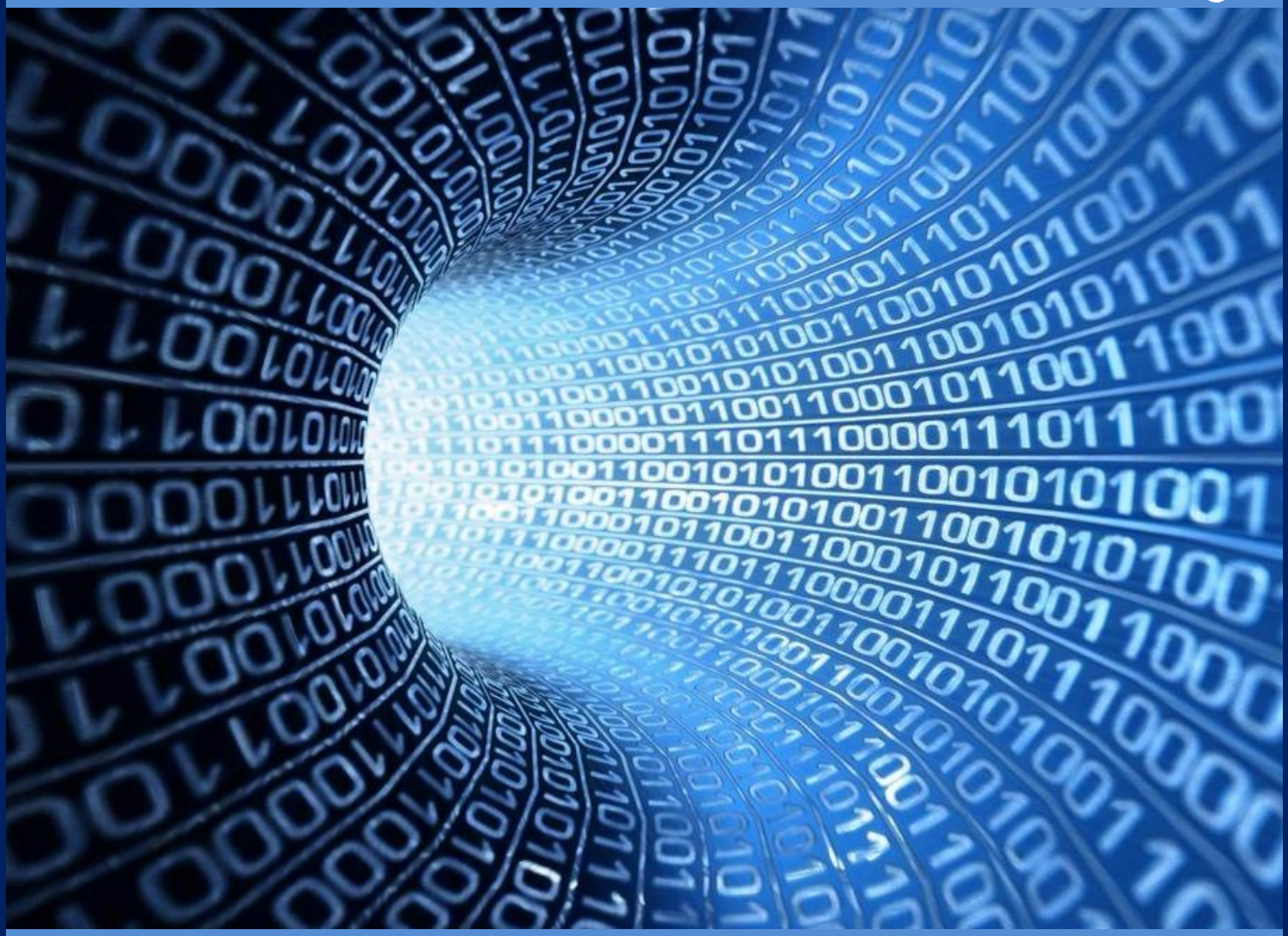
سلسلة العلم والتقانة والابتكار

سلسلة فصلية تصدر عن الهيئة العليا للبحث العلمي العدد التاسع أيلول 2021

مؤتمر الباحثين المغتربين الثالث 2021 يجمع بين سابقَيه

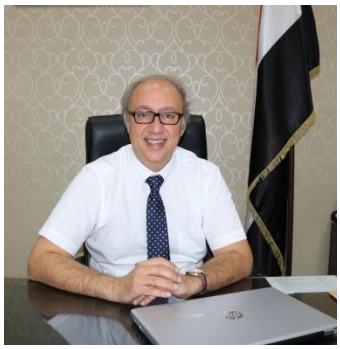
ثرك المياه الساكنة وراء اختراع المرآة



برونزية للأولمبياد العلمي السوري

سر تطور الأنواع الحية، قد ينكشف قريباً

الافتتاحية ...



من نافل القول إن العلم والبحث العلمي هما ركيزتا التطور في الأمم قاطبة، ويشكلان الفرق الرئيس بين المتقدم منها والمتأخر اقتصادياً واجتماعياً. ولإيماننا بذلك، نخطو في الهيئة العليا مع شركائنا في الجهات العلمية البحثية خطوات واثقة ضمن رؤية جليّة لتعزيز مكانة البحث العلمي في سورية، واستثمار مخرجاته.

فلأجل تطوير الإنتاج وتسريع عجلته، اقترحنا إحداث **وحدات البحث والتطوير** في كافة مؤسساتنا الإنتاجية والخدمية والتنفيذية، ونتابع ذلك مع الجهات الوصائية؛

وبغية استثمار المخرجات البحثية في جامعاتنا ومراكزنا البحثية، نتابع تأسيس **مكاتب نقل التكنولوجيا** التي أُحدث بعض منها في عدد من الجامعات الحكومية تنفيذاً لقرار اتخذ في مجلس التعليم العالي أواخر العام الماضي بمبادرة من الهيئة العليا، التي أحدثنا فيها على التوازي **المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا** الذي ينسق مع المكاتب المؤسسية في غربلة المخرجات البحثية وانتقاء الأجدى اقتصادياً منها لطرحه على المستثمرين في القطاعين العام والخاص؛ كما أحدثنا في الهيئة العليا **مجلة العلم والابتكار السورية** التي يؤمل أن تكون أداةَ تشبيك فاعلة بين مؤسساتنا البحثية وقطاع الأعمال.

وبهدف تعزيز تآثر باحثينا مع الخارج، أقمنا مع شركائنا للعام الثالث على التوالي **مؤتمر الباحثين السوريين المغتربين**، إيماناً منا أن أفضل التآثر هو ذاك الذي يكون بين أبناء الوطن الحريصين على تقدمه ومِنعَته، وأن هذا التآثر يؤسس لاحقاً لشراكات فاعلة ومستدامة بين مؤسساتنا العلمية البحثية في الوطن وبين المراكز التي يعمل فيها باحثونا السوريون في شتى أصقاع العالم؛

وكي تعكس سلوكياتُ باحثينا موروثَنا الأخلاقي الرفيع الذي ميزنا عن باقي الأمم منذ الأزل، أطلقنا "**الدليل الوطني لأخلاقيات البحث العلمي والتطبيقات التقانية الحديثة**"، الذي أعدته **اللجنة الوطنية لأخلاقيات المعارف العلمية والتكنولوجية CONEST** المشكلة في الهيئة العليا، وأدرجته مؤخراً بعض جامعاتنا الوطنية ليدرّس كجزء من مقررات منهجية وأساليب البحث العلمي لديها، آملين أن تحذو حذوهم جميع مؤسساتنا البحثية فتكون أبحاثنا تنموية ورصينة في الآن ذاته؛

ونتابع ضمن الرؤية نفسها عدداً من المشاريع الواعدة الأخرى التي نطلقها في حينها.

كل الشكر لمن ساهم في إعداد العدد التاسع من سلسلة العلم والتقانة والابتكار، ونتمنى لقرائنا المتعة في الاطلاع على بعض النشاطات العلمية للهيئة العليا والجهات العلمية البحثية في الأشهر الثلاثة الأخيرة، والإفادة من الضوء المسلط في هذا العدد على مفهوم وتطبيقات **البيانات الضخمة** وغيرها من الأخبار العلمية الشيقة.

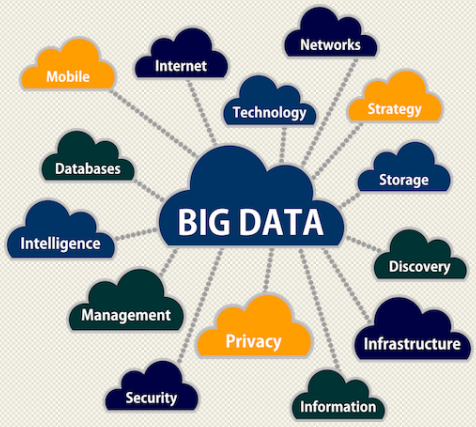
دمشق في 30 أيلول

د. مجد الجمالي

مدير عام الهيئة العليا للبحث العلمي

البيانات الضخمة Big Data

مدخل



ظهر مصطلح البيانات الضخمة في تشرين الأول 1997، وهو يعني "كمية هائلة من البيانات المعقدة"، يستعصي حجمها على التخزين أو المعالجة باستخدام حاسب عادي أو برمجيات تقليدية. وتُعدّ بيانات مثل هذه نتيجة طبيعية لثورة المعلومات وتطور نظم الاتصالات، الأمر الذي أدى إلى انفجارٍ كمّي للبيانات الرقمية، التي تتطلب برامج خاصة للتعامل معها.

