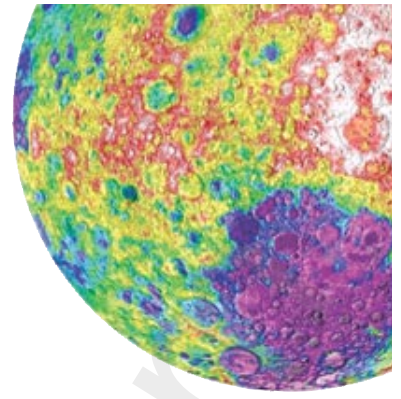


المجلد 24 - العددان 2/1  
يناير/فبراير 2008

SCIENTIFIC  
AMERICAN  
January / February 2008

# مجلة العلوم

الترجمة العربية لمجلة ساينتيفيك الأمريكية  
تصدر شهرياً في دولة الكويت عن  
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي



الحس الكهربائي  
لدى أسماك القرش



العددان 237/238 - السعر: 1.500 دينار كويتي

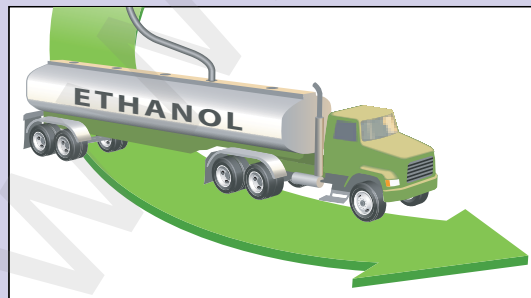


تطور السنابير

## تقرير خاص مستقبل استكشاف الفضاء



مختبر كبير على  
شبية بالغة الصغر



هل الإيثانول واعد  
على المدى البعيد؟



تقييم العلوم الطبيعية  
لسببات التغير المناخي

## مراسلات التحرير توجه إلى :

رئيس تحرير مجلة العلوم

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

شارع أحمد الجابر، الشرق - الكويت

ص.ب : 20856 الصفاة، الكويت 13069

العنوان الإلكتروني: oloom@kfas.org.kw - موقع الويب: www.kfas.org

هاتف : 2428186 (+965) - فاكس : 2403895 (+965)

الإعلانات في الوطن العربي يتفق عليها مع قسم الإعلانات بالمجلة.

Advertising correspondence from outside the Arab World should be addressed to  
SCIENTIFIC AMERICAN 415, Madison Avenue, New York, NY 10017 - 1111

Or to MAJALLAT AL-OLOOM, P.O. Box 20856 Safat, Kuwait 13069 - Fax. (+965) 2403895

## الهيئة الاستشارية

علي عبدالله الشعلان

رئيس الهيئة

عبدالله سليمان الفهيد

نائب رئيس الهيئة

عدنان الحموي

عضو الهيئة - رئيس التحرير

## سعر العدد

Britain	£	4	الكويت	1.500 دينار	السودان *	جنيه	1.800 دينار	الأردن	1.800 دينار
Cyprus	Cl	2.5	لبنان	* ليرة	سوريا	100 ليرة	الإمارات	20 درهم	الإمارات
France	€	6	ليبيا	* دينار	الصومال *	شلن	البحرين	1.800 دينار	البحرين
Greece	€	6	مصر	7 جنيهه	العراق -	-	تونس	2.5 دينار	تونس
Italy	€	6	المغرب	30 درهم	عمان	2 ريال	الجزائر *	* دينار	الجزائر *
U.S.A.	\$	6	موريتانيا *	* أوقية	فلسطين	1.25 \$	جيبوتي *	* فرنك	جيبوتي *
Germany	€	6	اليمن	250 ريال	قطر	20 ريال	السعودية	20 ريال	السعودية

\* ما يعادل بالعملة المحلية دولاراً أمريكياً ونصف الدولار (USA \$ 1.5)

## الإشتراكات

ترسل الطلبات إلى قسم الاشتراكات بالمجلة.

بالدينار الكويتي	بالدولار الأمريكي
12	45
16	56
32	112

\* للطلبة وللعاملين في سلك

التدريس و/أو البحث العلمي

\* للأفراد

\* للمؤسسات

ملاحظة : تحول قيمة الاشتراك بشيك مسحوب على أحد البنوك في دولة الكويت.

