التقدم العلمي

AL-TAQADDUM AL-ʿILMĪ

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

مجلة علمية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

الكائنات البحرية الدخيلة

المها العربي في شبه الجزيرة العربية

الشيخوخة .. مرحلة لاتحدها أرقام

عطاء متجدد ومجتمع واع

العدد 98 يوليو 2017 م - شوال 1438 هـ - July 2017 No.98

التقدم العلمي العدد 98 يوليو 2017 شوال 1438 هـ

July 2017 No.98

❖ رئيس مجلس الإدارة

حضرة صاحب السمو أمير البلاد

الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

حفظه الله ورعاه

KFAS

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 عبداللطيف العتيقي

أ. خالد خضير المشعان

المدير العام

د. عدنان أحمد شهاب الدين

التقدم العلمي
AL-TAQADDUM AL-ʿILMĪ

مجلة علمية ثقافية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

العدد98 - يوليو 2017 م - شوال 1438 هـ
july 2017 No. 98

رئيس التحرير
د. سلام أحمد العبلاني

المحرر العلمي
د. عبدالله بدران

الشيخوخة وإكسير الحياة

لطالما سعى الإنسان منذ بدء الخليقة إلى تحقيق حلمه الكبير بالخلود، ولطالما تنافس الأطباء وعلماء البيولوجيا والجينوم والهندسة الوراثية لإيجاد ترياق ناجع لعلاج الشيخوخة، واستخلاص إكسير الحياة؛ للوصول إلى الشباب الخالد.

جميع المراسلات ترسل باسم رئيس تحرير مجلة التقدم العلمي
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

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 كتابها ولا يمثل بالضرورة وجهة نظر المجلة، ويتحمل كاتب المقال جميع الحقوق الفكرية المترتبة للغير.

تتقدم مجلة

التقدم العلمي
AL-TAQADDUM AL-'ILMI

من قرائها الكرام

بأجمل التهنئات وصادق
الأمنيات بمناسبة حلول
عيد الفطر السعيد
أعاده المولى تعالى على
الأمتين العربية والإسلامية ،
وعلى الإنسانية عامة
باليمن والأمان والبركات

وكل عام وأنتم بخير

الشيخوخة وأمراضها والبحث عن إكسير الخلود

رئيس التحرير

د. سلام أحمد العبلاني

يتناول هذا العدد من مجلة التقدم العلمي جانباً مهماً من حياة كل البشر، وهو تأثير التقدم في العمر والشيخوخة على نوعية الحياة التي نحياها. نحن في الواقع محظوظون لأننا نعيش أصداء ونتائج ثورة طبية عارمة على مستوى واسع استطاع الانسان فيها صناعة وابتكار وتطويع أعظم الآلات وأحدث التقنيات لمكافحة الأمراض المستعصية، التي كان مجرد ذكر اسمها في القرن الماضي كفيلا بأن يرسل الرعب في كيانات مجتمعات بكاملها، مثل الطاعون والجدري قديماً، والإيدز والإيبولا حديثاً، إضافة إلى بعض الأمراض غير الوبائية مثل مختلف أنواع أمراض السرطان والقلب والأوعية الدموية. هذه الثورة الطبية هي التي أدت إلى رفع متوسط عمر الإنسان بطريقة كبيرة إلى ما بين 74 و 80 سنة، مما أدى بالضرورة إلى ارتفاع أعداد المسنين في المجتمعات المتقدمة، مع كل ما تحمله هذه المرحلة العمرية من أمراض وعلل. لذا فإن هذا العدد يتناول جانباً من الأمراض المرتبطة بالشيخوخة، مثل أمراض القلب والأمراض الرئوية، وإصابات العظام والمفاصل وغيرها. ويتطرق إلى العلاقة بين الشيخوخة وأنماط واضطرابات النوم والمشكلات الطبية المترتبة على ذلك مثل توقف التنفس والأرق. وتبحث المجلة في النواحي الشكلية والجمالية التي تتأثر بالشيخوخة مثل كثافة الشعر ونضارة البشرة وعلى الأخص ما يظهر جلياً للعيان مثل الحالة العامة للأسنان وعلاقتها بصحة الفم وسلامة النطق. وهناك جوانب أخرى لا تقل أهمية لا يدركها إلا العاملون في مجال طب الشيخوخة مثل جفاف الفم وقلة إفرازات اللعاب مما يهيئ بيئة ملائمة لنمو البكتيريا الضارة في الفم واللثة ويرفع من معدلات تسوس الأسنان لدى كبار السن.

والتصدي لتخفيف الآثار الناتجة عن الشيخوخة نفسيا واجتماعياً واقتصادياً لا يقتصر على الجهود الطبية المذهلة، وإنما يتعداها الى تهيئة بيئات حضرية متطورة لهذه الشريحة العمرية، حيث أنشأت منظمة الصحة العالمية شبكة عالمية خاصة بالمدن والتجمعات الحضرية الصديقة للمسنين لتوفير مستوى معيشي يفضي إلى حياة عالية الجودة لهم. ومن ثم فإن إدماج منظور الشيخوخة في التخطيط الحضري، وتهيئة البيئة الداعمة للمسنين يقوم على عدة عوامل يجب توافرها مثل المباني، ووسائل النقل، والمشاركة الاجتماعية، والتواصل، وخدمات الدعم المجتمعي والصحي.

ويستمر حلم الإنسان في البحث عن الشباب الدائم وإكسير الحياة والخلود الذي طالما تغنى به الشعراء والحالمون، ولكن بصبغة وريادة علمية تكنولوجية تأخذ على عاتقها تطوير علوم الهندسة الوراثية وسبر أغوار الجينوم البشري. حيث توصل العلماء إلى إيجاد علاقة بين بعض الجينات والشيخوخة في حيوانات المختبر، وأن من الممكن للعطار أن يصلح ما أفسد الدهر باستخدام تقنيات الخلايا الجذعية الواعدة وإعادة برمجة خلايا الجسم المعطوبة وخصوصاً في الجهاز العصبي بهدف "عكس عملية الشيخوخة" ومضاعفة مدة حياة بعض الكائنات، مثل ما قام به فريق من علماء جامعة كونكتكت الأمريكية في نهاية عام 2000 على ذبابة الفاكهة. لكن السؤال الدائم هو: هل الإنسان فعلا "يحتاج" إلى الخلود؟ التطورات الطبية الهائلة جعلتنا نعيش أطول (بقدرة رب العالمين)، لذا فإن د. لي سيلفر من جامعة برينستون يقول "إن أي محاولة لبلوغ الخلود، تسير عكس الطبيعة. فالموت (في رأيه) هو جزء من التطور". ■

النقد العلمي
العدد (98) يوليو 2017

ملف العدد <<<

طب الشيخوخة.. العلل وأدواؤها
د.نزار خليل العاني 8

البحث عن «إكسير الحياة»
شباب دائم في القرن الحادي والعشرين
د. طارق قابيل 13

الشيخوخة وطب الأسنان
د.أيمن الأحمد 19

النوم والشيخوخة
العلاجات الطبية والسلوكية
د.إيهاب عبد الرحيم علي 24

شبكة عالمية للمدن الصديقة للمسنين
م. محمد البسام 32

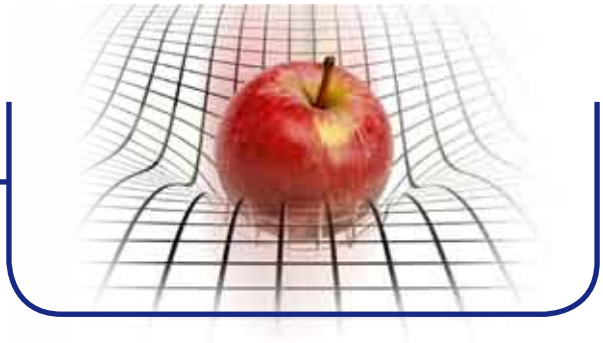
حياتنا.. وإن طالت!
طول العمر والشيخوخة
د.عبدالله بدران 36

الاستراتيجية الصحية الوطنية لرعاية كبار السن في دولة الكويت (2016 - 2020)
د. أحمد عبدالحميد 40

من مقالات العدد >>>

المها العربي (الوضيحي) في شبه الجزيرة العربية

أسعد الفارس 48



الجاذبية:قوة أولية أم وهم

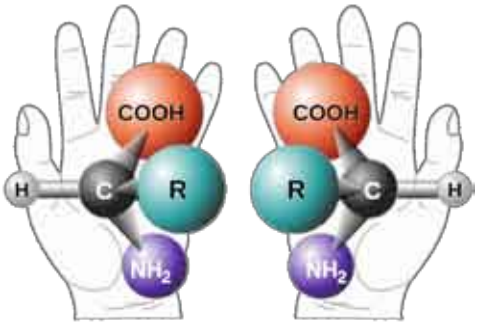
د. فخري حسن 52

أبناء بلا أمهات!!

د. قاسم زكي 62

الكائنات البحرية الدخيلة... مصادرها و أضرارها

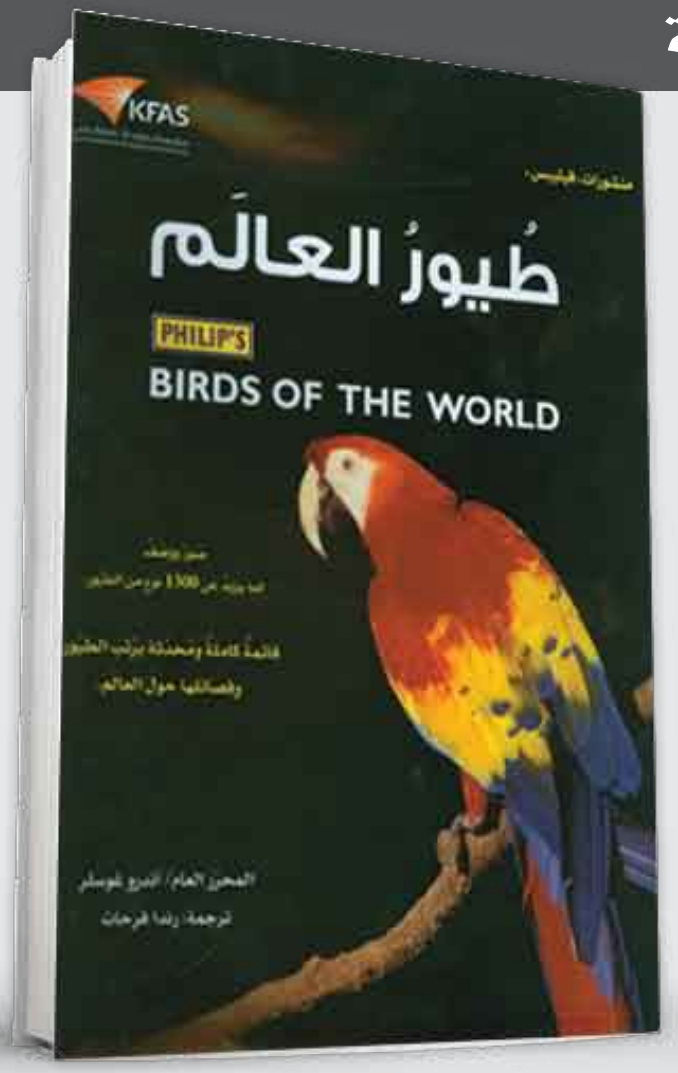
د. وحيد محمد مفضل 68



الملوثات الكيرالية..تحد بيئي مقبل

د. خالد العنانزة 83

من إصدارات المؤسسة



طيور العالم

د. انذرو غوسلر (Andrew Gosler) هو محاضر بحوث في «معهد ادوارد غراي لعلم الطيور» في جامعة أوكسفورد. وعضو اللجنة الدولية لعلم الطيور.

إنّ كتاب «طيور العالم» من منشورات «فيليبس» هو الكتاب المرجعي الأشمل من نوعه والصادر في جزء واحد. ويعرض الكتاب مجموعة تشمل 1300 صورة ووصف للطيور مع قائمة مرجعيّة كاملة بكل رتبة وفصيلة معروفة حتى اليوم، ممّا يجعله كتاباً مرجعياً أساسياً لجميع المهتمّين بالطيور.

- صور ملونة لـ 1300 نوع. مع وصف تفصيلي وضعه علماء طيور ذوو خبرة.
- قائمة كاملة وحديثة بجميع رتب وفصائل الطيور المعروفة في العالم حتى اليوم.
- مقدمة حول ارتقاء الطيور وتصنيفها وتوزيعها، بالإضافة إلى وصف لكل منطقة رئيسية.
- خرائط لتعريف مواقع رصْد الطيور الدولية الرئيسية.

ملف العدد

الشباب الخالد والمساعي العلمية

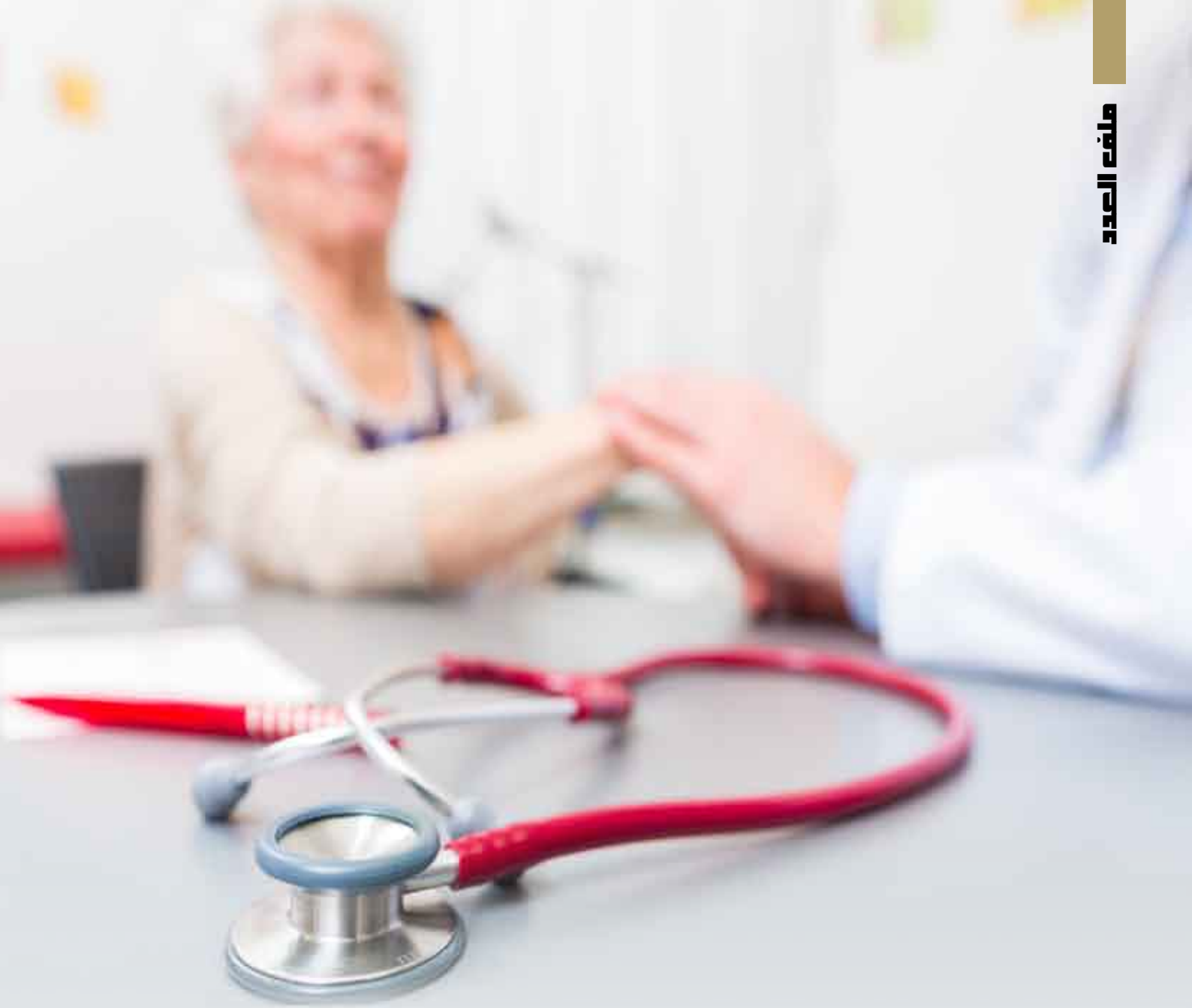
خطا العلم الحديث خطوات كبيرة في مجال البحث عن الشباب الخالد والعمل على مسارات إطالة أمد الحياة، والحد من تداعيات الشيخوخة وآثارها، وتأخير مظاهرها ومعالمها. والأبحاث العلمية الحالية تشكل امتدادًا طبيعيًا لحلم الإنسان الدائم بالخلود، علمًا بأن هناك الآلاف من المحاولات البشرية التي سعت عبر القرون الماضية إلى وقف زحف الشيخوخة لكنها باءت بالفشل.

ويستعرض ملف هذا العدد عددا من المقالات التي تتطرق إلى الأبحاث الحديثة في هذا المجال العلمي الخصب، والتي يتوقع أن تحدث زلزالاً غير مسبوق في القرن الحادي والعشرين؛ وتؤثر تداعياتها على المجالات الطبية، والأخلاقية، والدينية والمجتمعية. إضافة إلى مقالات عن أمراض الشيخوخة والشبكة العالمية للمدن الخاصة بالمسنين والاستراتيجية التي وضعتها دولة الكويت للعناية الصحية بكبار السن.

البحث عن «إكسير الحياة» شباب دائم في القرن الحادي والعشرين

النوم والشيخوخة
الأسباب والعلاجات الطبية والسلوكية

شبكة عالمية للمدن الصديقة للمسنّين



طب الشيخوخة.. العلل وأدواؤها

د.نزار خليل العاني *

ثمة معضلتان مستعصيتان على الدواء، لم يجد الإنسان حلاً لهما: الشيخوخة والموت. وفي تاريخ الطب استطاع الإنسان أن ينتصر على جائحات وبائية حصدت مئات الآلاف من الأرواح، وقهر العديد من الأمراض التي فتكت بالبشر، لكنه بعد مئات السنين من الثورة الطبية الحديثة، لا يزال يقف عاجزاً أمام الطارئ الذي لا حلّ نهائياً له حتى اليوم، وأقصد الشيخوخة.

* أكاديمي في مجال الصيدلة وباحث وكاتب علمي، (الكويت)

التخمين سيد الموقف

في مطلع ستينيات القرن الماضي بدأتُ الدراسة الجامعية في كلية الصيدلة، ومنذ ذلك الحين لم أتوقف يوماً عن اقتناء الكتب الطبية ودراستها والكتابة عنها، لكن هناك بعض الكتب التي لا أنساها ما حييت. من هذه الكتب، كتاب (نظرة في أعماق الإنسان) للطبيب محمد صبحي أبو غنيمة رحمه الله، ففي سياقه التاريخي كان الكتاب بوصلة للباحثين عن المعارف الطبية الجديدة، وفيه إطلالة على ظواهر طبية خارقة لا تفسير لها، منها حالة «مريض فرانكفورت». وخلاصة الحالة أن أحد ضباط المخابرات الألمانية كان على وشك الوفاة وفي قسم العناية المشددة بالمشفى حين دخلت جيوش الحلفاء إلى فرانكفورت، فنزع الضابط الأجهزة المعلقة بجسمه، وغادر المشفى سيراً على الأقدام نحو 80 كلم ليلجأ إلى صديق ويختبئ عنده! والأمر أشبه ما يكون بالقيامة من الموت. كتاب يضيف المتعة الفائقة إلى المعرفة الوافرة. ومن الكتب الراسخة في الذاكرة، كتاب (الإنسان ذلك المجهول) للحاصل على جائزة نوبل في الطب ألكسيس كاريل. ففيه قرأت أسئلة مضنية لم أعرف أجوبتها إلا بعد الدراسة، ومنها ثبات نسبة تركيز كلور الصوديوم في ماء البحر وفي جسم الإنسان والتي تبلغ تسعة في الألف، مهما شرب الإنسان من سوائل ومهما تعرّق، ومهما انسكب في البحر من مياه عذبة أو تعرض للبخر! كتاب قضى مؤلفه نصف قرن في المستشفيات والمختبرات كي يؤلف هذا العمل الفريد في بابه، والخالد في المكتبة الطبية. وفي هذه الأيام قرأت كتاباً أذهلني عنوانه (طبّ الشيخوخة) لمؤلفه الفرنسي كريستوف دو جاجيه، وهو كتاب صغير الحجم لكنه عظيم المحتوى، وكبير القيمة، يكاد في بابه يسد الحاجة إلى اقتناء وقراءة غيره، وأقول ذلك دون انحياز وعن ثقة وخبرة طويلة في عالم الكتب.

تعريف وتصنيف

يجزم الكاتب «دو جاجيه» في كتابه - الذي ترجمه أحمد طجو ونشرته مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية حديثا - أن هناك نحو 300 نظرية عن الشيخوخة حسب إحصاءات العالم الروسي زوريس ميدفيديف التي تتوقف عند العام 1990، والذي يعترف أن العدد مايزال في ازدياد. واستناداً إلى فلسفة الإحصاء، فكلما كثرت الاحتمالات توارت الحقيقة وتضاءل دور اليقين؛ أي إن مصطلح (طب الشيخوخة) غير قابل للتحديد الدقيق حتى اليوم.

يقول الدكتور ديفيد س.جودسل في كتابه (آلات الحياة) : أظهرت الأبحاث العلمية أن هناك سبباً رئيسياً يكمن وراء الشيخوخة وهو حدوث تراكم بطيء لكنه منتظم في تلف الخلايا والجزيئات. ومرد هذا التلف المنظم عمليات الأكسدة ونواتجها الضارة القادرة على مهاجمة البروتينات والدنا DNA. ومن هنا اكتسبت مضادات الأكسدة كل هذه الشهرة في عصرنا الحالي كوسيلة لإبطاء الشيخوخة.

26 بحثا عن الشيخوخة

يناقش الكاتب الفرنسي 26 بحثاً تتناول تاريخ نظريات الشيخوخة وفيزيولوجيتها وبعض الأرقام المتعلقة بها، وأمراض الشيخوخة، والأدوية المستخدمة في علاجها، والنصائح السلوكية والحركية والنفسية المقترحة للوقاية الفضلى. وجاءت هذه الأبحاث في ستة فصول شكّلت مجمل الكتاب. والحقيقة الماثلة أمامي بوضوح، أن أي

الشيخوخة في حقيقة الأمر شيخوخات وقد تصيب الخلايا أو العضلات أو الجهاز الحركي لذا تختلف أسبابها وتتعدد مظاهرها المرضية والتشريحية.

الشيخوخة غير قابلة للضبط في شريحة عمرية أو حصرها في ارتكاس عضو أو جهاز فيزيولوجي بعينه

قراءة صحافية لا تستطيع استيفاء كل العناوين الفرعية الـ 26 على أهميتها كلها، ولا تغني محاولتي هذه عن العودة إلى الكتاب كاملاً، لذا سأركز قراءتي على أمراض الشيخوخة وأدويتها وهي الغاية النهائية للكتاب وللقراء الذين تقدم بهم العمر.

شيخوخة البشر

كما جرت العادة، يبدو أن سقراط وأرسطو أول من تناول ظاهرة الشيخوخة. ببساطة شديدة قالا عنها إن المخزون الحراري لسوائل الجسم ينفد، مثلما ينفد زيت المصباح. واحتاج الفكر الطبي إلى نحو 2000 سنة كي يقول خلاف ذلك، ويوضح أن الشيخوخة كما أشار الطبيب سانتوريو هي فرضية فقدان القدرة على التجدد. وعلى مدار السنين كانت تظهر اجتهادات تصيب وتخطئ، لكنها دائما تشكل قاعدة معلومات مفيدة. من نظريات الشيخوخة : ضمور القلب وجهاز الدوران أو الدماغ، والتسمم التدريجي الداخلي، وسوء التغذية، وتأثير الأشعة الكونية، وأخطاء في البرنامج الحيوي للجسم، وطفرات المورثات أو الجينات، والجذور الحرة، وتراجع أداء جهاز المناعة، واضطراب في اصطناع الهرمونات وغير ذلك. ولأن نظريات الشيخوخة لا يحصرها عد، فإن الحديث عن طبيعتها الفيزيولوجية يبدو دون طائل. الشيخوخة في حقيقة الأمر شيخوخات، وقد تصيب الخلايا أو العضلات أو الجهاز الحركي، لذا تختلف أسبابها وتتعدد مظاهرها المرضية والتشريحية، وهي غير قابلة للضبط في شريحة عمرية أو حصرها في ارتكاس عضو أو جهاز فيزيولوجي بعينه. وبعبارة واحدة : نعرف الكثير عن الشيخوخة، لكن المخفي أعظم!

قائمة طويلة لأمراض الشيخوخة

قلب الكتاب وروح مضمونه تلك القائمة الطويلة من الأمراض التي لابد أن يعانيها مَن تقدم بالعمر. وهذه المشكلة مُكلفة اجتماعياً واقتصادياً وتفرز الكثير من الهواجس العاطفية العائلية والإنسانية. والسؤالان المهمان المطروحان في الكتاب هما : هل الشيخوخة مرض؟ وهل تسهّل الشيخوخة الأمراض؟ والإجابة الحاسمة هي «أن الشيخوخة ليست مرضاً»، وما الشيخوخة سوى فقدان قدرة الجسم على التكيف الوظيفي لذا «يصبح جسمنا أكثر عرضة للهجمات الخارجية الإنتانية والسامة والإجهاد»، ويتضاءل معها الدور المهم للنظام المناعي، وبذلك ينفتح الباب واسعاً أمام شبح الأمراض ليسرح ويمرح في كتابة القائمة.

الأمراض القلبية الوعائية تحتل رأس القائمة في أمراض المسنين ويندرج تحتها طيف واسع من الاعتلالات كالذبحة الصدرية واحتشاء عضلة القلب

أ . الأمراض القلبية الوعائية: تحتل رأس القائمة، ويندرج تحت هذا العنوان طيف واسع من الاعتلالات كالذبحة الصدرية، واحتشاء عضلة القلب، والقصور القلبي، وأمراض صمامات القلب، وفرط ضغط الدم الشرياني، ونقص ضغط الدم الانتصابي، والتهاب شرايين الطرفين السفليين، والخثرات الدموية الرئوية، واضطرابات نُظُم القلب، وبطء القلب، والتهاب الأوردة، والتهاب شغاف القلب، والتصلب العصيدي الناجم عن الكوليسترول السيئ LDL. وكل هذه الأمراض صارت تحت السيطرة إما بدرهم وقاية أو بقنطار علاج، بوساطة التشخيص المبكر أو كفاءة التكنولوجيا الطبية الحديثة.

ب . الأمراض الرئوية: تبدأ بالنزلات الصدرية الشائعة، وتالياً بالتهاب القصبات المزمن والربو وتوسع الأسناخ الرئوية والسل والسعال.

ج . الأمراض العظمية المفصلية: لعلها الأكثر شيوعاً ولايكاد ينجو منها متقدم في السن، ومن حسن الحظ أنها ليست خطيرة كسابقتيها آنفاً في (أ، ب). وتتمظهر هذه الشريحة من أمراض الشيخوخة بالتهاب المفصل التنكسي، إذ تعاني غضاريف أي مفصل في الجسم من ترقق وتشقق وأحياناً تآكل يؤدي إلى آلام مبرحة في كل أنحاء الجسم. ويصنف الروماتيزم في هذه الطائفة من الأمراض، وكذلك تخلخل العظام وهشاشتها، والنقرس وتكلس الغضاريف، والكسور، وساهم التقدم الطبي والجراحات التقويمية للعظام في السيطرة على هذه الأمراض والتخفيف من وطأتها.

د . أمراض الجهاز العصبي. تسبب هذه الأمراض معاناة لكبير السن ولمن يحيط به، ومنها : الاكتئاب، وداء باركنسون، ومتلازمة الخرف، وآلزايمر، والخرف تحت القشرة الدماغية.

هـ . السرطانات: وهي السبب الثاني للوفيات بعد الأمراض القلبية الوعائية في المجتمعات الغربية، ويشخص نحو نصف الأورام الخبيثة بعد عمر الـ 65 عاماً. وصار من المألوف لدى السيدات المسنّات الإصابة بسرطان الثدي، لذا يستحسن المبادرة إلى إجراء الفحوص الدورية بهدف الكشف المبكر لهذا الداء الخطير ومعالجته قبل أن يتفاقم ويستفحل. وتنجر هذه الفحوص على البروستاتة عند المسنين من الرجال. ولم تعد السرطانات مخيفة ومرعبة مثلما كانت منذ عقود، إذ يمكن للجراحة والمعالجة الإشعاعية والمعالجة الكيميائية أن تؤدي دورا شافياً ولو بشكل غير كامل.

الأمـــــراض العـظـمـيـة المفصلية كثيرة الشيوع ولايكاد ينجو منها متقدم فـي الـسـن لكن مـن حسن الحظ أنها ليست خطيرة

و. اضطرابات النوم والأرق: يشتكي أكثر من 25% من كبار السن الفرنسيين من عدم النوم جيداً. واضطرابات النوم ليست بالأمر الهيّن، إذ إنها المدخل لاختلالات جسمية (منها متلازمة انقطاعات النفس الدورية) وعقلية (رُهاب، وسواس، ذُهان). ولأن أدوية الأرق تتجه بتأثيرها إلى مستقبلات خاصة في الدماغ، فهي تحتاج إلى التعقل عند وصفها، والتحكم في تركيبها ومقاديرها والمدة الزمنية لاستخدامها والوقت المناسب لإيقافها وكيفيته، لتلافي التأثيرات الارتدادية المحتملة.

ز. الاضطرابات البولية: يعتبر السلس البولي أشهرها بكل أشكاله (الانعكاسي، الفيضي، الإجهادي). والسلس البولي شائع في مؤسسات العناية بالمسنين، إذ يبلغ تواتر حدوثه 40% وينخفض الرقم إلى 5% عندما يعيش الأشخاص في منازلهم. وتكثر الإنتانات البولية لدى المسنين.

ح. ضمور العضلات: يعزى نقص الكتلة العضلية عند كبار السن إلى انخفاض النشاط الجسمي واضطرابات التغذية ونقص إفراز الهرمونات، وغالبا ما يفضي هذا الضمور إلى رُهاب المشي والسقوط، وتقدر نسبة فقدان العضلات بما بين 3% و 8% كل 10 سنوات.

ط. مضاعفات ملازمة الفراش : يميل المسنون إلى ملازمة الفراش مدة طويلة مما يؤدي إلى أخطار كبيرة تصيب معظم أعضاء الجسم وتؤذي الأجهزة القلبية الوعائية والحركية والعصبية.

العلاجات والمفاهيم الدوائية

إن الإنسانية تعيش في إطار ثورة طبية عظيمة، ولم يبق بين الطب وقهر كل الأمراض والأوبئة سوى خطوة صغيرة. ومن ثمار هذه الثورة أن متوسط عمر الإنسان تحسن كثيرا خلال القرن الماضي، وارتفعت نسبة المسنين كثيرا في كل المجتمعات، ومن هنا اكتسب طب الشيخوخة المزيد من الاهتمام والتقدم. وفي هذا الكتاب المفيد خطط وقائية وعلاجية تخفف من وطأة هذه القائمة الطويلة من الأمراض. ويمكن للقارئ أن يسترشد بهذه الخطط الدقيقة والعلمية الموجزة كي يعيش شيخوخة مريحة. وإضافة إلى الأدوية والأساليب الحياتية التي يوصي الكتاب باتباعها، فهو يصحح بعض المفاهيم المغلوطة حول استقلاب الأدوية وحرائكها وتوزعها في الجسم وسوء استخدامها بهدف الوصول إلى مفهوم الشيخوخة الحميدة، وأحيانا دون الاستعانة بالأدوية، بل بوساطة النشاط البدني والذهني والتأهيل الوظيفي، في الحياة العامة أو في المنتجعات، من أجل تحويل الشيخوخة وطب الشيخوخة إلى مرحلة خصبة من حياة الإنسان. ونصيحتي لكل من تقدم به السن وتجاوز الستين من العمر أن يقتني هذا الكتاب ويعود إليه، فهو مشفى وصيدلية وخريطة طريق لتجاوز هموم الشيخوخة التي سيصل إلى محطتها كل مخلوق، آجلاً أم عاجلاً. ■

البحث عن «إكسير الحياة»
شباب دائم في القرن الحادي والعشرين

د. طارق قابيل *

يُولَد الإنسان وهو لا يعلم شيئًا على الإطلاق، ثم يبدأ بالتعلم شيئًا فشيئًا، ويظل يكتسب العلم والمعرفة حتى إذا بلغ أرذل العمر وانحنى ظهره، وتضاءل سمعه وخفت بصره، عندها لا يستطيع أن يضيف إلى ما تعلمه شيئًا جديدًا. وفي الشيخوخة المتأخرة لا يعود قادرًا على التعلم، أو اكتساب أي قدرة معرفية جديدة. ويسعى الإنسان منذ بدء الخليقة لتحقيق حلمه الكبير بالخلود. ويتنافس الأطباء وعلماء البيولوجيا والجينوم والهندسة الوراثية لإيجاد ترياق ناجع لعلاج الشيخوخة، واستخلاص إكسير الحياة؛ للوصول إلى الشباب الخالد. وعلى ما يبدو فإن العلم الحديث خطا خطوات كبيرة في هذا المضمار.

* عضو هيئة التدريس في قسم النبات والميكروبيولوجي، كلية العلوم - جامعة القاهرة، (مصر)

قبل عقود عدة كان يعتقد أن فترة الحياة القصوى لبني البشر تبلغ نحو مئة عام لكن بعض الاكتشافات الحديثة دعت العلماء لإعادة النظر في نظرياتهم الخاصة بكبر السن

وقبل عقود عدة، كان يعتقد أن فترة الحياة القصوى لبني البشر تبلغ نحو مئة عام، لكن بعض الاكتشافات الحديثة دعت العلماء إلى إعادة النظر في نظرياتهم الخاصة بكبر السن؛ فقد عثر العلماء على جينات لها دور في تأخير عملية الهرَم في حيوانات المختَبَرات، وبعد عدد من التجارب على هذه الحيوانات تمكن العلماء من زيادة معدل أعمارها إلى الضعف.

وسنعرض في هذا المقال للأبحاث المستحدَثة في هذا المجال العلمي الخصب، والتي يتوقع أن تحدث زلزالاً غير مسبوق في القرن الحادي والعشرين؛ وتؤثر تداعياتها على المجالات الطبية والأخلاقية والدينية والمجتمعية.

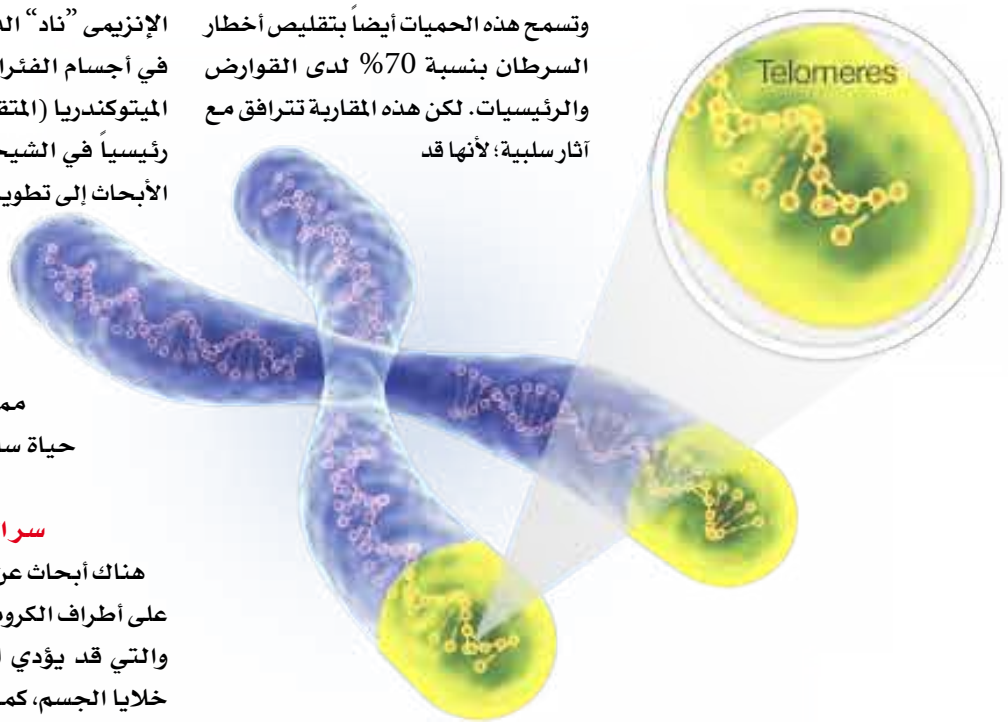
مسارات القضاء على الشيخوخة

تتعدد المسارات التي اكتشفها العلماء لإطالة الحياة، وأبرزها الحد من استهلاك السعرات الحرارية؛ إذ ارتبطت بعض الحميات التي تقلّ فيها السعرات بإطالة حياة الديدان والذباب وفئران التجارب. وتسمح هذه الحميات أيضاً بتقليص أخطار السرطان بنسبة 70% لدى القوارض والرئيسيات. لكن هذه المقاربة تترافق مع آثار سلبية؛ لأنها قد تضعف الخصوبة وقدرة الجسم على مداواة الجروح. وأثبتت دراسات حديثة أن تجديد الشباب أمر ممكن عبر نقل دم فئران شابة إلى فئران أكبر سناً، واتّضح أن هناك دورًا في ذلك لبعض الجزيئات التي تتنقّل في الدم.

وذكرت دراسة حديثة أنه يمكن إطالة عمر بعض الحيوانات بنسبة 20%، ويمكن أن نتوقع أن يعيش الإنسان مستقبلاً حتى 160 عاماً. وفي المستقبل البعيد، ستزداد الوسائل التي تسمح لنا بتجديد الشباب بفضل العلاجات الجينية والطب التجديدي.

في عام 2015، أعطت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية للمرة الأولى الإذن بإجراء تجربة إكلينيكية لتقييم آثار أحد العقاقير على أمراض مرتبطة بالشيخوخة، وعلى متوسط العمر المتوقع أيضاً: إنه دواء الميتفورمين المعروف منذ 60 سنة بمكافحة النوع الثاني من السكري، والذي يعطي أيضا آثاراً محتملة على مستوى مكافحة الشيخوخة.

ويتعلق ابتكار واعد آخر بالمساعد الإنزيمي "ناد" الذي استطاع، بعد حقنه في أجسام الفئران، عكس مسار تدهور الميتوكندريا (المتقدرات) التي تؤدي دوراً رئيسياً في الشيخوخة. وقد تؤدي هذه الأبحاث إلى تطوير أدوية قادرة على تأخير بعض آثار الشيخوخة لدى البشر وإطالة عمرهم والحفاظ على الشباب لأطول فترة ممكنة عبر تبنّي أسلوب حياة سليم وناشط.