خصائص البيانات الضخمة

تتمتع البيانات الضخمة بثلاث خصائص أساسية، تُعرف بـ 3Vs: (Volume, Variety, and Velocity)

الحجم (معيار أساسي)

التنوع (مصادر عدة غير متجانسة)

السرعة (توليد، استخراج، معالجة)

أطراف منظومة البيانات الضخمة

تتكون منظومة البيانات الضخمة من جهات عدة تتفاعل فيما بينها، هذه المنظومة مُكوَّنة من:

- موفِّر البيانات الضخمة (من مصادر مختلفة)؛
- مُقدِّم خدمة البيانات الضخمة (تخزين البيانات ودمجها وتحليلها)؛
- عميل خدمة البيانات الضخمة (المستفيد النهائي من عملية التحليل).

تتكون الأدوات التي تتعامل مع البيانات الضخمة من ثلاثة أجزاء رئيسة وهي: أدوات التنقيب عن البيانات (Data Mining)؛ وأدوات التحليل (Data Analysis)؛ وأخيراً، أدوات عرض النتائج (Dashboard).

تُستَثمَر البيانات الضخمة بتحليلها، واتخاذ قرارات بناءً على نتائج التحليل. ويوجد كثير من الأدوات والتقانات التي تستخدم لتحليل البيانات الضخمة مثل: Hadoop، Map Reduce، HPCC؛ إلا أن (Hadoop) هو أشهرها، وهو برنامج يُستخدم لتخزين ومُعالجة البيانات الضخمة بشكل موزع؛ أي إن تخزين هذه البيانات الضخمة يكون على أجهزة عدة، ومن ثم تُوزَّع عملية المعالجة على هذه الأجهزة لتسريع الحصول على النتيجة، وفي النهاية تُستدعى كحزمة واحدة.

تطبيقات البيانات الضخمة

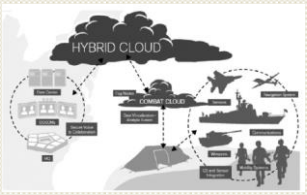
دخلت تطبيقات البيانات الضخمة في مجالات كثيرة، في القطاعين العام والخاص، وساهمت في تحسين وتطوير منتجات وخدمات عدة، وحل مشكلات وتنبؤ مسبق بها، وتسريع اتخاذ بعض القرارات بعد توفير أرضية صلبة لها، ... إلخ. ومن أبرز المجالات التي دخلت فيها:

مجال خدمات القطاع الحكومي: تحليل محتوى وسائل التواصل الاجتماعي لردود أفعال المواطنين حول خدمة معينة، ومدى رضاهم عنها، واستنتاج ما يلزم عمله لتحسينها؛ تحليل البيانات المسجلة في عمليات الإحصاء السكاني، والاستفادة من النتيجة في تطوير خدمات التعليم والصحة والإسكان؛ ...

تحسين عملية صنع القرار، ودعم القرار الاستراتيجي: إن تجميع البيانات الضخمة والمعقدة وتحليلها يُساعد في تحسين العمليات الداخلية في المؤسسات الكبيرة (إدارة المخاطر، إدارة علاقات العملاء، تطوير المنتجات والخدمات، ...)؛ كما يساعد، تجميع بيانات المواطنين وتحليلها، في توجيه عملية الدعم لمستحقيه؛ ...

المجال الاقتصادي: تحديد الجمهور ورغباته؛ واختيار وسيلة الترويج الأفضل؛ والتنبؤ بنتائج عمليات التسويق؛ ومعرفة السلع الأكثر رواجاً؛ ...

الأحوال الجوية: توليد تنبؤات جوية فائقة الدقة، ولمدد زمنية أطول؛ ...



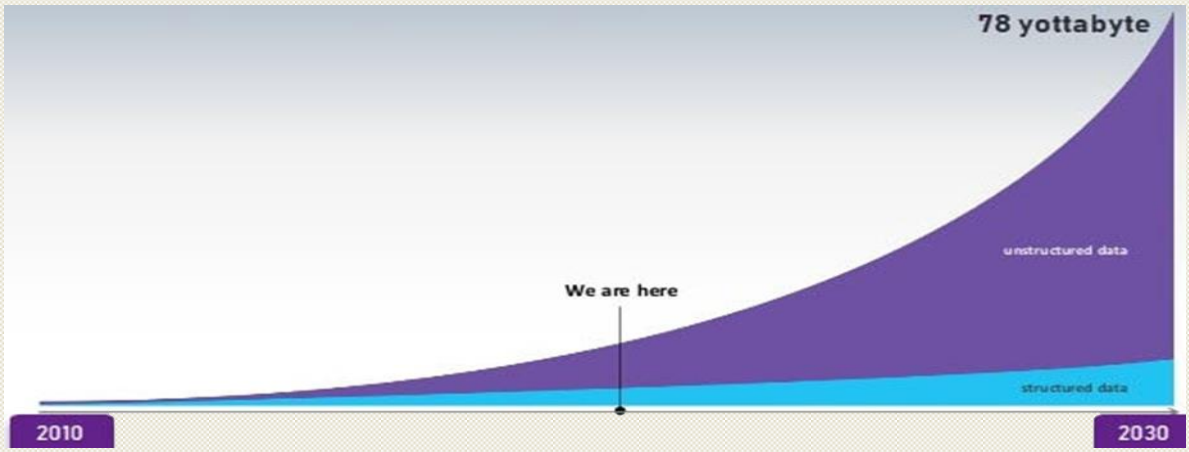
المجال العسكري: زيادة القدرات الاستخباراتية؛ تسهيل اتخاذ القرار العسكري وتصويبه؛ ...

المجال الطبي: دراسة سلوكيات المرضى؛ ومعرفة أوجه القصور في منظومات الرعاية الصحية؛ وتحسين جودة الخدمات الطبية المقدمة؛ والتنبؤ بالأمراض؛ ...

تحديات البيانات الضخمة

تتضاعف أحجام البيانات كل عامين تقريباً، وتجهد المؤسسات لمواكبة بياناتها وتخزينها بطريقة مناسبة، وحمايتها من القرصنة والاختراق. ويؤدي تضاعف حجم البيانات إلى زيادة الجهد اللازم لتنسيقها واستخلاص البيانات النظيفة منها، وتزداد الصعوبة في حال البيانات غير المنظمة. ومن جهة أخرى، يشعر المدافعون عن خصوصية المستهلك بالقلق تجاه تهديدات الخصوصية، المتمثلة في زيادة مساحة التخزين وتكامل المعلومات الشخصية.

لا يزال كثير من تطبيقات البيانات الضخمة في مهده، ويمكننا أن نتوقع رؤية استخدامات لا نتخيلها اليوم. بطريقة ما، تعد البيانات الضخمة نقطة تحول للمؤسسات، ولا تقل أهمية عن الإنترنت في وقتها. لذلك يجب أن تبدأ كل الأعمال التجارية الآن



في اعتماد البيانات الضخمة؛ وإلا ستخرج من المنافسة في غضون سنين قليلة. وتعالج الحكومات والهيئات العامة هذه القضية من خلال البيانات المفتوحة.

علماء ومبدعون

أبو بكر الرازي (865 – 925م)

هو **محمد بن يحيى بن زكريا الرازي**، العالم الموسوعي، الذي برز في شتى فروع العلوم، ولا سيّما في الطب؛ إذ بزّ جميع أقرانه في هذا الميدان، فكان أشهرهم وأعظمهم ابتكاراً وإنجازاً، وظلّت مؤلفاته مرجعاً للأطباء والدارسين على مدى قرون عدة.

وُلِد في بلدة الري، على مقربة من طهران، عام 865 م. عُرِف بحبه للعلم منذ نعومة أظفاره، وبدأ بتعلم الموسيقى والرياضيات والفلسفة، واتجه بعد ذلك إلى دراسة الكيمياء، ومن ثَمَّ الطب، الذي درسه في بغداد وبرع فيه. عاد إلى بلدته، وعمل رئيساً لأطباء البيمارستان فيها؛ ثم دُعي إلى بغداد، وتولى رئاسة البيمارستان الذي أسسه المعتضد بالله.

أبرز إسهاماته

في الطب: أول من كتب عن الحساسية والمناعة، وأول من طرح نظرية عن سبب الأمراض الوبائية، وابتكر استخدام خيوط الجراحة المصنوعة من الأنسجة الحيوانية، وكان من دعاة العلاج بنظام التغذية وحده، وبرع في طب وجراحة العيون.

في الصيدلة: أول من صنع المراهم الطبية، وأول من أدخل الملينات والمركبات الكيميائية في علم الصيدلة.

في الفيزياء: توصل إلى طريقة جديدة للتمييز بين المعادن عن طريق تعيين الثقل النوعي.

في الكيمياء: حضَّر زيت الزاج أو الزاج الأخضر (حامض الكبريتيك)، واستخلص الكحول بتقطير المواد النشوية والسكرية المتخمرة. ويعد من تلاميذ جابر بن حيان، لكنه استطاع تطوير كيمياء ابن حيان وتنظيمها والزيادة عليها.

أبرز مؤلفاته

كتبَ **الرازي** في مجالات عدة، في الطب والكيمياء والميتافيزيقا والفلسفة؛ ومن أبرزها:

- الحاوي في الطب، وهو كتاب موسوعي شامل يقع في ثلاثين مجلداً، يبحث في مختلف الأمراض.
- الجدري والحصبة؛ الطب الروحاني.
- الكيمياء.
- هيئة العالم.
- المدخل إلى المنطق.

