تنطبق جميع هذه الاعتبارات على ضوء الليزر، لكن ضوء الليزر يتميز بخصائص اضافية تجعله مميزا ومؤهلا لدخول جميع فروع العلوم بأهمية بالغة جدا وهذه الخصائص هي:

جهاز الليزر



أجهزة الليزر المختلفة تتشابه بالرغم من اختلاف الاوساط الليزرية، جهاز الليزر بصورة عامة يتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية وهي ميكانيكية الضخ والوسط الفعال والمرنان

أنواع الليزرات

- توجد أنواع مختلفة من الليزرات كل منها له مميزات أساسية محددة وكل أنواع الليزرات تسمى حسب نوعية المادة الليزرية المستخدمة فيه ومن هذه الانواع:
- ليزرات الحالة الصلبة
- ليزرات الحالة الغازية
- ليزرات الصبغة (سائلة)
- ليزرات أشباه الموصلات
- الليزرات الكيميائية
- ليزر الالكترون الحر
- وهناك أنواع أخرى من الليزرات، كمثال ليزر في مجال الأشعة المؤينة! حيث تمكن العلماء من الحصول على أشعة ليزر تقع في منطقة الأشعة السينية وذلك عند استخدام بلازما السيليزيوم كوسط ليزري، تستخدم في ابحاث الاندماج النووي

الجدول التالي يوضح بعض انواع الليزرات الشائعة واستخداماتها.

نوع الليزر	سنة الاكتشاف	الاستخدام التجاري منذ سنة	الاستخدامات
الياقوت	1960	1963	معالجة المواد الغير عضوية كثقب المواد المعدنية- استخدامات طبية كإزالة الوشم
نيوديميوم غلاس	1961	1968	قياس السرعة والمسافة

ليزر شبه الموصل	1962	1965	تشغيل الاقراص المدمجة CD، DVD. استخدامات طبية حيوية ، اللحام، ضخ ليزرات الحالة الصلبة
الهيليوم نيون	1960		كأداة ترصيف- قياس الطول والسرعة
ثاني اكسيد الكربون	1964	1966	معالجة المواد كالقطع- استخدامات طبية- الاندماج النووي
نيوديميوم ياغ	1964	1966	معالجة المواد
ايون الآرجون	1964	1966	استخدامات طبية كالجراحة العامة وطب العيون والطب الشرعي- العروض-
ليزر الصبغيات	1966	1969	استخدامات بيئية دراسة التلوث الجوي- فصل النظائر المشعة- استخدامات طبية كتفتيت الحصى بالكلى
بخار النحاس	1966	1980	التشخيص الطبي التصوير فائق السرعة- الابحاث النووية وفصل النظائر المشعة
الاكسيمر	1975	1976	معالجة المواد كوسيلة لقطع اغلب المواد بلاستيك، زجاج، معادن وايضا لوضع العلامات على اغلب المواد نظرا لتميزه بقصر طوله الموجي- استخدامات طبية كقطع الانسجة البشرية وتصحيح النظر

بعض الاستخدامات لليزر

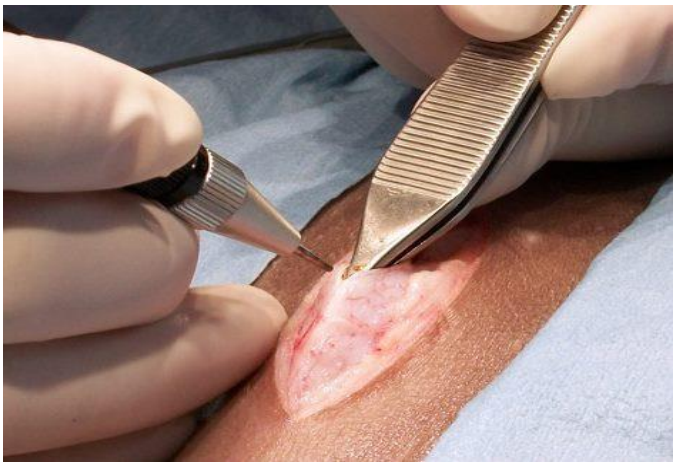
الليزر له استخدامات عديدة في مختلف مجالات الحياة ولا يمكن تغطيتها بالكامل سنسلط الضوء على بعض منها وباختصار شديد:

1- الاستخدامات الطبية

أهم انواع الليزرات المستخدمة في الطب هي ليزر ثاني اكسيد الكربون وليزر النيوديميوم ياغ وليزر الاكسيمر وليزر ايون الآرجون وليزر الصبغيات ومن هذه الاستخدامات

* كأداة قطع حادة للجراحة تتميز بدقتها العالية.
* تصحيح عيوب النظر.
* في عمليات التجميل وترميم الجلد، وطب الاسنان لإزالة التسوس وحفر الاسنان وطب الانف والاذن والحنجرة ومعالجة بعض الامراض الاخرى.

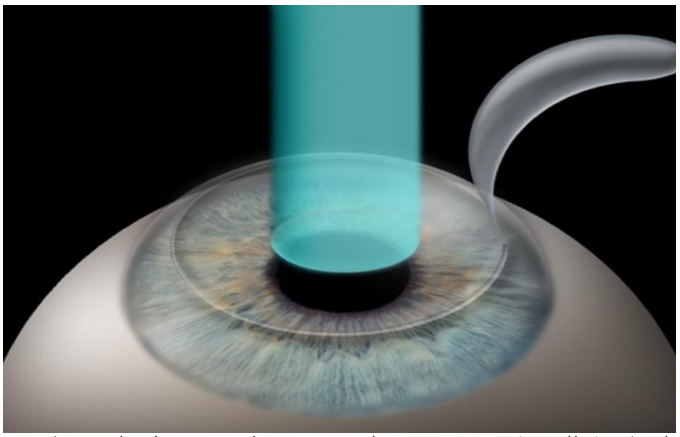
الليزر كأداة قطع حادة



عند استخدام الليزر في العمليات الجراحية كأداة قطع حادة يعمل الليزر بدقة عالية على كي نهايات الشعيرات الدموية والنهايات العصبية فيقل النزف والالم، فتقل احتمالية حدوث الالتهابات او العدوى مما يؤدي الى سرعة شفاء المريض وعودته الى ممارسة حياته الطبيعية.

تصحيح عيوب النظر باستخدام ليزر الاكسيمر بعملية تسمى الليزك

عملية الليزك وهي طريقة حديثة نسبيا وتعتمد على وجود جهاز آخر بجوار جهاز الليزر يسمى الميكروكيراتوم وهو آلة دقيقة جدا يمكن القول بانها مشرط كهربائي دقيق ومبرمج لرفع قشرة رقيقة جدا من سطح القرنية على شكل دائرة غير كاملة دون كشطها ومن تم يقوم الطبيب بتسليط اشعة الليزر على الجزء الاوسط من القرنية ثم اعادة الخلايا



السطحية للقرنية مرة اخرى الى مكانها ليكون شكل العين طبيعيا ولهذه الطريقة ميزات عديدة حيث لا يشعر المريض بالألم الشديد بعد العملية وتتحسن درجة الابصار لديه بسرعة بدون حدوث عتامات في القرنية فيتمكن خلال يوم او اثنين من الرؤية الطبيعية ويستطيع مزاولة نشاطه اليومي في خلال 24 ساعة ، عيب هذه الطريقة انها تعتمد على وجود جهاز الميكروكيراتوم ولابد من توفر خبرة كبيرة للطبيب قبل استخدامه. ولقد اجريت دراسات تفيد بان عملية الليزك

آمنة وفعالة ولا تسبب فقدانا للبصر وليس لها مضاعفات تظهر بعد سنوات من العملية وهي تجرى لمن اعمارهم فوق 18 عام.

الاستخدامات الصناعية لليزر

العديد من الصناعات تعتمد أساسا على الليزر لتحسين جودة منتجاتها وليحصل الانسان على حياة ذات جودة عالية. يستخدم الليزر في معالجة اسطح السبائك و القطع واللحام فالليزر ملائم لكل من المواد المعدنية وغير المعدنية كالخشب والزجاج والخزف والقماش والبلاستيك وغيرهم، فيستخدم شعاع الليزر في النقش والثقب حيث يمكنه ثقب اشد المواد صلادة (الماس) وكل هذا دون ترك اثر ملحوظ على المواد المعالجة بالليزر. لما يتميز به ليزر ثاني اكسيد الكربون من رخص تكلفته مقارنة بليزر الياقوت وبكفاءته العالية التي قد تصل الى 30 % فقد احتل مركزا هاما في مجال الصناعة لأكثر من 50 عاما. ليزر النيوديميوم ياغ وليزر الاكسيمر وغيرهم يستخدم ايضا في معالجة المواد. العام 2009 توقع المحللون في مجال الصناعة ان ينمو سوق معالجة المواد باستخدام الليزر الى 11% ليبلغ إجمالي الايرادات تقديريا حوالي 5.9 مليار دولار.

مراحل تطور استخدام ليزر ثاني اكسيد الكربون في معالجة المواد

1960 فترة الستينيات من القرن الماضي تم اختراع اول ليزر ثاني اكسيد الكربون بقدرة 1 مللي وات فقط، وفي عام 1967 تمكن العلماء من الحصول على ليزر بقدرة 1000 وات واستخدم تجاريا لأول مرة شهر مايو من العام 1967 عندما استخدم بيتر هولد كروفت من معهد اللحام في كامبريدج شعاع الليزر بمساعدة الاكسجين لقطع شريحة من الفولاذ بسمك 1 ملم.

1970 فترة السبعينيات استمر التطوير والتحسين لمواصفات مختلفة من ليزر ثاني اكسيد الكربون ليتمكن العلماء من تصنيع آلة للقطع بالليزر ، وتم تصنيع اول آلة ببعدين ثنائية المحور لمعالجة المواد عام 1975، وكان اول من عمل عليها هم شركات صناعة السيارات التي دفعت مقابل هذا لاهتمامهم باكتشاف قيمة ومهارة الليزر في قطع ولحام المعادن . وفي فترة الثمانينيات من القرن الماضي تم انتاج ليزرات ثاني اكسيد الكربون صغيرة الحجم وقليلة التكلفة بشرت بحقبة جديدة في معالجة المواد بالليزر وبتوسيع في هذا المجال ليشمل معالجة المواد العضوية كالبلاستيك والمطاط.

استخدامات الليزر في مجال الطاقة النووية

الاستخدامات الشائعة لأشعة الليزر في الطاقة النووية هي:

1- الاندماج النووي

بالنسبة للاندماج النووي تتلخص فكرته الاساسية في تصعيد التسخين لمخلوط من عنصرين خفيفين- وهما عادة نظيرا الهيدروجين الدوتيريوم والتريتيوم- الى درجات حرارة غاية في الارتفاع تصل الى بضعة مئات من ملايين الدرجات كلفن ثم محاصرة الغاز الساخن المؤين كليا- البلازما –لزمن يكفي لحدوث تفاعلات الاندماج النووي، . المشكلة الرئيسية في الاندماج هي التوصل الى وسيلة يبقى بها الغاز الساخن محاصرا بمنأى عن مادة جدار الوعاء لوقت كاف، وتتبع في ذلك محاولتان رئيسيتان:

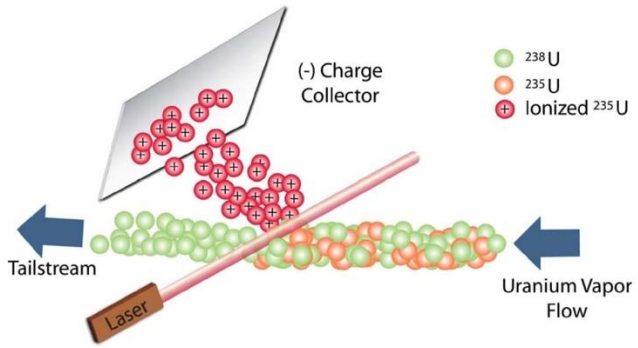
* المحاصرة المغناطيسية التي يستخدم فيها مجال مغناطيسي قوي قادر على

تحقيق العزل الحراري للبلازما الساخنة.

* الحصار بالقصور الذاتي الذي تسخن فيه حبة صغيرة من الوقود بسرعة فائقة بحزم من الليزر بحيث تحدث التفاعلات قبل ان يتاح لها الوقت لتهرب بعيدا- بسبب التنافر الكولومي - ويقترح عمليا لذلك سلسلة من التفجيرات بحزم الليزر عدة مرات في الثانية. في يناير 2010 اعلنت ادارة الامن النووي الوطني انهم نجحوا في الحصول على طاقة تاريخية لليزر –أكثر من 1 ميغا جول- للوصول الى الهدف (الوقود) ليشتعل في بضعة مليارات من الثانية لتحقيق الاندماج النووي وهي قدرة (طاقة) تبلغ حوالي 500 مرة من قدرة اي ليزر استخدمته في اي وقت قبل 2010.

2- فصل النظائر المشعة

تثرية اليورانيوم كمثال



يبلغ تركيز اليورانيوم235 في الخام الطبيعي حوالي 0.7% وتزداد هذه النسبة الى حوالي 2-4% في اليورانيوم المزود لمفاعلات الماء العادي او الى درجة اثراء عالية 80-90% للمفاعلات السريعة المتوالدة وبعض مفاعلات الابحاث والاختبارات.

تثرية اليورانيوم رفع نسبة يورانيوم 235 الى حوالى 2-4% أو 80-90% والبقية الباقية هي يورانيوم 238 وتعرف هذه العملية بالتثرية (احد مراحل دورات الوقود). والعملية باختصار: يمرر بخار فلوريد اليورانيوم على شعاع الليزر الذي يعمل على اثارة نظير اليورانيوم235 وتأيينها لتنجذب الى اللوح السالب المجمع Collector

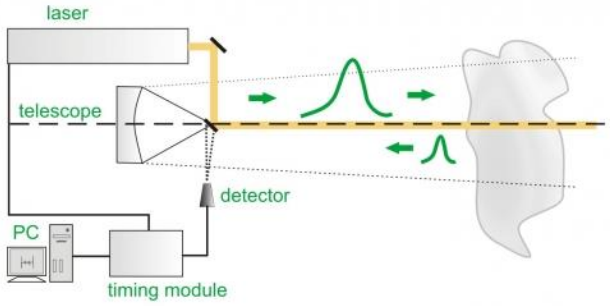
ويتم فصله بينما يمر نظير اليورانيوم238 بدون ان يتأثر بشعاع الليزر.

استخدام الليزر في القياسات

*** قياس درجات الحرارة**

مقياس الحرارة الليزري يستخدم في قياس درجات الحرارة للمواد ذات الحرارة المرتفعة جدا والتي يصعب الوصول اليها او في الاماكن الخطيرة وفي مصانع الاغذية لقياس درجة حرارة التجمد او التسخين او الطهي للأطعمة. الاجسام ذات اللون الغامق تعطي قراءات دقيقة بنسبة أعلى اما الاجسام اللامعة فيجب وضع لاصق غامق عليها ليتم قياس درجة حرارتها بدقة أفضل لان انعكاس الاشعة تحت الحمراء وارتدادها الى مقياس الحرارة يشوش القياسات المأخوذة.

*** تحديد المدى وقياس المسافات باستخدام الليدار**



كلمة ليدار جاءت من المصطلح الانجليزي المكتوب اعلاه والذي يعني، استشعار الضوء وتحديد المسافة. وهو اداة تستخدم الضوء على صورة نبضات ليزرية لقياس المسافات المختلفة، حيث يرسل الليدار نبضات الليزر في اتجاه الهدف ومن ثم يقوم بمعالجة الاشارة او النبضات الليزرية المنعكسة اليه من الهدف ليستخدمها في حساب الزمن المستغرق لرجوع كل نبضة وبمعرفة سرعة الضوء في الهواء وهي قيمة ثابتة يمكن ان يحسب الليدار المسافة بينه وبين الهدف بدقة عالية. الليدار جهاز واسع الانتشار ولديه العديد من الانواع والاستخدامات المختلفة حيث يستخدمه شرطي المرور لتحديد سرعة السيارات لمخالفة السائق المسرع، وايضا يستخدم في دراسة التلوث البيئي للهواء الجوي وتحديد المركبات الكيميائية الملوثة في الهواء.

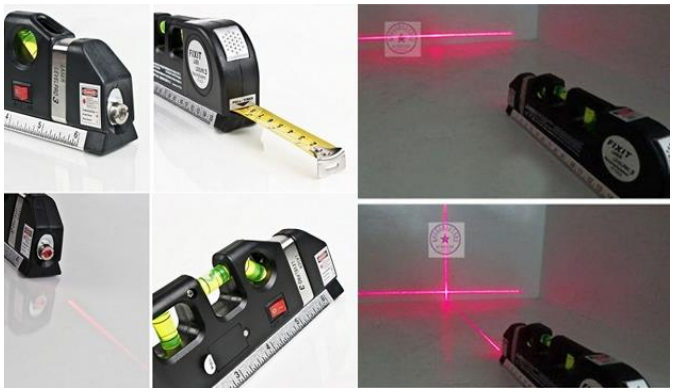
استخدام الليزر في القياسات والترصيف

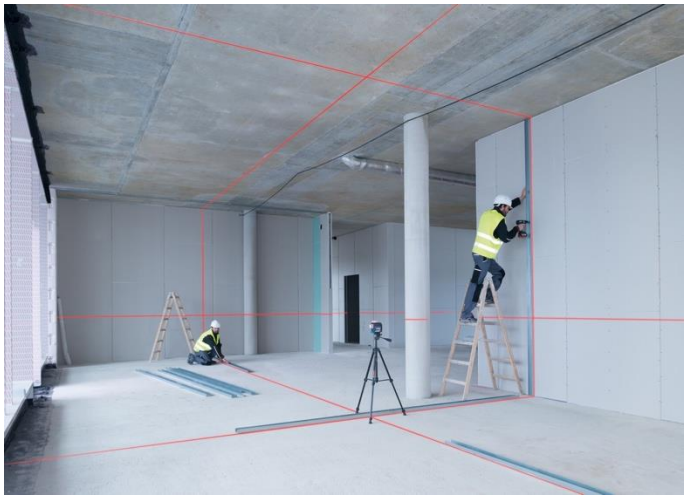
تستخدم ادوات ليزرية كثيرة بمواصفات مختلفة (موضح استخدام عددا منها في صور في الشرائح القادمة) داخل المنزل للمساعدة في اعمال الديكور، حيث انها تجعل العمل يتميز بالذكاء والسهولة، فعلى سبيل المثال لا الحصر نذكر :

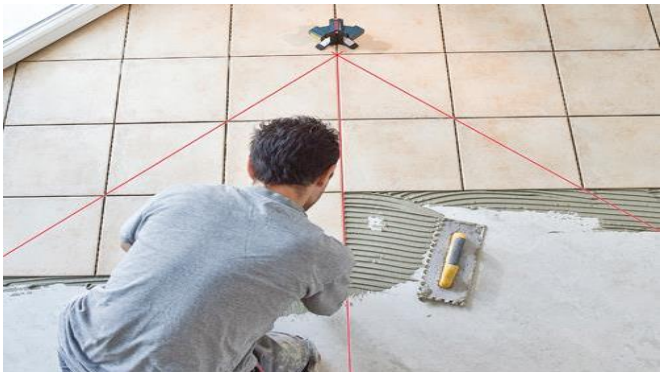
تسهيل اعمال النجارة وترصيف البلاط بسرعة وسهولة وبدقة متناهية، باستخدام اداة ليزرية تعمل على توضيح الزوايا 45و 90و 135 درجة.

الليزر متعدد الخطوط، لجميع الاعمال المنزلية يعمل ترصيف على ثلاث مستويات بزاوية قدرها 360 درجة ليغطي مساحة كبيرة ويسمح للفريق بالعمل معا في نفس الوقت في اماكن مختلفة على مدى اكبر من 80 متر.

* لعلك تذكر ميزان الماء الذي يستخدمه عامل البناء للمساعدة في ترصيف بناء الجدران كما سنرى في احد الصور القادمة فقد صار بإمكان عامل البناء اقتناء ميزان ماء ليزري افقي وعمودي ويتمتع بالعديد من المزايا الاخرى.