سر التيلومير

هناك أبحاث عن التيلوميرات التي تقع على أطراف الكروموسومات (الصبغيات)، والتي قد يؤدي استنزافها إلى تدهور خلايا الجسم، كما أنها تؤثر على الجذور

الحرة التي تعزز الإجهاد المؤكسد. واكتشف العلماء أن عملية الهرَم يتحكم فيها جزء من الحامض النووي يسمَّى القطعة النهائية أو التيلومير (Telomere)، وهي منطقة من تسلسل نووي كثير التكرار عند نهاية الكروموسومات تعمل تماما كنهاية رباط الحذاء.

الفائدة الرئيسية لهذه القطع النهائية تظهر أثناء عملية تضاعف الحمض النووي، ففي كل مرة يتضاعف فيها يتوقف معقد إنزيم بلمرة الحمض النووي قبل النهاية ببضع مئات من الأسس النووية، فلو كانت هذه القطع النهائية غير موجودة لحدث فقدان لمعلومات وراثية مهمة وأدى ذلك إلى خلل كبير في عمل الخلايا الحية ومنتجاتها البروتينية. وتقصر تتابعات القطعة النهائية بمعدل مئة قاعدة كل انقسام، وذلك بسبب طبيعة انقسام الحمض النووي نصف المحافظ، وعندما يصل الطول إلى النقطة الحرجة ينتهي الوقت الوراثي للكائن ويصبح الموت لا مفر منه.

وتتميز الخلايا الجنسية عن الخلايا الجسدية بوجود جينات خاصة بالقطعة النهائية، التي تعمل على إعادة بناء أجزاء القطعة النهائية المتهدمة بعد كل دورة تمر بها الخلية. وفي حالات الأطفال المصابين بالهرَم المُبكِّر تكون التيلوميرات لديهم شديدة القصَر بطريقة غير طبيعية؛ ولذلك يتسارع موت الخلايا مما يؤدي إلى زيادة عملية الهرَم.

وقد تمكن بعض العلماء من عكس مسار هذه العملية لبعض الوقت في المُختَبَر، وذلك عن طريق تعديل إنزيم يسمَّى «تيلوميريز» يستطيع إعادة بناء التيلوميرات المهترئة مرةً أخرى. ويوجد هذا الإنزيم في خلايا الحيوانات المنوية والبويضات والأجنة النامية، ولا يوجد بصفة طبيعية في خلايا الكبار، فلو وضعنا التيلوميريز في خلايا الكبار لاستطاعت هذه الخلايا الاستمرار والبقاء.

تقنية «عكس الشيخوخة»

أكثر الإنجازات الواعدة جاءت من باحثين اكتشفوا طريقة لحقن الخلايا الجذعية الأولية للإنسان – وهي خلايا الأجنة التي لديها القدرة على إصلاح واستبدال أي نسيج في جسم الإنسان – في مخ المصابين بالسكتة الدماغية؛ مما يؤدي إلى علاج الأضرار التي تصيب المخ. وزعم بعض الباحثين بأنهم نجحوا في زيادة عمر فئران التجارب عن طريق إعادة برمجة خلايا الجسم باستخدام تقنية «تعكس» عملية الشيخوخة. وعاشت الفئران المعالجة نحو 30% أطول من تلك غير المعالجة، ولم تصب بالسرطان. وتتضمن التقنية تحويل الخلايا إلى خلايا جذعية يمكنها أن تتطور إلى أي نوع من الخلايا المتخصصة. إلا أن تطبيق هذه العملية لدى البالغين يزيد من خطر تطوير الأورام السرطانية، كما أن تحويل العديد من الخلايا البالغة إلى خلايا جذعية قد يؤدي إلى أضرار كبيرة للجسم.

جينات ينبوع الحياة

توصل العلماء إلى أدلة علمية تؤكد العلاقة بين الجينات والشيخوخة؛ فقد أثبتت تجارب العلماء في جامعة «ويسكنسن» الأمريكية أن تناول الوجبات التي تحتوي على سعرات حرارية أقل يساعد على الحفاظ على الشباب ويؤخر أعراض الشيخوخة؛ لأن تخفيض كمية الغذاء يؤثر على بعض الجينات المرتبطة بظاهرة الشيخوخة.

وقد بحث العلماء وظيفة 6347 جينًا لدى مجموعتين من الفئران، إحداهما اتبعت نظامًا غذائيًا عاديًا، والأخرى اتبعت نظاما مخفَّفًا بنسبة 24 %، واكتشفوا أن الجينات المسببة للشيخوخة تميزت بصورة ملحوظة لدى المجموعة التي اتبعت نظامًا غذائيًا عاديًا، في حين لم يطرأ أي تغير على الجينات لدى المجموعة التي اتبعت

من أبرز مسارات إطالة الحياة الحد من استهلاك السعرات الحرارية إذ ارتبطت بعض الحميات التي تقلّ فيها السعرات بإطالة حياة الديدان والذباب وفئران التجارب

اكتشف العلماء أن عملية الهرَم يتحكم فيها جزء من الحامض النووي يسمَّى التيلومير (Telomere) وهي منطقة من تسلسل نووي كثير التكرار عند نهاية الكروموسومات

نظامًا غذائيًا مخفّفًا. ووصف العلماء تلك النتائج بأنها تساعد على التوصل إلى علاج لتقدم السن، وما يصاحبه من أمراض، وأنه يساعد على إعداد عقاقير تطيل العمر.

وكشف فريق من الباحثين الألمان عن جين مسؤول عن إصابة الإنسان بأعراض الشيخوخة مثل الضعف وترهل الجلد وبياض الشعر. وذلك بعد دراسة حيوان الهيدرا، الذي لا يكاد حجمه يتجاوز سنتيمترا واحدا ويعيش مئات السنين وهو من «الجوفمعويات»، التي تعيش في المياه العذبة. وشكلت حيوانات الهيدرا محور أبحاث الفريق طوال مشواره العلمي، ويعتقد العلماء أنها خالدة لا تموت ويبلغ عمرها 550 مليون سنة!

وتمتلك الهيدرا خلايا جذعية خاصة بها تنقسم بصورة دائمة ومنتظمة لا تنتهي أبدًا. لكن الأمر يختلف لدى الإنسان ومعظم الكائنات الحية الأخرى. ذلك أن عملية انقسام الخلايا الجذعية تتقلص بمرور الوقت وهذا ما يؤدي إلى الشيخوخة. ويحاول العلماء نقل المعلومات الخاصة بسر الخلود من الهيدرا إلى الإنسان.

وحسب دراسة أجريت في كلية هارفارد الطبية على 137 معمرا ممن بلغوا سن المئة إضافة إلى عائلاتهم، فإن عشرة جينات في الجسم البشري قد تحمل المفتاح المؤدي الى طول العمر. ولاحظ الباحثون أن جميع المعمرين يشتركون في القسم ذاته من الجينات التي تساعد على مكافحة الأمراض. واكتشفوا أن لديهم جميعا مجموعة جينات بدا أنها ساعدتهم على مكافحة السرطان والخرف وغيرهما من الأمراض المتعلقة بالشيخوخة. وتساعد هذه الجينات الشخص على أن يعيش حتى يبلغ نحو 85 عاما.

وفي هولندا اكتشف فريق من الباحثين الهولنديين جينات نادرة ربما يعزى إليها السبب في العمر الطويل، بعد أن درسوا الحمض النووي لمواطنتهم «اديل هندريكيه» التي توفيت عام 2005 عن عمر بلغ 115 عامًا. وتبين أن ذلك الحمض يحتوي على جينات نادرة تحمي الجسم من أمراض الشيخوخة.

واستنتجوا أنه ربما يمكن تطوير عقار واحد لعلاج جميع أمراض الشيخوخة وتحسين نوعية الحياة التي نعيشها كلما تقدم بنا العمر. ودعمت هذه الدراسة وجهة النظر السائدة بأن الإرث الجيني يماثل أهمية النظام الغذائي الذي نتناوله والبيئة التي نعيش فيها.

إكسير الحياة

نجح العلماء في إنتاج ما يمكن تسميته إكسير الحياة عندما تمكنوا من إطالة عمر أول كائن حي بواسطة العقاقير في شهر سبتمبر من عام 2000م، ويتمثل هذا الإنجاز العلمي المهم في إعطاء خلطة من عقاقير لديدان مجهرية أدت إلى إطالة حياتها بمعدل 50 في المئة مقارنة بمعدل عمرها الاعتيادي.

وقد أُجريت التجارب على ديدان صغيرة الحجم، بعد أن تم فك رموز جيناتها، وهي تُعتَبَر من أوائل الكائنات الحية التي فك العلماء ألغاز جيناتها، كما يستخدم العلماء هذه الديدان؛ لأن نحو 40 في المئة من جيناتها، تتطابق مع مثيلاتها الموجودة في الإنسان.

أثبتت هذه التجربة الأولى من نوعها أن العقاقير يمكن أن تُستَخدَم لإطالة العمر، وهو ما يعني أن سر إطالة العمر لم يعد سرًا عصيًا بل تحول إلى شيفرة مفهومة يمكن نقلها إلى الإنسان بتطور تقنيات العلاج الجيني، أو يتم التحكم في تعبيراتها بالعقاقير المحفزة، أو المثبطة حسب الطلب.

واكتشف فريق من الباحثين من جامعة «كونكتكت» الأمريكية في نهاية عام 2000م

أدلة علمية تؤكد العلاقة بين الجينات والشيخوخة وأن تناول وجبات بسعرات حرارية أقل يؤخر أعراض الشيخوخة لأن تخفيض كمية الغذاء يؤثر على جينات مرتبطة بظاهرة الشيخوخة

نجح العلماء بإنتاج «إكسير الحياة» عندما تمكنوا من إطالة عمر أول كائن حي بواسطة العقاقير في سبتمبر عام 2000 عبر إعطاء خلطة من عقاقير لديدان مجهرية أدت إلى إطالة حياتها 50 %

جينًا أسموه « أندي»، و أدى استخدامه في المُختَبَر إلى مضاعفة مدة حياة ذبابة الفاكهة إلى الضعف. وقد أدى نقل الجين المكتَشَف إلى الذباب إلى إطالة عمر بعض أنواع الذباب من 37 يومًا إلى نحو 70 يومًا، ووصلت حياة بعض الذباب إلى 110 أيام. وسمح تنظيم عمل هذا الجين في الذباب بالعيش لمدة أطول وبصحة جيدة، كما استمرت إناث الذباب بالتوالد حتى نهاية عمرها. ويصل التشابه بين الإنسان وذبابة الفاكهة في الشيفرة الوراثية إلى نحو 80 في المئة، وتسمح الخريطة الوراثية للإنسان بالتعرف إلى أي جين مشابه، وسيتبع ذلك محاولة تعديله للحصول على عمر أطول، وشباب دائم في المستقبل القريب.

جين «ينبوع الشباب»

اكتشف العلماء أن هناك جينا لتأخير الشيخوخة يسمى (Oct4)، ويطلق عليه اسم جين «ينبوع الشباب». ويعتقد العلماء أن الجين كان نشيطا في الأجنة لكنه يتوقف عن العمل حين يبلغ الشخص سن الرشد. ويؤدي (Oct4) دورًا رئيسيا في تطوير جميع الكائنات الحية، لكن حتى الآن يعتقد العلماء أنه معطل بشكل دائم بعد التطور الجنيني، وأنه يؤدي دورا وقائيا في تشكيل اللويحات الرئيسية داخل الأوعية الدموية، والتي يؤدي تمزقها إلى العديد من النوبات القلبية والسكتات الدماغية. ويرون أن الجين يشجع عددا من التغيرات في التعبير الجيني التي تساعد على تحقيق الاستقرار في هذه اللويحات. وهذا يثير احتمال صنع عقاقير لاستهداف هذا الجين، للحد من خطر الإصابة بالنوبات القلبية أو السكتة الدماغية. ومن المأمول أن يفتح هذا الاكتشاف طريقًا جديدًا لاستخدام الجينات لتأخير آثار الشيخوخة.

كبسولات مضادة للشيخوخة

اكتشف العلماء مركبا واعداً ظهرت فعاليته في مكافحة الشيخوخة لدى الفئران ومن المرتقب إجراء أول اختبار لهذا العقار على البشر قريبا

اكتشف العلماء مركبا واعداً ظهرت فعاليته في مكافحة الشيخوخة لدى الفئران ومن المرتقب إجراء أول اختبار لهذا العقار على البشر قريبا

تشكل الأبحاث الحالية امتدادًا طبيعيًا لحلم الإنسان الدائم بالخلود علمًا بأن آلاف المحاولات البشرية التي سبقتهم في محاولة وقف زحف الشيخوخة باءت بالفشل

الفئران ومن المرتقب إجراء أول اختبار لهذا العقار على البشر قريبا. وإذا ما أظهر المركب نتائج إيجابية فمن المتوقع طرح الدواء للاستخدام العام، ومن ثم سيكون أول مركب طبي حقيقي يستخدم لمكافحة الشيخوخة يطرح في الأسواق.

ويحفز المركب الجديد إنتاج فئة من البروتينات تسمى سيروتين-1 (Sirtuin-1)، وهي تتناقص كلما تقدم الإنسان في العمر. والمركب الدوائي يوجد في مجموعة متنوعة من المصادر الغذائية. وأظهرت الفئران بعد اختبار هذا المركب عليها استجابة للعلاج من خلال وقف الانهيار الطبيعي للتمثيل الغذائي، والبصر، والحساسية المفرطة تجاه الغلوكوز، والتي تميل إلى الانخفاض كلما تقدم الإنسان في السن.

وتزامن مع هذه الأبحاث محاولات أخرى عديدة في هذا المجال، فعلى سبيل المثال توصل علماء أمريكيون في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا إلى كشف قد يؤدي إلى إنتاج كبسولات مضادة للشيخوخة. وقالوا: إنهم تمكنوا من تحديد وسيلة للتحكم في شيخوخة خلية الخميرة، ويأملون أن يساعدهم ذلك على تطوير طريقة لتأخير الشيخوخة في الإنسان. وحديثا، قطع البشر خطوة في طريقهم لصنع قرص مضاد للشيخوخة، بعد اكتشاف أحد العناصر الرئيسية المسؤولة عن التقدم في السن. إذ اكتُشف دور جزيئات البروتين GSK-3 في قِصر أعمارنا. ووفق دراسة علمية فإن إيقاف عمل هذه الجزيئات قد يضيف لنا بعض السنوات الأخرى. ويرى العلماء أن التوصل لهذا القرص المضاد للشيخوخة قد يحتاج لعقود أخرى، وقد ينجح في إطالة عمر البشر بما بين 7-10 سنوات حينها.

آمال وأمنيات

لقد استطعنا عن طريق الرعاية الصحية، والطب الحديث، أن نعيش أكثر مما يقدره التطور الطبيعي لنا، غير أن السؤال الذي يجب طرحه هنا هو: إذا كان أحد مجالات البحوث سيمنحنا الخلود في القرن الحادي والعشرين، فكم سيبلغ عمر الإنسان في هذا القرن؟!.. يقول الدكتور «لي سيلفر» من جامعة برينستون الأمريكية: إن أي محاولة لبلوغ الخلود تسير عكس الطبيعة، فالموت – في رأيه – ينسجم تماما مع التطور؛ إذ إننا نورث جيناتنا للأجيال القادمة، وإذا لم نمت، فسنظل موجودين نصارع أطفالنا على الحياة، وهذا ليس أمرًا جيدًا لعملية التطور.

وعلى الرغم من الجدل الذي تثيره هذه الاكتشافات؛ فإن بعض العلماء واثق من نتائج الأبحاث، وإمكان توسيع نطاقها لتشمل أجيال المستقبل من بني الإنسان. ولكن هل يمكن أن يصبح هذا علاجًا قابلاً للتحقق في المستقبل؟ لا يعلم أحد الكيفية التي يمكن بها وضع الجينات داخل كل خلية في الإنسان الحي؛ لكن نتائج الأبحاث الأخيرة أكدت تطور تقنيات العلاج الجيني. وإذا استطاع العلماء ذلك فسيكون هناك خطر الإصابة بالسرطان بسبب الخلايا الخالدة التي تستمر في الانقسام بطريقة غير محكومة.

وتشكل الأبحاث الجارية حاليًا امتدادًا طبيعيًا لحلم الإنسان الدائم بالخلود، علمًا بأن آلاف المحاولات البشرية التي سبقتهم في محاولة وقف زحف الشيخوخة باءت بالفشل. وعلى الرغم من ذلك فما زال البشر يجرون وراء هذا السراب، وتزيد الثورات العلمية المتتالية المتسارعة من طمع الإنسان، وسعيه لتحقيق أمله المتجدد في الخلود. ■

الشيخوخة وطب الأسنان

د. أيمن الأحمد *

مع تقدم الإنسان في العمر، وبلوغه مرحلة متقدمة فيه، تتأثر معظم أجهزة الجسم، وتظهر على أعضائه تغيرات عديدة، ويصاب بعضها بوهن شديد، فيما تظهر على الأخرى إشارات معينة تمثل دلالات واضحة على أن الشيخوخة بدأت تأخذ مجراها في ذلك الإنسان.

ولما كانت الأسنان أحد المعالم الظاهرة في الإنسان، وأحد أجزاء الجسم المرئية للجميع، فإن شكلها وصحتها وسلامتها تعطي إشارات واضحة على فتوتها أو شبابها أو شيخوختها، وتدل على العمر التقريبي لصاحبها، إضافة إلى معالم الأجزاء الأخرى كالوجه والجبهة والرقبة والعينين والشعر.

* طبيب متخصص في التركيبات السنية، (الكويت)

الحالة الفيزيولوجية للفم لدى الإنسان تتغير من مرحلة عمرية إلى أخرى وتصبح ذات وضع أشد تعقيدا مع بلوغ مرحلة الشيخوخة

ونظرا لأهمية الأسنان من الناحية الصحية والنفسية والجمالية، ودورها في سلامة النطق وصحته، فإن من الضروري مراعاة سلامتها والمحافظة عليها طوال مراحل عمر الإنسان، ولاسيما في المراحل المبكرة لضمان الإبقاء على أكبر عدد منها سليما خلال الشيخوخة.

إن الحالة الفيزيولوجية للفم لدى الإنسان تتغير من مرحلة عمرية إلى أخرى، وتصبح ذات وضع أشد تعقيدا مع بلوغ مرحلة الشيخوخة، فحينها تتداخل عدة عوامل، تتعدى الفم لتشمل أمراضا أخرى تصيب الجسم، وتؤثر في نسبة العلاج لإعادة تأهيل الفم وتركيب الأسنان. وفي هذه الحال يجب دراسة الوضع العام لكل إنسان بلغ تلك المرحلة بصورة دقيقة، ووضع خطة مناسبة للعلاج تأخذ بعين الاعتبار وضع الأسنان والأنسجة الداعمة والحالة العامة للثة.

اللعاب وجفاف الفم

هنالك عدد من العوامل الفيزيولوجية التي تؤثر على صحة الأسنان عند المسنين لعل أهمها جفاف الفم وقلة إفراز اللعاب، وهذه الحالة تعرف طبيا باسم xerostomia، وفيها يتناقص إفراز اللعاب مع التقدم في السن، وهو ما يعني أن الفم سيصبح أقل قدرة على تنظيف نفسه من البكتيريا التي تلتصق بالأسنان؛ نظرا لأهمية اللعاب في ترطيب الفم وتوفير الحماية ضد البكتيريا. وهذا الجفاف سيؤثر على صحة اللثة ويزيد من فرصة تسوس الأسنان لدى المسن. إضافة إلى ذلك، فإن عددا كبيرا من المسنين يعانون جفاف الفم بسبب تناول أدوية مختلفة لمعالجة أمراض مصابين بها، ومنها أدوية الضغط والاكتئاب والقلق والسكري، أو لأنهم مصابون بأمراض سرطانية تستدعي معالجتهم بالأشعة.

تسوس الأسنان

أما المشكلة السنية الأخرى التي يواجهها المسنون فتتمثل في تسوس الأسنان. ومع أن هذه المشكلة يعانيها جميع أفراد المراحل العمرية، فإنها في مرحلة الشيخوخة أشد وقعا وأكثر انتشارا. وأكثر أنواع التسوس لدى المسنين تحصل في الجذور root caries وفي عنق السن cervical caries، وذلك بسبب انحسار اللثة الذي يكشف هاتين الطبقتين، فتصبح معرضة لتراكم البكتيريا وبقايا الطعام، ومن ثم حدوث التسوس.

وهذا التسوس قد يؤثر في التركيبات السنية، مما يعني أن الجسور والتيجان القديمة لدى المسن معرضة للتلف والسقوط لتعرض السن للتسوس، لذا يوصى المسنون باستخدام معجون الأسنان المركب من الفلورايد، واستخدام خيط تنظيف الأسنان يومياً للحد من تشكل التجاويف وتأمين حماية للأسنان، فضلا عن زيارة طبيب الأسنان بصورة دورية.

ويعاني المسنون أيضا مشكلة مرتبطة بالتقدم في العمر، تتمثل في خسارة الدعامة العظمية للسن. فقد تتطور بعض مشكلات الفم وتؤثر في المناطق العميقة للسن قبل أن تظهر على السطح وتتم ملاحظتها. وأكثرها مرتبط ببقاء اللويحة الجرثومية والجير على الأسنان واللثة، مما يؤدي في البداية إلى خدش النسيج اللثوي ثم إلى التهابه الذي يبدأ بسيطا وفي النسيج الرخو (اللثة فقط)، ثم يمتد إلى النسيج الصلب (العظم السنخي) الذي يبدأ في التآكل والذوبان، مؤديا إلى خسارة الدعامة العظمية. وعادة ما نظهر تداعيات خسارة العظم الداعم حول الأسنان بعد عدة سنوات من

حدوث المشكلة، وتزداد وضوحا مع التقدم في السن، فتصبح الأسنان غير مستقرة وقابلة للسقوط. وربما لا يصاحبها الألم في معظم الحالات، لكن ذلك ربما يؤدي إلى تساقط الأسنان بشكل مفاجئ.

العناية باللثة

تؤدي اللثة دورا مهما في حماية الأسنان وتثبيتها في السنخ، وهناك علاقة متبادلة بين الأسنان واللثة؛ إذ إن اللثة تثبت السن بالسنخ لتقوم بوظيفة الإطباق. ومن خلال قوة الإطباق تنشط اللثة والنسج الداعمة وتبقى حية لتمارس دورها الوظيفي.

وثمة عوامل كثيرة تسهم في التأثير على صحة اللثة والأنسجة الداعمة. وتصبح أمراض اللثة لدى كبار السن مزمنة، وتحدث بسبب تراكم العوامل الضارة في اللثة. وللتدخين دور سلبي في أمراض اللثة، فهو يسبب تلونا في سطح الأسنان واللثة معا، كما أن التركيبات المتحركة غير الجيدة، التي تضغط على اللثة وأنسجة الفم، قد تسبب تقرحات وتراكم البكتيريا والفطريات.

ولكي يحافظ المسن على اللثة سليمة قدر المستطاع ينبغي له فحصها بصورة دورية، واستخدام المضمضة العلاجية والمعاجين الخاصة للأسنان الحساسة التي غالبا ما تظهر مع تقدم العمر. وربما تطلب الأمر عمليات ترقيع اللثة المنحسرة عن الأسنان، لاسيما في الأسنان الأمامية لأهميتها الجمالية.

وتظهر الإحصائيات أن نحو 40 % من المسنين يصبحون تدريجيا بدون أسنان، ولعل من أهم الأسباب المؤدية إلى ذلك تراجع اللثة حول السن عن المستوى الطبيعي. والأجزاء من السن التي تنحسر عنها اللثة تكون أكثر حساسية للألم عند تناول أطعمة ومشروبات ساخنة أو باردة. وتصبح الأسنان أيضاً حساسة عند تعرضها للهواء البارد، أو عند تناول مشروبات وأطعمة حامضة أو حلوة.

التركيبات السنية

يلجأ الإنسان للتعويض عن الأسنان المفقودة أو علاج الأسنان المتهالكة والمكسورة باستخدام تعويضات لها تساعد على استعادة شكلها الجمالي والوظيفي. وتقسم التعويضات السنية

يتناقص إفراز اللعاب مع التقدم في السن وهو ما يعني أن الفم سيصبح أقل قدرة على تنظيف نفسه من البكتيريا التي تلتصق بالأسنان ومن ثم تسوسها

إلى ثابتة ومتحركة. فالتعويضات الثابتة هي تلك التركيبات السنية التي تثبت في الفم بصورة دائمة ولا يمكن إزالتها إلا عن طريق طبيب الأسنان. ومن أنواعها زرع الأسنان، والتيجان والجسور، حيث يستخدم زرع الأسنان والجسور لتعويض الأسنان المفقودة. أما التيجان فهي تستخدم في تغطية الأسنان المتهالكة التي لا يمكن علاجها بالحشوات المعتادة.

أما التعويضات المتحركة فهي تركيبات يستطيع المريض إزالتها من الفم وإعادة تركيبها بنفسه. ويمكن استخدامها لتعويض عدد من الأسنان المفقودة. وهذا النوع من التعويضات قل استخدامه حاليا بسبب التقدم في زراعة الأسنان. ويتم اللجوء إليه أحيانا بصورة مؤقتة ليساعد المريض على مضغ الطعام وعلى عملية النطق قبل إجراء الزراعة السنية أو وضع التركيبات النهائية.

ويعاني كبار السن بسبب فقد الأسنان ويلجأون في بعض الأحيان إلى إجراء عملية الزراعة الجزئية أو الكلية، في حين يستخدم بعضهم التركيبات الثابتة. وقد يفقد المريض أسنانه منذ زمن طويل، الأمر الذي يسبب تفاقم حالة عدم تطابق الأسنان مع بعضها بعضا، وذلك نتيجة لميلان أو تحرك الأسنان المجاورة والمقابلة لناحية الفراغ بسبب الأسنان المفقودة. وهذا يؤدي إلى صعوبة إجراء التركيبة المناسبة، كونها تعتمد على وجود أسنان مائلة.

وقد يحبذ المرضى التركيبات الثابتة نظرا للمشكلات الناجمة عن المتحركة، سواء من ناحية وظيفتها كالمضغ، أو دورها التجميلي وحتى النفسي، في أحيان أخرى. أما العلاج بالزراعة فيعتمد في نجاحه على عوامل عدة من أهمها لدى المسن حالة العظم التي قد تتأثر بأمراض مزمنة كالسكري.

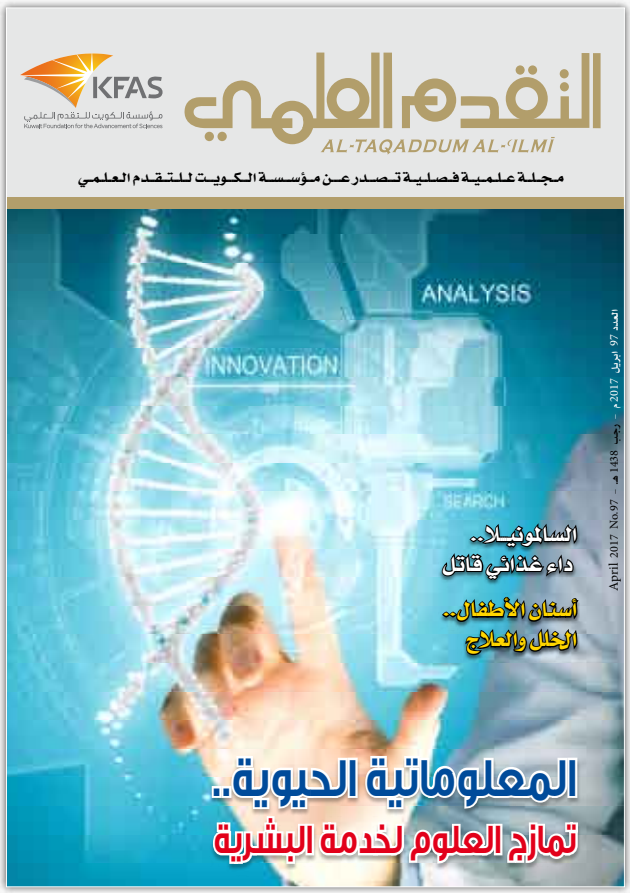
وهنالك مشكلة تواجه كبار السن حال استخدامهم التركيبات المتحركة أهمها تنظيفها، والتأكد من خلوها من بقايا الأطعمة، ونزعها قبل النوم. وينصح أبناء هذه الشريحة بوضع تلك التركيبات في الماء أثناء الليل، أو في محلول يحتوي على مضمضة الأسنان. ■

تسوس الأسنان قد يؤثر في التركيبات السنية مما يعني أن الجسور والتيجان القديمة لدى المسن معرضة للتلف والسقوط لتعرض السن للتسوس

تابعونا إلكترونياً:

https://itunes.apple.com
Al Taqaddum Al Ilmi Magazine

مجلة التقدم العلمي



النوم والشيخوخة
العلاجات الطبية والسلوكية

د.إيهاب عبد الرحيم علي *

النوم ضروري لصحتنا العامة وعافيتنا؛ ويؤدي دورا بالغ الأهمية في أدائنا وسلامتنا وجودة حياتنا، ويماثل أهمية التغذية الجيدة وممارسة الرياضة بالنسبة للصحة المثلى؛ وهو أمر أساسي لقدرتنا على أداء المهام المعرفية والبدنية على حد سواء، والمشاركة بصورة كاملة في الحياة، ومن ثم العمل بطريقة فعالة وآمنة ومنتجة.

* طبيب وكاتب علمي مصري- كندي ، (كندا)

عـــدم انـتـظـام أنـمـاط النـوم واليقظة يمكن أن يـؤثـر عـلـى إيـقـاع الساعة البيولوجية للفرد ويجعل مـن الصعب الحفاظ على مـواعـيـد منتظمة للنوم

الساعة البيولوجية الداخلية

توجد الساعة البيولوجية في الدماغ، وتساعد على تنظيم الأوقات التي نشعر فيها بالنعاس والأوقات التي نكون متنبهين فيها، وتعمل جنبا إلى جنب مع الضوء والظلام، ودرجة حرارة أجسامنا.

وهناك نوعان من النوم: نوم حركة العين غير السريعة - أو نوم NREM - ونوم حركة العين السريعة - أو نوم REM. ينطوي نوم حركة العين غير السريعة على أربع مراحل، بدءا من النوم الخفيف إلى النوم العميق. وبعد ذلك ننتقل إلى نوم حركة العين السريعة، وهي المرحلة الأكثر نشاطا من النوم عندما تحدث الأحلام غالبا. خلال نوم حركة العين السريعة، تتحرك العينان ذهابا وإيابا تحت الجفنين وتتوقف العضلات عن الحركة. تتقلب دورة نومنا بين مرحلتي نوم حركة العين غير السريعة و نوم حركة العين السريعة كل 90 دقيقة.

ويعتقد الباحثون أن نومنا يخضع لتنظيم اثنين من أجهزة الجسم - عملية النوم والاستيقاظ، وساعتنا البيولوجية اليوماوية circadian biologic clock؛ فيعملان على برمجة أجسامنا لكي تشعر بالنعاس في الليل والاستيقاظ خلال النهار.

تعمل عملية النوم والاستيقاظ عن طريق موازنة مقدار النوم الذي يحتاج إليه الشخص بناء على الوقت الذي يقضيه مستيقظا. ساعتنا البيولوجية اليوماوية هي إيقاع الجسم على مدار 24 ساعة ، والذي يتأثر بأشعة الشمس؛ وهي تنظم هرمونات مثل الميلاتونين melatonin الذي يُفرز خلال الليل ويحرّض النوم، وغيره من العمليات البيولوجية مثل درجة حرارة الجسم. ويتسم النوم في وقت متزامن مع هذا الإيقاع بأهميته بالنسبة للنوم الصحي.

أنماط النوم

لكن أنماط النوم تتغير على مدار حياة الشخص. فيحتاج الأطفال والمراهقون إلى النوم أكثر من البالغين. ومن المثير للاهتمام،

ترتبط بالشيخوخة بعض اضطرابات النوم مثل توقف التنفس أثناء النوم و متلازمة الساق المتململة (RLS) واضطراب حركة الأطراف الدورية (PLMD) واضطراب السلوك المتعلق بنوم حركة العين السريعة

أن المسنين يحتاجون إلى نفس مقدار النوم مثل صغار البالغين – أي سبع إلى تسع ساعات من النوم في الليلة الواحدة.

ولسوء الحظ، فإن العديد من المسنين يحصلون في كثير من الأحيان على قدر من النوم أقل مما يحتاجون إليه. ومن بين أسباب ذلك أنهم يجدون صعوبة أكبر في الخلود إلى النوم. وجدت دراسة أجريت على البالغين أكثر من 65 عاما أن 13 في المئة من الرجال و 36 في المئة من النساء يحتاجون إلى أكثر من 30 دقيقة للخلود إلى النوم.

وكذلك، فكثيرا ما يكون نوم المسنين أقل عمقا ويستيقظون بصورة أكثر تواتراً طوال الليل، مما قد يكون السبب في زيادة إغفاءاتهم خلال النهار. وكذلك فقد تتغير مواعيد النوم ليلا مع التقدم في السن. يميل كثير من المسنين إلى الشعور بالنعاس في وقت أبكر من المساء ومن ثم الاستيقاظ في وقت أبكر من الصباح.

هناك العديد من التفسيرات المحتملة لهذه التغيرات. قد تقوم أجساد المسنين بإنتاج وإفراز كميات أقل من الميلاتونين، وهو الهرمون الذي يحرّض النوم. كما إنهم قد يكونون أكثر حساسية للتغيرات في بيئتهم، مثل الضوضاء التي قد توقظهم من النوم.

قد يعاني المسنون أيضا مشكلات طبية ونفسية أخرى ربما تؤثر على نومهم ليلا. ولاحظ الباحثون أن الأشخاص الذين لا يعانون أمراضا طبية أو نفسية كبيرة يتمتعون بنوم أفضل. قد يؤدي عدم الحصول على نوم جيد إلى عدد من المشكلات. يكون المسنون الذين يعانون من اضطرابات النوم ليلا أكثر عرضة للشعور بالاكتئاب، ولمشكلات في الانتباه والذاكرة، والنوم المفرط أثناء النهار، والمزيد من حالات السقوط الليلي، واستخدام المزيد من الأدوية المساعدة على النوم ، والتي تُصرف من دون وصفة طبية.

بصورة عامة، ينام المسنون فترات أقل، ويكون نومهم متقطعا، ويقضون وقتا أقل من الشباب في مرحلة النوم العميق، ونوم حركة العين السريعة.

مشكلات النوم لدى كبار السن

قد تساهم عدة عوامل في عدم قدرتنا على النوم بصورة جيدة مع التقدم في السن. ومن بين الأسباب الشائعة ما يأتي:

عادات النوم السيئة

يمكن أن يؤثر عدم انتظام أنماط النوم واليقظة على إيقاع الساعة البيولوجية للفرد، كما يجعل من الصعب الحفاظ على مواعيد منتظمة للنوم. وكذلك فإن مشكلات النوم الأخرى – مثل شرب المنبهات كالشاي والقهوة قبل النوم، وزيادة وقت الأرق في السرير، أو القيلولة أثناء النهار – تؤثر بدورها على قدرة الشخص على النوم.

أمراض المسنين

تشيع بعض الحالات المرضية المزمنة (الطويلة الأجل) لدى كبار السن. وتؤثر بعض هذه الحالات على النوم – بما في ذلك فشل القلب، والتهاب المفاصل، وحرقة المعدة، وانقطاع الطمث، ومرض آلزايمر. قد تزيد هذه الحالات من صعوبة الخلود إلى النوم أو قد تجعل الشخص يستيقظ من نومه بشكل متكرر، مما يؤثر في نهاية المطاف على مقدار ونوعيته النوم.

الأدوية

قد تضعف بعض الأدوية من قدرة الشخص على بدء النوم أو البقاء نائما، بل وقد تجعل الشخص يستيقظ في الليل.

الاضطرابات النفسية

تتسم الشيخوخة بالعديد من وقائع الحياة، والتي يكون بعضها إيجابيا والبعض الآخر سلبيا. يعاني بعض المسنين صعوبات نفسية أو اضطرابات نفسانية من شأنها أن تؤثر على نوعية ومقدار النوم. يزداد احتمال الإصابة بالاكتئاب بمقدار الضعف في سن الشيخوخة مقارنة بالبالغين الأصغر سنا، مما قد يؤثر بشكل كبير على نوعية ومقدار النوم. كما أن تغيرات الحياة مثل وفاة أحد أفراد الأسرة، أو الانتقال من منزل الأسرة، أو القيود البدنية الناجمة عن المرض، قد تسبب بدورها قدرا كبيرا من التوتر، ومن ثم تزيد من صعوبات النوم.

اضطرابات النوم

ترتبط بالشيخوخة بعض اضطرابات النوم مثل توقف التنفس أثناء النوم، ومتلازمة الساق المتململة (RLS)، واضطراب حركة الأطراف الدورية (PLMD)، واضطراب السلوك المتعلق بنوم حركة العين السريعة. يمكن لجميع هذه الحالات أن تؤثر على النوم. يزداد خطر انقطاع النفس أثناء النوم في سن الشيخوخة، وخاصة عند النساء، ولا يؤثر على النوم فحسب بل على القلب والدماغ أيضا.

وفيما يأتي وصف موجز لاضطرابات النوم الأكثر شيوعا بين كبار السن:

الأرق Insomnia

يعد الأرق أكثر شكاوى النوم شيوعا في أي سن. وهو يؤثر على نصف البالغين 60 عاما فما فوق. وإذا كنت مصابا بالأرق، فقد تواجه أي واحد أو أي مزيج من الأعراض الآتية:

- قضاء وقت طويل - أكثر من 30 إلى 45 دقيقة – للاستغراق في النوم.
- الاستيقاظ مرات عديدة كل ليلة.
- الاستيقاظ في وقت مبكر وعدم القدرة على العودة إلى النوم.

الاستيقاظ وحالة التعب.

قد ينجم الأرق القصير الأجل، الذي يستمر مدة تقل عن شهر واحد، عن حالة طبية أو نفسية. أو قد يحدث بعد تغير في الظروف الشخصية مثل فقدان أحد أفراد الأسرة أو تغيير محل الإقامة، أو الحجز في المستشفى. إذا استمر الأرق لفترة أطول من شهر، فإنه يعتبر مزمناً، حتى لو تم علاج السبب الأصلي.

هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تسبب الأرق. ومع ذلك، فإن السبب الأكثر شيوعا لاستيقاظ المسنين خلال الليل هو الذهاب إلى الحمام. وغالبا ما يكون السبب هو تضخم البروستاتة في الرجال ومشكلات سلس البول في النساء. ولسوء الحظ، فإن الاستيقاظ للذهاب إلى الحمام ليلا يعرض المسنين أيضا لخطر أكبر للسقوط.