أقدم مخطوطة من كتاب الحاوي في الطب

محفوظة في المكتبة الوطنية للطب في بيثيسدا، ميريلاند

ضاع كثير من كتب **الرازي** ومصنفاته، وتفخر مكتبات الجامعات الأوربية باقتناء معظم ما بقي منها، كما تحتفظ جامعة برنستون الأمريكية بكتبه في قاعة فخمة سُمّيت باسمه.

توفي **الرازي** في مسقط رأسه، بلدة الري، عن عمر ناهز الستين عاماً، ودفن فيها.

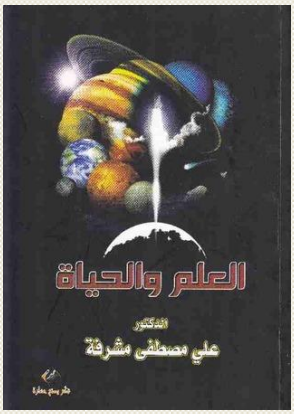
علي مصطفى مشرّفة (1898 – 1950م)

عالم فيزياء مصري كبير، نبغ في الفيزياء النووية، وكانت مجالات أبحاثه وموضوعاتها مماثلة لتلك التي يعمل فيها ألبرت أينشتاين، ومن هنا جاء لقبه "أينشتاين العرب". وكان أول من كُسرِت قوانين جامعة القاهرة لأجله، وحصل على لقب أستاذ وهو دون الثلاثين من عمره، السن التي تشترطها الجامعة لمنح لقب أستاذ.

وُلِد **مشرفة** في 11 تموز عام 1898 في مدينة دمياط. تلقى دروسه الأولى على يد والده، وأنهى دراسته الثانوية في القاهرة بالمرتبة الثانية على مستوى البلاد. انتسب إلى دار المعلمين العليا وتخرج فيها بالمرتبة الأولى؛ ما أهلّه للإيفاد في بعثة علمية إلى بريطانيا. حصل على البكالوريوس في الرياضيات من جامعة نوتنغهام؛ والتحق بالكلية المَلَكية، وحصل منها على الدكتوراة في فلسفة العلوم عام 1923؛ وحصل، بعد عام، على دكتوراة العلوم من جامعة لندن، وكانت أعلى درجة علمية في العالم، لم ينلها سوى 11 عالماً. عُيّن أستاذاً في جامعة القاهرة عام 1926، ولمّا يبلغ السن القانونية بعد، بسبب تفوقه العلمي وعبقريته. شغل منصب عميد كلية العلوم منذ عام 1936 حتى عام 1950.

أبرز مؤلفاته

أجرى **مشرفة** أبحاثاً كثيرة، كان أهمها بحث بعنوان "هل يمكن عدّ الإشعاع والمادة صورتين لحالة كونية واحدة"، نشره عام 1932، وهو الذي أكسبه سمعة عالمية كبيرة. وكانت له مؤلفات عدة، إضافة إلى أبحاثه، حرص على كتابتها بلغة بسيطة واضحة قدر الإمكان؛ من أهمها:



- الميكانيكا العلمية والنظرية (1937)؛
- الهندسة الوصفية (1937)؛
- النظرية النسبية الخاصة (1943)؛
- الذرة والقنابل الذرية (1945)؛
- نحن والعلم (1945)؛
- العلم والحياة (1946)؛
- الهندسة وحساب المثلثات (1947).

مصطفى مشرفة أول مصري ينال الدكتوراه في العلم
العالم الذي أرسى قواعد البحث العلمي في مصر والشرق

توفي في 15 كانون الثاني عام 1950 إثر أزمة قلبية. وكتكريم له، أنشأت الحكومة البريطانية منحة تعليمية لدراسة الدكتوراة تحت اسم منحة **نيوتن–مشرفة** للدكتوراة في المملكة المتحدة.

اختراعات واكتشافات علمية

المرآة Mirror

تُعدّ المرآة من أقدم الاكتشافات والاختراعات التي عرفها الإنسان، إذ تعود أشكالها الأولى إلى أزمان موغلة في القدم؛ أما المرآة الحديثة، التي لا يخلو منها منزل، لمّا يبلغ عمرها الـ 200 عام. ولم تَعُد المرايا مستوية فقط، يقتصر استخدامها على التأنق الشخصي؛ بل تنوعت إلى مرايا مقعرة ومحدبة ... وتوسّع استخدامها إلى مجالات علمية وصناعية عدة.

تطور المرايا

العصر الحجري القديم

المياه: كانت برك المياه الساكنة، أو المياه الموضوعة في أوانٍ بدائية، هي أقدم مرآة عرفها الإنسان واستخدمها.

6000 ق. م

السبج: أقدم مرآة مصنعة من الأحجار الكريمة المصقولة مثل السبج (حجر بركاني غني بحمض السيليسيك، في منطقة الأناضول).

4000 – 2000 ق. م

مرايا النحاس المصقول والبرونز: ظهر هذا النوع من المرايا في بلاد الرافدين ومصر، ومن ثم في الصين والهند وغيرهما.

100 – 300 م

المرايا الزجاجية المطلية بالمعدن: كان لاختراع الزجاج الفضل في ظهور هذا النوع من المرايا، ويُعتقد أنها صُنعت أولاً في صيدا؛ أما الذي اكتشف تقنية صنع المرايا الخام عن طريق طلاء الزجاج المنفوخ بالرصاص المصهور، هم الرومان.

1835 م

المرآة الحديثة: اخترعها الألماني **جوستوس فون ليبيج**، عن طريق طلاء سطح الزجاج بالفضة المعدنية، وتتضمن هذه العملية الكيميائية ترسيب طبقات خفيفة من الفضة المعدنية على سطح الزجاج نتيجة لعملية الاختزال الكيميائي.

فتح **جوستوس**، من خلال هذه الطريقة، المجال للتقنيات الحديثة في صناعة المرايا، وسهّل إنتاجها، وخفّض ثمنها، ما جعلها متوفرة في كل مكان. وتُصنع المرايا، حالياً، برش طبقات خفيفة من الألمنيوم المصهور أو الفضة على صفيحة زجاجية.

الطائرة Airplane

حَلُم الإنسان منذ زمن بعيد بالطيران كالطيور، وحاول تنفيذ حلمه مراراً من دون جدوى، بل كلّفه ذلك حياته أحياناً، لكنه لم يتوقف عن المحاولة إلى أن استطاع الطيران بالواسطة، بعد أن ثبُت له أن عضلاته وحدها أضعف من أن يطير بها.

يُعدّ الطيران الناجح، الذي نراه اليوم، خلاصة جهد الإنسان وتجاربه، التي بدأت مع الطائرات الورقية، ثم المناطيد، وبعدها الطائرات الشراعية ... وصولاً إلى الطائرات المعاصرة الحديثة.

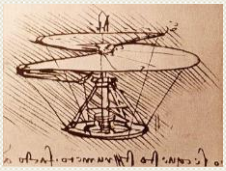
أبرز مراحل اختراع الطائرة وتطورها

لا يُعرف على وجه الدقة متى بدأت محاولات الإنسان الطيران، إلا أن ما ثبت منها يعود إلى القرن السادس الميلادي، زمن ظهور الطائرات الورقية في الصين. تتالت المحاولات بعد ذلك إلى أن تكللت بالنجاح في بداية القرن العشرين، ومن أبرزها:

القرن التاسع الميلادي

تعود أشهر محاولات الطيران القديمة إلى **عباس بن فرناس**، الذي صنع جناحين وجرّب أن يطير بهما، وعلى الرغم من اختلاف الروايات حول النتيجة، ثمة اتفاق على أنها زادت حماس الناس وشغفهم بالطيران.

1493



رسم **ليوناردو دا فنشي** مخططاً لطائرة مروحية، يُدير مروحتها، التي ستدفع الطائرة نحو الأعلى، 4 رجال؛ لكن الإمكانات لم تكن متوفرة لتنفيذ أنموذجه.

القرن التاسع عشر

شهد هذا القرن محاولات عدة للطيران بطائرات شراعية، إذ أطلق البريطاني **جورج كايلي** أول أنموذج لطائرة شراعية بنجاح، تبعه آخرون ... وصولاً إلى الألماني **أوتو ليلينتال**، الذي يُعدّ أول من قاد طائرة شراعية في الجو بنجاح.

1903

اخترع **الأخوين رايت** أول طائرة أثقل من الهواء، يمكن التحكم بها وذات محرك دفع؛ ونفّذا بها أول رحلة في **17 كانون الأول عام 1903**، وقطعت مسافة 37 متراً في 12 ثانية. تتالت عمليات التطوير بعد ذلك، وتوسعت.

~ 1940

بدأ عصر الطائرات النفاثة، بفضل اختراع **واتل** للمحرك النفاث، واستمر تطوير تصاميم الطائرات وأدائها حتى الربع الأخير من القرن الماضي، إذ أصبح جلّ التركيز الآن على تحسين القدرات الملاحية والمراقبة الجوية.

أحدثت الطائرات تغيُّراً في حياة البشر، ومع أنها ما زالت سلاحاً أساسياً في الحروب، فقد ازدادت استخداماتها في المجالات المدنية على نحو ملحوظ.

جهات علمية بحثية وطنية

جامعة القلمون الخاصة University of Kalamoon

تُعدّ جامعة القلمون أول وأكبر جامعة خاصة في سورية، وقد أُحدثت عام 2003 بموجب المرسوم رقم 293، وتخرّجت أول دفعة فيها عام 2007. تضم حالياً ثماني كليات؛ وفيها أيضاً مديرية أنشطة، تُعنى في توفير البيئة المناسبة للحياة الجامعية المتكاملة؛ ومركز مهارات ومهن، يقوم بتنظيم دورات تساعد الطالب على تعزيز مهارات التواصل والدخول إلى سوق العمل؛ ومدينة طبية، تضم مختلف الأقسام والعيادات والتخصصات.