استخدام الليزر في مجال التعدين

التعدين: هو استخلاص المعادن القيمة او اي مواد جيولوجية اخرى من باطن الارض عادة (وليس دائما) من جسم خام المواد التي يحصل عليها بالتعدين تتضمن الحجر الجيري والفحم والنحاس والذهب والفضة والالماس والحديد والرصاص والفوسفات والصخر النفطي واليورانيوم واي مادة لا يمكن تنميتها بالعملية الزراعية او خلقها اصطناعيا في معمل او مصنع.

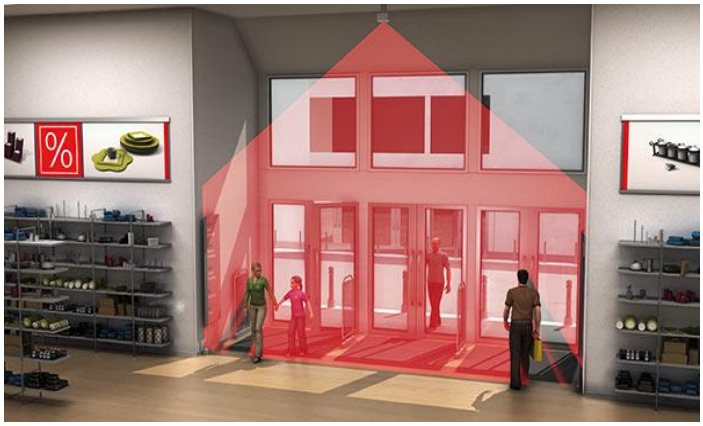
يزور الجيولوجيون وعلماء آخرون المواقع للنظر في الصخور واجراء القياسات وتحديد المخزون ورسم الخرائط الجيولوجية لتقييم ما اذا كانت المنطقة لديها امكانية لاحتواء المعادن. أصبحت الطرق التقليدية للحصول على قياسات التفجير غير مقبولة بسبب مطالب اليوم بزيادة سلامة العمال وانتاجية الالغام هذا هو السبب في فتح المجال لاستخدام تقنية الليزر المتمثلة في ادوات قياس الترصيف وتنميط وجه الصخور لتصميم الانفجار وقياسات حجم المخزون ورسم الخرائط، حيث يتم التقاط البيانات عن طريق الوقوف على الارض ولم يعد من الضروري تسلق اكوام الحجارة، مجرد نقطة واطلاق ليزر، مما جعل من تلك المهام اسهل واسرع وأكثر أمانا، وهذا يعني التوفير في الوقت والمال وايضا الحفاظ على حياة العاملين.

استخدامات متعددة اخرى سنعرضها بالصور فقط

 # استخدام الليزر في جهاز قارئ الباركود

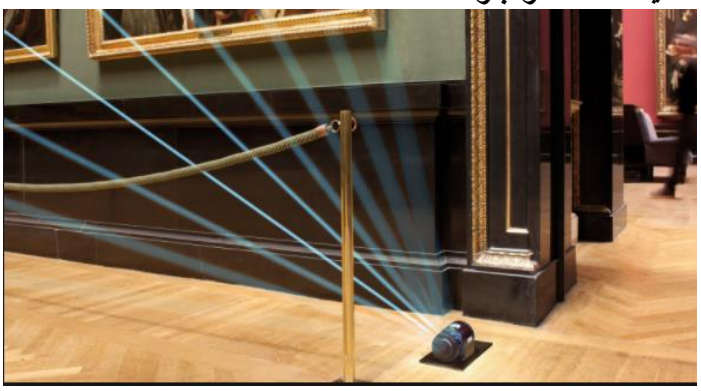
استخدام الليزر في حماية البنايات والمنشآت

حماية البوابات

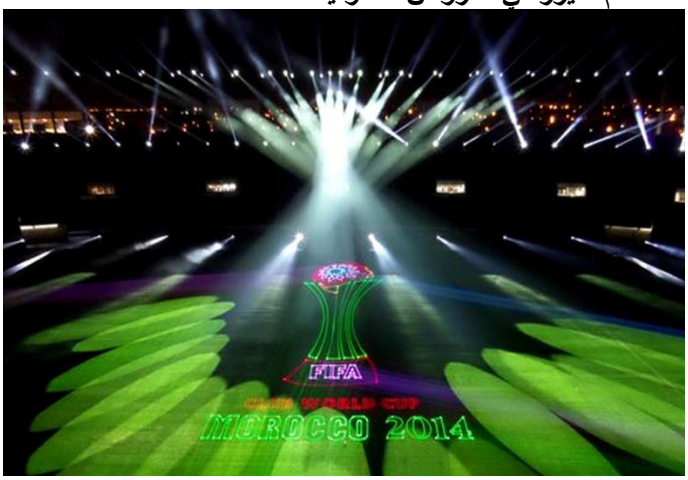


حماية الفناء الخارجي

حماية المتاحف والبنوك



استخدام الليزر في العروض الضوئية



مقدمة في علم فيزياء المبانى

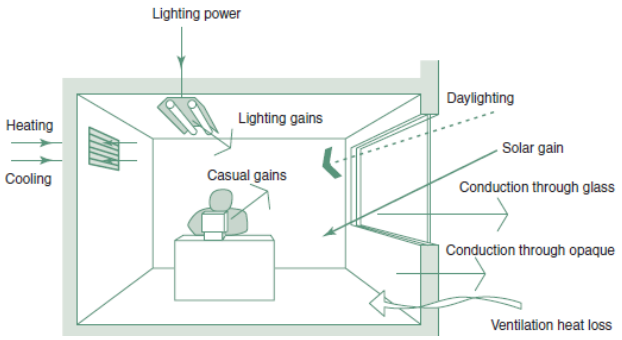
إعداد / د. يحيى حمدي محمد البشار

يعرف علم العمارة علي انه فن و علم البناء ، و لكن مثله مثل جميع العلوم لا يمكن ان يكون منفردا تاما لذلك نجد ان من اشهر التخصصات التي يجب ان يكون المعماري ملم بها بقدر جيد و هي علم الفيزياء لما به من ترابط بينه و بين علم العمارة في التصميم الناتج عن البناء، فلا يمكن ان يغفل المصمم اتجاه الريح ولا درجة الحرارة و غيرها من الموضوعات المشتقة من علم الفيزياء لذلك انبثق من كل هذا علم يسمي علم فيزياء المباني.

ويعرف علم فيزياء المباني بانه العلم الذي يجمع ما بين العلوم في مختلف المجالات و الفنون لما به من لمسه جمالية تظهر ابداعتها في علم المباني. وايضا مما لا شك فيه ان اهم المتنازعات علي الارض هي موارد الطاقة وبما ان تلك الموارد محدودة، لذلك يجب علي المصممين مراعاة استهلاك الطاقة داخل المباني من جهة التصميم حتي لا نستمر في الاستغلال القاسي للبيئة في استنفاذ مواردها. ولكن يستحضرنا مصطلح جديد ايضا مهم يربط ما بين العمارة و البيئة المحيطة بينه وهو مصطلح يسمي العمارة البيومناخية و قد صاغة فيكتور أولجي في اوائل الخمسينات في القرن الماضي ، وذكر ذلك موضحا في كتابه تصميم المناخ لعام 1963، وقد ربط بين علم العمارة والعلاقة بينه وبين البيئة موضحا اهمية الفيزياء المعمارية.

ولو نظرنا في حضارتنا سنجد ان اول من قام بذلك وقام بربط العمارة وطبيعتها البيئية هو ابو بكر الرازي الذي اراد ان يقيم مستشفي في بغداد بقام بختيار عدة اماكن مختلفة ووضع بهم قطع من الحم لدراسة البيئة البيولوجية لتلك الاماكن، وبالفعل وجد ان هناك قطع قد تم تلفها بسبب ان البيئة المحيطة بها نقية و ليست بها ملوثات، وقام باختيار المكان المناسب الذي به اقل تلوث. ومن تلك القصة يثبت مدي اهمية علم فيزياء المباني وعلاقته بالبيئة المحيطة لأختيار المباني واماكنها ومدي قدم حضارتنا في استخدام ذلك العلم الهام. واذا نظرنا ايضا البنايات القديمة في مصر سنجد ان التصميمات تراعي توزيع الحرارة والصوت والضوء داخل وخارج المبني لما به من اهمية في صحة البشر صحيا ونفسيا.

واذا نظرنا في الشكل رقم 1 سنجد فيه ان المصمم ينظر بعين هامة اثناء التصميم و يجب ان يراعي الصوت والضوء والحرارة حتي يستطيع خفض الطاقة المستهلكة.



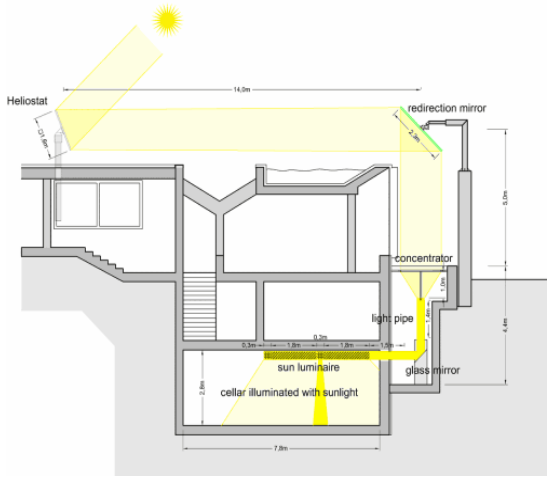
شكل رقم 1 تصمم غرفة

وايضا شكل رقم 2 يوضح انواع المصابيح الكهربية فيزيئيا من حيث المباشرة والغير مباشرة ومدي قوة الضوء لأهميته في التصميم، فعلي سبيل المثال لا يمكن تصميم ضوء مباشر لاضواء المكتبات حتي لا ترهق العين ويجب ان تكون غير مباشرة ويجب توزيع الضوء بصورة سليمة حتي لا تسيب العين بالارهاق، وغيرها من الشروط للصحة العامة من حيث الضوء والصوت والحرارة.

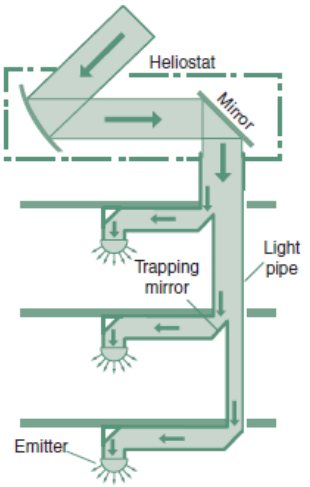
Symbol	Designation	Priniciple	UFF	DFF
	Direct		0–10%	100–90%
	Semi-direct		10–40%	90–60%
	General diffusing		40–60%	60–40%
	Semi-indirect		60–90%	40–10%
	Indirect		90–100%	10–0%

شكل رقم 2 يوضح انواع المصابيح الكربية المستخدمة في علم فيزياء المباني

وهناك ايضا تصميمات حديثة يتم وضعها لدي علماء فيزياء المباني بحيث يمكن استغلال الطاقة الشمسية في تقليل استهلاك الكهرباء داخل المباني ، بحيث انه يوجد بعض المناطق التي لا تصلها الشمس فيمكن استخدام مرايات لذلك ويتم انعكاس الضوء في كل طابق مما يساعد علي انتشار الضوء وتقليل استهلاكنا للكهرباء. كما هو موضح بالشكل رقم 3، والشكل رقم 4.



شكل رقم 3 توزيع الشوء داخل مبني للتقليل من استهلاك الكهرباء



شكل رقم 4 يوضح تصميم اخر يمكن استغلاله لارسال الضوء داخل المباني لتقليل استهلال الكهرباء

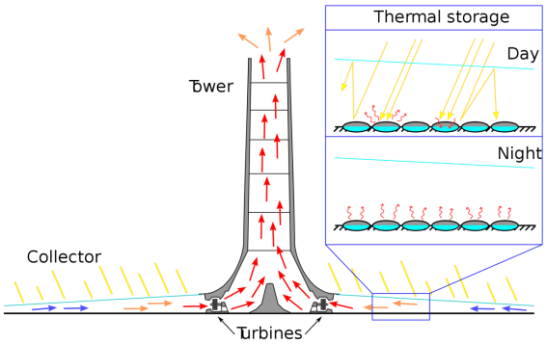
فان علم فيزياء لمباني له اهمية في بيئة المبني وتاثيره علي اعضائنا الحسية، مثل العين ومدي روئيتنا للاشياء داخلها أو خارجها، لضمان الراحة البصرية ولتسهيل الاداء البصري. ويجب ايضا ضمان وشروط التوزيع الصوتي للاستماع الي الصوت المطلوب داخل وخارج المبني وازالة الضوضاء غير المرغوبة. ومدي تاثير الحرارة و ضبط العملية الحرارية داخل المباني لضمان الظروف الحرارية المناسبة للانسان داخل المبني.

لذلك يجب ان يكون المصمم ملم بعلم فيزياء المباني لدراسة المبني قبل البناء من حيث ظروف الموقع والمناخ وضوء النهار والضوضاء الخارجية، وتحديد الشروط المقبولة من درجات حرارة واضاءة ومستويات صوت مقبولة لمحاولة السير علي هذه المتغيرات من حرارة و صوت و ضوء عن طريق وسائل قياسية يمكن تقبلها، ولتوفير خدمات الطاقة من حيث التدفئة و لتبريد والاضاءة الكهربية والصوت.

ومن هذا نري ان المبني ليس مجرد مأوي أو حاجز ضد التاثيرات غير المرغوب بها من برد ورياح و امطار، ولكن ينبغي تصميم المبني لأستبعاد التاثيرات الغير مرغوب بها والاستفادة من الاشياء المرغوب بها خارجيا مثل ضوء النهار والاشعاع الشمسي في فصل الشتاء والتهوية الطبيعية.

ومما لا شك فيه بتقدم علم فيزياء المباني يمكن التغلب علي استهلاك مصادر الطاقة الطبيعية مثل الفحم والنفط والغاز والتي يمكن ان تنفذ في يوم من الايام وايضا بسبب تلويثها للبيئة المحيطة بنا. فيمكن تطوير المباني فيزيائيا ليس فقط لاستهلاك طاقة اقل ولكن يمكن تطويرها لتوليد الطاقة ، ومن امثلة المباني التي تقوم بتوليد الطاقة البرج الحراري كما في الشكل رقم 5 و الشكل رقم 6 .

شكل رقم 5 يوضح فيه شكل البرج الحراري الشمسي



شكل رقم 6 يوضح تصميم البرج الحرراي الشمسي من الداخل وتوزيع الحرارة الداخلية له

ليست تلك المباني فقط التي تستخدم حديثا في توليد الطاقة ولكن هناك الكثير الذي يتسغل الطاقة الخارجية من ضوء وحرارة ورياح لأنتاج الطاقة وكلها تندرج تحت علم فيزياء المباني.

الموائع اللانيوتونية

م/ محمود بكر أبو خميس

مدرس مساعد بقسم الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

قبل ان نشرع فى الحديث عن الموائع اللانيوتونية نبتدأ بتعريف المائع، المائع هو المادة التي ليس لها شكل معين بل تأخذ شكل الإناء الحاوي لها وتتميز بقدراتها على الانسياب ولهذا فإن التعبير يشمل السوائل والغازات وتنقسم إلى قسمين:

موائع قابلة للانضغاط وهي الموائع التي تتغير كثافتها بتغير الضغط الواقع عليها مثل الغازات.

موائع غير قابلة للانضغاط وهي الموائع التي لا تتغير كثافتها بتغير الضغط الواقع عليها مثل السوائل.

تحتفظ المادة في حالة الصلابة بشكل ثابت؛ بعكس المادة في حالة السيولة والحالة الغازية. فما السبب في ذلك؟ إن قوى التماسك بين جزيئات المادة الصلبة تكون كبيرة، لدرجة أنه ليس من السهل أن تغادر مواضعها؛ في حين أنه في حالة السيولة تكون قوى التماسك بين جزيئاتها ضعيفة نسبيا، بحيث تسمح لجزيئات المادة بالحركة داخل المادة. أما في الحالة الغازية، فتكاد قوى التماسك بينها أن تكون معدومة. لذلك، لا يكون للمادة في حالة السيولة والحالة الغازية شكل ثابت؛ بل يعتمد شكلها على شكل الوعاء الذي توجد فيه.

إن الترابط الضعيف أو شبه المنعدم بين جزيئات السوائل والغازات، يجعلها قابلة للاستجابة بسهولة للقوى الخارجية التي تحاول تغيير شكلها، كما أنها تسلط قوة عمودية على أسطح الأوعية الحاوية لها، بحيث أنها إذا وجدت منفذاً فيها، فإنها تنساب وتجري خارجاً. من هنا سميت السوائل والغازات "الموائع." توجد حالة رابعة للمادة، يطلق عليها اسم البلازما. وفي هذه الحالة، تفقد ذرات المادة بعض إلكتروناتها بسبب درجة الحرارة الشديدة. وعندها، تكون المادة مزيجاً من الأيونات، والإلكترونات وذرات، وجزيئات متعادلة؛ إضافة إلى الإشعاع الكهرومغناطيسي (أو الفوتونات. ويعتقد أن أكثر من 99% من المادة في الكون توجد في حالة البلازما؛ فكل النجوم الساطعة (بما فيها الشمس) أمثلة على هذه الحالة. ومع أن معظم المادة الأرضية ليست بلازما، فإن أمثلة عديدة من البلازما موجودة في الصواعق واللهب، والشفق القطبي، ومصابيح التفريغ الغازي (النيون).

أما السوائل غير النيوتونية هي سوائل تتغير لزوجتها حسب القوى المسلطة عليها، حتّى أنّ بإمكانها تغيير حالتها الفيزيائية! وذلك يرجع لاحتوائها على جسيمات مجهريّة تسمّى الغرويات (colloids)، ولتفسير هذه الظاهرة يفترض قسم من العلماء أن سبب تحوّل السوائل غير النيوتونية إلى مواد صلبة عند ضربها هو الاحتكاك الحاصل بين جزيئات الغرويات مما يؤدّي إلى حصرها في أماكنها، بينما يفترض القسم الآخر أنّ ضرب هذه المواد يطرد السوائل من بين الغرويات ويدفعها إلى الاقتراب معًا والتّصلب. لكن نتائج الأبحاث الأخيرة أثبتت صحّة الافتراضين معًا، حيث تعتمد سماكة هذا السائل أساساً على الاحتكاك بين جزيئاته كما تلعب القوى الهيدروديناميكية دورًا مساعدًا عندما يصبح الخليط أقل كثافة.

الموائع اللانيوتونية هي موائع لا يمكن وصف جريانها أو تدفقها باستخدام ثابت اللزوجة وتعتبر أغلب محاليل البوليميرات والبوليميرات الذائبة من الموائع اللانيوتونية؛ ويوجد منها العديد من السوائل المعروفة مثل النشا الذائبة في الماء أو الكاتشب تمتاز بأنها تسلك أحياناً سلوك سائل وأحياناً سلوك صلب خاصة إذا تعرضت للضغط.

قام إسحاق نيوتن بتصنيف هذه الموائع وحدد ما يجعلها مختلفة. إذ لاحظ أن الموائع تتميز بلزوجتها التي تبقى ثابتة وتتغير فقط عند تغير درجة الحرارة والضغط. كما تأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه، وتسمى هذه الموائع بالموائع النيوتونية.

لكن نوعا آخر من الموائع يُغير لزوجته عندما تطبق عليه قوة مما يجعلها تتصرف كجسم صلب، وأحيانا تؤدي القوة المطبقة عليها إلى سيلانها، هذه هي الموائع اللانيوتونية.

ما جدوى دراسة هذا النوع من الموائع إذن؟

أولا، عند الشروع في البناء يجب التأكد من نوعية الطين الذي يسود المنطقة، لأن بعض الأنواع قد تصبح سائلة عند حدوث الزلازل التي تطبق عليها قوة تؤدي إلى انخفاض لزوجة الطين.

ثانيا، الدرع الواقية التي تتصرف تصرف السائل لكي يتحرك الشخص بسهولة ويتصرف الجسم الصلب عندما تصطدم بشيء ما وتستعمل في المجال العسكري. وأخيرا، من أجل المتعة!