وكذلك فقد يضطرب النوم بسبب الاضطرابات التي تسبب الألم أو الانزعاج أثناء الليل مثل حرقة

كثيرا ما تسبب الحالات العصبية مثل مرض باركنسون والخرف مشكلات في النوم وكذلك الحالات النفسية مثل الاكتئاب

يتحسن العديد من مشكلات النوم باتباع تغييرات بسيطة يمكن للمصاب القيام بها بمفرده ولاسيما باتباع ممارسات صحة النوم الجيدة

المعدة، والتهاب المفاصل، وانقطاع الطمث، والسرطان. وقد يصعب النوم خلال الليل أيضا بسبب حالات طبية مثل قصور القلب وأمراض الرئة.

كثيرا ما تسبب الحالات العصبية مثل مرض باركنسون والخرف مشكلات في النوم، وكذلك الحالات النفسية، مثل الاكتئاب. وعلى الرغم من أن الاكتئاب والأرق غالبا ما يكونان مرتبطين، فمن غير الواضح حاليا ما إذا كان أحدهما يسبب الآخر.

اضطرابات التنفس أثناء النوم

يُعد انقطاع النفس أثناء النوم والشخير مثالين على اضطرابات التنفس أثناء النوم، وهي حالات تزيد من صعوبة التنفس أثناء النوم. عندما تكون هذه الاضطرابات شديدة، فقد تجعل الشخص يستيقظ بصورة أكثر تواترا في الليل ويشعر بالنعاس خلال النهار.

أما الشخير فهو حالة شائعة جدا تصيب نحو 40 في المئة من البالغين. وهو أكثر شيوعا بين المسنين ومن يعانون من زيادة الوزن. عندما يكون الشخير شديداً، فهو لا يسبب الاستيقاظ المتكرر في الليل والنعاس أثناء النهار فحسب، بل يسبب أيضا اضطرابا في نوم الشريك.

يسبب الشخير انسدادا جزئيا في ممر الهواء من الأنف والفم إلى الرئتين. ويسبب الانسداد اهتزاز الأنسجة في هذه الممرات، مما يؤدي إلى الضوضاء المعروفة باسم الشخير.

هناك نوعان من توقف التنفس أثناء النوم: انقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم و انقطاع النفس المركزي أثناء النوم، يحدث انقطاع النفس أثناء النوم عند تعذر مرور الهواء الداخل من الأنف أو الفم إما جزئيا أو كليا، عادة بسبب السمنة أو وجود أنسجة زائدة في الجزء الخلفي من الحلق والفم.

إذا حدثت هذه النوبات بشكل متكرر أو كانت شديدة، فقد تتسبب في إيقاظ الشخص بشكل متكرر طوال الليل. قد يعطل هذا نومه ويجعله يشعر بالنعاس خلال النهار.

انقطاع النفس المركزي أثناء النوم هو أقل شيوعا. ويحدث عندما يرسل الدماغ الإشارات الصحيحة لبدء عملية التنفس. في كثير من الأحيان، يحدث كلا النوعين من انقطاع النفس أثناء النوم لدى نفس الشخص.

يكون انقطاع النفس أثناء النوم أكثر شيوعا بين المسنين وبين الأشخاص الذين يعانون زيادة كبيرة في الوزن. يمكن أن يؤدي انقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم إلى زيادة تعرض الشخص لخطر ارتفاع ضغط الدم والسكتات الدماغية وأمراض القلب والمشكلات الإدراكية.

اضطرابات الحركة

تشمل اضطرابات الحركة التي قد تزيد من صعوبة النوم :متلازمة الساقين

تتكون صحة النوم من عادات ونصائح أساسية تساعد الشخص على اكتساب نمط صحي للنوم وهناك أيضا طرق سهلة لجعل سرير الشخص وغرفة نومه أكثر راحة

المتململتين، واضطراب حركة الأطراف الدورية. تجعل كل من هاتين الحالتين الشخص يحرك أطرافه كثيرا أثناء النوم، مما يؤدي إلى اضطراب في النوم ونعاس أثناء النهار. وكثيرا ما تحدث كلتا الحالتين لدى نفس الشخص.

متلازمة الساقين المتململتين هي حالة شائعة في المسنين، وتصيب أكثر من 20 في المئة من الأشخاص البالغين 80 عاماً فأكثر. يستشعر المصاب مشاعر مزعجة في ساقيه مثل الوخز، أو التنمل، أو الدبابيس والإبر.

يمثل اضطراب السلوك المتعلق بحركة النوم السريعة حالة أخرى قد تجعل من الصعب الحصول على نوم ليلي جيد، وهي شائعة إلى حد ما لدى الرجال الذين تزيد أعمارهم على 50 عاما.

التشخيص الدقيق:

إذا كنت تشعر كثيرا بالتعب خلال النهار ولا تشعر بأنك تنام بصورة جيدة، يجب عليك مناقشة هذا الأمر مع طبيبك أو مع مزوّد الرعاية الصحية. يمكن للعديد من مقدمي الرعاية الأولية تشخيص اضطرابات النوم وتقديم اقتراحات وعلاجات قد تحسن نومك.

قبل زيارة الطبيب، ربما يفيدك أن تحتفظ بمذكرات عن عاداتك في النوم لمدة أسبوع أو أكثر. ستزودك مذكرات النوم أنت والطبيب بصورة عن عادات ومواعيد نومك وتساعد على تحديد ما إذا كانت قد تؤثر على نومك. خلال المراجعة، سيسألك طبيبك عن الأعراض وقد يطلب منك ملء استبانات تقيس شدة مشكلة نومك.

ومن المفيد أيضا أن يأتي معك شريك حياتك إلى الموعد لأنه قد يذكر أعراضا غير معروفة لك مثل الشخير بصوت عال، أو فترات من انقطاع التنفس، أو حركات أثناء النوم.

ولما كان المسنون هم أكثر عرضة لتناول الأدوية ولديهم مشكلات طبية قد تؤثر على النوم، فمن المهم أن يكون طبيبك على علم بأي حالة صحية أو دواء تتناوله. ولا تنس أن تذكر الأدوية التي تصرف دون

إن مشكلات النوم الأخرى - مثل شرب المنبهات كالشاي والقهوة قبل النوم، وزيادة وقت الأرق في السرير، أو القيلولة أثناء النهار - تؤثر بدورها على قدرة الشخص على النوم

وصفة طبية، وشرب القهوة أو الكافيين لأنها أيضا قد تؤثر على نومك.

وبعد ذلك، سيقوم الطبيب بإجراء فحص بدني. خلال الفحص، سيبحث الطبيب عن علامات الأمراض الأخرى التي قد تؤثر على النوم، مثل مرض باركنسون، والسكتة الدماغية، وأمراض القلب، أو السمنة. إذا شعر طبيبك بالحاجة لمزيد من المعلومات، فقد يحيلك إلى مركز متخصص بالنوم لإجراء مزيد من الاختبارات.

تقوم مراكز النوم بتوظيف أطباء وغيرهم من الخبراء في المشكلات التي تؤثر على النوم. إذا احتاج اختصاصي النوم إلى مزيد من المعلومات، فقد يطلب منك أن تخضع لدراسة عن النوم تستغرق ليلة كاملة، وتسمى أيضا مخطط النوم المتعدد polysomnogram ، و / أو اختبار القيلولة. ومخطط النوم المتعدد هو الاختبار الذي يقيس موجات الدماغ، ومعدل ضربات القلب وأنماط التنفس وحركات الجسم.

أما اختبار كمون النوم المتعدد فهو اختبار شائع للشعور بالنعاس. خلال هذا الاختبار، تتاح للشخص فرصة الإغفاء كل ساعتين خلال النهار. إذا نام الشخص بسرعة كبيرة، فقد يعني ذلك أنه يشعر بكثير من النعاس أثناء النهار.

العلاج:

بناء على تقييم نومك، قد يوصي طبيبك أو اختصاصي النوم بخيارات فردية لعلاجك. من المهم معرفة أن هناك علاجات فعالة لمعظم اضطرابات النوم.

إذا تم التشخيص باصابتك بأحد اضطرابات النوم، فقد يقترح طبيبك علاجا محددا. وعليك أن تطلب معلومات لمعرفة المزيد عن حالتك وعن سبل تحسين نومك.

هناك عدد من العلاجات المتاحة لمساعدتك على بدء النوم والبقاء نائما. يمكنك محاولة تقليل الضوضاء المفرطة و / أو الضوء في بيئة نومك. أو، يمكنك تقليل الوقت الذي تقضيه في السرير عندما لا تكون مستغرقا في النوم، واستخدام الأضواء الساطعة للمساعدة على حل المشكلات المتعلقة بإيقاع الساعة البيولوجية، فالإيقاع اليوماوي، كما ذكرنا، هو ساعة الجسم الداخلية التي تعمل على مدار 24 ساعة وتتأثر بأشعة الشمس.

يعتقد بعض المتخصصين أن الأدوية قد تفيد أيضا في مرحلة مبكرة من العلاج، وإذا لزم الأمر، يمكنك استخدامها من وقت لآخر لحل مشكلات النوم.

ينبغي أن يحاول الأشخاص الذين يتم تشخيصهم بانقطاع النفس أثناء النوم إنقاص وزنهم إن أمكن، لكنهم غالبا ما يحتاجون إلى علاجات أخرى أيضا. قد يساعدك ضبط وضعية جسدك أثناء الليل إذا كنت تصاب بانقطاع التنفس أثناء النوم عند الاستلقاء على ظهرك.

العلاج الأكثر فعالية ورواجا لانقطاع النفس أثناء النوم هو الضغط الإيجابي المستمر

لضخ الهواء عبر الأنف، أو CPAP اختصارا. يضمن هذا الجهاز بقاء السبل الهوائية مفتوحة عن طريق توفير تدفق مستمر من ضغط الهواء عبر الأنف أثناء النوم.

إذا كان انقطاع النفس أثناء النوم شديداً، أو إذا كان المريض غير قادر على تحمل العلاجات الأخرى، فقد يوصي الطبيب بإجراء عملية جراحية لزيادة حجم السبيل الهوائي في الفم والحلق. وتتضمن إحدى الطرق الجراحية الشائعة إزالة الأنسجة الزائدة من الجزء الخلفي من الحلق.

وفي كثير من الأحيان، يعالج المصابون باضطرابات الحركة أثناء النوم مثل متلازمة الساقين المتململتين أو اضطراب حركة الأطراف الدورية بنجاح بنفس الأدوية المستخدمة لعلاج مرض باركنسون. كثيرا ما يعاني مصابو متلازمة الساقين المتململتين من انخفاض مستويات الحديد في الدم، وفي مثل هذه الحالات، كثيرا ما يصف الأطباء المكملات الغذائية.

يمكن للأدوية أيضا علاج مصابي الاضطراب السلوكي المتعلق بنوم حركة العين السريعة. وإذا وجدت تقارير عن أنشطة خطرة مثل الضرب أو الجري خلال هذه النوبات، فقد يكون من الضروري إجراء تغييرات على المنطقة التي ينام فيها الشخص لحمايتهم هم وأزواجهم من الإصابة.

إن العديد من مشكلات النوم تتحسن باتباع تغييرات بسيطة يمكن للمصاب القيام بها بمفرده. فمن الممكن النوم بشكل أفضل ببساطة عن طريق اتباع ممارسات صحة النوم الجيدة.

وتتكون صحة النوم عادة من عادات ونصائح أساسية تساعد الشخص على اكتساب نمط صحي للنوم. وهناك أيضا طرق سهلة لجعل سرير الشخص وغرفة نومه أكثر راحة. ■

العلاج السلوكي: 12 نصيحة للنوم السليم لدى المسنين

1. لا داعي للانزعاج. تتسم تغيرات النوم المرتبطة بالعمر بكونها طبيعية إلا إذا شعرت بأن لها تأثيرا سلبيا على حياتك.
2. ناقش صعوبات النوم مع طبيبك. أبلغه إن كنت تشك في إصابتك بأحد اضطرابات النوم الأولية أو إذا كانت حالتك الطبية / النفسية تتداخل مع نومك.
3. ناقش الآثار الجانبية المحتملة للدواء مع الصيدلي أو الطبيب.
4. إذا تداخل التعرق الليلي أو الهبات الساخنة مع جودة نومك، فناقش الأمر مع طبيبك.
5. اعتمد دورة منتظمة للنوم ، واحصل على عدد كاف من ساعات النوم كل ليلة. قد يواجه المسنون صعوبات في التعافي بعد الحرمان من النوم لفترة طويلة.
6. قلل من تناول المنبهات (الكافيين والنيكوتين) بقدر الإمكان، وخصوصا عند المساء.
7. اصنع بيئة مثالية للنوم: غرفة هادئة ومظلمة، ودرجة حرارة غرفة مريحة.
8. حاول الابتعاد عن العمل الليلي.
9. إذا سافرت وتعرضت لتغيير نمط نومك (تلكؤ النفاثة)، أتح لنفسك الوقت الكافي للتكيف مع المنطقة الزمنية الجديدة.
10. يجب تقليل الخبرات المجهدة والمخاوف في وقت النوم بقدر الإمكان.
11. كن نشيطا، وتناول طعاما جيدا، ومارس الرياضة: ترتبط الصحة الجيدة بالنوم الجيد.
12. لا تأكل كثيرا أو تمارس الرياضة قرب وقت النوم.

ينصح المسنون باعتماد دورة منتظمة للنوم والحصول على عدد كاف من ساعات النوم كل ليلة مع الابتعاد عن العمل الليلي

شبكة عالمية للمدن الصديقة للمسنّين

م. محمد البسام *

يـؤدي المسنّـون دورا حاسـما في مجتمعاتهم المحلية ، فهم ينخرطون في العمل المدفوع الأجر وذاك التطوعي، ويسهمون في نقل الخبرات والمعارف، ويـسـاعـدون أسـرهـم عـلـى النهوض بمسؤوليات الرعاية. ولا يمكن ضمان تحقيق هذه المساهمات إلا إذا كانوا يتمتعون بصحة جيدة وإذا ما حرص المجتمع على تلبية حاجاتهم.

ولعل من أهم تلك الحاجات تهيئة بيئة حضرية متميزة لهذه الشريحة العمرية في المدن والمناطق المختلفة، تسهم في تعزيز تمتع المسنّين بالصحة والنشاط وحياة عالية الجودة في سن الشيخوخة.

* كاتب علمي، (الكويت)

والمدن والتجمّعات المنتمية إلى هذه الشبكة العالمية متباينة الأحجام وهي تقع في أصقاع مختلفة من العالم. وتبذل هذه المدن والمجتمعات جهودها في أوساط ثقافية واجتماعية واقتصادية غاية في التنوع من أجل أن توثّق عرى صداقتها بالمسنّين. ويشترك جميع أعضاء الشبكة العالمية في إبداء الرغبة والالتزام اللازمين لتهيئة بيئة حضرية مادية واجتماعية، تعزز تمتع المسنّين من الأفراد بالصحة والنشاط وحياة عالية الجودة في سن الشيخوخة.

توسع رقعة المدن

تقول منظمة الصحة العالمية إنه في عام 2008 تمكّن السواد الأعظم من سكان العالم من العيش في المدن للمرة الأولى في التاريخ. وسيتواصل نمو سكان المناطق الحضرية في المستقبل، وتشير التقديرات إلى أن عدد هؤلاء السكان سيبلغ نحو 3 أفراد من أصل 5 أفراد بحلول عام 2030.

ومع توسع رقعة المدن في مختلف أنحاء العالم سيتزايد في الوقت نفسه عدد سكانها من المسنّين الذين ستتضاعف نسبة البالغين منهم 60 عاما من العمر في العالم من 11 % في عام 2006 إلى 22 % بحلول عام 2050.

وترى المنظمة أنه بفضل الشبكة العالمية يمكن توفير منبر عالمي لتبادل المعلومات وتقديم الدعم المشترك من خلال تبادل الخبرات. إضافة إلى ذلك، تقدم المنظمة توجيهات في هذا المضمار وتشجع على توليد المعارف بشأن السبل الكفيلة بتقييم أواصر الصداقة التي تقيمها مدينة أو مجتمع محلي ما مع المسنّين، وتلك الكفيلة بدمج منظور الشيخوخة في التخطيط الحضري وتهيئة بيئة حضرية صديقة للمسنّين.

برامج خاصة

وتنظر المنظمة إلى إقامة المدن والتجمّعات الصديقة للمسنّين باعتبارها من أنجع نهج السياسات المحلية للاستجابة لمتطلبات شيخوخة السكان. والبيئة المادية والاجتماعية محدّد رئيسي للبت فيما إذا كان بمقدور المسنّ أن يبقى محافظا على صحته واستقلاليته واعتماده على الذات طوال مرحلة شيخوخته.

وبرنامج المنظمة الخاص بالبيئة الصديقة للمسنّين هو نشاط دولي يتناول العوامل البيئية والاجتماعية التي تسهم في تمتع المسنّين بالنشاط والصحة.

ويساعد البرنامج المذكور المدن والتجمّعات

وتحقيقا لهذه الأهداف وغيرها أنشأت منظمة الصحة العالمية شبكة عالمية خاصة بالمدن والتجمّعات الصديقة للمسنّين لتعزيز تبادل الخبرات والتعلم المتبادل بين المدن والتجمّعات في جميع أنحاء العالم.

منظمة الصحة العالمية أنشأت شبكة عالمية خاصة بالمدن والتجمّعات الصديقة للمسنّين لتعزيز تبادل الخبرات الخاصة بهم بين المدن والتجمّعات في العالم

مع توسع رقعة المدن سيزداد عدد المسنّين الذين ستتضاعف نسبة البالغين منهم 60 عاما من العمر من 11% عام 2006 إلى 22% عام 2050

أهداف الشبكة ومستقبلها

الأهداف الرئيسية للشبكة:

- إقامة أواصر تربط المدن والتجمّعات التي تشترك في الالتزام بتوثيق عرى صداقتها بالمسنّين.
- تسهيل تبادل المعلومات والممارسات الفضلى.
- تقديم الدعم التقني وتوفير التدريب.
- التأكد من أن التدخلات المتخذة لتحسين حياة المسنّين مناسبة ومستدامة وفعالة من حيث التكلفة.

على تقديم مزيد من الدعم للمسنّين من خلال تلبية حاجاتهم على أساس الأبعاد الثمانية الآتية: البيئة المشيدة، ووسائل النقل، والإسكان، والمشاركة الاجتماعية، والاحترام والاندماج الاجتماعي، والمشاركة المدنية والعمالة، والتواصل، وخدمات الدعم المجتمعي والصحة.

ويأخذ بعض الدول الأعضاء في المنظمة بزمام المبادرة في وضع برامجه الخاصة بتقديم مبادرات وطنية أو أخرى على نطاق الدولة ككل بشأن إقامة المدن والتجمّعات الصديقة للمسنّين. وتشجّع البلدان على العمل مع المنظمة لضمان حصول المدن والتجمّعات المشاركة في هذه البرامج على العضوية تلقائيا في الشبكة العالمية.

عضوية المدن

تشترط منظمة الصحة العالمية على المدن أو التجمّعات التي ترغب في الانتماء إلى عضوية الشبكة العالمية أن تلتزم بإجراء عملية تقييم وتحسين مستمرين لعلاقة الصداقة التي تربطها بالمسنّين. ومن الضروري أن يشارك المسنون من أفراد تلك المدن والتجمّعات مشاركة هادفة في جميع مراحل العملية.

وبمقدور المدن أو التجمّعات الأعضاء في الشبكة العالمية أن تستخدم تسمية (عضو في الشبكة العالمية لمنظمة الصحة العالمية الخاصة بالمدن والتجمّعات الصديقة للمسنّين). كما تمكّن العضوية في الشبكة من تحقيق ما يأتي:

- إقامة صلة بشبكة عالمية من الخبراء المسنّين، ومنهم كبار المسؤولين ومديرو البرامج والباحثون والمسنون أنفسهم.
- الاطلاع على آخر ما يستجد من أخبار ومواد عن مشروعات المدن والتجمّعات الصديقة للمسنّين واجتماعات هذه المدن والتجمّعات وفعالياتها.

- الحصول على توجيهات بشأن النهج المتبعة في وضع وتطبيق مناهج المدن والتجمّعات الصديقة للمسنّين.
- المشاركة في مناقشات حول أفضل الممارسات المتبعة في بناء المدن أو التجمّعات الصديقة للمسنّين والتغلب على التحديات التي تواجه بناءها.
- تيسير إقامة شراكات أو نشاطات تعاونية بين المدن.
- نشر نتائج المشروعات المنفذة وتقاسمها.

الشبكة والمبادرات الأخرى

تؤكد المنظمة أن المشاركة في الشبكة العالمية للمدن والتجمّعات الصديقة للمسنّين لا تحل محل مبادرات أخرى خاصة بمدن صديقة للمسنّين، لا من حيث التخطيط ولا التنفيذ، بل تُشجّع البلدان بالأحرى على العمل مع المنظمة لضمان حصول المدن المشاركة في تلك البرامج على العضوية تلقائيا في الشبكة العالمية.

إضافة إلى ذلك تتيح المشاركة في الشبكة الفرصة أمام المدن لتقيّم ما تتبعه حاليا من نهج صديقة للمسنّين تلبّي حاجاتهم تلبية منهجية وشاملة، بحيث تحدّد الفجوات المتبقية وتعمل على سدّها. لذا يُشجّع على إدراج مبادرات أخرى ضمن خطة عمل المدينة أو التجمّع لتوثيق عرى الصداقة بالمسنّين، أو إقامة صلات بين تلك المبادرات.

الخطط المستقبلية للشبكة

قد تتمثل الخطوة الأخرى المتخذة لاحقا في تحديد ما تضعه المدن أو التجمّعات الصديقة للمسنين من معايير تمكّن المدن التي تبلغ مستوى معينا من الصداقة بالمسنّين من الحصول على جائزة قيّمة. فقد تتوفر مثلا مؤهلات الحصول على جائزة خاصة بوسائل النقل في المدن أو التجمّعات التي تخفّض تعريفة نقل المسنّين في وسائل النقل العام التي تتيحها للجميع، وتوفر في تلك الوسائل مقاعد تكون أولوية الجلوس فيها للمسنّين وتُدرّب سائقي الوسائل على مساعدة أولئك الأفراد. وقد يتسنى أيضا تحديد المدن أو التجمّعات التي تحرز تقدما استثنائيا في إقامة الصداقات مع المسنّين من أجل أن تحصل على جائزة شاملة. ■

لا يمكن ضمان تحقيق مساهمات المسنين في المجتمع إلا إذا كانوا يتمتعون بصحة جيدة وإذا ما حرص المجتمع على تلبية حاجاتهم المتنوعة

حياتنا.. وإن طالت!
طول العمر والشيخوخة

د. عبدالله بدران *

كيف يمكن للكائنات الحية أن تعيش حياة مديدة؟ وماذا يقول العلم عن فترة امتداد الحياة لكل مخلوق؟ ولماذا تعيش الأنواع المختلفة مددا زمنية مختلفة الأطوال؟ وما علاقة الجينات بفترة بمرحلة الشيخوخة عند الإنسان، وما الألغاز المحيطة بحياة من عاشوا أكثر من مئة عام؟ تلك الأسئلة وكثير غيرها مما يحير بني البشر يجيب عنها كتاب (حياتنا.. وإن طالت!علم دراسة طول العمر والشيخوخة) الذي يتطرق إلى توضيح الجوانب العلمية المعنية بالشيخوخة وسعي الإنسان إلى تجنب آثارها، مع إطالة مدتها دون إشكاليات جانبية.

* المحرر العلمي، (الكويت)

لوحة فسيفساء

لقد اعتقد علماء الكون في العصر الوسيط بوجود وحدة من نوع ما في تنوع فترات امتداد الحياة لأن كل شيء يعود إلى سلسلة رياضية منظمة إلهيًا. فهل العلم لديه تفسير موحد لاختلاف آماد الحياة، أم أن الأمر مجرد حشد هائل من الحقائق مثل كومة من قطع الفسيفساء تفتقد النظام أو التصميم؟ وماذا عن الشيخوخة - التراجع الوظيفي الذي يتراكم مع التقدم في العمر ويقضي حتى على أطول حياة؟ لماذا نَهْرَم؟ وهل تعجز الحيوانات والنباتات بسبب الهَرَم كما يحدث معنا؟

وهذا الكتاب هو لوحة الفسيفساء الخاصة بي، كما يقول المؤلف الدكتور جوناثان سيلفرتاون، وسأجمع فيه الإجابات التي يقدمها العلم الحديث عن هذه الأسئلة، وغيرها. وقطع الفسيفساء في اللوحة يجمعها إطار هو عبارة عن سلسلة من الألغاز المتصلة، وأحجية طول العمر هي فقط أولى الأحاجي بين هذه الألغاز. ويتطلب حل هذه الألغاز وفرة من الحقائق الغريبة والمثيرة لفضول البحث والمعرفة، ومجادلات بارعة وحُججا مبدعة.

ويضيف مؤلف الكتاب الذي ترجمته سحر توفيق ونشره المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب في الكويت في تسعة فصول، إن الكتاب يسعى إلى توضيح ما يعتمل في الفكر من تساؤلات عن سبب عدم وجود حياة بشرية قصيرة مثل الميكروبات، ومدى تأثير الوراثة على طول العمر، واكتشاف الحقيقة المدهشة التي مفادها أن تعديلا طفيفا في جينات معينة موجودة في كل الحيوانات يمكن أن يؤدي إلى إطالة الحياة بدرجة كبيرة جدا.

الموت والخلود والمصير

وبعد أن تناول المؤلف في الفصل الأول الذي عنونه ب (الموت والخلود والمصير) فقرات عدة عن تلك المعاني، ذكر أن ممن كتبوا بفطنة كبيرة وإدراك متمعن حول طول العمر الفيلسوف الإغريقي أرسطو (384-322 ق.م)، الذي يعتبر أيضا أول بيولوجي؛ بسبب ملاحظاته المباشرة حول العالم الطبيعي. ولاحظ أرسطو أن النباتات هي الكائنات الأطول عمرا لأنها تستطيع «تجديد نفسها باستمرار، ولهذا تستطيع الحياة زمنا طويلا».

ويرى الكتاب في فصله الثاني المعنون (ساعة رملية لاتتوقف.. طول العمر) أن الحياة ليست هي الوحيدة التي تبدأ بخلية منفردة، لكن حياة كل فرد منا تبدأ بهذه الطريقة أيضا - بخلية وحيدة هي البويضة المخصبة. وتنقسم الخلية، وينمو الجنين ويتطور بطريقة عالية التنسيق وشديدة الأمانة للتخطيط الذي ورثته بأن تنتج تشابها عائليا قويا بين الأبوين وذريتهما. ومن الأهمية البالغة لطول العمر أن تكون هذه الكائنات متعددة الخلايا تحت حكم مشترك لخلايا متعاونة. والجانب الإيجابي لكون الكائن متعدد الخلايا هو أنه يستطيع إصلاح نفسه باستخدام خلايا جديدة تحل محل الخلايا التالفة، أو البالية، أو المصابة. وهناك خلايا منيعة متخصصة تحارب الإصابة بالمرض عن طريق تمييز الكائنات المسببة للأمراض، وحصارها، ثم تدميرها. وهكذا، فإن الكائنات المتعددة الخلايا لديها وحدة إصلاح، وقوة دفاع خلوية، وخدمة صحية، وكلها تساعد على إطالة الحياة.

ويذكر الكتاب أن الحقيقة الغريبة المستمدة من موضوعات عدة عن الحياة والشيخوخة هي أنه طوال 2.7 بليون سنة، بدا أن التطور والارتقاء راض تماما بعالم من الميكروبات، محروم من أي شيء متعدد الخلايا أو طويل العمر. وربما كان الطول الاستثنائي لهذا التأخير مجرد مقياس لمدى الصعوبة التي لقيها التطور في الوصول إلى أي شيء أكبر أو أكثر تعقيدا، ولكن من المحتمل بالقدر نفسه أن الميزة التطورية الهائلة لقصر زمن الجيل أعطت الميكروبات مزية لا يمكن التغلب

اعتقد علماء الكون في العصر الوسيط بوجود وحدة من نوع ما في تنوع فترات امتداد الحياة لأن كل شيء يعود إلى سلسلة رياضية منظمة إلهيّا

ثمة حقيقة غريبة مفادها أنه طوال ٢,٧ بليون سنة بدا أن التطور والارتقاء راض تماما بعالم من الميكروبات محروم من أي شيء متعدد الخلايا أو طويل العمر

كتاب (حياتنا.. وإن طالت) لوحة فسيفساء جمع فيها المؤلف إجابات لأهم أسئلة يطرحها العلم عن الشيخوخة وطول العمر والتباين بين الأعمار ودور الوراثة والجينات

عليها. ونحن لا نزال نحاربها. وعندما ظهر الحكم المشترك للخلايا المتعددة أخيرا، كانت الخلايا التي تحويها مجهزة وموجهة لمهام مختلفة، لتقدم وسائل للنمو، والدفاع، وإصلاح التالف، وبالطبع أهم شيء على الإطلاق، تكاثر الكائن الحي. هذا التقسيم للعمل جعل من الممكن إطالة الحياة، ولكن كان له ثمن. والثمن، في الحيوانات على الأقل، هو خطر الإصابة بالسرطان الذي تتسبب فيه خلايا متشردة خبيثة تتصرف كأنها ميكروبات طفيلية لها حياة خاصة بها، منفصلة عن المنظومة التي تعيش فيها.

الشيخوخة.. بعد أصياف كثيرة

بعد أن بحث المؤلف بالتفصيل في محاور الفصل الثالث الذي عنونه بـ (بعد أصياف كثيرة:الشيخوخة) ذكر أنه ليست لدينا أي فكرة حول مزيد من الإنجازات التي يمكن إحرازها بالنسبة إلى العمر المتوقع في المستقبل، لكن يمكن أن نقول إن مثل هذه الإنجازات لايحتمل أن تحدث على حساب الشيخوخة. إن الشيخوخة لا تتوقف في السن المتقدمة جدا غير أنه عند الوصول إلى مثل هذه السن يكون معدل الوفيات السنوي مرتفعا جدا، حتى إن ذلك لا يعطينا أي فرصة لمزيد من الوقت.

أما الوصول إلى حالة توقف للشيخوخة في السن المتقدمة جدا، فمن المحتمل أن سببه غربلة الموت للأكبر وهناً، والذي يترك فقط أولئك الذين يتمتعون بصحة عفيَّة أكثر من المتوسط طوال حياتهم، هل يمكن أن تكون هذه الصحة الطيبة في كبار السن موروثة؟ كان التقدم في علم الجينات سريعا جدا في السنوات العشرين الأخيرة حتى يمكن الآن أن نرى مباشرة الفروق الجينية بين الأفراد. فما الذي تقوله لنا هذه الفروق حول التقدم في السن؟

ويتناول الكتاب في الفصل الرابع الوراثة ودورها في الشيخوخة، وتجارب عدد من العلماء في ذلك، والجزء المهم من الجينات المؤثر في وصول المعمرين إلى عمر طويل مع تمتعهم بصحة جيدة، وبعض المصادفات العلمية التي أدت إلى تطورات علمية مرتبطة بالشيخوخة.

العمر الأخضر..النبات

بهذا العنوان انطلق المؤلف في الفصل الخامس ليتناول حياة النباتات، والمدد الزمنية لأعمار بعض منها، ويسعى لاكتشاف سر التباين بينها في هذا الشأن. ويخلص إلى نتيجة مفادها أن لدى التطور قدرة على تغيير طول الحياة. وأنه يمكن رؤية ذلك بوضوح إذا فكر الإنسان كم يختلف معدل العمر المتوقع بين الأنواع ذات القرابة. ثم يضرب مثالا لذلك بالقوارض، فيقول إن معدل الأعمار بينها يختلف من عام أو اثنين في الفئران إلى عشرة أضعاف ذلك على الأقل في فأر الخلد العاري. هذا الاختلاف بين الأنواع يبرهن على أن طول العمر له أساس جيني، لكن الشيء الأكثر إثارة للدهشة هو وجود تنوع جيني بالنسبة إلى طول العمر داخل الأنواع. ويرى أنه في كل الكائنات الحية، بما في ذلك النباتات والشعاب المرجانية، يبدو أن طول الحياة يتقرر بناء على تسوية تتسم بالمرونة بين اختيارات متعددة: النمو والتكاثر، والتجدد. هذه النتيجة تقود إلى سؤال عويص مفاده: إذا كان من الممكن تأجيل الشيخوخة، وإذا كانت مدة الحياة شديدة المرونة، فلماذا لا يقوم الانتخاب الطبيعي بمحو الشيخوخة وإطالة مدة الحياة إلى أجل غير مسمى؟

ويتطرق الكتاب في الفصل السادس إلى موضوع الانتخاب الطبيعي الذي يعد محرك

التطور والارتقاء، وكيفية عمل آلية الانتخاب، ونظريات البيولوجيين حول ذلك.

الحياة ومعدل السرعة

في الفصل الثامن يناقش الكتاب مقولة (عش سريعا تمت صغيرا) ومدى دقتها علميا وسلامتها تطبيقيا، وتبين أن هذه المقولة ومعكوستها: (عش بطيئا، تمت عجوزا) هي قاعدة لا بد أن تعيش بناء عليها كل الكائنات. إن سرعة الحياة ليست لها علاقة كبيرة بمعدل العمليات الحيوية، ولها علاقة كبيرة بمعدل سرعة تعاقب الأجيال. هذا المعدل تضبطه أخطار حياة الكبار. والنوع البشري يعيش الحياة ببطء بالغ، حتى بالنسبة إلى مستويات التكاسل التي تبديها أقاربنا من الرئيسيات. فلماذا جعلنا التطور بهذا التراخي والتكاسل؟

من الممكن أن تتنبأ نظرية معدل الوفيات بأن الإجابة تكمن في قدرة أسلافنا على الهرب من معدلات الوفيات المرتفعة للكبار، وهي من الخصائص النمطية للثدييات كمجموعة. تسكن الرئيسيات على الأشجار، وهذا الأسلوب للمعيشة يرتبط بحياة أطول في جميع الثدييات التي تشترك في هذه العادة، ولهذا فقد بدأنا بميزة حملناها معنا عندما تخلى أسلافنا عن الحياة على الأشجار. وهناك نمط آخر وجدنا أنه سائد بين الثدييات: هو أن الأنواع ذات الأمخاخ الأكبر حجما تعيش حياة أطول. ومن ثم فإن حيواتنا البطيئة لا بد أيضا من أن تدين بشيء لسرعة بديهتنا وذكائنا. هذه البديهة السريعة أيضا مسؤولة عن القفزة الكبرى في طول العمر التي أنجزها نوعنا البشري: مضاعفة مدة الحياة على مدى السنوات الـ200 الأخيرة.

أغرب مفارقة

ناقش الكاتب في الفصل الأخير موضوع الشباب الدائم وآلياته، والبحث المستمر للوصول إليه، والأحلام الكبيرة المبنية على تحقيقه. ثم قال في ختامه : لقد احتفظت بأغرب مفارقة للنهاية، وهي مفارقة قد تتجادل بشأن اعتبارها الأكثر أهمية من وجهة النظر العملية، وهي : على الرغم من حقيقة أن البشر لم يهزموا الشيخوخة، فقد حدثت زيادة هائلة في معدل طول حياة الإنسان منذ عام 1840، حيث زادت 15 دقيقة لكل ساعة في مدة الحياة على مدى السنوات المئة والسبعين الماضية.

ويرى الكاتب أن كثيرا من هذه الزيادة يرجع إلى انخفاض معدل وفيات الأطفال، ولكن أيضا ساهم فيها التحسن في صحة الكبار. وهذه التدابير جعلت الشيخوخة تتأجل، ولم تهزمها. وإذا كان قد جرى كل هذا التقدم من دون تغيير الشيخوخة تغييرا جوهريا، فلابد من أن نسأل أنفسنا إن كان المزيد من التحسينات في مدة الحياة سيكون ممكنا من خلال برامج هندسة الشيخوخة، أو من خلال التحسينات في الصحة لكبار السن.■

الشيخوخة لا تتوقف في السن المتقدمة جدا غير أنه عند الوصول إلى مثل هذه السن يكون معدل الوفيات السنوي مرتفعا جدا حتى إن ذلك لا يعطينا أي فرصة لمزيد من الوقت

الاستراتيجية الصحية الوطنية

لرعاية كبار السن في الكويت (2016 - 2020)

حرصت دولة الكويت ووزارة الصحة على إدراج الرعاية الصحية لكبار السن ضمن أولويات البرامج الصحية، عرفانا ووفاء وتقديراً لما بذل ابناء هذه الفئة العمرية من عطاء لبناء الوطن وتحقيق التنمية فيه. وقد تم إعداد الاستراتيجة الصحية الوطنية لرعاية كبار السن وخطة العمل التنفيذية الخاصة بها (2016 - 2020) من خلال العمل المشترك والمتعدد القطاعات تحت مظلة اللجنة الوطنية العليا التي يرأسها وزير الصحة، ويشارك في عضويتها عدد من القياديين والمتخصصين وذوي الخبرة من الوزارات والجهات الحكومية وغير الحكومية والمجتمع المدني.

أحمد عبد الحميد *

* كاتب وإعلامي ، (الكويت)

رسالة ورؤية وقيم

وترتكز الاستراتيجية على قرارات الأمم المتحدة، وخطط العمل والاستراتيجيات والتوصيات الصادرة عن منظمة الصحة العالمية للعمل على تعزيز الصحة طوال مراحل العمر وضمان الشيخوخة الصحية ومجابهة التحديات التي تواجه النظم الصحية في مجال الرعاية الصحية لكبار السن.

وطبقا للقانون رقم 18 لسنة 2016 بشأن الرعاية الاجتماعية للمسنين في دولة الكويت، فإن كبير السن هو من يبلغ 65 عاما من العمر، وغير قادر على أن يؤمن لنفسه كليا أو جزئيا ما يؤمنه الشخص العادي لنفسه من ضرورات الحياة الطبيعية، بسبب سنه أو نتيجة قصور في قدراته البدنية أو العقلية أو النفسية.

وتتمثل رؤية الاستراتيجية في العبارة الآتية :دور ريادي إقليمي وعالمي لدولة الكويت في مجال الرعاية الصحية الشاملة لكبار السن. أما رسالتها فهي: تقديم رعاية صحية متكاملة وخدمة متميزة لحياة صحية مديدة وجودة حياة عالية لكبار السن.

وتنطلق الاستراتيجية من سبع قيم هي:

- **الإنسانية:** الإيمان بأن رعاية كبار السن هي قضية إنسانية كريمة.
- **الريادة:** تقديم خدمات طبية مميزة ورائدة لخدمة كبار السن.
- **الشمولية:** تقديم خدمات صحية شاملة ومتكاملة لكبار السن، ودمجهم في المجتمع بصورة تكفل لهم كل التكريم والاحترام.
- **المهنية:** المهنية العالية والتطلع إلى التطوير المستمر.
- **المصداقية:** التقدم فيالسن ليس عائقا أمام حياة ذات جودة عالية.
- **الاحترافية:** تأدية الخدمات الصحية باحترافية وكفاءة ودقة عالية.
- **الجودة:** الالتزام بمعايير الجودة في جميع الخدمات.