رسالة الجامعة

تقوم الجامعة بدور حيوي في تنمية المجتمع المحلي ثقافياً واقتصادياً واجتماعياً، وتسعى إلى تحقيق متطلبات التعليم العالي، وإرساء أسس التفكير العلمي، والنقدي، وتنمية القدرات الإبداعية للطلاب، والاهتمام بأنشطتهم البناءة، وتعزيز ثقافة احترام التنوع والتعددية. وتعمل الجامعة أيضاً على تحقيق معايير الجودة التعليمية، والالتزام بقيم النزاهة والشفافية، وإقامة العلاقات العلمية مع المؤسسات الأكاديمية العالمية، وإيجاد بيئة ملائمة للدراسات العليا والبحث العلمي.

نظام الدراسة في الجامعة

تعتمد جامعة القلمون في نظامها التدريسي، وفي تقييم أداء الطالب، على نظام الساعات المعتمدة، وهو نظام تعليمي يمتاز بالمرونة، ويعتمد على تقييم أداء الطالب خلال سنيّ الدراسة كلها.

تتألف السنة الدراسية في نظام الساعات المعتمدة من ثلاثة فصول دراسية: الفصل الخريفي (الأول)، والفصل الربيعي (الثاني) والفصل الصيفي (اختياري غير ملزم للطلبة). ويقبل الطلاب الجدد في الفصلين الأول أو الثاني على أساس علاماتهم في الثانوية العامة ومفاضلة تجريها الجامعة.

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية General Commission for Scientific Agricultural Research

تُعدّ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية من الجهات البحثية العريقة في سورية، وقد أُعيد إحداثها أكثر من مرة، كانت آخرها عام 2012، بالمرسوم التشريعي رقم 24. يقع مقرها الرئيس في دمشق، وتضم سبع إدارات بحثية مركزية، هي: المحاصيل؛ والبستنة؛ والموارد الطبيعية؛ ووقاية النبات؛ والدراسات الاقتصادية والاجتماعية؛ والقطن؛ والثروة الحيوانية. ويتبع لها مراكز ومحطات بحثية في المحافظات السورية كافة. **وتهدف** بوجه أساسي إلى: إيجاد الحلول للمشكلات الرئيسة والثانوية التي تواجه الزراعة؛ وزيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته؛ والمحافظة على المصادر الطبيعية والوراثية وإيجاد البدائل.

وتتجلى **أبرز مهام** الهيئة في:

- وضع السياسة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وتحديد أولوياتها، وتنفيذها بما يخدم خطط التنمية الزراعية.
- المساهمة في حصر المشكلات الزراعية التي تعيق تطور الإنتاج الزراعي، ووضع الخطط والبرامج الكفيلة بحلها.
- إجراء البحوث الزراعية بكل اختصاصاتها، والتركيز على الأبحاث التطبيقية ذات الأثر المباشر في تطوير الزراعة، وزيادة الإنتاج وتحسينه، وخفض تكاليفه، وصيانة الموارد الطبيعية الزراعية.
- التعاون مع الجهات المعنية في مجال البحوث الزراعية والبيئية، وتزويد أجهزة الإرشاد الزراعي بنتائجها لتطبيقها.

وتتبنى الهيئة استراتيجية وطنية تتلخص أبرز نقاطها في:

- استمرار العمل ببرامج التربية والتحسين الوراثي وإدخال أحدث التقانات.
- ترميم قطعان الثروة الحيوانية من العروق المحلية، وتوزيع الحيوانات المحسنة على المربين ومتابعتها.
- إعادة تشكيل بساتين أمهات الأشجار المثمرة، وتحسين زراعة المحاصيل الرديفة وتطويرها، وإدخال محاصيل جديدة.
- ترشيد استخدام مدخلات الإنتاج كالمياه والأسمدة والمبيدات.

ومن **أهم إنجازات الهيئة:**

- ✓ برنامج نشر زراعة الزعفران.
- ✓ تحديث المعادلة السمادية لمختلف المحاصيل في سورية.
- ✓ تفعيل محطة بحوث "حميمة" للماعز الشامي؛ وإنشاء وحدة بحثية للأبقار الشامية، ووحدة أخرى للدواجن في اللاذقية.
- ✓ اعتماد سلالات وأصناف وهجن لمجموعة من الخضار والمحاصيل وأشجار الفاكهة.

نشاطات الهيئة العليا للبحث العلمي

I. المؤتمر العلمي الثالث للباحثين السوريين المغتربين

نظمت الهيئة العليا مؤتمر الباحثين السوريين المغتربين الثالث، برعاية وزير التعليم العالي والبحث العلمي، وبالمشاركة مع وزارة الخارجية والمغتربين، والمدرسة العربية للعلوم والتكنولوجيا، والجمعية العلمية السورية للمعلوماتية، وشبكة العلماء والتقانيين والمجددين والمبتكرين السوريين في المغترب "نوستيا"، وهيئة التخطيط والتعاون الدولي، في الفترة 27-28-29 تموز لعام 2021، في مدرج مكتبة الأسد الوطنية، تحت عنوان: "**نحو اقتصاد المعرفة: دور الباحثين السوريين في الوطن والمغترب**".

جاء المؤتمر هذا العام بحلّة جديدة، جمعت بين المؤتمر الفيزيائي والافتراضي، وجرى فيه عرض ومناقشة مشاريع بحثية متنوعة على مدى ثلاثة أيام؛ توزعت على خمسة محاور، هي: التكنولوجية الحيوية، تكنولوجيا المعلومات والأنظمة الذكية، التكنولوجيا النانوية، إدارة التكنولوجيا والمعرفة، تكنولوجيا الطاقة والبيئة. وتجدر الإشارة إلى أن الهدف القريب للمؤتمر هو تعريف الباحثين السوريين في الوطن والمغترب بعضهم ببعض، والاستفادة من التجارب والمعارف الحديثة ومستجدات العلم في المراكز البحثية خارج سورية؛ والهدف البعيد هو تأسيس شراكات بحثية وتطبيقية فاعلة بين الطرفين لما فيه مصلحة المجتمع.

شارك في المؤتمر باحثون وخبراء من مختلف الجهات العلمية البحثية الوطنية، وباحثون مغتربون في دول عدة. وقد رافق المؤتمر معرض لملصقات علمية لباحثين محليين ومغتربين. **وخلص المؤتمر إلى توصيات خاصة** بكل محور من محاوره، إضافة إلى **توصيات عامة** تضمن تحقيق الغاية المنشودة عبر **تشكيل فريق لمتابعة تنفيذ التوصيات**، وتوسيع قاعدة المساهمين بتحديد المحاور، وتشجيع الباحثين المحليين على التواصل مع أصحاب الفعاليات الاقتصادية، ودعوة أصحاب المصلحة لحضور المؤتمرات القادمة، إضافة إلى **تحليل علمي للمؤتمرات الثلاثة لتطوير المؤتمرات القادمة وتعظيم فائدتها**.

II. الاجتماع الأول للجنة الاستشارية العلمية متعددة الاختصاصات

عقدت الهيئة العليا الاجتماع الأول للجنة الاستشارية العلمية متعددة الاختصاصات، في 15 آب 2021، التي جرى تشكيلها تنفيذاً لمذكرة التعاون الموقعة بين الهيئة العليا ومحافظة دمشق المؤرخة في 14 آذار 2021، والهادفة إلى تقديم الدعم الاستشاري العلمي لتحسين الواقع الخدمي في محافظة دمشق.

ناقش أعضاء اللجنة مضمون المذكرة؛ والأهداف التي تسعى اللجنة لتحقيقها، ومن بينها "اقتراح الاستراتيجيات العامة والسبل الكفيلة بتحويل الخدمات التي تقدمها محافظة دمشق إلى خدمات ذكية، ولا سيما في مجالات الطاقة والنقل والمياه والتخطيط العمراني والبيئة واقتصاد المدينة وهويتها البصرية"؛ والنظام الداخلي المقترح لعمل اللجنة لتكون ذراعاً علمية للمحافظة.

III. ورشة عمل "الأولويات الوطنية للبحث العلمي والتطوير التقاني لقطاع الصناعات النسيجية"

أقامت الهيئة العليا ورشة عمل بعنوان "**الأولويات الوطنية للبحث العلمي والتطوير التقاني لقطاع الصناعات النسيجية**" تحت رعاية وزير الصناعة وحضوره، وبالتعاون مع المؤسسة العامة للصناعات النسيجية، في 2 أيلول 2021، في مدرج مكتبة الأسد الوطنية.

قدم مدير عام الهيئة العليا عرضاً حول البحث العلمي التنموي، الذي تحرص الهيئة العليا على تشجيعه ودعمه، كونه بمنزلة قاطرة النمو في أي بلد. وقدمت مدير التخطيط في المؤسسة العامة للصناعات النسيجية عرضاً حول واقع الصناعات النسيجية في سورية. ثم عرض الدكتور باسل يونس تقرير سياسة البحث العلمي في قطاع الصناعات النسيجية، الذي تضمن توصيفاً وتحليلاً لواقع القطاع، إضافة إلى المقترحات الواجب تنفيذها لمعالجة المشكلات التي يعاني منها، وتحسين جودة المنتج السوري لتعزيز تنافسيته في الأسواق الداخلية والخارجية.