## مراكز توزيع مجلة العلوم في الإقطار العربية:

• الإمارات: شركة الإمارات للطباعة والنشر والتوزيع - أبوظبي/ دار الحكمة - دبي • البحرين: الشركة العربية للوكالات والتوزيع - المنامة • تونس: الشركة التونسية للصحافة - تونس • السعودية: تهامة للتوزيع - جدة - الرياض - الدمام • سوريا: المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات - دمشق • عمان: محلات الثلاث نجوم - مسقط • فلسطين: وكالة الشرق الأوسط للتوزيع - القدس • قطر: دار الثقافة للطباعة والصحافة والنشر والتوزيع - الدوحة • الكويت: الشركة المتحدة لتوزيع الصحف والمطبوعات - الكويت • لبنان: الشركة اللبنانية لتوزيع الصحف والمطبوعات - بيروت • مصر: الأهرام للتوزيع - القاهرة • المغرب: الشركة الشريفة للتوزيع والصحافة - الدار البيضاء • اليمن: دار العربية للنشر والتوزيع - صنعاء.

يمكن تزويد المشتركين في **العلوم** بنسخة مجانية من قرص CD يتضمن خلاصات مقالات هذه المجلة منذ نشأتها عام 1986

والكلمات الدالة عليها. ولتشغيل هذا القرص في جهاز مدعم بالعربية، يرجى اتباع الخطوات التالية:

- 1- اختر Settings من start ثم اختر Control Panel
- 2- اختر Regional and Language Options
- 3- اختر Arabic من قائمة Standards and formats ثم اضغط OK
- وإذا لم يكن الجهاز مدعماً بالعربية، فيجب استعمال القرص:
- (CD Windows-Arabic enabled) وضبط الجهاز، وذلك باتباع الخطوات التالية:
- 1- شغل القرص CD Windows
- 2- اختر Settings من Start ثم اختر Control Panel
- 3- اختر Regional and Language Options من قائمة Advanced
- 4- اختر Arabic
- 5- اضغط OK
- 6- أعد تشغيل الجهاز Restart

بزيارة الموقع [www.kfas.org](http://www.kfas.org) يمكن الاطلاع على صفحة محتويات الإصدار الأخير

للمجلة باللغتين العربية والإنكليزية، وعلى معلومات حول الاشتراكات في هذه المجلة.

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي. ويسمح باستعمال ما يرد في مجلة العلوم شريطة الإشارة إلى مصدره في هذه المجلة.

## شارك في هذا العدد

محمد أبو حارب

خضر الأحمد

أحمد عيسى بشارة

عبدالحافظ حلمي

عدنان الحموي

رائدة الخاني

جان خوري

محمد دبس

نزار الرئيس

أبوبكر سعدالله

عبدالقادر عابد

سامية عقل

زياد القطب

عبدالحليم منصور

حاتم النجدي

4

## تقرير خاص

## مستقبل استكشاف الفضاء

&lt;S. آشلي&gt; - &lt;G. مسر&gt;

لقد دشّن الساتل السوفييتي سبوتنيك، الذي أطلق قبل نصف قرن، عصر الفضاء. ثرى، ما الذي سيعقب ذلك؟

## 6 إلى القمر وما بعده

&lt;Ch. دينكل&gt; - &lt;A. W. جونز&gt; - &lt;K. J. وايت&gt;

سيعود البشر إلى القمر، لكن خططهم هذه المرة هي المكوث هناك بعض الوقت.

## 13 أشياء أساسية خمسة يجب عملها في الفضاء

&lt;G. مسر&gt;

يوجد أمام علماء الكواكب أهداف خمسة لاستكشاف المنظومة الشمسية.

خضر الأحمد - عدنان الحموي



## علم الوراثة (وراثيات)

## تطور السنّانير

&lt;J. S. أويراين&gt; - &lt;E. W. جونسون&gt;

محمد أبوحرب - عبدالحافظ حلمي

أوضحت دراسة الآثار الجينومية للـ DNA في عالم السنّانير البرية، تفرع شجرة نسب الفصيلة السنورية، وكشفت النقاب عن هجرات متعددة جديدة بالملاحظة قامت بها.