وفيما يأتي تفاصيل الاستراتيجية من حيث الغايات، والأهداف، والنشاطات، وفترات التنفيذ:

الغاية	الهدف	النشاط	فترة التنفيذ
الغاية الأولى تطوير الخدمات الصحية المقدمة لكبار السن بما يتناسب مع حاجات المجتمع الكويتي عن طريق دعم البنية التحتية، وتوفير الكوادر الطبية المؤهلة والمدربة، واستحداث خدمات جديدة توفر الرعاية الصحية المتكاملة لهم بمختلف مستويات تقديم الخدمة الصحية، سواء الوقائية أو الحادة أو الطويلة الأمد والخدمات التأهيلية.	1. تقييم الوضع الحالي للخدمات الصحية لكبار السن.	إجراء دراسة كاملة عن كل الخدمات الصحية ومقدمي الخدمات في عيادات صحة كبار السن من حيث: ● عدد العيادات في المناطق الصحية وتناسبها مع عدد كبار السن القاطنين في المناطق. ● الخدمات المقدمة في العيادات. ● الطاقم المقدم للخدمة.	يناير - مارس 2016
	2. تأهيل مراكز الرعاية الصحية الأولية بما ينسجم مع مبادرة الرعاية الصحية الأولية المراعية للسن.	إجراء بعض التعديلات في البنية التحتية بما يتناسب مع حاجات كبار السن.	يناير 2017 حتى يناير 2020
	3. زيادة عدد عيادات كبار السن في المراكز الصحية الأولية.	تخصيص أماكن لعيادات صحة كبار السن واستحداث عيادات جديدة في المناطق الصحية التي لا تقدم الخدمة بما يتناسب مع عدد سكان كل منطقة.	يناير 2016 حتى يناير 2020
	4. إنشاء عيادات متخصصة في بعض المشكلات الصحية الشائعة لدى المسنين.	استحداث عيادات الذاكرة والسلس البولي والتأهيل الحركي والتغذية والاكتشاف المبكر للأمراض الشائعة لدى المسنين، وعيادة الصحة الاجتماعية.	يناير 2016 حتى يناير 2020

الغاية	الهدف	النشاط	فترة التنفيذ
الغاية الأولى تطوير الخدمات الصحية المقدمة لكبار السن بما يتناسب مع حاجات المجتمع الكويتي عن طريق دعم البنية التحتية، وتوفير الكوادر الطبية المؤهلة والمدربة، واستحداث خدمات جديدة توفر الرعاية الصحية المتكاملة لهم بمختلف مستويات تقديم الخدمة الصحية، سواء الوقائية أو الحادة أو الطويلة الأمد والخدمات التأهيلية.	5. توفير الكوادر المطلوبة للعيادات.	التعاقد مع أطباء عائلة، وممارسين عامين، ومتخصصين في الأمراض الباطنية، ويفضل الحاصلون على التدريب في طب المسنين. التعاقد مع اختصاصيين واستشاريين متخصصين في طب وصحة المسنين. التعاقد مع هيئة تمريضية، واختصاصيين اجتماعيين واختصاصيي تغذية، وصيادلة إكلينيكيين.	يناير 2016 حتى يناير 2020
	6. تدريب الكوادر العاملة في عيادات كبار السن.	- عقد دورات تدريبية لجميع مقدمي الخدمة من مسؤولين وقياديين وغيرهم. - إعداد بروتوكولات عمل تضمن تقديم الخدمات بكفاءة. - إعداد دلائل إرشادية.	يناير 2016 حتى يناير 2020
	7. إنشاء قاعدة بيانات تتضمن كل البيانات الصحية للمسنين الكويتيين بما يسهل ترصد الأمراض والمتلازمات المختلفة لدى المسنين.	- مراجعة برنامج المسح الوطني للمسنين وإجراء التعديلات المطلوبة، والتأكد من تغطية وتحليل النتائج السابقة واستمرار التحليل الإحصائي. - ضمان تحديث مشروع المسح الوطني للمسنين مع كل تعداد سكاني جديد (كل 5 سنوات).	2016 حتى 2020
		تعديل بيانات الملف الصحي الآلي للمسنين في النظام الآلي للرعاية الصحية الأولية.	يناير 2016 حتى يناير 2020
		استحداث سجلات خاصة لفئة كبار السن.	سبتمبر 2016 حتى يناير 2020
	8. مواءمة خدمات الرعاية الصحية المنزلية بما يكفل تحقيق أهداف الرعاية المنزلية للمرضى المسنين على أسس علمية.	- تشكيل لجنة لتحديد معايير خدمات الرعاية المنزلية واعتماد المؤسسات الحكومية وغير الحكومية التي تقدم الخدمات المنزلية. - استحداث قسم للرعاية المنزلية تابع لإدارة الخدمات الصحية لكبار السن. - تدريب الكوادر الطبية والتمريضية والفنية المعنية بتقديم أمثل للخدمات المنزلية لكبار السن والقائمين على رعايتهم.	يناير 2016 حتى ديسمبر 2017

الغاية	الهدف	النشاط	فترة التنفيذ
الغاية الأولى تطوير الخدمات الصحية المقدمة لكبار السن بما يتناسب مع حاجات المجتمع الكويتي عن طريق دعم البنية التحتية، وتوفير الكوادر الطبية المؤهلة والمدربة، واستحداث خدمات جديدة توفر الرعاية الصحية المتكاملة لهم بمختلف مستويات تقديم الخدمة الصحية، سواء الوقائية أو الحادة أو الطويلة الأمد والخدمات التأهيلية	9. استحداث خدمات تخصصية للرعاية الصحية للمسنين غير المتوافرة حاليا.	استحداث أقسام لطب المسنين في مستشفيات وزارة الصحة، لتقديم خدمة الرعاية الخاصة بفئة المسنين والإشراف على عيادات صحة كبار السن في المناطق الصحية المختلفة.	2020 - 2018
		- زيارة المؤسسات الرائدة في الرعاية المديدة والتمريضية. - إنشاء مؤسسات الرعاية المديدة والتمريضية لكبار السن.	2018 - 2017 2020 - 2018
	10. تشجيع الأبحاث الخاصة بأمراض المسنين لمعرفة أهم المشكلات الصحية للمسنين الكويتيين.	مذكرة تعاون مع جامعة الكويت وكلية التمريض لاعتماد خطة بحثية لدراسة أوضاع المسنين الصحية في الكويت.	2020 - 2016
	11. تحسين القياس والرصد والبحوث في مجال التمتع بالصحة في مرحلة الشيخوخة.	استحداث آليات القياس والرصد للتقييم والمتابعة.	2020 - 2016
الغاية الثانية تحقيق وتعزيز التعاون الفعال والمستدام مع الجهات ذات الصلة وبعض الوزارات المعنية ومؤسسات القطاع المدني، لضمان تحقيق خدمة متكاملة عالية الجودة لكبار السن.	1. تعزيز التعاون مع وزارة الشؤون الاجتماعية والعمل.	- مراجعة مشتركة لجميع الخدمات المقدمة للمسنين ودراسة إمكانية ترشيدها وتطويرها. - استحداث برامج تأهيل التقاعد.	2017 - 2016 2018 - 2017
	2. تعزيز التعاون مع وزارة التربية ووزارة التعليم العالي.	- استحداث لجنة مشتركة لتطبيق مختلف الأنشطة والفعاليات الخاصة بزرع القيم والسلوكيات الصحيحة للتعامل مع كبار السن في المجتمع المدرسي. - مراجعة مشتركة لمناهج الطلبة وزيادة الساعات الدراسية المعتمدة الخاصة بالرعاية المتكاملة للمسنين (كلية العلوم الطبية - الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب وكلية التمريض). - تشجيع الطلبة في المدارس والجامعات على التطوع والمشاركة في برامج رعاية المسنين. - استحداث برنامج البورد الكويتي للدراسات العليا الخاصة بمجال طب المسنين وكذلك التمريض.	2020 - 2016 2020 - 2016 2018 - 2017
	3. تعزيز التعاون مع وزارة الإعلام	- عمل برامج تلفزيونية وإذاعية تحتوي على الرسائل الصحية المهمة للمسنين. - استخدام وسائل التواصل الاجتماعي والتكنولوجيا الحديثة في رفع مستوى جودة حياة المسن والتثقيف الصحي للمجتمع حول التعامل مع المسن.	2020 - 2016

الغاية	الهدف	النشاط	فترة التنفيذ
الغاية الثانية تحقيق وتعزيز التعاون الفعال والمستدام مع الجهات ذات الصلة وبعض الوزارات المعنية ومؤسسات القطاع المدني، لضمان تحقيق خدمة متكاملة عالية الجودة لكبار السن.	4. تعزيز التعاون مع وزارة الأشغال.	- بحث مواءمة الشوارع والمرافق العامة بما يحقق مفهوم المدن المراعية للسن. - بحث تقديم تسهيلات وخدمات للمسنين في مجال النقل والمواصلات وغيرها.	2016 - 2020
	5. تعزيز التعاون مع منظمات المجتمع المدني.	- التواصل مع منظمات المجتمع المدني والجمعيات الأهلية والجمعيات التعاونية في الكويت لإقامة حملات وأنشطة توعوية لنشر ثقافة تعزيز أنماط الحياة الصحية طوال الحياة، والتمتع بالصحة والنشاط خلال الشيخوخة.	2016 - 2020
	6. تعزيز التعاون مع المؤسسة العامة للتأمينات الاجتماعية.	بحث سبل تحقيق نظام تأمين صحي يكفل الرعاية المديدة بأنواعها المنزلية والمؤسسية للمسنين.	2018 - 2020
الغاية الثالثة الارتقاء بالوعي المجتمعي بما يحقق مفهوم «التمتع بالصحة في مرحلة الشيخوخة» وإدماج كبار السن في المجتمع.	1. إذكاء الوعي بمفهوم التمتع بالصحة في الشيخوخة ووسائل حفظ الصحة وتعزيزها لدى المسنين.	- رسائل تثقيفية خاصة بفكرة التمتع بالصحة في الشيخوخة يتم نشرها على جميع الفئات العمرية. - تدريب القائمين على رعاية المسنين (المأجورين - أعضاء الأسر) على أسس التعامل الصحيح مع المسنين.	2016 حتى 2020
	2. محاربة المفاهيم الخاطئة الخاصة بالمسنين.	تصحيح المفاهيم الخاطئة عبر مقدمي الخدمات الطبية والتثقيفية.	
	3. تقوية دور القيم الدينية.	نشر المفاهيم الصحية عن رعاية المسنين من منظور ديني لنقلها من خلال الخطب الدينية.	2016 حتى 2020
	4. تشجيع العمل بعد التقاعد.	عرض نماذج ناجحة للعمل بعد التعاقد.	2018 حتى 2020
	5. اعتماد برنامج متكامل لحفظ الصحة وتعزيزها طوال الحياة، والاكتشاف المبكر للأمراض المرتبطة بالتقدم في السن بما يتيح التمتع بالصحة والنشاط خلال الشيخوخة.	- ندوات تثقيفية وتوعوية للمسنين والقائمين على رعايتهم والمجتمع. - إصدار كتيبات ونشرات توعية. - إقامة حملات بغرض التوعية والاكتشاف المبكر. - الاستفادة من برامج تلفزيونية لإيصال رسائل صحية مهمة حول الرعاية الصحية للمسنين.	يناير 2016 - يناير 2020
	6. إنشاء أندية اجتماعية خاصة لكبار السن في كل محافظة.	توفير مخطط النادي وأهدافه وآلية سير العمل به.	2017 - 2020

الغاية	الهدف	النشاط	فترة التنفيذ
الغاية الرابعة بحث القوانين والتشريعات المؤثرة في نمط حياة كبار السن في الكويت وسبل مواءمتها لتحقيق جودة حياة عالية لهم.	1. جمع ومراجعة وتوثيق كل القوانين الخاصة برعاية المسنين بصفة عامة.	وضع مقترح لإصدار قانون خاص بالرعاية الصحية للمسنين، بما يحقق مفهوم الوصول إلى أعلى مستوى لجودة الحياة في جميع فئات المسنين، سواء الذين يعانون من مرض أو إعاقة أو الأصحاء الناشطين فعليا.	2018 حتى 2020
	2. أخذ خدمات رعاية المسنين بعين الاعتبار في المشروعات الجديدة أو المستحدثة.	إجراء دراسة مرجعية لأهمية الخدمات الصحية لكبار السن في الارتقاء بالمجتمع وتأمين جودة الحياة.	2018 حتى 2020
الغاية الخامسة بحث سبل تحقيق مبادرة المدن المراعية للسن في إحدى محافظات الكويت.	عمل نموذج لمدينة كويتية مراعية للسن.	إعداد خطة لاختيار المدينة وتنفيذ الإجراءات المطلوبة لتكون مراعية للسن.	2017 حتى 2019
الغاية السادسة مد أواصر التعاون بين دول مجلس التعاون والإقليم والمنظمات العالمية ذات العلاقة برعاية كبار السن، بما يحقق تبادل الخبرات والتجارب الناجحة في مجالات رعاية كبار السن.	عمل اتفاقيات تعاون مع مؤسسات لها خبرة في مجال الرعاية الصحية للمسنين.	- اختيار المؤسسات وبحث طريقة التعاون والتواصل معها ومع الجمعيات العالمية لدراسة إنشاء فروع لها في الكويت. - تبادل الزيارات والخبرات مع المنظمات العالمية المختصة، وكذلك الدول التي تتميز بخدمات عالية الجودة لكبار السن.	2017 حتى 2019
	حضور مؤتمرات خليجية وإقليمية ودولية ذات صلة برعاية المسنين.	الاشتراك في المؤتمرات السنوية التي تقيمها الجمعيات العالمية والهيئات الخليجية والإقليمية والمؤتمرات الدولية الخاصة بالمسنين.	

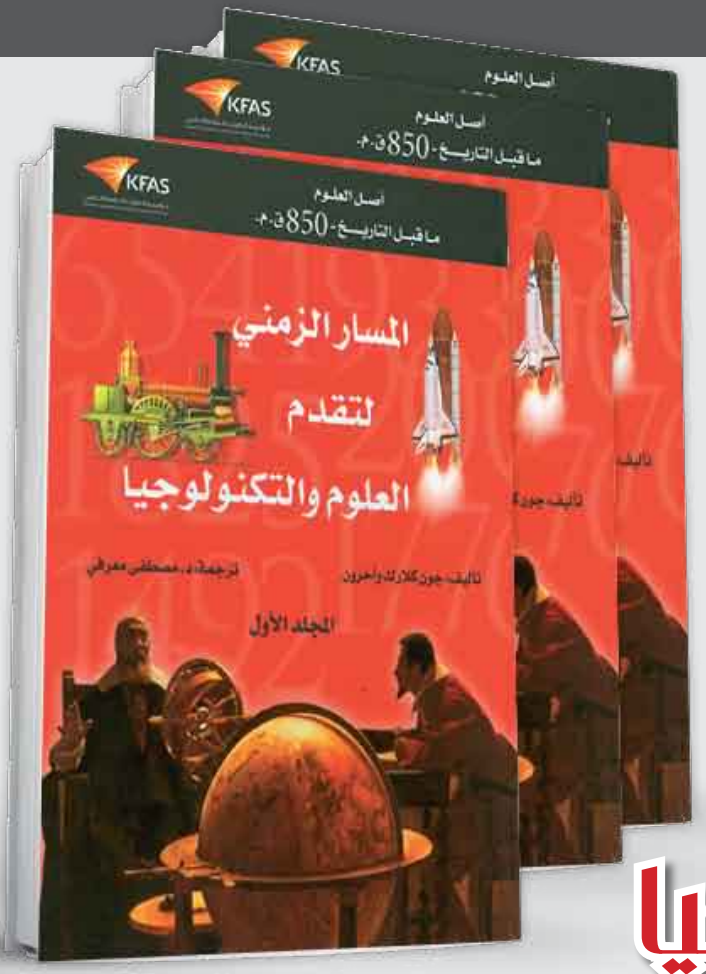
الشيخوخة والآمال الواعدة

يستمر حلم الإنسان في البحث عن الشباب الدائم وإكسير الحياة والخلود الذي طالما تغنى به الشعراء والحالمون، لكن بصبغة وريادة علمية تكنولوجية تأخذ على عاتقها تطوير علوم الهندسة الوراثية وسبر أغوار الجينوم البشري. ويحاول ملف هذا العدد الإجابة عن

تساؤلات عن سبب عدم وجود حياة بشرية قصيرة مثل الميكروبات، ومدى تأثير الوراثة على طول العمر، ودور جينات معينة في إمكان إطالة الحياة بدرجة كبيرة جدا.

إن التصدي لتخفيف الآثار الناتجة عن الشيخوخة نفسيا واجتماعياً واقتصادياً لا يقتصر على الجهود الطبية المذهلة، وإنما يتعداها الى تهيئة بيئات حضرية متطورة لهذه الشريحة العمرية، حيث أنشأت منظمة الصحة العالمية شبكة عالمية خاصة بالمدن والتجمعات الحضرية الصديقة للمسنين لتوفير مستوى معيشي يفضي إلى حياة عالية الجودة لهم.

من إصدارات المؤسسة



المسار الزمني لتقدم العلوم والتكنولوجيا

تأليف: جون كلارك وآخرون

ترجمة: د. مصطفى معرفي

المسار الزمني لتقدم العلوم والتكنولوجيا مجموعة تتكون من عشرة مجلدات توفر تسلسلاً زمنياً لأهم الإنجازات العلمية والتكنولوجية في العالم، بما في ذلك التطورات الرئيسية في علم الرياضيات وعلم الفلك والفيزياء والكيمياء والعلوم الحيوية والطب والهندسة وارتياد الفضاء، وكذلك التكنولوجيا من عصور ما قبل التاريخ إلى يومنا الحاضر. يبرز كل مجلد فترة زمنية من التاريخ البشري مسلطاً الضوء على أهم الإنجازات في كل حقلٍ من حقول العلوم والتكنولوجيا.

المها العربي (الوضيحي)
في شبه الجزيرة العربية

أسعد الفارس *

المها العربي Arabian oryx حيوان جميل مميز من بقر الوحش ، كان ولايزال معروفاً بلونه الأبيض وقرونه الطويلة ، وعيونه الواسعة الجميلة الحالكة السواد ؛ التي بجمالها تغزل الشعراء .

أوصاف المها وتسمياته وتصنيفه، والتغيرات التي طرأت على انتشاره في شبه الجزيرة العربية، ومحاولات تربيته في الأسر، وإعادة توطينه في البراري العربية من جديد ... كلها نوجزها في هذه المقالة.

* مساعد باحث، معهد الكويت للأبحاث العلمية، (الكويت)

المها في الشرق الأفريقي

من حيوانات البيئة العربية وله حضور واضح في الشعر العربي واقترن اسمه بالعرب لانتشاره الواسع في البيئة العربية

المها أو الوضيحي من حيوانات البيئة العربية ، وله حضور واضح في الشعر العربي، والأمثال العربية ، ويعد من حيوان الصيد المطلوب في رحلات القنص عند العرب . وقد اقترن اسمه بالعرب لانتشاره الواسع في البيئة العربية. وحصلت هذه الحيوانات على اسمها الواضح في اللغة العربية بسبب لونها الأبيض الناصع. وفي بعض الأحيان يقال لها « المارية » والوضيحي لوضوح رؤيتها وتميزها عن بعد، حتى إن اسم جنسها ال Oryx جاء بمعنى البياض باللغة اللاتينية، كما يطلق على الظباء والغزلان البيضاء في كثير من بلدان العالم .

التصنيف العلمي والتنوع

الاسم العلمي للنوع باللغة اللاتينية Oryx leucoryx ، من طائفة الحيوانات الثديية Mammalia ومن رتبة ذوات الظلف أو مايعرف بمزدوجات الأصابع Artiodactyles في تلك الطائفة ومن عائلة البقر Bovidae التي تشمل : أنواع البقر والغزلان أو الظباء. واسمه العلمي المذكور أطلقه عليه أول مرة عالم الأحياء الروسي بيتر سيمون بالاس عام 1777 م. وجنس المها Oryx يتنوع في أربعة أنواع : ثلاثة منها عاشت في أفريقيا ، وواحد منها يعيش في شبه الجزيرة العربية وماحولها. ولذلك نعرف بها باختصار وفقاً للتسلسل الآتي :

المها أبو الحراب Oryx dammah في شمال أفريقيا :يتميز باللون الرمادي الأشقر على الوجه والعنق ، وبالقرون الطويلة التي تميل للخلف مثل الحراب .

المها أبي حراب

مها الجنوب الأفريقي الشبيه بالغزال Oryx gazelle: وهو مها صحراوي رمادي اللون فيه خط أسود يفصل الجسم إلى قسم علوي وقسم سفلي .

المها الشرق الأفريقي Oryx oibesian: لايختلف كثيراً عن النوع السابق إلا بالانتشارفي شرق أفريقيا وبعض الصفات النوعية الدقيقة .

المها العربي Oryx leucoryx: موضوع المقالة .

وهناك من يضيف للمجموعة نوعاً آخر هو البقر الوحشي اللولبي القرون Addax nasomaculatus الذي يعرف بأبي عدس .

المها في الجنوب الأفريقي

الوصف والبيئة

يعد المها العربي الأبيض من أصغرأنواع بقر الوحش ، ويتميز بسنام (أو كتف) يرتفع قليلاً . يراوح ارتفاعه عند البلوغ بين 70 - 100سم، ووزنه بين 120 - 130 كيلوغراماً ، قرونه طويلة مستقيمة بانحناء خفيف ، ويعم جسمه البياض باستثناء الأرجل وعلامات سود في الوجه . له ظلفان عريضان يناسبان الحركة فوق الرمال ، وينتهي ذيله بخصلة

من الشعر. ويمكن التعرف إليه مباشرة من خلال قرنيه الطويلين اللذين تكون لهما حلقات عند قاعدتيهما، كما أن لونه الأبيض الذي يتباين مع العلامات الخمرية الداكنة على وجهه ورقبته وأطرافه وطرف ذنبه، يختلف تماماً عن الموجود لدى أي حيوان ثديي آخرفي شبه الجزيرة العربية. وعلى الرغم من وجود أنواع تنتمي لجنس المها في أفريقيا، فإن المها العربي يظل من الثدييات البرية القليلة المتناسقة مع بيئة شبه الجزيرة العربية . ومن عادات المها العربي أنه يرعى بصيلات النباتات والأعشاب الغضة مثل: عشب النصي والحنظل . ومن سلوكياتها الأخرى: أنها تستريح في النهار، وتنشط في الغسق وعند الفجر لتتجنب حرارة الصحراء العالية في النهار، وعندها قدرة عجيبة لتتبع المناطق التي يسقط فيها المطر، فتتجول في مساحة من المراعي تزيد عن 3000 كيلومتر مربع. يتحمل المها العربي العطش وربما يمضي أسابيع بدون ماء، إذ تكفيه رطوبة الجو ورطوبة الأعشاب . والمها من الحيوانات العاشبة التي تحول السليلوز النباتي في جهازها الهضمي إلى ماء . والمها يحيا حياة اجتماعية ويعيش في جماعات تكون السيطرة فيها للإناث في حين تحتل الذكور وسط القطيع، وأفراد كل جماعة ما بين 15-8 فرداً . وكثيراً مايقف القطيع في قمة التلال كوسيلة للتواصل . يرتاد المها الصحاري والوديان بحثا عن الغذاء . أما عن التكاثر فالإناث تلد عجلاً واحداً رمادي اللون مابين مايو وديسمبر من كل عام

يتنوع جنس المها في أربعة أنواع ثلاثة منها عاشت في أفريقيا وواحد منها يعيش في شبه الجزيرة العربية ومحولها

أنواع من المها تتميز عن بعضها بطول وشكل والقرون وبعض التخطيطات على الوجه والرقبة والذيل

التوزع والانتشار

يقول دافيد هاريسون صاحب كتاب ثدييات الخليج العربي وصانع خريطة انتشار المها العربي المرفقة :» انتقل هذا الحيوان في السابق من منطقة الصحراء من سوريا والعراق جنوباً»، ومهما يكن فالبيئة الطبيعية للمها بشكل عام كانت في شبه الجزيرة العربية وفي شمالها وفي أفريقيا ، فبحلول عام 1800 م كان المها العربي يعيش في مناطق كثيرة في شبه الجزيرة العربية ، وبلاد الشام والعراق وفلسطين ، غير أن أعداده تراجعت في المناطق المذكورة في القرن التاسع عشر والقرن العشرين ، ففي عام 1914 م كان القليل منها يعيش خارج حدود شبه الجزيرة العربية ، وفي الخمسينيات من القرن الماضي لم يعد لها وجود إلا في صحراء النفوذ وفي الربع الخالي ، فالصيد الجائر والتصحر أديا إلى تدهور وجوده في المنطقة ، ومما زاد الطين بلة مطاردتها بالسيارات أثناء عمليات التنقيب عن النفط ، كما كانت الضواري تفتك بعجولها الصغيرة . وتفيد التقارير بأنها انقرضت تماماً بحدود عام 1972م .

وتقدم بعض الموسوعات وآثار بعض الرحالة المعلومات الآتية:

أولاً - لاتوجد معلومات مؤكدة عن وجود المها شرقي الفرات ، غير أنها قبل عام 1888م كانت في مناطق كثيرة من سورية الطبيعية ، وانحسر وجودها نحو الجنوب ، ففي عام 1910 شوهدت بعض قطعانها في بادية الأردن قرب عمان ، وفي شمال الخليج العربي. وآخرها قتل في العراق عام 1914م . واستثناء عرفت بقاياها في جيرود شمال دمشق عام 1932 .

ثانيا - في شبه الجزيرة العربية عرف وجودها في الدهناء وفي صحاري الرمال التي تربط النفوذ بالربع الخالي عام 1917م، ولايعرف مدى توزعها في وسط نجد بعد ذلك ، لكنها كانت منتشرة في الربع الخالي الذي يصعب الوصول إليه . يقول (فيلبي) عام 1933م : إن وجود المها كان ملحوظاً في

المناصير غربي دولة الإمارات العربية المتحدة حتى الربع الخالي ، كما كانت تذكر في عُمان حتى الستينيات من القرن الماضي .

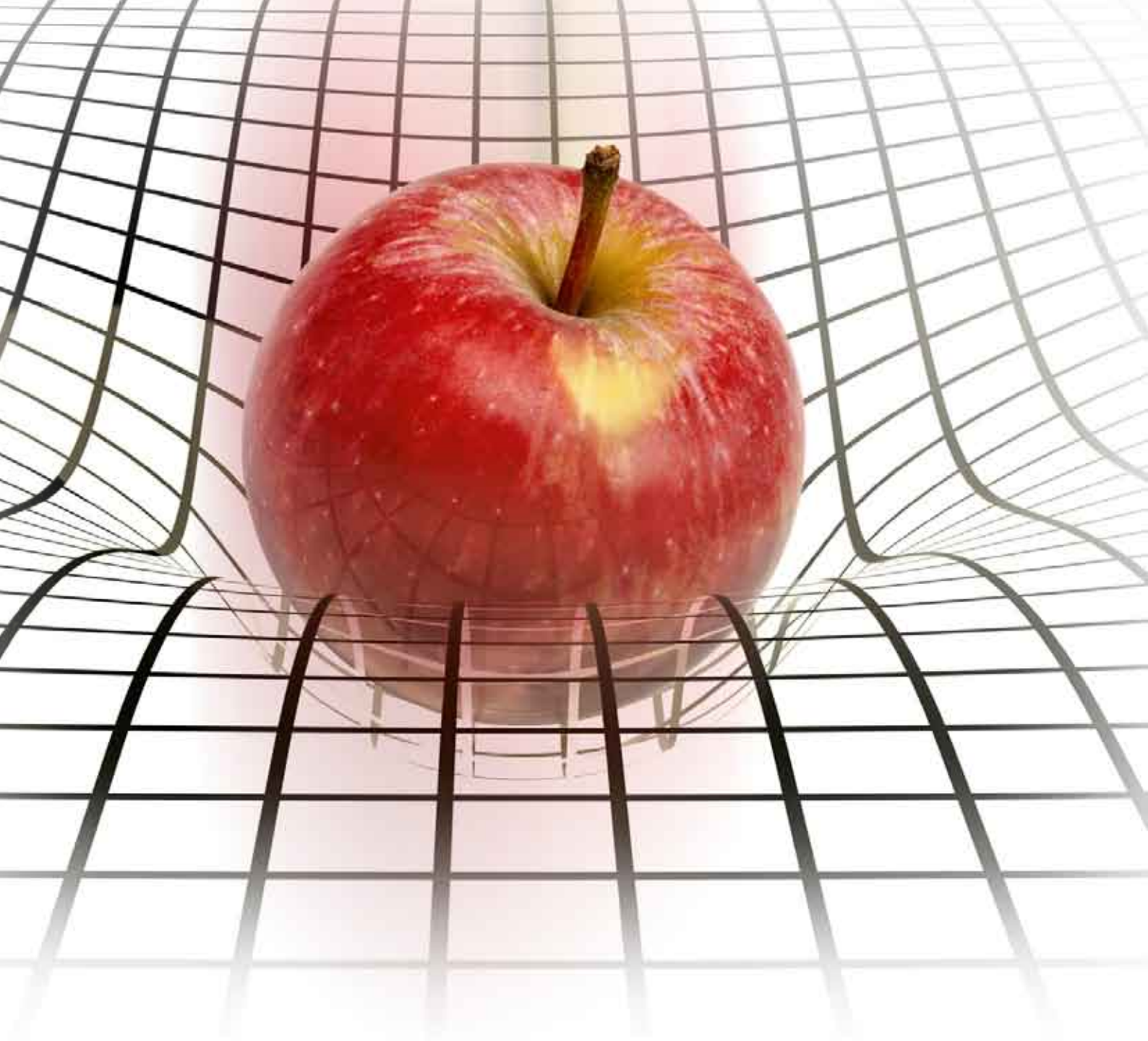
ثالثاً – في دولة الكويت كان وجودها بالتأكيد عند رأس الخليج عام 1914م. وفي خريطة قديمة لتوزع الحيوانات في المنطقة الشرقية من شبه الجزيرة العربية توجد علامات على وجودها جنوب الكويت.

المها في الأسر وإعادة توطينه

كانت قصة انقراض المها من شبه الجزيرة قصة حزينة انتهت بنهاية سعيدة ، فالمحزن فيها مطاردته واصطياده ، بالسيارات والأسلحة النارية ، وتخريب بيئته الطبيعية بالملوثات ، والتصحر الذي عم تلك البيئة إضافة إلى انتشار العمران على حساب البيئات الطبيعية . أما النهاية السعيدة فكانت بتكاثر بقاياه في الأسر، وإعادة توطينه في البيئات التي انقرض منها . كانت النهاية السعيدة قد تمت على يد محبي البيئة الطبيعية والتنوع الحيوي ، ففي ديسيمبر عام 1960م انطلقت حملة بالسيارات من قطر للبحث عن المها العربي ، فعثر الكادر الفني في الحملة على 48 مهاة منها كانت لاتزال تعيش في الصحراء، فبدأت عمليات حمايتها والمحافظة عليها ، غير أن 16 منها فقدت. ومن البقية تم أسر أربعة، وأعدت لترسل إلى واحدة من أشهر حدائق الحيوان في العالم، لكن واحدة منها كانت مصابة بطلق ناري فماتت فجأة وبقيت الثلاثة في الأسر، فنقلت فيما بعد عن طريق « كينيا « إلى حديقة « فونيكس « في ولاية أريزونا الأمريكية. من جهة أخرى كان الملك سعود بن عبد العزيز – رحمه الله- يملك قطيعا من المها قوامه 13 مهاة ، فأهدى أربعاً منها إلى الحديقة ذاتها . ومن هذه وتلك تكاثرت المها في الأسر وشكلت قطيعاً في الحديقة تعداده 300 من المها العربي الجميل . ثم توالت عمليات الحماية والتكاثر، فتكون قطيع كبير من المها في حديقة العين بدولة الإمارات ، وقطيع آخر في دولة قطر. ومن هذه المجموعات نقلت بعض المها إلى سلطنة عمان في السبعينيات من القرن الماضي ، فأطلقت في البر العماني ضمن مشروع عمان لإعادة توطين المها. ووضعت أكثر من دولة عربية استراتيجة خاصة لإعادة توطين المها في بيئاتها الطبيعية . لقد كانت التجربة ناجحة ؛ لأن المها الذي أعيد توطينه تكاثر وتكيف مع البيئة من جديد، وعاد ليجوب صحاري شبه الجزيرة بأعداد مقبولة. وانتقل في بعض الدول العربية بالنسبة للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة IUCN من وضع الحيوان المهدد بالانقراض إلى الحيوان ذي الوضع القلق غير المستقر . ومن الناحية الإحصائية فقد عادت الحملة العالمية لإعادة توطين المها Operatin oryx بنتائج طيبة ، فبحلول عام 1990م بلغ عدد المها في العالم أكثر من 0300 (تمت إعادة معظمها إلى البراري ؛ ففي عمان وحدها كان فيها من المها نحو 450 رأساً عام 1996م غير أن ذلك العدد انخفض بسبب بعض التحديات مثل: الصيد الجائر وعمليات التنقيب عن النفط . وفي عام 2007م أطلقت الإمارات مئة منها في بر البلاد . وازدادت أعداد المها في المملكة العربية السعودية من 400 مهاة عام 1997 إلى 700 مهاة عام 2003 . ولعل أشهر محميات المها في دول الخليج العربية هي محمية " عروق بني معارض " في المملكة العربية السعودية، ومحمية " صير بني ياس " ومنتجع المها في الإمارات .

تستريح المها في النهار وتنشط في الغسق وعند الفجر لتتجنب حرارة الصحراء العالية وتتحمل العطش وتكفيها رطوبة الجو ورطوبة الأعشاب وهي تحول السليلوز النباتي في جهازها الهضمي إلى ماء

المها أبي عدس



الجاذبية: قوة أولية أم وهم

د. فخري حسن *

يستخدم العلماء بصورة عامة، وعلى الخصوص علماء الفيزياء، أربع قوى أولية (fundamental forces) لتفسير وفهم ظواهر الكون المتعددة. ويقصد بالقوة الأولية القوة الأساسية التي لا تنتج عن تفاعلات أو قوى أخرى.

* أستاذ الفيزياء بجامعة الخليل، (فلسطين)

القوى الأربع

والقوى الأربع هي على النحو الآتي:

(1) قوة الجاذبية: قوة تجاذب بين الكتل المختلفة، وهي أقدم القوى التى عرفها الإنسان وكذلك أضعفها وذات مدى كبير جدا. ربما كان نيوتن أول من درس ووضع قوانين الجاذبية قبل أكثر من ثلاثة قرون. ثم طور آينشتاين من خلال النظرية النسبية العامة نظرية الجاذبية وحققت نظريته نجاحا كبيرا. فقد فسرت بعض الظواهر التي لم تستطع قوانين نيوتن تفسيرها، وتنبأت بظواهر طبيعية لم تكن معروفة، ثم تأكدت صحتها تجريبيا فيما بعد. لم يتمكن العلماء حتى الآن من الكشف عن جسيم تفاعل القوة الافتراضي المعروف باسم غرافيتون (graviton).

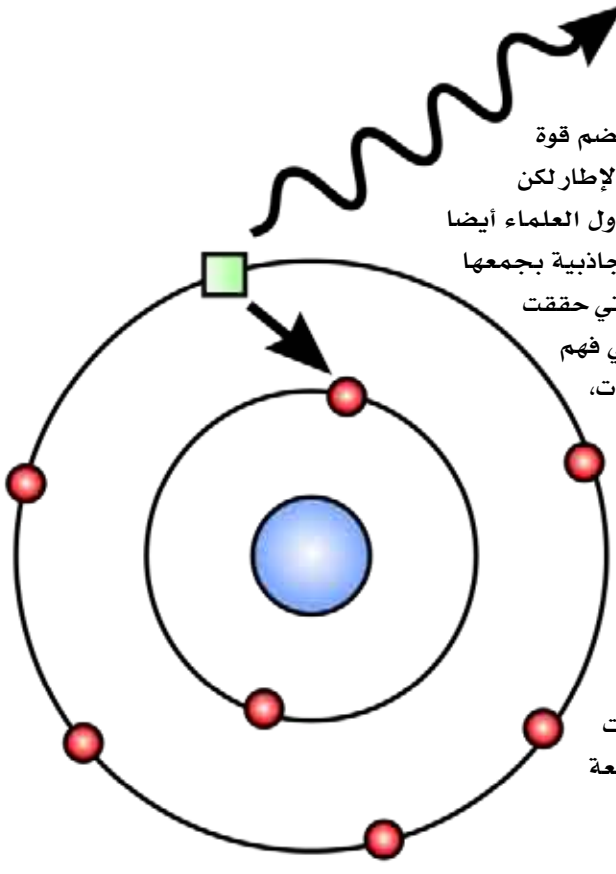
(2) القوة الكهرمغناطيسية: تؤثر بين الشحنات الكهربائية المختلفة، ويمكن أن تكون قوة تجاذب أو قوة تنافر على عكس قوة الجاذبية. وهي قوة وسطية في قوتها ومداها، وهي أساس جميع أو معظم الأجهزة التكنولوجية التي نستخدمها. وتنتج هذه القوة عن التأثيرات المتبادلة بين الإلكترونات والبروتونات الموجودة في المادة. ويعرف جسيم التفاعل (وهو جسيم أمواج الضوء أيضا) باسم الفوتون (photon) علما بأن جسيم أمواج الصوت يسمى فونون (phonon).

(3) القوة النووية: تؤثر بين البروتونات والنيوترونات داخل النواة، وتعتمد على المسافة فقط ولا علاقة لها بالشحنة الكهربائية. وهي أعظم قوى الطبيعة وتسمى أحيانا بالقوة القوية (The strong force)، وتعمل على ترابط نواة الذرة بطاقة عالية. وعلى عكس قوة الجاذبية فإن مداها صغير جدا، ويعرف جسيم التفاعل باسم بايون (pion) أو باي ميزون (π-meson).

(4) القوة الضعيفة: تؤثر داخل النواة وسميت بذلك بسبب ضعفها مقارنة بالقوة النووية. وعلى الرغم من ذلك فهي أكبر كثيرا من قوة الجاذبية. تؤدي هذه القوة إلى تحول نيوترون إلى بروتون أو العكس، فقد يتحول بروتون إلى نيوترون داخل النواة وينطلق إشعاع نووي يسمى أشعة بيتا. وتساعد هذه العملية على حفظ استقرار النوى المشعة غير المستقرة. ويعرف جسيم التفاعل بالبوزون الوسيط (intermediate boson).