حضر الورشة، إضافة إلى وزير الصناعة ومعاونه ومدير عام المؤسسة العامة للصناعات النسيجية، عدد من الأكاديميين والباحثين والصناعيين في القطاعين العام والخاص. وقد نوقشت سبل الارتقاء بهذه الصناعة العريقة، بالاعتماد على البحث العلمي والتطوير التقاني؛ وخلصت إلى جملة من التوصيات التي من شأنها أن تسهم في إعادة الألق للصناعة النسيجية.

IV. ندوة إطلاق الدليل الوطني لأخلاقيات البحث العلمي والتطبيقات التقانية الحديثة

نظمت الهيئة العليا، تحت رعاية وزير التعليم العالي والبحث العلمي، في 7 أيلول 2021، في مدرج مكتبة الأسد الوطنية، ندوة علمية لإطلاق "**الدليل الوطني لأخلاقيات البحث العلمي والتطبيقات التقانية الحديثة**"، الذي أعدته اللجنة الوطنية لأخلاقيات المعارف العلمية والتكنولوجية واعتمده مجلس التعليم العالي. وحضر الندوة بعض من رؤساء الجامعات ومعاوني الوزراء ونواب رؤساء الجامعات، إضافة إلى عدد كبير من الباحثين في مختلف الجهات العلمية البحثية.

قدم مدير عام الهيئة العليا، الدكتور مجد الجمالي، عرضاً تعريفياً بالهيئة العليا، وبعضاً من أعمالها الحديثة وأنشطتها؛ ونوه إلى أن أحد المعايير الحدية في استمارة تقييم طلب الدعم المالي الجديدة هو الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي. وعرضت الأستاذة سلام القاسم، عضو اللجنة الوطنية، موجزاً عن **صيرورة الدليل الوطني للأخلاقيات**؛ بدءاً من تشكيل اللجنة الوطنية، مروراً بالاجتماعات والمناقشات وورشة العمل الأولى، وصولاً إلى اعتماده من مجلس التعليم العالي؛ إضافة إلى سردٍ لما احتواه. وقدم الدكتور عبد العزيز زكي، من مكتب اليونسكو الإقليمي للعلوم في القاهرة، عرضاً تناول فيه "**شرعة أخلاقيات العلوم والتكنولوجيا في المنطقة العربية**". وجرى بعد ذلك عرض بعض التجارب الوطنية لتعزيز أخلاقيات البحث العلمي، إذ قدم الدكتور محمد فراس الحناوي عرضاً عن الحال في جامعة دمشق، والدكتور ناصر سعد الدين عن جامعة البعث، والدكتور محمد عادل جواد عن جامعة القلمون الخاصة، والدكتور وليد الأشقر عن هيئة الطاقة الذرية. ثم قدمت المهندسة ناتالي الخوري فلوح، عضو اللجنة الوطنية، **محاكاة لاختبارات الدليل الوطني** المزمع إجراؤها، عبر طرح خمسة أسئلة تفاعلية على الحضور للإجابة عنها في وقت محدد. وفي النهاية، جرى تكريم بعض من أعضاء اللجنة الوطنية، الذين أسهموا في إعداد الدليل الوطني.

V. الاجتماع الثاني للجنة الاستشارية العلمية متعددة الاختصاصات

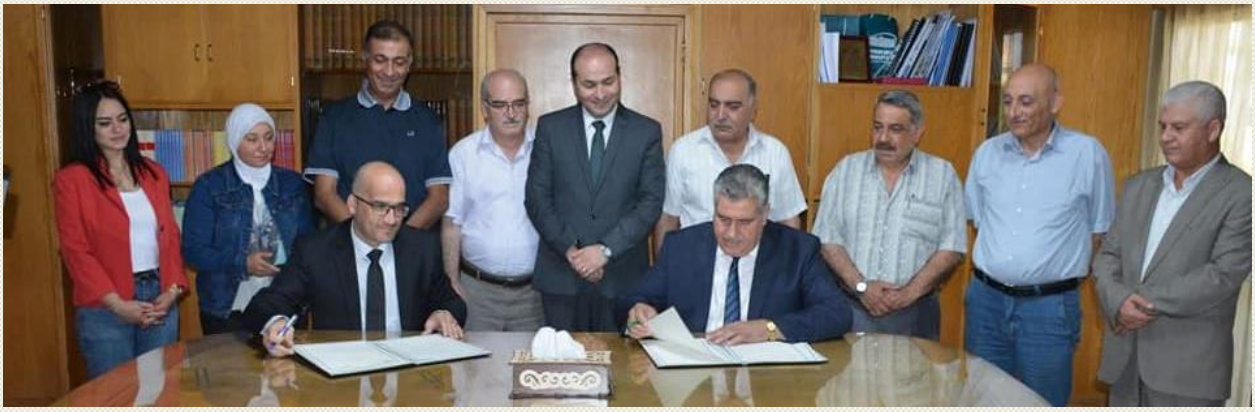
عقدت الهيئة العليا الاجتماع الثاني للجنة الاستشارية العلمية متعددة الاختصاصات، في 15 أيلول 2021، التي جرى تشكيلها تنفيذاً لمذكرة التعاون الموقعة بين الهيئة العليا ومحافظة دمشق المؤرخة في 14 آذار 2021، والهادفة إلى تقديم الدعم الاستشاري العلمي لتحسين الواقع الخدمي في محافظة دمشق.

ناقش أعضاء اللجنة في أثناء الاجتماع ملفاً حولته لهم محافظة دمشق، لدراسته من الجوانب الفنية والتقنية وقابلية التنفيذ؛ وتداولوا في طروحات قدمها بعض أعضاء اللجنة، تتناول مجالات الطاقة والبيئة والإسكان؛ وتطرقوا إلى أمور عامة ذات صلة بمهام اللجنة.

نشاطات الجهات الأخرى

1. اتفاقية تعاون بين جامعة البعث وهيئة تنمية المشاريع الصغيرة والمتوسطة

وقعت جامعة البعث اتفاقية تعاون مع هيئة تنمية المشاريع الصغيرة والمتوسطة، في 7 تموز 2021؛ بهدف تأهيل رواد الأعمال وأصحاب المهن والمشروعات الصغيرة والمتوسطة وطالبي العمل وتمكينهم من دخول سوق العمل، إضافة إلى رفع مؤهلات وقدرات الطلاب والخريجين، الراغبين بتطوير مهاراتهم الشخصية الفنية والحرفية، لتتلاءم واحتياجات سوق العمل، وربطهم مع أصحاب المؤسسات والشركات الاقتصادية بهدف إيجاد فرص عمل لهم، وتنمية روح الإبداع والابتكار لدى الخريجين، ومساعدتهم على تحويل أفكارهم الإبداعية إلى مشاريع مجدية اقتصادياً.



2. جامعة البعث تشارك في اختتام أعمال المشروع التعليمي الأوروبي

شاركت جامعة البعث في اختتام أعمال المشروع التعليمي الأوروبي "**التعليم والتدريب على الشبكات الذكية ودمجها مع الطاقات المتجددة**"، الذي عقد في رحاب جامعة الشرق الأوسط الأردنية، في 11-12 تموز 2021، وسط حضور عربي ودولي واسع، إذ ناقش المشروع سبل تأمين البدائل لتوفير الطاقة عبر الموارد الشمسية والريحية والمائية.

3. مذكرة تفاهم بين جامعة دمشق والشركة العامة للدراسات الهندسية

وقعت جامعة دمشق والشركة العامة للدراسات الهندسية مذكرة تفاهم، في 14 تموز 2021، بغية توثيق التعاون بينهما وتطويره في مجالات البحث والتدريب والتطوير. وتهدف المذكرة إلى **إقامة مركز تطوير بحثي** داخل الشركة العامة للدراسات الهندسية، تديره الشركة، ويكون الإشراف العلمي **لمجلس علمي مشترك** من الشركة والجامعة، من أجل الاستفادة من الإمكانات والكفاءات الفنية لدى الشركة من جهة، والخبرات العلمية لدى الجامعة من جهة أخرى، والتكامل بينهما في مجال البنى التحتية والمخابر.

4. فعالية علمية في مركز الابتكار ونقل التكنولوجيا في جامعة حلب

نظم مركز الابتكار ونقل التكنولوجيا في جامعة حلب فعالية علمية، في 18-19 آب 2021، تضمنت: تعريفاً برؤية المركز ورسالته وأهدافه؛ وتعريفاً بمنهجية البحث العلمي؛ وتعريفاً ببراءات الاختراع. استهدفت الفعالية طلاب المرحلة الجامعية وطلاب الدراسات العليا على نحو أساسي.

5. ورشة العمل السادسة في "علوم الليزر وتطبيقاته"

أقام المعهد العالي لبحوث الليزر وتطبيقاته ورشة العمل السادسة في علوم الليزر وتطبيقاته، في 25-26 آب 2021، بمشاركة أكاديميين وباحثين من مختلف الجهات العلمية البحثية، وتضمنت فعاليات الورشة محاضرات وأوراقاً علمية في محاور عدة، منها: مطيافية الليزر، بيوفوتونيكس، تطبيقات متنوعة في الليزر، فيزياء وتقانة الليزر وتطبيقات هندسية، تطبيقات الليزر الطبية.

وكان المشاركون في الورشة قد قاموا بجولة في مخابر المعهد، واطلعوا على التجهيزات التي تحتويها وعلى نماذج من التجارب والأبحاث العلمية التي يجريها الأساتذة وطلاب الدراسات العليا في المعهد.