20

## طاقة

## هل الإيثانول واعد على المدى البعيد؟

&lt;L. M. والد&gt;

عبدالحليم منصور - نزار الرئيس

يمكن للإيثانول أن يحل محلّ الكازولين، لكن هذا لن يكون مجزيا قبل أن نجد طريقة للحصول عليه من سيقان الذرة لا من حباتها.



28

## بيئة

## تقييم العلوم الطبيعية لمسببات التغير المناخي

&lt;W. كولينز&gt; - &lt;R. كولمان&gt; - &lt;J. هيود&gt;

جان خوري - عبدالقادر عابد

&lt;P. موت&gt;

ما الذي جعل علماء المناخ حاليا شديدي الثقة في أن النشاط البشري هو المسؤول عن الاحترار العالمي.



36

46

### بيولوجيا

## الحس الكهربائي لدى أسماك القرش

<D.R. فيلديس>

زياد القطب - عبدالحافظ حلمي



يفيد المكتشاف الحساس المذهل للحقول الكهربائية أسماك القرش في التوجُّه الدقيق نحو فرائسها.

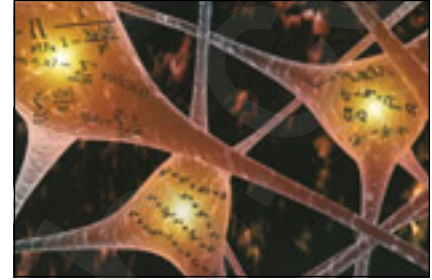
54

### رياضيات

## برنامج يربط نظرية الأعداد بفروع أخرى من الرياضيات

<R. لانكلاندس>

أبويكر سعدالله - عدنان الحموي



منذ سبعينات القرن العشرين أصبح قسط وافر من الأبحاث في نظرية الأعداد يستوحى من مجموعة واسعة من المخمّنات، وهذا ما يمثله «برنامج لانكلاندس». ويعتبر إثبات مبرهنة فيرما عام 1994 أحد أبرز نتائج هذا البرنامج.

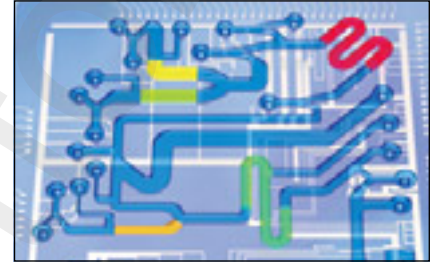
60

### ابتكارات

## مختبر كبير على شبيبة بالغة الصغر

<C.Q. تشوي>

حاتم النجدي - محمد دبس



إن تقليص حجم مختبر كيميائي إلى حجم ظفر إصبع يمكن أن يوافر فحوصاً طيبة فورية في البيت وفي ساحة المعركة.

66

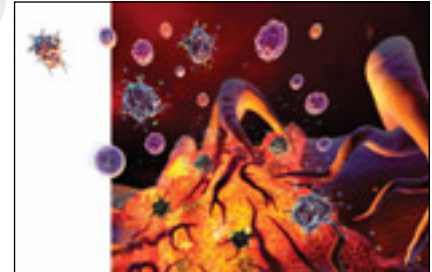
### طب

## التهاب خبيث

<G. ستيكس>

رائدة الخاني - سامية عقل

إن معرفة ماهية الالتهابات المزمنة، التي تعد أحد العوامل المتسببة في الإصابة بأمراض القلب وداء الزايمر والعديد من الأمراض المزمنة الأخرى، قد تُسهل الكشف عن كثير من الغموض المحيط بالإصابة بالسرطان.



65

## تنميات مستدامة

عندما يحد الاحترار العالمي من توافر المياه، فاستعد لسيل من الهجرات القسرية.

- لماذا تصبح رقائق التفاح بنية بعد قطعها؟
- ما هي «القوة الزائفة»؟

75

## أخبار علمية

- إنتاج بيولوجي لمواد نانوية
- عواقب اقتصادية وخيمة
- فيلم وثائقي
- الإحساس بالضائقة المالية وراء إيقاف بعض الأبحاث العلمية
- ما الذي يجعل النسغ يجري
- عودة إلى المستقبل
- قتل البتة الكمومية
- ليست فائقة كما تصوروا

## 82 أسألوأهل الخبرة

## 4 **SPECIAL REPORT** **The Future of Space Exploration**

*Steven Ashley - George Musser*

The launch of the Soviet Sputnik satellite half a century ago inaugurated the Space Age. What comes next?