تمرد قوة الجاذبية

حاول العلماء منذ القدم جمع قوى الطبيعة الأربع في إطار واحد. وقد حقق العالم الاسكتلندي ماكسويل في القرن الـ 19 أول النجاحات في الجمع بين الكهرباء والمغناطيسية فيما يعرف حاليا بالكهرمغناطيسية. وقد تمكن العلماء بعد جهود كبيرة شارك فيها ألمع علماء الفيزياء من جمع ثلاث قوى (النووية والضعيفة والكهرمغناطيسية) في إطار واحد. وبذلت جهود جبارة شارك فيها آينشتاين نفسه لضم قوة الجاذبية إلى هذا الإطار لكن دون جدوى. وحاول العلماء أيضا تطوير نظرية الجاذبية بجمعها مع نظرية الكم التي حققت نجاحا كبيرا في فهم الذرات والجزيئات، لكن لم تحقق الأبحاث الهدف المطلوب وبقيت قوة الجاذبية وحيدة مختلفة عن القوى الأخرى. ويعتقد بعض الباحثين أن قوة الجاذبية ليست مثل قوى الطبيعة الأولية الأخرى،



جمع العلماء بين ثلاث قوى (النووية والضعيفة والكهرمغناطيسية) في إطار واحد لكنهم لم يستطيعوا ضم قوة الجاذبية إلى هذا الإطار

ثمة دراسات أجريت في سبعينيات القرن الماضي أظهرت وجود علاقة بين قوة الجاذبية والإنتروبي في أبحاث الديناميكا الحرارية للثقوب السوداء

بل هي قوة ناشئة عن تفاعلات أخرى ولا يمكن جمعها مع بقية القوى.

إخفاق قوة الجاذبية

على الرغم من النجاح الكبير الذي حققته نظرية النسبية العامة فإنها أخفقت في مجالات معينة. ومن أهم المسائل التي لم تستطع النظرية حسابها سرعة المجرات والنجوم، وتفسير سبب زيادة تسارع توسع الكون.

و أخفقت نظرية الجاذبية في حساب سرعة دوران النجوم والمجرات حول مراكز حركتها. إن السرعة الحقيقية للنجوم والمجرات أكبر كثيرا من السرعة التي يمكن حسابها من النظرية. ويدل هذا على أن كتل النجوم والمجرات التي نعرفها غير كافية لحساب السرعة، وهنالك كتل أخرى مخفية تؤدي لزيادتها. وافترض العلماء لحل هذه الإشكالية وجود مادة غير مرئية وغير مشعة أطلق عليها اسم المادة الداكنة «المظلمة» (dark matter). ولم يتمكن العلماء من الكشف عن هذه المادة أو معرفة طبيعتها. والأغرب من ذلك أن كمية هذه المادة كبيرة جدا مقارنة بكمية المادة المعروفة. فقد بينت المعلومات التي جمعتها مركبة الفضاء الأمريكية (WMAP) التي نشرت عام 2010 أن كمية المادة الداكنة اللازمة لتفسير سرعة المجرات والنجوم تشكل نحو 24% من مادة الكون، علما أن المادة المعروفة لا تشكل سوى 4.6% من مادة الكون. ولم يتمكن العلماء من الكشف عن هذه المادة أو معرفة طبيعتها.

تسارع توسع الكون

أظهرت دراسات حديثة أن تسارع توسع الكون كان في الماضي أصغر من تسارعه في الوقت الحاضر، مما يدل على وجود زيادة في تسارع توسع الكون مع الزمن. وتعود زيادة التسارع إلى قوة خفية غير معروفة تعمل بصورة معاكسة لقوة الجاذبية. لم تستطع النظرية النسبية تفسير ذلك مما اضطر العلماء لافتراض طاقة خفية تعمل على زيادة تسارع توسع الكون أطلق عليها اسم الطاقة الداكنة (dark energy). ولم يتمكن أحد من الكشف عن هذه الطاقة الغريبة أو معرفة أي شيء عن طبيعتها. والغريب في الأمر

أن مقدار الطاقة الداكنة اللازم لتفسير تسارع الكون الحالي يشكل نحو 71.4% من مادة الكون تبعا للمعلومات التي جمعتها مركبة الفضاء (WMAP). ولم يتمكن العلماء من معرفة طبيعة هذه الطاقة الغريبة التي تختلف عن الطاقة التي نعرفها.

قوة الجاذبية والتفاعلات الأخرى

ثمة دراسات أجريت في سبعينيات القرن الماضي أظهرت وجود علاقة بين قوة الجاذبية والإنتروبي entropy في أبحاث الديناميكا الحرارية (دراسة انتقال الحرارة والطاقة الحرارية) للفجوات السوداء. إن الإنتروبي خاصية مهمة في الديناميكا الحرارية وتبين مدى الفوضى أو الاضطراب في النظام. ويفضل البعض استخدام كمية المعلومات (amount of information) بدلا من الإنتروبي ولكليهما المعنى نفسه. ولتوضيح ذلك نفترض أننا نريد وصف قاعة مسرح مقاعدها ثابتة ومنتظمة في صفوف متناسقة. إننا بسبب الانتظام في الترتيب نحتاج لمعلومات قليلة لوصف القاعة التي تكون الإنتروبي لها صغيرة. أما اذا أردنا وصف قاعة ألعاب في روضة أطفال مقاعدها غير ثابتة، فإننا نحتاج لمعلومات كثيرة لوصف القاعة التي تسودها الفوضى وتكون الإنتروبي الخاصة بها كبيرة.

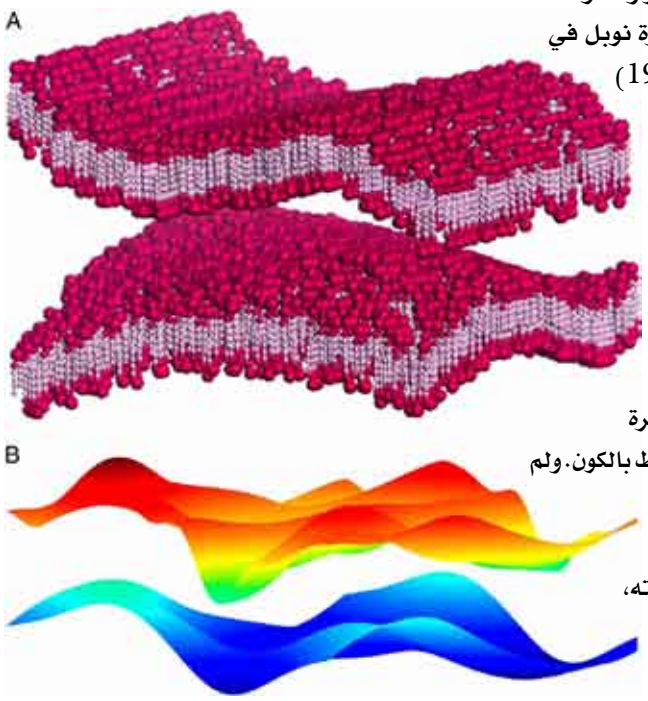
تمكن الباحث جاكوبسون (T.Jacobson) مستخدما الإنتروبي ومبدأ التناظر - الذي اعتمده آينشتاين لبناء نظرية الجاذبية النسبية - من اشتقاق معادلات النظرية النسبية العامة بطريقة مختلفة عن طريقة آينشتاين الذي لم يتعرض للإنتروبي. وأظهرت تلك الدراسات وجود علاقة وثيقة بين الجاذبية والإنتروبي، مما جعل بعض الباحثين يعتقدون أن الجاذبية ليست قوة أولية وإنما قوة ناشئة (emergent force) عن الإنتروبي.

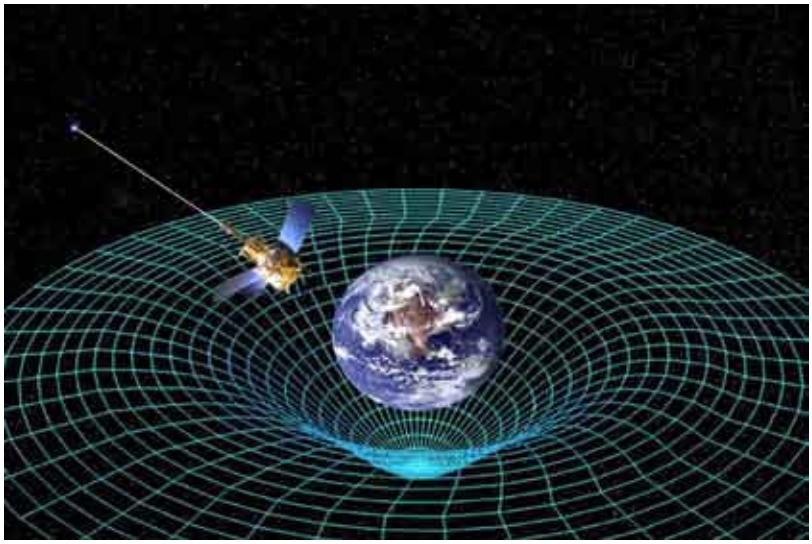
معادلات الجاذبية من الإنتروبي

اعتمد الدكتور فيرلايد (Verlide) أستاذ الفيزياء في جامعة أمستردام على الأفكار الجديدة، وافترض أن قوة الجاذبية لا وجود لها وهي وهم (illusion)، وأن التجاذب بين الكتل ينتج بسبب تغير الإنتروبي في الكون. وحسب هذا التصور فإن كمية المعلومات أو الإنتروبي تعتمد على ترتيب الكتل في الزمان أو المكان. إن تحريك الكتل من أمكنتها يغير الإنتروبي ويؤدي لظهور قوة إنتروبية (entropic force) هي قوة الجاذبية. وقوة الجاذبية تبعا لهذا التصور ليست أولية وإنما قوة ناشئة عن الإنتروبي. تمكن فيرلايند من استخدام الإنتروبي وبعض المبادئ الفيزيائية الأساسية لاشتقاق قوانين الجاذبية وعلى الخصوص قانون نيوتن الثاني.

استخدم فيرلايد مبدأ الرسم الأجوف (Holographic Principle) الذي وضعه أستاذه جيرارد هوفت Hooft (الحاصل على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1999) للحصول على معادلات النظرية النسبية. وينص المبدأ بصورته البسيطة على أنه يمكن وصف ما يحدث في الكون من خلال كمية المعلومات (الإنتروبي) المختزنة على سطح كرة افتراضية ضخمة تحيط بالكون. ولم يتعرض لمبدأ التناظر الذي اعتمد عليه آينشتاين في نظريته، بل اعتمد فقط على الإنتروبي. ولتفسير حركة النجوم والمجرات والاستغناء عن المادة الداكنة افترض أن المبدأ تقريبي وليس حقيقيا لأن بعض المعلومات قد تخزن في الزمان-مكان

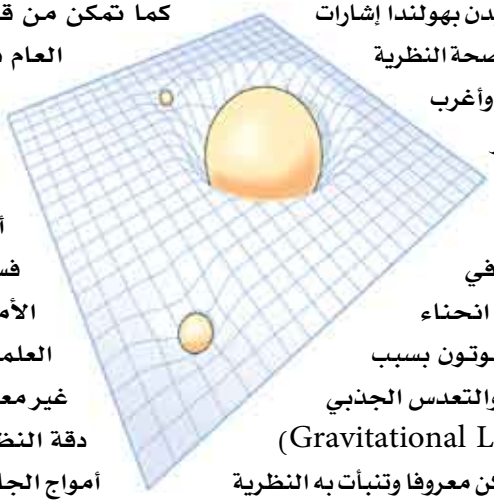
افترض الدكتور فيرلايد أن قوة الجاذبية لا وجود لها وهي وهم وأن التجاذب بين الكتل ينتج بسبب تغير الإنتروبي في الكون





استخدم بعض الباحثين الأفكار الجديدة في العلاقة بين الجاذبية والإنتروبي في دراساتهم إلا أن بعضهم الآخر لم يقبل ذلك باعتبار أن قوة الجاذبية وهم ولا وجود لها

"زمكان" (spacetime) داخل الكرة الافتراضية. وتمكن من حساب سرعة النجوم والمجرات الحقيقية حول مراكز حركتها دون الحاجة لافتراض المادة الداكنة، وحقق بذلك نجاحا ملموسا. وأعطت قياسات حديثة أجراها باحثون في جامعة لايدن بهولندا إشارات أولية على صحة النظرية الجديدة. وأغرب ما في الأمر أن فريق البحث استخدم في الدراسة انحناء مسار الفوتون بسبب الجاذبية والتعدس الجذبي (Gravitational Lensing) الذي لم يكن معروفا وتنبأت به النظرية النسبية العامة. أما بالنسبة لزيادة تسارع توسع الكون فإن هذه المسألة على ما يبدو بحاجة لمزيد من الدراسة.



خلاف في الرأي

استخدم بعض الباحثين الأفكار الجديدة في العلاقة بين الجاذبية والإنتروبي في دراساتهم، إلا أن بعضهم الآخر لم يقبل ذلك، باعتبار أن قوة الجاذبية وهم ولا وجود لها. فقد تمكن الفيزيائي البريطاني كافندش (Cavendish) في تجربته المشهورة من قياس قوة الجاذبية بين الكتل المختلفة في المختبر لأول مرة في نهاية القرن الثامن عشر، أي بعد نحو قرن من نشر نيوتن نظريته الشهيرة. كما تمكن من قياس ثابت الجاذبية العام بدقة كبيرة. وحققت النظرية النسبية العامة لآينشتاين نجاحا لم تحققه أي نظرية أخرى. فقد فسرت النظرية كثيرا من الأمور التي لم يفهمها العلماء، وتنبأت بأمور أخرى غير معروفة، ثم أثبت العلماء دقة النظرية التي كان آخرها أمواج الجاذبية. إن عدم اكتشاف جسيم التفاعل (الغرافيتون) لا ينفي وجود القوة التي قد تكون قوة غير كمية not quantized مثل القوى الأخرى الكمية. والمشكلة الأساسية في قوة الجاذبية مداها الكبير جدا مقارنة بالقوى الأخرى وكذلك ضعفها الشديد. ويبدو أن الأمور بحاجة لمزيد من الدراسة والبحث وبخاصة العلاقة بين قوة الجاذبية والإنتروبي. ■

الدرَّاجة الهوائية..
اكتشاف أقصى الحصان عن عرشه!

محمد ياسر منصور *

في عصرنا، عصر السرعة، الذي تتميَّز فيه وسائط النَّقل بزيادة قوّتها وسرعتها، يُخيَّل للمرء أن هذه الأميرة الصغيرة. الدراجة الهوائية. أصبحت شيئاً من الماضي بعد أن تَجاوزها عصر السرعة. بَيدَ أنها بِرخص ثَمنها، وسهولة استخدامها، ومصروفها شبه المجَّاني، ما زالت تستهوي أفئدة الكثيرين، منذ ظهورها في القرن التاسع عشر وحتى الآن. إضافة إلى ذلك، أصبحت هذه الوسيلة في المدن الكبرى، المُنقذ الرئيسي من مشكلة التلوث والازدحام الناتجة عن السيارات والحافلات الكبيرة.

* كاتب وباحث، (سوريا).

ظهرت فكرة الدراجة للمرّة الأولى في تصميم رَسمه الإيطالي دافنشي عام 1493م وأول دراجة تمّ صنعها في فرنسا في عام 1791

تواريخ ومناسبات

- في 5 أبريل(1818)، تزاحَم أكثر من 3500 شخص من سكّان باريس في حديقة اللوكسمبورغ لاكتشاف آلة غريبة : آلة بدولابين تسير على الأرض بوساطة حركة الساقين. ومن فيينا إلى لندن ثم إلى أوروبا كلها، كانت أخبار هذه الآلة حديث الأوساط كافّة ، وكان الجميع يتهامسون: للحصول على حصان يجب دفع 40 جنيهاً ودفع 40 جنيهاً أخرى لمتطلّباته. لكن في المقابل ، لا تكلّف الدراجة سوى عشرة جنيهات!.

- ظهرت فكرة الدراجة للمرّة الأولى في تصميم هندسي رَسمه الفنان الإيطالي ليوناردو دافينشي عام 1493م ، وكان محفوظاً في إحدى مكتبات مدينة ميلانو. وأول دراجة تمّ صنعها في فرنسا في عام 1791 حين ظهرت دراجة على هيئة حصان خشبي يتحرّك بعجلتين مصنوعتين من الخشب. وكان الراكب يمتطيها وكأنها حصان ويدفعها من خلال دفع قدميه على الأرض، وكان يتكىء بيديه على مَسند فوق العجلة الأمامية.

- ويُعدّ عام 1817 م تاريخاً لظهور أول محاولة جادّة لإنتاج دراجة عملية تُستخدم كوسيلة انتقال، وأنجزها البارون الألماني كارل فريدريش دريس(1785_ 1851) م، وسار بها قاطعاً مسافة 14 كلم. وبعد عام واحد فقط انتشر استخدامها في فرنسا ، وكانت دراجات ذلك النوع تتكوَّن من عجلتين من الخشب ، يحيط بهما إطاران من الحديد ، ولها سرج كسرج الحصان ، وتُستخدم العجلة الأولى في تغيير اتجاه سيرها ، وتبلغ سرعتها 16 كلم في الساعة.

- ومرَّ تطور صناعة الدراجة بمراحل عديدة متتالية من النجاح والتراجع ، فكانت أحياناً تُزوَّد بشراع لتدفعها الرياح، وأحياناً تُزوَّد بفانوس لإنارة طريقها، وتارةً بمظلّة لحمايتها من أشعة الشمس أو حبّات المطر ، وتارةً تُصبح بثلاث عجلات، وأخرى بأربع عجلات ، وهكذا... الى أن تُوِّجت في عام 1868 م بظهور أول دراجة ذات إطارين من المطاط، وتحمل كثيراً من مواصفات الدراجة التي نستخدمها في الوقت الحاضر.

التوازن أمام امتحان صعب

لا يُدرك معظم من يمتطون سَرْج الدراجة آلية التوازن، ومعظم الأخطار التي تُحدق بهم عند فقدان التوازن من جَرَّاء فقدان القوى التي تُحافظ عليهم فَوق السَّرج. إن انعطاف راكب الدراجة امتحان حقيقي لممارسة التوازن. فعندما ينعطف الراكب بالمقود يُعرِّض نفسه لقوَّتين أساسيتين تُؤثّران فيه: الأولى قوّة الاستمرار، وهي التي تدفعنا نحو الأمام وترفض انعطافنا، والثانية جاذبة (عكس النابذة) تجذبنا نحو مركز دائرة الدَّوران، وتُمارس هذه القوّة تأثيرها في أسفل العجلة الأمامية للدراجة التي تجذبنا إلى داخل قوس الدَّوران. والنتيجة هي أن رأس راكب الدراجة يندفع إلى الأمام، فيما العجلة الأمامية تُريد الانعطاف. وبتعبير آخر، يمكن القَول إن الدراجة تُريد الانقلاب في الجهة المعاكسة لقوس الدَّوران، وهذا

في عام 1817 م ظهرت أول محاولة جادّة لإنتاج دراجة عملية تُستخدم كوسيلة انتقال وأنجزها البارون الألماني كارل فريدريش دريس وسار بها قاطعاً مسافة 14 كلم

– ونُظِّم أول سباق للدراجات في 18 ديسمبر عام 1867 ولاقى نجاحاً كبيراً، وكان ميدان السِّباق يمتد من شارع الشانزليزيه حتى قصر فرساي بباريس، وكان عدد المتسابقين نحو مئة متسابق، وأوَّل الأبطال الذين تُوِّجوا في هذا السِّباق كان البريطاني «جيمس مور»، الذي فاز أيضاً بعد سنتين بسباق باريس.

– اللمسات الأخيرة التي أُدخلت على الدراجة، كانت بفضل الطبيب البيطري «جون بويد دنلوب»، من بلفاست، الذي خَطَر في بَاله أن يُضيف إلى العجلات المعدنية إطاراً مطاطياً يُملأ بالهواء، وطبَّق ذلك على دراجة ابنه ذات العجلات الثلاث، وكان الاختراع ناجحاً جداً، وسجّل هذا الاختراع في عام 1887، وكان آخر التحسينات الأساسية التي أُدخلت على الدراجة بشكلها الحالي.

– وبعد مئة سنة من اختراع البارون الألماني «دريس» للدراجة، وبعد مئة سنة من التطوير، ومع بداية القرن العشرين للميلاد ، أصبحت دراجة دريس وسيلة انتقال رخيصة الثمن ، واسعة الانتشار في كثير من دول العالم. و تمكَّنت من إرسال الحصان إلى الاصطبل لتُسارع هي لِنهب الطرقات في أرجاء العالم قاطبة!.

ما يسمَّى بتأثير «القوَّة النَّابذة». والمسألة إذاً تقتضي تعديل فقدان التوازن المذكور، لذا يعمد سائق الدراجة إلى الانحناء نحو داخل قوس الدَّوران.

التدويس مُخاطَرة حقيقية للدماغ

ركوب الدراجة والتدويس (تحريك الرجلين) أمر غير عادي. فعندما يعتلي الإنسان صهوة الدراجة، يبدأ الدماغ بِحَثّ الجسم على بَذل جهود مضنية، لأن هناك إيقاعاً مثالياً في حركة السَّاقين. وعندما يسير المرء، فإنه يتبع غريزياً إيقاعاً مثالياً في مَشيته ليستهلك أقلّ قَدر ممكن من الطاقة. والشيء نفسه يحدث في أثناء الجَري. لكن عندما يركب الدراجة، فالوضع يختلف. وحتى الرياضيون لا يشذُّون عن هذه القاعدة. فهم لا يتمكَّنون من اتِّباع الإيقاع الأفضل في أثناء تدويسهم. والمتسابقون تدور أرجلهم بسرعات كبيرة قد تبلغ 110 دورات في الدقيقة، في حين أن الوضع الأمثل نَظريًّا يبلغ نحو 70 دورة في الدقيقة. وعموماً يبدو أن دماغ من يمتطي الدراجة يدفع

رياضة قيادة الدراجات

رياضة ركوب الدراجات هي رياضة ممتعة قليلة التكاليف وتُمارَس في الهواء الطلق ويمكن ممارستها عبر أندية رياضة ركوب الدراجات. وتُقام لهذه الرياضة العديد من البطولات الدولية، وهي إحدى الألعاب الأولمبية.

وتمتاز هذه الرياضة بأنها من الرياضات التي تسمح بتحريك مجموعات كبيرة من العضلات مثل عضلات الساقين، كما تسمح بالتحكُّم في الوزن وإنقاصه، لأنها ترفع مستوى استقلاب الجسم وتساعد على بناء العضلات، كما تساعد على زيادة احتراق الدهون، وتحسِّن من أداء القلب والرئتين والعضلات.

الجسم إلى الإنهاك قبل الأوان، لأنه فَقدَ بعض سِماته وفَقدَ السيطرة على الجُهد المبذول.

وقد أوصى كريستوف هوسويت وهو باحث في المعهد العالي الوطني للتربية البدنية، بتدريب خاص للمتسابقين الذين سيخوضون المباريات. وهو بدقَّة: عَدم تربية العضلات من خلال صعود المرتفعات لإرغام الجسم على التدويس بقوة، وكذلك عَدم التدويس السَّهل. وكانت النتيجة مدهشة. فَفي تدريب للتدويس استمرَّ ساعتين، بَدأ عدد من المتسابقين بإيقاع تدويس يفوق 90 دورة في الدقيقة وانتهوا بتدويس مُنهِك بلغت سرعته 50 دورة في الدقيقة. والواقع، أنه بعد التدريب الخاص، كان الإيقاع الذي وَقَع عليه الاختيار هو 80 دورة في الدقيقة، ولقد حافَظَ المتسابقون على هذا الإيقاع طوال ساعتي التدريب تقريباً دون أن تنخفض وَتيرته. وهذا بُرهان على أن المرء بطبيعة تكوينه الأساسي لم يُخلَق ليركب الدراجة. ولهذا السَّبب فإن هاتين العجلتين على الرغم من بساطتهما الظاهرية، تطرحان تحدياً حقيقياً لخلايا دماغنا، الذي لم يُخلَق أصلاً ليركب الدراجة ويتوازن فَوقها.

التوازن والبُعد الثالث

التدويس تعبير عن التوازن، وامتلاك زمام التوازن على الدراجة أمر لا مَثيل له. ولهذا نجد أن الطفل يتمكَّن من المَشي واللعب المتوازن وعمره في حدود السَّنة، لكنه يجب أن يبلغ الخامسة من عمره وسطياً حتى يتمكَّن من التوازن على دراجة بدولابين، فلماذا؟ في الواقع، يبدو المَشي أمراً وراثياً. من ناحية ثانية، يبدو أن الخطوات الأولى ترجع إلى عملية آلية يمرّ بها الإنسان أكثر ممَّا ترجع إلى حركة تتطلَّب تفكيراً. أمَّا في الدراجة فلا شيء من هذا كله؛ لأن شروط التوازن مختلفة، بل ومتناقضة مع ما نتعلّمه من المشي. ففي التوازن على الدراجة يجب أن نتأرجح أو نتمايل يُمنَةً ويُسرَة في حين يتطلَّب منَّا المشي حركة تأرجح نحو الأمام والخلف من أجل التوازن. ومن الضروري تسريع سَيْر الدراجة ليكون المرء أكثر توازناً وثَباتاً. وعلينا أن نتعلَّم توجيه المِقوَد أثناء الانعطاف، وأن نتلاحم مع الدراجة ونَنحني معها في أثناء الانعطاف والدوران، وإلاَّ تعرَّضنا لفقدان التوازن الأولي. وباختصار، تعمل الدراجة على إدخال شكل جديد من التوازن والسيطرة عليه، يستحق التفكير فيه أكثر من التوازن المُكتَسَب في المشي والوقوف. إنها سيطرة تتطلَّب بادئ ذي بدء زَجّ الفكر في أبعاد ثلاثة (الأبعاد الثلاثة هي: الطول العرض.

في عام 1868 ظهرت أول دراجة ذات إطارين من المطاط وكانت تتضمن كثيراً من مواصفات الدراجة التي نستخدمها في الوقت الحاضر

مزايا استخدام الدراجة

إن لاستخدام الدراجات فوائد ومزايا كثيرة ، وخاصةً عند استخدامها داخل المدن، فهي وسيلة مواصلات اقتصادية لأبعد الحدود، وجيِّدة للمسافات القصيرة ،وتسمح بالتوغُّل في الطبيعة والقرى والمدن، وفي المسالك الوَعِرة والشوارع الضيِّقة، والوصول مباشرةً الى شاطئ البحر أو ضفّة النهر. كما أنها لا تُصدر ضجيجاً يُؤذي السَّمع، ويؤثِّر على الحالة النفسية، ولاتُلوِّث الهواء بالغازات والدخان واغبار والضجيج، وحوادثها بسيطة وغير مُميتة. وهي تسمح لَكَ بالتوقُّف من دون حَرَج أو صعوبة عند اللقاء بالأصدقاء لتبادل التحية والأحاديث. كما أن شراء الدراجة الهوائية ليس عبئاً، وقيادتها سهلة وبلا تكاليف، وصيانتها بسيطة.

ولما كانت الدراجة الهوائية تعتمد على الطاقة العضلية ، فهي في هذه الحالة ذات فوائد عدَّة؛ فهي تستهلك جزءاً من طاقة من يقودها، وتُعدّ وسيلة لبناء وتقوية عضلات الجسم، وتجعل راكبها رشيقاً مَرِحاً يتمتع بالصحة والحيوية الدائمة.

عند ركوب الدراجة والتدويس يبدأ الدماغ بِحَثّ الجسم على بَذل جهود مضنية لأن هناك إيقاعاً مثالياً في حركة السَّاقين

الارتفاع أو العمق)، ويرى المختصُّون في علم الإدراك أن الأطفال لا يبدو عليهم اكتساب هذه الأبعاد إلاَّ عند بلوغهم خمس سنوات من العمر تقريباً.

غير أن ممارسة ركوب الدراجة – إذا كانت تستنفر دماغنا إلى هذا الحدّ – فلماذا لا ننسى هذا الاستنفار كما ننسى قصيدة استنفرنا دماغَنا في حِفظها؟.

إن هذا السؤال يجعل المختصِّين في علم الأعصاب يقعون في الحَيرة. فَهُم يعتقدون ، مع ذلك ، أن قيادة الدراجة تَستخدم على الأرجح الأُسس الفيزيائية نفسها التي يستخدمها المشي، وهي والحالة هذه من الأوامر الصادرة عن «المولِّد الشوكي»، وهو تيَّار عصبي مقرّه في النخاع الشوكي يعمل عَمل حاسوب صغير. فهو يُدير مختلف برامج المشي المسجَّلة لديه سابقاً. وهكذا نجد أنه من خلال التكرار والمثابرة قد يُصبح التدويس والتوازن نَشاطين منعكسين (تلقائيين) تماماً.

كما يرى علماء العمل الحركي النَّفسي (وهو العمل العضلي الناشئ عن عمل نفسي) أن الأطفال يفشلون في معظم الأحيان في قيادة الدراجة ذات الدولابين، لأنهم ما زالوا يركِّزون بإفراط على التدويس وحركة الساقين، في حين أن المطلوب لتحقيق التوازن والسيطرة على حركة الدراجة هو ضرورة رفع الرأس والاتجاه بالنَّظر إلى الأمام. ولهذا السَّبب، فمن الضروري أن يقود الطفل في البداية دراجة بثلاث عجلات تُحقِّق له التوازن تلقائياً. ■

الطبيب البيطري الإيرلندي دنلوب أدخل عام 1887 اللمسات الأخيرة على الدراجة فأضاف للعجلات المعدنية إطاراً مطاطياً يُملأ بالهواء

أبناء بلا أمهات!!

بقلم د. قاسم زكي *

ربما يظن بعض الأشخاص أن عنوان هذه المقالة سيتناول رواية أو مسرحية أو قصة فيلم، لكن السطور الآتية ستتطرق إلى اكتشاف علمي جديد أزيح عنه الستار في سبتمبر عام 2016، حينما نشرت المجلة العلمية "نيتشر كوميونيكيشنز" (Nature Communications) مقالة عن نتائج بحث علمي مثير سيكون له صدى كبير جدا في الفترة المقبلة، إذ يتضمن تفسيرات جديدة لعملية الإخصاب وتكوين الأجنة في عالم الحيوان (ومنهم الإنسان بالطبع)، ونتائج تبعث بعض الأمل وتحمل كثيرا من الجدل، مع تغيير مفاهيم علمية مستقرة منذ أكثر من مئتي عام.

لطالما سبق الخيال العلمي أبحاث العلماء ونتائجهم، كما حدث مع مخططات ليوناردو دافينشي؛ إذ تم تنفيذ أفكاره بعد وفاته بأكثر من ثلاثة قرون، فصُنعت السيارة والغواصة والطائرة والدبابة. وحدث هذا بالنسبة لاستنساخ البشر الذي تناولته قصص الخيال العلمي، كما في رواية عالم بلا رجال (World Without Men) عام 1958 للكاتب البريطاني تشارلز إيريك (Charles Eric؛ 1921–1981)، ورواية الكوكب العذري (Virgin Planet) عام 1959م للأمريكي بول أندرسون (Poul Anderson، 1926–2001م)، ورواية انقراض الرجل عام 1990م للكاتبة الكويتية طيبة الإبراهيم. يتخيل الرواة

* أستاذ الوراثة في كلية الزراعة، جامعة المنيا، (مصر).

قدوم زمان يتمكن فيه العلماء من أن يستنسخوا الأطفال من النساء من دون حاجة إلى الرجل، وكيفية عيش النساء على الأرض من دون الحاجة إلى رجال. وها هي تلك الخيالات والأفكار تأخذ طريقها إلى المختبرات، ثم لتعيش بيننا في الحياة كحقيقة ملموسة. ومن ذلك قصة النعجة (دولي).

ويحلم العلماء بالحفاظ على العبقرية الإنسانية ليس فقط من خلال المحافظة على التراث الفكري وما كتبه المتميزون، ولكن بالمحافظة عليهم هم بالذات في كامل تركيبهم البيولوجي. ويدعو الخيال لتحقيق الرغبة في الحصول على ذرية منتقاة بعناية قبل أو بعد فحص الخلية الملقحة ومعرفة تركيبها الوراثي، ثم الدخول من خلال الجراحة الجينية (هندسة الإنجاب)، لإزالة الأمراض الخلقية والعيوب الوراثية، مثل البله المنغولي، فينتج إنسان يتمتع بالخلق السوي، بل يتخيل العلماء إمكان التحكم في جنس المولود وعدد الذكور والإناث والتخلص من جينات الإجرام والحقد والإحباط وإطالة عمر الإنسان، وزراعة أعضاء جديدة حسب الطلب بدلا من كلية تلفظ أنفاسها، وقلب معلول مرتخ. فهل هذا ممكن؟

يقول العالم (توني بيري) صاحب التجربة التي ذكرت في أول المقالة إن على المجتمع الاستعداد لتقبل اليوم الذي سيستطيع فيه الوالدان اختيار مواصفات الأبناء حسب الطلب، دون أن يكون هنالك تعارض مع المعتقدات الدينية.

والتعرف إلى خلق الأجنة ومحاولة فهمها على المستوى الخلوي والجزيئي خطوة على طريق "هندسة الإنجاب"، فدعونا نخُطْ إليها.

قدرة الخلية على تكوين كائن

منذ الأزل ربما لم يكن هناك من الكائنات سوى فرد أو زوج واحد فقط خلقه الله، ثم حدث له تكاثر حتى ملأ الكون. وحين خُلق الانسان، بدأ يُعمل فِكره في انتقاء واستئناس وإكثار وتربية الكائنات الحية، مما يحتاج إليها في معيشته، فحاكى الطبيعة ولاحظ أن بعض النباتات تتكاثر خضريا، أي بجزء ولو صغير من جسمها كورقة أو عقلة تعيد تكوين كائن كامل منها مثل الأصل، ولاحظ أن هناك نباتات تكون بذورا وتنثرها فتعيد تكوين نباتات مماثلة، فقام بتكرار ذلك وحصل على تلك النباتات وزرعها وحصدها وخزن محصولها. وفي عالم الحيوان كان ينتظر المولود فقط، وأحيانا كان يزاوج بين حيوانات معينة للحصول على أفراد مرغوبة.

ومع تقدم العلوم ولاسيما في المئتي سنة الأخيرة، بدأ الإنسان يفحص مكونات أجسام الكائنات الحية واكتشف الخلية، بل تمعن في مكوناتها، وبدأ يهندس تلك الخلايا، فأنتج منها نباتات كثيرة وبمواصفات معينة (مثل الإكثار الدقيق للنباتات في القوارير كالنخيل والموز)، بل بدأ ينقل مكونات معينة (مواد وراثية) من خلايا كائنات حية إلى خلايا النباتات فيما يعرف بالهندسة الوراثية، ثم يستولد من تلك الخلايا نباتات كاملة بمواصفات جديدة. لكن الخلايا الجسدية للحيوانات لم تستجب لإنتاج كائن حي كامل من الخلية كما في النبات. واعتمدت تلك التقنيات على القدرة الذاتية للخلية النباتية في الاستنساخ (ظاهرة "القوة الكامنة" Totipotency) وتكوين نبات كامل من خلية أو عدة خلايا؛ فالخلية النباتية لا تفقد قدرتها على التشكل والتمايز (Differentiation) إلى أنسجة، والأنسجة إلى أعضاء، بل إن الخلايا البالغة عادة ما يكون لها قدرة على الرجوع إلى حالة الطفولة أو تكوين خلايا إنشائية يمكنها بدء التخليق من جديد. أما الخلية الحيوانية فتفقد تلك القدرة الكامنة بعد مرورها بالمراحل الجنينية.

الخيال العلمي سبق أبحاث العلماء كما حدث مع دافينشي إذ تم تنفيذ أفكاره بعد وفاته بأكثر من ثلاثة قرون وحدث هذا بالنسبة لاستنساخ البشر الذي تناولته قصص الخيال العلمي

استنساخ النعجة (دولي) في 27 فبراير 1997 من غير طريق التكاثر الجنسي الطبيعي كان مرحلة مهمة في المراحل التي توصلت إليها البشرية حديثا في هندسة الإنجاب

العالم " إيان ويلموت" رئيس فريق استنساخ النعجة دولي وهي بين يديه (فبراير 1997م)

وكان من المستقر في علم الأحياء أن الطريقة الوحيدة للثدييات، التي يقف الإنسان على قمتها في التناسل، هي التقاء خليتين (مشيجين) إحداهما ذكرية (حيوان منوي) والأخرى أنثوية (بويضة) تحمل كل منهما العدد النصفي للكروموسومات (الصبغيات). وبمجرد اندماج المشيجين وتكون اللاقحة (الزيغوت Zygote) تبدأ في الانقسام الخلوي من دون تمييز للخلايا، ثم يحدث تخصص وتمايز في الشكل والوظيفة، لتتكون مجموعات من الخلايا المتشابهة لتكوِّن النسيج، وتنضم مع غيرها من الأنسجة لتكون الأعضاء، وتتصل الأعضاء معا لتكون الأجهزة التي تتألف معا في سيمفونية الجسد الذي يصب في هارمونية موسيقية كل الألحان الفردية الموزعة (نوتتها) المشفرة على مجموعات العازفين المهرة (الغدد الصماء)، حيث يقود أداؤهم المشترك ذلك المايسترو المنضبط الذي يقبع تحت سقف الجمجمة مباشرة (الغدة النخامية).

ولقد دأب الإنسان على تحسين السلالات الحيوانية بالتهجين تارة، لإنتاج حيوانات متميزة، وبالتهجين الصناعي مختبريا، وزادت رغبته في زيادة برامج التحسين لعزل الخلايا الناتجة عن انقسام الجنين (العلقة) الناتج من التلقيح الصناعي بعد عدة انقسامات، وإعادة زراعتها كخلايا منفردة داخل أنابيب، للحصول على عدة أجنة تزرع في عدة أرحام لتنتج حيوانات متطابقة وراثيا وتشبه التوائم المتطابقة، ويعد ذلك استنساخا.

إعادة برمجة الحياة

حمل عنوان الدراسة الجديدة (إنتاج فئران عن طريق إعادة برمجة الانقسام الميتوزي للحيوانات المنوية وحقنها في خلايا التوالد العذري الأحادية). وتُظهر نتائج هذه التجارب المثيرة إمكانية إنتاج أجنة بشرية دون الحاجة لبويضات الأم (أبناء بلا أمهات)، فيكفي أي خلية من جسم الفرد ليتم إخصابها

العالم توني بيري: على المجتمع الاستعداد لتقبل اليوم الذي سيستطيع فيه الوالدان اختيار مواصفات الأبناء حسب الطلب

بحيوان منوي لينتج الجنين البشري. فيمكن أن تؤخذ خلية من جلد رجل ما وتخصب بحيوان منوي منه لينتج جنينا يُزرع في رحم امرأة لينتج فردا جديدا يتشابه مع ذات الشخص. بل ذكر علماء الأجنة إمكانية قيام اثنين من الرجال المثليين المتزوجين (Gay Men) بإنتاج طفل منهما، حيث يقدم أحدهما الحيوان المنوي والآخر أي خلية جسدية منه ليتم إخصابها ثم يتكون الجنين لينمو في رحم امرأة ليولد طفل لهما (أيضا، أبناء بلا أمهات).