6. برونزية للأولمبياد العلمي السوري في المسابقة العربية لمبرمجي المستقبل

أحرز فريق الأولمبياد العلمي السوري للمعلوماتية الميدالية البرونزية، في المسابقة العربية لمبرمجي المستقبل للفرق، التي استضافتها الأردن في 9 أيلول 2021، ونظمتها جامعة العلوم التطبيقية في عمان. وكان قد شارك في المسابقة 8 دول عربية منها مصر وسورية، ومثل الأولمبياد العلمي السوري للمعلوماتية 3 فرق علمية، تمكنت من إحراز المراكز (الثالث والسادس والسابع) من بين (48) فريقاً شاركوا في المنافسات.

وهذه هي المشاركة الأولى للأولمبياد العلمي السوري في هذه المسابقة، وهي المرة الأولى، منذ قرابة سنتين، التي تسافر فيها فرق الأولمبياد العلمي السوري خارج حدود الوطن، وتخرج عن إطار المشاركات الخارجية عن بعد (أون لاين).

7. اتفاقية تعاون بين جامعة دمشق والجمعية الكيميائية السورية

وقعت جامعة دمشق والجمعية الكيميائية السورية اتفاقية تعاون، في 14 أيلول 2021، بغية تعزيز التعاون العلمي والصناعي، وتطوير التعاون المشترك في مجالات البحث والتدريب والتطوير ونشر المعرفة. واتفق الجانبان على بذل الجهود من أجل حل المشكلات الفنيّة للصناعيين مقابل أجور يُتفق عليها، ويكون للجمعيّة نسبة منها كونها وسيطاً تشابكياً.

وتسعى الاتفاقية إلى إجراء دراسة جدوى اقتصاديّة، مدعمة بأفكار استثماريّة، لصناعات كيميائيّة موادها الأوليّة متوافرة محليّاً؛ وتنظيم دورات تدريبيّة، وإتاحة البنى التحية لجامعة دمشق في التدريب العملي؛ والتعاون في إقامة المحاضرات الدوريّة والندوات وورشات العمل المشتركة بين الجانبين.

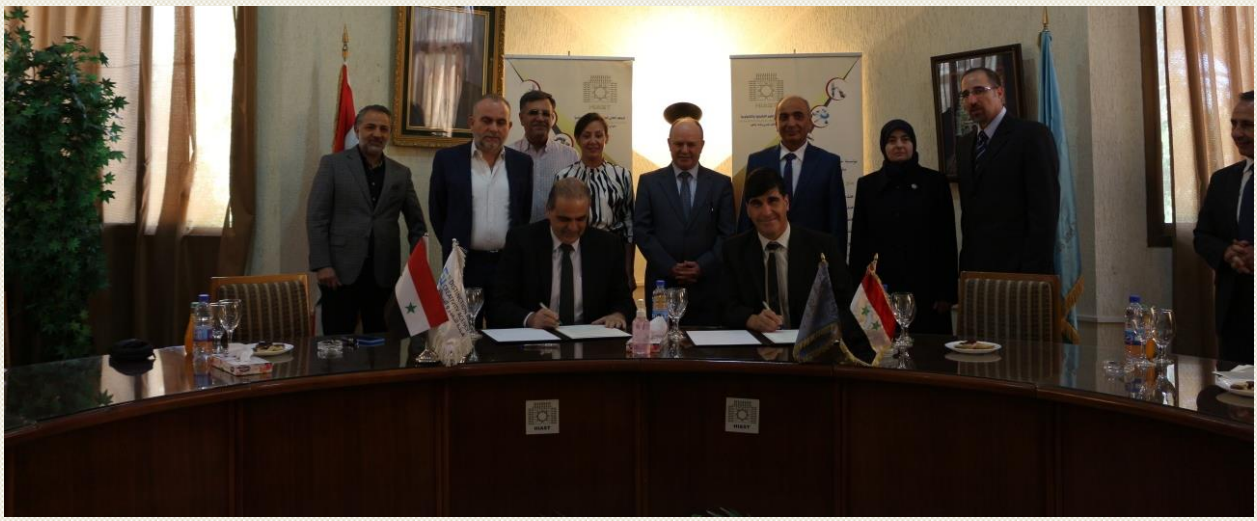
8. اتفاقية تعاون بين المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا وهيئة التميز والإبداع

وقع المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا وهيئة التميز والإبداع، في 16 أيلول 2021، اتفاقية تعاون، بهدف تعميق وتوسيع وتأطير الشراكة العلمية والاستراتيجية في مجال رعاية التميز والإبداع وتطوير البحث العلمي وتبادل الخبرات والموارد.

وتشمل مجالات التعاون: الاستفادة المتبادلة من الخبرات البشرية والإمكانات المادية واللوجستية؛ واستقطاب حالات التميز واكتشاف المواهب وتنميتها ورعايتها؛ وتطوير وإرساء آليات احتضان وتنمية الأفكار والمشاريع الإبداعية المنبثقة عن الفئات التي يرعاها كل منهما.

9. اتفاقية تعاون بين المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا والجامعة الافتراضية السورية

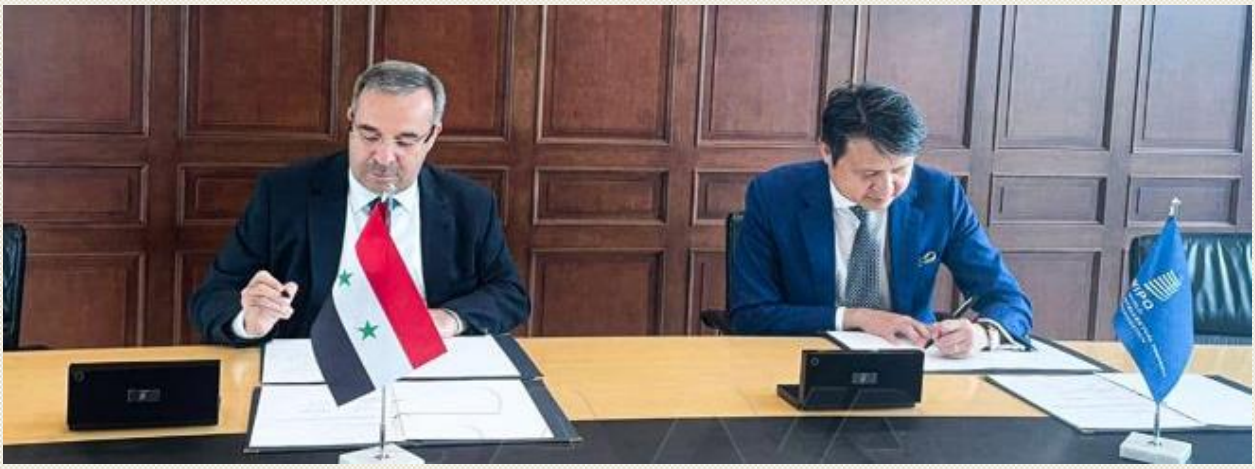
وقع المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا والجامعة الافتراضية السورية، في 16 أيلول 2021، اتفاقية تعاون، بهدف وضع القواعد العامة المؤدية إلى توثيق وترسيخ التعاون العلمي والأكاديمي لخدمة البحث العلمي والتعليم والتنمية في سورية.



ويشمل هذا التعاون: إجراء البحوث والدراسات؛ والمشاركة في إنشاء وتطوير مختبرات التعليم والبحث؛ ودعم التدريس والتأهيل والتدريب؛ والمشاركة في إحداث البرامج؛ والمشاركة بتأليف الكتب والمراجع الجامعية؛ والإشراف المشترك على الرسائل العلمية؛ وتنظيم موارد المعلومات والإعلام العلمي والنشر؛ والتعاون في تطوير واستثمار أنظمة التعلم الرقمي.

10. اتفاق تعاون بين الجمهورية العربية السورية والمنظمة العالمية لحماية الملكية الفكرية

وقعت الجمهورية العربية السورية والمنظمة العالمية لحماية الملكية الفكرية "وايبو"، في 17 أيلول 2021، في مقر المنظمة في جنيف، اتفاق تعاون **لإنشاء مراكز دعم للتكنولوجيا والابتكار في سورية**؛ الأمر الذي يسهم في الارتقاء بمستوى الخدمات المقدمة للمبدعين والمخترعين والباحثين.



مشاركات الهيئة العليا في فعاليات أخرى

I. مؤتمر "تطوير التعليم العالي في إطار معايير الجودة"

نظمت جامعة البعث، بالتعاون مع اللجنة الوطنية لليونسكو، تحت رعاية وزير التعليم العالي والبحث العلمي مؤتمراً علمياً بعنوان: "**المؤتمر العلمي حول تطوير التعليم العالي في إطار معايير الجودة**"، في 26 آب 2021، في رحاب جامعة البعث.

وشمل المؤتمر **المحاور التالية:** جودة المؤسسات التعليمية من خلال المواصفات الدولية ISO 21001:2018؛ الخطة الوطنية الاستراتيجية حتى عام 2030 (قطاع التعليم العالي والجودة)؛ رؤى وأبحاث لتطوير جودة التعليم العالي وربطها بسوق العمل وإعادة الإعمار.

وقد ألقى مدير عام الهيئة العليا في المؤتمر محاضرة، استعرض فيها واقع البحث العلمي في سورية والمشكلات التي يعاني منها، وسبل معالجة تلك المشكلات وتطوير واقع البحث العلمي عبر حلول عدة؛ منها: إحداث وحدات البحث والتطوير ومكاتب نقل التكنولوجيا، وزيادة فرص التمويل الحكومي، وتحديث التشريعات الخاصة باستثمار البحث العلمي، ...

حضر المؤتمر، إضافة إلى وزير التعليم العالي والبحث العلمي، عدد من رؤساء ونواب رؤساء الجامعات الحكومية والخاصة، وبعض المدراء العامين لمؤسسات الدولة، وعدد كبير من الباحثين والمهتمين. ورافق المؤتمر معرض للملصقات العلمية.

