



الجراحة... من المشارط والمقصات إلى المناظير والروبوتات

العدد 104 يناير 2019 م - ربيع الآخر 1440 هـ - January 2019 No.104

January - 2019 No. 104

العدد 104 يناير 2019 م - ربيع الآخر 1440 هـ

المؤسسة تكرم الفائزين بجوائزها
لعام 2018



❖ رئيس مجلس الإدارة

حضرة صاحب السمو أمير البلاد

الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

رحمته الله ورحاه



مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

أعضاء مجلس الإدارة

أ. د. فايزة محمد الخرافي
أ. مصطفى جاسم الشمالي
أ. أسامة محمد النصف
د. يوسف حمد الإبراهيم
أ. هاني عبد العزيز حسين
د. صلاح عبد اللطيف العتيقي
أ. خالد خضير المشعان

المدير العام

د. عدنان أحمد شهاب الدين

النقد العلمى

AL-TAQADDUM AL-ILMĪ

العدد 104 - يناير 2019 م - ربيع الآخر 1440 هـ
January 2019 No. 104

مجلة علمية ثقافية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي



رئيس التحرير

د. سلام أحمد العبداني

المحرر العلمى

د. عبد الله بدران

يتطرق ملف المجلة إلى علم الجراحة، وتطوراتهِ المتسارعة، بداية من الأساليب القديمة التي شاعت عند الحضارات، ولا سيما إسهامات الحضارة العربية والإسلامية فيها، وانتهاءً بالمستجدات المذهلة في العصر الحالي.

جميع المراسلات ترسل باسم رئيس تحرير مجلة التقدم العلمى

مؤسسة الكويت للتقدم العلمى

Correspondence : Editor-in-Chief
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

ص.ب : 25263 الرمز البريدي 13113 الصفاة-الكويت فاكس : (+965) 22278161 هاتف : (+965) 22278160
P.O.Box: 25263 - P.C.13113 Safat - Kuwait Fax. (+965) 22278161 - Tel. (+965) 22278160
e-mail: magazine@kfas.org.kw

ما تتضمنه موضوعات المجلة يعبر عن وجهة نظر كاتبها ولا يمثل بالضرورة وجهة نظر المجلة.
ويتحمل كاتب المقال جميع الحقوق الفكرية المترتبة للغير.





رئيس التحرير

د. سلام أحمد الصبياني

تطور علم الجراحة وابتكاراته

وابن النفيس، ودورهم في تطوير الأدوات الجراحية والمستشفيات، وتدوين المعارف والكتب والموسوعات. ويتناول كذلك المستجدات في بعض أنواع العمليات الجراحية، مثل جراحات الحد من السمّة المفترطة، والعمليات الجراحية لعلاج حالات توقف التنفس أثناء النوم، التي يترتب على إهمالها نقص كمية الأكسجين الواصلة لأنسجة الجسم والدماغ، مما يؤدي إلى أمراض مزمنة مثل ارتفاع ضغط الدم والسكري المقاوم للإنسولين والاكْتئاب. وكذلك المعالجات الجراحية لالتهابات الزائدة الدودية لدى الأطفال والتفاصيل الفنية المتعلقة بها.

ويتناول العدد أيضاً أحد أهم الجوانب التي فرضت نفسها على علم الجراحة في العصر الحديث، كأحد أهم أركان الثورة الصناعية الرابعة والتي تناولناها في العدد السابق، ألا وهي التطورات المذهلة في الذكاء الاصطناعي والآلات الذكية وتطبيقاتها اللامحدودة في الجراحة، وهو ما يفتح آفاقاً واسعة لتطور الطب البشري. فهناك روبوتات مثل آرتروبوت وبوما 650 وروبودوك، وآخرها نظام دافينشي الجراحي المعقد المتطور جداً، وهو إنسان آلي تفاعلي متعدد الأذرع، بل هو منظومة جراحية يقودها حاسوب على درجة عالية من التعقيد. فهل سيأتي اليوم الذي يتم الاستغناء فيه عن الجراحين البشر كما في أفلام الخيال العلمي. لا أعتقد ذلك، على الأقل ليس في المستقبل القريب.

حقق علم الجراحة قفزات نوعية بعد الحرب العالمية الأولى وذلك لأسباب واضحة. فكما شهدت جميع فروع علوم الطب تطوراً نوعياً في تلك الفترة، كذلك تطور علم الجراحة بتطور طرق التخدير على سبيل المثال منذ 1921، ولحقها أيضاً تطور البنية التحتية اللازمة للجراحة مثل التعقيم، وغرف العمليات، وأطقم التمريض الطبية المساندة للعمليات، وبدء الاختراعات والابتكارات المتخصصة من أجهزة ومعدات وأدوات خاصة بكل فروع هذا العلم. وتطور علم الأشعة في الأربعينيات والخمسينيات، أدى إلى زيادة دقة التشخيص قبل إجراء العمليات، فقفزت الجراحة إلى آفاق لم تشهدها البشرية من قبل. ومع تطور التكنولوجيا في هذا العصر تطوراً مدهلاً في مجالات الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية وقدرات الاتصالات الهائلة واستعمال الروبوتات في الجراحات المعقدة أو الجراحات عن بعد، صارت تقنيات الجراحة من أهم أعمدة الطب الحديث، ومفضلاً رئيسياً في المساهمة في تحسين نوعية الحياة وإطالة أمد الحياة للبشر.

يتناول هذا العدد من مجلة (التقدم العلمي) عدة زوايا وجوانب من علم الجراحة، مبتدئاً بتاريخ الجراحة في العصور الذهبية للحضارة الإسلامية على أيدي العلماء الأفاضل الرواد مثل الرازي والزهرراوي وابن سينا

ملف العدد <<<

18 تاريخ الجراحة وإسهام العرب والمسلمين فيها
د. قاسم السارة

24 جراحات علاج توقف التنفس الانسدادي
د. جمال المطر

29 جراحات السمنة والتكميم
د. فرحان الحمد

32 تشخيص التهاب الزائدة وتدبيره العلاجي
د. نصر مصطفى خباز

38 استخدامات الروبوت في جراحة المسالك البولية
د. جمال الدين أبو رجيلة

44 الشبكة الجراحية الوطنية
د. سلمان خليفة الصباح

48 تاريخ الجراحة الروبوتية وأنظمتها الحالية
د. إيهاب عبد الرحيم علي



فعاليات <<



سمو أمير الكويت يرعى حفل جوائز المؤسسة لعام 2018

6

(التقدم العلمي) تنظم مؤتمر الرواد العرب والأمريكيين في العلوم والطب والهندسة

13



من مقالات العدد <<



نمذجاتُ الشأن المائي

إدراك جديد لأهمية المياه الخضراء واستخداماتها

56 رجب سعد السيد

الزمن .. ذلك البعد الخفي

د. فخري حسن

62



أهرامات مصر.. وتحفيز البحث العلمي



80 د. أبو بكر خالد سعد الله

كرم فيه الفائزين بجوائز (الكويت) و(الإنتاج العلمي) و(النوري) و(السميط)

سمو أمير البلاد يرعى حفل جوائز المؤسسة لعام 2018



تفضل حضرة صاحب سمو
أمير دولة الكويت الشيخ صباح
الأحمد الجابر الصباح - حفظه
الله ورعاه- فشمّل برعايته وحضوره
في الخامس من ديسمبر الماضي
الحفل الذي أقامته مؤسسة الكويت
للتقدم العلمي لتوزيع جوائزها
السّوية، إضافة إلى جائزة السميط
للتّمية الأفريقية، وجائزة أنور
النوري لأفضل أطروحة دكتوراه
في التربية.
وشهد الحفل سمو ولي العهد
الشيخ نواف الأحمد الجابر
الصباح - حفظه الله - ورئيس
مجلس الأمة مرزوق الغانم، وسمو
الشيخ جابر المبارك الحمد الصباح
رئيس مجلس الوزراء، والوزراء،
وكبار المسؤولين في الدولة.





وقيادات القطاع الخاص المستنيرة الدور الأساسي في تأسيسها عام 1976، أصبحت بفضل الرعاية السامية والتوجيه المتواصل من سمو أمير البلاد رئيس مجلس إدارتها منارة علمية رائدة، تؤدي دورا حيويا في تحفيز المجتمع العلمي في الكويت، وتطوير قدرات القطاع الخاص، وفي كونها صلة وصل بين المؤسسات المحلية ونظيراتها العالمية المرموقة. كما تولي المؤسسة اهتماما خاصا لدعم الشباب وتشجيعهم.

آفاق الثورة الرابعة

وأشار إلى ما يشهده العالم حاليا من تطبيقات ما يعرف بالثورة الصناعية الرابعة، وأبرز شكل لها الذكاء الاصطناعي، التي تتضمن آفاقا مذهلة من التطور التكنولوجي ستؤثر في جميع المجالات، لاسيما الصحة والاقتصاد والتعليم، وستندثر معها العديد من الوظائف في كل القطاعات، وتنشأ وظائف جديدة

نظير ما قدموا من خدمات جليلة للبشرية، وما أسهموا من إنجازات عظيمة كان لها أثر بالغ في تطور المجتمعات وتقدمها.

وأضاف أن ما نشهده اليوم من تقدير للعلم وتكريم للعلماء ليس بغريب على هذا الوطن المعطاء الذي لطالما كان عبر تاريخه واحة للقيم النبيلة، ومرسى للمعرفة، وحاضنا للعلماء والمهنيين، ومرحبا بحملة التنوير الثقافي، وصهر ذلك كله في بوتقة واحدة لإثراء معارفه وازدهار اقتصاده وتعزيز أمنه مع المحافظة على هويته الوطنية.

وأوضح أن مؤسسة الكويت للتقدم

العلمي، التي كان لقيادة الكويت الحكيمة

مرسى المعرفة وحاضنة العلماء

وقال المدير العام للمؤسسة الدكتور عدنان شهاب الدين في كلمته في الحفل إن هذا اللقاء العلمي السنوي أضحي منذ عام 1979 منارة جامعة لنخبة من الباحثين والعلماء في العالم، الذين تكرمهم دولة الكويت





وجائزة السميّط للتنمية الأفريقية،
فيما قدمت المؤسسة هدية تذكارية
لسمو أمير البلاد تمثلت في زراعة
400 شتلة من شتلات نبات الصفصاف
دائمة الاخضرار، تعبيراً عن رسالة
المؤسسة في تعزيز التنمية المستدامة
في البلاد، والحفاظ على البيئة
وصون مواردها.

التوجه، ويرسخ الرسالة الأساسية
لها المتمثلة في تحفيز القدرات
البشرية وتنميتها لتساهم في بناء
قاعدة صلبة للعلم والتكنولوجيا
والابتكار، وتعزيز البيئة الثقافية
الممكنة لذلك.
وشهد الحفل تكريم لسمو أمير
البلاد للفاضلين بجوائز المؤسسة،

تحتاج إلى معرفة متخصصة وتدريب
متميز.
واختتم كلمته بالقول إن هذه
المستجدات المتسارعة تستدعي منا
العمل على تعزيز دور العلم في تطوير
المجتمعات، والتعامل مع تحدياتها،
والحد من معاناتها، مضيفاً أن
احتفال المؤسسة اليوم يعزز هذا



الفائزون بجوائز (النوري) و (الكويت) و (الإنتاج العلمي) (السميط)، لعام 2018

أولاً - الفائز بجائزة النوري لأفضل أطروحة دكتوراه في العالم العربي:



حصلت عليها الدكتورة داليا أحمد مصطفى (من جمهورية مصر العربية) ، وذلك عن أطروحتها (مفهوم الرجولة كما تعكسه تنشئة الأم لأبنائها في المجتمع المصري.. دراسة سوسيولوجية) - أنثروبولوجية). تعمل الدكتورة باحثة ومترجمة مستقلة . وتشرف المؤسسة إشرافاً كاملاً على جائزة أنور النوري، التي أطلقت في عام 2016 بتمويل من مبرة أنور النوري، تقديراً للدور الكبير الذي أداه الفقيد في مجال التربية على مستوى دولة الكويت والوطن العربي، لمدة تزيد على 50 عاماً، واعترافاً بجهوده في خدمة المؤسسة كعضو سابق في مجلس إدارتها.

ثانياً : الفائزون (بجائزة الإنتاج العلمي):

فاز بجائزة هذا العام أربعة باحثين في أربعة مجالات:



في مجال العلوم الطبيعية والرياضيات :
حصل عليها الدكتور طارق محمد الرفاعي، الأستاذ المشارك في قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة الكويت، والذي نشر 17 بحثاً في دوريات محكمة وشارك في 12 مؤتمراً عالمياً.
في مجال العلوم الطبية والطبية المساعدة :
حصل عليها الدكتور سلمان خليفة الصباح، الأستاذ المساعد في كلية الطب بجامعة الكويت واستشاري الجراحة العامة في المستشفى الأميري، والذي نشر 47 بحثاً في دوريات محكمة وشارك في 90 مؤتمراً عالمياً.



في مجال العلوم الاجتماعية والإنسانية:
حصل عليها الأستاذ الدكتور عبدالله محمد عبدالله الهاجري، رئيس قسم التاريخ في كلية الآداب بجامعة الكويت، والذي نشر 17 بحثاً علمياً في دوريات محكمة وألف 3 كتب وشارك في 5 مؤتمرات إقليمية وعالمية.
في مجال العلوم الهندسية:
حصل عليها الدكتور خالد جبر حسن الفضالة، الأستاذ المشارك في قسم الهندسة الميكانيكية بكلية الهندسة والبتترول في جامعة الكويت، والذي نشر 28 بحثاً علمياً في دوريات محكمة وشارك في 19 مؤتمراً إقليمياً



يذكر أن جائزة (الإنتاج العلمي) أنشئت في عام 1988 تحقيقاً لمبادرة سمو أمير البلاد بتكريم الكويتيين الذين يحملون درجة الدكتوراه في مختلف حقول المعرفة مستهدفة تشجيع العلماء والباحثين الشباب من الكويتيين على زيادة متابعتهم لأبحاثهم التي تتوجه إلى خدمة المجتمع.

ثالثا - الفائزون (بجائزة الكويت)

منحت المؤسسة (جائزة الكويت لعام 2018) في أربعة مجالات، هي:

● مجال العلوم الأساسية (العلوم البيولوجية):

فاز بها مناصفة كل من الدكتور هلال أحمد الأشول (اليمن)، وهو مدير مختبر الأحياء الجزيئي والكيميائي لتحلل الأعصاب في معهد



الدماغ والعقل- المعهد السويسري الفيدرالي للتكنولوجيا في لوزان بسويسرا. وقد حاز الجائزة لأبحاثه في مجال التعرف على التشوه الهيكلي للأسس البروتينية الذي يؤدي إلى ظهور الأعراض الفسيولوجية والمرضية للعلل ذات الصلة باختلال العصبي من مثل: مرض الزهايمر وباركنسون وهانتغتون.

والفائز الثاني هو الدكتور محمد الصائغ (لبنان)، وهو أستاذ في زراعة الأعضاء وعميد كلية الطب ونائب رئيس الجامعة



لشؤون البحث العلمي في الجامعة الأمريكية ببيروت. والدكتور الصائغ الذي ألف عدداً من الكتب والأبحاث، يُعدّ عالماً بارزاً في مجال زراعة الأعضاء على المستوى العالمي، إضافة إلى تميزه في الأبحاث المتعلقة بأمراض المسالك البولية.

● مجال العلوم التطبيقية (تكنولوجيا الطاقة النظيفة المستدامة):

حصل عليها مناصفة فائزان أولهما الأستاذة الدكتورة زكية حسين كفاي (من جمهورية مصر العربية)، وهي أستاذة في



قسم الهندسة الكهربائية وعلوم الكمبيوتر في جامعة Lehigh الأمريكية، وذلك لأبحاثها في مجال استخدام الخلايا الشمسية العضوية لتوليد الطاقة النظيفة والمستدامة وتحسين أداء واستقرار تلك الخلايا.

أما الفائز الثاني فهو الدكتور حسام نعمان الشريف (فلسطين) وهو أستاذ في هندسة وعلوم المواد بجامعة الملك



عبدالله للعلوم والتقنية في السعودية، وذلك لأبحاثه المرموقة في مجال تخزين الطاقة وابتكاره لأجهزة تخزين الطاقة مثل البطاريات والمكثفات.

● مجال العلوم الاقتصادية والاجتماعية (الاقتصاد):

فاز بالجائزة مناصفة كل من الأستاذ الدكتور عماد أحمد موسى (من العراق)، وهو أستاذ المالية والاقتصاد في المعهد الملكي

للتكنولوجيا في ملبورن بأستراليا، وذلك لأبحاثه وكتبه في مجالات أسعار الصرف والسياسة النقدية وأسواق الأسهم وآثار السياسات البيئية.



والفائز الثاني هو الدكتور بادي هاني بلطه جي (لبنان)، أستاذ الاقتصاد في

قسم الاقتصاد بجامعة سيراكوز الأمريكية. حاز الجائزة لأبحاثه في مجال النظرية الاقتصادية والاقتصاد القياسي ونظرية PANEL DATA. وهو من أهم المساهمين في مجال الاقتصاد القياسي عالمياً.



● مجال الفنون والآداب (دراسات في اللغة العربية وآدابها):

فاز بالجائزة الدكتور محسن جاسم الموسوي (العراق) وهو أستاذ الأدب



العربي في جامعة كولومبيا الأمريكية، وذلك لأبحاثه في الدراسات النقدية لاسيما في اللغة الإنجليزية وتأکید حضور التاريخ العربي الثقافي والفكري والإبداعي في مجال نظريات ما بعد الاستعمار.

يذكر أن (جائزة الكويت) أنشئت عام 1979 تماشياً مع أهداف مؤسسة الكويت للتقدم العلمي وتحقيقاً لأغراضها في دعم الأبحاث العلمية بمختلف فروعها وتشجيع العلماء والباحثين العرب.

رابعاً - جائزة السميح للتنمية الأفريقية - مجال الصحة

فاز بجائزة هذا العام مشاركة باحثان ومؤسسة بحثية علمية:

فاز بنصف
الجائزة الأستاذ
الدكتور سالم
عبد الكريم
- مدير مركز
أبحاث الإيدز
ونائب المدير
لشؤون الأبحاث



بجامعة كوازولو في جمهورية جنوب
أفريقيا والأستاذ بجامعة كولومبيا
في الولايات المتحدة، وذلك لأبحاثه

في مجال آليات تطور مرض نقص
المناعة المكتسبة (الإيدز)، وابتكار
لقاحات الوقاية من المرض وعلاج
المصابين به .
وفاز بالنصف الآخر من الجائزة
مناصفة كل من :
الأستاذة الدكتورة شيلا كيه ويست -
أستاذ طب العيون ونائب رئيس معهد
ويلمر لطب العيون لشؤون الأبحاث
في جامعة جونز هوبكنز بالولايات
المتحدة، وذلك لإسهامها الكبير في
مكافحة العمى بين الأطفال والبالغين
في القارة الأفريقية.

برنامج (راكاي) للعلوم الصحية
وهو مركز أبحاث غير ربحي
مستقل مقره
مدينة راكاي
في جمهورية
أوغندا،
وذلك لدوره
في تحسين
الصحة
العامة في
القارة الأفريقية من خلال مكافحة
فيروس الإيدز والأمراض المنقولة
جنسياً .



يذكر أن جائزة السميح للتنمية الأفريقية وقيمتها مليون دولار أمريكي مقدمة من حكومة دولة الكويت تُمنح سنوياً للأفراد أو المؤسسات في أحد المجالات الثلاثة المقررة للجائزة: الأمن الغذائي أو الصحة أو التعليم، وهي نتاج مبادرة من حضرة صاحب السمو أمير دولة الكويت الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح "حفظه الله ورعاه" تكريماً وتخليداً لإرث المرحوم بإذن الله تعالى الدكتور عبد الرحمن السميح، وهو طبيب كويتي كرّس حياته للتصدي للتحديات الصحية والتعليمية وتلك المتعلقة بالأمن الغذائي التي تواجه القارة الإفريقية ويشرف مجلس أمناء الجائزة، المكون من شخصيات عالمية ومحلية رفيعة، على جميع إجراءات الجائزة، في حين تقدم مؤسسة الكويت للتقدم العلمي كل أشكال الدعم اللوجستي والإداري للجائزة.



التقدم العلمي تنظم مؤتمر الرواد العرب والأمريكيين في العلوم والطب والهندسة

في العلوم والطب والهندسة)، الذي نظّمته مؤسسة الكويت للتقدم العلمي بالتعاون مع مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية ووكالة ناسا.

100 باحث ومهندس وعالم رياضيات من المبدعين العرب الأمريكيين كانوا على موعد في الكويت في الرابع من نوفمبر الماضي مع (المؤتمر السادس لبرنامج الرواد العرب والأمريكيين

في 2011 التي عقدت في الكويت أيضاً، وتضافرت حينها جهود معهد الكويت للأبحاث العلمية مع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم، والتي استهدفت تشجيع التعاون العلمي وتعزيزه، وتهيئة بيئة مواتية لنقل التكنولوجيا عبر التخصصات المختلفة داخل المنطقة العربية وخارجها، لتمكين الشباب من الباحثين والمهندسين

وطرحت في المؤتمر الذي استمر ثلاثة أيام موضوعات عديدة تناولت المستجدات في العلوم الطبية والهندسية والرياضية قدمها عدد من الباحثين العرب الأمريكيين، إضافة إلى عدد من الباحثين من الكويت والدول العربية الأخرى. وأعادت الكويت في هذه النسخة من المؤتمر إلى الأذهان انطلاق هذا البرنامج



د. شهاب الدين



د. العازمي

**د. العازمي : دولة
الكويت رائدة في مجال
احتضان ورعاية العلم
والمعرفة وتشجيع العلماء
والباحثين ودعم الشباب
وإطلاق طاقاتهم**

وقال إن الكويت ماضية في مسؤوليتها بدعم مفاهيم العلم والمعرفة والأبحاث تنفيذا لتوجيهات سمو أمير البلاد الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح، لاسيما رعاية الشباب من خلال العلوم والتواصل وتبادل الأفكار بين المجتمعات المختلفة، وبصورة خاصة في المجالات العلمية. وأشاد بالدور الرائد لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي في دعم العلوم والأبحاث وتشجيع التعاون الدولي على نشر المعرفة العلمية والتكنولوجية، مبينا أن المؤسسة

والعاملين في المجالات الطبية وإعدادهم لتولي أدوار قيادية في مجالاتهم.

ريادة كويتية

وفي كلمة الافتتاح أكد وزير التربية ووزير التعليم العالي الكويتي الدكتور حامد العازمي ريادة الكويت في مجال احتضان ورعاية العلوم والمعرفة، وتشجيع العلماء والباحثين، وتبني الجهود الوطنية الرامية إلى تحويل اقتصادها إلى اقتصاد قائم على المعرفة.



جانب من الحضور

المؤسسة تعمل على
تأسيس شبكة تربط
بين العلماء ممن
يخطون خطواتهم
الأولى في مجالاتهم
لتعزيز تواصلهم
وتبادل خبراتهم

لطالما شدد على أهمية تمكين الشباب من خلال العلوم والتواصل، وتبادل الأفكار بين المجتمعات، لاسيما في المجالات العلمية التي باتت تشكل حاليا أساسا للتنمية والأمن والسلام حول العالم.

شبكة علمية

وأفاد بأن المؤسسة تعمل على تأسيس شبكة تربط بين العلماء ممن يخطون خطواتهم الأولى في مجالاتهم؛ لأن ذلك أمر أساسي لتحقيق هدفها الطويل الأمد في النهوض بمجالات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الكويت والمنطقة، وخلق منصة للتفاعل وتبادل الخبرات مستقبلا بين هؤلاء العلماء.

وأكد شهاب الدين أن المؤسسة تقدم الكثير من الفرص لتعزيز الحوار بين الباحثين الذين لا يزالون في بداية مسيرتهم المهنية والعلمية، إضافة إلى العلماء المتمرسين من أصحاب الخبرة والكفاءة.

وشهد المؤتمر عقد جلسات عمل تناولت عددا من المحاور في موضوعات متنوعة، شارك في تقديمها محاضرون من الجانبين العربي والأمريكي. وتميزت الجلسات بالنقاشات والمداخلات التي شارك فيها الحضور، وأثرت الحوار حول الموضوعات المطروحة. ■

استطاعت عبر مسيرتها الحافلة التي تزيد على أربعة عقود أن تعكس اهتمام الكويت المتواصل بالعلم كونه الدافع نحو التقدم والرقي بالبشرية على مر العصور.

جهود المؤسسة

من جانبه قال المدير العام لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي الدكتور عدنان شهاب الدين في كلمته إن المؤسسة باستضافتها ورعايتها لهذا المؤتمر تجدد التزامها بأداء دور رائد في دعم الجهود الوطنية الرامية إلى تحويل الاقتصاد إلى اقتصاد قائم على المعرفة، مضيفا أن شراكتنا مع كثير من المؤسسات الوطنية والإقليمية والدولية تساعدنا على أداء رسالتنا، والاضطلاع بمسؤولياتنا في نشر تطبيقات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لمصلحة المجتمع والأوساط البحثية وقطاع الأعمال في الكويت والعالم. وذكر أن المؤسسة تعمل على الترويج للعلوم باعتبارها جسرا لتعزيز العلاقات الدولية وتوطيد الفهم المتبادل بين المجتمعات، من منطلق أن العلم أحد أهم مكونات تراثنا الإنساني المشترك ووسائل العمل التعاوني بين الشعوب.

وقال إن المؤسسة تستضيف وترعى هذا الحدث العلمي تأكيدا لمسؤوليتها في هذا المجال، وتنفيذا لتوجيهات سمو أمير البلاد ورئيس مجلس إدارتها الذي

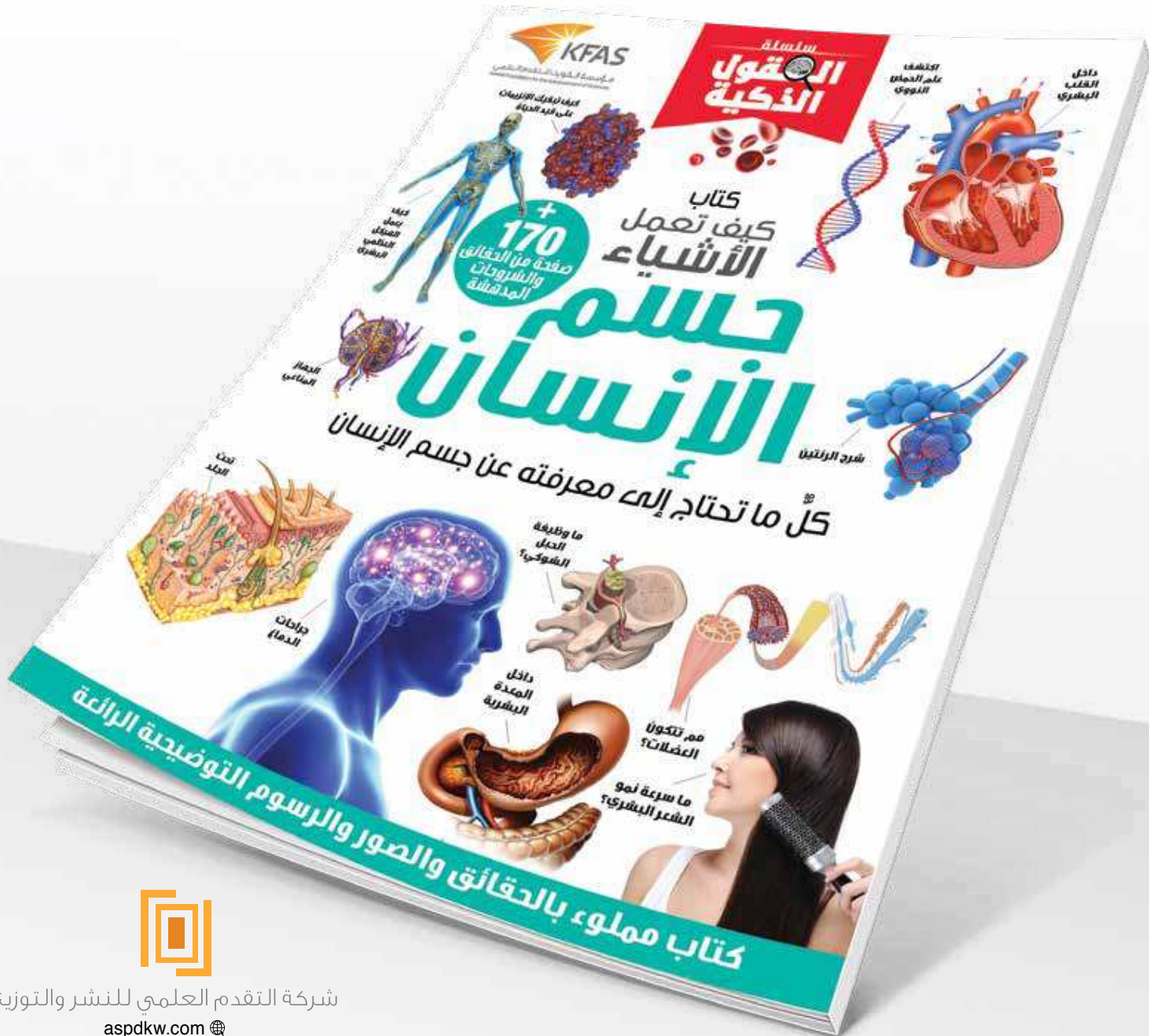


الوزير العازمي يتوسط الحضور الذي ضم عدداً من أعضاء مجلس إدارة المؤسسة والسفير الأمريكي

كيف تعمل الأشياء

إن كانت الصورة تغني عن ألف كلمة، فإن سلسلة العقول الذكية من كتب **كيف تعمل الأشياء** تجسيدٌ كامل لتلك العبارة. ففي كل إصدار، تحلق بك الصفحات عبر عوالم مذهلة من الحقائق العلمية الغريبة والإنجازات التكنولوجية الإبداعية، وتعرض عليك روائع الطبيعة من خلال باقة مختارة من الصور والأشكال التوضيحية الخلابة.