وعلى الرغم من غرابة تلك الاستنتاجات وطرافتها، واشمئزاز بعض الأشخاص منها ولاسيما كارهو المثلية الجنسية، فإن لها بعض الفوائد العلمية والتطبيقية. وتقتضي الأمانة منا أن نذكر أن فريق البحث الذي أجرى هذه التجربة الفريدة، والذي يقوده العالم (بيري) كان غرضه الأساسي هو فهم الآلية الدقيقة لعملية الإخصاب؛ نظرا لأن ما يحدث عندما يندمج حيوان منوي مع بويضة مازال يكتنفه بعض الغموض. فمنذ عام 1827 حين شاهد علماء الأجنة البويضات الأنثوية للمرة الأولى، وبعدها ب 50 عاما عرفوا كيفية عملية الإخصاب، لم تزد معلوماتهم عن أنه بلقاء واندماج المشيجين يكتمل تكوين المادة الوراثية وينتج فرد عادي لهذا النوع الحيواني.

العالم «أنتوني بيري» يقود فريقاً بحثيا حول كيفية عملية الإخصاب في عالم الحيوان وتكوين الأجنة

تجربة حديثة

لكن العوامل الدقيقة التي تتحكم في سير تلك المعجزة الإلهية لم تكن معروفة بالضبط، وبخاصة العمليات التي يبدأ فيها تكوين الجنين ومراحل الانقسام الخلوي ودور المادة الوراثية لكلا المشيجين في إتمام تكوين الجنين. وهكذا استقرت تلك الحقيقة التي مفادها بأنه لتكوين الجنين لابد من وجود بويضة أنثوية تحمل نصف المادة الوراثية وتخصب بحيوان منوي. وجاءت التجربة الحديثة لتغير هذا المفهوم؛ إذ قام فريق البحث المكون من سبعة علماء في مختبر علم أجنة الثدييات الجزيئي بقسم علم الأحياء والكيمياء الحيوية في جامعة باث البريطانية، بالتعاون مع فريقين من ألمانيا باستخلاص بويضات فئران برية، ثم معاملتها بمواد كيميائية معينة وتحت ظروف نمو محددة مع

بحث علمي مثير سيكون له صدى كبير جدا إذ يتضمن تفسيرات جديدة لعملية الإخصاب وتكوين الأجنة في عالم الحيوان مع تغيير مفاهيم علمية استقرت منذ أكثر من 200 عام

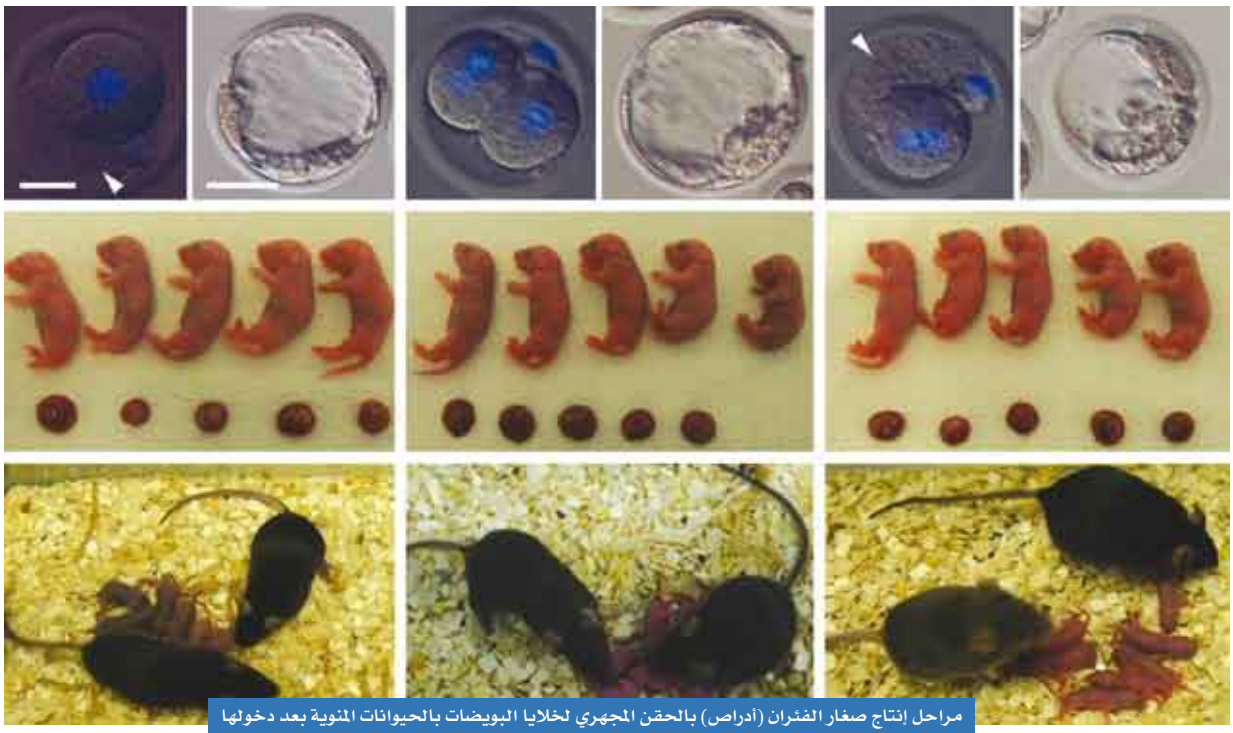
نتائج بحث جديد تتمثل في إمكانية إنتاج أجنة بشرية دون الحاجة لبويضات الأم فيكفي أي خلية من جسم الفرد ليتم إخصابها بحيوان منوي لينتج الجنين البشري

التحكم في عمليات الانقسام الخلوي لها. وهذه الظروف أدخلتها في حالة شبيهة بالإخصاب، ثم أتي بالحيوانات المنوية التي تم معاملتها أيضا، وجرى حقنها مجهريا داخل البويضات المعاملة (التي دخلت مسبقا في طور التشكل الجنيني)، ثم جرى الدمج بين نواتي الحيوان المنوي والبويضة تحت ظروف تحكم كامل وفي مراحل انقسام خلوي معين، ورصد الخطوات وتصويرها، ثم تم وضع الأجنة المتكونة في أرحام إناث بالغة، وقد ولدت أفرادا طبيعية تماما وذات صحة جيدة، وكبرت تلك الأَدْراص (صغار الفئران) وأنجبت أَدْراصا، بل كبرت صغارها أيضا وأنجبت أحفادا لتكتمل ثلاثة أجيال متعاقبة. وقد تمتع هذا النسل من الفئران بصحة جيدة، وكان متوسط عمرها المتوقع طبيعيا، كما أنها تمكنت من الإنجاب العادي.

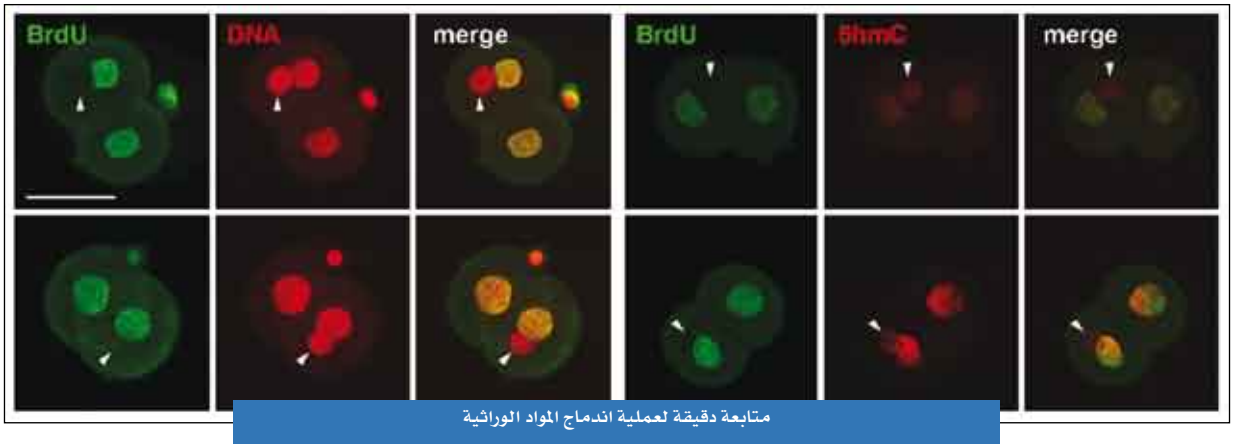
ولاحظ الفريق البحثي أن البويضات يمكن "خداعها" ودفعها إلى الدخول في مراحل التطوير إلى الجنين من دون الإخصاب، لكن الأجنة الناتجة عن ذلك (التي تسمى Parthenogenotes)، تموت بعد بضعة أيام بسبب توقف عمليات النمو الرئيسية التي تتطلب مُدخلات من الحيوانات المنوية. لذا، طور هؤلاء العلماء طريقة لحقن تلك اللاقحات (الزيغوتات) الأحادية بحيوانات منوية تسمح لها بأن تصبح فئرانا صغارا سليمة وطبيعية.

ذكرى (دولي) وتجربة الاستنساخ

هنا تعود بنا الذاكرة إلى عقدين من الزمان حينما أعلن العالم البريطاني أيان ويلموت في 27 فبراير 1997 نجاح فريقه في استنساخ النعجة (دولي) من غير طريق التكاثر الجنسي الطبيعي، وذلك بزراعة نواة خلية جسدية مأخوذة من ضرع نعجة يراد استنساخها، وغرسها في بويضة نعجة أخرى منزوعة النواة، ثم زرع اللاقحة (الزيغوت) هذا في رحم نعجة ثالثة، فولدت الحَمل (دولي). ولكن في تجربة (دولي) تلك لم تنجح أي خلية جسدية في التشكل لتصبح جنينا، لذا جرت الاستعانة بخلية البويضة الأنثوية،



مراحل إنتاج صغار الفئران (أدراص) بالحقن المجهري لخلايا البويضات بالحيوانات المنوية بعد دخولها مرحلة التشكل الجنيني، ثم إنتاج الأجنة وزراعتها في أرحام الفئران البالغة حتى الولادة (تجربة بيري)



متابعة دقيقة لعملية اندماج المواد الوراثية

وكانت نسبة النجاح تراوح بين 1% و2%، في حين أنه في تجربة (بيري) لم يكن ضروريا استخدام البويضات. وعلى الرغم من استعمالهم إياها فقد عُوملت لتصبح لاقحة من دون إخصاب، وكانت نسبة النجاح 24% (حيث نتج جنين بين كل أربع حالات إخصاب).

ما بعد تجربة بيري

انطلاقا من تلك التجربة قال علماء الأجنة إنه إذا كان حقن حيوانات منوية في أشباه لاقحات الفئران ينتج عنه صغار أصحاء، فيمكن في يوم ما تحقيق النتائج نفسها لدى الإنسان باستخدام خلايا ليست من البويضات (هندسة الإنجاب).

ولعل هناك بعض الفوائد في حال نجاح تلك التجارب على البشر، وبخاصة بعد تطبيقها على خلايا الجلد بدلا من البويضات وإخصابها بحيوانات منوية. فمثلا تستطيع الأمهات اللاتي فقدن خصوبتهن نتيجة عقاقير علاج السرطان أو استعمال الأشعة، استعمال خلايا جسدية أخرى لهن كالجلد بدلا من البويضات، وحتى في حال كبر سن الأمهات يمكن استعمال تلك الطريقة لتعويض ما فاتهن واللحاق بالسيدات المنجبات للأطفال.

ولقد صدقت نبوءة (بيري) فيما بعد، والتي حذر فيها من أن "على المجتمع الاستعداد لتقبل اليوم الذي سيستطيع فيه الوالدان اختيار مواصفات الأبناء حسب الطلب"؛ فقد أشارت مجلة "نيو ساينتست" (New Scientist) العلمية في 24 سبتمبر الماضي إلى نجاح ولادة أول طفل في العالم (وهو أردني) باستخدام تقنية خصوبة جديدة تسمى (تبرع الميتوكوندريا) ويتمتع بصحة جيدة. ويحمل الطفل (المولود في إبريل 2016) الحمض النووي الطبيعي لأمه وأبيه، إضافة إلى قدر قليل (1%) من الشفرة الوراثية لإحدى المتبرعات، لضمان ألا يكون للطفل الحالة الوراثية نفسها التي تحملها والدته الأردنية في جيناتها، والتي كانت تعاني خللا يطلق عليه "متلازمة لي-فراوميني" (Li-Fraumeni syndrome)، وهو مرض وراثي نادر يتسبب بخطر متزايد للإصابة بالعديد من أنواع السرطان، أدى إلى فقدها ابنين وإجهاضها 4 مرات.

وأخذ الفريق الذي أجرى العملية نواة بويضة الأم وزرعها في بويضة الأم المتبرعة (بعد التخلص من نواتها، مع بقاء الميتوكوندريا في السيتوبلازما) لتكوين بويضة جديدة سليمة أمكن إخصابها بالحيوانات المنوية للأب. والميتوكوندريا هي أجزاء صغيرة توجد داخل كل خلية حيوانية (وبشرية) وتعمل كمكان لإنتاج الطاقة، وتحمل قدرا قليلا من المادة الوراثية مسؤولة عن بعض الصفات مثل «متلازمة لي-فراوميني». ■

دأب الإنسان على تحسين السلالات الحيوانية بالتهجين تارة لإنتاج حيوانات متميزة وبالتهجين الصناعي مختبريا

الكائنات البحرية الدخيلة...
مصادرها و أضرارها

د. وحيد محمد مفضل *

الكائنات الغازية هي تلك الأحياء من نبات أو حيوان التي انتقلت من بيئتها المعيشية الأصلية، عفوا أو قصدا، إلى بيئة معيشية جديدة أو مكان جديد، واستطاعت استيطان هذا المكان والانتشار فيه بشكل مفرط وعشوائي، على حساب الأنواع الأخرى المحلية أو الأصيلة.

وهي تعرف أيضا بأكثر من اسم مرادف مثل "الكائنات الدخيلة" أو "الأنواع الغازية" أو "الأجناس الغريبة"، وكلها يشير في المعنى إلى صفة الإتيان من الخارج والغزو أو التدخل في شأن الغير.

وعلى الرغم من كون هذه الكائنات ضئيلة الحجم في الغالب،

* باحث وكاتب علمي، (الكويت)

ورد النيل

على الرغم من كون معظم الكائنات الدخيلة ضئيلة الحجم فإنها تتسبب في مشكلات كثيرة للبيئة والاقتصاد وصحة الإنسان

ورد النيل وسمكة القراص

ولعل من أوضح الأمثلة على هذه الكائنات باسنت الماء المعروف باسم "ورد النيل" وموطنه الأصلي البرازيل وأمريكا الجنوبية، حيث جرى نقله بطريقة ما إلى أعالي النيل في أفريقيا، وما لبث أن انتشر بصورة سريعة وكثيفة خلال مجرى نهر النيل من المنبع وحتى الوادي في كل من مصر والسودان مسببا أكثر من مشكلة، أبرزها إعاقة الملاحة النهرية، وامتصاص كميات متزايدة من مياه النهر، وسد القنوات والترع الزراعية، وإفساد جمال المنظر التقليدي للنهر، إضافة إلى تكلفة مادية باهظة نتيجة القيام بأعمال التطهير.

ومن الأمثلة المعروفة أيضا، السمكة المعروفة باسم "سمكة القراض" التي نجحت في اجتياز جميع الحواجز البحرية الطبيعية، وتمكنت من الانتقال من موطنها في المحيط الهندي والبحر الأحمر إلى البحر الأبيض المتوسط عبر مجرى قناة السويس، لتستوطن في النهاية بحوض البحر المتوسط بصورة مفرطة مسببة أضرارا كبيرة لأعمال الصيد التقليدي والصحة العامة. ومن أنماط هذا الضرر حدوث تسمم ووفاة بسبب احتواء بعض أجزاء هذه السمكة على مواد سامة، وقيام هذا النوع من الأسماك بقرض وتمزيق شباك الصيد التقليدية بواسطة أسنانها التي تشبه أسنان الأرنب. إضافة إلى ذلك، فهي تعتبر من الأسماك غير المرغوبة، وتتغذى في العادة على الأسماك الأخرى الاقتصادية، ما يعني أن صيدها يعتبر غير مجد من الناحية الاقتصادية.

البرية وبين / المائية

وبطبيعة الحال، هنالك من هذه الكائنات ما هو بري وما هو مائي، أي لا يمكنه العيش إلا في وسط مائي، سواء كان ماء عذبا كما في الروافد والأنهار، أو كان مالحا في البحار والمحيطات. لكن حجم الضرر الناتج عن انتشار الأنواع المائية بصفة عامة، عادة ما يكون أشد وطأة وأكثر استدامة من الضرر الذي تتسبب فيه الأنواع البرية. وهذا يرجع أساسا إلى قدرة الأنواع المائية، ولاسيما البحرية، على الانتشار والتنقل بسرعة وسهولة في الوسط المائي، بسبب قلة الحواجز والمعوقات الطبيعية الموجودة في البحار والمحيطات والمسطحات المائية مقارنة بما هو كائن في البرية. ويرجع أيضا

ولا تتعمد الغزو أو التدخل في بيئة الغير بشكل مباشر في معظم الأحوال، فإنها تتسبب في مشكلات كثيرة وأضرار عديدة، لا تقتصر على البيئة أو النظام الإيكولوجي الجديد المنتقلة إليه، بل تمتد أيضا الاقتصاد وصحة الإنسان وغير ذلك.

إلى كون النظم البيئية البحرية بصفة عامة، والشعاب المرجانية وغابات القرم (المانغروف) الساحلية بصفة خاصة، تعتبر من أبرز مراكز التنوع الإحيائي على كوكب الأرض، كما أن العلاقة بينها متشابكة ومترابطة، ما يعني أن الخسارة الناتجة عن أي خلل في أي من هذه النظم ستكون مضاعفة ومتسلسلة في الوقت ذاته، وهذا ما يخالف حال معظم النظم البيئية الأرضية.

حجم الضرر الناتج عن انتشار الأنواع المائية أشد وطأة من الأنواع البرية بسبب قدرة الأولى على الانتشار والتنقل بسرعة وسهولة في الوسط المائي

مصادر الكائنات الدخيلة

هناك أكثر من وسيلة يمكن بواسطتها انتقال أحد الأنواع النباتية أو الحيوانية من موطنه الأصلي إلى البيئات المعيشية الجديدة، وإن كان الإنسان والنشاطات البشرية المختلفة هي المسؤولة في معظم الأحوال عن حدوث ذلك. ويعتبر نقل هذه الكائنات بأعداد محدودة من مكان أو بلد إلى آخر بواسطة الإنسان للاقتناء كحيوانات أليفة أو التربية أو لزراعتها في حدائق الزينة، من أكثر هذه الطرق شيوعا، يليها النقل بأعداد كبيرة بغرض الاستزراع المائي (السمكي) أو الاستغلال الزراعي أو التجاري. وفي الحالتين فإن الكائن الغريب المستقدم من الخارج سرعان ما يخرج عن نطاق السيطرة ويبدأ في الانتشار مسببا الضرر والخلل للموائل الجديدة والكائنات المحلية الأصيلة.

ولعل من أشهر الأمثلة على ذلك "استاكوزا المياه العذبة" التي تم استيرادها إلى مصر أوائل الثمانينيات من الولايات المتحدة الأمريكية بغرض استزراعها في إحدى المزارع السمكية الخاصة كبديل مكافئ للاستاكوزا البحرية المعروفة بارتفاع سعرها، لكنها ما لبثت أن تسربت إلى نهر النيل بدلتا مصر، وانتشرت خلال مجراه بصورة كبيرة، مما أدى إلى انخفاض المحصول السمكي، بسبب افتراسها للأسماك الصغيرة والكبيرة وأبرزها البلطي النيلي الشهير.

وهناك نشاطات بشرية أخرى يمكن أن تسهم في نقل الأنواع الدخيلة من مواطنها إلى أمكنة جديدة، أبرزها حفر القنوات المائية كما هو الحال في قناة السويس وقناه بنما، حيث أسهم كل منهما في غزو الآلاف من الأنواع البحرية الدخيلة من كل من البحر الأحمر والمحيط الأطلسي للبحر المتوسط والمحيط الهادئ على التوالي. وتذكر إحدى الدراسات أن هناك أكثر من 300 كائن بحري تمكنت من غزو البحر المتوسط واستيطان سواحله قرب لبنان وقبرص وتركيا، عن طريق المرور والهجرة عبر قناة السويس.

ويمكن لمشروعات وأنابيب نقل المياه البحرية أو النهرية أن تؤدي إلى النتيجة نفسها، مثل مشروع قناة البحرين المزمع مده بين البحر الأحمر والبحر الميت، من أجل إنتاج الطاقة وتوفير مياه الشرب بواسطة تقنية التحلية.

السفن ومياه التوازن

وتؤدي ناقلات النفط والسفن الكبيرة دورا كبيرا في انتقال الأنواع البحرية من الكائنات الدخيلة والغريبة إلى أمكنة جديدة، وهذا من خلال ما يعرف باسم "مياه

غابات القرم (المانغروف) من أبرز مراكز التنوع الإحيائي

التوازن" (أو "الاتزان") Ballast Water التي تحملها السفن وهي فارغة بكميات كبيرة بغرض حفظ التوازن أثناء الإبحار. فعندما تصل هذه السفن إلى ميناء الشحن المستهدف، تبدأ بصرف هذه المياه من خزانها الداخلي إلى المياه البحرية الخارجية، تمهيدا لبدء عملية الشحن ونقل البضائع، وبذلك تنتقل أعداد كبيرة وأنواع كثيرة من الكائنات البحرية من مواطنها في أعالي البحار والمناطق الساحلية إلى أمكنة جديدة في الموانئ والمرافئ الساحلية. وتتنوع الكائنات البحرية التي يمكن أن تحملها مياه التوازن هذه ما بين اللافقاريات الصغيرة ويرقات الأحياء البحرية والأسماك والهائمات النباتية والحيوانية، فضلا عن البكتيريا والكائنات الأخرى الدقيقة التي يمكنها تحمل الظروف البيئية الصعبة داخل خزانات السفن، علما بأن المتر المكعب الواحد من مياه التوازن قد يحوي نحو 10 ملايين خلية من الهائمات البحرية النباتية.

إضافة إلى ذلك، فإن مياه التوازن عادة ما تحمل معها كميات كبيرة من الرواسب والمواد الصلبة، مثل حبيبات الرمل الناعم وقشور أو أصداف بعض الكائنات وخلافه، وهذه بدورها تترسب بعد فترة على القاع داخل خزان حفظ مياه التوازن، مما يشكل أرضية طبيعية وتربة جيدة يمكن أن تعمل بدورها كبيئة معيشية جيدة لعدد كبير من الكائنات البحرية، التي يمكن أن تنتقل هي الأخرى إلى موانئ الشحن أثناء ضخ مياه التوازن للخارج. ويراوح عدد الكائنات التي تقوم بنقلها هذه الرسوبيات يوميا ما بين 7000 و 10000 نوع.

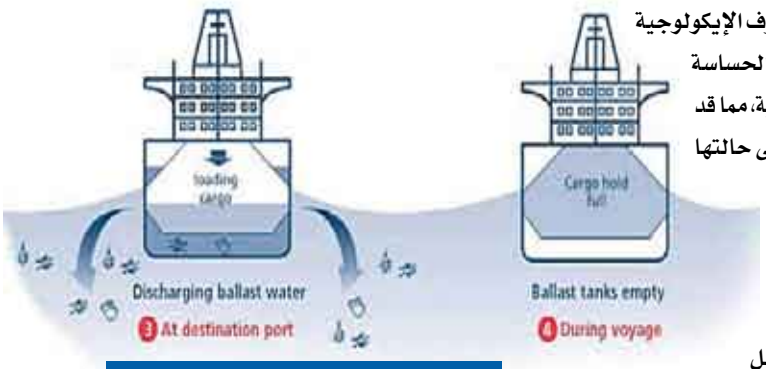
وهناك أيضا عوامل طبيعية يمكن أن تسهم في نقل الكائنات الغازية من موقع إلى آخر، مثلما هو الحال بالنسبة للطيور المهاجرة، التي يمكن أن تحمل في أمعائها أثناء رحلتها الطويلة التي تبلغ آلاف الأميال بعض بذور النباتات الدخيلة، حيث يمكن أن تبتلعها هذه الطيور وتبقى في قناتها الهضمية مدة طويلة من دون أن تتأثر سلبا، إلى أن يلفظها الطائر في المكان الجديد، لتبدأ بعد ذلك هذه البذور بالنمو والتكاثر والانتشار حينما تتوافر لها الظروف المساعدة.

أضرار الكائنات الدخيلة

عادة ما تتسبب الكائنات الغازية في أضرار عديدة يمكن تصنيفها حسب نوعها إلى أضرار بيئية واقتصادية وصحية. فمن الناحية البيئية عادة ما يؤدي انتشار الأنواع الدخيلة إلى تدهور درجة التنوع الإحيائي، بسبب زيادة التنافس على الغذاء واختفاء أعداد متزايدة من الأنواع المحلية نتيجة الافتراس. كما يمكن أن تؤثر سلبا على السلسلة الغذائية في موقع ما نتيجة اختفاء أحد عناصرها. وقد يتسبب انتشار بعض الأحياء الدخيلة بكثافة مثل الطحالب الدقيقة بانخفاض جودة المياه وتغيير الظروف الإيكولوجية للموائل الطبيعية الحساسة مثل الشعاب المرجانية، مما قد يؤثر سلبا بدوره على حالتها وحالة الكائنات المستوطنة فيها، باعتبارها نظاما بيئيا متكاملا قائما على التوازن ويكفل الغذاء والمأوى لملايين الكائنات.

أما الأضرار الاقتصادية فيصعب حصرها؛ بسبب تشعبها وتسلسل الأضرار إلى قطاعات أخرى. ذلك أن انتشار الكائنات الدخيلة يمكن أن يؤدي إلى فقدان الإنتاجية وانخفاض المحصول السمكي الاقتصادي في منطقة ما، وهذا بسبب نقصان الأنواع السمكية المرغوب فيها لحساب الأنواع الغازية وغير الاقتصادية. وهذا بدوره يمكن أن يؤثر سلبا على مداخيل الصيادين وعلى الصناعات المرتبطة بالصيد. كما أن زيادة أعداد الكائنات الغازية مثل قنديل البحر قد تحدث مشكلات كبيرة لمحطات التحلية أو إنتاج الطاقة بسبب انسداد مآخذ المياه بهذه الكائنات. وقد يؤدي انتشار النوع اللاسع من قنديل البحر إلى هجرة المصطافين للشواطئ والمرافق السياحية.

من أهم أسباب انتقال الكائنات الدخيلة من موطنها لبيئة جديدة نقلها بواسطة الإنسان للاقتناء كحيوانات أليفة أو لزراعتها في حدائق الزينة أو الاستغلال الزراعي أو التجاري



مياه التوازن" (أو "الاتزان")

بعد انتقاله لبيئته الجديدة سرعان ما يخرج الكائن المستقدم عن نطاق السيطرة ويبدأ بالانتشار مسببا الضرر والخلل للموائل الجديدة والكائنات المحلية الأصيلة

بعض العوالق النباتية تنتج سموما بيولوجية تتحلل في الأسماك وربما تنتقل للانسان

ويجب ألا نغفل قيمة التكلفة المادية المطلوب تدبيرها لمكافحة وإدارة الأخطار الناتجة عن انتشار الأنواع الغازية، وإعادة تأهيل الموائل أو المجتمعات المتضررة.

وهنالك أيضا أخطار عديدة على الصحة العامة والسلامة البشرية من جراء انتشار الكائنات الغازية، إذ يمكن أن يؤدي غزو هذه الكائنات لإحدى المناطق إلى زيادة انتشار الطفيليات والأمراض وانتقالها إلى الكائنات المحلية أو الأصيلة، ومن ثم إلى الإنسان. فهناك بعض أنواع العوالق النباتية – على سبيل المثال- تنتج سموماً بيولوجية قابلة للتراكم في الأسماك والمحاريات، ويمكن لها أن تنتقل إلى الإنسان وتسبب له مشكلات صحية وأمراضا عديدة كالإسهال والتسمم والحساسية الجلدية، وربما الموت. وبالمثل يمكن أن يؤدي انتشار بعض الأنواع الغازية إلى انتقال أحد الطفيليات الضارة إلى سمك السالمون، ومن ثم إصابة كل من يتغذى عليه بعدد من الأمراض.

الحد من الأضرار وإدارة الأخطار

هناك أكثر من سبيل للتعامل مع مشكلات الكائنات الغازية والحد من أخطارها، وإن وجب على كل دولة اتباع نهج متكامل وتطبيق استراتيجية شاملة لمجابهة هذه المشكلة والحد من آثارها السلبية.

بداية ينبغي الاهتمام بدور البحث العلمي والاستعانة بالعلماء المتخصصين من أجل إيضاح حجم المشكلة وتوفير قاعدة بيانات علمية مفصلة عن الأنواع الجديدة والدخيلة، وبيان مقدار التلوث الناتج عن صرف مياه التوازن وغيرها من مصادر التلوث، ومدى الضرر أو الخلل البيئي الحادث، واقتراح الحلول المناسبة، وغير ذلك مما يساعد على تقييم الوضع البيئي بدقة واتخاذ الإجراءات المناسبة والسليمة. وعلى المستوى الميداني ينبغي تشديد عملية المراقبة وتطبيق القوانين والاتفاقيات الدولية والإقليمية الملزمة والخاصة بوسائط نقل الأنواع البحرية الغازية وأهمها مياه التوازن، مع تأهيل الكوادر الوطنية اللازمة لتحقيق هذا الغرض.

وفي هذا السياق، فقد نجحت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية (روبمي) ومقرها دولة الكويت في وضع أكثر من برتوكول للتخلص من مياه التوازن المحمولة في خزانات السفن والناقلات البحرية وغيرها. كما نجحت في إقناع الدول الأعضاء بالمنظمة بالتوقيع على مذكرة تفاهم بإنشاء مرافق خاصة لاستقبال مياه التوازن والرواسب العالقة بها في موانئها، بغرض التخلص من مشكلات الكائنات الغازية والممرضة.

ومن الإجراءات الواجب أيضا اتخاذها للحد من أخطار الكائنات الغازية زيادة الوعي البيئي بمدى خطورة هذه الكائنات وإرشاد المواطنين والعاملين في مجال الاستزراع المائي والبحري بالخطوات الاسترشادية الواجب اتباعها أثناء توطين الأسماك أو الأحياء الغريبة بالمزارع أو الأمكنة الخاصة.

ولابد كذلك من اتخاذ الاحتياطات المناسبة وتطبيق الحلول العلمية الناجعة عند إقامة المشروعات الكبرى مثل حفر قنوات أو مجار ملاحية جديدة، بما يحول أو يقلل من نقل الأحياء الغريبة ويحد من أخطارها. ■

النظام الآلي لقراءة العدادات

م.علي الضويلع *

يعد مجال الخدمة الكهربائية أحد المجالات التي استفادت من التطور الكبير الذي يشهده العالم في مجال الاتصالات ونقل البيانات. فقد أضحت البنية التحتية التقليدية للخدمة الكهربائية الواسعة الانتشار قابلة للإفادة من هذا التطور، عبر تطوير إمكانات تلك البنية لتصبح قادرة على العمل بكفاءة وموثوقية وأمان أكبر. وأحد أوجه الاستفادة يتمثل في مجال تطوير أنظمة القياس ومراقبة الاستهلاك، من خلال التمكن من نقل البيانات التي تسجلها العدادات الكهربائية في المواقع المختلفة إلى مكاتب شركات خدمة الكهرباء، دون الحاجة إلى تفاعل بشري بين المستخدمين وبين الأجهزة وتلك العدادات.

* كاتب علمي ومترجم، (السعودية)

استفاد مجال الخدمة الكهربائية من التطور الكبير الذي يشهده العالم في مجال الاتصالات ونقل البيانات فتطورت البنية التحتية لتلك الخدمة لتصبح أكثر كفاءة وموثوقية

ويعد النظام الآلي لقراءة العدادات (AMR: Automatic Meter Reading System) أحد الأنظمة التي تشكل جزءاً من منظومة أكبر تسعى إلى تحويل الشبكة الكهربائية التقليدية إلى شبكة ذكية تتفاعل بالاتجاهين –المنتج والمستهلك– بحيث تخدم المستهلك والمنتج للكهرباء في الوقت نفسه.

ماهية النظام

النظام الآلي لقراءة العدادات يتكون من عدة أمور هي: العدادات الذكية وأجهزة جمع البيانات والخادم الرئيسي، وترتبط جميعها بشبكة اتصال مناسبة مثل الألياف البصرية أو شبكة الاتصالات اللاسلكية أو الأقمار الصنعية. وينتهي النظام بواجهة المستخدم التي من خلالها تظهر جميع البيانات التي تجمعها العدادات من المواقع. ويمكن ربط هذه البيانات بأنظمة "الفوترة" التي تصدر من خلالها قيم الاستهلاك الواجب على المشترك سدادها مقابل توفير الخدمة الكهربائية.

ويستهدف النظام زيادة موثوقية واعتمادية ودقة الحصول على كميات الاستهلاك التي يسجلها عداد الكهرباء في الموقع، وتقليل الجهود الكبيرة التي يبذلها في فترات متباعدة فريق القراء الذي يجمع بيانات العدادات. والعدادات الذكية ذات إمكانات أفضل من نظيرتها الميكانيكية، من حيث قدرتها على التسجيل بشكل دقيق لجميع عناصر الطاقة الكهربائية (من قدرة وجهد وتيار ومعامل قدرة) وخلال فترات متعددة وبتعرفات مختلفة.

مكونات نظام عدادات آلي نموذجي

أولا: العداد الذكي:

العداد المستخدم في مثل هذه الأنظمة يمتلك إمكانات هائلة ويحتاج إلى صيانة ومعايرة أقل من العداد الميكانيكي المعتاد، إضافة إلى تعدد وسائل الاتصال به عبر شبكات الاتصال التسلسلي أو شبكات الاتصال بالألياف البصرية، ويمكنه الاحتفاظ ببيانات الأحمال الكهربائية لفترة طويلة جداً، وتخزينها في ذاكرة قابلة للاستعادة عندما يتلف فيها العداد في حالات نادرة.

ثانياً: أجهزة جمع البيانات

تؤدي هذه الأجهزة دور الوسيط بين الخادم الرئيسي الذي يدير البيانات، وبين العدادات المركبة في الموقع. وهذا الوسيط هو جهاز لتخزين البيانات "أو تمريرها" عبر شبكة اتصالات النظام، وقد يدار بحاسوب أو خادم محلي أو عبر تطبيق مخصص لعملية نقل البيانات أو التواصل مع العداد، ويجري عبر هذا الوسيط أيضا الإعدادات والتحكم في الأحمال دون الحاجة لزيارة ذلك الموقع.

ثالثا: الخادم الرئيسي

يجري في هذا الجزء من النظام معالجة البيانات الحسابية أو تجميع بيانات المحطات المختلفة وتصنيفها وتحديد طريقة عرضها، إضافة إلى تحديد صلاحيات المستخدمين وامتيازاتهم في استخدام النظام، من حيث التعديل والإضافة أو الحذف، وإضافة عدادات جديدة وتعريفها على النظام، كما أنه المخزن الرئيسي لجميع البيانات الموجودة في العدادات في جميع المواقع.

رابعاً: شبكات الاتصال:

تعتمد شبكات الاتصال على البيئة التي يتم فيها تركيب النظام، إذ قد تستغل شبكات اتصال الألياف البصرية الموجودة في محطات نقل الطاقة، إضافة إلى إمكانية استغلال شبكات الاتصال المحمولة لنقل البيانات الى جهاز جمع بيانات محلي قريب يقوم بدوره بنقلها إلى الخادم الرئيسي بنفس الكيفية. وتوجد حلول اتصالات قد تستخدم في حالات نادرة وذلك عبر الأقمار الصنعية، خصوصاً في الأمكنة البعيدة عن المدن.

طريقة عمل المنظومة

يجري التخاطب عبر أجزاء النظام من خلال وسوم محددة ومبرمجة بشكل متطابق بين أجزائه، وذلك بشكل مستمر لنقل البيانات من طبقة إلى أخرى وصولا إلى عرضها على أجهزة عرض المستخدم (GUI). وتطبق بروتوكولات متعددة يجري تطوير مواصفاتها العالمية باستمرار، بحيث تطرح الأنظمة من قبل المصنعين بطريقة تكفل راحة المستخدم والمصنع. والمواصفات المطبقة في هذا المجال تفتقر إلى القوة والترابط، وهذا أمر متوقع لأن النظام المذكور جديد ولم يجرب بشكل مستمر ولفترات طويلة، ومن ثم مجال التطوير مستمر ومفتوح للجميع. فالعداد يقرأ البيانات الكهربائية للحمل عبر لوحة إلكترونية ويسجلها في الذاكرة الرئيسية له، وذلك مع ختم زمني (time stamp) يحدد تاريخ ووقت القراءة، وبالإمكان تعديل فترة القراءة، لتصبح على رأس الساعة مثلا أو كل ربع ساعة وهكذا، ثم تنتقل القراءات عبر وسيلة الاتصال الموجودة حاليا وبين أجهزة تجميع البيانات. وهناك ملاحظات تتعلق بانتقالها، فإذا كانت تستخدم المنفذ التسلسلي - الذي يتضمن قصورا يتمثل في كونه يتسلسل بالقراءة من نقطة لأخرى في حالة وجود أكثر من عداد على نفس المنفذ التسلسلي - فقد نحصل على قراءات غير صحيحة لحمل يقاس بأكثر من عداد، فتتأخر قراءة العداد عن العداد الذي يليه، أما إذا كان لكل عداد منفذه الخاص باتجاه جهاز جمع البيانات فستكون القراءات أدق. وإذا تم جمع البيانات في جهاز جمع البيانات وطلبها المستخدم، يجري إرسالها إلى الخادم الرئيسي لتوضع بالشكل النهائي وتعرض للمستخدم.