## 6 **To the Moon and Beyond**

*Charles Dingell - William A. Johns - Julie Kramer White*

Humans are returning to the moon. This time the plan is to stay a while.

## 13 **Five Essential Things to Do in Space**

*George Musser*

Planetary scientists have a quintet of goals for exploring the solar system.



20



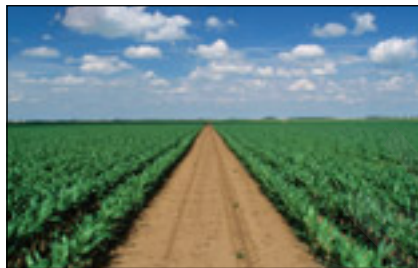
**GENETICS**

### **The Evolution of Cats**

*Stephen J. O'Brien - Warren E. Johnson*

Genomic paw prints in the DNA of the world's wild cats have clarified the feline family tree and uncovered several remarkable migrations in their past.

28



**ENERGY**

### **Is Ethanol for the Long Haul?**

*Matthew L. Wald*

Ethanol could displace gasoline, but it won't pay off until we find a way to distill cornstalks, not corn.

36



**ENVIRONMENT**

### **The Physical Science behind Climate Change**

*William Collins - Robert Colman - James Haywood - Martin R. Manning - Philip Mote*

Why climatologists are now so confident that human activity is to blame for a warming world.

46

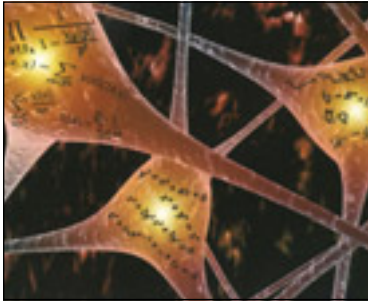


## BIOLOGY

**The Shark's Electric Sense***R. Douglas Fields*

An astonishingly sensitive detector of electric fields helps sharks zero in on prey.

54

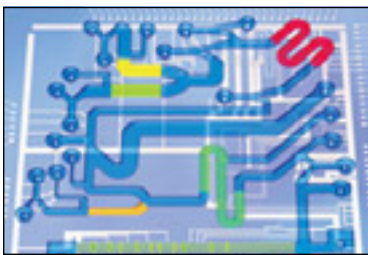


## MATHEMATICS

**Le programme de Langlands***Robert Langlands*

Depuis les années 1970, une bonne part des recherches en théorie des nombres s'inspirent d'un vaste ensemble de conjectures, le "programme de Langlands". La démonstration du théorème de Fermat, en 1994, en est l'un des résultats les plus marquants.

60

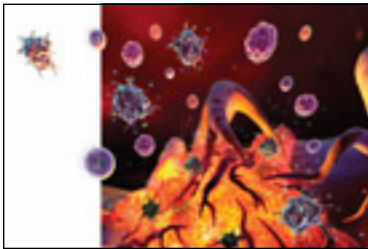


## INNOVATIONS

**Big Lab on a Tiny Chip***Charles Q. Choi*

Squeezing a chemistry lab down to fingernail size could provide instant medical tests at home and the battlefield.

66



## MEDICINE

**A Malignant Flame***Gary Stix*

Understanding chronic inflammation, which contributes to heart disease, Alzheimer's and other ailments, may be a key to unlocking the mysteries of cancer.

65 **Sustainable Developments**

As global warming tightens the availability of water, prepare for forced mass migrations.

82 **Ask the Experts**

Why do apple slices turn brown?  
What is a "fictitious force"?