هذه السلسلة هي الإضافة المنتظرة لمجلة **كيف تعمل الأشياء** - مجلة العقول الذكية.





ملف العدد

علم الجراحة... وتطوراتها المتسارعة

الماضية، وظهر معها ميل الأطباء إلى التسارعة إلى الاستفادة من المكتشفات المستجدة والعمل وفق النظريات المستحدثة، فظهرت أهمية المكروبات والمضادات الحيوية، وتطورت وسائل التعقيم والتخدير والإنعاش والتشخيص بالأشعة وبالكهرباء، وها نحن اليوم على أعتاب الجراحة بالروبوت والجراحة عن بُعد.

شهدت الجراحة على مدار التاريخ تطورا مستمرا، وأسهمت كل حضارة بدلوها فيه. وكان للحضارة العربية والإسلامية دور بارز في تطورها من خلال إنجازات عدد من الأطباء الرواد.

لكن الجراحة شهدت تطورا كبيرا تزامن مع الاكتشافات التي بزغت في الغرب في العقود



الروبوت جراحا؛
تاريخ الجراحة
الروبوتية وأنظمتها
الحالية

استخدامات الروبوت في جراحة
المسالك البولية



تشخيص التهاب زائدة الأطفال
وتدبيره العلاجي

تاريخ الجراحة وإسهام العرب والمسلمين فيها



بعضها مع بعض في حروب طاحنة تخلف وراءها جرحى يتألمون وينزفون ويتهددهم الموت، فإذا ما مات بعضهم توجب على من يتبقى بعدهم مواراة أجسادهم أو الاحتفاظ بها إكراماً لهم وتخليداً لذكراهم، ومن ثمَّ

كان الإنسان الأول يحتاج إلى من يرعاه عندما يلحق به أذى وهو يجمع قوته من الصيد والقنص أو يغير على أعدائه أو يصد صولة من يهاجمه، وازدادت تلك الاحتياجات وتعقدت عند اشتباك الجماعات

د. قاسم السارة *

كانت المرأة عند
العرب هي الملاذ
الأول والأقرب
والأفضل لرعاية
المرضى والجرحى



الجراحة في العصور القديمة

اشتهر قدماء المصريين وغيرهم بممارسة الجراحة، ووثقوا معارفهم وممارساتهم بالكتابة على أوراق البردي والنقش على أحجار المعابد. فقد وصفت بردية إدوين سميث -التي يعتقد أنها كتبت نحو عام 1600 قبل الميلاد- علاج وتشخيص 48 حالة إصابات وكسور وجروح وأورام بإغلاق الجروح بالخياطة مع استخدام العسل والخبز المتعفن كمطهر. وقبل ذلك بنحو قرنين تضمنت شريعة حمورابي (1792 - 1750 ق.م) في بابل بالعراق، وهي من أقدم شرائع العالم، مواد تتعلق بعمل الجراحين، فمنها على سبيل المثال مادة تتناول ما يترتب على إجراء الطبيب شقاً كبيراً بأداة للعمليات وعلاجه، أو فتحه ورماً فوق عينه.

ولئن اكتسب التحنيط طابعاً مقدساً ودينيّاً، فإن الجراحة اتسمت بالواقعية، حتى إن القدماء أطلقوا على الجراحة

اسم "العمل باليد"، ومنه جاء المصطلح "chirurgie" الذي يتألف من جذرين لغويين هما "chir" ويعني اليد و"ergie" ويعني العمل، فقد كان الجراح يمسك يده لتقدير حجم الجرح وعمقه، ويصف الطعنة بأنها "غموس" إذ كانت عميقة تضيق فيها اليد التي يغمسها فيها. وإلى جانب العمل باليد كان الناس يطلقون على الجراحة أيضاً العمل بالحديد أو العلاج بالحديد؛ لأن المتطبين الجراحين كانوا يستخدمون أداة تسمى "المحراف"، وهي الميل والمسبار الذي تقاس به الجراحات، كما تردد ذكر "المبزغ" وهو المِبْضَع والمِشْرَط في الحِجَامَةِ وفي الفُصْد، ويمكن إضافة كل من بئر الأطراف وخياطة الجروح والختان، ولكن بتواتر أقل.

الجراحة في صدر الإسلام

كان العرب في بواديهم وحواضرهم يعرفون من الجراحة الكيّ والفصد والحجامة وتجبير الكسر ورد الخلع. وقد تردد ذلك في أشعارهم وآثارهم. وكان الكي منتهى جهدهم حت قالوا «آخر الدواء الكي». وكما في كل المجالات الأخرى، في

نشأت الحاجة إلى الجراحة وإلى التحنيط، فاشتهر قدماء المصريين بالتحنيط الذي يتطلب تفريغ الأحشاء الداخلية والتعامل عن قرب معها ومعرفة وظائفها وأمراضها.

تشريح العين كما رآه الكُحَّالون العرب



في العصرين الأموي والعباسي انفتح المسلمون على علوم من سبقوهم وترجموها ومنها الكتب الطبية

أمثلة من الأطباء العرب وإنجازاتهم

الشرياني، مستخدماً الضغط بالأصابع لإيقاف النزيف الوريدي، والربط لإيقاف النزيف الشرياني. وله أيضاً كتاب (المنصوري في التشريح)، وهو مكون من 10 مجلدات، واستعرض فيه صناعة الجبائر والجراحات والقروح.

❖ أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوي (912-1013م) هو منشئ الجراحة الحديثة، ومن إسهاماته في الطب كتابه (التصريف لمن عجز عن التأليف)، وهو موسوعة طبية من 30 مجلداً خصص المقالة الثلاثين للجراحة والآلات الجراحية التي استعملها، وضمّنهُ صوراً لتلك الأدوات الجراحية يزيد عددها على 200 أداة، وفيه شرح للعمليات الجراحية وكيفية إجرائها، وخياطة الجروح، وتعجيل الولادة بشق جيب المياه، واستئصال الغدة الدرقية،

❖ علي بن سهل بن ربن الطبري الذي عاصر الخليفة العباسي المعتصم وابنه المتوكل، وكان أول من كتب في التشريح والجنين والطب والجراحة في كتابه (فردوس الحكمة)، وهو موسوعة طبية ضخمة قسمها إلى سبعة أجزاء و30 مقالة و360 باباً.

❖ أبو بكر الرازي (856-925م) خصص جزأين من كتابه (الحاوي) - الذي يعتبر موسوعة طبية تتكون من 22 جزءاً طبعت في العصر الحديث في 20 مجلداً - للجراحة والخياطة، وتطرق فيهما للتخصصات الفرعية مثل جراحة التجميل وجراحة البطن وجراحة الدماغ والأعصاب والأوتار والعظام. وهو أول من اكتشف الخيوط الجراحية من أمعاء الحيوانات، كما كان أول من فرّق بين النزيف الوريدي والنزيف

من كل الأديان والمذاهب، وقد حفلت كتب التراجم بالعشرات منهم، ولا سيما كتاب (عيون الأنباء في تاريخ الأطباء) لابن أبي أصيبعة، وكتاب (طبقات الأطباء والحكماء) لابن جليل القرطبي.

الجراحة في العصر العباسي

تضمنت كتب الأدب والعلم مصطلحات تشير إلى أن التخصص بين الأطباء أمر شائع، إذ كان الناس يطلقون على الأطباء الذين يعالجون الأمراض الباطنية «الطبايعيين»، وعلى الذين يعالجون الأمراض بالجراحة «الجراحيين»، وعلى الذين يعالجون العظام «المُجبرّين»، وعلى الذين يعالجون العين «الكحلّين»، وعلى من يمارسون الحِجامة «الحجّامين». والحجامة هي استخراج مقدار من الدم الذي يصفونه بأنه «فاسد» بكأس يسحب هواؤها بالمص فيخرج الدم من

البدا كانت المرأة، أما أو زوجة أو أختاً، هي الملاذ الأول والأقرب والأفضل لرعاية المرضى والجرحى، فاشتهر من النساء على مدار الجاهلية وفي صدر الإسلام الكثيرات ممن قدمن خدمات جليلة في الإسعافات الأولية للجرحى والعناية التمريضية للمرضى، ولا سيما طعنات السيوف والنبال والرمح، وكان أول إجراء يجريه هو وقف النزيف. ولم تكن حاضرة من حواضر البلاد تخلو من الأطباء.

وفي العصر الأموي وأوائل العصر العباسي انفتح المسلمون على علوم من سبقوهم، وأقبلوا عليها بالترجمة والنقل مع نسبتها إلى أصحابها بنزاهة صريحة، حتى إذا تمثلوها بنوا عليها وأضافوا إليها. وأسهم في الترجمة أطباء



أدوات جراحية مع تسمياتها في مخطوطة لكتاب (التصريف لمن عجز عن التأليف) للزهراوي

من إنجازات العرب في الجراحة

- وقف النزيف بربط الشرايين الكبيرة وبخياطتها.
- استخراج حصى المثانة لدى النساء عن طريق المهبل.
- جراحة الأسنان وتقويمها.
- جراحة العين: قذح الماء الأبيض من العين.
- شق القصبة الهوائية.



أدوات جراحية مع تسمياتها في مخطوطة لكتاب (التصريف لمن عجز عن التأليف) للزهراوي

كان الأطباء يعتمدون دائماً على الملاحظة الصادقة والتجربة الصحيحة التي يعاينونها، فإذا خالفت رأياً مشهوراً لمن سبقهم تركوه واعتمدوا ما ثبت لهم بالمعينة

وأسابيها وطرق الاستدلالات عليها وطرق معالجتها، ليكون أعظم كتاب وضع في الطب والجراحة عبر العصور.

❖ ابن النفيس (1213 - 1288م). له كتاب (شرح تشريح القانون). تبرز قيمته في وصفه للدورة الدموية الصغرى، واكتشافه أن عضلات القلب تتغذى من الأوعية المبتوثة في داخلها لا من الدم الموجود في جوفه. ويظهر في الكتاب ثقة ابن النفيس في علمه؛ حيث نقض كلام أعظم طبيبين عرفهما العرب في ذلك الوقت، وهما: جالينوس، وابن سينا، كما استفاض في تشريح أعضاء الإنسان. وله أيضاً كتاب (الصناعة الطبية) وهو موسوعة ضخمة جمع فيها علوم من سبقوه من الأطباء والجراحين.

واستئصال اللوزتين واختراع الآلات اللازمة لذلك، وربط الأوعية الدموية بخيوط من الحرير لا يمتصها الجسم. ويرى الباحثون أن الزهراوي هو الذي ابتكر معظم ما كان يستعمله من أدوات، أما ما كان منها معروفاً من قبل فقد أدخل عليه تحسينات كثيرة وطوَّعه للاستعمال الجراحي، وجرب فاعليته بنفسه عملياً، وقد شرح في كثير من الأحيان منفعة الآلات التي صور أشكالها، وبين المادة التي تستعمل في صنعها وطريقة استخدامها.

❖ أبو علي الحسين ابن سينا (980 - 1037م)، له كتاب (القانون في الطب) المكون من 14 مجلداً خصص منه الفصلين الرابع والخامس للجراحة، ولخص منهجية كتابه بأنه خصص حديثه «في الأمراض الواقعة بعضو عضو، فأبتدئ أولاً بتشريح ذلك العضو ومنفعته، والدلالة على كيفية حفظ صحته، وكليات أمراضه

من يتقدم للتطبيب بالامتحانات ليثبت أهليته، فيستحق

منحه «تصريحاً بمزاولة

المهنة». وأثناء ممارسة الجراحي لعمله يتأكد «المُحتَسِب» من أنه يعرف تشريح أعضاء وأجزاء جسم الإنسان ومن سلامة أدواته ونظافتها وملاءمتها لمكان الجراحة وللعضو الذي سيعمل عليه، ومن اكتمالها، ومن توافر المعالجات المُرفَّقة التي تعجل بقطع النزف.

وكان الأطباء يعتمدون دائماً على الملاحظة الصادقة والتجربة الصحيحة التي يعاينونها، فإذا خالفت رأياً مشهوراً لمن سبقهم تركوه واعتمدوا ما ثبت لهم بالمعينة، فكان لهم في نفوس مرضاهم مكانة تسبق مكانة أصحابهم وذويهم،

الشقوق السطحية التي تُشق في مكان الكأس، ويطلقون على من يمارسون الفصد «الفصّادين»، والفصد هو شق العرق لإخراج مقدار من الدم لمعالجة بعض الأمراض، وكان الطريقة المفضلة لإعدام كرام القوم وملوكهم، كما كان هناك «البيطريون» الذين يجمعون الخبرات حول الحيوانات وما يلم بها من أمراض تتطلب المعالجة. وكان «الخصاء» بأشكاله المتنوعة معروفاً لدى البيطريين الذين يخصصون الحيوانات «لتطبيب لحومها» كما أوضح الجاحظ في كتابه القيم (الحيوان)، كما كان الخضاء معروفاً لدى تجار الرقيق.

الحسبة

وكان لكل مهنة، ومنها الطب، ضوابطها ومقاييسها، فكان «رئيس الأطباء» ينظم أمورهم بإشراف مباشر من «المُحتَسِب» فيختبر

أدوات ابتكرها الجراحون العرب:

- مِبْضَع شق الجلد: سكين حاد الطرفين.
- المِبْضَع المعطوف: يكون أحد طرفيه حاداً، ويستخدم لاستئصال اللوزتين.
- المِقْطَع: يشبه المقص بطرفيه المعطوفين،
- مِبْضَع الشوكة: يستخدم لاستخراج الماء من البطن.
- مِبْضَع فتح الخراجات لاستخراج الصديد والقريح المتجمع فيها، وهو ذو نصل مستدير.
- مِبْضَع أملس: يستخدم في قطع الظفرة فوق صلبة العين.
- مِبْضَع الأذن: يستخدم لقطع ما يسقط في الأذن من أجسام غريبة.
- مِبْضَع العِجَان: لاستخراج الحصة من المثانة.
- مِبْضَع الفصد العريض الشبيه

من إنجازات العرب في الجراحة وقف النزيف بربط الشرايين الكبيرة وخياطتها وجراحة الأسنان وتقويمها

فلا يكاد يظهر كتاب في المشرق إلا وتجد منه نسخاً في الأندلس وشمال أفريقيا، وما إن يشتهر كتاب في الأندلس حتى يتلقفه الناس في بغداد ودمشق ومصر.

- اعتماد الجراحين على معلومات تشريحية تفصيلية وعلى فهمهم لوظائف الأعضاء.
- تطوير الكثير من التخصصات الفرعية للجراحة مثل جراحة البطن والعيون والأعصاب.
- تطوير المبادئ العامة للجراحة ابتداء من التخدير والاهتمام بالنظافة واستعمال الكحول في التعقيم.
- تطور المستشفيات أو البيمارستانات: فقد ترافق إيتاء خدمات الجراحة بتطور واضح في المستشفيات وتأسيسها لتلبية احتياجات مختلف الاختصاصات الطبية والجراحية. ولئن اعتبرت خيمة رُفيدة في غزوة الخندق أول مستشفى عسكري في الإسلام، فإن أول مستشفى في صدر الإسلام أقامه الوليد بن عبد الملك في دمشق، وتبعه الخلفاء والأمراء على امتداد العصور في

ويثقون بهم حتى لو كانت مواقعهم بين صفوف أعدائهم.

خصائص الجراحة عند العرب

من الخصائص التي امتازت بها الجراحة لدى العرب على امتداد العصور:

- حظيت الجراحة وسائر العلوم الطبية برعاية الخلفاء والملوك والسلاطين والولاة.
- مبادرة الأطباء والجراحين إلى تبادل الخبرات، فرحلوا في طلبها مُشْرِقِينَ ومُغْرَبِينَ، مُتَعَلِّمِينَ ومُعَلِّمِينَ، إذ رحل علماء المشرق من بغداد ودمشق ومصر إلى الأندلس، ورحل علماء المغرب من الأندلس إلى بلاد المشرق، وكانت رحلة كل منهم تدوم عقوداً من السنوات، فيتعلمون في رحلاتهم فصولاً من الطب يحتاجون إليها، ويعلمون فيها فصولاً أخرى برعوا فيها.
- توثيق المعارف بكتابة الكتب والمؤلفات وبالترجمة من اللغات الأخرى،



الأذرع المتعددة للروبوت التي سمحت بمناولة جراحية أدق.

أدوات تخصصية استعملها الكُحَّالون العرب في جراحة العيون:

- البَرِيد: لثقب الملتحمة إلى عمق محدود لا يتجاوزه.
- المِقْدَح: لسحب العدسة المتكثفة من العين.
- المِقْرَاض: مِقْصٌ لقطع النسيج.
- مِخْلَبُ التَّشْمِير: صنارة لرفع الجفن.

- المزراققة: لتقطير الماء في جوف المثانة.
- المِشْعَب: لتفتيت الحصاة البولية.
- البَرِيد: لقطع الورم أو الناسور أو الخراج.
- المدس: لاستقصاء عمق الورم.
- المِشْرَط: لشق النسيج.
- المِكبَسُ المِجْوَف: لخفض اللسان لرؤية الحلق.
- المِبْضَع الكاوي.
- المسمار الكاوي.

- بورقة نبات الآس: يستخدم لفصد العروق.
- مِبْضَعُ أمّلس الحافتين: يستخدم لفتح الأذن المسدودة بجسم خارجي، أو إزالة زائدة منها.
- الصنارة: هي مقبض ينتهي بشوكة أو شوكات معقوفة تسمى مخطاف.
- العتلة: كلاب لخلع الأسنان والأضراس.
- الكلايب: لخلع الأضراس.
- المحجم.
- المحقنة (للمثانة وللشرح).



أدوات جراحية وصفها الجراحون العرب

بين الناس حتى بين عامة الناس وهم يروون القصص الشعبي مثل ألف ليلة وليلة.

الجراحة في العصر العثماني والعصر الحديث

تابعت الجراحة سيرتها الأولى في العصر العثماني مع اختلافات في لغة الكتابة والتأليف، والاتجاه نحو المراكز الرئيسية للدولة العثمانية. ثم أدت الاكتشافات التي بزغت في الغرب إلى ميل الأطباء إلى

المسارعة إلى استيراد المكتشفات المستجدة والعمل وفق النظريات المستحدثة على الرغم من تسارع وتيرة ظهورها. فظهرت أهمية المكروبات والمضادات الحيوية وتطورت وسائل التعقيم والتخدير والإنعاش والتشخيص بالأشعة والكهرباء. وها نحن اليوم على أعتاب الجراحة بالروبوت والجراحة عن بُعد. ■

ذلك، فرصدوا للمستشفيات مبالغ كبيرة وأوقافا تصرف عليها، ووظفوا فيها أمهر الأطباء والجراحين، وفتحوا أبوابها لجميع الناس. وأدت هذه المستشفيات دورها في العلاج الطبي الجراحي وفي تعليم الطب للأطباء الجدد. وقد روعي في اختيار أمكنة هذه المستشفيات قربها من السكان المستهدفين بالخدمة، وتوفير البيئة النظيفة داخلها، فقد كانت النظافة هي أساس عمل الجراحين، فكانوا يستعملون الماء المغلي أو الكحول أو الخل أو ماء العسل لتطهير الجروح، كما اهتموا بالبيئة النظيفة من حولها.

• تطور التخدير وابتكار وسائل جديدة فيه: فأصبح استخدام نقيع الأفيون في العمليات الجراحية (قبلها وأثناءها وبعدها) شائعاً لتخفيف وطأة الألم الشديد المصاحب لها مثل قلع الأسنان وتجبير الكسور المتبدلة. واستخدمت بذور الخشخاش عن طريق الفم قبل العمليات الجراحية وبعدها كشراب مُسكن أو كمعجون، أو كمحلول مغلي للاستنشاق. وقد شاع ذلك

تطور التخدير عند العرب فاستخدموا نقيع الأفيون في العمليات الجراحية لتخفيف وطأة الألم الشديد

العمليات الجراحية

لعلاج توقف التنفس الانسدادي أثناء النوم



د. جمال المطر *

يعتبر توقف التنفس أثناء النوم اضطراباً شائعاً يؤدي إلى نقص كمية الأكسجين الواصلة للرئتين، ومن ثم إلى أنسجة الجسم، ويحدث تغيرات في معدل ضربات القلب. وقد يحدث توقف التنفس مئات المرات كل ليلة، ويعد تشخيصه أمراً مهماً جداً لارتباطه الوثيق بعدد كبير من الأمراض المزمنة، مثل ارتفاع ضغط الدم، والقلب والأوعية الدموية، والسكري المقاوم للإنسولين، والاكتهاب، وحسب الأكاديمية الأمريكية لطب النوم، فإن توقف تدفق الهواء مدة 10 ثوان على الأقل يعد اختناقاً أثناء النوم.

توقف التنفس قد يحدث
مئات المرات كل ليلة
ويعد تشخيصه أمراً مهماً
جداً لارتباطه بعدد كبير
من الأمراض المزمنة



العوامل المسببة:

- 1 - العوامل الهيكلية، وتشمل: تراجع الفك السفلي، وارتفاع سقف الحنك ومتلازمات مرضية أخرى، وتضخم اللوزتين الشديد، ووجود لحمية خلف الأنف لدى الأطفال أو البالغين.
- 2 - العوامل غير الهيكلية: أهمها البدانة، وتوزيع الدهون المركزي، والعمر (كلما زادت السن زادت الخطورة)، وحالة ما بعد سن الإنجاب، وتناول الكحول، والتدخين، إضافة إلى قصور الغدة الدرقية المرتبط بتضخم اللسان والاعتلال العضلي والسكتة الدماغية.
- 3 - التعرض للملوثات البيئية والمواد المسببة للحساسية. وتظهر الدراسات أن انتشار المرض عند كبار السن ممن يزيد عمرهم على 65 سنة يبلغ ثلاثة أضعاف من تراوح أعمارهم بين 30-65 سنة، في حين تبلغ نسبة الذكور للإناث 2-3.

دراسة النوم

تعد دراسة النوم ضرورية لتشخيص توقف التنفس أثناء النوم واستبعاد الأسباب الأخرى للنعاس المفرط، مثل الوسن، أو

أعراض متنوعة

هنالك أعراض تظهر عند مرضى نوب

أهم أعراض توقف التنفس عوامل هيكلية وغير هيكلية والتعرض للملوثات البيئية والمواد المسببة للحساسية

والمهدئات، وإيقاف التدخين، وتجنب وضعية النوم بوضعية الاستلقاء.

2 - العلاج المحافظ: وذلك باستخدام بعض مضادات الاحتقان الأنفية والكورتيزون الموضعي ومضادات الهيستامين.

3 - إعطاء الأكسجين: يعطى الأكسجين بمعيار خاص وحذر، ويسهم في الحد من حدوث نوب توقف التنفس.

4 - استعمال جهاز ضغط الهواء الإيجابي بالأنف CPAP: يعد هذا الجهاز حجر الأساس لعلاج حالات توقف التنفس أثناء النوم؛ إذ يحافظ على إبقاء الطريق الهوائي مفتوحاً ويمنع انخماصه. ويتم تحديد الضغط المناسب أثناء إجراء دراسة النوم لكل مريض على حدة.

5 - زراعة أجهزة التحريض العضلي: وهي تقنية حديثة تستهدف تحفيز عضلات الرقبة والبلعوم أثناء النوم، ومنع انخماص الأنسجة الرخوة.

التدخل الجراحي

هناك عدد كبير من العمليات التي تستهدف تجاوز منطقة التضيق التشريحي، أو منع حدوث الانخماص بالأنسجة الرخوة في مكان الانسداد. ويتم تحديد شدة ونوع العمل الجراحي حسب شدة الحالة والموجودات السريرية، وأحياناً اعتماداً على بعض الاستقصاءات الشعاعية، ومنها:

1- جراحة الأنف: مثل تعديل الحاجز الأفقي أو إنقاص وتصغير الزوائد الأنفية (القرنيات الأنفية) السفلية، وكذلك جراحة الجيوب التنظيرية.

اضطرابات النوم الأخرى، وإجراء دراسة النوم في المختبر بالمستشفى أو في المنزل. ونحصل على معلومات مهمة مثل: نسبة الأكسجين في الدم، ومعدل ضربات القلب، وشدة الشخير.

معدل ضربات القلب شدة الشخير

وتتضمن دراسة النوم التقليدية في المختبر تسجيل ما يأتي:

- تخطيط الدماغ الكهربائي EEG لتحديد مرحلة النوم
- تخطيط العين الكهربائي EOG.
- تخطيط القلب الكهربائي ECG.
- قياس نسبة الأكسجين في الدم.
- جريان الهواء عبر الفم والأنف.
- حركة جدار البطن والصدر وحركات الساقين.

وتتمد دراسة النوم طوال الليل أو جزء منه.

أنواع العلاج

تستهدف المعالجة خفض الأخطار الناجمة عن الاختناق وتحسين نوعية الحياة والوقاية من التعرض لحوادث المركبات والأذيات أثناء العمل. ويتضمن العلاج الأنواع الآتية:

1 - العلاج السلوكي: وذلك

بتشجيع المرضى على

إنقاص الوزن،

وتجنب

تناول

الكحول،

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

والتدخين.

معايير مساعدة

هنالك معايير تساعد على تشخيص المصابين، هي:

- مؤشر كتلة الجسم: حينما يكون المؤشر أكبر من 35 يعد مؤهبا للإصابة.
- سن المريض: حينما يكون العمر أكبر من 50 سنة يكون مؤهبا.
- محيط الرقبة أكبر من 43 سم.
- الجنس: الذكور أكثر من الإناث.

وحيث وجود عاملين من العوامل السابقة أو أكثر فإن نسبة التشخيص تكون إيجابية بما بين 83-93% من المرضى.



الجراحة فعالة عندما يتوضع الانسداد بشكل رئيسي أو كلي في المنطقة خلف الحنك. وتظهر الدراسات أن الشخير يزول عند 90% من المرضى الذين خضعوا لهذا الإجراء.

7- حقن مواد مصلبة في شراع الحنك: وهي عملية يمكن إجراؤها تحت التخدير الموضعي.

8- تصنيع البلعوم وتقدير الحنك بجزئه العظمي، وذلك بإزالة القسم الخلفي من الحنك العظمي بهدف تقصير الحنك الرخو.

9- تصنيع البلعوم: وذلك بعد استئصال اللوزتين وشد العضلات البلعومية.

10- جراحات البلعوم الحنجري وقاعدة اللسان: تستهدف هذه الجراحات توسيع الطريق الهوائي المتضيق على مستوى البلعوم الحنجري وقاعدة اللسان. ويمكن إجراء هذه الجراحات منفردة أو متزامنة مع جراحات الأنف أو البلعوم والحنك. وتستطب هذه الجراحات عند المرضى المصابين بالدرجات الشديدة من المرض.

2- جراحة الحنك والبلعوم: حيث يحدث الشخير بسبب اهتزاز الطيات المخاطية على حافة الحنك الرخو واللهاة، لذا تستطب الجراحة على تلك المنطقة.

3- تصنيع اللهاة والحنك بمساعدة الليزر: أدخلت هذه الطريقة عام 1993، وتمت تحت التخدير الموضعي في العيادة. وتستعمل في الحالات الخفيفة من الشخير. ومن سلبياتها الحاجة لتكرارها عدة مرات والتكلفة المالية العالية.

4- إنقاص حجم الحنك الرخو باستخدام الأمواج الترددية: استخدمت عام 1998، ويتم فيها استخدام طاقة منخفضة الحرارة لإحداث تنخر داخل النسيج وتشكل ندبة، مما يمنع عنه تقلص وتصلب شراع الحنك تدريجيا على مدار 12 أسبوعا.

5- استئصال اللوزتين واللحمية خلف الأنف.

6- تصنيع اللهاة والحنك والبلعوم: وصفت هذه العملية أول مرة عام 1964، وتكون



**أهم الأعراض الليلية
الشخير بصوت عال
وانقطاع التنفس
أثناء النوم وكثرة
التبول الليلي والأرق
والنوم المضطرب**

11- استئصال اللوزة اللسانية: تستطب عند المرضى المصابين بضخامة اللوزة اللسانية المسببة لتضييق الطريق الهوائي. وهي صعبة من الناحية التقنية، ويحتاج المريض لمسكنات قوية بسبب الألم الشديد المرافق.

12- استئصال الجزء المتوسط من اللسان: يتضمن استئصال القسم المتوسط من اللسان بجزئه الخلفي، مما يساعد على تقليل حجم اللسان ومنع تراجعته للخلف أثناء النوم. وهنالك دراسات سريرية حديثة تستهدف إجراء جراحات اللسان بواسطة الروبوت الجراحي لتحسين الكشف الجراحي للمنطقة، والتغلب على الصعوبات التقنية الجراحية.

13- كي قاعدة اللسان بواسطة الأمواج الترددية، وذلك بهدف تصغير قاعدة اللسان.

14- قطع عضلات العظم اللامي وتعليقه إلى العظم خلف الذقن:

تستهدف تحريك اللسان نحو الأمام ومنع حدوث الانخماص بالطريق الهوائي

على مستويات البلعوم الحنجري. 15- تقديم الفك السفلي: للمحافظة على وضعيته بعد التقديم في مكانه الجديد عن طريق تثبيته بالفك العلوي. ونجاح هذا الإجراء يكون ممتازاً فقط عند المرضى الذين يعانون فعلاً من تراجع الفك السفلي ومشخصاً بشكل صحيح. ومن سلبيات هذه الجراحة أنها بحاجة لإجراء تثبيت بين الفكين، ومن ثم إحداث تغيرات في الإطباق.