II. دورة تدريبية عن "الاستخدامات الطبية والعلاجية للخلايا الجذعية"

أقامت الهيئة العامة للتقانة الحيوية دورة تدريبية للمهتمين بالاستخدامات الطبية والعلاجية للخلايا الجذعية، استمرت خمسة أيام، من 19–23 أيلول 2021، في قاعات الهيئة العامة للتقانة الحيوية ومخابرها؛ وتضمنت محاور نظرية (تقانة دراسة الخلايا الجذعية واستخداماتها في المجالات الطبية، خصائص الخلايا الجذعية وتصنيفها، تطبيقات الخلايا الجذعية)، ومحاور عملية (الزرع الخلوي الأولي وتنمية الخلايا وتكثيرها، حفظ الخلايا بالتجميد وتذويبها بعد الحفظ).

وقد قدم مدير عام الهيئة العليا، في مستهل هذه الدورة التدريبية، محاضرة بعنوان "تحريض التمايز الملتزم والمفروق للخلايا الجذعية الميزنشيمية في المختبر".

تعاريف ومصطلحات علمية

البروباغندا Propaganda

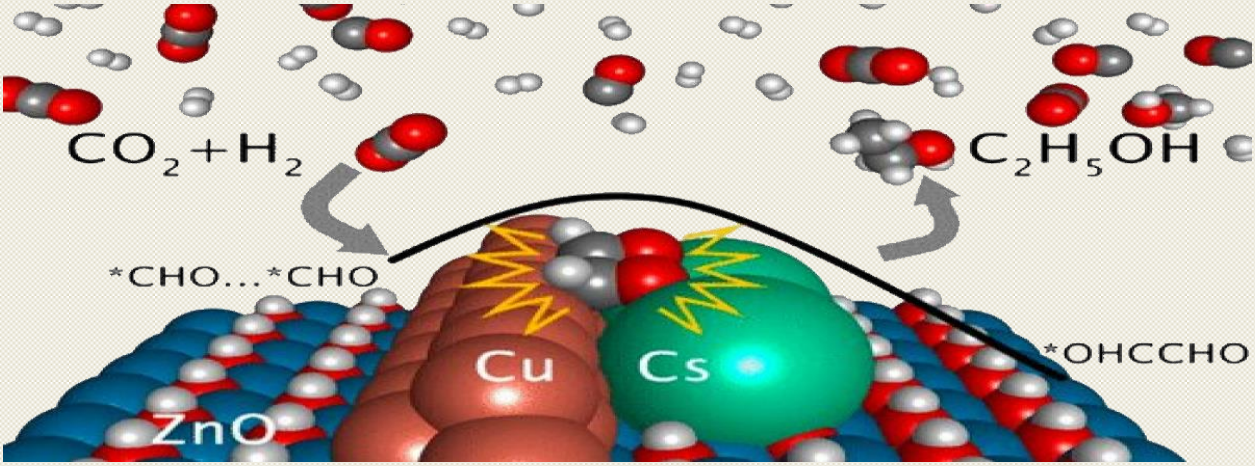
أتت كلمة بروباغندا من العبارة اللاتينية (Congregatio de Propaganda Fide)، التي تعني "مجمع نشر الإيمان"، وهو مجمع أسسه البابا غريغوري الخامس عشر عام 1622، من أجل نشر الكاثوليكية في الأقاليم. ولم يكن للمعنى الأصلي أي دلالات سلبية، بخلاف المعنى الحالي، الذي نشأ في الحرب العالمية الأولى، وأصبح مُرتبطاً بالسياسة. إذ تعني، حالياً، كلمة **بروباغندا:** عرض المعلومات بطريقة موجهة، بهدف التأثير في الجمهور المتلقي، وإقناعه بها، لتوليد أفكار وسلوكيات معينة، تُحقق الغرض المطلوب.

البيداغوجيا Pedagogy

هو مصطلح من أصل يوناني، مكوّن من كلمتين: παῖς وتعني الطفل، وἀγωγός وتعني القيادة أو التوجيه؛ وهكذا يصبح معناه توجيه الأطفال أو علم التربية. وتعرّف البيداغوجيا بأنها طريقة التدريس وممارسته، أو علم أصول التدريس، الذي يبحث في كيفية نقل المعرفة والمهارات في سياق تعليمي، ويأخذ في الحسبان التفاعلات التي تحدث في أثناء عملية التعليم، وكيف تؤثر هذه العملية وتتأثر بالتطور الاجتماعي والسياسي والنفسي للمتعلمين.

من مستجدات العلم والتقانة

اختراق في تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى وقود



تحققت خطوة مهمة نحو الوصول إلى تقانة خضراء "خالية تقريباً من الكربون"، من شأنها هدرجة ثاني أكسيد الكربون وتحويله بكفاءة إلى إيثانول، باستخدام مزيج من السيزيوم والنحاس وأكسيد التوتياء لتحفيز العملية. إذ تبين، في دراسة أُجريت في مختبر بروكهافن الوطني التابع لوزارة الطاقة الأمريكية، أن الجمع بين السيزيوم والنحاس وأكسيد التوتياء معاً، في تكوينٍ معين، يحفز مسار تفاعلٍ يُحوِّل ثاني أكسيد الكربون (CO_2) إلى إيثانول (C_2H_6O). لم يستطع أي من المكونات الثلاثة، بمفرده أو في أزواج، أن يحفز تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى إيثانول، ولكن جمعهم معاً، أدى إلى تهيئة أساس لتكوين رابطة كربون–كربون تجعل عملية التحويل ممكنة.

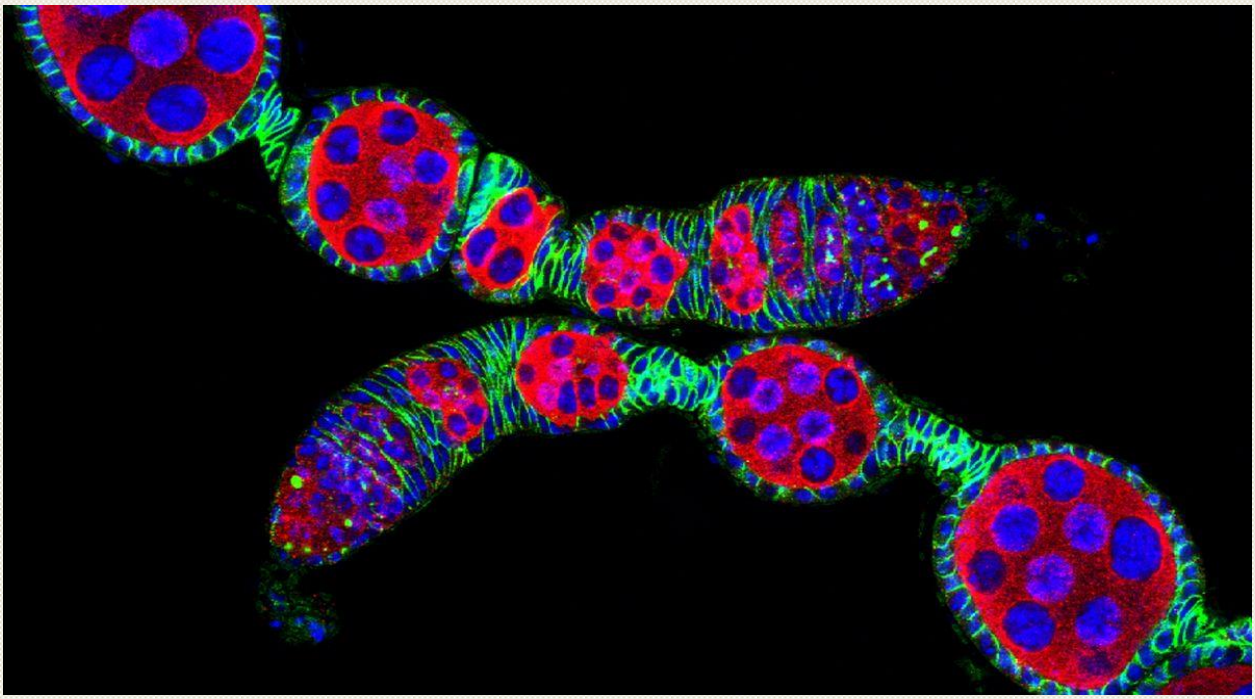
وتجدر الإشارة إلى وجود أعمال سابقة لتحويل ثاني أكسيد الكربون إلى ميثانول، لكن الإيثانول يمتاز عن الميثانول بالأمان والفاعلية؛ إلا أن اصطناعه يمثل تحدياً كبيراً بسبب تعقيد التفاعل وصعوبة التحكم بتكوين رابطة كربون–كربون. وذكر أحد الباحثين أنهم يعرفون الآن نوع التكوين الضروري لإجراء التحول، والأدوار التي يؤديها كل مكون في أثناء التفاعل.

تُشكِّل الواجهة، التي تحفز التفاعل، عن طريق ترسيب كميات ضئيلة من النحاس والسيزيوم على سطح مصنوع من أكسيد التوتياء. وقد كشف الباحثون مزيداً من التفاصيل، إذ استخدموا النمذجة النظرية والتوصيف التجريبي، واستعانوا بموارد الحوسبة في مركز بروكهافن للمواد النانوية الوظيفية، ومركز الحوسبة العلمية لبحوث الطاقة التابع لمختبر لورانس بيركلي الوطني.