المائع الانيوتوني Non-newtonian Fluid

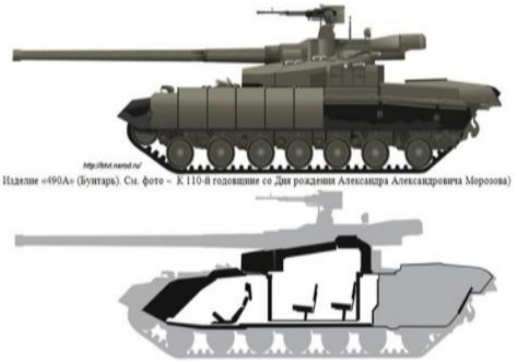
أصل التسمية انها لا تتبع قانون نيوتن للموائع فـ نيوتن قسم الموائع لنوعان هما نيوتونية ولا نيوتونية.

النويتونية نراها بكثرة مثل الماء وغيره وهى تتبع القانون القائل ان الاجهاد-الانفعال علاقة خطية أي على شكل مستقيم يمر من مبدأ الإحداثيات طبقا للعلاقة الرياضية : $t=\mu du/dy$

حيث أن t الاجهاد (ويقرأ تاو) μ اللزوجه الديناميكيه du التغير في السرعة dy التغير في المحور y

أما الانيوتونية فهى مستحدثة مثل محاليل البولميرات وكذلك سوائل النشا " طحين الذرة "

معنى كلمة لانيوتونية أي انها لا تتبع قوانين الموائع في تحديد لزوجة (viscosity) المائع ومقاومته للتوتر السطحى (Surface tension)او االقطع الاجهادى (Stress shear) للمادة عند حدوث ضغط مفاجئ على سطحه.



إذا فان الموائع الانيوتونية تحيد عن فيزياء الموائع فى حالة واحدة وهي الضغط الفجائى ولكن عند الضغط برفق على المائع او بمعنى علمى عد تقليل الاجهاد الفجائى على سطح المائع فهو يتبع قوانين الفيزياء.

هناك دراسات حديثة لادخال هذه الموائع فى الصناعات العسكرية عن طريق تصميم بدلة واقية من الرصاص ذات ليونة عالية قوامها هو هذه الموائع. منها دولة بولندا فهى تسعى حثيثا لتصميم هذه البدلة الواقية وقد تستخدم كمواد مانعة لإرتجاج الدبابات والعربات فى الطرق الوعرة.

هذا السؤال قد يكون محيرا احيانا عندما يسألك أحد الاصدقاء عن القنابل الذرية هل تستخدم الاندماج النووي او الانشطار النووي او كلاهما وماذا عن القنبلة الهيدروجينية؟

كبداية للاجابة على هذا التساؤل لو فكرنا في كلمة اندماج فاننا سوف نقول انها عملية يحدث فيها اندماج شيئين او أكثر مع بعضهما البعض ليكونا جسما واحدا. هذا تعريف الاندماج والذي ينطبق على الاندماج النووي ايضا وهنا نتحدث عن انوية الذرات. لكن قبل التقدم أكثر في الشرح والتوضيح دعنا نسترجع بعض المعلومات الاساسية المتعلقة بالذرات والانوية.

بعض المعلومات عن الذرات والانوية

من المعروف ان الذرة هي وحدة البناء الاساسية لكل المواد.. كل شيء حولنا وحتى نحن. اعتبر على سبيل المثال جسم انسان يزن حوالي 70 كيلو جرام فانه يحتوي على ما يقارب 7×10^{27} ذرة!

كما ان الذرة تحتوي على فراغ كبير حيث وصفها العلماء بانها معظمها فراغ مما دعى العلماء لوضع فرضية ان كل الجنس البشري يمكن وضعه في مكعب سكر! على اي حال في داخل هذا الفراغ يوجد نواة وحول النواة تدور الالكترونات في مستويات طاقة مختلفة. تتكون النواة من بوتونات ونيوترونات.

نميز بين عنصر واخر من خلال العدد الذري وهو عدد البروتونات في الذرة إذا كانت نواة العنصر مكونة من بروتون واحد فاننا نتحدث عن الهيدروجين وإذا كنت تحتوي على بروتونين فاننا نتحدث عن الهيليوم وهكذا.

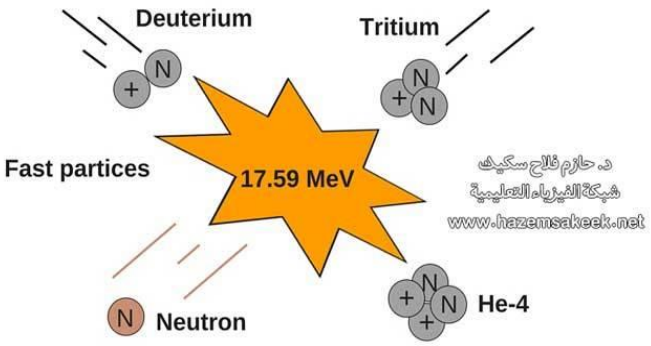
وعندما يزداد عدد البروتونات داخل النواة نصف العنصر بانه من العناصر الثقيلة وهذا عندما تكون عدد البروتونات أكثر من 92.

الاندماج النووي Nuclear Fusion

يحدث الاندماج النووي عندما تتحد نواتين او أكثر لتشكل عنصر جديد بنواة أثقل او عنصر بعدد ذري اعلى. خلال عملية الاندماج يتحول جزء من المادة إلى طاقة في صورة فوتونات. مثل هذا الاتحاد لنواتين او أكثر لتكوين نواة أثقل تتحرر كمية طاقة هائلة حسب معادلة تكافؤ الطاقة والكتلة لاينشتين.

$$E = mc^2$$

معظم التفاعلات الاندماجية التي تحدث على الارض تكون بين نظيري الهيدروجين وهما الديتيريوم Deuterium والتريتيوم Tritium.



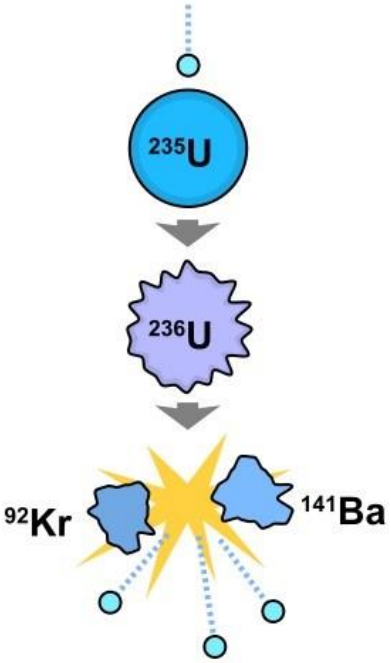
$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + 17.59MeV$$

Deuterium - tritium Fusion

على الشمس وعلى كل النجوم بمختلف انواعها تحصل على طاقتها من التفاعلات الاندماجية النووية. ولهذا السبب هي متوهجة منذ زمن بعيد.

الانشطار النووي Nuclear Fission

الانشطار النووي هي عملية تنشطر فيها نواة الذرة إلى جسيمات أصغر مثل النيوترونات الحرة وتتحرر طاقة هائلة. في الشكل التالي تفاعل انشطار نووي لنواة عنصر اليورانيوم 235 ينتج عنه عناصر صغيرة تتحرك بسرعة.



كما هو واضح ان الانشطار النووي عكس الاندماج النووي تماما. التشابه في كلا العمليتين هو ان الطاقة تتحرر بكميات هائلة. والاندماج النووي هو المبدأ الاساسي للاسلحة النووية مثل القنابل النووية انظر مقال كيف تعمل القنبلة النووية.

مقارنة بين الاندماج النووي والانشطار النووي

(١) الحدوث في الطبيعة

تحدث التفاعلات النووية الاندماجية في الاجسام الكونية مثل الشمس والنجوم الاخرى بشكل طبيعي بينما لكي تقوم بتفاعل انشطار نووي فان الامر يتطلب تدخل خارجي مع شروط تحكم عالية جدا.

(٢) النواتج

يتحرر عن التفاعل الانشطاري الكثير من المواد المشعة بالمقارنة مع نواتج التفاعل الاندماجي. لكن حتى في التفاعل الاندماجي تتحرر كمية كبيرة من المواد المشعة اذا كان هناك خلل في عملية التحكم في التفاعل.

(٣) الطاقة اللازمة

يتطلب للتفاعلات الاندماج النووي طاقة ضخمة جدا بحجم يتوفر على الشمس والنجوم. اما التفاعل الانشطاري يتطلب طاقة اقل نسبيا.

(٤) الطاقة المتحررة

في حين ان الطاقة المتحررة من التفاعل الانشطاري تتعدى ملايين المرات من الطاقة التي تنتجها التفاعلات الكيميائية العادية الا ان الطاقة المتحررة خلال التفاعل الاندماجي اكبر بـ ٣ – ٤ مرات من التفاعل الانشطاري.

(٥) الوقود

في محطات توليد الطاقة التي تعمل بالطاقة الاندماجية النووية يستخدم بشكل اساسي نظائر الهيدروجين اي الديتيريوم والتريتيوم بينما في تفاعلات الانشطار النووي يستخدم بشكل اساسي اليورانيوم كوقود.

(٦) الشروط اللازمة

في حين ان التفاعل الاندماجي يتطلب درجة حرارة عالية جدا وبيئة ذات كثافة عالية فان التفاعل الانشطاري يتطلب نيوترونات سريعة وكتل حرجة للمواد.

(٧) الاستحدام في مجال الاسلحة النووية

يستخدم الانشطار النووي في في القنابل الانشطارية او ما يعرف بالقنابل الذرية في حين يستخدم الاندماج النووي في القنابل الهيدروجينية.

تتطلب كلا العمليتين تجهيزات خالية من اي خلل او اخطاء وعملية تشغيل بالغة الدقة. كما تجدر الاشارة إلى ان العمليتين مكلفتين جدا لكن إذا استخدمت بنوايا حسنة فانهما يعتبران مصدرا لا ينضب للطاقة لاستمرار الحياة على الارض.

أساسيات الكروموديناميكا الكمومية

أ/ محمد ماهر عبد الرحيم محمد

المؤهل الأكاديمي: بكالوريوس العلوم (مرتبة الشرف) في الفيزياء 2014- جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
ماجستير فيزياء الطاقات العالية وفيزياء الجسيمات الأولية 2018 - جامعة كالابريا (إيطاليا)

تعد الكروموديناميكا الكمومية (ك د ك) (Quantum chromodynamics) نظرية حقل غير أبيلي (Non-Abelian)، تستخدم لوصف القوى النووية الشديدة، والتي يمكن ملاحظتها على نطاقين: على نطاق أوسع (حوالي 1 إلى 3 فمتوميتر)، هي القوة التي تربط البروتونات والنيوترونات (النيوكليونات) معًا لتشكل نواة الذرة. على النطاق الأصغر (أقل من حوالي 0.8 ميكرومتر، نصف قطر النواة)، هي القوة (التي تحملها القلوونات) التي مع الكواركات تشكل بروتونات ونيوترونات وجسيمات (هادرونات) أخرى. في هذا المقال سنقوم بمراجعة الأسس و لمفاهيم الرئيسية التى بنيت عليها الكروموديناميكا الكمومية كنظرية ناجحة لوصف القوة النووية القوية. أبتداء من لاغرانجي ((Lagrangian)) النظرية تكميمه، ومناقشة إعادة انتظام الحسابات (Renormalization) داخل النظرية، وسوف نعرض لرسومات وقواعد فاينمان (Feynman Diagrams) المستخدمة لتبسيط الحسابات، من ثم سنقدم مفهومي الحرية المتقلبة (Asymptotic Freedom) ومالحصر اللوني (Color Confinement).

في نظريات الحقول القياسية (Gauge Field Theories) يتم التعبير عن الجسيمات كحقول طاقة، بحيث يوجد لكل جسيم حقله الخاص، الذي يخضع لقواعد ميكانيكا الكم. تمثل عملية ظهور الجسيمات في الفضاء حالات إثارة (انتقالات بين مستويات الطاقة الممكمة) في الحقل المعين تتحول فيها الطاقة إلى مادة، فعلى سبيل المثال في عملية تصادم إلكترونين، يتم التفاعل بينهما عن طريف تبادل جسيمات(حقول) افتراضية "فوتونات" تؤدي بحسب طاقة التفاعل إلى إثارة إحدى الحقول الموجودة في الفراغ، الأمر الذي يسبب في ظهور جسيمات اضافية غير الجسيمات المتصادمة. عملية الانتقال من مفهوم الجسيم المتمركز إلى مفهوم الحقل الممتد هي إنتقال من المتقطع إلى المستمر، تفسح المجال لاستخدام رياضيات الحركة المستمرة (الحسبان)، الامر الذي سمح بتفسير الكثير من الظواهر في عالم الجسيمات الأولية و فيزياء الطاقات العالية، وكذلك التنبؤ بكثير من الظواهر القابلة للرصد التجريبي.

ومما هو دارج في دنيا الجسيمات الأولية، امتلاك كل جسيم صفات مميزة وقابلة للقياس تفصله عن الجسيمات الأخرى، يتم اختزالها في ثلاث خصائص رئيسيه وهي: الكتلة، الشحنة الكهربائية، واللف المغزلي، يتم على أساسها تقسيم هذه الجسيمات. فبحسب كمية اللف المغزلي تضع جميع الجسيمات في قالبين رئيسيين، وهما الجسيمات التي تمتلك لف مغزلي من رتبة أنصاف أعداد وتسمى بالفيريميونات، وجسيمات تمتلك لف مغزلي من رتبة أعداد صحيحة وتسمى بوزونات. تسلك كل من الفيرميونات والبوزونات احصائيا سلوكات مختلفة، حيث يمنع على فيرميونين يمتلكان نفس اعداد الكم التواجد في حالة كمومية مشتركة وهو ما يعرف بمبدأ باولي للإستبعاد، بينما يمكن للبوزونات ان تتجمع في نفس الحالة الكمومية. ويترتب على هذا التقسيم أمور كثيرة من أهما استخدام معادلات حقلية مختلفة لوصف مجالات هذه الجسيمات، فنجد معادلة ديراك تصف سلوك حقول الفيرميونات بينما توصف حقول البوزونات بواسطة معادلة كلين-جوردن. بصورة عامة يتم الحصول على هذه المعادلات الحقولية بعد معرفة معادلة لاغرانج لكل حقل، بحيث تحقق هذه المعادلة ما يعرف بمعادلة أويلر-لاغرانج. فقد أصبح من المعتاد استخدام الصياغة اللاغرانجية في النظريات الحقولية لوصف وبناء التفاعلات بين الجسيمات الأولية لأسباب من أهما، ان اللاغرانجي عبارة عن كمية قياسية (لست إتجاهية) لا متغايرة، مما يعني عدم تغيرها مع تغيير حالة الراصد (إطار الاسناد)، و يمكن من حيث المبدأ، بمعرفتها حساب كل الكميات الفيزيائية القابلة للرصد التجريبي.

في الـ (ك د ك) كنظرية مجال قياسي ، كانت كتابة و إشتقاق اللاغرانجي الصحيح رحلة متسلسلة من حل المشاكل المتتابعة أدت في النهاية إلى الصياغة الصحيحة و المكممة للاغرانجي حقل القوة النووية الشديدة. تلعب حركية تفاعل الكواركات و القلوونات الدور الرئيسي للنظرية، حيث يتم تبادل القوة النووية بين الكواركات عن طريق تبادل ما يعرف بالشحنة اللونية المنقولة بواسطة القلوونات. فالاخيرة جسيمات عديمة الكتلة و الشحنة الكهربية بينما الأولى جسيمات كتلية تمتلك بجانب الشحنة اللونية شحنة كهربية. حقيقة الشحنة اللونية ماهي إلا درجة حرية إضافية تم فرضها لتفسير الكيفية التى يمكن بها ان تتواجد ثلاث كواركات (علما بأنها فيرميونات) في حالة كمومية واحدة دون ان تكسر مبدأ باولي للإستبعاد. و تعتبر الشحنة اللونية سمة مميزة للقوى النووية الشديدة، ومن هنا نجد سبب التسمية بالبادئة "كرومو" و التى تترجم في العربية بالصبغي اي ذات معنى لوني. يظهر التفاعل بين الكواركات و القلوونات، و التفاعل بين القلوونات مع نفسها في اللاغرانجي الكامل للنظرية و الذي يكتب كالتالي:

$$L_{QCD} = \overline{\psi_a^f}(x)(i\gamma_\mu D^\mu - m_f)\psi_a^f(x) - \frac{1}{4}G_{i\mu\nu}G_i^{\mu\nu}$$

حيث يمثل الحد الأول في الطرف الأيمن (من جهة اليسار) لاغرانجي الكواركات و تفاعلاتها من القلوونات، اما الحد الثاني فيمثل التفاعل الذاتي للقلوونات مع بعضها، لطالما مثل هذا الأخير مصدر المشاكل في ال(ك د ك)، حيث يسبب ظهوره صعوبة في تكمم الحقل، حلت بإضاغة حد تصحيحي أدى في نهاية الأمر إلى ظهور ما يسمى بالجسيمات الشبحية (Ghost Particles) و التي تظهر في الاغرانجين بصورة غير مبررة عند تكميمه باستخدام صياغة التكميم القانوني (Canonical Quantization)، نتيجة لقيود تفرض على الحقل اثناء عملية التكميه، و تظهر هذه الأشباح ايضا عند اتباع عملية التكميم بإستخدام طريقة فاينمان لتكامل المسار (Path Integral) ولكن ظهورها هنا اكثر قبولا من الناحية الرياضية، و يمكن بسهولة تجنبها بتغيير القيد المفروض.

باستخدام ال‌لأغرانجي أعلاه يمكننا بناء جميع المخططات فاينمان و قواعده لحساب السعات الأحتمالية. فعندما يتطلب الأمر إجراء الحسابات (الأكثر دقة) ذات الرتب الأعلى باستخدام هذه القواعد، فإن النتائج تؤدي إلى كميات لانهائية، والتي يتم التخلص منها بإستخدام طرق إعادة التأطير (التنظيم)، و هي أساليب رياضية تستخدم في إعادة التشكيل (التسوية) رياضيا للمعادلات المتسببة في ظهور هذه اللانهائيات، استنادا على فرض ان كل المتغيرات الظاهرة في الاغرانجين - (مثل كتل الجسيمات و معاملات الربط او الأقتران: و هي ثوابت تمثل شدة التفاعل) - هي كميات غير التي ترصد في التجربة. و توجد عده طرق لعملية إعادة التشكيل هذه، من أشهرها و المستخدمة بكثرة في ال(ك د ك): تسوية الابعاد (Dimensional Regularization) و التسوية الشبيكة (lattice regularization)، بعد إختيار إحداهما يتم إعادة تعريف كل معاملات الربط (coupling parameters) عن طريق ادخال معاملات اقتران و معاملات كتل منتظمة. ومن ثم تأتي الخطوة الأخيرة في سحب عملية إعادة التشكيل وإبقاء المعاملات المنظمة ثابتة.

مخططات و قواعد فاينمان للكروموديناميكا الكمومية

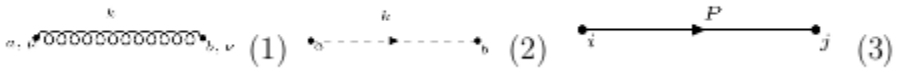
مصدر قواعد فاينمان في ال(ك د ك) هو لاغرانجي النظرية بعد كتابته بالصورة الصريحة (فك كل الحدود)، حيث تظهر حدود تمثل تفاعل الكواركات مع جسيمات القوة (القلوونات) و حدود تحتوى على تفاعل القلوونات ذاتيا فيما بينها، و يتخذ موضع التفاعل شكل عقده (Vertex) على مخطط فاينمان، و تتخذ الجسيمات - (هنا الكواركات) - شكل خطوط مستقيمة بينما تأخذ حاملات الشحنة خطوط مموجة كما في حالة الفوتونات، او خطوط لولبية كما في حالة القلوونات، كما يتخذ الجسيم الهيغز خطوط مستقيمة متقطعة. بمجرد وضع الرسم الصحيح للتفاعل يمكن ترجمته إلى تعابير رياضية تعطى سعة الاحتمال لكل تفاعل. في الرسم ادناه نوضح الجسيمات المراسلة (تربط دوما بين عقدتين)، و كذلك انواع العقد المختلفة للتفاعلات الممكنه بين الكواركات/القلوونات و القلوونات/القلوونات.