75 **News Scan**

- Biological Production of Nanomaterials
- Disastrous Economic Consequences
- A Documentary Film
- Feeling the Pinch
- What Makes the Sap Run
- Back to the Future
- Qubit Twist
- Not So Super

**SCIENTIFIC AMERICAN®**

Established 1845

**EDITOR IN CHIEF:** John Rennie  
**EXECUTIVE EDITOR:** Mariette DiChristina  
**MANAGING EDITOR:** Ricki L. Rusting  
**NEWS EDITOR:** Philip M. Yam  
**SPECIAL PROJECTS EDITOR:** Gary Stix  
**SENIOR EDITOR:** Michelle Press  
**EDITORS:** Mark Alpert, Steven Ashley, Graham P. Collins, Mark Fischetti, Steve Mirsky, George Musser, Christine Soares  
**CONTRIBUTING EDITORS:** W. Wayt Gibbs, Marguerite Holloway, Michael Shermer, Sarah Simpson

**EDITORIAL DIRECTOR, ONLINE:** Kate Wong  
**ASSOCIATE EDITOR, ONLINE:** David Biello  
**NEWS REPORTER, ONLINE:** JR Minkel

**ART DIRECTOR:** Edward Bell  
**SENIOR ASSOCIATE ART DIRECTOR:** Jana Brenning  
**ASSOCIATE ART DIRECTOR:** Mark Clemens  
**ASSISTANT ART DIRECTOR:** Johnny Johnson  
**PHOTOGRAPHY EDITOR:** Emily Harrison  
**PRODUCTION EDITOR:** Richard Hunt

**COPY DIRECTOR:** Maria-Christina Keller  
**COPY CHIEF:** Molly K. Frances  
**COPY AND RESEARCH:** Daniel C. Schlenoff, Michael Battaglia, Smitha Alampur, Michelle Wright, John Matson

**EDITORIAL ADMINISTRATOR:** Jacob Lasky  
**SENIOR SECRETARY:** Maya Hartly

**ASSOCIATE PUBLISHER, PRODUCTION:** William Sherman  
**MANUFACTURING MANAGER:** Janet Cermak  
**ADVERTISING PRODUCTION MANAGER:** Carl Cherebin  
**PREPRESS AND QUALITY MANAGER:** Silvia De Santis  
**PRODUCTION MANAGER:** Christina Hippeli  
**CUSTOM PUBLISHING MANAGER:** Madelyn Keyes-Milch

**ASSOCIATE PUBLISHER, CIRCULATION:** Simon Aronin  
**CIRCULATION DIRECTOR:** Christian Dorbandt  
**RENEWALS MANAGER:** Karen Singer  
**FULFILLMENT AND DISTRIBUTION MANAGER:** Rosa Davis

**VICE PRESIDENT AND PUBLISHER:** Bruce Brandfon  
**WESTERN SALES MANAGER:** Debra Silver  
**SALES DEVELOPMENT MANAGER:** David Tirpack  
**SALES REPRESENTATIVES:** Jeffrey Crennan, Stephen Dudley, Stan Schmidt

**ASSOCIATE PUBLISHER, STRATEGIC PLANNING:** Laura Salant

**PROMOTION MANAGER:** Diane Schube  
**RESEARCH MANAGER:** Aida Dadurian  
**PROMOTION DESIGN MANAGER:** Nancy Mongelli  
**GENERAL MANAGER:** Michael Florek  
**BUSINESS MANAGER:** Marie Maher  
**MANAGER, ADVERTISING ACCOUNTING AND COORDINATION:** Constance Holmes

**DIRECTOR, SPECIAL PROJECTS:** Barth David Schwartz

**MANAGING DIRECTOR, ONLINE:** Mina C. Lux  
**OPERATIONS MANAGER, ONLINE:** Vincent Ma  
**SALES REPRESENTATIVE, ONLINE:** Gary Bronson

**DIRECTOR, ANCILLARY PRODUCTS:** Diane McGarvey  
**PERMISSIONS MANAGER:** Linda Hertz

**CHAIRMAN EMERITUS:** John J. Hanley  
**CHAIRMAN:** Brian Napack  
**PRESIDENT:** Steven Yee

**VICE PRESIDENT AND MANAGING DIRECTOR, INTERNATIONAL:** Dean Sanderson  
**VICE PRESIDENT:** Frances Newburg

**Almajallat AlOloom**  
ADVISORY BOARD

العلماء

**Ali A. Al-Shamlan**  
(Chairman)

**Abdullah S. Al-Fuhaid**  
(Deputy)

**Adnan Hamoui**  
(Editor-In-Chief)