وقد وجد الباحثون أن السيزيوم مكون حيوي لإنجاز التفاعل، ومن دونه لا يُمكن تصنيع الإيثانول، ومع ذلك، يُقر الباحثون بأنه لا تزال توجد خطوات عدة قبل إعلان نجاح عمليه التحويل، مُشيرين إلى أن تسويق هذه العملية تجارياً لم يحن أوانه بعد.

نُشرت هذه الدراسة في *Journal of the American Chemical Society*.

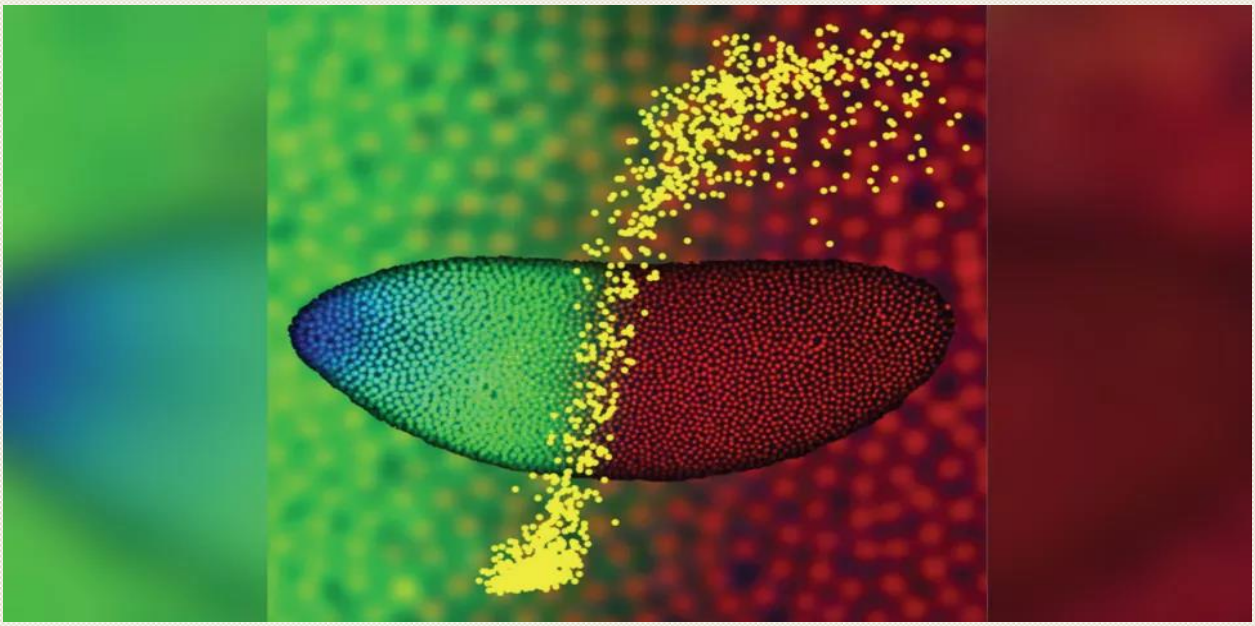
المناطق المظلمة في الجينوم ... قد تكون السبب في تطور الأنواع الحية الجديدة



توصلت دراسة حديثة إلى أن "المادة المظلمة" الجينية قد تكون المسبب لظهور أنواع حية جديدة، وبيّنت أن امتدادات الجينوم الطويلة المتكررة، التي تدعى دنا ساتل (satellite DNA)، قد تعيق في النهاية تزاوج الحيوانات غير المتوافقة، عبر خلط الكروموسومات في المواليد الهجينة. وإذا لم تتمكن حيوانات من تجمعات مختلفة من التزاوج، فسوف تتباعد مع الوقت، ما يؤدي إلى الانتواع (Speciation).

تُنتَج البروتينات، التي تحدد صفاتاً مثل لون العين أو الطول، من نسبة لا تتعدى الـ 1–2% من الثلاثة مليارات نيوكليوتيد الموجودة في الجينوم البشري. وقد تكون امتدادات أخرى من الـ دنا مسؤولة عن إخبار الجسم بعدد نسخ البروتين المطلوبة، وتفعيل الجينات وإبطالها في الأنسجة المختلفة، إلى جانب وظائف أخرى. ومع ذلك فإن قرابة 10% من الجينوم البشري تتكون من امتدادات طويلة ومتكررة من الـ دنا ساتل، التي اعتقد العلماء لسنين عدة بأن ليس لها دور يذكر في أي شيء.

وكانت دراسة سابقة (في 2018) قد بيّنت أن الـ دنا ساتل له دور في تنظيم الـ دنا داخل نواة الخلية وترتيبه في حزم كثيفة من الكروموسومات تُدعى كروموسنتر؛ واكتشف الباحثون، في الدراسة الحالية، دوراً آخر للـ دنا ساتل وهو قيادة الانتواع. فحين كان الباحثون يدرسون الخصوبة في أحد أنواع ذبابة الفاكهة، وحذفوا جين البروتين "prod"، الذي يرتبط بـ دنا ساتل لتكوين الكروموسنتر، تناثرت كروموسومات الذبابة خارج النواة. وقد ماتت الذبابة نظراً لعدم القدرة على تنظيم الكروموسومات تنظيماً صحيحاً. وبما أن البروتين المحذوف فريد في هذا النوع من الذباب، يعني أن تسلسلات دنا ساتل سريعة التطور هذه، يجب أن تحوي أيضاً بروتينات سريعة التطور ترتبط بها.



جنين ذبابة عمره ساعتان، مع DNA باللون الأحمر، وبروتين إشارة يسمى "بيكويد" باللون الأزرق، وبروتين آخر ذو حدبة باللون الأخضر.

لاختبار هذه الفكرة، زاوج الباحثون إناثاً من هذا النوع مع ذكور من نوع مختلف، وكما توقعوا، لم تعش السلالة الهجينة طويلاً؛ وحين نظروا في خلايا الكائنات الهجينة رأوا نوى مشوهة وممسوخة مع دنا متناثر على طول الخلايا، كما حصل حين حذفوا جين البروتين "prod".

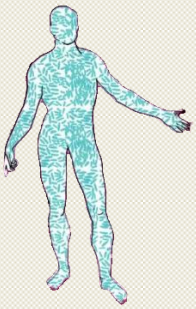
وبناء على ذلك، يظن الباحثون أن الـ دنا ساتل يمكن أن يقود الانتواع، لأنه إذا تطور دنا ساتل بسرعة، وأنتج مخلوقان بروتينات مختلفة مرتبطة بـ دنا ساتل، فلن يكون النسل معافى. ولما كانت البروتينات المرتبطة بالكروموسنتر وأجزاء دنا ساتل تتطور تطوراً مختلفاً في الأنواع الحية المنفصلة، فإن عدم التوافق يمكن أن ينشأ بسرعة.

لاختبار هذه الفرضية، حوّر الباحثون جينات ربط الـ دنا ساتل، التي تؤدي إلى عدم التوافق لدى الوالدين؛ وحين أعادوا كتابة جينومات الذبابتين لتكون متوافقة، أنتجتا كائنات هجينة معافاة. وبناء على ذلك، يظن الباحثون أن عدم التوافق من هذا القبيل يمكن أن يكون عاملاً كبيراً في تطور أنواع حية جديدة.

في النهاية، يمكن أن يؤدي هذا البحث إلى طريقة لإنقاذ الكائنات الهجينة ذات المصير المشؤوم، ويمكن أن يمهد الطريق لإنقاذ الأنواع الحية المهددة بالانقراض، وقد يكون خطوة إضافية في طريق الألف ميل **لكشف سر تطور الأنواع الحية.**

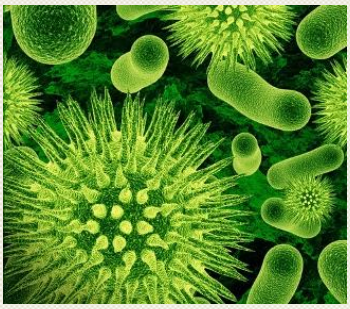
نُشر هذا البحث في مجلة *Molecular Biology and Evolution*.

معلومات علمية سريعة



عدد البكتريا الموجودة في جسم الإنسان أكبر بكثير من عدد خلاياه.

إن الحبّار العملاق هو الحيوان الذي يملك أكبر عيون في العالم، إذ يقارب حجمها حجم كرة السلة.



تُنتج العوالق النباتية الموجودة في المحيطات أكثر من 50% من الأكسجين في العالم.

قتل البعوض عدداً من الناس يفوق عدد الناس الذين قُتِلوا في جميع الحروب التي حصلت في التاريخ.

ليس للزرافة صوت، لأنها لا تملك حبالاً صوتية.

رؤية الهيئة العليا

منظومة وطنية متكاملة للبحث العلمي والتطوير التقاني، متشابكة مع قطاعات المجتمع، ومساهمة في التنمية المستدامة.

رسالة الهيئة العليا

رسم السياسة الوطنية الشاملة للبحث العلمي والتطوير التقاني وتنسيق أنشطتهما وتوجيهها وربطها باحتياجات المجتمع الفعلية، وتهيئة بيئة تمكينية داعمة للبحث العلمي ومحفزة للباحثين.

دمشق، السبع بحرات، مبنى رئاسة مجلس الوزراء القديم / الطابق الثاني

هاتف: 00963 - 11 – 3340804/3341864

موبايل: 00963 - 992554666/991000585

فاكس: 00963 - 11 –3342998

الموقع على الانترنت: www.hcsr.gov.sy

البريد الالكتروني: manager@hcsr.gov.sy
hcsr1@hotmail.com

الموقع على الفيسبوك: www.facebook.com/hcsr.gov.sy

صندوق بريد: 30151