مراسلات ال(ك د ك)

(1) قلوون منبعث.

(2) جسيم شبحي منبعث.

(3) كوارك منبعث.



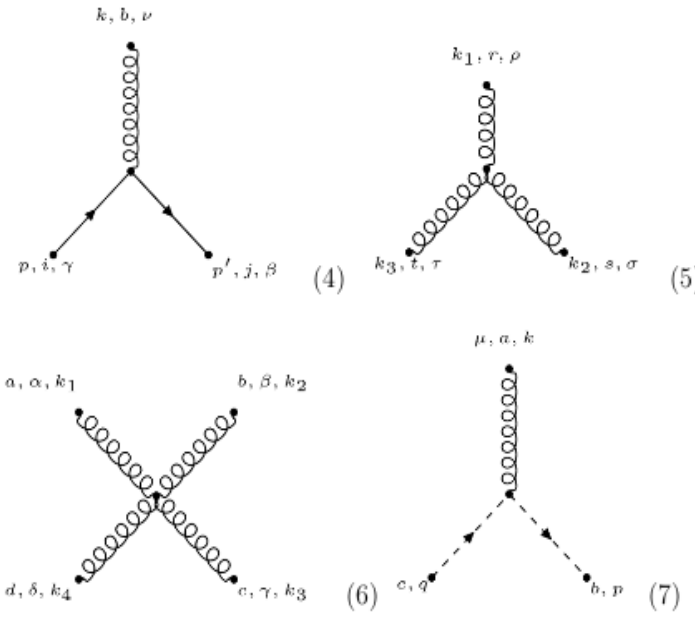
العُقد

(4) كوارك – قلوون.

(5) ثلاث قلوونات.

(6) أربع قلوونات.

(7) شبح – قلوون.



الحرية المتقلبة والحصر اللوني

كانت الأدلة الأنيقة التي أقنعت مجتمع الفيزياء النظرية بأن الـ (ك د ك) هي النظرية الصحيحة للتفاعلات القوية هي إظهار الحرية المتقلبة في أوائل عام (1973) باستخدام زمرة إعادة التشكيل. لقد فتح هذا العمل الباب لتطبيق نظرية الاضطراب على تفاعلات القوة النووية عند الطاقات العالية (المسافات القصيرة)، وشرح نتيجة تجربة (1968) للمعجل الخطي في مركز ستانفورد (SLAC)، بأن التفاعلات القوية أصبحت أضعف في طاقات عالية.

لنأخذ فكرة عامة حول سلوك ثابت الاقتران القوي، يمكننا التعبير عن اعتماد ثابت الاقتران على نقل الزخم كدالة في $\ln(Q^2/\mu^2)$

$$\frac{1}{\alpha_s(\mu^2)} = \frac{1}{\alpha_s(Q^2)} + \beta_0 \ln(Q^2/\mu^2) + \ldots,$$

حيث μ^2 مقياس إعادة التشكيل و $\beta_0 = (11 - \frac{2}{3}N_f)$ حيث ال N_f عدد نكهات الكواركات (توجد ست نكهات او انواع من الكواركات وهي، الكوارك العلوي، السفلي، القمي، القاعي، والساحر، والغريب. هذه الانواع الست تم التحقق من وجودها معمليا، وتمتلك كتل مختلفة). يمكن تعريف مايسمى بمعامل نطاق الكروموديناميكا الكمومية Λ_{QCD} كالتالي:

$$\frac{\beta_0}{4\pi} \ln(\mu^2/\Lambda^2_{QCD}) = \frac{1}{\alpha_s(\mu^2)} = \frac{1}{\alpha_s(Q^2)} + \beta_0 \ln(Q^2/\mu^2).$$

او بطريقة أخرى

$$\Lambda^2_{QCD} = \mu^2 e^{\frac{-4\pi}{\beta_0 \alpha_s(\mu^2)}}.$$

الأن يمكننا كتابة المعادلة التالية:

$$\alpha_s(\mu^2) = \frac{4\pi}{\beta_0 \ln(\mu^2/\Lambda^2_{QCD})}.$$

من الواضح انه عندما تمتلك μ^2 قيم كبيرة فإن ثابت الترابط $\alpha_s(\mu^2) \to 0$، وحينها تصبح نظرية الإضطراب في متناول اليد (قابلة للتطبيق).

المعادلة السابقة تضمن أيضًا زيادة $\alpha_s(\mu^2)$ عند انخفاض الطاقات (المسافات البعيدة)، مما يعني أن أي محاولة لفصل الكواركات والقلوونات المكونة للجسيم (على سبيل المثال π- ميزون) سوف تنتشر الطاقة حتى تصل إلى نقطة حيث تشكل زوج كوارك - كوارك مضاد جديد (أو أزواج) بين المكونات المفصولة. هذه هي آلية الحصر اللوني، والتي تم اقتراحها كتفسير لعدم ملاحظة وجود أي من الكواركات أوالقلوونات كجسيمات معزولة، بحيث تظل الكواركات محصورة ومرتبطة بطاقة قوية عند المسافات الكبيرة (مسافة ~ 1 فيرمي) و في نفس الوقت تتصرف كجسيمات حرة عند مسافات اصغر (اقل من 1 فيرمي "فيمتوميتر") تبعا لخاصية الحرية المتقلبة. وهناك العديد من التصورات النظرية لحصر الكوارك.

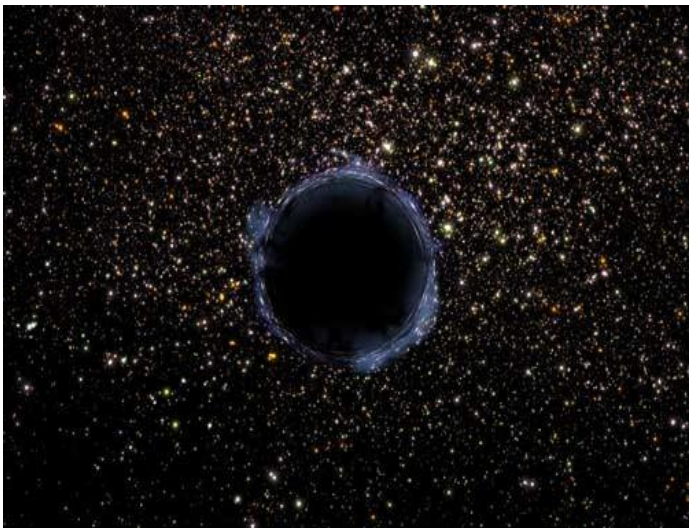
قانون فيزيائي يجعل الهيليوم فائق الميوعة يتصرف كالثقوب السوداء

بقلم: أ.م علاء خياط

من بين كل قوانين الفيزياء الموجودة يمكن القول أن هذا القانون هو الأغرب، العلماء اكتشفوا أن القوة الفيزيائية التي تتحكم بأفق الحدث الخاص بالثقب الأسود تلعب دوراً أيضا في الهيليوم فائق الميوعة والذي هو سائل فريد يتدفق دون وجود أي احتكاك.

إن قانون تشابك المناطق هو قانون قد تم رصده على مقياس كبير في الثقوب السوداء وعلى مقياس ذري في الهيليوم المبرد. ويمكن أن يكون المفتاح لتحقيق المسعى طويل الأمد بإيجاد نظرية الكم للجاذبية – الحل لأعمق المشاكل في الفيزياء النظرية اليوم.

حقيقة أن قانون التشابك يمكن تطبيقه على كل من الثقوب السوداء والهيليوم هو "أمر غريب " هكذا قال أحد أعضاء الفريق الفيزيائي أدريان ديل ماسترو من جامعة فيرمونت " وهي تشير إلى فهم أعمق للواقع.



الثقوب السوداء هي غريبة بحد ذاتها، ولكن علاقتها بالانتروبي – والتي هي الفوضى في الكون – أمر جعل الفيزيائي الشهير وسائح الفضاء ستيفن هوكينج Hawking مستغرقاً فيها كلياً.

الفوضى هي كيف تصف تطور النظام من الانتظام إلى عدم الانتظام – البيضة الغير ممسوسة بها فوضى منخفضة لكن البيضة المخفوقة تتمتع بفوضى عالية.

وكما انه ليس بإمكانك إعادة البيضة المخفوقة إلى حالها الأول فإن الفوضى تتطور في النظام من منخفضة الى عالية فقط هذا في كوننا على الأقل. وبفضل الفوضى الزمن لا يستطيع التحرك سوى للأمام ولذلك فإن زخم الانفجار الأعظم Big Bang والكون وكل شيء آخر محيط بنا يتجه نحو المزيد من الفوضى.

في السبعينيات من القرن الماضي اكتشف هوكينج Hawking وزميله الفيزيائي النظري جاكوب بيكينشتاين Jacob Bekenstein انه إذا كانت المادة غير محظوظة كفايةً لتدور قريبة جداً من أفق الحدث الخاص بالثقب الأسود و تقع فيه، فإن المعلومات التي ستضاف حينها لثقب الأسود (على شكل فوضى) تزداد فقط كلما ازدادت مساحة سطح الثقب الأسود، وهذا أمر غريب جداً لأن ازدياد حجم الثقب الأسود لا يبدو أحد العوامل المؤثرة على الإطلاق.

"إذا ضاعفت حجم صندوق فانك ستتوقع أن يتضاعف حجم المعلومات التي من الممكن وضعها فيه "هكذا أدلى الفيزيائي كريستفور هيردمان من جامعة وترلو في كندا وقائد الباحثين في الموضوع لجريدة أخبار العلوم.

فكر بها كخزانة للملفات فانه من الغير منطقي لك أن تقيس مساحة سطح الخزانة لتعرف كم ملفاً ستتسع من دون أخذ حجم هذه الخزانة بالحسبان.

لكن هذا ما توصل اليه هوكينج وبيكنيشتاين عن الثقوب السوداء في الفضاء الخارجي، ويبدو أيضاً أن قانون تشابك المساحات الغير بديهي هذا ينطبق أيضاً على نوع خاص من الذرات في المختبرات.

"لقد وجدنا أن نفس النوع من القوانين ينطبق أيضاً على المعلومات الكمية في الهيليوم فائق الميوعة "صرح ديل ماسترو في مؤتمر صحفي.

ولأجل اكتشاف ذلك قام الفريق بمحاكاة دقيقة للسائل فائق الميوعة Heluim 4 هيليوم 4 وهو هيليوم قد تم تبريده إلى درجتين فوق الصفر المطلق أو الصفر كيلفن و الذي يساوي -273.15 c أو -459.67 F وهي أبرد درجة حرارة يمكن الوصول إليها في الكون، عند هذه النقطة يتحول الهيليوم من الغاز إلى السائل فائق الميوعة الأمر الذي يسمح له بالجريان دون فقدان أي طاقة حركية، وهذا يعني أنك إن وضعت بعض الهيليوم فائق الميوعة في وعاء ثم قمت بتدويره فإن الهيليوم حرفياً سيبقى يدور للأبد.

هذه الحالة من المادة غريبة لدرجة تجعل السائل فائق الميوعة يتسلق جدران الوعاء الموضوع فيه متحدياً الجاذبية ومن ثم يكمل طريقه نزولاً على جوانب الوعاء.

في الهيليوم فائق الميوعة لا تعتبر كل ذرة مكونة للمادة كياناً منفصلاً بل إن الذرات تصبح متشابكة كمياً مع بعضها البعض وتصبح كياناً واحداً. عندما قام ديل ماسترو و زملاءه بتحميل المحاكاة التي قاموا بها على جهاز الحاسوب الخارق (supercomputers) كانوا قادرين على إجراء عمليات محاكاة منفصلة ل 64 ذرة هيليوم أثناء تحولها إلى مائع فائق.

ومن خلال هذا المائع الفائق قاموا ببناء قسمين فرضيين –كرة من المائع الفائق و مائع فائق يحيط بهذه الكرة – وأثناء ازدياد حجم الكرة قاموا بتتبع مسار كمية المعلومات الكمومية المشتركة من التشابك الكمومي بينهما. وإذا عدت بالتفكير لثقوب السوداء فإن معلومات التداخل الكمي هذه مماثلة للمعلومات التي تسقط خلال أفق الحدث لثقب الأسود لتزيد من الفوضى intropy داخله.

وتماماً كما اكتشف هوكينج وبيكينشتاين قد شاهدوا أنه بينما كانت تزداد كمية المعلومات الكمومية المتداخلة التي يتم مشاركتها بين منطقتين فإن المائع الفائق يحدد بمساحة سطح الكرة لا بحجمها.

"تماماً كالصورة المجسمة (holograph) يبدو أن الكرة ثلاثية الأبعاد الموجودة في الفضاء قد تم تشفيرها بشكل كامل الى سطحها ثنائي الأبعاد وذلك تماماً كالثقب الأسود " هكذا وصفها الفريق.

وهذه أمر مهم لان ظاهرة التشابك الكمي لا تتفق مع النموذج المعياري الفيزيائي، الأمر الذي جعل اينشتاين غير مرتاح لكن هذه الظاهرة موجودة لتبقى لذلك يجدر بنا الحصول على دراسات أفضل لها.

"التشابك الكمومي هو معلومات كمية - غير كلاسيكية - يتم مشاركتها بين أجزاء الحالات الكمية. إن الخصائص المميزة لميكانيكا الكم هي ما تجعلها غريبة عن واقعنا الكلاسيكي." كما قال ديلماسترو في مؤتمر صحفي.

"النظرية الكلاسيكية للجاذبية تعتمد على المعرفة الدقيقة لشكل وهندسة الزمكان"

"Our classical theory of gravity relies on knowing exactly the shape or geometry of space-time."

كما تفسر النظريات سلوك الأشياء من الكبير إلى متناهي الصغر في الكون، فإن النسبية لأينشتاين و ميكانيكا الكم لا ينسجمان، وإحدى أبرز المشاكل في الفيزياء الحديثة هو إيجاد نظرية الكم الكونية للجاذبية، ربما من بعد ما تمكنا من رؤية غرابة التشابك الكمي في ظاهرة طبيعية لحالة من حالات المادة سنصبح أقرب لهذا الهدف.

المصدر

www.sciencenews.org/article/superfluid-helium-behaves-black-holes

ماهي الثقوب الدودية؟

ترجمة أ./ احمد العبادلة – فيزياء جامعة الازهر- غزة

يعتقد كثير من العلماء و علماء الفضاء ان الثقوب الدودية حقيقية. اشياء كثيرة فى الفيزياء الفلكية والفيزياء النظرية لم تكتشف بعد ، ولكن كما يقولون :"الحسابات صحيحة"، بمعنى ***انها*** ممكنة الحدوث. ويعتقدون اذا كان للثقوب الدودية وجود ،فانها نتيجة ثقب دودي بدائي بالغ الصغر وتم توسيع نطاقه في بداية الكون، مباشرة عقب الانفجار الكوني الكبير.

ويبدو ان الخيال الرائج وهوليوود لديهم هاجس من الزمكان. ومن الافلام الرائجة التي لاقت اقبالا فيلم ***"Interstellar"*** (بين النجوم)و***"The Martian"*** (المريخي) التي كشفت الطفرة التي حدثت مؤخرا في مجرتنا وما بعدها. وعلى مايبدو كل الانظار متجهة نحو الفضاء الشاسع. وسعينا في البحث لفهم الكون لن ينتهي ، وهناك بعض الفراضيات المحيرة التي لقت اهتمامنا على مر التاريخ. ومن احد اشهر الامثلة على هذه الفكرة **الثقوب الدودية** .

البعض من الاشخاص يشير الى انها طرق مختصرة عبر الكون، بينما البعض الاخر يدعوها بوسيلة السفر عبر الزمن. وحقيقة الامر، عند بعض الاشخاص انها حقيقة مذهلة ومعقدة و محيرة للغاية، حتى وان شاهدوا فيلم ***Interstellar.***

هل مازال غامضا ؟ حسنا، دعنا نلقى نظرة اعمق فى احد اكبر الالغاز و الفرضيات الاكثر اثارة في الكون باسره.

علم الثقب الدودي.

بدون الخوض في اعماق النظرية النسبية العامة والمستوى العالي والرفيع من الفيزياء الفلكية، دعنا نحاول فهم الثقب الدودي بشكل مبسط - الجسر. في الواقع ، تتم الإشارة إلى الثقوب الدودية أكثر من الناحية الفنية على أنها جسور آينشتاين-روزين، كما اقترحها أول مرة ألبرت أينشتاين وناثان روزن في عام 1935. ويعتقد أن هذه الجسور عبر الزمكان ممكنة بسبب تأثير الانحناء الذي يحتوي على جميع الأجسام الضخمة في الزمكان.

والفرضية هي ان هناك اثنين من الاجسام الكبيرة والضخمة التي تسمى (بالأفواه) التي تجعلها تستطيع ان تعمل انحناء في الزمكان الى درجة انها تربط بعضها البعض عبر جسر مايسمى بالعنق. فمن الناحية النظرية، بطبيعة الحال، هذا من شانه ان يقلل بشكل كبير من الوقت الذي يستغرقه السفر بين هاتين النقطتين فى الكون ،التي من الممكن انها تبعد المليارات من السنة الضوئية او مجرد بضعة اقدام.

هناك تفسير آخر أكثر استثنائية، وهو أن الثقوب الدودية لا يمكنها فقط توصيل مكانين بعيدين في عالمنا الحالي ، بل في الواقع يمكن أن ترتبط بالكامل مع الأكوان الأخرى!

وهذا العنق يمكن ان يكون مسار مباشر، او مسار منحنى ا تمر لمسافة ابعد الى تلك النقطة البعيدة جدا من"الجانب الاخر". عادة ماتكون انحناء خط الرحلة بشكل ثنائي الابعاد افضل طريقة لتخيل هذا المشهد. عندما يكون هناك جسمين منحنين ولهما كتلة هائلة وتتوجه ناحية الجانب العكسي، فمن الناحية النظرية ممكن حدوث الاتصال بينهما. ونحن نقول "من الناحية النظرية" على الرغم من ان حقيقة الثقوب الدودية تتوافق مع المبادىء النظرية النسبية العامة، فانها لم تكتشف بعد حتى هذه اللحظة .

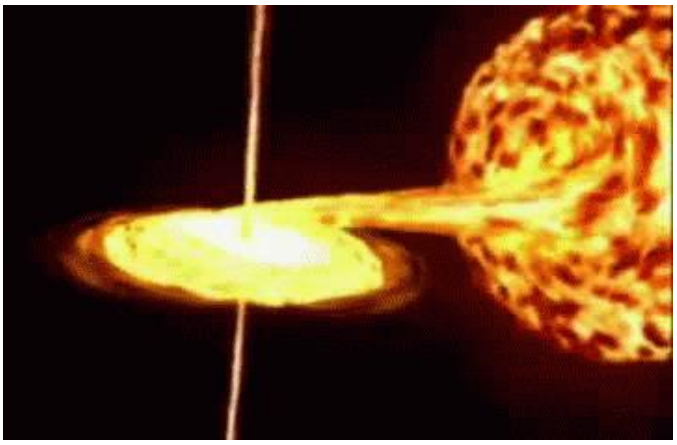
وقد تعتقدون الان، "اذا لم نجد واحدة، اذا كيف نعرف بانها موجودة؟". حسنا، هذه نقطة مهمة. اشياء كثيرة فى الفيزياء الفلكية و الفيزياء النظرية لم تكتشف بعد ، ولكن كما يقولون :"الحسابات

صحيحة"، بمعنى ***انها*** ممكنة الحدوث. ويعتقدون اذا كان للثقوب الدودية وجود ،فانها نتيجة ثقب دودي بدائي بالغ الصغر وتم توسيع نطاقه في بداية الكون، مباشرة عقب الانفجار الكوني الكبير.