16- تقديم الفكين العلوي والسفلي معاً: صُممت هذه العملية للتعامل مع حالات التضييق الكامل للطريق الهوائي العلوي.

ويتم فيها إحداث قطع بالفك العلوي عند مستوى معين، وإجراء قطعين اثنين بالفك السفلي، ثم يثبتان في مكانهما للمحافظة على الناحية الوظيفية والجمالية.

تستطب هذه العمليات إذا فشلت العمليات السابقة، وإذا رفض المريض استعمال الضغط الهوائي الإيجابي. ■

جراحات السمنة والتكميم



د. فرحان الحمد *

شهدت دولة الكويت في السنوات العشر الأخيرة ازديادا كبيرا في العمليات الهادفة إلى معالجة السمنة المفرطة عند الرجال والنساء، سواء من خلال حلقات المعدة أو تكميمها أو تحويل المسار. وتطورت هذه العمليات مع المستجدات الجراحية

الحاصلة في هذا المجال، واستخدام الأجهزة الحديثة التي تساعد الجراحين على إجراء العمليات بسهولة ويسر، وتسهم أيضا في سرعة شفاء المرضى وخروجهم من المستشفيات، والحد من الأخطار الجانبية المصاحبة.

للسمنة المفرطة تداعيات خطيرة على صحة الإنسان أهمها أمراض القلب والضغط والسكري والجهاز التنفسي وآلام المفاصل

ومن المعروف طبياً أن زيادة الوزن والسمنة المفرطة من أكثر الأخطار التي يواجهها المجتمع في الوقت الحاضر، ولها آثار سلبية كثيرة على صحة الفرد، ومن ثم ينعكس ذلك على المجتمع بصورة عامة لأن خسارة أي فرد من أفراد المجتمع، أو حدوث أمراض مزمنة له تعني خسارة المجتمع عنصراً فاعلاً ومنتجاً.

وتظهر الدراسات الطبية أن للسمنة المفرطة تداعيات خطيرة على صحة الإنسان، فأمراض القلب والضغط والسكري والجهاز التنفسي واسترجاع المريء وآلام المفاصل، وحتى العقم والاكتئاب، تعد من أهم الأسباب الناتجة من السمنة المفرطة.

وعندما يجد المرء نفسه في دائرة المعاناة الدائمة بسبب السمنة المفرطة، ويبدأ بإدراك أخطارها الكثيرة، يسعى إلى اللجوء إلى الحلول المناسبة، واتباع النصائح التي يسديها له أشخاص كثيرون، فيبدأ عادة بأسهل الحلول وأيسرها وهو اتباع حمية خاصة تتعدد وفق النصائح التي يسديها له أهل والأصدقاء أو المتخصصون، ثم يلجأ إلى ممارسة الرياضة، وقد يمارس الأمرين معاً.

وما من شك في أن الحمية السليمة والتغذية الملائمة وممارسة الرياضة بصورة دائمة تعد أفضل الطرق للمحافظة على صحة الإنسان والتخلص من السمنة المفرطة وإنقاص الوزن، لكن قد يفشل

الإنسان في تحقيق ذلك لأسباب عدة، عندها يجب التفكير في إجراء عمليات إنقاص الوزن بأنواعها المختلفة، مثل حلقة المعدة وتحويل المسار، وأحدثها تكميم المعدة.

تكميم المعدة

أثبتت الدراسات العلمية الحديثة أن عمليات تكميم المعدة تعد الأنجح والأفضل في معالجة السمنة المفرطة على المدى الطويل، لاسيما أن 80 % من الأشخاص الذين ينقصون أوزانهم عن طريق الحمية فقط يعود إليهم الوزن الزائد بعد سنتين على الأكثر.

وتعد عملية تكميم المعدة أقل العمليات من حيث المضاعفات عند مقارنتها بالوسائل الأخرى مثل حلقة المعدة أو تحويل المسار؛ ففي عملية التكميم يتم إزالة ما بين 85 - 90% من المعدة، فتصبح غير قادرة على استيعاب سوى كمية قليلة من الطعام، كما أن إفراز هرمون الغريلين (الهرمون المسؤول عن الإحساس بالجوع) ينخفض بصورة واضحة بعد عملية التكميم.

تجرى عملية التكميم بالمنظار الجراحي بعد إجراء التحاليل والأشعة اللازمة، ويتم إزالة الجزء الأكبر من المعدة باستخدام الدباسة الجراحية وفق تقنيات عالمية تعد الأكثر أماناً في الوقت الحاضر. وبعد العملية يتناول المريض السوائل فقط مدة أسبوعين، ثم يستطيع أن يأكل أطعمة غنية بالبروتينات وقليلة السعرات الحرارية لكن بكميات قليلة، ويجب أن يتناول المريض الفيتامينات والمعادن التي يصفها له الطبيب لتعويض النقص الذي يحدث نتيجة قلة الغذاء.



وفق الدراسات الحديثة
فإن عمليات تكميم
المعدة تعد الأنجح
والأفضل في معالجة
السمنة المفرطة
على المدى الطويل



إجراءات بعد العملية

ووجود جلد جاف، وترقق الشعر وفقدانه،
وتغيرات في الحالة المزاجية.
ويلاحظ المريض نقصاناً تدريجياً في
وزنه خلال الأشهر الستة الأولى بمقدار
يرواح بين 50 و60% من وزنه الزائد.
ويستمر نقصان الوزن على مدار الأشهر
التالية، ويصل إلى الوزن المثالي
تقريباً بعد سنتين من
إجراء العملية، وذلك
مع الحرص على
اتباع النصائح
الغذائية
المناسبة
وممارسة
الرياضة.

ربما تتضمن عملية تكميم
المعدة أخطاراً ومضاعفات،
بعضها آنية مثل النزيف
والتسرب، والأخرى لاحقة
ومنها الحموضة والتفاف
المعدة ونقص الفيتامينات.

لقد نجحت عمليات السمنة في
معالجة الكثير من الأمراض، ولعل
الضغط والسكري وآلام المفاصل وغيرها
من الأمراض قد تختفي أو تتحسن
بعد إجرائها. ■

بعد جراحة تكميم المعدة، يبدأ
المريض بنظام غذائي معين يتمثل
بداية بسوائل غير مكرينة خالية من
السكر في الأيام السبعة الأولى، ثم
يتطور إلى طعام مهروس مدة ثلاثة
أسابيع، ثم إلى تناول طعام عادي في
نهاية المطاف بعد نحو أربعة أسابيع
من الجراحة. ومع هذا النظام الغذائي
الدقيق يصف الطبيب متعدد فيتامينات
مرتين يومياً، وأحد المكملات الغذائية
المحتوية على الكالسيوم مرة يومياً، مع
تلقي جرعة حقن بفيتامين B-12 مرة
شهرياً مدى الحياة.

ولا يتوقف الأمر عند هذه الإجراءات،
بل يجب على المريض أن يخضع لفحوص
طبية متكررة لمراقبة حالته الصحية
في الأشهر الأولى بعد جراحة فقدان
الوزن، وربما يتضمن ذلك إجراء فحوص
مختبرية وفحصاً للدم وفحوصاً أخرى
متعددة. وربما يطرأ على المريض تغيرات
مع تفاعل جسده مع فقدان الوزن
السريع في الأشهر الثلاثة إلى الستة
الأولى بعد جراحة تكميم المعدة، منها
آلام في الجسم، وشعور بالتعب كما لو
كان مصاباً بالأنفلونزا، وشعور بالبرودة،



تشخيص التهاب زائدة الأطفال وتدبيره العلاجي

د. نصر مصطفى خباز *

يعد التهاب الزائدة أكثر الطوارئ الجراحية البطنية للأطفال شيوعاً على نطاق العالم. في الولايات المتحدة، يقدر عدد حالات التهاب الزائدة التي تحدث سنوياً بـ 86 حالة في كل 100 ألف شخص، ويقدر عدد عمليات استئصال الزائدة التي تجري للأطفال سنوياً بـ 70 ألفاً. في العقود الماضية، خضع تشخيص التهاب الزائدة وتدبيره العلاجي لتغيرات كبيرة. نشأت هذه التغيرات عن مجموعة متنوعة من الأسباب، منها التقدم الحديث في تنظير البطن (فحص محتويات

زيادة عدد كريات الدم
البيض إلى أكثر من
10000-12000 كرية في
الملي متر مكعب تزيد
احتمال وجود التهاب
الزائدة بشكل كبير



أعراض التهاب الزائدة وعلاماتها

العَرَضُ شذوذ دال على المرض يشعر به المريض مثل الألم البطني. أما العلامة فهي شذوذ دال على المرض أيضا لكن يمكن للطبيب كشفه عند فحص المريض، مثل الإيلام البطني (شعور المريض بالألم في منطقة ما من البطن عندما يضغط الطبيب عليها بيده).

1 - الأعراض

يبدأ الظهور النموذجي لالتهاب الزائدة بالبداية التدريجي لألم حول السرة، ثم انتقاله إلى الربعية السفلية اليمنى.

جوف البطن والحوض بمنظار البطن الذي يدخل من طريق شق صغير في جدار البطن، والمخاوف المتعلقة بالتعرض للإشعاع، والتقدم في وسائل التصوير التشخيصية للأطفال.

عندما يحدث غثيان وقيء، فإنهما في الحالات النموذجية يتبعان بدء الألم. القهم (فقد الشهية) والحمى (ارتفاع درجة حرارة الجسم فوق الحد الطبيعي) هما أيضا شكويان شائعتان، ويكون حدوث الإسهال أقل شيوعا. يحدث انتقاب الزائدة بعد بدء العرض الأول، الذي هو الألم عادة، بفترة تراوح بين 24 ساعة و36 ساعة. وعندما يحدث الانتقاب، يمكن أن يزداد الألم كثيرا وقد يصبح أكثر تعمما (منتشرا على نطاق أوسع). ويسبب الاستجابة الالتهابية الزائدة، يترافق الانتقاب في أحوال كثيرة مع حميات أعلى (ارتفاعات أعلى في درجة حرارة الجسم)، وأعراض جسمية زائدة، وقيم مختبرية زائدة (زيادة عدد كريات الدم البيض).

إن سبب هذا الترقى (الاستفحال أو التعاضم) في الأعراض يكمن في فيزيولوجيا البطن والصفاق (الغشاء المصلي الذي يبطن جدار جوف البطن ويغطي الأحشاء البطنية). في البداية، تنسد لمعة الزائدة، ما يؤدي إلى تمددها وزيادة الضغط داخل لمعتها. يسبب هذا



تستخدم معظم المراكز
الطبية لاكتشاف
التهاب الزائدة
فائق الصوت وتتبعه
بالتصوير المقطعي
المحوسب أو بالفحوص
السريية المتتابة

الحمى احتمال التهاب الزائدة بمقدار الثلثين. يفضي الالتباس في الصورة السريية إلى تأخر في التشخيص، فضلا عن زيادة معدل التهاب الزائدة الثاقب (المتسبب في انثقابها) عند المرضى الأطفال. يكون معدل انثقاب الزائدة مرتفعا (متراوحا بين 80 و100%) عند الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ثلاث سنوات بسبب عدم وجود قصة يعول عليها (قصة موثوق بها). أما الأطفال الذين تراوح أعمارهم بين 10 سنوات و17 سنة فيكون معدل انثقاب الزائدة عندهم 20%.

2 - العلامات

يظهر 44% من الأطفال علامات سريية لانموجية متعددة. تشمل الموجودات النموجية عند الفحص الجسمي على ما يأتي: 1. الإيلام (المضض) عند الجس (الإيلام بالجس) والدفاع (شعور الطبيب بقساوة ناشئة عن تشنج العضلات) في الربعية السفلية اليمنى، و2. الأصوات المعوية القاصرة

التمدد تنبيه الأعصاب الصدرية الواردة الحشوية من الثامن إلى العاشر، ما يفضي إلى ألم خفيف حول السرة. يتطور الضغط داخل اللمعة الزائد إلى إعاقة الإمداد الدموي للنسج، واعتلال المخاطية، وفي نهاية المطاف - إلى التهاب كامل جدار الزائدة. ينتشر هذا الالتهاب إلى الصفاق الجداري (الغشاء المصلي الذي يبطن جدار جوف البطن)، ما يؤدي إلى ألم جسدي متوضع في الربعية السفلية اليمنى وأعراض بنيوية مشتملة على الحمى، والغثيان، والقيء، والقهم (فقد الشهية). يؤدي نخر (تموت) جدار الزائدة في نهاية المطاف إلى انثقابها.

على الرغم من أن تلك الصورة تعد الصورة النموجية التي يظهر بها التهاب الزائدة، فهي لا تحدث إلا عند أقل من 50% من الأطفال. ومع ذلك هناك موجودات معينة تزيد أو تنقص احتمال وجود التهاب الزائدة. تعد هجرة الألم من وسط البطن إلى الربعية السفلية اليمنى ووجود الحمى أهم الموجودات التي تزيد هذا الاحتمال. ينقص غياب

استئصال الزائدة عملية بسيطة وتحتاج لإقامة في المستشفى لنحو يومين عند الأطفال الذين أصيبوا بالتهاب زائدة غير مصحوب بمضاعفات

له)، وفحص جسم الطفل، والاستعمال الانتقائي لفائق الصوت. يمكن لجراح الأطفال تمييز التهاب الزائدة من الاضطرابات البطنية الأخرى بدقة قدرها 92%. إن المرضى المصابين بالتهاب زائدة مشتبه فيه يمكن تقييمهم بنجاح من دون استعمال التصوير المقطعي المحوسب في معظم الأحيان.

المعالجة بالمضادات الحيوية

هناك دراسة واحدة من تركيا تم فيها انتقاء 16 مريضاً خارجياً (غير مقيم في المستشفى) عانوا ألماً لمدة أقل من 24 ساعة ومعالجهم بمضادات حيوية بالحقن فزالت الأعراض عند جميع المرضى. لا تزال الخبرة في هذه المعالجة محدودة ولا يوصى بها، وإنما يوصى بالاستئصال الجراحي للزائدة.

النشاط، و3. الإيلام الناجم عن القرع (النقر على سطح البطن بالإصبع)، و4. الإيلام الارتدادي (شعور المريض بالألم عند قيام الطبيب بالرفع المفاجئ ليد الضاغطة على البطن).

إجراءات أولية

إن زيادة عدد كريات الدم البيض إلى أكثر من 10000-12000 كرية في الملي متر مكعب تزيد احتمال وجود التهاب الزائدة بشكل كبير. وتجري معظم المراكز الطبية أولاً فائق الصوت، وتتبعه بالتصوير المقطعي المحوسب أو بالفحوص السريرية المتتابعة إذا كان فائق الصوت غير مشخص. وتبلغ دقة التصوير المقطعي المحوسب لتشخيص التهاب الزائدة الحاد 96%، في حين تبلغ دقته لتشخيص انثقاب الزائدة 72%.

ويتميز فائق الصوت بميزة كونه منخفض التكلفة وعدم تعريض المريض للأصباغ والإشعاع، فضلاً عن تقديمه لمعلومات حركية. ومع ذلك، له مساوئ عدة منها كونه فحصاً شديداً الاعتماد على مهارة الطبيب الذي يجريه وكون بنية جسم المريض وموضع الزائدة يقيدان هذا الفحص. تراوح دقة فائق الصوت عند الأطفال بين 89 و98%. لا يتأثر التصوير المقطعي المحوسب بقدر المريض (حجمه)، ولا بموضع الزائدة، ولا بتوافر الفنيين الخبراء. تشتمل المساوئ على زمن التحضير الطويل، فضلاً عن التعرض للأصباغ داخل الوريد والإشعاع.

وأظهرت بعض الدراسات أن تشخيص التهاب الزائدة يمكن التوصل إليه بالقصة (المعلومات التي يحصل عليها الطبيب في أثناء استجوابه للطفل نفسه، إن كان قادراً على إعطاء معلومات دقيقة، أو لوالديه أو والديه عندما لا يكون الطفل قادراً على التعبير عما حدث



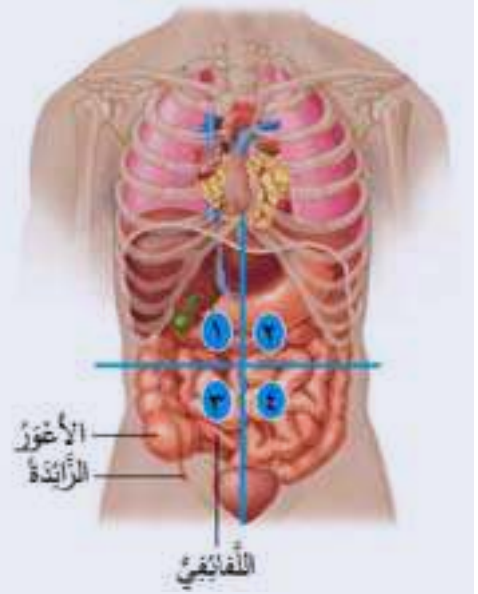
تشريح الأعور والزائدة

الدقيق) بالأعور. للزائدة نهايتان، إحداهما حرة مقفلة (مسدودة أو مغلقة) تسمى القمة، والأخرى مرتكزة على الأعور تسمى القاعدة التي لها فتحة تسمى فوهة الزائدة التي بها يكون جوف الزائدة، المسمى اللمعة، متصلا بجوف الأعور. يراوح طول الزائدة بين 7 و10 سنتيمترات (الشكل 2).

تقع قاعدة الزائدة في معظم الأحيان خلف نقطة اتصال الثلث الوحشي (الخارجي) بالثلث المتوسط من الخط المائل الواصل بين الشوكة الحرقفية العلوية الأمامية والسرة، وتسمى هذه النقطة نقطة مكبرني على الخط الشوكي السري. تكون هذه النقطة موضع الإيلام الأعظم في التهاب الزائدة الحاد. الإيلام (المضض) في

الأعور هو الجزء الأول من المعى الغليظ ويكون متوصلا مع القولون الصاعد. وهو جيبية معوية مقفلة (أي مسدودة من إحدى نهايتيها ومفتوحة نافذة) من الأخرى) تقع في الحفرة الحرقفية اليمنى، التي هي السطح الداخلي الأملس لعظم الحرقفة الأيمن الذي تنشأ عنه العضلة الحرقفية. تقع الحفرة الحرقفية اليمنى في الربعية السفلية اليمنى (الشكل 1).

الزائدة الدودية، أو، اختصاراً، الزائدة، هي عضو أنبوبي شبيه بإصبع اليد الصغيرة ناشئ عن الأعور تحت مستوى موضع اتصال اللفائفي (الجزء النهائي من المعى



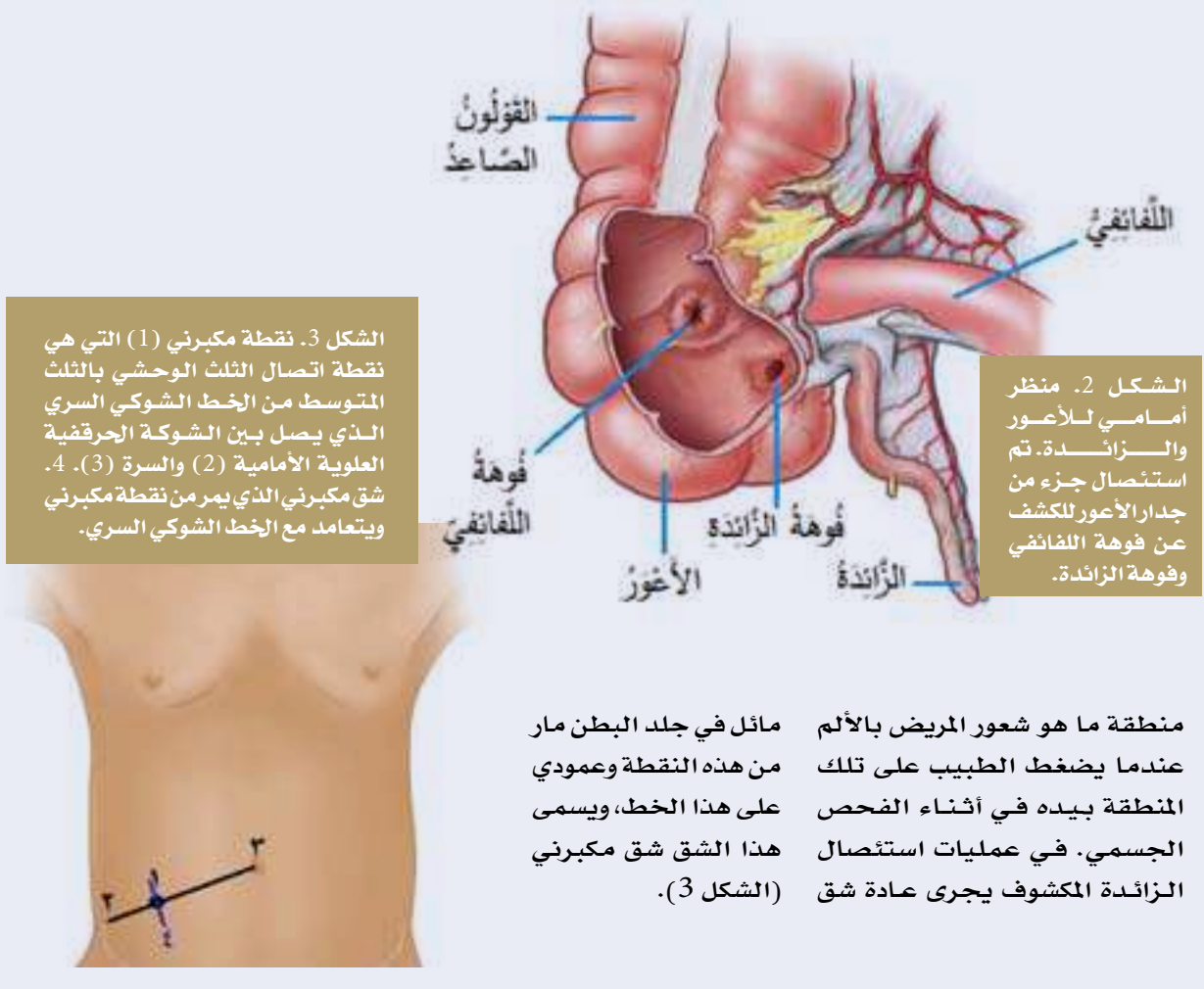
الشكل 1. لأغراض وصفية يقسم البطن إلى أربعة أقسام بواسطة خطين متعامدين متقاطعين عند السرة. يشبه البطن بالدائرة، ومن ثم يقسم بهذين الخطين إلى أربعة أرباع. يسمى ربع الدائرة بالربعية، وبالتالي، يقسم البطن بهذه الطريقة إلى أربع ربعيات، هي: 1. الربعية العلوية اليمنى، و2. الربعية العلوية اليسرى، و3. الربعية السفلية اليمنى، و4. الربعية السفلية اليسرى. لاحظ أن الأعور يقع في الربعية السفلية اليمنى (3).

عن ساحة العملية برفع الغطاء (الذي هو جدار البطن السالم غير المشقوق) عنها. 2. استئصال الزائدة التنظيري البطني، الذي فيه يجري الجراح شقا واحدا صغيرا، أو ثلاثة شقوق صغيرة في جدار البطن تصل حتى جوف البطن، ثم يدخل منظار البطن والأدوات الجراحية من طريق هذا الشق أو هذه الشقوق، ويجري عملية استئصال الزائدة في جوف البطن مستعينا بشاشة عرض لرؤية ساحة العملية. ويستعمل الجراح المضادات الحيوية

المعالجة الجراحية لالتهاب الزائدة

المعالجة الفضلى لالتهاب الزائدة هي استئصالها الجراحي. هناك نوعان من استئصال الزائدة، هما:

1. استئصال الزائدة المكشوف، الذي فيه يجري الجراح شقا واحدا كبيرا نسبيا في جدار البطن في الربعية السفلية اليمنى واصلا حتى جوف البطن، ثم يخرج الأعور والزائدة خارج البطن من طريق هذا الشق ويجري عملية استئصال الزائدة تحت الرؤية المباشرة. وسمي الاستئصال المكشوف نظرا إلى أن الشق الذي يجريه الجراح يؤدي إلى الكشف



أن الزائدة طبيعية. وهذا لا يعد خطأ طبياً نظراً إلى أن عواقب (نتائج) تأجيل عملية استئصال الزائدة للطفل الذي يشتبه في التهابها لديه تكون خطيرة. عندما يكتشف الجراح أن الزائدة طبيعية يقوم بالبحث في البطن عن سبب آخر للألم البطني ويعالجه إن كان بحاجة إلى معالجة جراحية. عادة يستأصل الجراح الزائدة الطبيعية حتى لا ينشأ التهاب زائدة في المستقبل، وحتى لا يحدث التباس في المستقبل نتيجة وجود شق في الربعية السفلية اليمنى، فيعتقد الطبيب الفاحص أن هذا الشق أجري لاستئصال الزائدة. ■

قبل العملية لإنقاذ احتمال حدوث المضاعفات التالية للعملية. إن استئصال الزائدة عملية بسيطة ومأمونة، وتحتاج إلى إقامة في المستشفى لمدة يومين إلى ثلاثة أيام عند الأطفال الذين أصيبوا بالتهاب زائدة غير مصحوب بمضاعفات، مثل انثقابها. إذا حدث انثقاب الزائدة، يستأصل الجراح الزائدة ويعطي مضادات حيوية لعدة أيام، ويراقب المريض لاحتمال حدوث مضاعفات، مثل عدوى الجرح أو خراج البطن أو انسداد الأمعاء بالالتصاقات. وفي نحو 10 إلى 20% من عمليات استئصال الزائدة، يكتشف الجراحون

استخدامات الروبوت في جراحة المسالك البولية



مع تلاحم ميادين التقانات المختلفة والتعامل مع البيانات الضخمة وأحدث تقانات الاتصالات والذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية، غدت الروبوتات في واجهة مظاهر هذا التلاحم من حيث دخول هذه التقانات مجتمعة في تصميم وتصنيع الروبوتات، أو من حيث استخدام الروبوتات لإنجاز وتحقيق أفضل الخدمات

د. جمال الدين أبو رجيلة *

على مدار عقدين تنامت
ثورة المناظير حتى
أصبح هناك منظار
للحالب وواحد للكلية
وآخر للإحليل وغيرها

لطالما ارتكز تحقيق قفزات نوعية في مجال الجراحة على التفكير الإبداعي والسريان المنظم للأفكار والعمل العقلي الدؤوب، ولطالما كانت تلك القفزات نتاج تفكير مبدع لفريق من العاملين وجهد ذهني لا يكل من النظر إلى العلوم الأخرى والاستفادة منها. وتبدأ إحدى القصص المثيرة في المجال الطبي للاستفادة من التطورات العلمية من حاجة الأطباء لأخذ عينة من مخ أحد المرضى من دون حدوث ارتعاش أو اضطراب. وكانت الفكرة الملهمة دمج إبرة الخزع مع جهاز الأشعة المقطعية، وأيضاً مع روبوت يمكنه أخذ العينة من دون ارتعاش على أن يتم التحكم فيه من غرفة الحاسوب. لقد نجحت الفكرة وقفزت معها الإنسانية قفزة لم تتخيلها قط، ولم تقترب يوماً من خيالها. لقد كانت قفزة الحياة، كذلك التي قفز بها واطسون وكريك بالبشرية يوم اكتشافهما لتركيب الحمض النووي (الدنا)، فتم دمج الروبوت مع منظار البطن لإجراء مختلف الجراحات، لكن بعد استبعاد الكثير من الصفات والأخطاء البشرية التي تؤثر في نتائج الجراحة، فأصبحت نتائجها أكثر دقة وثباتاً.

تكامل الروبوت والتقنيات

لكن الخيال المبدع لا يقف عند مرحلة ثابتة، إذ توالى القفزات حتى أصبح بمقدور الأطباء والمهندسين إجراء مزيد من التكامل بين الروبوت وتقنيات التصوير الإشعاعي الحديثة، وكذلك دمجهم مع تقنيات الجراحة عن بعد أو حتى في الفضاء لرجال الفضاء الذين يقبعون بمفردهم في عالم معزول عن الجراحين إذا ألت بهم ملمة. وامتدت جراحة الروبوت لتشمل معظم التخصصات الطبية، ومنها تخصص جراحة المسالك البولية الذي ترمد على واقع الجراحة التقليدية في عقد

المتوقعة من الثورة الصناعية الرابعة. ويمكن القول إن تقانة وأهداف تصنيع الروبوتات شهدت تحولات جوهرية كبيرة في الآونة الأخيرة.

أسهمت التطورات العلمية في مزيد من التكامل بين الروبوت وتقنيات التصوير الإشعاعي ودمجه مع تقنيات الجراحة عن بعد

مما يزيد على ربع قرن لم تكن لتتم لولا التقدم المذهل لهندسة صناعة الروبوت، فلقد تواكب المهندسون يسمعون للأطباء ويدونون المشكلات ويسهرون الليالي للعمل على حلها حتى خرجوا بصناعة باهرة تعتمد على المفاصل الصناعية المتعددة للروبوت والمناولة من بُعد، مع اختراع بدالٍ للقدم يساعد على التحريك، فأصبح جراحو المسالك البولية أمام لعبة «أتاري» سلسلة الاستخدام تمكنهم من التعامل مع أصعب الأورام في الكلى وغيرها.