القراءة عن بعد

يجدر بنا بسط الحديث أكثر على أهمية هذا النظام وفوائده، ومنها سهولة إطلاع المشترك على استهلاكه لحظيا، وإمكانية تطبيق نماذج مختلفة من التسعير بناء على

تطورت أنظمة القياس ومراقبة استهلاك الكهرباء من خلال نقل البيانات التي تسجلها العدادات الكهربائية لمكاتب شركات خدمة الكهرباء دون حاجة لتفاعل بشري بين المستخدمين والعدادات

النظام الآلي لقراءة العدادات جزء من منظومة أكبر تسعى إلى تحويل الشبكة الكهربائية التقليدية إلى شبكة ذكية تتفاعل بالاتجاهين -المنتج والمستهلك- لتخدمهما معا

أنماط الاستهلاك، وتخفيض التكاليف التشغيلية بإلغاء أعمال القراءة اليدوية وأجهزتها وعمليات الإدخال اليدوي وكذلك رفع الكفاءة التشغيلية للعمليات و الصيانة، وتقليل فرص الأخطاء التي قد تحدث بسبب وجود العامل البشري، وإعداد الفواتير بشكل آلي وإرسالها مباشرة إلى المستهلك، وإمكانية الحصول على بيانات للتحليل لأي فترة خلال اليوم أو الشهر أو السنة لفترة ماضية قريبة أو بعيدة، والاستثمار في بيانات المشتركين ومعرفة أنماطهم الاستهلاكية مما يساهم في تخطيط البنية التحتية الكهربائية بشكل أكثر فعالية.

أنواع العدادات ومواصفاتها

يعد العداد الذكي أهم مكونات النظام الآلي، وتحديد الغرض من استخدام العدادات لقياس حمل ما هو عنصر مهم في اختيار نوعه، ففي حالة «الفوترة» فإن العدادات يجب أن تكون على درجة عالية من الدقة، وهي مواصفة تحدد نسبة الخطأ المسموح بها في عدادات العائد (العدادات التي تستخدم في حساب الفواتير Revenue Meters). وهناك مواصفات أخرى لعدادات محددة لجمع بيانات تتعلق بجودة الطاقة الكهربائية، حيث تقيس وتخزن بيانات تتعلق بالتوافقيات (Harmonics) ومعامل القدرة والتردد وتتضمن هذه العدادات إمكانية الحصول على قراءة في جزء من الثانية، ومن ثمّ تخزين كميات هائلة من القراءة بصيغ حاسوبية مكتوبة بعناية.

العدادات والشبكات الذكية

عند الحديث عن أمكنة القياس لأنظمة العدادات الآلية يجب الحديث عن أدبيات المدن الذكية وارتباط العديد من الأجهزة بشبكات الاتصال العالمية، بعد أن أصبحنا قاب قوسين أو أدنى من مفهوم مذهل سيغير حياتنا على كوكب الأرض ألا وهو مفهوم إنترنت الأشياء، ومفاد هذا المفهوم هو أن كل ما حولنا من أجهزة سيكون مترابطا بشكل أو بآخر بحيث يعمل بشكل متصل بالجهاز الآخر ويحقق طلبات المستخدم بذكاء، والساعات الذكية والسبورات الذكية والهواتف الذكية ليست عنا ببعيد. لذا فإن النظام الآلي للعدادات ليس إلا جزءاً من كل، وهو رؤية وتصور عن نظام أشمل وأعم يدير حياة الناس في المدن ومنه يفيدون ويستفيدون، ويجب أن تتضافر كل الجهود التي تصب في رفاهية سكان المدن لتكامل كل الأجهزة ذات العلاقة بالشبكات الذكية.

الربط بالأنظمة الأخرى

تحتوي الأنظمة الذكية على فرص عظيمة فيما يتعلق بالارتباط بينها وإنجاز المهام بشكل متزامن، مثلا يمكن برمجة العداد الذكي ليرسل إشارة إلى قاطع كهربائي لفصل حمل عند تجاوزه حدا معيناً، أو بالإمكان ربط منظم الجهد بقراءة الجهد الكهربائي ليصحح في حالة ارتفاع الجهد وانخفاضه. ■

كيف تعمل الأشياء

KFAS
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

يمكنكم شراء العدد من

subscriptions@kfas.org.kw

عدسات خارقة من فوق المادة

د. ليلى صالح العلي *

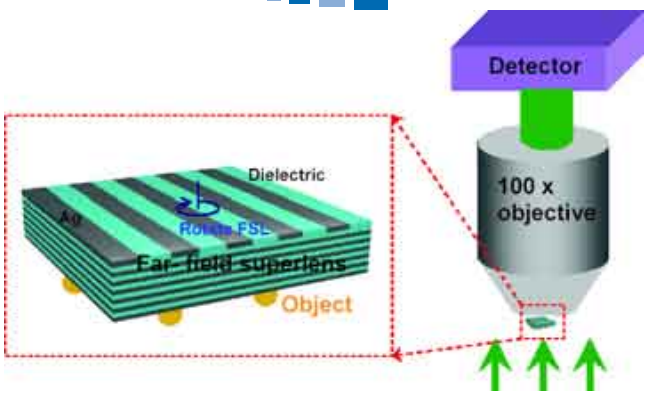
من المعروف في علم البصريات أنَّ أفضل قيمة لما يمكن قياسه من تفاصيل صغيرة في نموذج بواسطة عدسة شيئية في مُجهِر تتحدد بنحو نصف قيمة طول موجة الضوء المستعمل الذي يتشتت عن نموذج ما؛ أي إننا لو سلطنا ضوءا أبيض على نموذج فستكون أصغر التفاصيل التي يمكن قياسها من هذا النموذج بحدود 275 نانومترا فقط، لأن معدل طول موجة الضوء المرئي هو 550 نانومترا. ويعرف هذا التحديد لأقل قياس يمكن رؤيته أو تسجيله بواسطة عدسة بحدود التحليل resolution limit أو حد الحيود diffraction limit . والمعيار الذي يستعمله

* أكاديمية وباحثة في مجال الفيزياء، (الإمارات)

وبقي الإنسان منذ نحو قرن ونصف القرن أسير هذا التحديد على الرغم من محاولاته الكثيرة لأجل تخطي هذا العائق، إذ عمد إلى استعمال ضوء ذي طول موجي قصير وكانت النتيجة صعوبات تقنية وتَقدُّما بسيطا. ثم عمد العلماء إلى تصنيع مجهرات ذات أساس علمي مختلف، مثل المُجهر الإلكتروني الماسح ومُجهر القوة الذرية التي تُمكن العلماء من رؤية تفاصيل دقيقة لا تتعدى قياساتها بضعة نانومترات. إلا أنَّ المشكلة في هذا النوع من المجهرات أنَّ أساس عملها يستند إلى مسح النموذج نقطة بعد أخرى مما يستغرق زمنا قد يصل إلى بضع دقائق، ويجعلها غير صالحة للتعامل مع النماذج البيولوجية الحيَّة.

ابتكارات العقول

لكن عقول العلماء الخلاقة تُتحف البشرية بين مدة وأخرى بابتكارات واختراعات جديدة تُسهم في دفع عجلة التقدم العلمي، فأتت أفكارهم مع بداية الألفية الثالثة بشيء جديد هو المادة الخارقة أو فوق المادة "metamaterial". وهي مواد تُصنع في المختبرات وتعتمد خصائصها الكهرمغناطيسية على طريقة تشكيلها، حيث يتم تشكيلها من ترتيب دوري متكرر لوحدات صغيرة تسمى وحدات الخلايا "unit cells". وكما يؤثر تشكيل وترتيب الذرات والجزيئات للمواد الطبيعية على تفاعلها مع الموجات، كذلك يمكن هندسة وحدات الخلايا بالشكل الذي نحصل منه على التفاعل الموجي الذي نريدها أنْ تقوم به. وعادةً ما يتم ترتيب وحدات الخلايا بفواصل حيزية تقل عن الطول الموجي الذي صممت للتعامل معه. ولأن الأطوال الموجية الراديوية والمايكروية أكبر بكثير من الأطوال الموجية للضوء المرئي، فقد نجح علماء الرادار في تشكيل هوائيات جديدة من فوق المادة أوصلتهم إلى حدود تحليل صغيرة جداً. أما علماء البصريات فقد تمكنوا من صنع عدسات خارقة من فوق المادة تستعمل بمعية المُجهرات الضوئية وتوضع قريباً جداً من النموذج، فيتمكن المُجهر من رؤية تفاصيل تقل عن حد التحليل بخمس أو ست مرات. وستكون تقنيات بعض هذه العدسات هي محور هذه المقالة.



توضع فوق المادة قريباً جداً من النموذج لتتمكن العدسة الفائقة من نقل المعلومات من مجال الرؤية القريب إلى مجال الرؤية البعيد فتزودنا بمعلومات عن التفاصيل الصغيرة جداً.

عدسة خارقة

ظهرت منذ منتصف العقد الأول من الألفية الثالثة تقنيات جديدة تسمح بدمج شريحة من فوق المادة ذات معامل الانكسار السالب مع العدسة التقليدية، فتتحكم في مسار الضوء وتحرفه إلى اتجاهات لم يرها أحد من قبل في المواد الطبيعية، لنقل تفاصيل نانوية لم يكن بالإمكان رؤيتها مع المُجهر الاعتيادي. وإذا وضعنا هذه المادة قريباً جداً من النموذج فستتمكن العدسة الفائقة من نقل المعلومات من مجال الرؤية القريب فتزودنا بالمعلومات عن التفاصيل الصغيرة جداً. وسيكون تأثير هذا واضحا جداً في رؤية تطبيقات تتعلق بالخلايا الحية مثل حركة البروتينات والدهنيات دخولاً وخروجاً إلى الخلية.

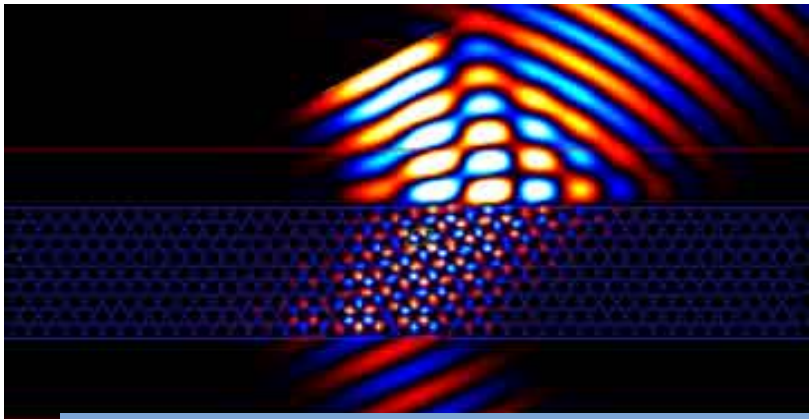
فوق المادة

يُصَنِّعُ العلماء فوق المادة من خلال تشكيل مدروس لوحدات الخلايا، ويكون التشكيل

جاءت أفكار العلماء مع بداية الألفية الثالثة بالمادة الخارقة أو «فوق المادة» وهي مواد تُصنع في المختبرات وتعتمد خصائصها الكهرمغناطيسية على طريقة تشكيلها

العلماء لتحديد هذا المقدار هو "معيار رايلي". ولا يعتمد هذا التحديد على جودة تصنيع العدسة ونعومة سطحها، بل هو تحديد فرضته الطبيعة. فمهما كانت جودة التصنيع ونعومة الصقل فلن يتجاوز هذا القياس نصف قيمة الطول الموجي للضوء المستعمل.

يتم تشكيل المواد الخارقة من ترتيب دوري متكرر لوحدات صغيرة تسمى وحدات الخلايا التي يمكن هندستها بالشكل الذي نحصل منه على التفاعل الموجي الذي نريدها إحداثه



صورة حاسوبية عن موجة تسقط من الأسفل فوق مادة ذات معامل انكسار سالب فتكسر الضوء نحو الداخل بشكل معاكس لما ألفناه في المواد الطبيعية.

بهيئة متقطعة ومتكررة لهذه الوحدات وبفواصل حيزية بين الوحدات أصغر من الطول الموجي للأشعة الكهرمغناطيسية التي ستتعامل معها. ويشترك في تصنيع فوق المادة علماء من حقول عديدة، ويوجد لها تطبيقات في مجالات شتّى، مثل صناعة مواد التَخَفّي وتصنيع هوائيات بصفات خاصة. ومن الاستعمالات المهمة لفوق المادة هو استعمالها لتصنيع عدسات خارقة قادرة على تكوين صور لأجسام بقياسات ذرية. وما يميز «فوق المادة» هو قدرتها على التعامل مع المجال المغناطيسي للموجة مما يمنحها مزايا لا تملكها المواد العادية، وذلك بسبب معامل انكسارها السالب الذي يجعلها تتحكم في مسار الضوء، فتجعله ينكسر نحو الداخل بشكل معاكس لما نألفهُ في المواد الطبيعية.

ويكمن التحدي في الوصول إلى معامل انكسار سالب بالحصول على ما يسمى سماحية سالبة. ولا يمكن تصنيع نوع واحد من فوق المادة ليصلح لجميع الأطوال الموجية، وإنما هناك تصميم خاص بكل حزمة من الترددات، مثل فوق مادة للموجات المايكروية وفوق مادة فوتونية وفوق مادة بلازمية.

مجالا الرؤية القريب والبعيد

تتكون الصورة في المُجهِر البصري بواسطة العدسة الشيئية للمُجهِر، حيث تنقل العدسة الضوء المتشتت عن النموذج. وهناك نوعان من التشتت؛ فالتشتت عن التفاصيل ذات القياس الصغير جداً في النموذج يتلاشى بعد مسافة تقدر بطول موجي واحد أو اثنين بعيداً عن النموذج، وتسمى الموجات المتلاشية evanescent waves . ويسمى مكان وجودها بالقرب من النموذج ب "المجال القريب". ولأن موجات المجال القريب تتلاشى قبل أنَّ تصل إلى العدسة لذلك فإننا لن نرى تفاصيل القياسات الصغيرة في الصورة. أما في حال التشتت الناتج عن تفاصيل أكبر في النموذج فتستطيع الموجات السير إلى مسافات أطول بعيداً عن النموذج، إلى ما يسميه علماء البصريات وعلماء الرادار بالمجال البعيد، وتستطيع العدسة التقاط موجات المجال البعيد وتكوين صورة للتفاصيل التي سببت التشتت.

حدود التحليل للعدسة التقليدية

تمثل حدود التحليل أو "حد الحيود" قياس أصغر مسافة يمكن رؤيتها في نموذج بواسطة عدسة. وحدود التحليل هذه لا تعتمد على جودة تصنيع العدسة ونعومة سطحها وإنما تتحدد بقيمة الطول الموجي للضوء المستعمل وقطر العدسة. والمعيار

الذي يستعمله العلماء لتحديد هذه المسافة أو هذا البُعد هو "معيار رايلي". ويحدد هذا المعيار قيمة أصغر مسافة فاصلة بين جسمين نُقطيين تتمكن العدسة من رؤيتهما كجسمين ينفصل أحدهما عن الآخر فلا يبدوان كجسم واحد. وقد عزا اللورد رايلي (1842-1919)، مدير مختبر كافندش في جامعة كمبردج، سبب هذا التحديد إلى الطبيعة الموجية للضوء؛ لأنه يتشتت ويحيد عن مساره الأصلي حالما يدخل عدسة أو منظومة بصرية.

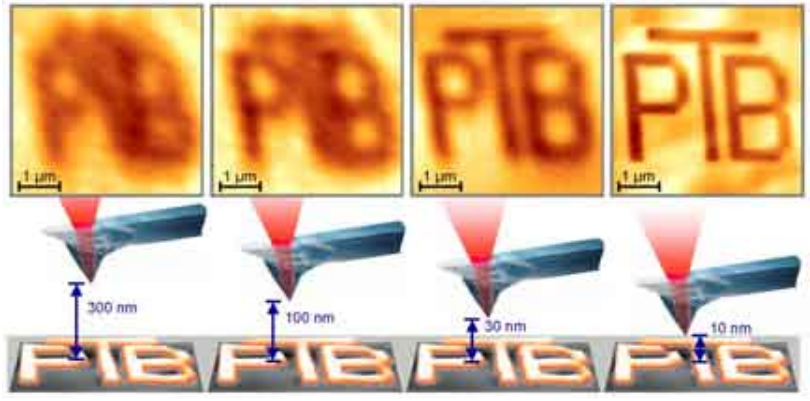
تقنيات حديثة

ظهرت حديثاً تقنيات تؤدي حين دمجها مع المُجهِرات البصرية إلى تحسين القدرة التحليلية للمُجهِر، وهي تقنيات يطلق عليها اسم «التحليل الخارق super-resolution". وهو يُعَبِّرُ عن تقنيات تتيح للمُجهِرات الضوئية الوصول إلى حدود تحليل أقل مما يسمح به معيار رايلي. ومن أهم التقنيات طُرق تستعمل البلازما السطحية لتتحكم في الموجات المتلاشية لغرض الحصول على تحليل فائق. ويمكن استعمال البلازما السطحية، التي إما أن تكون متموضعة في رأس معدني دقيق أو متهيجة على سطح معدني، للوصول إلى حدود تحليل أقل من حد التحليل. وسنتمكن من رؤية عالم الخلايا الحية ومكوناتها وحركة هذه المكونات داخل الخلية وانتقال المواد من داخل الخلية إلى خارجها، وبالعكس. ولدينا طرق أخرى تستعمل فوق المادة للتحكم في الموجات المتلاشية، ومن أهم الطرق التي تستعمل فوق المادة للوصول إلى رؤية أبعاد صغيرة تقل كثيراً عن حدود التحليل:

مُجهِر الرؤية القريبة (NSOM)

يساعد مُجهِر الرؤية القريبة على تحسين الرؤية بواسطة استعمال مجس دقيق يوضع بالقرب من النموذج فيسجل الموجات المتلاشية القريبة جداً من النموذج. ويقوم هذا المتحسس بعملية مسح للنموذج نقطة بعد أخرى بدل التصوير مرة واحدة. وهذا الأمر يحتاج إلى وقت، وهو من أكبر سلبيات هذه الطريقة، فغالباً ما تستغرق عملية المسح لتكوين الصورة بضع دقائق. وتعتمد القدرة التحليلية لهذا المُجهِر على بُعد المجس عن النموذج. ولضوء طوله الموجي 1064 نانومترا تم الحصول على تحليل مقداره 80 نانومترا. وهذا أمر جيد لأن التحليل الذي تتيحه المُجهِرات التقليدية لن يتجاوز نصف قيمة الطول الموجي، أي تقريباً 532 نانومترا.

علماء البصريات صنعوا عدسات خارقة من فوق المادة تستعمل بمعية المُجهِرات الضوئية وتوضع قريباً جداً من النموذج لرؤية تفاصيل دقيقة جدا

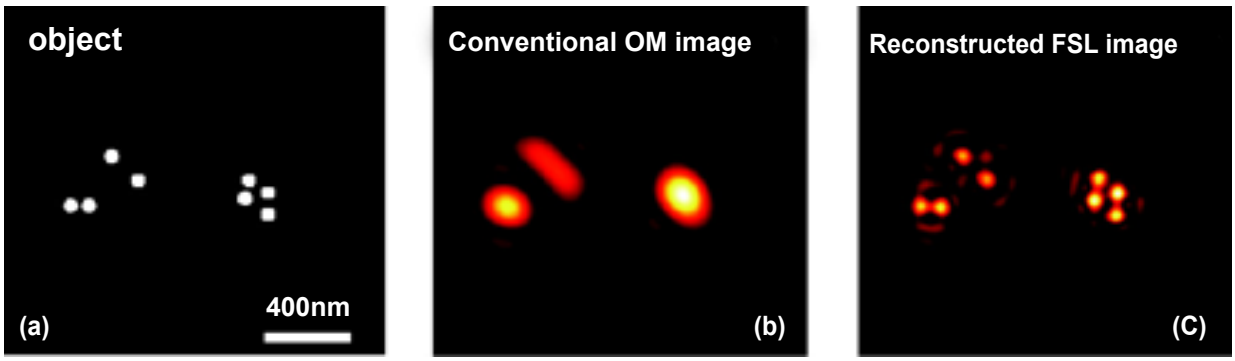


صور نموذج اختبار لتركيب من ذهب/بلاديوم على قاعدة من السيليكون توضح تأثير موقع ارتفاع المجس عن النموذج. لاحظ عدم وضوح الصورة عندما كان ارتفاع المجس 300 نانومتر (الصورة العليا في اليسار) وتحسن الصورة عندما أصبح ارتفاع المجس 10 نانومترات (الصورة العليا في اليمين).

عدسة فائقة للمجال البعيد (FSL)

صممت هذه العدسة عام 2005، وهي عبارة عن شرائح معدنية متموجة ومتعاقبة من فوق المادة، أتاحت رؤية أفضل من سابقاتها.

وتم إجراء تجربة على نموذج يتكون من ثماني نقاط دائرية صغيرة قطرها 40 نانومترا ولها ترتيبات ومواقع مختلفة، وأصغر مسافة فاصلة بين مركز دائرتين يبلغ 100 نانومتر. وعند فحص النموذج بالمُجهِر الضوئي الاعتيادي، لم ينجح برؤية الدوائر المتقاربة بشكل منفصل وإنما رآها وكأنها بقع ضوئية لثلاثة أجسام (الصورة الوسطى b من الشكل). وعند فحص نفس النموذج بالتقنية الجديدة، تمت رؤية الدوائر بشكل منفصل تماماً (الصورة



يمثل (a) نموذج الاختبار، قطر الدائرة 40 نانومترا والمسافة بين مركزي دائرتين متجاورتين 100 نانومتر. وتمثل (b) الصورة بواسطة مُجهر اعتيادي، و(c) بواسطة عدسة فائقة للمجال البعيد FSL.

اليمنى c من الشكل) مما يعني تَحَسُّن قابلية التحليل للمُجهر بعدة مرات عن قابلية تحليل المُجهر الضوئي الاعتيادي الذي يعمل ضمن المدى البعيد.

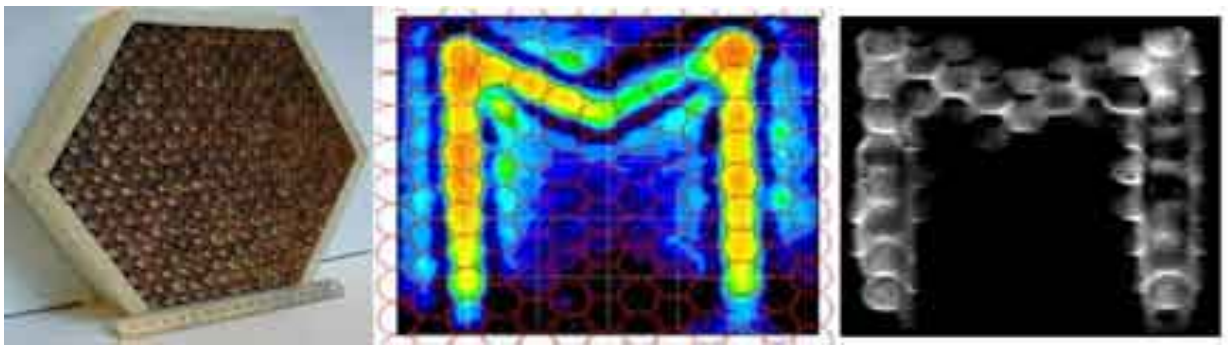
تبئير المجال القريب بعدسة خارقة

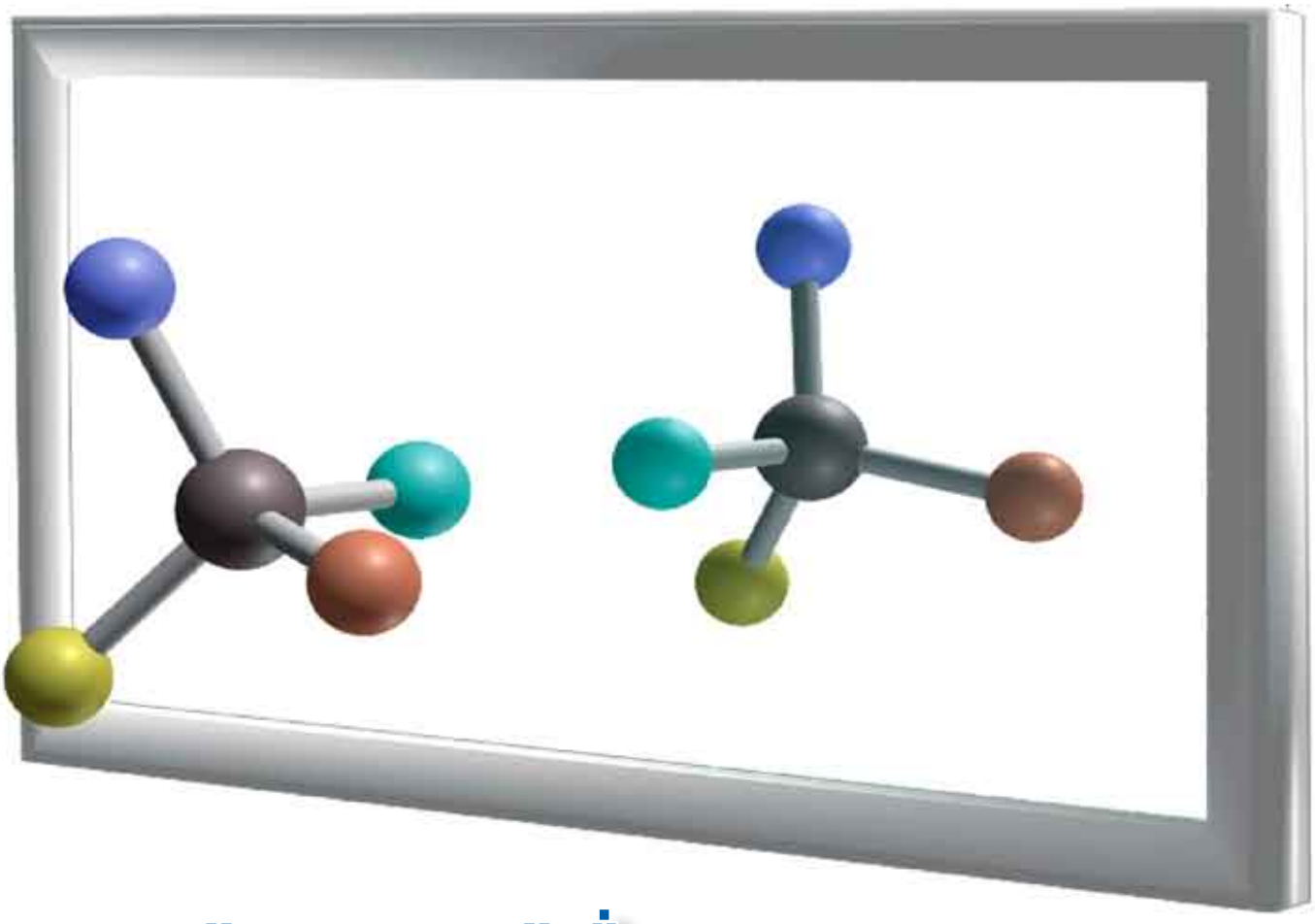
تستند هذه التقنية إلى ترتيب فوق المادة يسمى "لفيفة الكيك السويسرية" التي تتصرف وكأنها صفيحة مغناطيسية تنقل بشكل متقن توزيعات المجال المغناطيسي من المُدخلات إلى السطح الخارجي. وبسبب الشكل الأسطواني لهذه اللفيفة من فوق المادة فإن مسار الضوء سيؤدي إلى تبئير الضوء بالاتجاه القطري وتبئير الموجات المتلاشية، ومن ثم تكبير هذه الصورة إلى قياسات أكبر باستعمال البصريات التقليدية. وفي تطبيق لهذه التقنية على الموجات الراديوية فقد تم بناء هوائي على شكل حرف M وتم ترتيب 271 من لفائف الكيك السويسري فوق المادية بشكل موشور سداسي، فعمل هذا الترتيب على نقل صورة جيدة وغير مشوهة للحرف M التي كَوَّنَها المجال المغناطيسي. وحديثا نجح فريق سويسري بتطوير نوع من هذه اللفائف يستجيب للضوء المرئي.

عدسات بصرية خارقة

صمم الباحثون عدسة خارقة تُستعمل مع الموجات المايكروية تتألف من مصفوفة أسلاك موصلة متوازية. وفي عام 2004 تم تقديم عدسة خارقة من فوق المادة ذات معامل سالب وتعمل مع الأشعة المايكروية. وقد أدت إلى تحسين قدرة التحليل للمُجهر بمقدار ثلاث مرات. وقدم باحثون عام 2005 أول عدسة خارقة تستعمل المجال القريب، لكنها لم تكن تعتمد على معامل الانكسار السالب بل على طبقة رقيقة من الفضة تثري الموجات المتلاشية. وفي عام 2008 تم تشكيل فوق مادة من أسلاك نانوية فضية رسِّبت على أكسيد ألمنيوم مسامي مما أتاح معامل انكسار سالبا لهذا التشكيل. ثم تحور التصميم ليشمل عدة طبقات وليس طبقة واحدة. ■

تصوير هوائي على شكل حرف M بواسطة ترتيب 271 من لفائف الكيك السويسري فوق المادية على شكل موشور سداسي.





الملوثات الكيرالية.. تحد بيئي مقبل

م. خالد العنانزة *

أدى التطور التقني الذي شهده العالم في السنوات الأخيرة إلى إنتاج مواد كيميائية ومبيدات وأدوية ومستحضرات صيدلانية جديدة، نتج عن استخدامها أو تصنيعها أو التخلص منها في البيئة ظهور ملوثات جديدة تتصف بالتعقيد والسمية للبشر والأنظمة الإيكولوجية، فأصبحنا في السنوات الأخيرة نسمع بالمواد الكيميائية المعطلة للهرمونات والملوثات العضوية الدائمة. وفي كل يوم تطالعنا تقارير علمية عن أضرار هذه المركبات على الإنسان والأحياء المائية والبرية لاسيما ما يتعلق بأمراض السرطان والتغيرات السلوكية والجنسية.

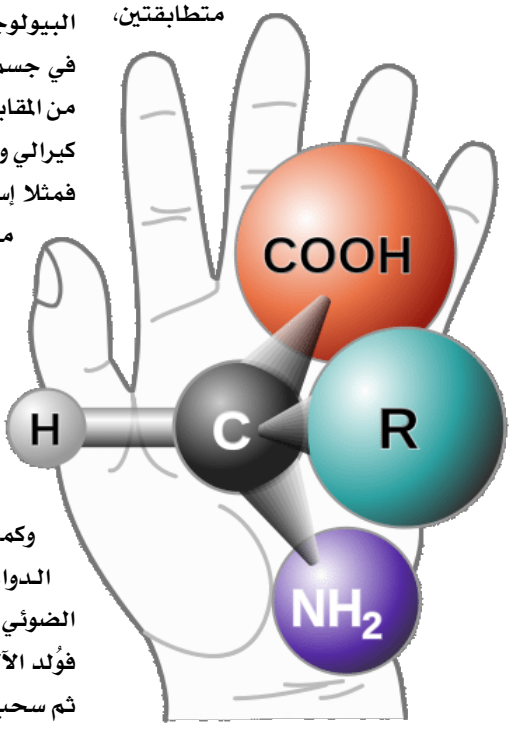
* باحث بيئي ومهندس بيئة في الأمم المتحدة سابقا، (الأردن)

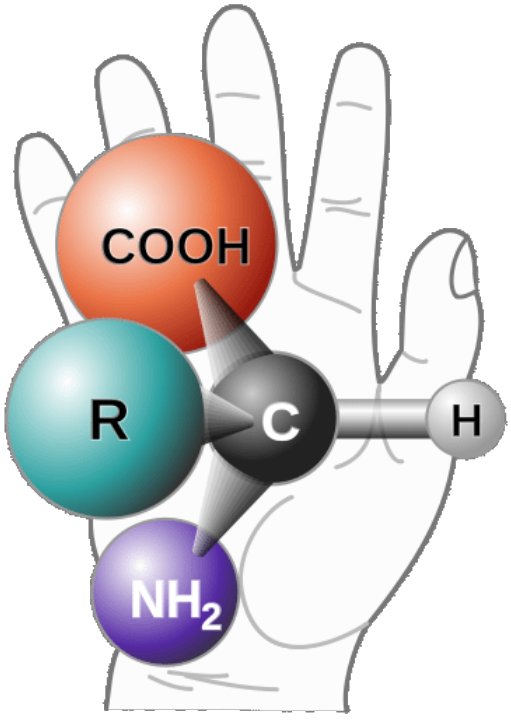
الملوثات الكيرالية جزيئات متشابهة يكون كل واحد من جزيئين مرآة للآخر و لا يحدث لهما انطباق ولو أدرنا واحدا منهما حول نفسه ويطلق على هذين الجزيئين كذلك اسم المتماثلات أو المقابلات الضوئية

لذا أصبحت مراقبة هذه الملوثات وتحديد سلوكها وتعقبها في البيئة من المتطلبات الضرورية لمراكز الأبحاث البيئية والعلمية، لاسيما أن سلوك هذه الملوثات وسميتها يتغيران، وأنها تتحول من شكل إلى آخر باختلاف الزمان والمكان والظروف المحيطة. ومن أهم المركبات الطارئة التي أثارت فضول العلماء والباحثين في السنوات الأخيرة ما يُعرف بالملوثات الكيرالية.

مفهوم الكيرالية؟

تم اشتقاق مصطلح (الكيرالية) من الكلمة اليونانية (khier) ومعناها "راحة اليد". وفي الكيمياء نقول عن مركبات ما إنها كيرالية إذا كانت تمتاز بخاصية عدم تطابق شكلها الأصلي مع صورتها في المرآة. في الحقيقة تصادفنا في حياتنا كثير من هذه المتماثلات، ومن أشهر أمثلتها اليدان، فلو تأملنا اليد اليمنى واليسرى سنجد أن كل واحدة منهما هي صورة الأخرى في المرآة، لكن لو حاولنا أن نطبق كل منهما على الأخرى سنجد أنهما غير متطابقتين، لذا يمكن أن نصف اليدين بأنهما صورة بعض في المرآة غير متطابقة (non super imposable mirror images)، وتسمى هذه الظاهرة ظاهرة عدم تطابق اليدين الكيرالية. وهذه الظاهرة ليست مقتصرة على اليدين، بل توجد بين كثير من الأجسام مثل القدمين، والأذنين، وفردتي الحذاء، وأبواب السيارة المتقابلة، وذراعي النظارة.





أما الملوثات الكيرالية فهي جزيئات متشابهة. ويكون كل واحد من جزيئين مرآة للآخر ولا يحدث لهما انطباق ولو أدرنا واحدا منهما حول نفسه. ويطلق على هذين الجزيئين كذلك اسم المتماثلات (enantiomer) أو المقابلات الضوئية، فالمتماثل له نشاط ضوئي بحيث يسبب دورانا للضوء المستقطب ناحية اليمين أو ناحية اليسار، لذا توصف هذه الجزيئات بأنها يمينية أو يسارية. وهذان الجزيئان لهما الصيغة الكيميائية نفسها، أي إنهما مكونان من العناصر الكيميائية نفسها، و لهما كذلك نفس الشكل الهندسي و نفس الخصائص الكيميائية والفيزيائية، لكن في العديد من الحالات يختلفان في الخواص البيولوجية. فبعض العمليات الحيوية في جسم الإنسان قد تحدث فقط بواحد من المقابلات الضوئية أو المتماثلات لجزيء كيرالي ولا تستجيب غالبا للمقابل الآخر. فمثلا إس-اسبارجين ("يساري") له مذاق مر فيما أر- اسبارجين ("يميني") له مذاق حلو . وفي بعض الحالات يكون المقابل الضوئي دواء والآخر سما، أو ذا تأثير فتاك كما هو الحال بالنسبة للثاليدومايد Thalidomid، الذي ظهر في ستينيات القرن الماضي كدواء مهدئ وكمضاد للغثيان للحوامل، لكن ذلك الدواء كان يحتوي كذلك على مقابله الضوئي الذي سبب تشوها خلقيا للأجنة، فوُلد الآلاف من الأطفال بلا أقدام أو أيد، ثم سحب من الأسواق.

البحث في ظاهرة الكيرالية مهم جدا في البيئة وبعض الصناعات وبخاصة الدوائية والمواد الكيميائية الزراعية والأغذية والمشروبات الغازية والصناعات البتروكيميائية

وتتوفر العديد من التقارير التي تحلل الملوثات العضوية في البيئة لكنها لا تخبرنا عن الصورة المرآة mirror images التي يوجد فيها الملوث ومقدار سميته إذا كان ملوثا كيراليا.

إن البحث في ظاهرة الكيرالية مهم جدا في البيئة وبعض الصناعات وبخاصة الدوائية والمواد الكيميائية الزراعية والأغذية والمشروبات الغازية والصناعات البتروكيميائية. وفيما يخص البيئة فالمتماثلات المختلفة لها سمية مختلفة. أما في الصناعات الدوائية والصيدلانية، فقد أصبحت الكيرالية مهمة بعد الأثر الذي خلفته كارثة دواء الثاليوميد، والشيء نفسه بالنسبة للصناعات الكيميائية الزراعية إذ إن هناك العديد من المبيدات الحشرية والمواد الكيمائية الزراعية التي هي أصلا مركبات كيرالية في الطبيعة، ومن الضروري في الصناعات الغذائية التحكم في عمليات التخزين والتخمير، فمثلا أحد المتماثلين يكون طعمه حلوا والآخر مرا وهكذا.

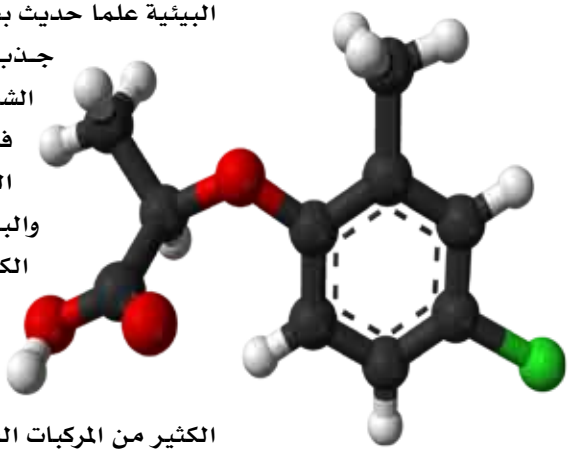
الكيرالية والبيئة

تشكل الملوثات السامة خطرا شديدا على الإنسان والبيئة. ومن أهمها الملوثات العضوية المبيدات والفينولات والهيدروكربونات العطرية والمُلدنات،

والملوثات غير العضوية التي تحتوي على بعض أيونات المعادن الثقيلة ومعقداتها. وتنتج الملوثات الكيرالية من مصانع المبيدات الحشرية والصناعات الكيميائية والصيدلانية. ويؤدي استخدام مبيدات الآفات في المنازل والزراعة إلى تلوث واسع في الغابات والمياه السطحية والجوفية. وعادة تدخل ملوثات البيئية إلى جسم الإنسان عبر الغذاء والماء، ومن ثم فإن مراقبة الأغذية والمياه وحفظها من التلوث يعدان من الأمور الضرورية.