حسنا، اذا كان العمل على افتراض امكانية ووجود للثقوب الدودية، فالسؤال الذي يخطر في ذهن الجميع هو ... متى يمكننا البدء في استخدامها؟ حسنا، طبيعة الثقوب الدودية الفريدة والغريبة تجعل فكرة استخدامها في المستقبل بعيدة المنال. وهناك العديد من المشاكل الأساسية في العثور على الثقوب الدودية والاستفادة منها او حتى طريقة استغلالها.

المشاكل المتعلقة بالثقب الدودية

أحد اكثر النظريات شهرة هي حول كيفية تشكل مراكز الثقوب الدودية على حقيقة أن الثقب الدودي يمكن أن يتشكل مع اثنين من الثقوب السوداء مثل "أفواه" الثقب الدودية، والمراكز لتلك الثقوب السوداء الغير معروفة، والتي تتميز بتفردها وخصوصيتها وتكوين العنق. المشكلة في هذا الافتراض، بطبيعة الحال، هي استحالة القدرة على امكانية دراسة الجزء الداخلي من هذا الثقب، أو رؤية الجانب المقابل، حيث لا يمكن لأي شيء أن يفلت من سحب الجاذبية في الثقب الأسود - ولا حتى الضوء نفسه.



تمثل جسور آينشتاين-روزين مشكلة حقيقية لأنها تنهار وتختفي بسرعة كبيرة، لذا فإن اكتشافها وتحديدها ودراستها يكاد يكون مستحيلاً. وبالاضافة الى ذلك ، يرى بعض المنظرين أن الثقوب الدودية قد تحدث على نطاق مجهري، ينطلق ويخرج من الوجود عند مستوى كمي من الوجود الذي لا نستطيع أن نلاحظه في الوقت الحاضر.

ومع ذلك، عندما يكون هناك مشكلة أو حاجز في الفيزياء النظرية ، نجد ان هناك شخص ما يفكر في الحل. إذا كانت المشكلة الأساسية في دراسة واستخدام الثقوب الدودية هي حجمها وقصر مدتها ، إذا كان من الممكن معالجة هذه المسألة ، اذن يمكن إحراز تقدم. ومن هذا المنطلق ، هناك نظرية مفادها أن "المادة الغريبة" يمكن أن تحقق الاستقرار للثقب الدودي بحيث يمكن استخدامه لفترة زمنية أطول، وتوفير مزيد من الاستقرار. المادة الغريبة ليست هي نفسها المادة المظلمة، ولكنها تحتوي على كمية كبيرة من الضغط السلبي وكثافة الطاقة السلبية. هذا النوع من المادة يرى بانه محدودا، ولكن إذا تمت إضافتها بشكل طبيعي أو بشكل مصطنع إلى الثقب الدودي، فإنه يُنظَر إلى أنه يمكن جعل الثقب الدودي أوسع - وحتى أنه يبقيها مفتوحة - بحيث تمكن من السماح بارسال المسافرين أو المعدات الفضائية من خلالها.

أبعد من ذلك، من المتوقع أن تكون هناك كميات هائلة من الإشعاع في الفوهة وخصائص معينة لبعض الثقوب الدودية، والتي من شأنها أن تثبت انها قاتلة على الفور وانها ستدمر أي شيء يقترب منها. كما أن قوى الجاذبية المكثفة من المحتمل أن تمزق أي سفينة أو إنسان إلى أشلاء قبل أن تمر عبر الثقب الدودي. إذا كان الثقب الأسود يمزق النجوم، فأنا لا أريد أن أتخيل ما يمكن أن يفعله مع إنسان.

هل هناك انواع مختلفة من الثقوب الدودية؟

هناك عدد من الانواع المختلفة من الثقوب الدودية التي من الممكن تواجدها، والبعض منها سوف نحتاج للاستخدام البشر على سبيل المثال، وهذا يعنى للاخرين الموت المؤكد. وربما كان من المهم معرفة الفرق بينها.

رحلة عبر الثقوب الدودية: هذا النوع من الثقوب الدودية الذي يمكن ان يسمح للبشر السفر عبر جسر الزمكان عدة مرات، في كلا الاتجاهين، دون التعرض لأي ضرر. المسألة المثيرة لهذا النوع من الثقوب انها ستكون بحاجة لان تظل مستقرة ومفتوحة، حيث أنها سوف تقاوم الميل الطبيعي للثقوب بالتواصل اللحظي.

صورة لمحاكاة نقطة عبور للثقب الدودي الذي يربط الساحة الرئيسية للمعهد الفيزيائي لجامعة توبنغن مع الكثبان الرملية بالقرب من بولون سور مير في شمال فرنسا (مصدر الصورة: ويكيميديا)

ثقوب شوارزتشيلد: وهذه ليست الا نقطة عبور في اتجاه واحد، وما هو الا مثال على جسر Einstein-Rosen. وبعد الضغط الهائل لمعدل الكثافة المحدودة التي تتفرد بها، تمكنك بعد ذلك القيام بالعملية نفسها بالاتجاه المعاكس على الفوهة الاخرى للثقب الاسود.

هل حان السفر عبر الزمن من خلال الثقب الدودي؟

على الرغم من ان المحكمون لم تتخذ قرار بشان هذه المسالة، حيث لايزال هناك العديد من الاشياء الغامضة الغير مجاب عنها بشان الثقب الدودية، عموما، الاعتقاد السائد بانهم لن يسمحو للمسافرين بالعودة بالزمن. وبعبارة بسيطة، يبدو انه السفر عبر الزمن ماتزال ممكنة داخل حدود النظرية النسبية العامة، لكنها لا تؤثر على حقائق فيزياء الكم.

ستكون لحظة مدهشة في تاريخ علم الفلك حين اكتشاف الثقب الدودية، فإن العديد من المشاكل الأخرى وخصائص الثقوب الدودية من المرجح أن تمنع البشر من اختبار أي من نظرياتنا من السفر عبر الزمن لعقود قادمة.

المراجع:

1. مركز الفيزياء الفلكية وعلم الفضاء الفضائي
2. معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا
3. CiteSeerX

صدر حديثا

المركز العلمي للترجمة

ترجمة علمية دقيقة
لوحدة الديناميكا الحرارية من كتاب سيرواي

للطلب والاستعلام اتصل بنا على

info@trgma.com

www.trgma.com

ماذا يحدث لو فقدنا قوى الاحتكاك؟

م/ محمود بكر أبو خميس

مدرس مساعد بقسم الهندسة الزراعية – دمياط

كم وهبنا المولى عز وجل من نعم جلية وأخرى خافية لا يقف عليها ويدركها إلا أهل العلم والبصيرة، ومن هذه النعم بلا ريب القوى الإحتكاكية الموجودة فى الكون، وقبل أن نشرع فى الحديث عن النتائج المتوقع حدوثها حال فقداننا لهذه القوى يجب أن نلقى بالظلال حول مفهوم الاحتكاك وأنواعه.

تعرف قوى الإحتكاك على أنها ممانعة أومقاومة الجسم للحركة بالنسبة لجسم آخر أو بصورة أقرب، تساعدنا قوة الاحتكاك في وصف وتفسير التفاعل بين أسطح متلاصقة يتحرّك أحدها بالنسبة إلى الآخر بالاتجاه الموازي أو حتى تحاول أن تتحرك وهناك شيءٌ يمنعها سواءً بجذبها أو تنافرها. لا تُعتبر قوة الاحتكاك من القوى الرئيسية الأربع التي تحكم حركة الكون كالجاذبية والكهرومغناطيسية، ولكن يمكن تفسيرها بأنها تنتج من التجاذب الكهرومغناطيسي بين الجسيمات المشحونة المكوّنة لسطوح الجِسمَيْن المتلاصِقَيْن.

بدأ العلماء بجمع القوانين التي تحكم الاحتكاك في عقود عام 1400. ولكن بسبب التفاعلات المعقّدة، كان تحديد خواص قوة الاحتكاك المختلفة تتطلب تجارب عديدة في ظروفٍ مختلفةٍ أيضًا لم تكن متاحة آنذاك.

هنالك نوعان رئيسيان لقوة الاحتكاك: الاحتكاك السكوني والحركي. وكما يُظهِر اسم كلٍّ منهما، فإن الاحتكاك السكوني ينشأ بين جسمين ساكنين. أما الحركي؛ فعندما يتحرك أحدٌ بالنسبة إلى الآخر. فعندما تحاول تحريك جسمٍ على طاولةٍ خشنةٍ مثلًا، ففي البداية يكون الاحتكاك سكونيًّا ولن يسمح للجسم أن يتحرك ما لم تزوّده بقوةٍ أكبر تتجاوز قوة الاحتكاك السكونية تلك فيبدأ بالحركة. وعندها يتحول الاحتكاك إلى حركيٍّ يُجبِرك بذلك على بذل قوة أكبر لتُسارِع ذلك الجسم.

يوجد الاحتكاك في الموائع أيضًا- الغازات والسوائل- فيكون الاحتكاك مقاومة الحركة بين طبقات المائع المختلفة، ويُعرف ذلك باللزوجة. وبشكلٍ عام، فإن المائع الأكثر لزوجة، يكون أكثر سمكًا. ولذا، فالعسل لزجٌ وسميك أكثر من الماء مثلًا.

ولكن نأتى الآن إلى بيت القصيد وهو موضوع مقالنا اليوم وهو السؤال: ماذا لو فقدنا قوى الإحتكاك؟

من المتوقع أن تحدث العديد من الظواهر مفادها أنه لن يستقر ساكن فى هذا الكون وسيستمر المتحرك فى حركته مع زيادتها وهنا بعضا من التصورات التى ربما تحدث عند تلاشى قوى الإحتكاك وهى:

إنزلاق الأجسام عند الإمساك بها

وهذا يعنى أنك لن تستطيع تناول المياه المعدنية والمياه الغازية ..... إلخ وذلك بسبب إنزلاق يديك من على الغطاء كلما حاولت فتحها

لن تستطيع الكتابة بعد اليوم

بدون الإحتكاك لن تستطيع الإمساك بالقلم وذلك لإنزلاقه مما يترتب عليه عدم تدوين للملاحظات واستحالة إجراء الإختبارات الرسمية للطلاب واستحالة التدوين بالسجلات اليومية الحكومية والخاصة!

لن تعمل الممحاة بعد اليوم

كلما أمسكت الممحاة تحاول أن تمسح شيئا كتبته ستلاحظ إنزلاقها بين يديك ليبقى الخطأ الذي وقعت به رهين الكتب والكراريس فلن تستطيع محوه!

عدم حدوث الإشتعال

كلما حاولت الإمســـاك بجســـمين على الطريقة القديمة تحاول توليد الإحتكاك بينهما لإحداث الإشتعال فلن تستطيع إلى ذلك سبيلا وكذلك الحال فى الأوضـاع الحديثة فلن تسـتطيع الإمسـاك بالقداحة لإشـعال النيران فى موقد الطهي وذلك لحدوث الإنزلاق بين اليد والقداحة لإنعدام الإحتكاك.

عدم الشعور بالدفىء

كلما شعرنا بالبرد فإننا نقوم بفرك الأيدى لتوليد الحرارة التى تشعرنا بـالدفىء وذلـك عن طريق الإحتكـاك فـإذا إنعدمـت قوى الإحتكـاك ستصبح تلك التجربة رهينة الفشل بلا ريب!

ستتأثر مواهبك بلا شك

إذا كنت من عاشقى موهبة تسلق الجبال فإنك لن تستطيع مزاولة هذه الهوايـة حـال إنعـدام قوى الإحتكـاك وذلـك لقلـة الإتزان وحـدوث الإنزلاق.

إنزلاق مركبات السير وأقدام الأشخاص

لن تسـتطيع السـيارات أن تسـتقر على الأرض وكذلك لن تسـتطيع الثبات على الأرض لحدوث الإنزلاق تمثيلا بمن يمشـــى على أرض لزجة فيقل إتزانه وينزلق.

وهناك من الظواهر الإيجابية التى قد تحدث حال إنعدام هذه القوى منها أن السفر عبر الطيران سيكون أسرع وذلك لقلة ممانعة الهواء مما يؤدى لقلة كلفة التذاكر واسـتهلاك المحركات لوقود أقل لإعطاء نفس قوة الدفع السابقة، وسيحدث فى مجال الصناعة زيادة فى كفاءة أشباه الموصلات وذلك لحركة الألكترونات بسرعة أكبر، وغالبا لن تشعر بالضوضاء الناتجة من حركة الباب على مفصلاته!

وختاما مما سـبق يتضـح مدى الأهمية البالغة لقوى الإحتكاك فى الكون والتى بدونها لن تطيب لنا المعيشـــة والحياة فالحمد لله على جميل إنعامه وكماله وفيض كرمه إنه هو اللطيف الخبير سبحانه.

نظريات التحكم الآلى

م/ السيد الصادق

معيد بقسم الهندسة الزراعية – جامعة دمياط

استعرضنا فى مقالنا السابق شرح مبسط لمكونات المتحكمات الدقيقة او ما يعرف بـ (Micro controllers). والان نستعرض بعض النظريات التى تعتمد عليها المتحكمات الدقيقة لاتمام عملية التحكم مع استخدام نظام الرى كمثال توضحى لتلك النظريات.

تتكون نظرية التحكم أو نظم التحليل من تقنيات رياضية تستخدم لمعرفة كيف يمكن للمكون التحكم أو التأثير على نشاط مكون آخر في نظام مترابط (Riggs., 1970). وعادة تشمل أنظمة التحكم في فئتين يمكن تصنيفهم كالتالى:

1. **أنظمة الحلقة المفتوحة Open loop systems**
2. **أنظمة الحلقة المغلقة Closed loop systems**

(Ayars and Phene.,2007)

أولاً: أنظمة الحلقة المفتوحة Open loop systems

تعتمد أنظمة الحلقات المفتوحة على مجموعة من المدخلات يحددها المشغل وذلك لإتخاذ القرارات المناسبة ووفقا لهذا فإنه عند استخدام تلك الأنظمة مع نظم الرى مثلا تكون وظيفة نظام الرى هى إتخاذ قرارين رئيسيين وهما (1) متى يتم الرى (2) ماهى الكمية المطلوبة من المياه لاتمام عملية الري.

ثانيا: أنظمة الحلقة المغلقة Closed loop systems

تعتمد أنظم الحلقات المغلقة اعتمادا مباشرا على المخرجات التى يتم استقالها من أجهزة الاستشعار (الحساسات) أو من خلال خوارزمية إعتمادا على آلية التغذية المرتدة(Feedback) حيث يتحقق التحكم الدقيق من خلال مقارنة قيم نتائج إشارات المخرجات مع بعض إشارات المدخلات (قيم ثابتة أو متغيرة).

ويوضح الشكل التالى نموذج لنظام الحلقة المغلقة حيث يتم قياس أو حساب قيم البخر نتح أو ما يعرف بالاستهلاك المائى لمحصول وهذه القيم تستخدم لضبط كمية مياه الرى أو حساب الوقت اللازم للرى حيث يتناسيب عمق مياه الرى المضاف مع البخر- نتح للمحصول .

$$di = Etc / Ie$$

حيث : di : عمق مياه الرى المضافة

Ie : كفاءة الإضافة لنظام الري.

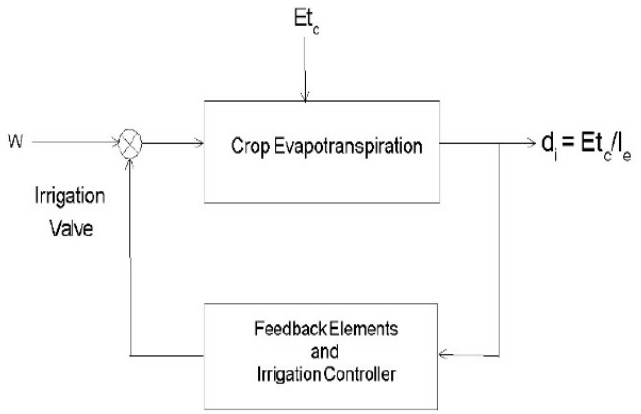


Fig 1. Closed loop, feedback irrigation control system.

هناك ثلاث فئات متاحة لإتمام عملية التحكم مع كلا من أنظمة التحكم مفتوحة ومغلقة الحلقات وتشمل :

(1) التحكم إستناداً للفتح والغلق أو ما يعرف On-off control .

(2) التحكم التدريجي أو ما يعرف Stepwise control .

(3) التحكم المستمر أو ما يعرف Continuous control.

يضاف الى ما سبق أنظمة التحكم الخطية وهى تستخدم فقط مع أنظمة الحلقة المغلقة حيث تعتمد على نظام التغذية المرتدة (Feedback) لضبط استخدام المياه.

أولاً : التحكم إستناداً لقيم الفتح والغلق أو ما يعرف On-off control .

يقوم نظام التحكم On-off control بتحويل حالة التحكم من الإيقاف إلى التشغيل حيث يتم التحكم فى حالة محبس الرى (إيقاف – تشغيل) وذلك بواسطة المشغل نفسه فى حين تظل حالة التحكم فى حالة محبس الرى (إيقاف – تشغيل) منفصله تماماً عن حالة نظام التحكم نفسه ويتم التحكم فى معظم أنظمة الري بإستخدام هذا النموذج كما هو موضح بالشكل(a).

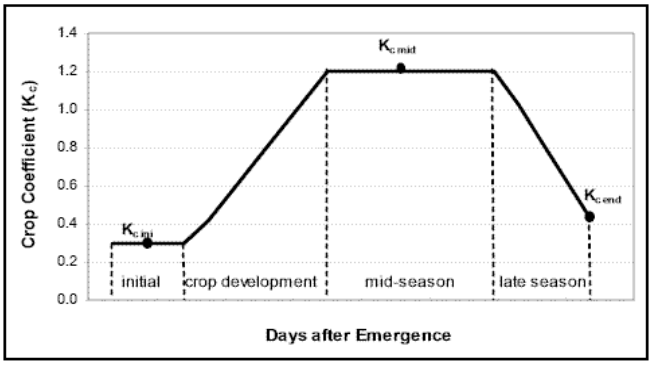
وفي بعض الحالات يتم استبدال دور المشغل بمؤقتات (Timers) أو أجهزة أكثر تطورا للتحكم فى عملية الفتح والغلق.

ثانيا: التحكم التدريجي أو ما يعرف Stepwise control .

ويعتمد نظام التحكم التدريجى على إختلاف قيم البخر- نتح (ET) للمحصـــول وفقا لإختلاف مراحل نموه وبالتالى يعنى هذا إختلاف عمق ماء الرى المضافة (di) وفقا لإختلاف مراحل النمو.

حيث يتم تقسيم مراحل النمو للمحصول إلى ثلاث مراحل (الإبتدائية – الوســطية – النهائية) تختلف فيها كميات المياة المضـــافة وفقا للتغير فى قيم ET والذى يســتخدم للتعبر عن الاســتهلاك المائى للمحصول.

حيث قيم ET للمحصول وفقا لمراحل النمو كما هو موضح بالشكل التالى:



هذا ووفقا لهذه المراحل فقد تم تقسم أوضاع نظام التشغيل (التحكم) إلى ثلاث أوضاع كما هو موضح بالشكل (b) :

1- الوضع المنخفض أو ما يعرف The position of LO .

وهو وضـــع نظام التشـــغيل فى المرحلة الإبتدائية لنمو المحصـــول (بداية الموسـم) حيث تكون قيم ET للمحصـول منخفضـة وبالتالى يكون عمق مياه الرى المضاف(di) منخفض القيمة.

2- الوضع الوسطى أو ما يعرف The positions of MED

وهو وضـــع نظام التشـــغيل فى المرحلة الوســطية لنمو المحصـــول (وسـط الموسـم) حيث تكون قيمET للمحصـــول متوسـطة وبالتالى يكون عمق مياه الرى المضاف (di) متوسط القيمة.

3- الوضع المرتفع أو ما يعرف The positions of HI

وهو وضع نظام التشغيل فى المرحلة النهائية لنمو المحصول (نهاية الموسـم) حيث تكون قيم ET للمحصـــول منخفضـــة وبالتالى يكون عمق مياه الرى المضاف(di) منخفض القيمة .

وهـذا ويظـل التحكم بهـذه الطريقـة دالـة غير مبـاشـــرة فى ET للمحصول

ثالثا: التحكم المستمر أو ما يعرف Continuous control.