وقدم المهندسون المهرة للجراحين ولغيرهم نموذجاً يعتمد على الثبات ويتفادى الأخطاء البشرية. وكان النموذج الأول يبهر جميع جراحي المسالك إلا أن المناولة عن بُعد لا يزال يشوبها بعض العيوب، منها حتمية وجود الجراح ملاصقاً للمريض لاستخدام الرؤية البصرية من خلال منظار البطن، وكان هذا يؤدي إلى تدخل العمل والتعرض لنظام التحكم في الروبوت بطريقة سلبية، كما كانت الخيالات البصرية تعوق عملهم وتؤثر في النتائج الجراحية. فبدأ المهندسون عملاً دؤوباً لحل تلك المعضلات فظهر للوجود نظام زيوس telemanipulator ZEUS system الذي أوجد محورين للعمل: الأول بجانب المريض وله ذراعان الأولى للكاميرا والثانية للمناولة الجراحية، أما المحور الآخر فكان بعيداً عن المريض، وخصص

الثمانينيات من القرن الماضي، حيث اتجه العقل البشري نحو منظومة الجراحة القليلة التداخل، أو ما يعرف حالياً بجراحة المناظير. وسار هذا الاتجاه بقوة معلناً عن ثورة هائلة في التقدم الجراحي بالمناظير، وكان ذلك القاطرة التي سحبت خلفها كثيراً من الأقسام الجراحية الأخرى. وعلى مدار عقدين من الزمن تنامت هذه الثورة في مجالات المناظير حتى أصبح هناك منظاراً للحالب وواحد للكلى وآخر للإحليل وغيرها. لكنها للأسف تلكأت في استخدام منظار البطن فسبقتها الأقسام الجراحية الأخرى حتى بدت وكأنها ضفتا كتاب مغلق لأكثر من عشر سنوات. لقد كانت هناك أسباب عديدة لذلك: أهمها أن حوض الإنسان ضيق نسبياً ومعظم التركيبات صغيرة جداً، مما أدى إلى إعاقة استخدام منظار البطن لدى كثير من جراحي المسالك البولية.

تلامس بين الحاجة والاختراع

استُخدم الروبوت في تسعينيات القرن الماضي وبداية الألفية، فعاذت الحاجة إلى دقته تصارع أذهان جراحي المسالك. وهنا بدأ التلامس الكهربائي الذي ينشأ بين الحاجة والاختراع؛ إذ بدأت اللمسة السحرية في استخدام الروبوت مع منظار البطن لمناولة جراحات المسالك البولية.

إن هذه الصفقة الكبرى لعمر البشرية



تطوير نظام دافنشي الذي سمح للجراح بالجلوس بعيداً عن المريض والسيطرة على الروبوت من خلال الحاسوب.

في فبراير 2001 جرى ابتكار نظام سقراط الروبوتي الذي استكمل الحلقة الثورية للتعاون بين الجراحين في الجراحات الصعبة

وأن لأورام الكلى أيضا الكثير من الشرايين الطفيلية التي تتطلب بطناً أكبر في العمل للحفاظ على حياة المريض، وكان ذلك حال معظم أقسام الجراحة الأخرى. وكما كان العمل يسير بصعوبة بالغة ووقت كبير ولكن بدقة عالية، كان المهندسون يقضون لياليهم في أرق من أجل حل تلك العضلات لاسيما مع ظهور نظام سقراط إلى الوجود، وبدوا وكأنهم يسابقون الزمن حتى ظهر للوجود نظام دافنشي الذي سمح للجراح بسبع درجات من الحرية المضافة على مفاصل الروبوت لتحاكي - بأسلوب أكثر دقة - يد الجراح البشرية، مع تطوير نظام الكاميرات بطريقة تسمح لعين الجراح بالاقتراب من الحقل الجراحي بطريقة أفضل من العين المجردة. وهكذا أصبحت مهمة الجراح إجراء الجراحة لكن في غرفة بعيدة ويحاكيه الروبوت الذي يجري الجراحة الحقيقية. ثم تم تطوير

الروبوت ليكون له ذراع ثالثة مما

زاد من دقة المناولة

الجراحية وتحسين

النتائج بطريقة

أذهلت الجراحين

أنفسهم وبسرعة

مناسبة، كما

كان للتعديل

الذي تم

بإضافة عدسة

التقريب والتباعد

الرقمية Digital Zoom

وللفلتر الذي يزيل آثار

رعشة اليد أثر كبير في وضع

هذا النظام موضع التطبيق.

نظام دافنشي المذهل

لقد استوعب جراحو المسالك

نظام دافنشي سريعاً، لما

قدمه من رؤية بصرية دقيقة

وثلاثية الأبعاد وحرية حركة

للجراح ليجلس بعيداً في غرفة التحكم. لقد نجح المبدعون في تخطي العقبة الكثيرة التي كانت تعوق عملهم، وحدث تقدم مذهل في النتائج الجراحية وخاصة في جراحة القلب والصدر التي اعتمدت على هذا النظام في التعامل مع الشريان الشدي الباطني. وتم اعتماد هذا النموذج في عام 2001 من قبل منظمة الأدوية والأغذية الأمريكية إلا أنه لم يلق قبولاً لدى الكثير من الجراحين في الأقسام الأخرى ولاسيما جراحو المسالك البولية.

نظام سقراط

وفي فبراير 2001 خرج ابتكار وتطوير مذهب للروبوت، وهو نظام سقراط The SOCRATES system الذي استكمل الحلقة الثورية للتعاون بين الجراحين في الجراحات الصعبة. ومن خلال هذا النظام صار بإمكان الجراحين العمل معا من بعد، وأصبح بإمكان جراح في منطقة بعيدة التحكم في ذراع الروبوت لاسيما مع إضافة خاصية التواصل السمعي اللحظي التي جعلت آفاق جراحات الروبوت تحلق في السماء وتتقدم تقدماً مذهلاً، وبخاصة أنها وضعت أبحاث وكالة ناسا الفضائية الخاصة بالجراحة عن بعد موضع التطبيق. وكان ذلك إضافة مهمة لجراحي القلب والصدر. لكن للمرة الثانية لم يجد قبولاً من جراحين المسالك البولية لصعوبة تعامله مع أمراض الكلى.

ومرت أعوام على نظام زيوس، وتراكمت هموم الجراحين من أجل تطوير الروبوت ليحل محل الجراحين، وتزايدت العقبات؛ وذلك لاعتماد الروبوت على ذراع واحدة للمناولة الجراحية والأخرى للكاميرا، فكان إجراء الجراحة - على الرغم من دقتها - يستغرق وقتاً طويلاً ويواجه صعوبة بالغة في التعامل مع الجراحات المعقدة، لاسيما أن للكلية شرايين كثيرة،

الأذرع المتعددة للروبوت التي سمحت بمناولة جراحية أدق.



الروبوت كان واعدا في جراحات الكلى.

نظام دافنشي الروبوتي
سمح للجراح بسبع درجات
من الحرية المضافة على
مفاصل الروبوت لتحاكي
يد الجراح البشرية

والسلس البولوي. وهي جراحة يعقبها مضاعفات لا توجد في أي جراحة أخرى في المسالك البولية. وتبلورت الأفكار بمرور الزمن وامتدت يد الجراحين لهذه المنطقة الصعبة مستخدمين نظام دافنشي، وكانت النتائج الأولية محيرة وسارة. لقد كانت الإجراءات الجراحية أسهل، وتم تسليخ الحزم العصبية دون إصابات، حتى تسليخ عنق المثانة كان أفضل وأروع؛ إذ كانت قفزة مهمة نحو جزء مهم من المسالك البولية. وتنامت هذه القفزة بعد الاطلاع على نتائج الفترة التالية للجراحة. لقد اكتشف الأطباء أن الحاجة لنقل الدم أقل والمضاعفات أقل، وحتى الحاجة للإقامة في المستشفى أقل؛ أي إن التكلفة تتجه للانخفاض على الرغم من ارتفاع تكلفة نظام دافنشي. وتوالى مئات وآلاف العمليات الجراحية من خلال روبوت نظام دافنشي لتأخذ بأيدي جراحي المسالك البولية من أحلام وتأملات الماضي إلى نجاحات الحاضر. ■

رسغ ذراع الروبوت ومناورته العالية، فتم في المراحل الأولى إجراء عملية استئصال لكلى منعدمة الوظيفة لسيدة تبلغ من العمر 77 عاماً. لم يكن هذا النجاح مذهلاً لأنه فتح آفاقاً لجراحات الكلى فحسب من خلال الروبوت، بل لأن هذا النجاح أيضاً بنى حلماً سعيداً لامتداد هذا النجاح ليشمل جراحات الكلى الأخرى. وبين عامي 2001 و2002 تم إجراء تسع جراحات لتجميل وصيلة حويضة الكلى بالحالب وكانت النتائج باهرة، مع إجرائها في وقت مناسب وبمضاعفات أقل.

وامتدت أفكار جراحي المسالك لاستخدام نظام دافنشي لتشمل مناقشة استئصال أورام البروستاتة، وهي تلك المنطقة الصعبة التي تتطلب مهارات عالية بالجراحة التقليدية ومهارات أعلى بمنظار البطن، كما أنها جراحة يصاحبها نزف كميات من الدم ربما تؤثر في حياة المريض وفي الحزم العصبية الملاصقة للبروستاتة، فينتج عن إصابتها العنائة



الشبكة الجراحية الوطنية

نظام حديث لبث العمليات الجراحية من بعد



د. سلمان خليفة الصباح *

مواكبة للمستجدات في علم الجراحة، وللتطورات الكبيرة الحاصلة فيه، فقد تبنت جمعية الجراحين الكويتية رؤية حديثة لتطوير الجراحين في الكويت ودعمهم وتعزيز ثقافتهم الطبية، وذلك انطلاقاً من دورها في تشجيع الطلبة والأطباء، وصياغة وتنفيذ السياسات والممارسات الصحية والمستقبلية للنهوض

بمعايير الرعاية الجراحية، وانسجاماً مع رؤية وزارة الصحة في الكويت. واستناداً إلى ذلك، فقد أنشأت الجمعية بالتعاون مع وزارة الصحة شبكة جراحية على الصعيد الوطني، جرى فيها ربط جميع غرف العمليات بنظام حديث ومتطور للتطبيب عن بعد يسمى (فانتاج Vantage)، وهو

مزايا نظام (فانتاج)

نظام (فانتاج) للتطبيب
عن بعد مصمم للعمل في
غرف العمليات ويقدم
حلولاً متميزة في مجال
الرعاية الصحية المبتكرة

هناك فوائد كثيرة لتكنولوجيا التطبيب عن بعد، أهمها المساعدة على تجاوز التحديات الحالية سواء من حيث عدم توافر الجراحين في المناطق النائية أو عدم وجود خبراء للمراقبة في العمليات الخطرة. ومن ناحية مادية، يساعد هذا النظام على تقليل التكاليف ورفع الكفاءة إذا أخذنا في الاعتبار تكلفة السفر إلى الخارج لإجراء العمليات الجراحية، وتكلفة التدريس العالية في الخارج، والتكلفة الباهظة للبت المباشر في الطرق التقليدية.

أما على المستوى الاستراتيجي، فإن دول الخليج والشرق الأوسط بحاجة إلى متطلبات البنية التحتية لمجال الجراحة من أجل رفع مستوى الخدمات المقدمة لمواطنيها، والحفاظ على سلامة المرضى.

أدخل نظام (فانتاج) إلى الكويت في أواخر عام 2012، وأجري من خلاله عدد من التجارب لإثبات كفاءته وفاعليته، وتم عقد ورش عمل ومؤتمرات مختلفة ساهمت في نجاح الشبكة الجراحية على الصعيد الوطني، كما أجريت تجارب كثيرة في مستشفيات وزارة الصحة.

فعلى سبيل المثال، في ديسمبر عام 2014 استخدم نظام (الفانتاج) لبت عملية جراحية من المستشفى الأميري إلى الإمارات العربية المتحدة ومواقع أخرى في الكويت. وفي أغسطس عام 2015 استخدم النظام في بث عملية جراحية لاستئصال المعدة من مستشفى السلام إلى النمسا، وفي ديسمبر عام 2015 عقدت ورشة عمل لاستئصال المرارة المصغرة وبثت بواسطة النظام عملية جراحية أجريت في المستشفى الأميري، وفي يناير عام 2016 استخدم النظام لبت عملية جراحية أجريت على هامش مؤتمر المناظير إلى خمسة مستشفيات



نظام مصمم للعمل في غرف العمليات. يقدم هذا النظام المتطور حلولاً متميزة في مجال الرعاية الصحية المبتكرة تساهم في زيادة قدرة الطبيب على إدارة رعاية المرضى عن بعد، ومن ثم إزالة الحواجز الزمنية والخطيرة في هذا المجال.



**النظام يساهم في
زيادة قدرة الطبيب
على إدارة رعاية المرضى
عن بعد وإزالة الحواجز
الزمنية والخطيرة**

وتتولى الشركة المعنية تدريب جميع المستخدمين له بطريقة احترافية، ويتم ربط النظام بأجهزة مختلفة مثل المنظار والأشعة والكاميرات الخارجية.

واعتمدت هذا النظام شبكة أونتاريو للتطبيب عن بعد (OTN) كمورد سجل لتقديم حلول جراحية لأكثر من 220 مستشفى في شبكات التكامل الصحي البالغ عددها 14 شبكة. وتعد OTN، رائدة عالميا في مجال الطب عن بعد والرعاية المتصلة، وهي منظمة غير ربحية تمويلها وزارة الصحة والرعاية الصحية في مقاطعة أونتاريو الكندية. وتتولى

تابعة لوزارة الصحة، وفي مايو عام 2016 استخدم النظام لثلاث عمليات متعددة في المستشفى الأميري.

مكونات النظام

يتكون النظام من جهاز يسمى (فانتاج) يوصل بالشبكات المحلية السلكية واللاسلكية، ويخصص له 8 ميغابت في الثانية لتأمين مساحة معينة بالإنترنت. وله محطة تحكم في الحاسوب، ولوحة تحكم على جهاز محمول. يتمتع الجهاز بنظام حماية من الفيروسات لمنع أي انقطاع أو اختراق له.



أدخل النظام إلى
الكويت عام 2012
وأجري من خلاله الكثير
من العمليات التي
نقلت إلى مستشفيات
داخلية وخارجية

فوائد النظام الجديد

صمم نظام (فانتاج) وفقاً
للمقاييس والقوانين العالمية،
وله فوائد كثيرة منها:

■ متابعة الجراحين المشهورين
للعمليات الجراحية المعقدة
من خلال نظام التطبيب
عن بعد.

■ التوعية المتخصصة:

حيث يتم تقديم الخدمات
التخصصية مثل أمراض
القلب، وطب الأطفال،
وطب حديثي الولادة، وعلم
الأعصاب، وعلم الأمراض،
وعلم الأورام والأمراض
الجلدية من خلال هذا
النظام إلى غرف العمليات
في المستشفيات، إضافة
إلى تمكين المستشفيات
المركزية من تعزيز إجراءات
الاستشارات وتحويل
المرضى.

■ المساعدة على التدريب
ودعم الإجراءات والتقنيات
الجديدة والمعقدة للطلبة
الذين ربما لا يكونون في
وضع يسمح لهم بالحضور
في نفس المكان في آن
واحد.

■ استمرار التعليم الجراحي:
حيث يكون الهدف هو
تطوير الحياة المهنية
للجراحين من خلال
الاطلاع على أحدث
التقنيات الإجرائية.

■ بث العمليات الجراحية
المتخصصة التي تجرى
في وزارة الصحة.



OTN مسؤولية بناء نظام رعاية
افتراضي مستدام وسريع الاستجابة
يهدف إلى تقليل إعادة الإدخال في
المستشفى، وتعزيز الرعاية الأولية،
وتوسيع الرعاية المنزلية والمجتمعية
عبر أونتااريو.

ومع أكثر من 600 ألف عملية
جراحية تجرى كل عام في أونتااريو،
تواجه المستشفيات تحدياً بسبب
العمليات الجراحية الملغاة، إضافة إلى
الأمر الخاصة بعد العمليات المعقدة
لضمان سلامة المرضى، فضلاً عن إدارة
المرضى لتفادي عمليات إعادة الشحن
المكلفة.

وقد دخلت الجهة المصنعة للنظام
في شراكة استراتيجية مع Intu-
tional Surgical، Inc. لتطوير حلول
المعلوماتية للمرضى بشكل مشترك
لنظام الجراحة الذي يعتمد على
الروبوتات. وهذا التعاون بين الجهتين
يسهم في تعزيز الحلول المتعلقة
بالبيانات والتصوير والتلفزة، ويركز
على تسريع تطوير منتجات جديدة بما
في ذلك تقديم البيانات للجراحين في
شكل إعادة بناء ثلاثية الأبعاد للهياكل
التشريحية. ■



الروبوت جراحاً: تاريخ الجراحة الروبوتية وأنظمتها الحالية

د. إيهاب عبد الرحيم علي *

كثيرة داخله، ومنها علم الجراحة. وتندرج الروبوتات الجراحية ضمن واحد من ثلاثة أنظمة. أولاً، قد يكون النظام خاضعاً لرقابة إشرافية، حيث يتم قبل ذلك برمجة التدخل الجراحي في حاسوب، ثم ينفذ النظام الخطوات بشكل مستقل. ثانياً، يمكن للروبوت أن يعمل من خلال الجراحة البعيدة telesurgery. وفي هذه الحالة، يتحكم

مع التطور المذهل الذي تشهده الروبوتات، أخذت هذه الآلات المدهشة تدخل في معظم مجالات الحياة، إن لم يكن جميعها، وتضرب نفسها بقوة على جل عملياتها ومراحلها، وباتت تعد بأفاق تحمل معها آمالاً كبيرة للبشرية. وفي العقود الثلاثة الماضية بدأت الروبوتات تأخذ طريقها إلى المجال الطبي، وتستخدم في خدمات

طور باحثون كنديون
عام 1983 أول روبوت
جراحي في العالم
وأطلقوا عليه اسم
أرثروبوت واستخدم في
رأب مفصل الورك الكامل



الشكل 1 : الروبوت الجراحي بوما 650 أثناء التجارب

بوما 650 (PUMA 650) لوضع
إبرة لخزعة دماغية استرشادا بالأشعة
المقطعية المحوسبة CT. تمتع الروبوت
بوما 650 بست درجات من الحرية،
مما مكّنه من الوصول إلى أي نقطة
داخل محور حركته. كان هذا الروبوت
قادرا على تحديد موقعه من خلال
مقياس الجهد potentiometer
الذي يتحكم في ستة محركات مؤازرة
(الشكل 1).

وفي عام 1988، تم تطوير البروبوت
Probot في كلية إمبريال كوليدج بلندن
واستخدم في جراحات البروستاتة.
وقد صمّم لتمكين الجراح من تحديد
الحجم المطلوب استئصاله من غدة
البروستاتة، والذي يتم قطعه آلياً
من دون تدخل إضافي من الجراح.
وفي عام 1992، تم تطوير روبودوك
ROBODOC من قبل شركة الأنظمة
الجراحية المتكاملة لتقليل الأخطاء
البشرية في عمليات استبدال مفصل
الورك.

روبوتات ومناظير

شهدت أواخر التسعينيات التجارب

أوائل الروبوتات

طور الدكتور جيمس ماكوين
McEwen والدكتور بريان داي Day
وجيوف أوشينليك Auchinleck
وفريق من طلبة الهندسة في مدينة
فانكوفر الكندية عام 1983 أول روبوت
جراحي في العالم، وأطلقوا عليه اسم
أرثروبوت (Arthrobot)، واستخدم
حينذاك في رأب مفصل الورك الكامل
لإعداد عظم الفخذ للزرع بعد استئصال
رأس عظم الفخذ.

وفي عام 1985، استخدم روبوت يدعى

الجراح في الروبوت عن بُعد، من
أي مسافة محددة، في الزمن
الحقيقي. ثالثاً، يمكن للروبوتات
توفير المساعدة الجراحية عبر
نظام للتحكم المشترك، بمعنى
أن الجراح يتحكم في حركات
الروبوت، في حين يوفر الروبوت
تعزيزاً لحركات الجراح مثل تقليل
الاهتزاز أو الحركات التي قد ينتج
عنها بعض الأخطاء.



الشكل 2 (ب): الروبوت الجراحي أيسوب AESOP

شهدت أواخر التسعينيات
التجارب الأولى للجراحة
بمساعدة الروبوت
كما هي شائعة حالياً
وتمثلت أولها في أجهزة
روبوتية لحمل كاميرات
المناظير الجراحية

استُخدم الروبوت إندو أسيسست للمساعدة
على جراحة استئصال المرارة وجراحات
القولون والمستقيم.
أما بيمات PMAT، فهو نظام
آخر حامل للكاميرات، ويوفر ثلاث
درجات من الحرية ويتكون من حزام
من الألمنيوم الخفيف الوزن يعلق
بكاميرا المنظار على كتفي الجراح.
وقد استخدم هذا الجهاز بنجاح في
استئصال الزائدة الدودية واستئصال
أكياس المبيضين بالمنظار، وساعد على
تطور الأجهزة المثالية لحمل المناظير
الجراحية.

تطور النظم الحالية

ظهر النموذج الأول لنظام دافنشي da Vinci، الذي أطلق عليه اسم زيوس ZEUS في أواخر التسعينيات. كان هذا الروبوت الثلاثي الأذرع مجهزاً بمنظار داخلي مفعّل بالصوت ويرتكز على الروبوت أيسوب AESOP، وذراعين تعملان بمثابة تمديدات لذراعي الجراح، ومجهزتين لاستيعاب 28 أداة جراحية.

الأولى للجراحة بمساعدة الروبوت كما هي شائعة حالياً. وقد تمثلت أولها في أجهزة روبوتية لحمل كاميرات المناظير الجراحية. وأنشأ الدكتور يوليون وانغ Wang وزملاؤه، بفضل منحة من وكالة الفضاء الأمريكية (NASA)، نظام التنظير الآلي للتحديد الأمثل للمواقع أو أيسوب AESOP. واستخدم هذا النظام في البداية لإجراء استئصال المرارة بالمنظار، لكنه استُخدم لاحقاً في عمليات أكثر تعقيداً مثل استئصال الكظر واستكشاف الصدر (الشكل 2).

ومن أجهزة التحكم المماثلة في كاميرات المناظير، هناك إندو أسيسست EndoAssist، الذي تمت برمجته لمتابعة حركات الرأس البديهية للجراح. وقد



الشكل 2 (أ): الروبوت الجراحي أيسوب AESOP

النموذج الأول لنظام
دافنشي da Vinci
الجراحي - الذي أطلق
عليه اسم زيوس
ZEUS - ظهر في
أواخر التسعينيات



الشكل 3 : نظام الروبوت الجراحي زيوس

يتألف من وحدة تحكم، وعربة لنظام الرؤية، وعربة بجانب المريض (الشكل 4). يجلس الجراح في وحدة التحكم، التي عادة ما توجد بعيداً عن طاولة العمليات. تكون حركة يد الجراح وأطراف الأدوات الجراحية متزامنة وبديهية، بخلاف تنظير البطن التقليدي، حيث يجب على الجراح تحريك يده في الاتجاه المعاكس لحركة طرف الآلة بسبب تأثير نقطة الارتكاز. يستعيد النظام دافنشي التنسيق الصحيح بين اليد والعين، ويتبع الروبوت مدخلات الجراح تآزرياً، حيث تُنفذ الحركات باستخدام سبل التحكم المثبتة في أطراف الأصابع.



الشكل 4: عربة المريض مع الذراع الرابعة، نظام دافنشي الجراحي

يمكن التحكم في المجموعة الثانية من الأذرع عن بُعد من قبل الجراح الجالس على الحاسوب، مما يسمح بالحركات الدقيقة والمجهرية. في عام 1997، استُخدم الروبوت زيوس للمرة الأولى في استئصال المرارة بالمنظار. وفي عام 1999، استخدم زيوس بنجاح لإجراء «مفاغرة أنبوب فالوب» في كليفلاند والمساعدة على إجراء عملية المجازة القلبية في جامعة ولاية أوهايو.

لكن سرعان ما أوقف إنتاج نظام زيوس لصالح نظام دافنشي الجراحي، وهي منظومة جراحية أحدث وأكثر تطوراً من سابقتها (الشكل 3).

نظام دافنشي الجراحي

في عام 2000، أصدرت شركة إنتويتيف للنظم الجراحية Intuitive Surgical نظام دافنشي الجراحي للجسم بعد الحصول على موافقة إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA). يُعد نظام دافنشي الجراحي روبوتاً تفاعلياً متعدد الأذرع

تطبيقات نظام دافنشي

النظام في الجراحة العامة والجراحة القلبية، وجراحات القولون والمستقيم، والجهاز التناسلي للمرأة، وجراحات الرأس والرقبة، إضافة إلى العمليات الجراحية الصدرية والبولية.

نظام دافنشي الجراحي هو منظومة للجراحة بمساعدة الحاسوب، مصممة لتحسين الجراحة الطفيفة التوغل Minimally invasive surgery. وقد وافقت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية على استخدام

في نظام دافنشي يتبع الروبوت مدخلات الجراح تأزريا حيث تنفذ الحركات باستخدام سبل التحكم المثبتة بأطراف الأصابع

والحساس مع إعدادات بديهية لقياس الحركة والتحكم عن طريق الأصابع، مما يسمح بتعديل متناغم لنسب حركة اليد إلى الأداة (الشكل 5).

مساوئ نظام دافنشي

إن إجراء الجراحات بمساعدة الروبوت لا يخلو من تقييدات. وأحد العيوب الواضحة للأنظمة الحالية هو غياب ردود الفعل اللمسية للمشغل (اللمسيات haptics). وعلى الرغم من أن النظام يوفر تنقلاً بصرياً محسناً مع تصوير ثلاثي الأبعاد عالي الدقة، فإن الجراح يظل مضطراً للاعتماد على الإشارات البصرية فيما يتعلق بموضع الأدوات وسرعتها وتسارعها.

وإضافة إلى سعره الباهظ الذي يبلغ 1.5 مليون دولار تقريباً لكل روبوت، فإن ترقية النظام وصيانته هي تكاليف إضافية يجب مراعاتها أيضاً. وربما كان أحد أكبر التحديات التي ينطوي عليها تشغيل دافنشي هو التكلفة الفادحة للوقت والمال الضروريين للتدريب العملي المكثف اللازم لأتمتة التقنية الجراحية بأمان.

وعلى الرغم من أن اسم نظام دافنشي الجراحي يشير إلى كونه «روبوتاً»، فإن دافنشي هو في الواقع جهاز توجيه عن بُعد يعمل بمساعدة الحاسوب. ومع أن بإمكان دافنشي تقديم بعض التغذية الارجاعية للجراح، فإن الجهاز لا ينفذ المهام من تلقاء نفسه.

وعلى غرار الجراحة التنظيرية، فإن دافنشي يصنع شقوقاً صغيرة بواسطة أدوات طويلة، ويستخدم البطن كحاجز، ويحتاج إلى كاميرا للمساعدة البصرية داخل الجسم.

تحتوي أذرع دافنشي على مفاصل تشبه المعصم تضم العديد من أجهزة إندو أسيسست EndoWrist

التي تتمتع بمدى حركة أكبر بكثير من المعصم البشري. يسمح هذا التصميم بالتوجيه السريع

الشكل 5: الروبوت إندو أسيسست E-doWrist. تمفصل أداة اليد. تظهر اليد المقفلة نطاق الحركة، كما تظهر الأداة نطاق حركتها.



SPORT الجراحي (وهو اختصار: تقنية المنفذ الروبوتي المنفرد Single Port Orifice Robotic Technology) من قبل شركة تيتان الطبية. في كندا. يتكون النظام من منصة روبوتية ومحطة عمل تفاعلية تمكن الجراح من التحكم في الآلة. تستخدم النظم الحالية للجراحة الروبوتية غالباً في جراحات الجهاز التناسلي للمرأة والمسالك البولية.

لقد أحدثت التطورات التقنية ثورة في الطب. وعلى الرغم من أنه لم يتم بعد تحديد الإمكانيات الكاملة لتقنيات الجراحة الروبوتية، فقد حسنت هذه الأجهزة بالفعل من أداء المهام المرهقة جسدياً. في الجراحة، أثبتت الروبوتات فائدتها في مجموعة من المهام التي تراوح بين حمل الكاميرا بكل ثبات وعمق شق جراحي خالٍ من الارتعاش واستئصال الأنسجة المطلوبة بكل دقة. ومع ذلك، لا تزال الأنظمة الحالية تواجه العديد من التحديات؛ وقد يؤدي التطوير المستمر للأبحاث إلى التغلب على هذه المشاكل. والأهم من ذلك أن هناك ما يبرر إجراء مزيد من البحوث لتقييم تحليل التكلفة والفائدة الكاملة للجراحات الروبوتية. ■

وتشمل عيوب نظام دافنشي الجراحي أيضاً الإصابات المحتملة بسبب المضاعفات الجراحية، وأكثرها شيوعاً حروق الأنسجة بسبب أطراف الأدوات العالية الطاقة. ومع تواصل ازدهار شعبية الجراحة الروبوتية، يجب الأخذ بعين الاعتبار أن بعض المضاعفات الجراحية ستحدث لا محالة.

الروبوتات الجراحية المستقبلية

مع التطور السريع للتكنولوجيا، تطور نظام دافنشي كثيراً منذ حصوله على موافقة إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) ونسخته الأولى في عام 2000، بما في ذلك النظام الأصلي. هناك الآن أربعة نماذج في عائلة نظام دافنشي الجراحي (الشكل 6). في عام 2006، أنتجت شركة إنتويتيف الجراحية الخلف الأول، 'da Vinci S'، تلتها النسخة Si في عام 2009، ونظام الموقع الأحادي في عام 2010. تم تعزيز النسخة da Vinci S HD بشاشة عرض عالية الدقة، ودمج المعلومات الحيوية الخاصة بالمريض (مثل الصور الشعاعية المتراكبة لتسهيل الجراحة)، فيما يُعرف بالنسخة تايل برو TilePro.