وتقوم العديد من مراكز الأبحاث والمختبرات ومراقبة جودة الماء والغذاء والدواء في العالم بتحليل الملوثات العضوية وغير العضوية في الأجسام المائية المختلفة والغلاف الجوي للتأكد من سلامتها، لكن الحقائق ليست بهذه السهولة؛ ذلك أن بعض هذه الملوثات كيرالية بمعنى أن نتائج التحليل لا توضح أي صورة طبق الأصل يوجد بها الملوث! وأيا منها هو الضار! لأن للمتماثلات المختلفة للملوثات سُمية مختلفة.

يعتبر التحليل الكيرالي للملوثات البيئية علما حديث بعض الشيء، وقد جذب انتباه العلماء الشغوفين بالتخصص في السمية في البيئات المختلفة والباحثين في مجال الكيمياء البيئية، إذ إن دراسة مصير وسلوك وحركة وتفاعل وتأثير الكثير من المركبات البشرية في البيئة أمر حاسم لإيجاد الحلول للأخطار التي تهدد حياة الكائنات. فالكثير من المواد الكيميائية التي تنبعث من النشاطات البشرية وتتراكم في الأغذية البرية والبحرية تشكل أخطارا على صحة الإنسان والأحياء البرية والبحرية.



تنتج الملوثات الكيرالية من مصانع المبيدات الحشرية والصناعات الكيميائية والصيدلانية ويؤدي استخدام مبيدات الآفات في المنازل والزراعة إلى تلوث الغابات والمياه وتصل لجسم الإنسان عبر الغذاء والماء

أبحاث كيميائية

تشكل الأبحاث في مجال الكيمياء البيئية مجالا واسعا لدراسة الملوثات العضوية وخاصة النشيطة ضوئيا؛ فهناك مجموعة من المواد الكيميائية القديمة مثل دي دي تي، والكلوردين، والمواد الكيميائية المستخدمة حاليا مثل المواد الكيميائية الزراعية الحديثة والأدوية ومنتجات العناية الشخصية والعديد من مركبات الزينو حيوية xenobiotics تجد اهتمامات عالمية متزايدة باعتبار أن المتماثلين من هذه الملوثات قد يكون لهما سمية مختلفة.

إن المتماثلات الضوئية (Enantiomers) من هذه المواد الكيميائية تخضع عموما لنفس العمليات الفيزيائية والكيميائية في البيئة، لكن قد تختلف الآثار الكيميائية الحيوية والسمية بسبب التفاعلات المختلفة مع الجزيئات الكيرالية الأخرى (أي الإنزيمات في الكائنات الحية). ويعمل العلماء حاليا على تطوير التقنيات التحليلية لقياس تكوين التماثل الصوري للملوثات في البيئات المعقدة، وعلى سبيل المثال، المياه الطبيعية، والرواسب والمواد الغذائية والأنسجة البيولوجية، ومجاري النفايات. وتطبق هذه التقنيات لفهم التحول الأحيائي الفراغي والآثار السمية للمواد الكيميائية الكيرالية في البيئة، والآثار المحتملة على مصيرها النهائي. وقد أظهرت دراسة ميدانية أجريت في أحد مواقع التخلص من النفايات بسويسرا لدراسة مصير (ميكوبروب)، وهو مبيد عشبي، أن نسبة التماثل لكل من متماثلي المبيد (R-mecoprop) و(S-mecoprop) تغيرت خلال مروره في المياه الجوفية، مما يدل على تحليل بيولوجي مختلف في الموقع، وعلى أن المتماثلات للأدوية والمبيدات الكيرالية يمكن أن تظهر تأثيرات مختلفة على الأهداف الحيوية والمصير البيئي.

الكيرالية والمستحضرات الصيدلانية

وصل التصنيع الدوائي خلال القرن العشرين إلى مستوى متقدم، والعديد من العقاقير والمستحضرات الصيدلانية توجد على شكل متماثلات ضوئية، إذ تظهر الإحصاءات أن 56% من الأدوية والمستحضرات الصيدلانية المستخدمة في العالم حاليا هي في الحقيقة جزيئات كيرالية. وعادة يكون أحد المتماثلين فيها فعالا حيويا، في حين يكون الآخر عديم الفائدة، وقد يتسبب في نتائج غير مرغوبة. وفي عام 1987 أصدرت هيئة الغذاء والدواء الأمريكية تعليمات تؤكد ضرورة تسليم تطبيقات الأدوية الجديدة بالتوازي مع حقائق عن المواد الكيميائية المصنعة مثل الطرق والمواصفات ونتائج اختبار الثبات والسمية وحدود الشوائب.

وفي عام 1992 أصدرت الهيئة مجموعة أخرى من القوانين مشددة على استخدام المنتج الصيدلاني بشكل المتماثل المنفرد والنقي بشكل مميز. وإذا كانت هناك حاجة لاستخدام مركب له أكثر من متماثل بدلا من متماثل منفرد، فإنه يجب إظهار المسببات لذلك بالتفصيل وإرفاق معلومات عن خطوات التركيب والتحليل ونشاطات المتماثل، بما فيها الحركية الدوائية على حدوث التحول الكيرالي الأيضي المحتمل داخل الخلية وعلى الفروق في السمية بين المتماثلات.وهكذا أصبح للكيرالية دور مهم في الحركية الدوائية لمختلف المركبات الصيدلانية، وازدادت أهمية النقاوة والتماثل الفراغي في الصناعة الدوائية في السنوات الأخيرة. وبدأت العديد من الشركات الصيدلانية تسويق متماثلات نشيطة ضوئيا ونقية لبعض الأدوية، خاصة مضادات الالتهابات والفيروسات وأدوية السرطان والقلب والصرع والأوعية الدموية.

مستقبل الكيرالية

تعرف الدول المتقدمة جيدا التأثيرات الشديدة للكيرالية، ولديها توجيهات وقوانين لتسويق الأدوية الكيرالية ومراقبة السموم والملوثات الكيرالية في البيئة، في حين لا تبالي الدول النامية بالسمية الشديدة نتيجة الكيرالية ولا تدرس التأثيرات الشديدة والسامة المتعلقة بالمتماثلات المختلفة للمواد الكيميائية الزراعية والملوثات الأخرى. وحديثا تم تشخيص العديد من الأمراض لدى الإنسان التي يمكن ربطها بتلوث البيئة، بما في ذلك تأثير الملوثات الكيرالية. إن السمية والسمية القاتلة نتيجة الكيرالية هي تأثيرات تحدث نتيجة الاستخدام الطويل للمركبات الكيرالية في البيئة، ومع ذلك لا تنظر إليها الشعوب كاختبارات مهمة، بالرغم من أن السمية نتيجة الكيرالية تعمل كسم بطيء ينتج عنه مشكلات صحية خطرة. ■

56% من الأدوية والمستحضرات الصيدلانية المستخدمة في العالم هي جزيئات كيرالية وعادة يكون أحد هذين المتماثلين فعالا حيويا في حين يكون الآخر عديم الفائدة وقد يسبب نتائج غير مرغوبة

الآلات الميكانيكية البسيطة في الحضارة العربية

د. سائر بصمه جي *

صَنع النّاسُ عبر التاريخ أنواعاً متعددةً من الآلات لأغراض مختلفة؛ فالقدامى صنعوا فؤوساً حجرية لاستخدامها سلاحا للدفاع عن النفس أو كعُدّة يدوية لقضاء الحاجات بها. وبمرور الزمن منحت الآلات التي طُوّرت تدريجياً النّاس تحكُّماً أكثر في البيئة المحيطة بهم. ومعظم الآلات تتكوّن من أجزاء عدّة، مثل التّروس ومحمل الكريّات، وهي تعمل مع بعضها بعضاً بطريقة بسيطة أو معقّدة. وبغض النظر عن مدى تعقيد هذه الأجزاء، فإن جميع الآلات تعتمد بطريقة أو بأخرى على ستّة أنواع من الآلات الميكانيكية البسيطة. هذه الأنواع السّتة هي: الذراع الرّافعة، والعجلة والمحور، والبكرة، والسّطح المنحدر (المستوي المائل)، والإسفين (الوتد)، والقلاووظ (اللولب).

* باحث في تاريخ العلوم عند العرب، (سوريا)

تقول إحدى الروايات إن أرخميدس استطاع سحب سفينة في البحر أمام ملك صقلية هيرون (215 ق.م) باستخدام الروافع والبكرات، في حين عجز الآخرون عن القيام بذلك.

لكن هل عرف العلماء العرب والمسلمون هذه الآلات البسيطة؟ ومتى تم تقنينها وضبط آلية عملها بصورة رياضياتية؟ هذا ما ستحاول المقالة الإجابة عنه، مع تبيان جهود العرب التي كانت مخفية لقرون طويلة عن صفحات تاريخ العلم.

في الحضارات السابقة

لاشك أن كل حضارة من الحضارات القديمة استخدمت واحدة أو أكثر من الآلات الميكانيكية البسيطة بطريقة أو بأخرى، بعضها نقلت لهم من حضارات أخرى، وبعضها كانت من ابتكارهم؛ فالعجلة (أو المحور والعجلة) من أهم هذه الآلات التي قدمت - ولا تزال- خدمات جليلة في تسهيل وسائط النقل للبشرية، إذْ استخدمت منذ نحو 5000 سنة في بعض الحضارات.

وقد عالج اليونانيون ما يتعلق بالآلات الميكانيكية البسيطة ضمن علم السكون التطبيقي الذي يرتكز على مفاهيم علم الحركة المجردة (الكينماتيك) إضافة إلى علم التحريك (الديناميك).

أما أرخميدس فقد أسهم في الآلات الميكانيكية البسيطة بوضعه قوانين العتلة، وذلك في كتابه (حول توازن المستويات On the Equilibrium of Planes). الذي وضع فيه شروط توازن الروافع، والذي سبقه إليه موتسي الصيني دون أن يعلم أحدهما بإنجاز الآخر.

العلماء العرب والمسلمون

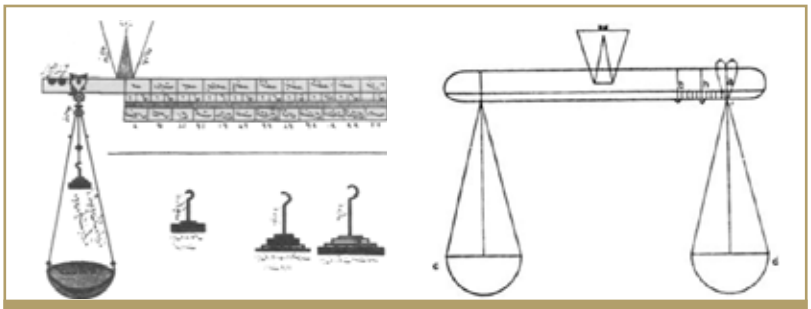
كُتب لأفكار هيرون وبابوس وأرخميدس وفيلون في نظرية الآلات البسيطة أو القوى الخمس -كما كانت تسمى عند العرب- أن تظهر في الكتابات العربية الميكانيكية. ومن الناحية الاصطلاحية؛ فقد ذكر محمد بن أحمد الكاتب الخوارزمي في كتابه (مفاتيح العلوم) أسماء الآلات الميكانيكية البسيطة المعروفة حتى عصره، مع تعريف لكل واحدة منها، إذْ كانت تستخدم عند العرب والمسلمين في رفع الأثقال وجرّها أو نقلها، إلا أنها لم تخرج عن تعريف هيرون لها بشكل عام وهي: البكرة أو «الآلة الكثيرة الرفع»، والرافعة أو «البرطيس»، والوتد أو «الإسفين»، والعتلة أو «المخل»، والقلاووظ أو «اللولب». وكما نلاحظ فإنه ينقص هذه المجموعة من تصنيف الآلات البسيطة الحديث (المستوي المائل) فقط، وهو ما قد يفسر لنا سبب تسمية العرب لها (بالأصول الخمس).

ثابت بن قرة

ألف ثابت بن قرة(القرن 3هـ/9م) كتاباً مهماً عنوانه (كتاب في القرسطون)، وهو كتاب يمثل حلقة الوصل بين علم السكون في الفترة الهلنستية المتأخرة ذات النشأة السورية (السريانية)، وبين الكتابات المبكرة عن علم السكون في أوروبا الغربية. و(القرسطون Charastonis) ميزان يطبق من خلاله نظريات الآلات الميكانيكية البسيطة، وهو معروف منذ القرن التاسع للميلاد عند

جميع الآلات تعتمد على ستّة أنواع من الآلات الميكانيكية البسيطة هي: الذراع الرّافعة، والعجلة والمحور، والبكرة، والسّطح المنحدر (المستوي المائل)، والإسفين (الوتد)، والقلاووظ (اللولب)

كل حضارة من الحضارات القديمة استخدمت واحدة أو أكثر من الآلات الميكانيكية البسيطة وبعضها نقلت لهم من حضارات أخرى وبعضها كانت من ابتكارهم



(الصورة اليسرى) تمثل القرسطون وهو ميزان مزود بكفتين أو بكلاليب لتعليق الأوزان، (الصورة اليمنى) تمثل القبان وهو ميزان مزود بكفة من طرف وبثقل موازن متحرك على طول الذراع المقابلة للكفة، والنوعان تناولهما ابن قرة والإسفزاري والخازني في مؤلفاتهم.

العرب والمسلمين، إذ نجد الجاحظ يشير في رسالته (التربيع والتدوير) إلى معرفته بالقرسطون وكيفية الوزن به.

سنان بن ثابت

خصص سنان بن ثابت بن قرة (ت 331 هـ/943م) كتابه (الكتاب التام) لدراسة نظرية الآلات البسيطة مع وصف لسلسلة من الأدوات البسيطة، وكان يصفها باسم (الأصول الخمسة) أي الآلات الميكانيكية البسيطة الخمس.

ابن سينا

ثمة كتاب يدعى (معيار العقول) وينسب إلى ابن سينا (القرن 5هـ/11م)، يعالج الآلات البسيطة الخمس واستخدامها في إزاحة الأحمال الثقيلة. هذا الكتاب يمثل التصنيف التنظيمي للآلات البسيطة بشكل فردي وجماعي.

البيروني

تناول البيروني (القرن 5هـ/11م) في كتابه (استيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الإسطرلاب) الحديث عن أحد أقدم الأجهزة التي تحاكي حركة السماء، وهو يقوم بقياس ارتفاع النجوم الثابتة، وقياس الوقت، وعرض أطوار القمر في كل يوم من أيام الشهر. وقد أضاف له البيروني إسطرلاباً على أحد وجهيه وعارضا لأطوار القمر على الوجه الآخر، وما كان له ذلك لولا استخدامه للمسننات والاستفادة من قدراتها كآلات ميكانيكية بسيطة.

ابن خلف المرادي

المرادي (القرن 5هـ/11م) ميكانيكي أندلسي عالج في كتابه (الأسرار في نتائج الأفكار) أكثر من ثلاثين آلة ميكانيكية، وقد ضمن بعضها مسننات، وهي في الأصل محور وعجلة معدلة، تقوم بنقل الطاقة الكامنة وتوزيعها بشكل متقطع، مما يجعلها تتحكم في الحركة. وتضمن الكتاب أيضاً أوصافاً لآلات تعمل بترس قطاعي وأخرى بترس دويري فوقي.

أبو حاتم الإسفزاري

اعتمد هذا العالم (القرن 6هـ/12م) في عمله عن الآلات البسيطة على الكتاب الثاني لميكانيك هيرون. ولعل الإشارة الأهم التي قدمها الإسفزاري هي تحديده الواضح للعتلة الوازنة، إذ رفض التعامل مع قضيب الميزان على أساس هندسي وأنه عديم الوزن، بل أكّد أنه يجب التعامل معه بشكل حقيقي وأخذ وزنه بعين الاعتبار، فقد يكون وزنه سبباً في اختلال التوازن عندما لا يكون محور التعليق واقعاً في منتصف القضيب.

أمية بن أبي الصلت

كان له جهود في صناعة آلات رفع الأثقال الكبيرة، لكن للأسف لم تأخذ حقها من العناية، بل قوبلت بالعقوبة الرادعة لأي جرأة علمية أو تقنية حالية أو مستقبلية. فقد روى ابن أبي أصيبعة قصة سجن ابن أبي الصلت (القرن 6هـ/12م)

(الصورة اليسرى) الميزان ذو الكفات الخمس الذي درسه الخازني، ويشير مصطلح الرمانة في الرسم إلى الوزنة حالياً. (الصورة اليمنى) الميزان بعد إعادة تصميمه حديثاً.

بسبب فشله في رفع سفينة غرقت قبالة ساحل الإسكندرية، ونعتقد أن سبب الفشل يعود لنوعية حبال البرسيم التي كانت تقوم بمهمة الرفع، فثقل السفينة كان ولا شك بالأطنان، وهي تحتاج إلى أكبال معدنية مجدولة بقوة كبيرة حتى تحتمل هذا الثقل، وليس حبالاً من البرسيم، وربما لو أعطي أبو الصلت فرصة أخرى بمضاعفة أعداد الحبال لتمكن من رفعها.

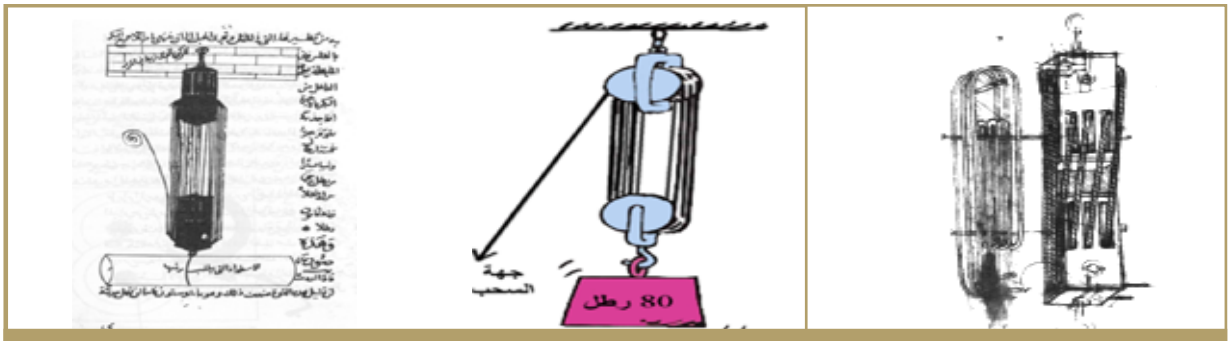
أبو الفتح الخازني

أجرى الخازني (القرن 6هـ/12م) مراجعة شاملة لأعمال كل من سبقه من يونان وعرب، فعرض براهين ثابت بن قرة والإسفزاري لمبدأ العتلة، ولم يتوقف عندها بل انتقل فوراً إلى تطبيقاتها العملية. فتكلم عن الميزان (ميزان الحكمة ذو الكفات الخمس) كمنظومة أجسام وازنة. يتألف ميزان الحكمة الذي طوره الخازني عن ميزان الإسفزاري من القضيب واللسان والكفات الخمس الحاملة للأوزان بحيث تتحرك إحداهما على ذراع مدرّجة.

تقي الدين الراصد الدمشقي

درس الراصد (القرن 10هـ/16م) حركة المسننات في كتابه (رسالة في البنكامات) وقدم لنا الأساس النظري الرياضياتي لها. إذ أوضح كيفية اعتماده في دراسته النظرية على حساب أرخميدس (للعدد p)، وذلك لتحديد النسبة بين أسنان كل مسننين، واعتنى بالتطبيقات العملية للآلات البسيطة، وتوسع في الحديث عن ثلاث منها في كتابه (الطرق السنية في الآلات الروحانية) وهي البكرة والعجلة والمحور واللولب. ووضع تصاميم مهمة لمن يريد الاستفادة منها في سحب الأثقال الكبيرة أو رفعها. ■

كُتب لأفكار هيرون وبابوس وأرخميدس وفيلون في نظرية الآلات البسيطة أو القوى الخمس -كما كانت تسمى عند العرب- أن تظهر في الكتابات العربية الميكانيكية



(الصورة اليسرى) التي ورد فيها تصميم تقي الدين للبكرة المتعددة التي بإمكانها أن تحمل ثقلاً أسطوانياً وزنه 80 رطلاً (=615.8136 كغ) وترفعه عالياً بقوة جرّ قدرها 5 أرطال (=38.48835 كغ)، وتعد الفائدة الميكانيكية (أي نسبة الحمل إلى الجهد) كبيرة هنا (قيمتها = 16) مقارنة بدون استخدام هذه البكرة المتعددة. (الصورة الوسطى) إعادة رسم مبسط لتصميم تقي الدين للبكرة المتعددة، (الصورة اليمنى) رسم للنوع نفسه من البكرات المتعددة وضعه ليوناردو دافنشي المعاصر لتقي الدين.

الإدارة المستدامة للتربة
خطوط توجيهية

تواجه البشرية تحديات هائلة في مجال الزراعة والأمن الغذائي تتمثل في أمور عدة، أهمها تغير المناخ، والنمو الكبير المطرد في عدد سكان العالم، وتوسع المدن وانتشارها، والانتقال من الأرياف إلى المدن الصغيرة أو الكبيرة، وتدهور التربة، وتلوث المياه.

وفي هذا العالم السريع التغير، ونظرا للحاجة الملحة إلى القضاء على الجوع وضمان الأمن الغذائي والتغذية المناسبة لسكانه المنتشرين في بقاع مختلفة من حيث الموارد والإمكانات، فإن تحقيق الإدارة المستدامة للتربة يصبح ذا أهمية بالغة.

م. أحمد العيسى *

*كاتب علمي ، (الكويت)

التربة والمياه والإنسان

تعتبر التربة موردا طبيعيا أساسيا وغير متجدد يستضيف سلعا وخدمات حيوية للنظم الإيكولوجية وحياة الإنسان. وهي عنصر جوهري لإنتاج المحاصيل، والأعلاف، والألياف، والوقود، كما أنها تصفي وتنقي آلاف الكيلومترات المكعبة من المياه كل سنة. وتساعد التربة أيضا، بوصفها مخزنا رئيسيا للكربون، على تنظيم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الاحتباس الحراري، وهو عامل محوري لتنظيم المناخ. والإدارة المستدامة للتربة جزء لا يتجزأ من الإدارة المستدامة للأراضي، وكذلك أساس للعمل على استئصال الفقر، والتنمية الزراعية والريفية، وتعزيز الأمن الغذائي، وتحسين التغذية، وفق ما يقول دليل (الخطوط التوجيهية الطوعية للإدارة المستدامة للتربة) الذي أصدرته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (فاو) حديثا.

وتشكل التربة – وفق الدليل- أكبر تجمع بري للكربون في العالم، وينتج زهاء 95 في المئة من الأغذية العالمية في التربة. وتعتبر الإدارة المستدامة قيمة للتكيف مع تغير المناخ، ومسارا لصون الخدمات الرئيسية للنظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي. وبالنظر إلى القيمة التي لا تقدر بثمن التي توفرها التربة للمجتمع من خلال خدمات النظم الإيكولوجية، تضمن الإدارة المستدامة للتربة عائدا مرتفعا على الاستثمار عن طريق دعم هذه الخدمات وزيادتها. ويولد اعتماد ممارسات الإدارة المستدامة للتربة على نطاق واسع، منافع اجتماعية واقتصادية متعددة، لا سيما لصغار المزارعين وكبار المنتجين الزراعيين على الصعيد العالمي، الذين تعتمد سبل معيشتهم على موارد التربة بشكل مباشر.

إلا أن البينات التي توفرت مؤخرا من دراسات عدة تظهر أن نحو 33 في المئة من التربة على مستوى العالم يشهد تدهورا بصورة معتدلة أو شديدة، أي بفعل ممارسات الإدارة غير المستدامة. وعلى الصعيد العالمي، يقدر أن الخسارة السنوية البالغة 75 بليون طن في تربة الأراضي الصالحة للزراعة تكلف نحو 400 بليون دولار أمريكي كل سنة كخسارة في الإنتاج الزراعي. وتسهم هذه الخسارة أيضا في الحد من قدرة التربة على تخزين الكربون والمغذيات والمياه، وتدويرها. وقدرت الخسائر السنوية في إنتاج الحبوب بفعل تآكل التربة بنحو 7.6 مليون طن.

جهود عالمية

أدت الشواغل المتزايدة بشأن حالة التربة على مستوى العالم، من بين جملة أمور أخرى، إلى إنشاء الشراكة العالمية من أجل التربة، وإعلان الجمعية العامة للأمم المتحدة عن السنة الدولية للتربة (2015)، واعتماد مؤتمر منظمة الأغذية والزراعة والميثاق العالمي المنقّح للتربة. وفي سياق أوسع، اعتمدت خطة التنمية المستدامة لعام 2030 مجموعة من الأهداف ذات الصلة في عام 2015، منها تلك الآيلة إلى ترميم التربة المتدهورة، سعياً لإرساء عالم خال من حالات تدهور الأراضي، وتنفيذ ممارسات زراعية قادرة على الصمود، تتيح تحسين جودة التربة تدريجيا، وتقلل من تلوثها إلى أدنى حد.

وتسهم الإدارة المستدامة للتربة بصورة كبيرة في الجهود الجماعية الرامية إلى التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من وطأته، وفي مكافحة التصحر، وتعزيز التنوع البيولوجي، ومن ثمّ تتصل على نحو خاص باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، واتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة الصحر، واتفاقية الأمم المتحدة بشأن التنوع البيولوجي.

ويدعو الميثاق العالمي المنقّح للتربة إلى إدماج مبادئ وممارسات الإدارة المستدامة للتربة في التوجيهات السياساتية. وقررت الشراكة العالمية من أجل التربة، في معرض الاستجابة، وضع خطوط توجيهية طوعية (تضمنها الدليل) بما يتماشى مع هدفها الشامل المتمثل في الإدارة المستدامة للتربة.

التربة عنصر جوهري لإنتاج المحاصيل والأعلاف والألياف والوقود وتصفي وتنقي آلاف الكيلومترات المكعبة من المياه كل سنة

الخسارة السنوية البالغة 75 بليون طن في تربة الأراضي الصالحة للزراعة تكلف نحو 400 بليون دولار أمريكي كل سنة كخسارة في الإنتاج الزراعي

تعزيز إمكانات التربة

إن أهداف التنمية المستدامة تحدد الحاجة إلى إعادة التربة المتدهورة إلى الأفضل وتحسين صحتها. هناك اتفاق واسع النطاق على ضرورة تعزيز الإمكانات الكامنة للتربة، وذلك لتكون قادرة ليس على دعم إنتاج الطعام فقط، ولكن أيضا على تخزين وتوريد المزيد من المياه النظيفة، والحفاظ على التنوع البيولوجي وتخزين الكربون وزيادة المرونة في مواجهة تغير المناخ. هذا الهدف يتطلب تنفيذ الإدارة المستدامة للتربة على مستوى عالمي. التربة هي الأساس لإنتاج الأغذية والعديد من خدمات النظم الإيكولوجية الأساسية. وقد تبين أن الإدارة المستدامة للتربة تساهم في زيادة إنتاج الغذاء، وتعزيز ونوعية الطعام ومحتوى المواد الغذائية، والتكيف مع والتخفيف من آثار تغير المناخ، كما يقول الدكتور جوزيه غرازيانو داسيلفا، المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة. ويضيف داسيلفا في كلمته في مقدمة الدليل: إن حفظ وإدارة التربة المسؤولة هي من إحدى المهام الرئيسية لمنظمة الأغذية والزراعة للمساعدة في القضاء على الجوع وانعدام

الإدارة المستدامة للتربة تساهم في زيادة إنتاج الغذاء، وتعزيز ونوعية الطعام ومحتوى المواد الغذائية، والتكيف مع والتخفيف من آثار تغير المناخ

النطاق والجمهور

تتسم الخطوط التوجيهية الطوعية للإدارة المستدامة للتربة التي يتضمنها الدليل بطبيعة طوعية، وهي ليست ملزمة قانونيا. وتفصل المبادئ الواردة في الميثاق العالمي المنقّح للتربة، مع الأخذ في الاعتبار البيئات المقدمة في تقرير حالة موارد التربة في العالم. وتعالج الخطوط التوجيهية الجوانب الفنية للإدارة المستدامة للتربة، بما في ذلك السمات الأساسية للتربة المدارة على نحو مستدام، والتحديات الرئيسية والحلول المحتملة لمواجهتها.

وتركز الخطوط التوجيهية الطوعية في المقام الأول على الزراعة التي تحدد على نطاق واسع بأنها إنتاج الأغذية، والألياف، والأعلاف، والأخشاب، والوقود، على الرغم من أن العديد من المبادئ التي تم وصفها لها تأثير مهم على خدمات النظم الإيكولوجية التي توفرها النظم المدارة وغير المدارة.

وترى المنظمة أنه من خلال توفير هذا الدليل الذي يسهل فهمه والحصول عليه فإنها تستهدف منه طائفة واسعة من أصحاب المصلحة، بما في ذلك المسؤولون الحكوميون، وصانعو السياسات، والمزارعون، والرعاة، والقيمون على الغابات والأراضي، والمستشارون الزراعيون وفي مجال خدمات الإرشاد، والشركاء الإنمائيون، والمجتمع المدني، والقطاع الخاص، والأوساط الأكاديمية.

ثمة تحديات تواجه تحقيق الإدارة المستدامة للتربة لأنها تتمتع بسمات كيميائية وفيزيائية وبيولوجية متنوعة وتختلف استجاباتها وفق ممارسات الإدارة

الإدارة المستدامة للتربة

تعرف الإدارة المستدامة للتربة وفقا للميثاق العالمي المنقّح للتربة على النحو الآتي: تكون إدارة التربة مستدامة في حال المحافظة على خدمات الدعم والإمداد والتنظيم والخدمات الثقافية التي توفرها التربة أو تعزيزها دون المساس بصورة ملحوظة، سواء بوظائف التربة التي تمكن هذه الخدمات أو بالتنوع البيولوجي. ومن المثير للقلق بخاصة التوازن بين خدمات الدعم والإمداد للإنتاج النباتي وبين خدمات التنظيم التي توفرها التربة لضمان جودة المياه، ومدى توافرها وللتركيبة الجوية لغازات الاحتباس الحراري.

ويرى الدليل أن ثمة تحديات تواجه تحقيق الإدارة المستدامة للتربة؛ إذ تتمتع التربة بسمات كيميائية وفيزيائية وبيولوجية متنوعة. ونتيجة لذلك، تختلف استجابات أنواع التربة لممارسات الإدارة، ومن حيث قدرتها الكامنة لتوفير خدمات النظم الإيكولوجية، وكذلك صمودها في وجه الاختلال وتعرضها لخطر التدهور.

وحدد تقرير حالة موارد التربة في العالم عشرة تهديدات رئيسية تعوق تحقيق الإدارة

الأمن الغذائي وسوء التغذية. ولضمان تعزيز المعرفة حول المساهمات الأساسية التي تقدمها التربة في مجال الزراعة والإنتاج الغذائي، وكذلك خدماتها الحاسمة في النظام الإيكولوجي، أنشأ مجلس منظمة الأغذية والزراعة الشراكة العالمية من أجل التربة (GSP) في ديسمبر 2012، كتحالف من الشركاء الراغبين في تعزيز وتنفيذ التنمية المستدامة لإدارة التربة على جميع المستويات، من المستوى المحلي إلى المستوى العالمي. منذ ذلك الحين، تقوم الشراكة العالمية من أجل التربة بحملة قوية لتعزيز الإدارة المستدامة للتربة.

تحت رعاية الشراكة العالمية من أجل التربة، تم مراجعة ميثاق تربة العالم الذي يتضمن مبادئ وإرشادات رئيسية لتنظيم العمل نحو الإدارة المستدامة للتربة في عام 2015، في ضوء تطورات سياسية وعلمية رئيسية على مدى العقود الثلاثة الماضية. واستكمالا لذلك، فإن هذه الخطوط التوجيهية الطوعية للإدارة المستدامة للتربة، التي أقرها مجلس منظمة الأغذية والزراعة في ديسمبر 2016 في دورته 155، تكمل الميثاق العالمي للتربة من خلال توضيح المبادئ والممارسات لتضمينها في السياسات وصنع القرار.

يولد اعتماد ممارسات الإدارة المستدامة للتربة على نطاق واسع منافع اجتماعية واقتصادية متعددة لاسيما لصغار المزارعين وكبار المنتجين الزراعيين

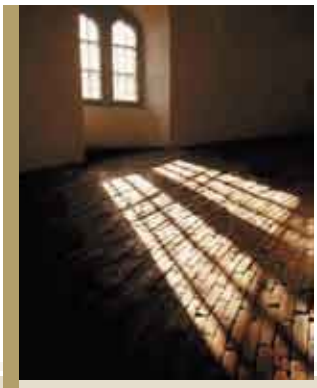
المستدامة للتربة. وتشمل هذه التهديدات: تآكل التربة بفعل المياه والرياح، وخسارة الكربون العضوي في التربة، وعدم توازن المغذيات في التربة، وتملح التربة، وتلوثها، وتحمضها، وخسارة التنوع البيولوجي للتربة، وانسداد مسام التربة، وتراص التربة، والإشباع بالمياه.

ويرى الدليل أن هذه التهديدات المتفاوتة من حيث الكثافة والاتجاه تختلف بحسب السياقات الجغرافية، على الرغم من ضرورة معالجتها جميعا بهدف تحقيق الإدارة المستدامة للتربة.

خطوط توجيهية لإدارة مستدامة

تضمن الدليل الخطوط التوجيهية الفنية للتصدي للتهديدات المحدقة بالتربة التي تعوق إدارتها المستدامة. وينبغي ألا ينظر إليها بوصفها قائمة كاملة من الممارسات الجيدة، بل مرجعا فنيا يطبق على أساس متصل بالسياق تحديدا. وهذه الخطوط هي:

- التقليل من تآكل التربة إلى أدنى حد.
- تعزيز محتوى المادة العضوية في التربة.
- تدعيم توازن مغذيات التربة ودوراتها.
- الوقاية من التملح والقلوية والتقليل منهما إلى أدنى حد والتخفيف من آثارهما.
- الوقاية من تلوث التربة والتقليل منه إلى أدنى حد.
- الوقاية من تحمض التربة والتقليل منه إلى أدنى حد.
- الحفاظ على التنوع البيولوجي للتربة وتعزيزه.
- التقليل إلى أدنى حد من انسداد مسام التربة.
- الوقاية من تراص التربة والتخفيف من آثاره.
- تحسين إدارة المياه في التربة.■



الكويت.. مبادرات متميزة لكبار السن

إذا كانت منظمة الصحة العالمية قد أصدرت استراتيجية وخطة عمل بشأن الشيخوخة والصحة (2016 – 2020) سعيا نحو عالم يتسنى فيه لكل فرد أن يحيا حياة طويلة ويتمتع بالصحة وجودة الحياة، فإن دولة الكويت لم تكن استثناء في رصد ظاهرة التشيخ وملاحظة ازدياد تصاعدي لعدد شريحة كبار السن، مما يضعها أمام تحد في الحاضر والمستقبل لتعزيز قدرات النظم الصحية لمواجهة مشكلات التشيخ.

وإذا كان القانون رقم 18 لسنة 2016 ، في شأن الرعاية الإجمالية للمسنين، قد حدد كبار السن بمن يبلغ 65 عاماً من العمر، وغير قادر على أن يؤمن لنفسه كليا أو جزئيا ما يؤمن الشخص العادي لنفسه من ضرورات الحياة الطبية بسبب سنه أو نتيجة قصور في قدراته البدنية أو العقلية والنفسية، فإن عدد كبار السن الكويتيين – وفقا لذلك – بلغ نحو 49 ألف شخص بنسبة 3.7 % من إجمالي عدد الكويتيين البالغ 1.307.605 أشخاص، حسب إحصائيات الهيئة العامة للمعلومات المدنية في يناير 2016.

وفي عام 2014 أنشأت وزارة الصحة إدارة الخدمات الصحية لكبار السن التي كانت إطارا منهجيا احترافيا ورسمت خريطة طريق للاهتمام بالمسنين، تبلور من خلالها إنشاء عيادتين على الأقل في كل منطقة صحية من محافظات الكويت لتحقيق الرعاية الشاملة لهذه الشريحة المتوقع بلوغ نسبتها نحو 25 % عام 2050.

ومن إنجازات الكويت لهذه الشريحة: الاستراتيجية الصحية الوطنية لكبار السن، وإعلان الكويت لتعزيز دور المجتمع في رعاية المسنين، وبطاقة الأولوية للمسنين.

وقد عممت الوزارة ملفا صحيا شاملا لكبار السن، يأخذ بعين الاعتبار مراجعة المؤشرات الحيوية والإكلينيكية للمسن، ومتابعة بعض الأمراض والوقاية منها لاسيما الأمراض المزمنة غير السارية، إذ إن أهم أسباب الوفاة لدى المسنين أمراض القلب والشرايين، والأورام، والسكري.

ولعل من مظاهر التقدير والتكريم لهذه الفئة هي التأمين الصحي للمتقاعدين (بطاقة عافية) التي توفر مظلة صحية علاجية إضافية، وتلبي حاجاتهم الصحية وتناسب خصوصية علاجهم. إضافة إلى (بطاقة الأولوية للعلاج) التي تعفي المسنين من الانتظار في جميع الخدمات الطبية.

وكعادة الكويت في الحضور الدولي الصحي، ودعمها للبحث العلمي، جاءت جائزة سمو أمير البلاد الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح للبحوث في مجال الرعاية الصحية للمسنين وتعزيز الصحة برعاية منظمة الصحة العالمية، والتي فاز في دورتها الأخيرة العالم السلوفاكي ميكال توفال؛ تقديرا لأبحاثه ومساهماته طوال 30 عاما في مجال علاج داء الخرف لدى كبار السن (آلزايمر) وإطلاقه مبادرات صحية تركز على تحسين الفهم العلمي للمرض ■

د. أحمد الشطي
مدير إدارة الصحة المهنية – وزارة الصحة

مجلة العلوم

KFAS
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

مجلة العلوم تصدر شهريًا 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.

يمكنكم شراء العدد من

subscriptions@kfas.org.kw

KFAS
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

بوابة
التقدم العلمي

تعد بوابة التقدم العلمي أول مكتبة الكترونية متخصصة في الكويت والمنطقة هدفها توفير مصدر علمي موثوق باللغة العربية لطلاب العلم في جميع مراحلهم التعليمية، وللباحثين، ولباقي أفراد المجتمع.كما إنها تسعى إلى إثراء المحتوى الالكتروني العربي بما هو موثوق ومعتمد مما يشجع مستخدمي الإنترنت على قراءة المقالات والكتب لسهولة استخدام البوابة و مشاركة محتواها عبر مواقع التواصل الاجتماعي. ومن الجدير بالذكر أن البوابة ستنقل نشر الكتب الورقية إلى العصر الرقمي والكتروني إذ إنها ستعمل على توفير البيئة المناسبة للمؤلفين لكتابة ونشر مؤلفاتهم سواء أكانت كتبا أو مقالات بسهولة.

Kuwait Scientific
Advancement Gate (KSAG)