وتعتمد هذه الأنظمة على المتابعة المســـتمرة للتغير فى قيم أعماق المياه المضـــافة (تغيرها من القيم الأدنى إلى القيم الأقصـــى) وذلك وفقا للتغير فى زمن الرى أو حجم المياة المضافة.

هذا ويمكن التحكم فى أزمنة الرى أو حجم المياه المضـافة وذلك من خلال (ضبط) التحكم فى معدلات السريان أو أزمنة الرى بين قيمها الأدنى والأقصى كما هو موضح بالشكل (C)

وتعتبر هذه الطريق أكثر دقة مقارنة بطريقة On-off control أو Stepwise control حيث تقابل كمية المياه المضـــافة بهذه الطريقة إلى حد كبير كمية المياه المطلوب إضـــافتها فعليا وذلك مقارنة بالطرق الســـابق ذكرها الا انها تظل دالة غير مباشـــرة فى ET .

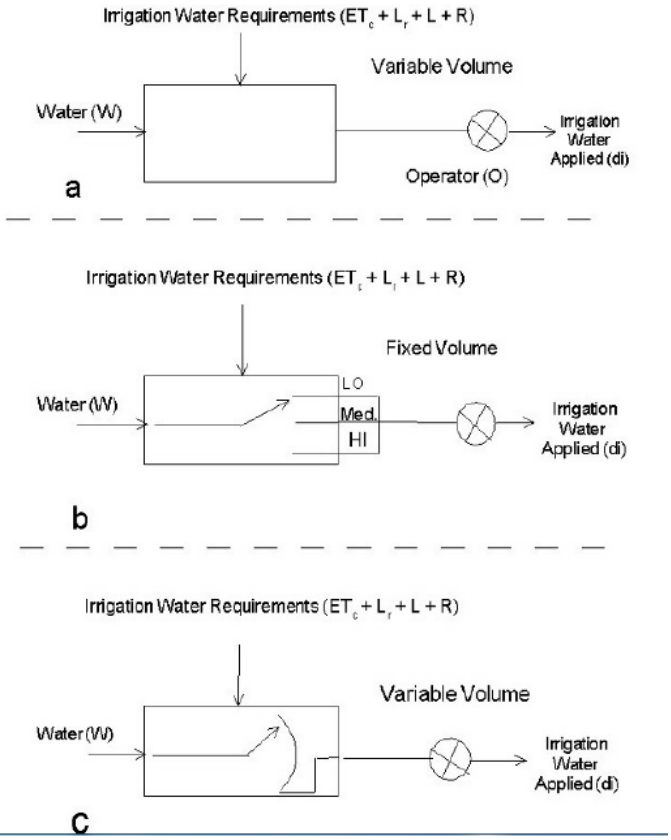


Fig 2. Open loop, on-off irrigation control system.

الأنظمة الخطية

يمكن تصـنيف هذه الأنظمة كما لو كانت مخرجات النظام تتناسـب مع مدخلاته (نسبة المخرجات إلى المدخلات تساوى مقدار ثابت).

وتسـتخدم الأنظمة الخطية مع أنظمة الحلقة المغلقة حيث تعتمد على نظام التغذية المرتدة للتحكم فى أعماق المياة المضافة. فعند إستخدام الرى كوســـيلة لتلبية الاحتياجات المائية للمحاصـــيل في المناطق الجافة حيث عدم كفاية مياة الأمطار خلال موســـم النمو. تكون المدخلات وفقا لهذا النظام كالتالى:

1- البخر-نتح (الإستهلاك المائى) للمحصول (ET)

2- الإحتياجات الغسيلية (LR)

3- فواقد نظام الرى (البخر – التسرب العميق) (L)

4- فواقد الجريان السطحى (R)

ووفقاً للأنظمة الخطية فإنه بقســـمة المدخلات الســـابقة على كفاءة الإضـــافة لنظام الرى (Ie) فإن المخرج يمثل عمق مياة الرى المضافة (di) .

$$di=\frac{Et+ Lr+ L+ R}{Ie}$$

هذا وتســـتخدم أنظمة الحلقة المغلقة للتحكم فى نظم الرى وذلك مع أجهزة قياس الرطوبة في منطقة انتشـــار الجذور وذلك للحفاظ على مستوى الرطوبة الذى تم أدراجه ضمن نظام التحكم .

قناة الفيزياء التعليمية على اليوتيوب

www.youtube.com/user/PhysicsEduCenter

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

فيزياء الميكانيكا

الكهربية الساكنة

الفيزياء الحديثة

الفيزياء الذرية

الفيزياء الطبية

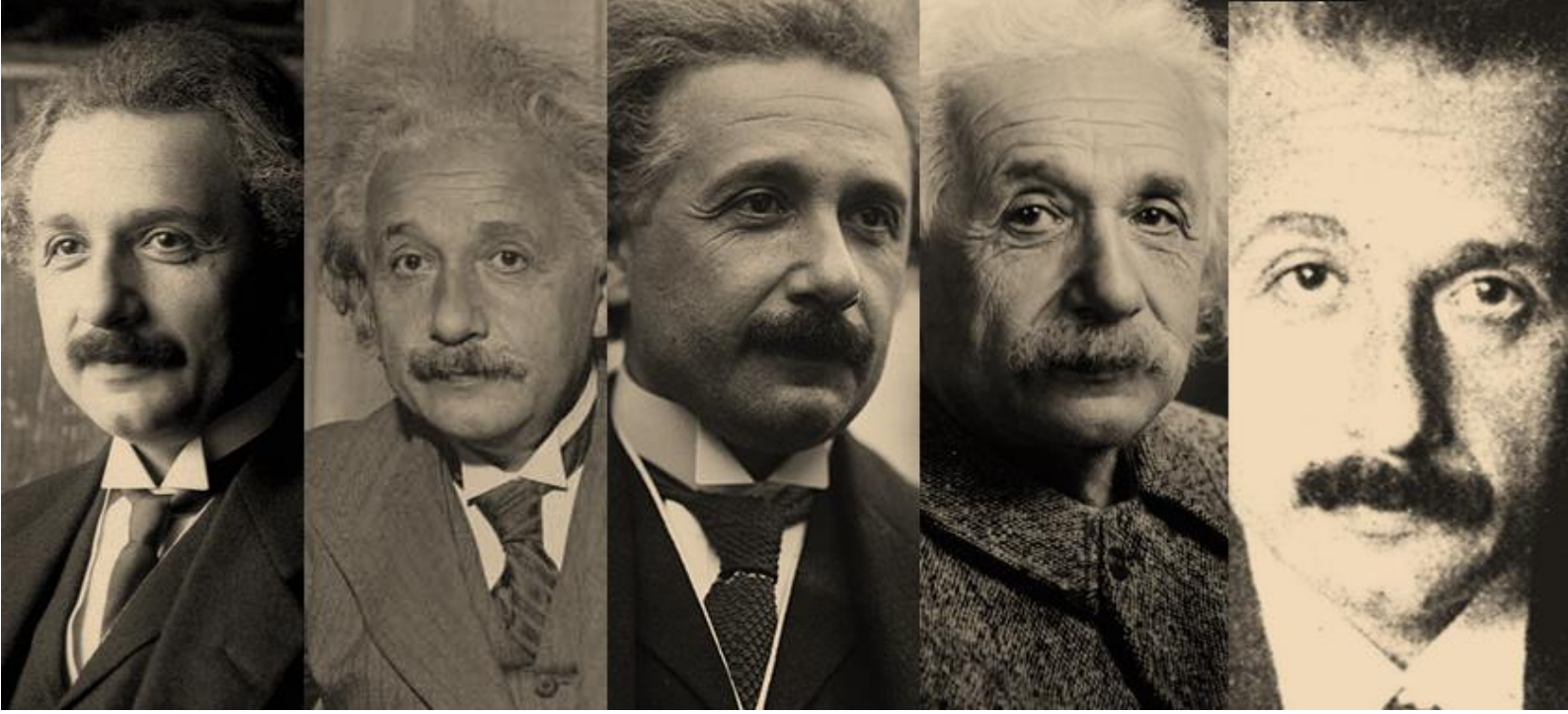
فيزياء الاشعاع

فيزياء الليزر

مبادئ الإلكترونيات

مغناطيسية وتيار متردد

YouTube



اينشتاين والفيزياء .. الرحلة التي غيرت نظرتنا للعالم

بقلم: حاتم حسني ابوشباك

فيزياء – جامعة الازهر – غزة

اينشتاين والعبقرية وجهان لعملة واحدة، لا يختلف اثنان على أن البرت اينشتاين هو أحد أهم العقول التي مرت في تاريخ العلم، إذا لم يكن الأهم، فعندما يسمع أحدنا هذا الاسم يتذكر العبقرية والجنون، مما كان يتمتع به هذا الرجل من عبقرية وتلك التصرفات المجنونة، اينشتاين ذلك الشاب الذي جاء في القرن الماضي الذي قيل في بدايته أنه تم الوصول إلى كافة العلوم في الفيزياء وأن الفيزياء انتهت، ولكن تلك كانت إلا البداية لولادة فيزياء القرن العشرين أو الفيزياء الحديثة والتي كان من روادها البرت اينشتاين الذي ساهم في الكثير من النظريات العلمية، وأهمها النسبية الخاصة والعامة، لذلك دعونا ننتقل في حياة اينشتاين العلمية من البداية حتى النهاية ونرى ما قدمه البرت العبقري.

الشاب اينشتاين الشغوف في الفيزياء

في البداية سأتحدث قليلاً عن فترة الشباب وشغف اينشتاين في الفيزياء، بعد انتقال عائلة اينشتاين إلى مدينة ميلان الإيطالية لحق بهم البرت، ثم انتقل للدراسة في سويسرا وتحديداً في جامعة زيورخ التي قضى بها حياته الجامعية التي كانت مليئة بالتحديات والمشاكل (خصوصاً مع أساتذته) فتارة يطرد وتارة ينعت بالغبي وتارة بالعبقري، وهناك أيضاً تعرف على شريكة حياته مليفيا ماريتش التي ساعدته كثيراً في نظرياته العلمية، وبعد الجامعة لم يجد عملاً في البداية، حتى وجد وظيفة مملة في مكتب براءات الاختراعات ومن هنا بدأت الرحلة مع الفيزياء لأنه وجد وقتاً ليفكر في الفيزياء.

1905 العام الذي تغيرت فيه الفيزياء للأبد

ما تم نشره في هذا العام كان حصيلة 10 سنوات من البحث والاستنتاج، ففي هذا العام قام اينشتاين بنشر أربع أوراق بحثية غيرت مجرى الفيزياء للأبد، وهذه الأوراق هي النسبية الخاصة والحركة البراونية والتأثير الكهروضوئي والعلاقة بين المادة والطاقة.

قام اينشتاين بتفسير الظاهرة البراونية، أو كما تعرف بحركة الجسيمات العشوائية في السوائل، وبذلك قام اينشتاين بإثبات وجود الجزيئات بالدليل القاطع.

أما عن العلاقة بين المادة والطاقة تأتي هنا المعادلة الأشهر في الفيزياء الطاقة تساوي الكتلة ضرب مربع سرعة الضوء ط=ك*س^2 ، حيث أن كل جسم يمتلك طاقة ساكنة (كامنة) نستطيع إخراجها بوسيلة ما، ومن هنا تم تحويل الكتلة إلى طاقة هائلة، ومثال ذلك الطاقة النووية التي تنتج من تفكك نواة عنصر اليورانيوم المشع، والتي كانت لها تطبيقات عظيمة ومخيفة في نفس الوقت، بحيث ظهرت المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة وبالطبع القنابل النووية.

إذا أعدنا النظر في هذه المعادلة الصغيرة وما نتج عنها من تطبيقات بإيجابيتها وسلبيتها، فإننا نرى كم كان عبقرياً من كان خلفها.

اينشتاين وجاليلو .. ونشوء مبدأ النسبية

هناك مقولة جميلة لنيوتن "وقفت على أكتاف من سبقوني من العلماء"، وهنا تم تجسيدها من خلال اينشتاين حيث بداية النسبية كانت من مبدأ النسبية الخاص بجاليلو، والذي أخذه اينشتاين وقام بالتطوير عليها لتظهر النسبية الخاصة في عام 1905، والتي عالجت أيضاً عدم التوافق بين نظرية ماكسويل في الكهرومغناطيسية وميكانيكا نيوتن، حيث أن اينشتاين تعامل مع الأجسام القريبة من سرعة الضوء، استخدم في النظرية التحويلات الثلاثة الشهيرة الخاصة بالعالم لورنتز، ومن مضمون النظرية أن سرعة الضوء ثابتة في الفراغ وهي أقصى سرعة موجودة في الكون، وأيضاً الزمان والمكان ليسا ثابتين بل متغيرين (إنه الجنون بحد ذاته).

الظاهرة الكهروضوئية .. اينشتاين وبلانك

ربما يكون اينشتاين غريباً في تصرفاته المجنونة، حتى الجوائز التي نالها غاية في الغرابة، أيعقل أن لا يحصل اينشتاين على جائزة نوبل على النظرية النسبية!! بينما حصل على نوبل على بحثه في الظاهرة الكهروضوئية(ليس تقليلاً من شأن البحث لكن ما حصل كان غريباً).

ماكس بلانك عالم الفيزياء الألماني مؤسس نظرية الكم، حيث في عام 1900 قام بنشر نظرية عن الطاقة والذي اعتبر فيها أن الطاقة التي تنبعث من الذرات تكون على شكل كمات من الطاقة (أي ما يسمى بالكم) وبذلك تعتمد الطاقة على التردد والطول الموجي، ووضع الصيغة الرياضية الطاقة تساوي ثابت بلانك ضرب التردد (ط=ه*د)، ومن هنا كانت بداية ميكانيكا الكم، لكن بلانك كان يشك في صحة معادلته أو لم يعرف ما فائدتها وقام بإهمالها، وبالعودة إلى اينشتاين استطاع استخدام معادلة بلانك والنظرية الكمية في تفسير أكثر الظواهر التي حيرت العلماء في ذلك الوقت وهي الظاهرة الكهروضوئية، حتى بلانك استغرب من أن معادلته لها فائدة، والظاهرة الكهروضوئية هي انبعاث الكترونات بعد تسليط ضوء على فلز، فالفيزياء الكلاسيكية فشلت في تفسيرها عن طريق النظرية الموجية، فقدم اينشتاين ورقته البحثية التي فسرت الظاهرة واعتبر اينشتاين أن الضوء هو أيضاً عبارة عن كمات من الطاقة تسمى فوتونات، وبذلك مهد اينشتاين الطريق لميكانيكا الكم لتفسير الكثير من الظواهر بعد ذلك.

النسبية العامة .. النظرية التي غيرت نظرتنا للكون

عاد اينشتاين للضرب من جديد، وهذه المرة بالنسبية العامة وهي السبب الرئيس في شهرة اينشتاين إلى اليوم، لك أن تتخيل بأن نيوتن وتفسيره للجاذبية هي حالة خاصة من نظرية اينشتاين (أي أن النسبية العامة جاءت لتعميم النسبية الخاصة ونظرية نيوتن)، فقد استطاع نيوتن أن يفسر كيف تؤثر الجاذبية على الأجسام، ولكنه لم يستطع إجابة السؤال الذي حير الكثير من العلماء ما هي الجاذبية؟

قام اينشتاين بطرح نظريته التي تجيب عن هذا السؤال الذي حير العلماء على مدار 3 قرون، بحيث اعتبر أن الكون عبارة عن نسيج من الزمان والمكان (الزمكان)، وهو قابل للانحناء وما ينتج من الانحناء هو عبارة عن الجاذبية، وبهذا المفهوم تم تفسير الثقوب السوداء ومدارات الكواكب حول الشمس والكثير من الظواهر الفلكية.

ميليكان وإدينغتون .. بين محاولة إثبات الصواب أو الخطأ

أن يقدر عملك على اللاشيء وتحصل على جائزة نوبل يعد شيئاً من تقدير العلم والعلماء، نعم لقد حصل هذا في القرن الماضي حيث قضى ميليكان 10 أعوام من حياته وهو يحاول إثبات خطأ النظرية النسبية (ميليكان من مناصرين الفيزياء الكلاسيكية) وفي كل مرة تثبت أن اينشتاين وبلانك على صواب لمدة عشرة أعوام، وتم تقدير جهوده بحيث قام بإثبات صحة النظرية النسبية بدلاً من خطأها.

وفي الناحية الأخرى قام إدينغتون بإثبات صحة النظرية النسبية العامة في عام 1919 (رغم العداوة التي كانت بين المانيا وإنجلترا في ذلك الوقت)، بحيث قام برحلة استكشافية إلى جنوب أفريقيا لرصد الشمس وقت الكسوف، لدراسة تأثير الشمس على انحناء الضوء القادم من النجوم البعيدة كما فسرها اينشتاين.

وأحد استنتاجات النسبية العامة هي أمواج الجاذبية (الأمواج الثقالية) التي تم رصدها بعد 100 عام من ظهور النسبية العامة، وهي إضطرابات تنتشر في الكون عبر نسيج الزمكان نتيجة انفجار نجم أو اندماج نجمين أو تحول نجم إلى ثقب أسود والعديد من الظواهر، وتنتقل هذه الأمواج بسرعة الضوء، وبهذا يكون اينشتاين قد انتصر مرة أخرى، وتم إثبات النسبية العامة مرة أخرى وإلى الأبد.

ما بعد الفوز بنوبل عام 1921

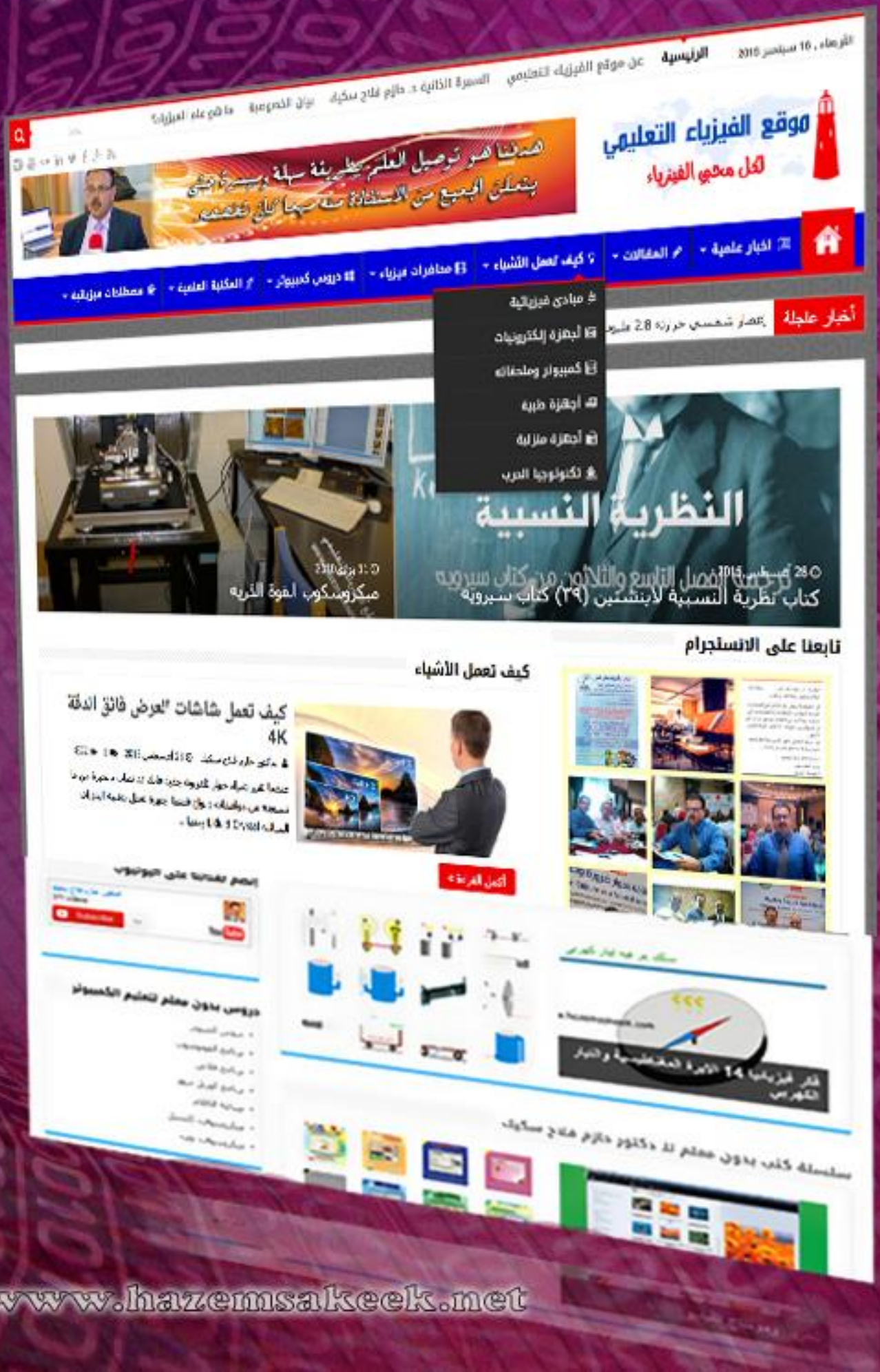
لم يكتفي اينشتاين بكل تلك الإنجازات والاكتشافات، بل عاد للضرب من جديد، بوضعه مبدأ عمل الليزر الذي نعرفه اليوم، أي أن الليزر في الأساس يعتمد على تضخيم الضوء، وبذلك يكون عبارة عن أمواج ذات تردد واحد وطول موجي واحد فيخرج على شكل نبضة ذات طاقة عالية.