تتميز السلسلة Si بواجهة أكثر انسيابية وبقدرة على استخدام أدوات الموقع الواحد. يقوم نظام الموقع الواحد بعمل شق جراحي بشكل ثقب المفتاح عبر السرة، والذي يُستخدم كمدخل واحد للعملية الجراحية، مما يؤدي إلى الحد الأدنى من الندوب.

هناك نظام روبوتي جديد قيد التطوير حالياً، هو نظام سيورت



الشكل 6: تطور نظام دافنشي الجراحي: أعلى، نظام دافنشي الجراحي الكامل؛ وسط، نظام da VinciS الكامل؛ أسفل، نظام da VinciSi HD الجراحي الكامل - وحدة التحكم المزدوجة.

نهاية ««« ملف العدد



الجراحة على مدار التاريخ

يتحفنا العلم كل يوم بمستجدات جديدة في علم الجراحة تسهم في تحسين حياة المرضى، والتخفيف من حدة المضاعفات الناتجة من العمليات الجراحية، ومن مدة مكوثهم في المستشفيات، كما تساعد الجراحين في الوقت نفسه على إجراء الكثير من العمليات المعقدة بمزيد من الدقة، وبمرونة وتحكم أكبر مما هو متعارف عليه في العمليات التي تتم باستخدام تقنيات تقليدية.

ولعل من أهم التطورات الحاصلة في هذا المجال الجراحة باستخدام الروبوتات التي تسمح للجراحين برؤية موقع العمليات بشكل أفضل، مقارنة بالتقنيات التقليدية الأخرى، وإجراء عمليات دقيقة ومعقدة ربما تكون صعبة أو مستحيلة باستخدام طرق أخرى.





نمذجياتُ الشأن المائي

إدراك جديد لأهمية المياه الخضراء واستخداماتها



رجب سعد السيد *

والاستفادة من المزايا الكثيرة التي توفرها لهم في فهم حركة المحيطات والأنهار، ومقاربات الشأن المائي. ولعل من أشهر علماء المياه الذين أفادوا من النمذجة الدكتور آريين هويكسترا، الباحث في جامعة تفينتي

بعد أن أتاحت النمذجة modelling آفاقاً واعدة للعلماء في جميع المجالات، ومنحتهم فرصاً متميزة للغوص في أعماق عدد من الميادين التي كانت عصية على الفهم والإدراك، لجأ علماء المياه إلى الاستعانة بهذه التقنية الواعدة،

توصل الباحثون عبر النمذجات إلى أن حجم المياه الخضراء المستخدمة عالمياً يبلغ 7500 كم³ في السنة

بالرغم من ضرورتها الحيوية لتسيير الحياة في العالم وإنتاج أقواتنا. ومشكلتها هي أنه لا يضخها أحد، أو يسوقها، أو ينقلها من مكان إلى آخر، مما جعلها تستقر في الأذهان كسلعة عامة، أو على نحو أسوأ يتم تجاهلها كلياً. فإن كان قد تسنى للاقتصاديين أن يغيضوا الطرف عن أحد العوامل الحاسمة بالنسبة للحياة البشرية والأمن القومي، لا شيء إلا لعجزهم عن طريقة لإصاق بطاقة سعر عليه، فلعل ذلك يدعو إلى التأكيد على بعض ما نحتفظ به لهم من أحكام مسبقة وفيرة، متصلة بحكمتهم!

وفي عام 2000 جاءت نمذجات آريين لتكون أول من يأخذ المياه الخضراء في الاعتبار، ويتوصل إلى شيء أقرب ما يكون إلى الصورة الدقيقة لاستخدامنا الطبيعي للمياه عالمياً، حيث حددت حساباتها لحجمها بـ 7500 كم³ في السنة، وهو رقم ضخم جداً يصعب معه معرفة ماذا نفعل به!

وعندما يتجاوز حجم الشيء حداً معيناً، نصابُ بما يمكن اعتباره نوعاً من العمى التطوري، فنحن لم يكن يهمننا في الأساس أن نرى الغابات، وإنما أشجارها. كما أننا مخلوقات صغيرة الحجم، بطيئة الحركة، نعيش على سطح الكوكب الحيتان الزرق، والفيلة الأفريقية، وجبالاً شاهقة الارتفاع، ناهيك عن أنهار عملاقة.

خيارات الأنهار

لنلق نظرة على نهر الأمازون، المعروف لدى معظمنا بأنه أكبر أنهار العالم، وتقدر تدفقات مياهه بثمانية آلاف كيلومتر مكعب في السنة، أي إننا نستخدم أمازوناً في السنة الواحدة، تقريباً. وليكن واضحاً أن الأمازون ليس مجرد أكبر نهر بالعالم، وإنما هو الأكبر بفارق كبير؛ فهو أكبر بمقدار خمس مرات، من حيث حجم تدفقاته، من أقرب منافسيه،

المياه الزرقاء والخضراء

على مدار سنوات طويلة عكف آريين وفريقه على النظر في مستويات استهلاك المياه، والتجارة، في 140 بلداً، مركزاً على الدول الصناعية ودول مجموعة البريكس (البرازيل-روسيا-الهند-الصين-جنوب أفريقيا)، ونحو ثلثي الدول النامية. وكان الفريق قد بدأ عمله في بداية هذا العقد، فاستقى أرقامه من فترة نهاية القرن الماضي، ووضعها في تساوق مع رقم تقريبي لتعداد سكان العالم، هو ستة بلايين نسمة. ومن بين أكبر ما استحدثه في عمله استعانتُه بقواعد بيانات الإنتاج والتجارة للإحاطة بالمياه الخضراء، فضلاً عن الزرقاء.

والمياه الزرقاء هي ما تراه أعيننا من مياه عذبة تجري على سطح كرتنا الأرضية، من أنهار وأمطار ومياه الخزانات الجوفية؛ أما الخضراء فهي تلك المتخللة لحبيبات التربة، وتستبعد في معظم الأحيان من الدراسات، لكونها غير مرئية من وجهة النظر الاقتصادية،



الدكتور آريين هويكسترا،

بهولندا، الذي يقود فريقاً من المشتغلين بالنمذجة التي كان لها إسهامها الفائق الأهمية في تعاطي المعنيين بعلم السوائل (الهيدروليك) ومختلف المقاربات المعنية بالمياه.



نهر الأمازون

المياه الخضراء هي التي تتخلل حبيبات التربة وتستبعد في معظم الأحيان من الدراسات لكونها غير مرئية من وجهة النظر الاقتصادية رغم ضرورتها لتسيير الحياة في العالم وإنتاج أقاتنا

على امتداد حوض النهر؛ فذلك ما كان عليه حال الإنسان من تراجع عن الإقامة بجانب الأنهار العملاقة في العالم، مع قليل من الاستثناءات، سواء في العصور القديمة أو حالياً. لقد كان ميلنا الغريزي على الدوام في اتجاه الأنهار التي يقل حجم تدفقات مياهها عن حد 100 كم³ بالسنة. واجتذبت هذه (الأسماك الصغيرة) مستوطنات البشر، ودعمت الجانب الأكبر من أعظم المدن التي عرفها تاريخ البشرية.

نهر الدانوب

لننتقل إلى أوروبا حيث الدانوب هو أضخم أنهارها. إنه نهرٌ جميل مهيب غني بتاريخه، غير أن ذلك لا يغني عن حقيقة أنه في فريق الصغار على الصعيد العالمي، فمن السهولة بمكان أن يتلاشى في الأمازون الذي يكبره بنحو 33 ضعفاً. وعلى أي حال، فإن حوض الدانوب ليس الأكثر ازدحاماً بالسكان في أوروبا، فالثابت في التاريخ أن التجمعات السكانية الأكبر كانت تجتذبها تلك الأنهار التي تعتبر قليلة التدفق السنوي لكن يُعَوَّل عليها، مثل الراين واللوار والرون، ولا يزيد تدفق كل منها عن 6 كم³ بالسنة، أو أنها كانت تتجه إلى الأنهار الصغيرة مثل السين، أو الصغيرة جداً، مثل التايمز، بتدفقها الذي لا يتجاوز كيلومتريين مكعبين في السنة.

نهر الكونغو في أفريقيا، ورفيقه الأمريكي الجنوبي نهر أورينوكو، وبمقدار ثمانين مرات من أحجام تدفقات نهر الغانج الهندي، ونهر يانغتسي في الصين، وبمقدار عشر مرات من عجوز الجنوب: نهر الميسيسيبي. أما نهر النيل، فتشير إليه معظم التقديرات على أنه أطول أنهار العالم، لكنه يقل عن الأمازون من حيث حجم تدفقات المياه فيه، إذ لا يتعدى حجم تدفقاته مئة كيلومتر مكعب في السنة.

ومما يثير الاهتمام أن نظرة

سريعة إلى تدفقات المياه

تخبرنا بأمر آخر عن

علاقة الإنسان بالمياه

العذبة التي لا ينال

الزمن من أهميتها؛

فنحن البشر لا نميل

إلى أي شيء ضخم

جداً؛ ومن المعروف

أنه لا يوجد جسر واحد

على امتداد نهر الأمازون؛ ولا

يعتقدن أحد أن سبب ذلك لصعوبة

في إقامة الجسور هناك، مع الاعتراف بأن

مهمة إقامة جسر ستكتنفها صعوبة مؤكدة

في كثير من المناطق؛ لكن السبب يتمثل في

انتفاء الحاجة لجسور على الأمازون، وذلك

لعدم وجود مراكز حضرية رئيسية حقيقية



النمذجات تتيج التعرف على شبكة مصدري المياه الافتراضية ومستورديها وكيفية اتكال الاقتصادات الوطنية على نظام التجارة العالمي لتضمن مياهاها وغذاءها

80%، يستخدم في زراعة المحاصيل وتربية الماشية من أجل الغذاء، ولإنتاج ألياف مثل القطن. ولا يستخدم للأغراض المنزلية، في كل أنحاء العالم، سوى المياه الزرقاء التي تمثل أيضاً معظم ما تستخدمه الصناعة؛ أما في الزراعة، فالمهيمن هو المياه الخضراء التي لا يُعرف لها قياس حتى الآن، وتُقدر بنحو 70% من المياه المستخدمة في هذا القطاع.

لقد فتحت لنا هذه النمذجات نافذة لنرى منها تدفقات المياه الافتراضية (أي المياه المدمجة في المحاصيل الزراعية والسلع المصنعة)، لنتعرف على شبكة مصدريها ومستورديها؛ والأهم من ذلك أنها توضح لنا كيفية اتكال الاقتصادات الوطنية على نظام التجارة العالمي لتضمن مياهاها وغذاءها.

وتأتي الدول الصناعية في مقدمة تجار المياه الافتراضية من حيث الأحجام النظرية، وهي تضع ثرواتها لتحريك هذه التجارة، ليتسنى لها التمويه على أي انعدام كامن للأمن المائي لديها. وتشارك دول البريكس في هذه التجارة، غير أن نظام التجارة الدولية لا يوفر خدماته للجميع، فدول الاقتصادات النامية لها مشاركة هامشية، حتى تلك التي تتمتع بينها بتعداد كبير للسكان، مثل بنغلاديش، تبذل جهداً كبيراً للمشاركة في تجارة السلع الغذائية. وتكشف الأرقام الخاصة بنصيب الفرد من تلك التجارة عن تباين مذهل على الصعيد العالمي، حيث تضع الدول الغنية ودول مجموعة البريكس أنفسها بين من يحققون الأمن الغذائي والمائي عن طريق التجارة، في حين تترك الدول الأفقر متخلفة في الوراء، كما هو الحال في مجالات أخرى كثيرة. ■

ولنتحول الآن لنطرح هذين الرقمين في ترانصف قوي: الأمازون بمعدل تدفقه السنوي البالغ نحو 8000 كم³، والتايمز بما له من كيلومترين مكعبين؛ واعقد هذين الرقمين في عقلك، تحت مظلة من رقم ثالث، هو استهلاكنا العالمي من المياه، البالغ 7500 كم³، في السنة.

ليس ذلك من قبيل ممارسة الرياء بإبراز ضخامة الأمازون، لكنه أمر ضروري لتفهم أن هذه الموارد المائية متجددة لأقصى حد، ومن الوارد أن تجف أنهار، حتى تلك التي تتمتع بقيمة اقتصادية كبيرة في آسيا والشرق الأوسط؛ في حين تلحق عمليات تحويل المجرى، والاستخدام غير الرشيد، أضراراً لا تبرا بأنهار المناطق شبه القاحلة، وها هي أنهار كولورادو والنيل والسند والنهر الأصفر يجتاحها الجفاف، والمستغرب أن الحصول على إحصائيات عن التدفقات في هذه الأنهار صعب جداً، ولأسباب غير معلومة عمدت الاتجاهات المختلفة في السياسات والاقتصاديات والجغرافيا إلى افتراض أهمية وقيمة أطوال الأنهار وأحجام لأحواض مياه، من دون بذل جهد ووقت كافيين لنشر معلومات عن تدفق النهر؛ وهذا هو عين التهور، فلا يوجد رقم آخر له قيمة تفيد على نحو أكبر في تفهم حجم المياه المتاحة لاقتصاد معين، إذ لا تزال هذه الأرقام طي الكتمان لدى علماء المياه.

استخدامات المياه الخضراء

توصلت حسابات آريين وفريقه إلى أن نحو 5% منها تذهب إلى الاستخدامات البلدية، و16% تأخذها الصناعة، والمتبقي، وهو يقارب

نهر الدانوب



الزعرور وفوائده الطبية

إبراهيم علي أبورمان *

عرفت الأمم التي كانت تزرع نبات الزعرور وتأكله أهمية ذلك النبات وفوائده الطبية والاجتماعية، فاستخدمته في علاج بعض الأمراض كالقلب والكلى، واضطرابات الجهاز الهضمي والبولي، وكذلك في مناسبات الزواج، والرغبة في الخصوبة. واعتُبر في القرون الوسطى رمزا للأمل والسعادة والخصوبة. ولعل أولى الإشارات القديمة إلى فائدة ذلك النبات ما ذكرته الكتب عن ملاحظة أحد رجال الدين في

عرفت الأمم التي كانت تزرع نبات الزعرور وتأكله أهمية ذلك النبات وفوائده الطبية والاجتماعية، فاستخدمته في علاج بعض الأمراض كالقلب والكلى، واضطرابات الجهاز الهضمي والبولي، وكذلك في مناسبات

شجرة الزعرور

الزعرور شجرة أو شجيرة يراوح ارتفاعها بين 2-7 أمتار، كثيرة التفرع وشائكة، خشب ساقها وفروعها أبيض محمر اللون، وقاس وثقيل، أوراقها بسيطة ومفصصة. تكون الزهرة بيضاء اللون عطرية، وتتكون من كأس على شكل جرس، ومن خمسة فصوص قصيرة، وخمس بتلات بيضاء اللون، ونادراً ما تكون وردية اللون. والثمرة حمراء برتقالية أو صفراء، شبه تفاحية الشكل، يراوح قطرها بين 1 و5 سم.



الزعرور

ضمن مكوناتها.

ويتمثل دور الزعرور في إمداد عضلات القلب بالدم الغني بالأكسجين، مما يمنع حدوث الذبحة الصدرية. كما أن له تأثيرات مهمة وإيجابية في تنظيم الدورة الدموية وتوسيع الأوعية الدموية، وخفض تأثيرات القلق. وتبين أن لعشبة الزعرور التأثير نفسه لدواء "Captopril" الذي يصفه الأطباء في حالات فشل عضلة القلب.

مستخلص الزعرور

هذا المستخلص شائع الاستخدام كعلاج عشبي، ويتم إنتاجه وتحضيره من مزيج الأوراق الجافة لأشجار الزعرور البري وأزهارها وثمارها. ويستخدم المستخلص في محاولات تحسين صحة القلب وخفض الكوليسترول ورفع مستوى مضادات الأكسدة في الجسم. وهناك أدلة علمية على أمان وفعالية استخدام المستخلص في تخفيف أعراض الأنواع المتوسطة من حالات فشل القلب، لكن يجب عدم تناوله كوسيلة علاجية إلا بعد استشارة الطبيب المختص؛ لأن له تفاعلات دوائية من حيث زيادة مفعول بعض الأدوية ومميعات الدم، نظراً لامتلاكه خصائص مشابهة لتأثير بعض الأدوية المستخدمة في علاج ضعف عضلة القلب.

إن الزعرور لا يعتبر بديلاً من أي دواء لأمراض القلب بل هو مساعد ومكمل له؛ فهو يساعد المرضى على تحسين نوعية الحياة التي يعيشونها، ولا يشفي من تلك الأمراض. ويجب أن يؤخذ بحذر مع مميّعات الدم، إذ يزيد من سيولته. ■

وفي القرن الماضي توسع استخدام أوراق الزعرور وأزهاره في معالجة أعراض ومضاعفات حالات ضعف عضلة القلب، وفي تخفيف حدة أعراض أمراض شرايين القلب، وتحديد ألم الذبحة الصدرية؛ لأن أمراض شرايين القلب تبدو بشكل رئيسي كآلام الذبحة الصدرية التي تنجم عن ضيق الشرايين، أو كحالة النوبة القلبية، أو ما يُعرف بين الناس بالجلطة القلبية، نتيجة الانسداد التام لتلك الشرايين وعدم وصول الدم إلى أجزاء من عضلة القلب. ويصف المعالجون التقليديون الزعرور غذاء للقلب بعد أن عرفوا فوائده من خلال الملاحظة والتجارب، وما أكدته البحث العلمي لمحتوى أوراقه وثماره وأزهاره من الفلافونويدات ومضادات الأكسدة الأخرى التي تزيد من تدفق الدم إلى عضلات القلب وتعيد الخفقان السوي إليه، مجددة فيه الحياة، وباعثة فيه القدرة على التحمل.

أبحاث حديثة

يستخدم الزعرور حالياً في علاج أمراض القلب والدورة الدموية، وخفض الكوليسترول وتوسيع الشرايين وتقوية عضلة القلب. وأظهرت أبحاث حديثة تلك الفوائد من خلال تجارب على مرضى مصابين بأمراض القلب، ومنها دراسة أجريت على 952 مصاباً بفشل عضلة القلب، لتوضيح دور الزعرور في علاجها، فأظهرت النتائج بعد سنتين انخفاض الأعراض المصاحبة للمرض، مثل صعوبة التنفس والخفقان والإرهاق، وذلك بعد تناول مكملات غذائية تحوي

القرن الأول الميلادي أن الأحصنة التي يملكها تستعيد نشاطها بعد أن ينال منها التعب، عقب تناولها ثمار الزعرور، مقارنة بحيوانات كانت تأكل نباتات أخرى.

الزمن... ذلك البعد الخفي

غير مفهومنا حول الزمن تعريف ذلك المفهوم، وقال ذلك صراحة في أبحاثه. ولا نعرف على وجه اليقين الكيفية التي بدأ بها الزمن، أو سبب ذلك ووقته؟ ويعتقد بعض العلماء أن لا وجود حقيقيا للزمن، وأنه من صنع العقل البشري. ولقد خاض

عرف الإنسان منذ القدم الفترات الزمنية مثل اليوم والعام من خلال دوران الأرض حول محورها ودورانها حول الشمس، واستخدمها لتسهيل أمور حياته. ومع ذلك فإننا لا نستطيع تعريف الزمن ولا يدرك معظمنا عمق مفهومه. لقد تحاشى أينشتاين الذي

د. فخري حسن *

افتراض نيوتن أن الزمن
يتكون من عدد كبير جدا
من اللحظات كما يتكون
الخط المستقيم من عدد
كبير جدا من النقاط

زمن نيوتن

درس البريطاني نيوتن في القرن السابع عشر مفهوم الزمن، واستخدم حينذاك مفهوم الزمن الخطي المطلق، وقارن بينه وبين الخط المستقيم. افترض نيوتن أن الزمن يتكون من عدد كبير جدا من اللحظات، كما يتكون الخط المستقيم من عدد كبير جدا من النقاط. ويتدفق الزمن flow of time حسب هذا المفهوم مثل تدفق مياه النهر بمعدل ثابت لا يتأثر ولا يعتمد على حالتنا من حيث السكون والحركة. لقد أثارت قضية تدفق الزمن بمعدل ثابت بعض المشكلات، فمن أين يتدفق الزمن وكيف يمكن أن نعرف معدل تدفقه؟ إن معرفة معدل تدفق الزمن تعني وجود زمن آخر عياري معروف يستخدم لحساب معدل تدفق الزمن العادي، وبالتأكيد فإن مثل هذا الزمن العياري غير موجود. سادت أفكار نيوتن في الزمن الخطي المطلق رغم هذه المشكلات مدة طويلة. وافترض الفلكي والفيزيائي الإنجليزي آرثر إدينجتون (1882 - 1944) في الربع الأول من القرن الماضي أن تدفق الزمن يعود لتغير الإنتروبي، وهي مقياس للفوضى والاضطراب في الكون، ونعرف حالياً أن العكس هو الصحيح؛ إذ إن مرور الزمن وتوسع الكون هو سبب زيادة الإنتروبي والفوضى في الكون. كان آينشتاين أول من غير مفهوم الزمن الخطي المطلق واستعاض عنه فيما يعرف الآن بالزمن النسبي. ومع ذلك فإنه لم يتمكن من التوصل إلى حقيقة تدفق الزمن في المعادلات ضمن نظرياته العلمية. لذلك فإن العالم الأمريكي براين غرين (Greene) أستاذ الفيزياء بجامعة كولومبيا يرى أننا نعتقد أن الزمن يتدفق، وهذا وهم illusion؛ فالزمن لا يتدفق لأن الفيزياء عجزت عن بيان وإثبات ذلك في معادلاتها.

زمن آينشتاين

أوضح آينشتاين في النظرية النسبية الخاصة (1905) أن الزمن نسبي وليس مطلقاً كما افترض نيوتن. ويعني الزمن النسبي أن طول الفترة الزمنية التي نقيسها يعتمد على حالة السكون والحركة. فإذا

الفلاسفة منذ القدم في هذه القضية الشائكة دون أن يتمكنوا من حلها، وبقيت القضية ماثرة جدل حتى اليوم. قد يختلف الأمر بالنسبة للفيزياء؛ إذ إن الأمور أكثر وضوحاً، لأن مفهوم الزمن فيها شهد تطوراً عبر القرون.

معادلات الفيزياء لا تعتمد بصورة أساسية على سهم الزمن ومن ثم يمكن تبديل المستقبل بالماضي دون تغيير جوهري في هذه المعادلات

راقبنا ساعة رائد فضاء يتحرك بسرعة كبيرة فإننا نلاحظ أن ساعته بطيئة الحركة مقارنة بساعتنا على الأرض. ولا ينتج ذلك بسبب خلل في الساعة وإنما بسبب بطء مرور الزمن في الصاروخ كما نقيسه أو نراه من الأرض؛ فساعة رائد الفضاء في الصاروخ تتحرك بالنسبة لنا أما ساعتنا فساكنة. وهكذا فإن الفترة الزمنية تتغير تبعاً لحالة الحركة وليست مطلقة كما افترض نيوتن. قد تمضي مدة طويلة على الأرض حسب ساعتنا، ويقابلها في الصاروخ فترة قصيرة تبعاً لسرعته التي يتحرك بها، إذ إن بطء مرور الزمن يزداد بزيادة سرعة الصاروخ. وإذا ساوت سرعة الصاروخ سرعة الضوء في الفراغ (وهي أكبر السرعات) فإن الزمن في الصاروخ - كما نقيسه نحن على الأرض - يتجمد أو يتوقف. وبالمثل فإن الزمن لن يتجمد إذ إن النظرية النسبية تظهر أن سرعة الصاروخ لا يمكن أن تساوي سرعة الضوء. استخدم البعض هذه الفكرة لبيان أن عمر التوأمين قد يتغير ويكون أحدهما أصغر من الآخر إذا سافر في رحلة بعيدة بواسطة صاروخ سريع جداً ثم عاد إلى الأرض. إن نسبة الزمن صعبة الإدراك؛ لأنها تحدث في السرعات العالية جداً والقريبة من سرعة الضوء التي تتحرك بها الجسيمات الأولية الصغيرة مثل الإلكترونات، ولا يمكن لأجسام من صنع الإنسان أن تتحرك بمثل هذه السرعة العالية. ويحاول البعض ربط نسبة الزمن بشعورنا ببطء مضي الزمن (في حالة الانتظار) وسرعة مروره في حالة المسرة. إن هذا الربط غير صحيح فالشعور النفسي بالزمن لا علاقة له بالزمن النسبي الذي نقيسه الساعة؛ إذ إن حركة الساعة لا تعتمد على الحالة النفسية. إن نسبة الزمن تعني ببساطة أن فترة زمنية (مثل الزمن بين حدثين معينين) كما نقيسها نحن على الأرض بواسطة ساعتنا تختلف عن تلك الفترة بين نفس الحدثين، كما نقيسها ساعة رائد الفضاء في الصاروخ المتحرك.

سهم الزمن النفسي

نعيش الحاضر وقد تركنا الماضي الذي نعرف خلف ظهورنا ونجهل المستقبل الذي ينتظرنا. وهكذا فإن لدينا شعوراً نفسياً بسهم للزمن ذي اتجاه واحد من الماضي إلى الحاضر، ومن ثم نحو المستقبل المجهول. إن حركتنا في الزمن مقيدة أو محكومة بهذا الاتجاه لسهم الزمن. يختلف ذلك عن حركتنا في المكان إذ إننا نتحرك يميناً أو يساراً أو نتحرك نحو الأعلى أو الأسفل بحرية دون قيود، ويمكن عكس اتجاه سهم الحركة في المكان بسهولة، ويمكن التوقف في المكان دون حركة ولا نستطيع التوقف في الزمان. يبدو أن هذا الخلاف بين التوقف والحركة في الزمان وفي المكان نابع من الفرق الجوهري بين بعد الزمان الخيالي وأبعاد المكان الحقيقية. إننا نعيش في كون رباعي الأبعاد، ثلاثة من هذه الأبعاد حقيقية للمكان تمثل الطول والعرض والارتفاع وبعد رابع خيالي للزمن. لقد مزجت النظرية النسبية هذه الأبعاد معا في نسيج واحد يعرف بالزمكان Spacetime.

لا تعتمد معادلات الفيزياء بصورة أساسية على سهم الزمن، ومن ثم يمكن تبديل المستقبل بالماضي دون تغيير جوهري في هذه المعادلات. إن تبديل الزمن في حالة حركة الأرض حول الشمس لا يغير من مدارها أو مقدار سرعتها، وإنما يعكس فقط اتجاه دورانها الذي لا يؤثر كثيراً على معادلات الفيزياء.

سهم الزمن الكوني

يمكن تحديد سهم آخر للزمن بدراسة بداية وتطور الكون. تقول نظرية الانفجار العظيم The Big Bang Theory إن الكون - وهو كل ما نعرف من مادة وطاقة وأشعاع وفضاء وزمن - كان محصوراً في حيز ضيق جداً بكثافة عالية. يطلق بعض الباحثين على هذا التركيب الغريب اسم البيضة الكونية The Cosmic Egg. حدث انفجار هائل (لسبب غير معروف) في هذه البيضة الكونية قبل نحو 13.75 بليون عام، وكانت بداية الزمن والمكان وبداية كل شيء آخر في

**أوضح آينشتاين في
النظرية النسبية الخاصة
أن الزمن نسبي وليس
مطلقاً وهذا يعني أن
طول الفترة الزمنية التي
نقيسها يعتمد على
حالة السكون والحركة**

الزجاجية حالة نظام في الحاضر، وستتحول في المستقبل لشظايا وهي حالة فوضى، ولا يمكن أن يحدث العكس فنرى الشظايا، وهي حالة فوضى، تتجمع وتتحول إلى كأس. وإذا صهرنا الشظايا وحولناها إلى كأس فإن ذلك يزيد أيضاً حالات الفوضى في الكون بسبب استخدامنا لطاقة حرارية كبيرة عند صهر الشظايا. يعتقد العلماء أن البيضة الكونية ذات الكثافة العالية كانت في حالة من النظام التام الخالي من الفوضى، ومع الانفجار العظيم بدأت حالات الفوضى بالازدياد بمرور الزمن وتطور الكون. فالأشياء تتكسر والخلايا تهرم والأشجار والأزهار تذبل وتموت ولا يمكن أن يحدث العكس. وهذا سهم آخر للزمن يتجه ويؤشر في اتجاه واحد نحو زيادة فوضى الطاقة الحرارية في الكون. إن هذا السهم الحراري للزمن غير مرغوب فيه لأنه يؤكد أن الأمور ستزداد سوءاً بمرور الأيام، فالشباب لن يعود يوماً كما يقول المثل ويريد كبار السن. ■

الكون. تكونت السدم والنجوم والكواكب وبقية الأجرام السماوية بعد الانفجار وتحركت بسبب الانفجار مبتعدة عن بعضها بعضاً، وما زالت كذلك حتى الآن. إن الكون الذي نعيش فيه يتضخم أو يتوسع بمرور الزمن. وهكذا فإن هذا السهم الكوني للزمن يؤشر باتجاه واحد نحو توسع وزيادة حجم الكون. وقد ساد اعتقاد في الماضي أن الكون قد يدخل طورا معاكسا ويتقلص حجمه (إذا كانت كثافة الكون كبيرة نسبياً)، ومن ثم فإن اتجاه السهم قد ينعكس. وبينت دراسات حديثة بعد تحليل إشعاع ولعان مستعرات أعظمية (سوبرنوفا) بعيدة جداً وأخرى قريبة باستخدام تلسكوبات أرضية وفضاءية متطورة أن الكون لن يصل أو يتحول إلى هذا الطور، وسيستمر في التمدد والاتساع، ومن ثم فإن اتجاه السهم الكوني للزمن لن ينعكس. وقد حصل ثلاثة من علماء الفلك هم رايس (A. Riess) وشميدت (B. Schmidt) وبييرلنتر (S. Perlmutter) على جائزة نوبل في الفيزياء لعام 2011 تقديراً لبحثهم الذي بين هذه الحقيقة الكونية المهمة.

سهم الزمن الحراري

عند لمس جسم ساخن فإن بعضاً من حرارته أو طاقته الحرارية ينتقل إلى أجسامنا ونشعر بذلك. أما إذا لمسنا جسماً بارداً فإن الطاقة الحرارية تنتقل من أجسامنا إلى الجسم البارد ونشعر أيضاً بذلك. إن هذا اتجاه آخر لسهم الزمن حيث تنتقل الطاقة الحرارية من الأجسام الساخنة إلى الأجسام الباردة ولا يمكن أن يحدث العكس. لقد درس الفيزيائي

النمساوي بولتزمان هذه القضية بالتفصيل في نهاية القرن التاسع عشر، وتوصل إلى قانون مهم في الديناميكا الحرارية يقول إن الفوضى disorder التي ترتبط بالطاقة الحرارية تزداد في الكون بمرور الزمن. تقاس الفوضى في العلم بالإنتروبي التي تعتمد بصورة أساسية على الطاقة الحرارية. فالكأس



تمويل التنمية المستدامة في البلدان العربية

د. عبدالله بدران *

في تقريره السنوي الجديد يتطرق (المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)) إلى إشكالية تمويل التنمية المستدامة في الوطن العربي والأخطار التي تتهدد ذلك التمويل، مشفوعاً بأرقام وإحصائيات تظهر المبالغ بأرقام وإحصائيات تظهر المبالغ

الكبيرة التي تحتاج إليها الدول العربية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، والأخطار التي سببتها الصراعات والكوارث والأزمات التي شهدتها تلك الدول، والمتطلبات الضرورية لتجاوز تداعياتها وآثارها.

التقرير يعالج متطلبات التمويل للانتقال إلى النمو المستدام وتنفيذ أهداف التنمية المستدامة الخاصة للأمم المتحدة في سياق خطة عام 2030

ووفق التقرير فإن مصادر التمويل العامة والخاصة في المنطقة العربية تسهد انحساراً، وهي ليست على مستوى التريليونات اللازمة لتنفيذ أهداف التنمية المستدامة. ومن العقبات الرئيسية التي تحول دون تمويل التنمية المستدامة أن المنطقة العربية مصدر صاف لرأس المال. ففي مقابل كل دولار يدخل المنطقة من طريق تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر، يعاد استثمار نحو 1.8 دولار فعلاً في الخارج، إما بواسطة تدفقات الاستثمار المباشر إلى الخارج، وإما عن طريق تحويل الأرباح التي يحققها المستثمرون الأجانب. وفي الوقت نفسه، تظل المنطقة مفرضة للمصارف الأجنبية، إذ كانت ودائع العملاء العرب لدى المصارف الدولية الرئيسية أعلى باستمرار من القروض المقابلة للعملاء العرب من هذه المصارف. وبين عامي 2011 و2016، أعادت المنطقة في المتوسط 2.8 دولارين إلى مناطق أخرى، في مقابل كل دولار تم تحويله إلى المنطقة العربية.

ومن ثم فإن التريليونات اللازمة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في الدول العربية تحتاج إلى تعبئة جميع مصادر التمويل. ويأتي إصلاح السياسات المالية في رأس التدابير المطلوبة، وهذا يتضمن إصلاح النظام الضريبي وإعطاء حوافز وتسهيلات لتشجيع استخدام الموارد بكفاءة وتوزيع الثروة على نحو عادل.

التمويل من القطاع الخاص

يركز عدد من فصول التقرير على آليات تمويل التنمية المستدامة، ودور القطاعين العام والخاص في ذلك، مع الجهود التي يجب على حكومات الدول العربية بذلها بهذا الصدد، ولاسيما التشريعات الاقتصادية والمالية المتلائمة مع الثورات الحاصلة في مجالات عدة. ويسلط الضوء على مجموعة متزايدة من حلول التمويل المثيرة للاهتمام في السوق، من السندات

وتحت عنوان (تمويل التنمية المستدامة في البلدان العربية) أطلق المنتدى في مؤتمره السنوي ببيروت منتصف نوفمبر الماضي تقريره الجديد الذي يعالج فيه متطلبات التمويل للانتقال إلى النمو المستدام، وتنفيذ أهداف التنمية المستدامة الخاصة للأمم المتحدة في سياق خطة عام 2030، وتحليل البيانات من مختلف القطاعات حول تمويل التنمية المستدامة في الدول العربية، وتحديد العراقيل والصعوبات في هذا المجال، ودعم الإجراءات والتدابير اللازمة لسد الفجوات في السياسات الحكومية الحالية، وتعزيز الوعي العام.

وهذا التقرير يعد الحادي عشر من سلسلة تقارير المنتدى السنوية التي يعدها نخبة من الأكاديميين والخبراء المتخصصين في البيئة، ويسلط كل منها الضوء على قضية معينة متناولاً إياها من أهم زواياها، لتكون تلك التقارير بمنزلة مراجع متميزة يستفيد منها صناع القرار في الدول العربية لوضع السياسات المستقبلية المناسبة ومعالجة المشكلات البيئية المستفحلة.

فجوة تمويلية

أظهر التقرير الذي تكون من عدد من الفصول كتبها متخصصون من الوطن العربي وخارجه أن الدول العربية تحتاج إلى أكثر من 230 بليون دولار أمريكي سنوياً لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وأن الفجوة التمويلية في تلك الدول التي تعاني العجز قُدرت بأكثر من 100 بليون دولار سنوياً، مع مجموع تراكمي مقداره 1.5 تريليون دولار حتى سنة 2030. وتوقع أن ترتفع الكلفة أكثر، نظراً إلى آثار عدم الاستقرار على تنفيذ أهداف التنمية المستدامة، إذ تشير التقديرات إلى أن الخسائر في النشاط الاقتصادي بسبب الحروب والصراعات التي شهدتها المنطقة منذ عام 2011 تجاوزت 900 بليون دولار.



يحلل التقرير البيانات حول تمويل التنمية المستدامة في الدول العربية وتحديات العراقيل والصعوبات في هذا المجال

الخضراء إلى أدوات التمويل المختلطة. وينبّه إلى التحديات التي تواجه العديد من الدول العربية ومنها التدفقات المالية غير المشروعة وغسل الأموال وسرقة الأموال العامة وهدرها، مبيناً أن عوائد مكافحة الفساد في الدول العربية ربما تبلغ 100 مليار دولار سنوياً، وهو ما يكفي لسد معظم الضجوة المالية في الاستثمارات اللازمة لتنفيذ أهداف التنمية المستدامة.

تستحق في 2022. ومن الحلول المناسبة للتمويل أيضاً الاستفادة من إمكانات التمويل الإسلامي من خلال الصكوك لتمويل البنية التحتية، ومشروعات الطاقة النظيفة والمتجددة وتغير المناخ، إضافة إلى تصميم المنتجات المالية التي تناسب المغتربين والتي يمكنها تسخير التحويلات في مزيد من الاستثمار الإنمائي.

ويشير التقرير إلى أهمية اعتماد سياسات متكاملة للتنمية المستدامة، واعتبار ذلك أمراً ضرورياً لاستقطاب التمويل الكافي للنشاطات الكفيلة بتحقيق أهدافها، مع دعم ذلك بمجموعة من التدابير التنظيمية والقائمة على «اقتصاد السوق» لضمان كون السياسات والخطط والبرامج المقترحة عادلة اقتصادياً واجتماعياً ومقبولة بيئياً.

الأخطار البيئية والاستقرار المالي

يتناول التقرير التحديات والأخطار البيئية والمناخية نظراً إلى انعكاساتها على الاستقرار المالي. ويرى أن التحوّل نحو مصادر بديلة للطاقة غير الوقود الأحفوري في المستقبل سيشكل نهاية لبعض أنواع الاستثمارات ويؤثر على تقويم العديد من الأصول. لكن أخطار الامتناع

السندات الخضراء

يذكر التقرير أنه على الصعيد العالمي، حصلت زيادة سنوية مقدارها 14 ضعفاً في إصدار السندات الخضراء، من 11 بليون دولار عام 2013 إلى أكثر من 155 بليون دولار عام 2017. لكنها على الرغم من نموها السريع لا تزال بعيدة عن المساهمة الحاسمة في تمويل كلفة التنمية المستدامة، وبعيدة جداً عن سوق السندات العالمية المقدر بنحو 100 تريليون دولار. وقال إنه في عام 2013 أصدر بنك التنمية الأفريقي سندات صديقة للبيئة استخدمت عوائدها جزئياً لتمويل مشروعات في تونس ومصر. وفي عام 2017، أطلق بنك أبوظبي الوطني أول إصدار لسندات صديقة للبيئة في المنطقة العربية بقيمة 587 مليون دولار

**الدول العربية بحاجة أكثر
من 230 بليون دولار
سنوياً لتحقيق أهداف
التنمية المستدامة
في حين تبلغ الفجوة
التمويلية ببعض دولها
100 بليون دولار سنوياً**

وتحقيق نمو طويل الأمد. أما الدول ذات الدخل المتوسط، فلا بد لها من تعديل الأنظمة الضريبية بحيث ترتفع نسبة الدخل من الضرائب مقارنة بالنواتج المحلي الإجمالي، مع تأمين العدالة وفق شرائح الدخل والثروة. وتنفيذ إصلاحات مالية لتشجيع الاستثمارات ذات البعد الاجتماعي، إلى جانب التدابير المالية القادرة على دعم تنوع الاقتصاد وإدارة الديون والاستقرار البعيد المدى في النمو وتحصيل الواردات.

ويركز التقرير على ضرورة استقطاب التمويل من القطاع الخاص للإسهام في مشروعات التنمية المستدامة، ولا سيما تشجيع استثمار المدخّرات، وجذب الاستثمارات الخارجية المباشرة عن طريق سياسات وحوافز تمنح الثقة للمستثمرين، وتطوير آليات تشجع التمويل المختلط، مثل المشاركات بين القطاعين الخاص والعام، واستخدام القروض من المؤسسات المانحة وصناديق التنمية كضمانات للحصول على قروض إضافية من القطاع الخاص. ويدعو إلى العمل على عكس الاتجاه الراهن في تدمير الموارد الطبيعية، واعتماد سياسات توقف الهدر وتخفف

عن التحوّل الاقتصادي لمواكبة المتغيرات تبقى أكبر بكثير على الاستقرار المالي. ويشير إلى برامج طموحة لتنوع الاقتصاد بدأت في الدول العربية النفطية، تواكبها استثمارات ضخمة في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.

ويركز على أهمية تطوير فرص إضافية للتمويل الأخضر بما يسمح بإتاحة الموارد المالية للمشروعات الخضراء وتقويم الأصول، وتحليل أوضاع السوق والمخاطر، وتطوير منتجات مالية جديدة يمكن تقديمها على أسس قابلة للمقارنة بمنتجات أخرى. ويدعو الهيئات التنظيمية والرقابية إلى العمل مع المصارف لاعتماد أفضل الممارسات في إدارة المسائل المرتبطة بالبيئة. كما يدعو المؤسسات العامة، المحلية والدولية، إلى المشاركة في تحمل أخطار بعض أنواع التمويل مع المصارف التجارية ومصادر التمويل من القطاع الخاص. فبعض هذه المشروعات ضروري لتحقيق أهداف التنمية، لكن فوائده تظهر على المدى الطويل، في حين ربما لا تكون ذات جدوى تجارية بحثة وفق الممارسات السائدة.

استراتيجيات ملائمة

لتجاوز الصعوبات التي تواجهها الدول العربية فيما يتعلق بتمويل التنمية المستدامة يدعو التقرير تلك الدول إلى تهيئة الاستراتيجيات وخطط العمل الملائمة لتحقيق أجندة التنمية المستدامة لسنة 2030 ومواجهة تحديات التغير المناخي. وهذا يستدعي تحديد الأولويات، وتقدير التكاليف المتوقعة، وتحديد مصادر التمويل الممكنة في المدى القريب والمتوسط والبعيد.

ويوصي التقرير الدول العربية المنتجة للنفط بضرورة تنوع الاقتصاد نحو قطاعات منتجة غير بترولية وإعادة النظر في أنظمة دعم الأسعار، باعتبارهما أمرين ضروريين لمواجهة آثار تقلبات الأسعار على الدخل



البصمة
البيئية، بما
يضمن الاستثمار
في تأمين خدمات الموارد
الطبيعية المطلوبة للأجيال
المقبلة وكفي لتحقيق حاجات
التنمية المستدامة. ■

أجهزة محاكاة حركات الأجرام السماوية وإسهامات العرب والمسلمين بتطويرها

د. سائر بصمه جي *

لطالما كان الإنسان الراصد للسماء يشعر أنه داخل كرة كونية كبيرة تتسع للنجوم والكواكب والمجرات، وكان يحدوه الفضول لمعرفة ماذا لو كان هو أكبر منها وهي أصغر منه، عندها سيراقب آلية عملها ويفهم كيفية سيرها. وقاده هذا التفكير إلى صنع نماذج تحاكي الكون وما فيه، مرتكزةً على أسس فلسفته ونظريته للكون. بعدها تحولت الفكرة إلى أداة تعليمية مدهشة تضاهي بروعتها جمال السماوات نفسه. والنماذج الأولى لمحاكاة الكون والنجوم والكواكب كانت ساكنة، لا تحوي بداخلها أي جزء ميكانيكي يساعد على الحركة

لطالما كان الإنسان الراصد للسماء يشعر أنه داخل كرة كونية كبيرة تتسع للنجوم والكواكب والمجرات، وكان يحدوه الفضول لمعرفة ماذا لو كان هو أكبر منها وهي أصغر منه، عندها سيراقب آلية عملها ويفهم كيفية سيرها. وقاده هذا التفكير إلى صنع نماذج تحاكي الكون

تميز البيروني في صناعة الآلات المحاكية لحركة الأجرام السماوية التي تدمج بين الإسطرلاب والحركة

على الإسطرلاب، حيث تم محاكاة وجود الكواكب الثابتة على وجه الإسطرلاب. إلا أن بعض العلماء المسلمين حاولوا إضفاء المزيد من الحيوية والحركة على تمثيل الأجرام السماوية، خصوصاً الشمس والقمر. ومنهم البيروني الذي صنع إسطرلاب (حق القمر) الذي يمكن استخدامه في أمور عدة منها قياس ارتفاع النجوم الثابتة، وقياس الوقت، وعرض أطوار القمر في كل يوم من أيام الشهر. وما كان ذلك لينجح لولا استخدامه للمسننات والاستفادة من قدراتها بوصفها إحدى الآلات الميكانيكية البسيطة.

كان البيروني كاسياً لقصب السبق في صناعة هذه الآلات المحاكية لحركة الأجرام السماوية التي تدمج بين الإسطرلاب والحركة؛ إلا أنه في عام 1983م، عرض متحف العلوم في لندن بقايا لألة بيزنطية مزودة بمسننات من أجل التقويم، تعود للفترة الواقعة بين (150-100 ق.م) وسميت آلة أنتيكثيريا Antikythera، نسبةً إلى الجزيرة التي عثر عليها بقربها.

وقد اعتبرها الكثير من المؤرخين من أوائل أجهزة محاكاة حركة الأجرام السماوية المبرمجة. إن آلة البيروني موجزة ومختصرة عن آلة أنتيكثيريا، وما نعتقده هو أن البيروني نفذ آله من دون أن يكون على علم بوجود تلك الآلة اليونانية المعقدة.

ساعة الجزري

بعد نحو 100 سنة من تصميم البيروني، وضع المهندس أبو العز إسماعيل الجزري

والنماذج الأولى لمحاكاة الكون والنجوم والكواكب كانت ساكنة، لا تحوي بداخلها أي جزء ميكانيكي يساعد على الحركة أو يدل على وجود جرم ما يتحرك حول آخر. وخير مثال على ذلك نماذج الكرات السماوية النحاسية التي ترسمها عليها خطوط الطول والعرض السماوية والكوكبات النجمية والنجوم اللامعة في كل كوكبة، إضافة إلى دائرة الأبراج والكوكبات المتعلقة بها.

ومع تطور علوم الفيزياء والرياضيات والهندسة الميكانيكية، أصبح بالإمكان التقدم خطوة نحو تحريك الأجرام ومشاهدة الآلية الكونية وهي تعمل. حيث ظهرت «المسننات» كعناصر ميكانيكية تساعد على تسريع أو تبطيء أي جسم يدور حول آخر، إضافة إلى قدرتها على نقل الحركة من جسم إلى آخر. وتُعرف هذه الأجهزة حالياً باسم (المبيان Orrery) نسبة إلى أول نموذج متطور منها في القرن الثامن عشر على يد جورج غراهام (توفي 1751م).

جهود العرب والمسلمين

لا توجد أي وثيقة تثبت انتقال أو وصول النماذج اليونانية التي تتعلق بالفلك إلى العلماء العرب والمسلمين، باستثناء انتقال الإسطرلاب، وصنع إبراهيم الفزاري (توفي 777م) أول إسطرلاب عربي إسلامي نقلاً عن المصادر اليونانية. وقد تم إيجاد طريقة الإسقاط المستوي

أو يدل على وجود جرم ما يتحرك حول آخر. وخير مثال على ذلك نماذج الكرات السماوية النحاسية التي ترسم عليها خطوط الطول والعرض السماوية والكوكبات النجمية والنجوم اللامعة في كل كوكبة، إضافة إلى دائرة الأبراج والكوكبات المتعلقة بها.

إعادة تصميم وتنفيذ حديث لإسطرلاب (حق القمر) للبيروني، توضح كيفية تريبط أجزاء المسننات الداخلية بعضها مع بعض



تصميم الجزري لساعته الفلكية كما ورد في المخطوطة

ساعة الجزري الفلكية
تمثل تحفة فنية
رائعة تعكس مدى
التطور العلمي
والتقني الذي بلغه
المهندسون المسلمون

بنظرية الآلات الفلكية المستخدمة في تحديد مواقع الأجرام. وساعدت المعلومات التي تم التوصل إليها من خلال القياسات الفلكية على فهم تحركات المجموعة الشمسية ومجرتنا درب التبانة والأصل الفيزيائي لذلك. ويرتبط تاريخ علم القياسات الفلكية بتاريخ فهارس النجوم، الذي قدم للفلكيين نقاطا مرجعية للأجرام في السماء حتى يتمكنوا من تتبع تحركاتهم. وتطور علم القياس الفلكي عند العلماء العرب والمسلمين نظراً للحاجة الشديدة للوصول إلى أرصاد دقيقة، فاستخدمت وحدات قياس متنوعة، وتم مناقشة أحجام النجوم وأقطارها، وكذلك البحث في موضوع تنذبذ نجم القطب.

قياس المسافات بين النجوم

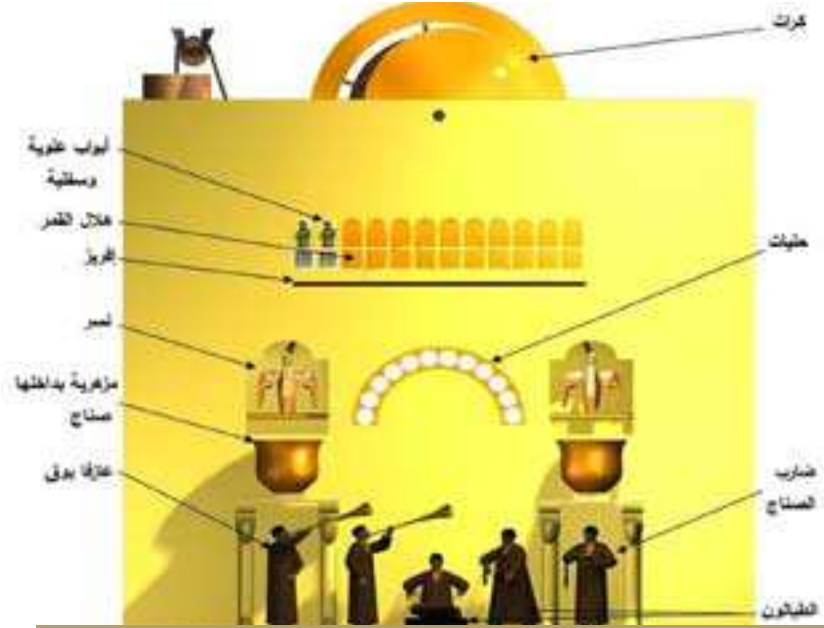
منذ القرن العاشر للميلاد، أشار الفلكي عبد الرحمن الصوفي (توفي 986م) إلى بعض القياسات في كتابه (صور الكواكب الثمانية والأربعين)، والتي لعلها تبدو تقريبا عامًا لقياس المسافات بين النجوم. واستخدم

(توفي بعد عام 1206م) في كتابه (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) تصميمًا لساعة يعرف منها كم مضى من الوقت سواء في الليل أو النهار. وأضاف إليها صوراً نجومية للأبراج الـ 12 وما هو موضع الشمس منها، وفي وسطها مراحل تطور أشكال القمر خلال الشهر، وفي أسفلها فرقة من العازفين تعزف بعد مرور ساعة من الزمن. وتمثل تلك الساعة تحفة فنية رائعة تعكس مدى التطور العلمي والتقني الذي بلغه المهندسون المسلمون. أما ولادة أول ساعة فلكية في أوروبا فكانت على يد جيوفاني دونادي (توفي 1388م) بين عامي 1364-1348م.

القياسات الفلكية

يعرّف علم القياسات الفلكية Astrometry بأنه فرع من علم الفلك يختص بدراسة القياسات بين مواقع وتحركات النجوم والأجسام السماوية الأخرى في الكرة السماوية. إضافة إلى ذلك فإنه يدرس العوامل التي تسبب تغيراً ظاهرياً في مواقع هذه الأجرام، كما يهتم

**تطور علم القياس
الفلكي عند العلماء
العرب والمسلمين
نظراً للحاجة الشديدة
للوصول إلى أرصاد
دقيقة فاستخدمت
وحدات قياس متنوعة**



إعادة تصميم لساعة الجذري مع وضع المسميات عليها

في السماء اسمها (عمل آلة لقياس
الكواكب الثابتة).



قياس أحجام النجوم وأقطارها

تطرق بعض العلماء مثل أحمد
بن كثير الفرغاني (توفي بعد
سنة 861م) إلى قياس أقطار
النجوم وأحجامها، واعتبر
كل النجوم تعادل بحجمها
107 مرات حجم الأرض (طبعاً إذا
اعتبرنا أن الأرض دائرة مرسومة على
سطح مستو) ثم ربط بين حجم النجم
وقدره. وحدد إخوان الصفا (القرن 10م)
في رسائلهم أحجام النجوم أو الكواكب
الثابتة وأقطارها (1022 نجماً) التي
كانت معروفة في عصرهم.

لقد قدمت الحضارة العربية الإسلامية
إسهامات مهمة في مجال الأجهزة التي
تحاكي حركات الأجرام السماوية سواء
لأغراض علمية أو تعليمية، كما كان
لها إسهامات مهمة في مجال القياس
الفلكي. ■

قياسات الإدريسي

أقدم تقدير لوحدة (قامة الإنسان)
نجدده عند الجغرافي والفلكي
الإدريسي (توفي 1166م) يعادل
حديثاً 197.30 سم أو 1.973 متر.
وتقابل القياسات السابقة بالوحدات
الدولية الحالية فهي:
الذراع: 59.4 سم.
عرض الإصبع: 1.85 سم.
الأصابع الأربعة: 8-10 سم.
القامة: 1.973 م.
الشبر: 20-21 سم.

الصوفي أيضاً وحدة هي (قامة الإنسان)
لقياس الأبعاد بين النجوم في أربعة مواضع
فقط هي: بين نجمي الفرقيدين في كوكبة
الدب الأكبر، وبين النجم العاشر والنجم
الذي على رأس كوكبة ذات الكرسي، وبين
النجم 21 والنجم 20 في كوكبة برشاوس،
وبين نجوم كوكبة المثلث.

و أشار المؤرخ فؤاد سزكين إلى وجود
رسالة عربية وحيدة مجهولة المؤلف
مخصصة لقياس مواضع الكواكب الثابتة

يحدد طول قامة الإنسان من
أخمص القدمين وحتى أعلى الرأس



داء الصداف

في الحيرة حول هذا المرض غير المعدي أن المريض ربما لا يعرف أنه مصاب به ، وأن الطبيب قد يعجز عن تشخيصه في أحيان غير قليلة !
وإذا قورن الصُّدَاف من حيث معدل

هناك أمراض يبتلى بها الإنسان ، ويحار الطب في معرفة سببها ، وحتى في علاجها ! من ذلك المرض الجلدي المسمى (الصداف) أو (الصُّدَف) والذي يسميه العامة (الصدفية). ومما يزيد

د . عبد الرحمن عبد اللطيف النمر *

نسبة الإصابة بالصداف مقارنة بباقي أمراض الجلد تبلغ نحو ٢٠٪ وتباين من مجتمع إلى آخر.



معنى ذلك أن الطبقة الخارجية من جلد الإنسان تتجدد بصورة دورية. وهذه الدورة تستغرق نحو 20 يوما في المتوسط. في داء الصدف، تنشط خلايا القاعدة في طبقة البشرة بصورة غير سوية، بحيث لا تستغرق الدورة الطبيعية لتجديد سطح الجلد أكثر من أربعة أو خمسة أيام! هذا النشاط غير السوي يؤدي إلى تراكم الخلايا القرنية على قمة سطح الجلد، بحيث تكون طبقة سميكة من القشور. على أن هذا النشاط غير السوي لخلايا القاعدة في طبقة البشرة لا يحدث في عموم الجلد، وإنما في مواضع منه. وقد تكون المواضع قليلة بحيث يكاد يكون المرض غير ملحوظ، كما قد تكون متناثرة في مناطق متفرقة على الجلد.

يصاحب النشاط غير السوي للخلايا الأم في داء الصدف، توسع الشعيرات الدموية في طبقة البشرة، الأمر الذي يؤدي إلى ظهور مواضع الإصابة بالقشور بلون أشد حمرة عن باقي الجلد. ومن الظواهر المصاحبة لتكون القشور وتوسع شعيرات الدم، تكون دمايل دقيقة في البشرة من تجمعات ميتة لنوع من خلايا الدم البيضاء. وهذه الظاهرة الأخيرة مميزة لداء الصدف، ويمكن الكشف عنها بفحص عينة من نسيج الجلد.

الوراثة:

والسائد في الأوساط الطبية الاعتقاد أن الوراثة تؤدي دورا رئيسيا في حدوث هذا الصدف، ومما يدل على ذلك أنه إذا

وطبيعي أن يثير هذا التباين عددا من الأسئلة، مثل: هل لذلك علاقة بالعوادات الغذائية؟ هل الطبيعة الجغرافية وراء ذلك التغير؟ هل يؤدي المناخ دورا في ذلك؟ هذه الأسئلة - وأشباهها - لا تزال بغير جواب. وهي تعطي فكرة مبدئية عن الحيرة التي يثيرها هذا المرض.

وصف المرض:

يتكون جلد الإنسان من طبقتين: داخلية (أو باطن الجلد) تسمى الأدمة، وخارجية تسمى البشرة. والطبقة الأخيرة تحوي خلايا تسمى الخلايا الأم أو خلايا القاعدة. وهذه الأخيرة في حالة انقسام مستمر. والخلايا الناتجة من الانقسام تتحرك نحو سطح الجلد، إلى أن تصل إلى قمته وتموت، وعندئذ تسمى خلايا قرنية. وعندما يندفع جيل جديد من الخلايا الناتجة عن انقسام خلايا القاعدة إلى السطح، فإنه يطرد الخلايا القرنية من الجيل السابق. وعادة تُفقد الخلايا القرنية الميتة على هيئة قشور دقيقة لا يلاحظها الإنسان.

الحدوث بباقي الأمراض، فإن نسبة الإصابة به تراوح بين 1 أو 3%، أما إذا قورن معدله بباقي أمراض الجلد، فإن نسبة الإصابة ترتفع إلى نحو 20%، وتباين من مجتمع إلى آخر.



**الوراثة تمهد للإصابة
بالصداف فإذا توفر
عامل آخر مثل اضطراب
الكيمياء أدى ذلك
إلى ظهور المرض**

هذه العوامل يتمُّ أحدها دور الآخر؟ لا توجد إجابة حاسمة شافية. ومما يزيد في الحيرة حول سبب الصداف أن المرض قد ينشأ في أعقاب صدمة عاطفية حادة، مثل موت عزيز أو فقد حبيب. وقد ينشأ عقب الشفاء من عدوى بكتيرية حادة. وقد ينشأ في موضع جرح قديم أو ندب متخلف عن عملية جراحية. على أي حال، يمكن الخروج من هذه الحيرة بالقول إن الوراثة تمهد للإصابة بالمرض، فإذا توفر عامل آخر مثل اضطراب الكيمياء، أو حدوث خلل في عمل جهاز المناعة، أو وقوع صدمة عاطفية شديدة، أو إصابة بكتيرية حادة، أدى ذلك إلى ظهور المرض.