وفي النهاية كرس اينشتاين ما تبقى من حياته لإيجاد النظرية التي تجمع كل قوى الكون والقوانين الفيزيائية في قانون واحد أو نظرية واحدة، والتي أطلق عليها نظرية المجال الموحد أو كما تعرف اليوم نظرية الأوتار الفائقة، فهل ستسطيع نظرية الأوتار الفائقة أن تحقق حلم اينشتاين الذي عمل عليه في أخر حياته.

وفي النهاية .. اينشتاين رجل القرن العشرين

في عام 1999 قام مجلة التايم بإعطاء لقب رجل القرن العشرين إلى العالم البرت اينشتاين الذي استحقها بكل جدارة، لما ساهم في تغيير العلم والفيزياء بالأخص، لقد استطاع اينشتاين أن ينتج الكثير من النظريات التي ما زلنا نرى نتائجها حتى اليوم، ومن هنا تأتي مقولته الشهيرة كن إنساناً لا يبحث عن النجاح فقط بل عن القيمة، نعم استطيع القول أنه أعظم عقل مر على تاريخ العلم.

موقع الفيزياء التعليمي



www.hazemsakeek.net

إدرس بذكاء وليس بجهد

مع اقتراب بدء العام الدراسي، أقدم لك عزيزي الطالب هذا الكتاب القيم لكيفن بول، والذي يعرض لك خطة مفصلة ومنظمة، تجعل منها طريقة استذكارك للدروس هذا العام مختلفة تماما عن الأعوام السابقة. إضافة إلى أن الكتاب سيقدم لك معلومات شيقة أخرى متعلقة بموضوع المذاكرة، كمناقشة أنواع الذكاء، والتعلم، والمعرفة، وغيرها. كما أنه يشتمل على العديد من الاقتباسات لحثك على المذاكرة بنجاح.

يحتوي الكتاب على فصول عدة، شُرحت بشكل وافٍ ودقيق، من ضمن هذه الفصول: ثورة المعرفة، يمكنك أن تتعلم أي شيء، إمكانيات عقلك المذهلة، الذاكرة، التركيز، إدارة الوقت، **و12 قاعدة لمهارات التعلم. من هذه القواعد:**

أنت عبقري ويمكنك أن تتعلم أي شيء

"العقل يشبه المظلة، فهو يعمل فقط عندما يكون مفتوحا."

يرى كيفن بول أنه يمكنك التفوق وإتقان أي شيء تريد أن تتعلمه، سواء كان الحصول على شهادة الثانوية العامة، أو إنهاء برنامجً دراسيًا في كليتك، أو ندوة تدريب في فن المبيعات، أو اختبارًا احترافيًا للحصول على ترخيص بمزاولة مهنة ما. إذ لا يوجد حدود للتفوق، ويمكنك أن تتعلم أي شيء ترغبه إذا حررت ذلك الشخص العبقري بداخلك من قيوده، ستفاجئك الإمكانيات والقدرات الكامنة بك بشكل مذهل.

قم بإيجاد مكان للمذاكرة

تخير مكانا هادئا، ومريحا، ويوحي بالاسترخاء. أنت في حاجة لأن تخلق مكانا يربطك ذهنيا بالمذاكرة، لا تقم بالمذاكرة في فراشك، حيث إن الرسائل اللاشعورية الصادرة من هذا المكان هي أنه مخصص للنوم، ولا حتى في المطبخ أو الكافتيريا أو المقهى فكل هذه الأماكن تحتوي على عوامل تشتت من تركيزك، إذ أنها مناطق مخصصة للناس وليست للمذاكرة. لذا لا تتوقع إنجاز قدرا كبيرا من العمل في هذه الأمكنة.

اجعل المكان الذي تختاره مريحا

تعتبر المذاكرة نشاطًا ساكنا، فأنت تجلس لفترة طويلة على أحد المقاعد دون حراك، لذا قم باختيار مقعد مريح يدعم جسدك. يجب أن تراعي التهوية الجيدة في المكان أيضا وكذلك درجة الحرارة المتوازنة.

افحص الإضاءة

الإضاءة الطبيعية أفضل من الإضاءة الصناعية، فالضوء الطبيعي أفضل من الفلورسنت. حيث أن الأخير هو الأسوأ لما يسببه من توتر العين، وبالتالي يضعف القدرة على الاستذكار الجيد. حاول أيضا أن تحتوي الغرفة على مصادر متعددة للإضاءة حتى لا تجهد العين.

احتفظ بكل شيء في متناول يديك

قبل أن تبدأ ساعة المذاكرة، تأكد من أن لديك كل ما تحتاجه أمامك مباشرة :كل الأقلام الجافة، والأقلام الرصاص، وغيرهما من الأدوات، وكل كتبك المدرسية، ودفاتر مذاكرتك، وكل مواد القراءة الأخرى. إن من أكثر الطرق فعالية لإهدار الوقت، هو أن تقضيه في جمع كل مواد استذكارك، والأشياء الصغيرة الأخرى قبل البدء في فتح كتاب.

حدد غاياتك وأهدافك

وجود هدف محدد لديك، أو سلسلة من الأهداف، لكل جلسة دراسية هو أمر ضروري للنجاح، وإعداد العقل، فذلك يساعدك على تحديد المدة المناسبة للاستذكار والتركيز على ما يجب دراسته. كذلك سيتولد لديك شعور بالتقدم والنجاح عندما تجلس وتكمل هدفا ما.

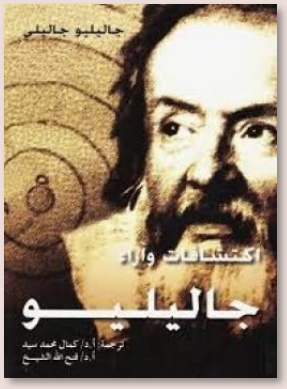
فرق تسد

نعم هذا ما يجب أن تتبعه، كي تنتهي من دراسة المطلوب منك، قم بتجزئة الدروس والمعلومات، وضع قائمة بما يجب عليك دراسته تبدأ فيها بالأهم ثم المهم.

استغل كل ما تملك من أنواع ذكاء

إن العادات الدراسية والمدرسية التقليدية تستغل نوعين فقط من أنواع ذكائك المتعددة. لذا فعندما تقوم بتطوير مهارات التعلم الخاص بك، قم ببذل جهد القصد منه تطوير وتنمية الأدوات التي تستغل أكبر قدر ممكن من أنواع ذكائك المتعددة، وحاول أن تدمج من أنواع الذكاء الموجودة لديك بقدر ما تستطيع. لتحميل الكتاب من هنا

مجموعة مميزة من الكتب اخترناها لكم



اكتشافات وآراء جاليليو

جاليليو جاليلي أحد العلماء المميزين الذين أدهشوا العالم بأفكارهم المميزة التى ساعدت في تغيير العالم إلى معدل كبير

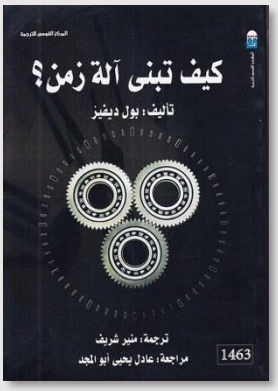
تأليف: جاليليو جاليلي

ترجمة أ.د. محمد السيد وأ.د. فتح الله الشيخ

دار النشر: كلمات عربية للترجمة والنشر

رابط التحميل: من هنا

نوع الملف: pdf



كيف تبنى آلة زمن

راودت عقول مؤلفي الخيال العلمي فكرة ابتكار آلة زمن تستطيع أن تركبها وتضغط على بعض الأزرار فتنطلق بك المركبة إلى أي عصر تكون قد اخترته سواء في الماضي أو المستقبل

تأليف: بول ديفيز

ترجمة: منير شريف

دار النشر: المركز القومي للترجمة

رابط التحميل: من هنا

نوع الملف: pdf

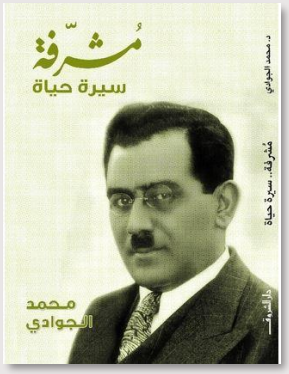
كيف يفعلون ذلك

شرح غرايب العالم الحديث يجيب على العديد من الأسئلة المحيرة حول عمل الكثير من الأشياء حولنا ،فهذا الكتاب فيه الإجابة على جميع الأسئلة التى تبدأ بـ "كيف"

تأليف: كارولين سوتون

رابط التحميل: من هنا

نوع الملف: pdf



مشرفة بين الذرة والذروة "سيرة حياة علي مصطفى مشرفة"

تأليف: محمد الجوادي

دار النشر: مكتبة مدبولي

رابط التحميل: من هنا

نوع الملف: pdf

جولة فيزيائية تكنولوجية في موقع اليوتيوب

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

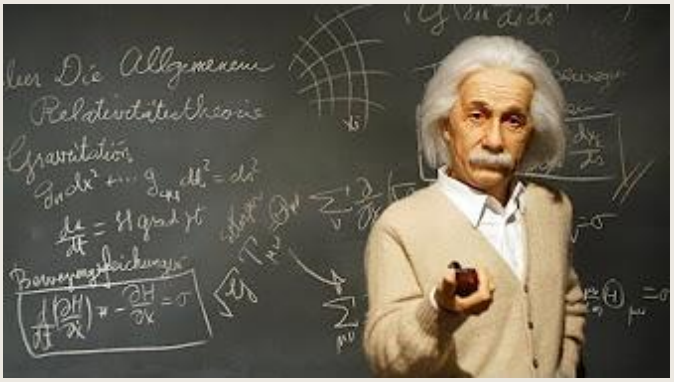
عقل الانسان واسراره العجيبه

www.youtube.com/watch?v=8QHjmG2sSos

حيل العقل الباطن

www.youtube.com/watch?v=Tyf2XCAkIZ4

لغز الرياضيات العظيم

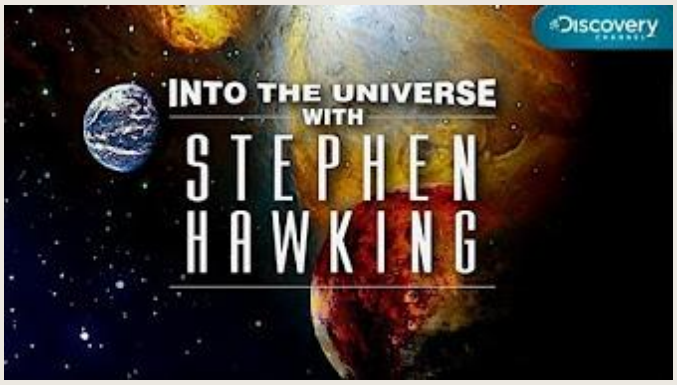


www.youtube.com/watch?v=4eio3LUs87c

من اسرار الفيزياء

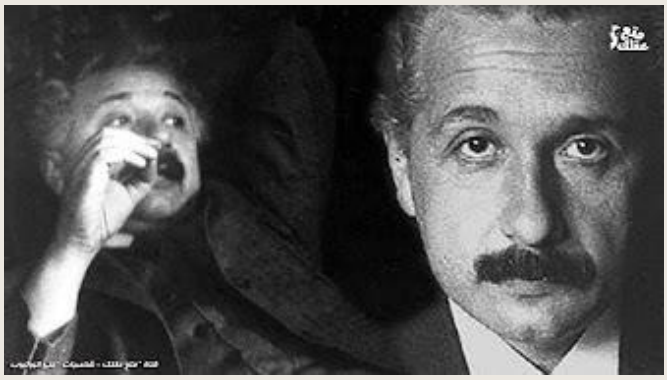
www.youtube.com/watch?v=I_UPf9VZMrY

ستيفن هوكينج - قصة كل شيء



www.youtube.com/watch?v=rIBrG6jY_9Y

ألبرت أينشتاين الذي فهم الكون



www.youtube.com/watch?v=viUFEtu1HrY

مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة

www.hindawi.org

هي مؤسسة غير هادفة للربح تسعى إلى إحداث أثر كبير في عالم المعرفة عن طريق برامجها المتعددة، بالإضافة إلى تحقيق الريادة على مستوى العالم في توفير المعرفة لإثراء الناطقين باللغة العربية وتنويرهم في كل مكان.

Educad me

educad.me

أحد أضخم المواقع العربية التي تقدم العديد من النصائح، والخبرات، والاستشارات لجميع الباحثين. يحتوي الموقع على أكثر من عشرة آلاف باحث ومتعلم، يتداولون جميعًا المعلومات والنصائح البحثية فيما بينهم من خلال مجموعة من المقالات والمواد المرئية.

أكاديمية حسوب

academy.hsoub.com

منصة تعليمية تابعة لشركة حسوب بهدف تثقيف وتعليم الجمهور العربي في ست مجالات مختلفة ضمن الرؤية التي تتبناها حسوب والتي تتمثل في تطوير الويب العربي".

أخبار العلوم

https://sci-ne.com

موقع علمي اخباري يعتمد على الترجمة...

علماء عرب معاصرين أضافوا بصمتهم في مختلف العلوم!

برز في سماء العلم الكثير من الأسماء العربية اللامعة التي جعلتنا في فخر على الدوام أننا امتلكنا مثل هذه العقول الجبارة التي تركت بصمتها باقية إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها، في هذا المقال سوف نستعرض معكم أهم العلماء العرب المعاصرين حتى هذه اللحظة..

منير حسن نايفة

واحد من أهم العلماء العرب المعاصرين، هو عالم ذرّة فلسطيني الأصل أميركي الجنسية، يملك 23 براءة اختراع في صنع جزئيات النانو سيليكون، وهو مرشح سابق لجائزة نوبل في الفيزياء.

مها عاشور

أستاذة الفيزياء بجامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس. أسهمت في وضع خطة الأبحاث الأساسية في فيزياء الفضاء في إدارة الطيران والفضاء الأميركية (ناسا)، ولها نحو عشرين بحثا علميا في مجال الفيزياء، حصلت على جائزة "نساء العلم" الأميركيات سنة 1990، وهي من أهم العلماء العرب المعاصرين.

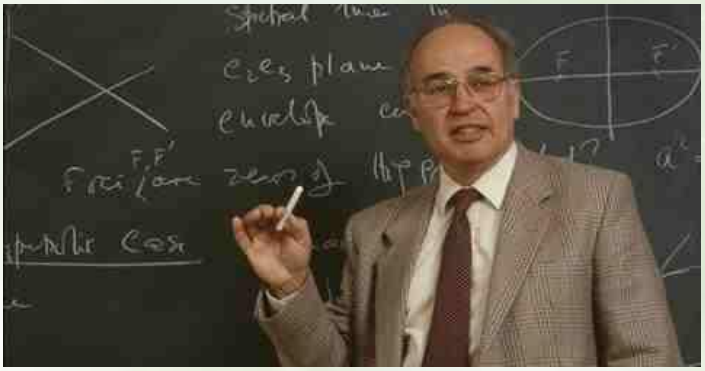
أحمد زويل

عالم كيمياء مصري أميركي الجنسية من مواليد سنة 1946 (توفي سنة 2016)، نال شهادة الدكتوراه في علوم الليزر من جامعة بنسلفانيا، وعمل في جامعة كالتك وأصبح أستاذا رئيسيا لعلم الكيمياء فيها، فاز بجائزة نوبل للكيمياء لابتكاراته في مجال كيمياء "الفيمتو"، أصغر وحدة زمنية في الثانية، كما نال جوائز عديدة في مدن العالم المختلفة، وبلاشك يعتبر من أهم العلماء العرب المعاصرين.

عصام حجي

ولد عصام في العاصمة الليبية طرابلس سنة 1975 وحصل على الشهادة الابتدائية والتحق والده بالعمل الدبلوماسي بالجامعة العربية. حصل عصام على بكالوريوس في علم الفلك من جامعة القاهرة، ارتحل بعدها إلى باريس طلبا للعلم واستكمالا لدراسته فحصل على الماجستير في علم الفضاء سنة 1999 ثم تبعها بالدكتوراه من نفس الجامعة سنة 2002 وهي أول دكتوراه مصرية في علم اكتشاف الكواكب، وهذا ما جعله في قائمتنا أهم العلماء العرب المعاصرين على الرغم من صغر سنه.

مايكل عطية



مايكل عطية عالم بريطاني من أصل لبناني، حاصل على لقب فارس "سير" البريطاني. وقد حصل في عام 1967 على جائزة فيلدز. يعمل الدكتور عطية أستاذا الآن في جامعة ادنبره – اسكتلندا، وهو فاز بجوائز علمية دولية عدة في السابق، من بينها جائزة الملك فيصل العالمية عن العلوم في عام 1987.

ماجدة ابو راس

حاصلة على دكتوراه في التقنية الحيوية للملوثات البيئية جامعة سري بريطانيا وتعتبر أول سعودية متخصصة في المعالجة الحيوية للملوثات البترولية في التربة، حاصلة أيضًا على ماجستير فلسفة في معالجة التلوث بالمواد الهيدروكربونية العضوية في التربة. صنفت من ضمن قائمة أقوى 30 أمراءه سعودية لعام 2014.

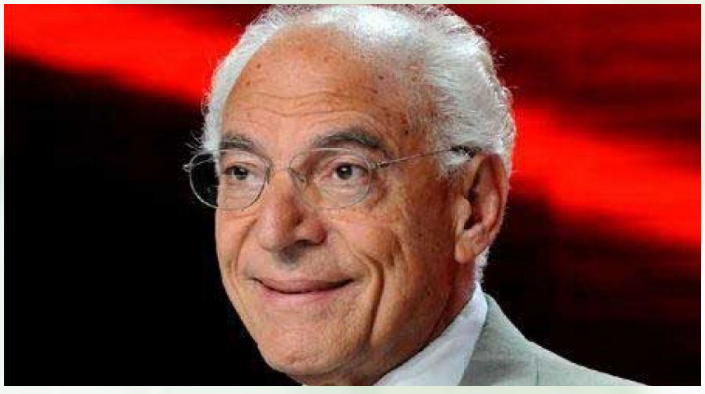
محمد النشائي

هو فيزيائي نظري ومهندس مصري، صاحب «نظرية المقطع الذهبي في فيزياء الكم»، حيث قال عنها: «لقد توصلت إليها منذ عام 1991 وقدمت حوالي 5 بحوث جديدة فيها، واتهمت وقتها بالجنون، ولكن وبعد مرور نحو 19 عاماً، يأتي علماء تجريبيون يقولون إن ما توصل إليه النشائى نظرياً هو صحيح 100٪، وهذا إنجاز علمي كبير.«

غادة المطيري

اسمها الكامل غادة مطلق عبد الرحمن المطيري عالمة ومخترعة وسيدة أعمال سعودية، ولدت في 1 نوفمبر 1976 في بورتلاند، بولاية أوريغون، الولايات المتحدة لأبوين سعوديين، وهي أستاذ الكيمياء الصيدلية، وعضو هيئة التدريس في أقسام الهندسة الحيوية وهندسة النانو، ما يجعلها تحتل هذه المرتبة في قائمتنا أهم العلماء العرب المعاصرين.