أنماط المرض:

على الرغم من أن المرض واحد فإن الطريقة التي يظهر بها على الجلد، وكذا الأمكنة من الجسم التي يصيبها، مختلفة ومتعددة. بتعبير أبسط، فإن الصداف له أكثر من نمط واحد، وأهم أنماطه:

كان أحد الوالدين مصابا بداء الصداف، فإن أبنائه يتعرضون لاحتمال الإصابة بالداء بمقدار ثلاثة أضعاف ذرية غير المصاب بالمرض. وتشير دراسات حديثة إلى أن ثلاثة جينات على الكروموسوم السابع عشر قد تكون هي الحاملة لصفات المرض. كما تشير دراسات الكيمياء الحيوية إلى أن اضطراب تمثيل أحد الأحماض الدهنية الأساسية في الجلد هو المسؤول عن جذب أعداد متزايدة من خلايا الدم البيضاء إلى البشرة. وقد تكون الأعداد المتزايدة لخلايا الدم البيضاء، وما تنتجه من مواد كيميائية، مسؤولة بدورها عن سلسلة الأحداث التي سلف الكلام عنها في وصف المرض. وتظهر أبحاث المناعة أن خلايا جهاز المناعة المسماة (الخلايا الليمفاوية ت) قد تؤدي دورا في نشوء الداء.

فما السبب يا ترى للإصابة بداء الصداف؟ هل هي الوراثة؟ أم اضطراب الكيمياء في الجلد؟ أم خلل في عمل جهاز المناعة يؤدي به إلى مهاجمة بعض خلايا الجسم؟ أم أن

في داء الصدف تنشط
خلايا القاعدة في طبقة
البشرة بصورة غير سوية
بحيث لا تستغرق الدورة
الطبيعية لتجديد
سطح الجلد نحو ٤ أيام



الصدف المُرَقَّش : guttate psoriasis

أحيانا تظهر الإصابة بالصدف في أعقاب الشفاء من التهاب حاد في اللوزتين. وتتميز الإصابة في هذه الحالة بظهور عدد كبير من البقع على الصدر والبطن بطريقة مفاجئة، وتكون البقع على هيئة قطرات ماء مبعثرة. والصدف المُرَقَّش أكثر أنماط الصدف شيوعا بين الأطفال وصغار السن.

صدَف ثنِيَّات الجِسم : flexural psoriasis

قد تقتصر الإصابة بالصدف على ما يسمى ثنِيَّات الجسم ، مثل باطن الإبطين والفخذين .

صداف الأظافر : nails psoriasis

من الشائع أن تتأثر الأظافر بداء الصدف الذي يؤدي إلى ظهور حُفَرٍ دقيقة على أظافر اليدين خاصة، وإلى انفصال الظفر عن قاعدته.

صداف اليدين والقدمين :

قد يصيب الصدف اليدين والقدمين فحسب ، مؤديا إلى تشقق جلدهما .

الصداف المتقيح : pustular psoriasis

يظهر خلاله بثور أو دمايل صغيرة في المواضع المصابة بالصدف ، خصوصا عندما يكون الجلد مشققا، أو مستوى النظافة الشخصية منخفضا.

الصداف التقليدي plaque psoriasis

المظهر المعتاد لداء الصدف هو وجود بقعة (أو عدة بقع) بيضاوية أو مستديرة الشكل ، لونها أحمر من باقي الجلد، وحدودها مميزة عن الجلد السليم المحيط بها . وتكون البقعة مرتفعة بعض الشيء (بارزة) عن سطح الجلد ، ومغطاة بقشور بيضاء أو فضية. وعند حك البقعة بمسطرة خشبية تزول القشور بسهولة ويزداد سطح البقعة بياضا. والمواقع من الجسم التي تصاب بالصدف في النمط التقليدي هي الركبتان والكوعان، وقد تصاب معهما فروة الرأس ومنطقة أسفل سلسلة الظهر.

الصداف الاحمراري : erythrodermic psoriasis

حين يصاب معظم الجلد بالصدف فإنه يسمى الصدف الاحمراري، حيث يظهر معظم الجلد بلون أحمر. وربما لا توجد القشور المميزة للداء في هذه الحالة ، أو تكون بسيطة سطحية.

صدَف فروة الرأس : scalp psoriasis

من الشائع إصابة فروة الرأس بداء الصدف. وقد تكون الإصابة مقصورة على جلدة الرأس ، أو تكون جزءا من إصابة أعم وأشمل.



على الرغم من أن المرض واحد فإن الطريقة التي يظهر بها على الجلد والأمكنة التي يصيبها مختلفة ومتعددة

التشخيص والعلاج :

إن مما يزيد في صعوبة تشخيص الصدف عدم توفر اختبار مخبري يشير إلى وجوده بصورة حاسمة. إضافة إلى ذلك فإن أنماطه المختلفة تتشابه مع العديد من أمراض الجلد.

ومعظم حالات الإصابة تكون معتدلة بحيث لا تستلزم سوى طمأنة المريض وشرح طبيعة المرض له. وقد يأتي صبر المريض بثمره حين تنقش العلة تلقائياً. وفي الحالات الشديدة، قد يفيد حمام القار أو العلاج بالأشعة فوق البنفسجية في تخفيف حدة المرض. وأحياناً يؤدي هذا العلاج إلى شفاء كامل بعد عدة جلسات. وعندما تكون الإصابة في جلدة الرأس، أو في مناطق حساسة من الجلد مثل الجلد المحيط بالعينين، فعادة ما يُكتفى بعلاج موضعي للمناطق المصابة من الجلد.

أما في الحالات النادرة جداً من الصدف، التي تكون الإصابة فيها شاملة معظم الجلد، فقد يضطر الأطباء إلى استخدام العقاقير السامة للخلايا، والكابحة لجهاز المناعة. ويكون المريض أثناء ذلك نزيل المستشفى. وقد يشفى المريض فجأة بصورة تلقائية، فيوفر على نفسه وعلى الأطباء العناء، لكن ليزيد من حيرتهم في الوقت نفسه! ■

ظاهرة «كوبنر» : koebner phenomenon

هذا هو الاسم الذي يطلق على ظهور الصدف في أماكن الجروح والندوب القديمة.

صدف المفاصل : psoriatic arthropathy

تصاب المفاصل لدى ما بين 5 و 7 % من حالات الصدف بمرض شبيه بالتهاب المفاصل الروماتيزمي. وقد تقتصر على مَفْصَل واحد أو عدد قليل من المفاصل.

سير المرض :

قد يظهر داء الصدف لأول مرة في أي عمر، لكنه نادر جداً قبل سن الخامسة، وغير شائع قبل الخامسة عشرة. وأكثر ما يكون المرض شبيهاً في مطلع البلوغ وأول الشباب. والصدف يصيب الجنسين بدرجة متساوية. وليس للمرض صورة واحدة. وكما تتعدد أنماط المرض، كذا يتعدد سلوكه: فعند بعض المرضى يختفي الصدف تلقائياً دون أن يترك أثراً من أي نوع، ودون أن يعاود الظهور، في حين يختفي الصدف عند بعض المرضى لشهور أو سنوات، ويعود بعدها إلى الظهور بدرجة أسوأ من ذي قبل. وعند مرضى آخرين يبقى المرض في موضع الإصابة الأولية دون تغيير يذكر، في حين يزداد انتشاراً وحِدّة بمرور الزمن عند غيرهم.



مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

مجلة العلوم

تصدر شهرياً في دولة الكويت منذ عام 1986 عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

وهي مؤسسة أهلية ذات نفع عام، يرأس مجلس إدارتها صاحب السمو أمير دولة الكويت، وقد أنشئت عام 1976 بهدف دعم التطور العلمي والحضاري في دولة الكويت والوطن العربي، وذلك من خلال دعم الأنشطة العلمية والاجتماعية والثقافية. وتسعى المجلة إلى تمكين القارئ غير المتخصص من متابعة تطورات معارف عصره العلمية والتكنولوجية.



مجلة العلوم

تابعونا: www.aspdkw.com
oloom.aspdkw.com
oloomnews.aspdkw.com

أهرامات مصر وتحفيز البحث العلمي



د. أبو بكر خالد سعد الله *

القاهرة. والواقع أنه لا يوجد
ثلاثة أهرامات فحسب، بل ثمة
ما لا يقل عن 37 هرما تقع بين
القاهرة والفيوم المصرية! غير أن
هذه المجسمات ليست بنفس الحجم
والشكل والعمر والكمال.

يعتبر عامة الناس الأهرام
مجسمات ضخمة صُنفت عالميا من
بين عجائب الدنيا السبع. ويعلم
هؤلاء أن تاريخها يرجع إلى نحو
45 قرنا، وأن أبرزها ثلاثة أهرامات
موجودة في منطقة الجيزة بجوار

يرى بعض الباحثين أن
ضخامة الأهرامات ربما
ترمز إلى عظمة الفراعنة
وتمثل مقابر لملوكهم



هرم خوفو

نحو 40 عاملا، وقد شرح فيها طريقة جلب الصخور التي اقتطعوها من حي طرة، الواقع جنوب القاهرة على ضفاف النيل، ويبعد نحو 15 كلم عن الجيزة. كما جلبت الصخور -حسب هذه الوثيقة- من أسوان (الواقعة على بعد 800 كلم جنوب القاهرة). كان جلب الصخور يتم باستعمال مياه نهر النيل، ثم عبر قنوات اصطناعية حُفرت خصيصا لنقل تلك الحجارة المكوّنة من الغارنيت والكلس ويصل وزن كل منها إلى 30 طنا.

لقد قضى الباحث الفرنسي بيير تالي Pierre Tallet، الذي ترأس الجمعية الفرنسية للآثار المصرية حتى نهاية 2017، أربع سنوات لقراءة نص هذه الوثيقة واستخراج معانيها. يبقى السؤال: هل ينبغي أن نصدق كل ما جاء في هذه الشهادة؟ لا يزال التدقيق في هذه المعلومات جاريا.

ويرى بعض العلماء أن المصريين صنعوا وصقلوا الحجارة في المكان ذاته الذي يجب أن تكون فيه انطلاقا من مواد مطحونة، في حين يرى آخرون أنها جلبت من مكان بعيد.

الفضاء الخالي

بدأ الاهتمام بباطن الأهرامات منذ عهد المأمون (القرن التاسع الميلادي)

ويتساءل المرء عن سبب تشييد الأهرام في عهد الفراعنة؟ والجواب هو أنها ترمز بضخامتها إلى عظمة الفراعنة وتمثل مقابر لملوكهم. وأكبرها هو هرم خوفو الذي بني قبل 45 قرنا ويبلغ علوه 146.7 متر ومحيط قاعدته 230 مترا. ويقدر بعض علماء الآثار أن بناءه تطلب نحو 20 ألف عامل خلال 20 سنة. ومصر ليست الوحيدة التي شيدت فيها أهرامات، فقد حذا حذوها آخرون ولاسيما في المكسيك والبيرو بدءا من القرن السادس عشر الميلادي.

أما الباحثون في علم الآثار وعلوم أخرى فلا يهتمون كثيرا بالجانب السياحي بل ينصب انشغالهم على عنصر يكاد يكون الوحيد: كيف بُنيت الأهرامات، وكيف نقل قدماء المصريين الحجارة والصخور بتلك الكمية، وهي بوزن إجمالي يُقدَّر بنحو 4.7 مليون طن، خلال بناء هرم خوفو وحده؟

كيف جلبت حجارة بناء الهرم؟

في أواخر سبتمبر 2017، عثرت فرقة من علماء الآثار المصرية على مجموعة من ورق البردي فيها شهادة فريدة من نوعها كتبها أحد المشرفين على ورشة إنجاز أحد الأهرامات. وكان كاتب الوثيقة يرأس



تصور لمنطقة الأهرام خلال البناء يظهر فيه الرصيف الخارجي الذي يصل الهرم

أكبر أهرامات مصر
هو هرم خوفو الذي
بني قبل نحو 45 قرناً
ويبلغ ارتفاعه 146.7 متر
ومحيط قاعدته 230 متراً

تقصف الأجواء الخارجية فتتسبب في بث حزم من الجسيمات. ومن بين هذه الجسيمات تلك التي تسمى «ميونات» muons أو «إلكترونات ثقيلة»، وهي قادرة على اختراق مئات الأمتار من الصخور قبل توقفها.

لم يتمكن الفريق من معرفة الهدف من ترك هذا الفراغ داخل الهرم، كما لم يتم تحديد شكله الهندسي الدقيق، فربما يمثل غرفةً متلاصقة. لذا نجد في هذا الموضوع الكثير من الفرضيات. وما هو مؤكد أنه من الصعب بلوغ هذا الفضاء، وبناء على ذلك فكر الباحثون في تصنيع روبوتات قادرة على الولوج داخل الهرم والكشف عما في باطنه.

وهذه الروبوتات ستكون روبوتات تسير على أربع قوائم لا يتجاوز طولها 40 سم ووزنها 50 غراماً. ويفكر المصممون في جعلها قادرة على الطيران والولوج في ثقب قطره 3.6 سم. وعليها أن تلتقط صوراً وتستكشف «الفجوة الكبيرة» (وهو الفضاء الذي تم اكتشافه حديثاً).

رؤية جون بيبير هودين

تعددت النظريات حول الكيفية التي بُنيت بها الأهرام. فإضافة إلى ما ذكرنا آنفاً، نجد من ادعى أن ثمة من أتى من

حيث تبين آنذاك أنه ليست هناك كنوز بالداخل، وأن ثمة غرفة للملك في الأعلى وأخرى للملكة في الأسفل، وكذا بعض الممرات. وفي 13 أكتوبر عام 2016 تم اكتشاف فضاءين ضيقين جديدين طولهما بضعة أمتار.

أما في 2 نوفمبر 2017 فاكشف فريق دولي فضاء خالياً طوله 30 متراً داخل هرم خوفو. ووصف أحد المشرفين على المشروع سعة هذه الفجوة وشكلها بحجم طائرة حمولتها 200 مسافر في قلب الهرم! وكان الفريق قد شرع في عمله عام 2015 مستعملاً تقنيات عالية الجودة غير باضعة (أي إنها لا تقوم بالحفر أو الهدم أو الردم) تسمح برؤية الفجوات الواقعة وراء الجدران في باطن الهرم.

وهذا الفراغ المكتشف فراغ مغلق ولم يتم فتحه قط منذ بناء الهرم. وعندما ظهر هذا الاكتشاف أصبح عدد الباحثين الذين يشتغلون حول الهرم لمعرفة ما في باطنه نحو 50 باحثاً. ومن شأن هذه الأبحاث أن تكشف عن البنى الداخلية غير المعروفة لدى المختصين.

ولا يمكن استعمال الأشعة السينية لإظهار ما بداخل كائن بضخامة الهرم خوفاً، لذا لجأ الباحثون إلى الأشعة الكونية، وهي جسيمات ذات طاقة عالية

يقدر بعض علماء الآثار أن بناء هرم خوفو تطلب نحو 20 ألف عامل خلال 20 سنة

فسيكون الحجم (بدءاً من القاعدة) حتى ذلك الارتفاع هو ثلثي الحجم الكلي للهرم. ومن ثم فعندما نصل إلى نصف ارتفاع الهرم سنحصل على 85% من الحجم الكلي تقريباً. لذا يقول هودين إنه إذا بلغ الرصيف المائل الداخلي الذي يسمح بتزويد البنائين بمواد البناء منتصف ارتفاع الهرم فلن يبقى من البناء سوى 15% لإتمام تشييد الهرم.

نشير إلى أن هودين ليس الوحيد الذي أتى بفكرة الرصيف الداخلي بل هناك أيضاً الإيطالي إيليو ديوميدي Elio Diomedi، وكذا الفرنسي جون روسو Jean Rousseau.

الرصيف الداخلي

غير أن النظرية التي يدافع عنها هودين تطرح تساؤلات لدى الباحثين لم يتم الإجابة عنها حتى الآن، منها أن الرصيف الداخلي لم يتم العثور عليه في هرم خوفو ولا في هرم خفرع. في حين توجد بعض العناصر التي تؤيد نظرية هودين مثل بقايا رصيف داخلي بهرم كان في منطقة سقارة (15 كلم جنوب القاهرة) في

معبد الشمس. ويرد هودين على معارضيه بأن بناء الأهرامات الصغيرة لا تحتاج إلى أرضية داخلية حيث يمكن الاكتفاء برصيف خارجي.

يلاحظ الباحثون أن المصريين حلوا مشكلة البناء بأرضية خارجية عندما تعلق الأمر بأهرامات صغيرة وأنهم لجأوا إلى الرصيف الداخلي الحلزوني ليصعد إلى مستويات أعلى بالنسبة للأهرامات الضخمة مثل الهرم خوفو. وحسب نظرية هودين فإن البناء اعتمد على ثلاثة عناصر أساسية هي:

1. استعمال رصيف خارجي مستقيم عمودي على قاعدة الهرم لتشييد ما يصل ارتفاعه إلى 43 متراً في الهرم،

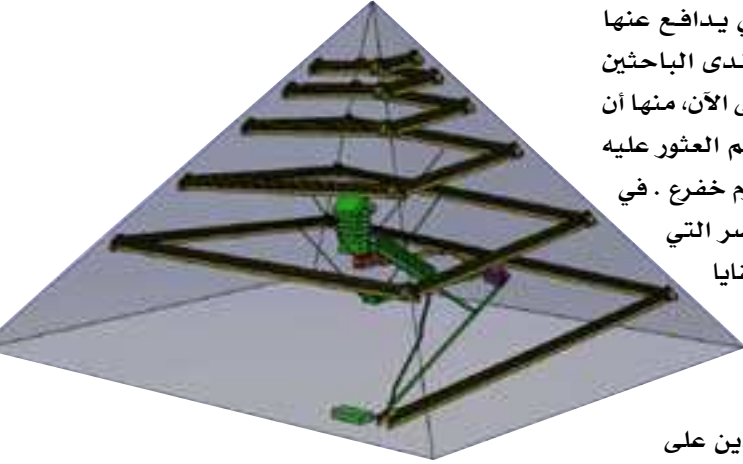
خارج الأرض وساعد على البناء! ومنهم من رأى أن المصريين استعملوا مجاري المياه الاصطناعية واختلاف مستوياتها بالنسبة لوجه الأرض لنقل الحجارة، ومنهم من اعتقد أن البنائين استخدموا نوعاً من الرافعات بعدد كبير. وثمة عدد كبير واثقون من استعمال أرضية خارجية مائلة طولها يزيد عن 1.5 كيلومتر، وترتفع عن وجه الأرض بعلو 146 متراً.

كان الوالد هنري هودين Henri Houdin للولد جون بيير هودين -Jean Pierre Houdin، مهندساً مقيماً مع أسرته في ساحل العاج منذ عام 1950. وعند استقلال ذلك البلد الأفريقي رحلت الأسرة إلى باريس عام 1962. وكان الولد والوالد مهتمين بالآثار والهندسة المعمارية بحكم تخصصهما وهوايتهما.

كان الاعتقاد السائد في الآراء التي نظرت لكيفية بناء الأهرام، وبوجه خاص الهرم خوفو، أنها شُيّدت من الخارج. وفي عام 1999 عاكس الأب هنري هودين هذا الرأي، وأكد أن مواد البناء أتت من الخارج إلى داخل الهرم، وأن البناء تم من الداخل وذلك عبر «رصيف» شُيّد لهذا الغرض. وتلك هي الطريقة الوحيدة في نظره لبناء الهرم حتى قمته.

استعمل هودين رادارات للتصوير الحراري وأجهزة قياس حقل الجاذبية وأحدث المسابير. وقد صار للباحث تصور دقيق لكيفية البناء. فإن صدقت هذه النظرية فإنه يكون قد حل لغزاً طال أمده. ومن المعلوم أن عدة هيئات عملت على مشروع هودين منها، المجمع الصناعي الفرنسي «داسو» Dassault وجامعة لافال Laval الكندية وخبراء مصريون. هدفهم جميعاً كان استغلال كل الوسائل التي يتيحها العلم والتكنولوجيا لكشف لغز بناء الأهرام.

يلاحظ الباحثون أن قدماء المصريين كانوا يعرفون القاعدة الحسابية التي تميز العلاقة بين حجم جزء الهرم (بدءاً من قاعدته) والارتفاع: فإذا بلغنا ثلث الارتفاع



تصور للرصيف الداخلي



الباحث جون بيير هودين

يستخدم العلماء روبوتات
لا يتجاوز طولها 40
سم ووزنها 50 غراما
لمعرفة التصميم
الداخلي للأهرامات

اللجوء إلى الروبوتات

تفحص فريق هودين باطن الأهرامات باستعمال ميزان مصغر للجاذبية والرادارات المطيافية وغيرها. وصنع الفريق روبوتا سمي «دجدي» Djedi. قدم هودين عام 2001 أولى دراساته التي أنجزت بهذه التقنية. وهذا النوع من التقنيات يسمح بتوفير معلومات حول الموقع ما لم يتجاوز سمك الجدار 5 أمتار.

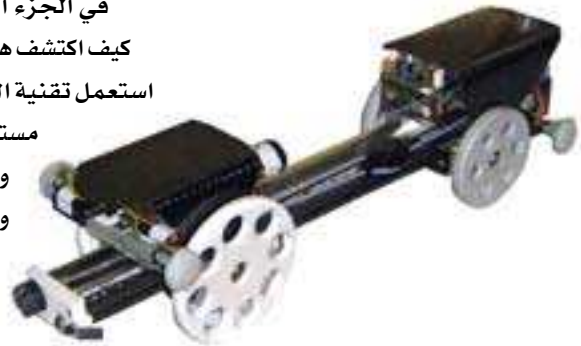
تسمح التكنولوجيات المستعملة في الأجهزة المصغرة لقياس الجاذبية بتحديد شدة القوة المولدة في مختلف أمكنة الهرم. ومن ثم يتم تحديد الكتل واحتمال وجود الفراغات والغرف والأروقة. ويسمح التحليل المطيافي بالتأكد مجددا من بعض البيانات، كما أن هناك تطورا لتقنية التحليل بالأشعة تحت الحمراء الحرارية.

يتضح مما تقدم أن الأهرامات لا تؤدي فحسب دورا سياحيا منقطع النظير في العالم، بل لا تزال تُعد مصدر إلهام حاسما للباحثين ودافعا قويا إلى تطوير أجهزة تكنولوجية عالية الجودة في مجال الاستكشاف المتعدد الأشكال. ■

وهذا يعادل 65% من حجم الهرم. 2. استعمال رصيف داخلي حلزوني يحاذي من الداخل أوجه الهرم لإنهاء بناء الجزء العلوي حتى قمة الهرم.

3. استعمال الرواق الكبير داخل الهرم لتشكيل نظام يسمح برفع الأثقال لا سيما تلك الخاصة بغرفة الملك الموجودة في الجزء العلوي من الهرم.

كيف اكتشف هودين هذه الطريقة؟ لقد استعمل تقنية النمذجة الثلاثية الأبعاد مستعينا بصانع الطائرات داسو وبالتقنية غير الباضعة، واستخدم أيضا أحدث تكنولوجيات التصوير. وبذلك استطاع تصور تصميم تقنية البناء ومشاهدة مجرياتها مشاهدة افتراضية ليكشف عن خصوصياتها. والجميل في هذه البرمجيات الحاسوبية التي تظهر النمذجة أنه كلما قام الباحث بتغيير طفيف في عامل من عواملها يرى تحولات المشهد التي تطرأ بعد ذلك التغيير في عملية البناء. ومن ثم يتعرف الباحث في كل حالة إلى العوائق التي تبرز والكيفية التي يمكن بها تخطيها.



شكل الروبوت «دجدي» Djedi

متحف اللوفر في أبو ظبي

نفايس تروي رحلة الحضارة البشرية



فوزية سليم رضوان أحمد *

تروي قصصاً من مختلف الحقب التاريخية التي مرت بها البشرية. وتضم هذه المجموعة أعمالاً متنوعة بداية من القطع التاريخية وصولاً إلى الأعمال التكليفية العصرية المصممة للمتحف حصرياً، لتبرز موضوعات وأفكاراً مشتركة تعكس بمجملها أوجه التشابه والتبادل بين الثقافات والحضارات المختلفة حول العالم، متجاوزة بذلك الحدود التاريخية والجغرافية.

إذا كان متحف اللوفر الفرنسي يعد فجر الافتتاحيات الثقافية في عصر النهضة الأوروبي، فإن متحف اللوفر في أبو ظبي هو نصب التسامح العربي، وترجمان روح الانفتاح والحوار بين ثقافات العالم المتحضر. ويسلط اللوفر في أبو ظبي الضوء على أوجه التشابه والقواسم المشتركة للتجربة الإنسانية عبر مختلف الحضارات والثقافات، عبر مجموعة مقتنيات وأعمال معارة



**المتحف يأخذ الزوار
في رحلة فريدة تسلط
الضوء على الحضارات
الإنسانية وتاريخ البشرية
بدءاً من عصور ما قبل
التاريخ وحتى اليوم**

وخارجياً، الإلهام الذي جال في مخيلة أصحاب القرار السياسي العلمي الفني في أبوظبي لمحاكاة ذلك النصب علماً وعملاً. وفي جزيرة السعديات بأبوظبي، صُمم المتحف على شكل مدينة مصغرة تشبه أرخبيلًا في البحر وتضم 55 مبنى أبيض استوحيت من تصاميم المنازل المنخفضة في الهندسة العربية التقليدية. وتتضمن المساحات الداخلية قاعات العرض والمعارض التي تحتوي على نحو 600 تحفة فنية، فضلاً عن 300 عمل فني معار من مؤسسات ثقافية فرنسية، إضافة إلى معارض مؤقتة ومتحف للأطفال. يضم المتحف 23 صالة عرض دائمة تقدم تحفاً فنية تروي قصصاً من الحقب التاريخية المختلفة التي مرت بها البشرية وصولاً إلى الوقت الحاضر في 12 سلسلة متنوعة.

تغطي القبة العملاقة معظم أجزاء المتحف، وتتوج بمظهرها المهيّب أفق المتحف للناظر إليه من البحر والمناطق المحيطة به ومدينة أبوظبي في تشكيل

ويُعد المتحف الذي افتتح في نوفمبر عام 2017 صرحاً ثقافياً فريداً من نوعه، حيث يصنّفه الخبراء في مقدمة المشروعات الثقافية الأكثر طموحاً في العالم في أوائل القرن الحادي والعشرين. وقد صمم المتحف الفرنسي جان نوفل، وجرى تأسيسه بموجب اتفاقية بين الإمارات وفرنسا ليكون متحفاً شاملاً مع استعارة اسم «اللوفر» للمتحف العالمي الشهير في باريس، ولتصير متحفنا العربي حلقة ثقافية تصل بفاعلية بين الفن الشرقي والفن الغربي. ومبنى متحف اللوفر في أبوظبي يمثل لبنة معمارية داخل مجمع سياحي وثقافي، يضم ثلاثة متاحف أخرى هي: متحف جوجنهايم أبوظبي، ومتحف زايد الوطني، ومتحف أبوظبي للفنون الاستعراضية «دار المسارح والفنون المعمارية».

درة جمالية

لقد كان اللوفر الفرنسي، عمارة وهندسة وتقانة وتنظيماً وإدارة داخليا

**متحف اللوفر في
أبوظبي نصب التسامح
العربي وترجمان روح
الانفتاح والحوار بين
ثقافات العالم المتحضر**

اللوافر

«اللوافر» معناها قصر الذئب ولا يعرف أساس هذه التسمية. ومتحف اللوفر الفرنسي في باريس يمثل أكبر صالة عرض للفن العالمي. كان المتحف في أصله قلعة بناها فيليب أوغوست عام 1190، ثم تحولت إلى قصر ملكي، وكان آخر من اتخذه مقراً رسمياً لويس الرابع عشر الذي غادره إلى قصر فرساي عام 1672. وصار القصر متحفاً خاصاً ثم أضحي متحفاً قومياً لتعرض فيه روائع فرنسا وافتتح عام 1793. والمتحف مقسم إلى أجزاء عدة حسب نوع الفن وتاريخه. وهي تحوي أكثر من مليون قطعة فنية. ويضم مجموعة رائعة من الآثار الإغريقية والرومانية والمصرية ومن حضارة بلاد الرافدين يبلغ عددها 5664 قطعة أثرية، إضافة إلى لوحات وتماثيل يرجع تاريخها إلى القرن الثامن عشر الميلادي. واللوافر اليوم جامعة ثقافية ومرجع أثري وتاريخي يتقدم جل متاحف العالم.



قبل التاريخ وحتى يومنا هذا. ويضم المتحف مجموعة مقتنيات وأعمالاً معارة من أعرق المتاحف في فرنسا، تستمد أهميتها من بعدها التاريخي والثقافي والاجتماعي، وتروي قصصاً من مختلف الحقب التاريخية التي مرت بها البشرية. ويضم المتحف مئات الأعمال الفنية بين اكتشافات أثرية وفنون زخرفية ومنحوتات، إضافة إلى مخطوطات قديمة تعود لمختلف الديانات. ويثري المتحف مجموعته الدائمة من خلال استعارة أعمال فنية من العديد من المتاحف الشهيرة، ويضم صالات عرض فنية عدة. والبعد الروحي والفلسفي حاضر بقوة في بناء المتحف، كون مبناه بمثابة فضاء مريح يتسم بالنقاء الفني، تحميه القبة من أشعة الشمس الحارة كما تحمي أشجار النخيل الناس في الواحات، في حين تبدو القبة مثل نافذة نحو الفضاء، كما أنه يمثل جسراً بين الثقافات والفنون، وحواراً متواصلاً في الفنون والتاريخ على مستوى العالم. ■

شمولي مبدع. وهي تتكون من ثماني طبقات، أربع منها مصنوعة من الحديد الصلب، وأربع طبقات أخرى داخلية يفصلها هيكل فولاذي مرتفع. وتتألف قبة المتحف من 85 قسماً، وتغطيها أشكال هندسية بأحجام مختلفة، تسمح بدخول أشعة الشمس من خلالها عبر فتحات تذكر بانسياب النور من بين الأوراق المسننة لسعف أشجار النخيل. والقبة استمدتها المصمم العالمي جان نوفيل من البيئة التراثية في الإمارات ومن ظلال أشجار النخيل في الواحات، ليصنع منها ما يشبه المظلة التي تسمح بدخول أشعة الشمس نهراً، وفي المساء تتلألأ النجوم التي يضمنها تصميم القبة بالضوء لتبدو القبة مثل سماء مرصعة بالنجوم تطفو على سطح المياه التي تحيط بها.