فاروق الباز



ولد فاروق الباز في1 يناير عام 1938، وهو عالم مصري-أمريكي عمل مع وكالة ناسا للمساعدة في التخطيط للاستكشاف العلمي للقمر، كاختيار مواقع الهبوط لبعثات أبولو و تدريب رواد الفضاء.

شادية رفاعي حبال

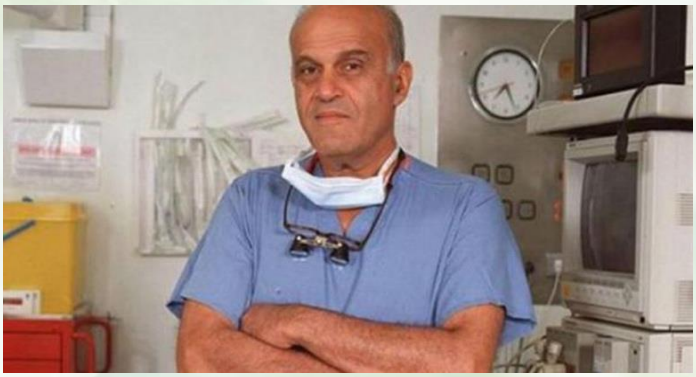
ولدت الدكتور شادية في حمص، سوريا، وهي عالمة فلك وفيزياء سورية أمريكية، و ابنة عالم النفس السوري الدكتور نعيم الرفاعي، بروفيسورة أستاذة كرسي فيزياء شمسية في جامعة ويلز في بريطانيا وتتركز بحوثها حول الرياح الشمسية وكسوف الشمس.

عدنان وحود

عالم ومخترع سوري من مواليد أيار/مايو 1951 في مدينة دمشق. سافر إلى ألمانيا بعد حصولة على البكالوريوس إلى مدينة آخن غرب ألمانيا في منتصف عام 1971م، حيث انتسب إلى جامعة آخن التقنية، ودرس صناعة الآلات. نال شهادة الماجستير عام 1980م في دراسة الهندسة الميكانيكية بتخصّص آلات النسيج، وحصل بعد عامين فقط على وسام صناعة آلات النسيج في ميلانو عام 1982م. وسُجل له في العام نفسه وهو في الحادية والثلاثين من عمره، أوّل اختراع على المستوى الأوروبي، وهو صمّام تغذية الهواء في آلة النسيج.

شارل عشي

هو عالم فضاء لبناني-أمريكي، من أهم العلماء العرب المعاصرين ،يشغل منصب مدير مختبر الدفع النفاث المسئول عن تطوير تقنيات الاندفاع في الفضاء الخارجي للمركبات الفضائية في وكالة الفضاء الأميركية "ناسا"، ونائب رئيس معهد كاليفورنيا للتقنية، وهو بروفيسور الهندسة الكهربائية وعلوم الفلك فيها.

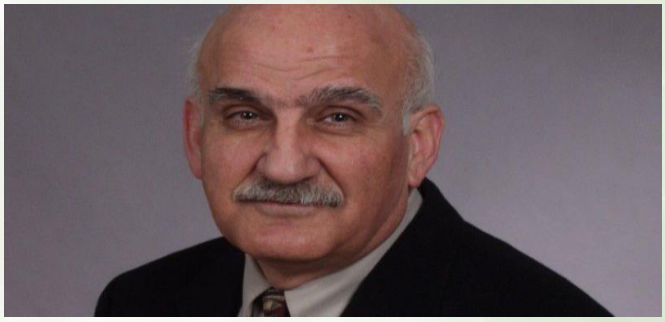


مجدي يعقوب

بروفيسور مصري بريطاني وجراح قلب بارز ولد في 16 نوفمبر 1935 في مدينة بلبيس بمحافظة الشرقية بمصر، درس الطب بجامعة القاهرة وتعلم في شيكاغو ثم انتقل إلى بريطانيا في عام 1962 ليعمل بمستشفى الصدر بلندن ثم أصبح أخصائي جراحات القلب والرئتين في مستشفى هارفيلد (من 1969 إلى 2001) ومدير قسم الأبحاث العلمية والتعليم (منذ عام 1992). يطلق عليه في الإعلام البريطاني لقب ملك القلوب.

إلياس آدم الزرهوني

طبيب جزائري درس الطب في جامعة الجزائر وتحصل على شهادة الدكتوراه سنة 1975. ليغادر بعدها الجزائر إلى الولايات المتحدة. وهناك تدرج في مناصب عدّة اعتماداً على قدراته العلمية، وخصوصاً في مجال البحوث، حتى اختير مديراً عاماً للمعاهد الطبية الأميركية.



أحمد سعيد الطيبي

أستاذ في طب الأطفال في جامعة تورنتو في كندا، منذ العام 1998 عندما انتقل إليها من جامعة مكجيل، هو حاليا يرأس قسم الوراثة السريرية في مستشفى الأطفال المرضى في تورنتو، وهو أيضا نائب رئيس وأستاذ طب الأطفال في كلية طب ويل كورنيل بنيويورك، وكذلك في قطر.

صالح جواد الوكيل

صالح جواد الوكيل أبرز علماء الطب والكيمياء، اعتبر أحد مؤسسي علم الأحياء الجزيئية، فقد تمكن من خلال اكتشافاته من ربط علوم الفيزياء والكيمياء الحيوية، كان له الدور الأبرز في اكتشاف عملية الاستقلاب أطلقت عليه إحدى الصحف الأمريكية لقب اينشتاين الطب، وهو ذو سمعة عالمية مرموقة وقد نال جوائز تقديرية عديدة في الولايات المتحدة الأمريكية، هو عضو الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة.

مصطفى شاهين

عالم لبناني بارز في مجال الفضاء. حصل على درجة الدكتوراة في فيزياء الموائع عام 1960 من جامعة بيركلي في ولاية كاليفورنيا الأمريكية وعمره حينها كان 25 عاماً فقط. ثم التحق بمختبر الدفع النفاث (Jet Propulsion Laboratory) التابع لوكالة ناسا، وهناك كان شاهين هو صاحب الدور الرئيسي كباحث ومصمم ومطور ومحلل في كل تجارب الاستشعار عن بُعد التابعة لوكالة ناسا. وقد لعبت أبحاثه دوراً هاماً في دراسة حرارة الأرض ورصد المناخ باستخدام الأقمار الصناعية.

مصطفى السيد

عالم كيمياء مصري يعتبر أول مصري وعربي يحصل على قلادة العلوم الوطنية الأمريكية التي تعتبر أعلى وسام أمريكي في العلوم لإنجازاته في مجال النانو تكنولوجي وتطبيقه لهذه التكنولوجيا باستخدام مركبات الذهب الدقيقة في علاج مرض السرطان. وهو واحد من أفضل عشرة علماء في الكيمياء في العالم، وهو أستاذ الكيمياء بجامعة جورجيا الأمريكية للتكنولوجيا. وصُنف في 2011 في المرتبة 17 ضمن تصنيف تومسون رويترز لـ"أفضل علماء الكيمياء في العقد الماضي"

مايكل دبغي

هو طبيب ومخترع ومعلِّم ومرجع طبي أمريكي لبناني الأصل مشهور عالميًا ويعد أحد رواد جراحة القلب. كان دبغي الرئيس الفخري لكلية بايلور الطبية في هيوستن، بالولايات المتحدة، ومدير مركز دبغي الميثودي لطب القلب وجراح القلب المسئول الأول في مستشفى ميثوديست في مركز تكساس الطبي بهيوستن.

ختاما..بعدما تعرفنا على أهم العلماء العرب المعاصرين ، قد يبدو الأمر محزنا بعض الشيء عندما نجد أن كل هؤلاء النوابغ لم تطفو عبقريتهم إلى السطح إلا في جامعات ودول الغرب التي احتضنتهم، وربما هذه إشارة إننا مازلنا نملك الكثير من العقول الخصبة ولكنها فقط تحتاج إلى توفير البيئة اللازمة لكي تبدع..

حقائقٌ غريبةٌ عن جوجل ستعرفها لأول مرة!

تمكّنت شركة جوجل من اجتياح حياة روّاد شبكة الإنترنت بشكلٍ ملحوظٍ في الآونة الأخيرة، حيث أصبحت بمثابة العقلِ المفكرِ لدى البعض بواسطة محرك البحث الخاص بها، إذ تلجأ الغالبية العظمى إلى ترك التفكيرِ جانبًا والاستعانة بمتصفحها؛ للحصولِ على معلومة ما أو إجابة سؤالٍ. هذا، وبالإضافة إلى اعتماد استخدام خدماتها كالـ Gmail و Google+ والخرائط في الحياة اليومية بشكلٍ رسمي، وقد نعتقدُ بحكم ممارستنا لاستخدام هذه الخدمات بكثرةٍ أننا على اطلاعٍ بكلّ ما يتعلقُ بجوجل، ولا يخفى علينا من أمرها شيءٌ، بل ستتأكدُ عزيزي القارئ بعدَ قراءةِ أغربِ الحقائقِ عن جوجل، التي سنقدمها في هذا المقال بأنك لا تعلمُ شيئًا بعد.

التسميةُ الخطأ

تتعددُ طُرُق كتابة تسمية جوجل من شخصٍ لآخر، فتُكتب تارةً غوغل وتارةً أُخرى قوقل، لكن ليس هذا ما أقصد في خطأ التسمية! بل إنّ الخطأَ قد سقطَ سهوًا من المستثمرِ نفسه، فكانتْ يجبُ أن تنطلقَ تحت تسميةِGoogol ، وليس كما التسمية الحالية، وحَقَّقَتْ نجاحًا باهرًا تحت تسميةٍ خاطئةٍ لم تكن مقررةً لها.

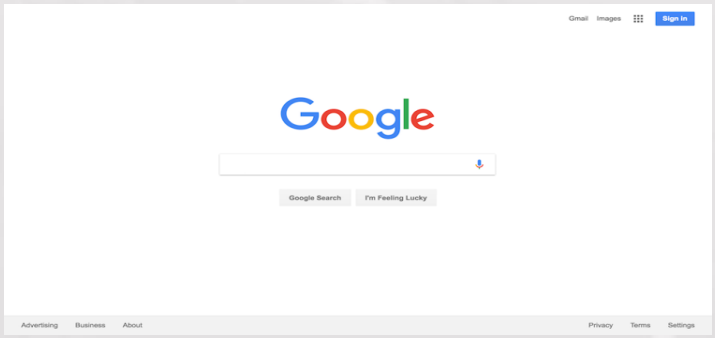
فهرسةُ البيانات

ليس من الغريبِ لمحركِ بحثٍ كهذا أن يمتلكَ حجمَ فهرسةٍ تفوقُ 100 مليون جيجابايت، بالإضافةِ إلى إسنادٍ من 100 ألف محرك أقراص ترتفعُ مساحةُ الواحد منها إلى تيرابايت. أي ما يعادلُ مليون كيلو بايت، ويحملُ كلُّ قرصٍ كَميّةَ البيانات ذاتها.

مشاهدةُ فيديوهات يوتيوب

لك أن تتخيلَ كم مِن شخصٍ حولَ العالمِ الآن يفتحُ موقعَ يوتيوب لمشاهدةِ الفيديوهات الموجودة فيه؟ الرقمُ ضوئي حسب اعتقادي، لكن ما يؤكد لي ذلك أنّه عندما حُسِبَتْ الساعاتُ المقطوعةُ في مشاهدةِ اليوتيوب في الشهرِ الواحدِ كانتْ تساوي 450 ألف سنة!

محتويات الصفحة الرئيسية

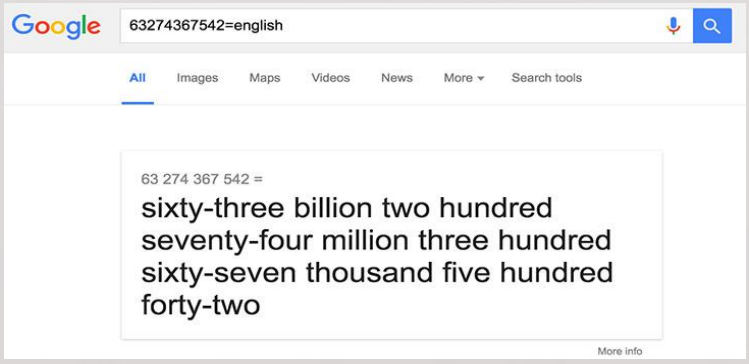


من المؤكدِ أنّ الصفحةَ الرئيسيةَ لمتصفحِ جوجل ترتسمُ في مخيلتنا فورَ سماعِ التسميةِ بقلةِ محتوياتها، وتتبادرُ للكثيرِ منّا أنّ هذه القلةَ قد جاءتْ بناءً على اختيارِ المصممينّ لذلك، لكنّ الحقيقةَ أنّ سيرجي برين ولاري بيج لم تكن لديهم الخلفيةُ العلميةُ الكافيةُ عن لغةِ HTML لمدةٍ زمنيةٍ طويلةٍ بعدَ تصميمِ الموقعِ، وما يثيرُ الدهشةَ حقًا أنّ طريقةَ البحثِ كانتْ ترتكزُ على زرِ Return ، وليس Search كما هو الحالُ الآن.

بَيْعُ الشركةِ

وُضِعَ العرضُ المغري لبيعِ الشركةِ على طاولةِ النقاشِ لشركةِ Yahooسنة 1997م بمبلغ مليون دولار أمريكي، لكنَّ العرضَ قُوبِل بالرفضِ فورًا، وبعدَ مضي 3 سنوات فقط عاودتْ الأخيرةُ أدراجها لتعرض على جوجل طلبَ الشراءِ بـ 3 مليون دولار، إلّا أنّ الرفضَ كانَ قطعيًا في ذلك.

تعلُم الرياضيات

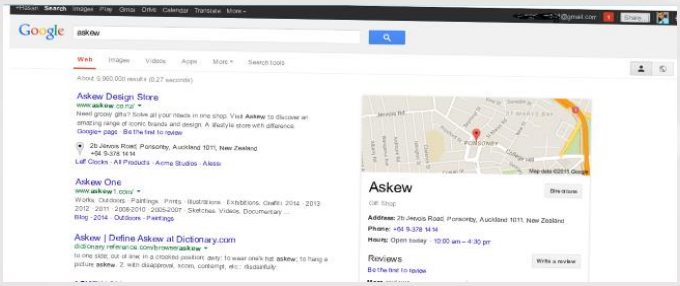


قد يخفى على الكثيرِ من روّادِ محرك البحث جوجل أنّه يمكن تعلُّم قراءة الرياضيات الطويلة باللغةِ الإنجليزية عبره بكلِّ سهولةٍ، وتتمُّ هذه العمليةُ من خلالِ كتابةِ الرقمِ في خانةِ البحثِ متبوعًا بإشارةِ المساويةِ، ثم كلمةِ English.

الصداقةُ مع البيئة

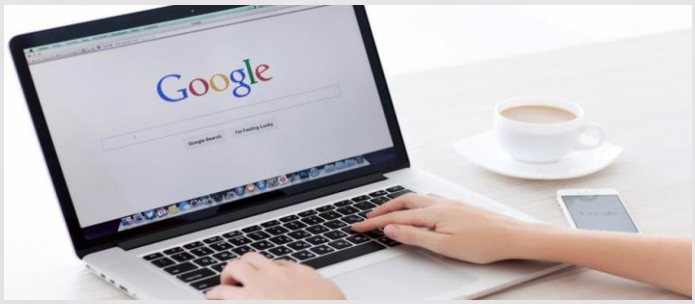
تحرصُ الشركةُ على الحفاظِ على البيئةِ من التلوثِ؛ ويأتي ذلك من خلالِ استئجارها لـ 200 رأس من الماعز لترعى في المراعي الخضراء حولها، لتأكلَ بدورها الأعشابَ عوضًا عن الاستعانةِ بالآلاتِ لجزّ العشب.

جوجل موقع مقلوب



لا تتردد في خوضِ هذه التجربةِ أبدًا، فإنّها مسليةٌ! توجّه إلى محركِ البحثِ واكتب"elgoog" ، أي كلمة جوجل بالإنجليزية ولكن مقلوبة، ستظهرُ صفحةُ نتائجِ البحثِ أمامك، اختر النتيجةَ الأولى وسيظهرُ الموقعُ مقلوبًا رأسًا على عقب، أمّا في حالِ كتابتك للكلماتِ التاليةِ "askew" أو "Tilt" في خانةِ البحثِ، فستبدو نتائجُ البحثِ منحنيةً.

عمليات بحث غير مسبوقة

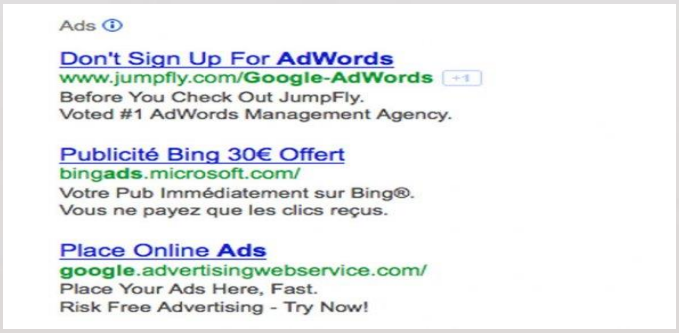


يرصدُ محركُ البحثِ الخاصِ بها يوميًا عملياتِ بحثٍ غيرُ مسبوقةٍ بنسبةٍ تصلُ إلى 16%.

التوظيفُ

من وجهة نظري أنّها من أكثرِ الحقائقِ التي قد أثارتْ دهشتي! ومفادها أنّ ما نسبته 14% من موظفي الشركةِ لم يحصلوا على شهادةِ البكالوريوس؛ وذلك لاعتبارِ أنّ العلامات والامتحانات أمرٌ غير مهمٍ أبدًا في التوظيفِ.

إعلانات جوجل



حصدتْ الشركةُ مردودًا ماديًا بلغ 37.9 مليار دولار أمريكي من الإعلانات سنة 2011م، وقد لعبتْ الإعلاناتُ أهميةً كبيرةً في تشكيلِ نسبةِ 96% من إجمالي إيراداتها.

الشعارُ

احتفل مؤسسو جوجل عام 1998م بفعالياتِ مهرجان الرجل المشتعل على طريقتهم الخاصة، وذلك من خلالِ رسمِ شعارٍ لشركتهم كما في الصورةِ أعلاه، وكان ذلك أولُ رسمٍ لشعارِ الشركةِ.

إن أردنا التعمقَ في الحقائقِ والمعلوماتِ الغريبةِ عن هذه الشركة العملاقة، فسنحتاجُ حتمًا إلى صفحاتٍ بحجمها. لذلك، فأودُّ إثراءَ مقالي هذا بالفيديو التالي للاستزادةِ في بعضِ المعلوماتِ عنها:

في الحقيقة أنّ هذه الشركة ليست عالمًا تقنيًا فحسب، بل إنّها عالمٌ من الغرائبِ أيضًا، أعتقدُ أنّها قد حقّقتْ مرادها بأن أصبحت لا يمكن الاستغناء عنها من قِبل روّاد شبكة الإنترنت، فهي تؤدي دورَ الدليلِ بخريطتها، ودورَ الباحثِ والمعملِ بمحركِ بحثها، وحلقةَ الوصلِ بينك وبين الآخرين ببريدها الإلكترونيGmail ، وغيرها الكثير من الوظائفِ الفريدةِ من نوعها التي قدّمتها لمستخدمها لتحوّله من شخصٍ عاديٍ إلى منجمٍ من الذهبِ.

مجلة الفيزياء العصرية
مجلة القارئ العربي