رحلة بين الحضارات

ويأخذ المتحف الزوار في رحلة فريدة تسلط الضوء على الحضارات الإنسانية وتاريخ البشرية، بدءاً من عصور ما

الرخويات.. كائنات البحر العجيبة

الأنواع الحية، وتشكل بطنيات القدم gastropods نحو 80 % من كل الرخويات المعروفة. وقد توجد الرخويات في المناطق الاستوائية، والمعتدلة، وفي كل خطوط العرض. ويعيش معظمها في المحيطات؛ من الشواطئ حتى الأعماق السحيقة. ويدل عدد أنواعها الكبير، ووجودها في بيئات وموائل مختلفة على مدى نجاحها وقدرتها على التكيف مع البيئة، وتنوع أساليب اغتذائها وحركتها.

تنتمي شعبة الرخويات (Mollusks) إلى الرخويات اللافقارية Invertebrate، فوق شعبة حيوانات دولا ب القمة L-photrochozoa، ولها تجاويف أساسية coeloms حقيقية أولية الضم. وتمكن الباحثون من التعرف إلى نحو 85 ألف نوع منها، وقد يبلغ عدد أنواعها 120 ألف نوع، ومنها أنواع غير معروفة قد تبلغ نحو 240 ألف نوع، وتشمل نحو 23 % من كل أسماء الحيوانات البحرية المعروفة، وهي الثانية بعد شعبة المفصليات في أعداد

داود الشراد *

تمكن الباحثون من التعرف إلى نحو 85 ألف نوع من الرخويات ويقدر بعض الباحثين بلوغ عدد أنواعها نحو 240 ألف نوع



أدوار وشعب

للرخويات أدوار عديدة في الأنظمة البيئية؛ فهي تتغذى على النباتات وتفترس الحيوانات، وتنظف ما يحيط بها من خلال تصفية الطحالب من الماء، أو التهام بقايا الكائنات الحية الأخرى. كما أن بعضها عائل للطحالب المتعايشة، أو الطفيليات، وبعضها الآخر طفيلي، كما أنها تعد مصدراً مهماً لتغذية كثير من الكائنات. ويغض النظر عن موائها فهي يجب أن تحافظ على رطوبة أجسامها لكي تعيش، بجانب أن لها تنوعاً واضحاً في الحجم والشكل، وكذلك في تركيبها التشريحي، وسلوكها.

وتتضمن الشعبة عادة 9 أو 10 طوائف تصنيفية، منها اثنتان منقرضتان والأخرى حية، وهي:

- 1- الرأس قدميات (رأسيات الأقدام) Cephalopoda، لها نحو 4 طويفات، وتوجد في البحار.
- 2- البطنقدميات (أحادية المصراع) Gastropoda (Univalve)، لها نحو طويفتين، وتوجد في البحار والمياه العذبة واليابسة.
- 3- ثنائية المصراع (أسفينية القدم، صفيحية الخياشيم) Bivalvia (Lomellibra)، لها نحو 8 طويفات، وتوجد في البحار والمياه العذبة.

4- عديمة الألواح (الأصداف): وتوجد في البحار على أعماق تراوح ما بين 200-300 م.

5- عديدة الألواح (الأصداف) - Pol placophora (أو سابقاً مزدوجة الأعصاب Amphineura)، لها نحو 3 طويفات، وتوجد في منطقة المد والجزر الصخرية والقاع.

6- زورقيات (مجدافيات) الأقدام boat foot (الأصداف السنية، أو النابية) Scaphopoda، لها نحو طويفتين، وتوجد في البحار على أعماق تراوح ما بين 600 - 700 م.

7- وحيدة اللوح (أحادية الصفيحة)

Monoplacophora، لها نحو

طويفتين، وتوجد في أعماق

تراوح ما بين 1800-7000 م،

وأحد أنواعها يوجد على عمق

نحو 200 م. وتفترض دراسة

النشوء النوعي أن وحيدة

اللوح شكلت فرعاً غير لوجي،

مع عديدة الألواح.

ويعد الأخطبوط أكثر

أنواع طائفة رأسيات الأقدام

تطوراً عصبياً. كما يعد الحبار

الضخم ginat colossal الذي يبلغ طوله

نحو 10 م من أكبر اللافقاريات. وتؤلف

البطنقدميات التي تشمل: الحلازين،





**للرخويات أدوار عديدة
في الأنظمة البيئية؛
فهي تتغذى على
النباتات وتغترس
الحيوانات وتنظف
ما يحيط بها من خلال
تصفية الطحالب من
الماء أو التهام بقايا
الكائنات الحية الأخرى**

لهذه الشعبة على افتراضية (الرخويات العامة)، التي تنطبق على ما يشبه قمة قوقعة شبيه البطلينوس timpet-like (اسم شائع يطلق عادة على البطلينوس الحقيقية)، والتي تتألف من بروتينات، ومادة قرنية مقساة بـ بروتينات الكالسيوم، وتحيط القوقعة بمعطف يغطي كل السطح الظهري، وقد يفرز المعطف (أو القشرة) أشواكاً جيرية، وصفائح، ويبرز من الجزء السفلي من الحيوانات قدم عضلية واحدة.

وعلى الرغم من أن الرخويات من الحشويات (ذات التجاويف) الحقيقية؛ إذ يحيط بالتجويف نسيج أصلي وسطي، فإن الجوف الرئيسي ضئيل جداً، وله دور في امتصاص الصدمات، كما يوفر هيكلاً لتوازن الموائع وضغطها، وتعاني الرخويات كثيراً من نقص عنصر الكالسيوم المعدني.

وعلى الرغم من اختلاف أشكالها وتنوعها، فإن لأجسام الرخويات بنية تركيبية متشابهة، ويصعب في بعض الأحيان التمييز بينها. ويتكون الجسم في معظمها من 4 أجزاء؛ هي: الصدفة (القوقعة)، والمعطف (الرداء، بطانة الصدفة)، والكتلة الحشوية، والقدم العضلية. ■

مثل حلزون الودع الأصفر والبزاقات البحرية العريانة، نحو 80% من أنواع الرخويات المعروفة.

السمات العامة

الرّخويات حيوانات طرية الجسم، ويشكل الماء ما يزيد على 95% من وزنها، وتماثلها (تناظرها) جانبي، ولها عادة صدفة (قوقعة) داخلية، أو خارجية. وتتفاوت أجسامها بالأحجام والأشكال والألوان، مما يمنع وجود سمة مشتركة تنطبق على كل المجموعات الحديثة. وللرخويات ثلاث طبقات خلوية جنينية المنشأ، هي المضغة الظاهرة، والمتوسطة، والداخلية، باستثناء الإسفنج، واللاحشويات Coelenterates.

ويمثل شكلها النموذجي العام رأساً أمامياً، وجسماً غير مجزء (دون فصوص)، بجانب وجود أكثر سمتين شائعتين، هما المعطف، وتجويف مميز يتضمن الخياشيم (الغلاصم)، ويستخدم في التنفس، وطرح الإفرازات المختلفة، مع نظام للجهاز العصبي، بجانب وجود أعضاء التناسل.

وفتيجة للتنوع الكبير، فإن كثيراً من الكتب المنهجية تعتمد عادة في طرحها

أهم الأحداث العلمية في العالم عام 2018

د. أحمد مغربي *

تلك المواقع، إلى حدّ ظهور سؤال عن مدى علاقتها بظاهرة (الأخبار الكاذبة). هل مصادفة أن تلك المواقع المثقلة بظواهر (الأخبار الكاذبة) أسهمت في وصول ترامب للرئاسة، ثم تبين أنها كانت من أدوات التلاعب بالجمهور، وفق ما ظهر في فضيحة (كامبردج أناليتكا) التي أطاحت بالأوهام حول القدرات الإعلامية لهذه المواقع؟ ألم يكن مدوياً في 2018 استجواب مارك زوكربيرغ، رئيس (فيسبوك)، أمام برلمانات غربية وأمريكية، بشأن عدم قدرة موقعه وبرامجه الذكاء الاصطناعي فيه، على حماية بيانات الجمهور، إضافة إلى فشله في التصدي لظاهرة (الأخبار الكاذبة)؟

زادت كثافة العلاقة بين التقنيات وأوضاع السياسة في باريس، مع سعي فرنسا إلى تمويل خططها لتحسين معيشة الأقل دخلاً، من مصادر أبرزها زيادة الضرائب على الشركات الكبرى في المعلوماتية والاتصالات، ومعظم تلك الشركات أمريكية. هل يؤكد ذلك تأثيراً سلبياً على خطط ترامب الاقتصادية، وهي تعتمد كثيراً على قطاع التكنولوجيا الرقمية، ما يعيد التوتر بين ضفتي الأطلسي بشأن شركات المعلوماتية وأعمالها، على غرار ما حصل في أواخر ولاية الرئيس الأمريكي السابق باراك أوباما؟ لننتظر ولنر!



الأرجح أن باريس وحركة (السترات الصفرة) تصلح نموذجاً مكثفاً عن أبرز مسارات العلوم والتكنولوجيا في عام 2018؛ هل بدت الكلمات غريبة؟ إذاً، لنأمل قليلاً. بعد 50 سنة على عام 1968 استعاضت باريس عن متمردية الطلبة بحركة (السترات الصفرة) المتسربة بالتطرف في رفض التعدد الثقافي، وبالعداء للعلوم المرتبطة بالمناخ؛ بداية من احتجاجها على ضريبة البيئة على الوقود، مروراً بتقاطعها مع الرئيس دونالد ترامب الذي ألغى توقيع بلاده على (اتفاقية باريس الدولية للمناخ). وفي مقابل تأييد ترامب المعلن للانقسام الفرنسي حول المناخ، برز مشهد الانقسام الأمريكي حول الأمر نفسه في الحضور الكثيف لرؤساء بلديات المدن الأمريكية الكبرى كنيويورك ولوس أنجلوس في قمة دولية استضافتها بولندا عن المناخ، وخلصت إلى التشديد على ضرورة تطبيق (اتفاقية باريس)، للجم الارتفاع في حرارة الأرض ضمن 1.5 درجة مع حلول عام 2050.

وهناك خيط يربط باريس بالتقنيات الرقمية، متمثلاً في أن حركة (السترات الصفرة) ولدت في الفضاء الافتراضي للإنترنت، وأدت مواقع التواصل الاجتماعي دوراً محورياً في تحركاتها وانتشارها، إضافة إلى اعتماد معظم أفرادها على



الفضاء والعلوم الأساسية



■ عادت وكالة (ناسا) إلى المريخ عبر هبوط المسبار "إنسايت" على أرضه لاستكشاف تركيبته الجيولوجية.

■ للمرة الأولى تطلق شركة قطاع خاص هي (سبايس إكس) صاروخاً فضائياً ثقيلاً، بل مساوياً لأضخم ما صنعه الدول تاريخياً لاستكشاف الفضاء. حمل الصاروخ اسم «فالكون 9»، وبلغ طوله 70 متراً وعرضه 12 متراً.

■ الصين تستكشف الجانب المظلم من القمر بواسطة المسبار (تشانغ - 4) الذي وصل إلى مداره القمري، ويتوقع هبوطه على القمر في أوائل 2019. تشارك السعودية في هذه المهمة التي ستدرس الجانب المظلم من القمر.

■ بالتصوير البطيء. بعد عمله في الفضاء 11 سنة، وسفره 6.9 بليون كيلومتر، تعطل

■ صنع أمريكيون كاميرا تعمل بسرعة عشرة تريليونات لقطة في الثانية، وتستطيع عرض الضوء

المعلوماتية والاتصالات والذكاء الاصطناعي



■ بعد سلسلة فضائح من بينها (كامبردج آناليتكا) والتدخل الروسي الإلكتروني عبر مواقع التواصل الاجتماعي، وفشله في حماية بيانات الجمهور، أقرت (فيسبوك) بفشلها في اقتحام الإعلام، بل صرح مؤسس الموقع مارك زوكربيرغ بضرورة عودته إلى مهمته الأولى كأداة للتواصل بين الأهل والأصدقاء والمعارف. وأشار زوكربيرغ إلى تغيير خوارزميات الذكاء الاصطناعي التي تدير (فيسبوك)، كي تصبح أقل اهتماماً بالإعلام العام. وفي سنة واحدة صعدت فيها صورة صحافة الورق (والإعلام المتلفز)، خصوصاً في صراع (واشنطن بوست) و(نيويورك تايمز) وقناة (سي أن أن) مع البيت الأبيض، يمكن وضع إشارة كبرى على خروج مواقع التواصل من الإعلام العام، مع نصر صغير

■ أظهرت دراسة أن 92.5 % من علماء الحاسوب في أمريكا لا يعتقدون أن الذكاء الاصطناعي سيصل إلى مستوى الذكاء البشري في الخمسين سنة المقبلة. ■ في إنجاز تاريخي، كانت شركة

للصحافة والإعلام المتلفز. ويجب الاستدراك بأن ذلك المشهد ربما لا يدوم طويلاً! ■ فاجأت الصين العالم بصنع أول مذيع تلفزيوني افتراضي يعمل بالذكاء الاصطناعي.

وأحيل الكيلوغرام المعياري
الفرنسي إلى التقاعد.

■ أول قمر اصطناعي أردني مصغر،
أطلق إلى الفضاء، وصنعه فريق
عمل أردني ضمّ طلبة جامعيين.
وكذلك أطلقت الإمارات قمراً
اصطناعياً من صنع محلي،
حملة صاروخ انطلق من مركز
تانيغاشيما في اليابان.

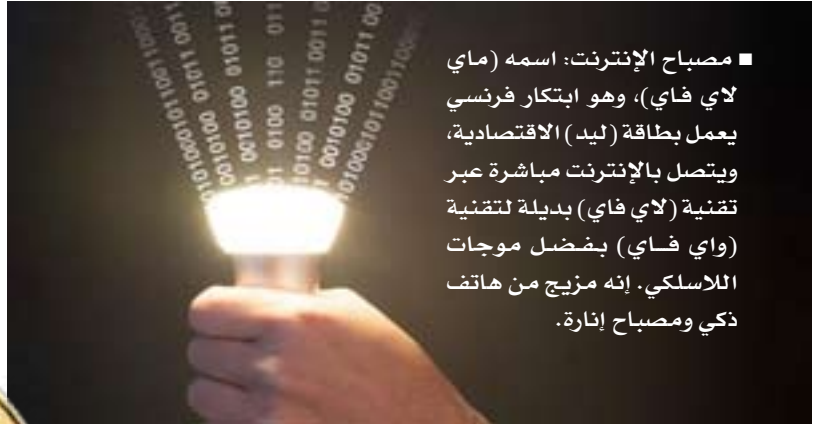
■ فارق عالم الفيزياء البريطاني
ستيفن هوكينغ الحياة، تاركاً
إرثاً علمياً ضخماً عن الثقوب
السوداء، خصوصاً الأشعة التي
تصدرها وهي حملت اسمه (أشعة
هوكينغ) لأنه اكتشفها.



■ تغيّر المعيار المعتمد عالمياً
للكيلوغرام، وصار (مكوّناً) من
معادلات رياضية في الفيزياء،

المسبار (داون) الذي يعمل بالدفع
الأيوني ويدور حول أجرام قرب
الشمس.

■ إضافة إلى ظهور مجموعة
دراسات عن العلاقة بين الإنترنت
والعنف بين الشباب، جاء انتشار
فيروس الانتحار الإلكتروني (غبار
القرد) ليزكّر بإخلالات لا حصر
لها في علاقة البشر مع الشاشات
الرقمية.



■ مصباح الإنترنت: اسمه (ماي
لاي فاي)، وهو ابتكار فرنسي
يعمل بطاقة (ليد) الاقتصادية،
ويتصل بالإنترنت مباشرة عبر
تقنية (لاي فاي) بديلة لتقنية
(واي فاي) بفضل موجات
اللاسلكي. إنه مزيج من هاتف
ذكي ومصباح إنارة.



■ بدأت الإمارات في استخدام
تقنية (إي سيم كارد)
للاتصال لاسلكياً بالإنترنت،
مع إعطاء المستخدم حرية
التنقل مباشرة بين المشغلين
المحليين والدوليين.
■ صدر (إعلان باريس للثقة والأمن
على الإنترنت)، في سياق مؤتمر
اليونسكو عن (حوكمة الإنترنت).

(آبل) أول شركات الثورة الرقمية في
الوصول إلى حجم بليون دولار.
■ تدهور مستمر في عملة (بيتكوين)
الرقمية (انطلقت في 2009) بل
وصلت إلى نحو ثلاثة آلاف دولار،
بعد ملاستها مستوى 20 ألف دولار
في 2017. وتثير عمليات تعدينها
مخاوف بيئية تتصل «بالتهاهما»
الكهرباء والمعادن.

بيئة وطاقة بديلة

■ ثقب طبقة الأوزون يتقلص بصورة حاسمة في الطبقات العليا من الغلاف الجوي، لكن وللأسف، لا يزال الثقب يتوسع في طبقات يراوح ارتفاعها بين 10 و24 كيلومتراً، وهي التي يستخدمها البشر بكثافة!

■ أثبتت دراسة أمريكية موسعة وجود علاقة مباشرة بين الاحتباس الحراري والميل إلى الانتحار، خصوصاً في أمريكا والمكسيك!

■ تعمل مؤسسة (سوفت بنك) اليابانية على مشروع سعودي يعتبر الأضخم عالمياً في الطاقة الشمسية، إذ يصل إنتاجه إلى 200 غيغاواط/ساعة في 2030، ثم ترتفع إلى 400 غيغاواط/ساعة بفضل تقنيات الطاقة المركبة، وتقدر كلفته بنحو 200 بليون دولار.

■ يعتبر الهيدروجين مصدراً مهماً للطاقة النظيفة والقوية، لكن احتراقه لا يولد سوى الماء، لكن الحصول عليه بفصله كهربائياً من الماء مثلاً، يحتاج لطاقة

■ طوّر علماء أمريكيون إنزيماً يستطيع «التهام» البلاستيك، ما فتح آفاقاً جديداً في محاربة تلوث البيئة بتلك المادة، خصوصاً البحار والمحيطات.

كهرباء كبيرة ومكلفة. ويعتقد فريق علمي أمريكي أنه حل تلك المشكلة بابتكار مادة نانوية تستطيع استخراج الهيدروجين من مياه البحر، من دون الحاجة إلى طاقة سوى... ضوء الشمس!

■ بينت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (إيرينا)، مقرها أبوظبي، أن قطاع الطاقة المتجددة ولّد 500 ألف وظيفة جديدة، فتخطى عدد العاملين فيه عتبة 10 ملايين شخص للمرة الأولى.

وصنّفت الصين والبرازيل والولايات المتحدة والهند وألمانيا (على التوالي) في طليعة الدول في الطاقة المتجددة، لأن 70 % من الوظائف الجديدة ظهرت فيها، خصوصاً الصين التي جاء منها 60 % من الوظائف المستجدة.

■ طوّر علماء أمريكيون إنزيماً يستطيع «التهام» البلاستيك، ما فتح آفاقاً جديداً في محاربة تلوث البيئة بتلك المادة، خصوصاً البحار والمحيطات.

■ على غرار احتفاء السياسة بمرور قرن على الحرب العالمية الأولى، تذكر العلماء عدوى (الأنفلونزا الإسبانية) التي ضربت العالم أواخر تلك الحرب، وحصدت أرواح نحو 50 مليوناً، ما يزيد بخمسة أضعاف عن الأرواح التي أزهقت في تلك الحرب.

■ هل وُلد أول إنسان مُعدّل جينياً؟ زعم العالم الصيني هيه جيانكيو أنه استعمل تقنية (كريسبر) لتعديل جينات في تركيبة الجينوم عند توأمتين بهدف جعلهما منيعتين ضد فيروس الإيدز! عرض جيانكيو إنجازاته أمام مؤتمر دولي مختص في هونغ كونغ، لكن علماء كثيرين أبدوا تشككاً علمياً في أنه أنجز ذلك فعلياً. هل مصادفة أن 2018 استهل على خبر استنساخ قرودة، وهي حيوانات قريبة التركيب من البشر، في الصين أيضاً؟

■ الإنسانيّة ليست مهددة بـ(المرض إكس)، على الرغم من وقوع كثير من الإعلام العربي في ذلك الخطأ. الصواب هو أن خبراء منظمة الصحة العالمية وضعوا مخططاً نظرياً عن مواصفات بيولوجية وجينية إذا حدث أنها اجتمعت في ميكروب، فإنه يسبب عدوى يصعب على البشر صدّها.

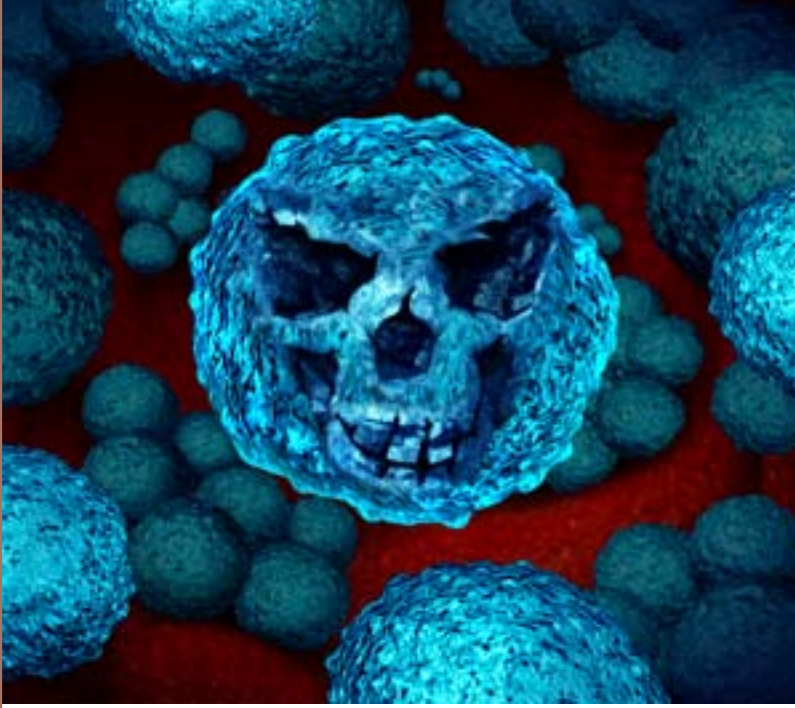
■ للمرة الأولى، استطاعت امرأة أن تحبل وتنجب برحم أخذت من أنثى متوفاة.

■ للمرة الأولى أنتج العلماء بويضات بشرية في أطباق المختبر، بدءاً بأولى مراحلها في نسيج المبيض وحتى اكتمال نموها.

■ على غرار احتفاء السياسة بمرور قرن على الحرب العالمية الأولى، تذكر العلماء عدوى (الأنفلونزا الإسبانية) التي ضربت العالم أواخر تلك الحرب، وحصدت أرواح نحو 50 مليوناً، ما يزيد بخمسة أضعاف عن الأرواح التي أزهقت في تلك الحرب.



طب وبيولوجيا وجينات



■ اكتشاف يساعد على مكافحة البدانة. إذ جرى التعرف على أعصاب في الدماغ مسؤولة عن الرغبة في تناول الشوكولاته والسكاكر أثناء التوتر.

■ باستخدام خلايا جذعية، نجحت عملية جراحية في إعادة وصل الأعصاب في حبل شوكي مقطوع، ما أعاد القدرة على المشي عند فأر مشلول.

■ الرياضة تقاوم (الزايمر): نتيجة توصل إليها علماء أمريكيون عبر 11 ألف دراسة! وبيّنت دراسة أخرى أن دماغ البشر يستطيع أن يتجدد حتى سن الثمانين!

■ أقرت أمريكا استخدام دواء «فيتراكفي» / «لاروترستينيب» Larotrectinib الذي يوقف عمل جينات أنواع عدّة من السرطان.

■ الأنكلوساكسون البيض الشقّر يتحدرون من جدّ أول كان... أسود الجلد ومجعد الشعر. توصل العلماء إلى هذه النتيجة بعد تحليل الحمض النووي لـ (إنسان شيدر) الذي يعود إلى أقدم هيكل عظمي بشري في بريطانيا، وقد عاش فيها قبل 10 آلاف سنة! ■ في سياق عملهم على أساليب جديدة لمكافحة ظاهرة البكتيريا الخارقة

إسهالات الـ(دوزنتاريا) ترجع إلى جندي من الحرب العالمية الأولى.

(المقاومة للأدوية)، توصل علماء بريطانيون إلى رسم الخرائط الوراثية (الجينوم) لما يزيد على ثلاثة آلاف نوع من البكتيريا، من بينها عينات من ميكروب أخذ من أنف العالم ألكسندر فلمينغ مخترع البنسلين، وسلالة بكتيريا تسبب





التبرع بالأعضاء والفرصة الأخيرة

إن التبرع بالأعضاء عند الوفاة هو الفرصة الأخيرة لعمل الخير في الدنيا، فإذا دفن المرء أصبحت أعضاؤه من نصيب هوام الأرض وضاعت منه هذه الفرصة، فحرم من أجر هذا العمل العظيم وخسر المرضى أعضاء ثمينة ينتظرونها سنوات طويلة على قوائم الانتظار، بل قد يموت العديد منهم وهم في انتظارها.

وهناك آليات طبية لحفظ الأعضاء بهدف ضمان وصولها إلى المرضى من دون تلف، حيث يتم نقلها بسرعة بالغة لضمان عدم حدوث أي تغير عليها ما يمكن أن يجعلها غير صالحة للزراعة. والأعضاء المتبرع بها يتم وضعها في محلول ثلجي للحفاظ عليها، في حين توضع بعض الأعضاء الأخرى مثل الكلى في أجهزة تضخ محاليل وسوائل طبية مبردة تسهم في جعلها صالحة لأطول فترة ممكنة، على أن تتم العملية في أسرع وقت ممكن وفي فترة لا تتعدى 10 ساعات من استئصال الأعضاء.

إن التبرع بالأعضاء أفضل من دفنها. ونحن في الكويت لدينا في مقابل كل مليون نسمة بالكويت سبعة متبرعين بالأعضاء بعد الوفاة، حسب إحصاء عام 2017. وتقاس هذه الإحصائيات والنسب بعدد المتبرعين نتيجة تباين واختلاف التركيبة السكانية بين الدول، وهذه النسبة تعد الأولى عربياً والثالثة على مستوى الشرق الأوسط بعد إيران وتركيا في إجمالي عدد المتبرعين لكل مليون نسمة. ■

يعيش الإنسان في الحياة الدنيا فترة قصيرة، وإن طال به العمر، مقارنة بالحياة الأبدية في الآخرة، كما أنه يجازى في الآخرة عن أعماله في الدنيا. وكما جاء على لسان الإمام علي بن أبي طالب:

يا من بدنياه اشتغل
قد غره طول الأمل
الموت يأتي بغتة
والقبر صندوق العمل

لذا يسعى الناس إلى ترجيح كفة حسناتهم بمختلف الأعمال الخيرية، كالتصدق على الفقراء وبناء المساجد والمدارس وحفر الآبار، وغيرها من الأعمال التي ينطبق عليها مفهوم الصدقة الجارية.

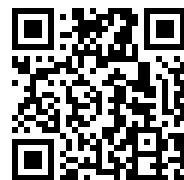
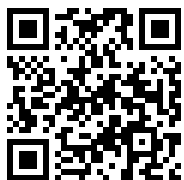
ومن الغريب أن معظم الناس لا يدركون أن هناك صدقة جارية بل هي من أعظم الصدقات، وبعض الأشخاص قد يرفض مثل هذه الصدقة العظيمة على الرغم من أنها لا تكلفه شيئاً. ولعل الجميع سيتساءل ما هي هذه الصدقة العظيمة: فأقول: هل هناك صدقة أفضل من إنقاذ مجموعة من المرضى قد يصل عددهم إلى ثمانية من الموت أو المرض عن طريق التبرع بالأعضاء بعد الوفاة؟ وإذا كان من المنطق ألا يوصي الإنسان بدفن أمواله معه بعد موته، فهل من المنطق أن يدفن ما هو أثمن بكثير من أمواله؛ وهي الأعضاء التي تحيي المرضى.



د. مصطفى الموسوي
رئيس الجمعية الكويتية لزراعة الأعضاء



شركة التقدم العلمي للنشر والتوزيع



نعمل على زيادة الفرص لتحقيق القدرات

نعمل على تحسين قدرة العلم والتكنولوجيا
والابتكار لمنفعتنا جميعاً

تنفيذا لاستراتيجيتها، تقوم مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
بدعم الثقافة العلمية والتكنولوجيا والبحوث والإبداع
والموهبة بالإضافة إلى التعاون مع القطاع الخاص بهدف إيجاد
شراكة حقيقية بين المؤسسة والقطاع الخاص في التنمية
الاقتصادية القائمة على المعرفة.

آفاق . إمكانيات . تقدم

www.kfas.org
www.ksag.com