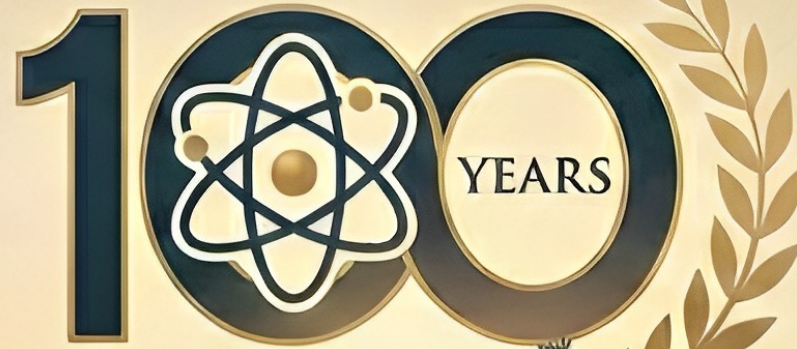




احتفالية القرن



١٩٢٥

٢٠٢٥



ومستقبل مضيء

قرن من العطاء ..

مجلة الثقافة والعلوم

الإصدار الرابع

بمناسبة الاحتفال بمئوية كلية العلوم - جامعة القاهرة

هيئة تحرير المجلة

رئيس مجلس الإدارة

أ.د. سهير رمضان فهمي - عميد الكلية

وكيل الكلية لشؤون الدراسات العليا والبحوث

أ.د. أمل سليمان

وكيل الكلية لشؤون التعليم والطلاب

أ.د. مها الخازندار

وكيل الكلية لشؤون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

أ.د. أحمد سيد فؤاد

رئيس تحرير المجلة

أ.د. تاي السيد عبد الرازق - أستاذ علم الحيوان ورئيس لجنة الثقافة العلمية كلية العلوم جامعة القاهرة

مدير وحدة التعليم الإلكتروني

د. هبة محمد حمادة - أستاذ مساعد - قسم علم الحشرات - كلية العلوم - جامعة القاهرة

المدقق اللغوي

أ. مصطفى حمدون أمين - باحث في اللغة العربية والفكر الإسلامي

تصميم

د. نورهان حسن - مدرس بقسم البيوتكنولوجيا - كلية العلوم - جامعة القاهرة

كلمة الافتتاح لرئيس تحرير المجلة



أ.د. تاي السيد عبد الرازق

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على سيدنا محمد، خاتم النبيين وإمام المرسلين.

الحمد لله الذي علّم الإنسان ما لم يعلم، وجعل العلم نوراً يهتدي به الحائرون، وطريقاً يصل به المجتهدون إلى آفاق المعرفة والإبداع. يسعدنا ويشرفنا أن نطل عليكم اليوم بالإصدار الرابع من «مجلة الثقافة والعلوم»، وهو إصدار خاص ومميز؛ لأنه يتزامن مع احتفالات كلية العلوم بجامعة القاهرة بمئويتها العظيمة، مائة عام من العطاء العلمي والريادة الفكرية، توجت فيها الكلية مسيرتها بإسهامات رائدة في خدمة العلم والإنسانية.

تأتي هذه المجلة تحت رعاية كريمة من الأستاذة الدكتورة سهير رمضان فهمي عميد الكلية، والأستاذة الدكتورة سحر فضل الله وكيل الكلية لشؤون خدمة المجتمع وتنمية البيئة، والأستاذ الدكتور طه الدبس وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث، والأستاذة الدكتورة مها الخازندار وكيل الكلية لشؤون التعليم والطلاب، الذين لم يخلوا بدعمهم المتواصل لأنشطة اللجنة ومشروعاتها، ومن بينها هذه المجلة التي نعزّز بها جسراً للتواصل المعرفي والثقافي بين أبناء الكلية والمجتمع العلمي الأوسع. ويهدف هذا الإصدار إلى تعزيز الثقافة العلمية ونشر المعرفة المتخصصة في مجالات متنوعة، تتراوح بين الفيزياء الفلكية والعلوم البيولوجية والبحوث الطبية والرياضيات التطبيقية والدراسات البيئية واللغوية، إضافة إلى الاهتمام بتاريخ العلوم ومسيرة العلماء المصريين والعرب. وقد حظيت المجلة بمشاركة نوعية من أساتذة وباحثين من جامعات ومراكز بحثية مرموقة، تعكس ثراء الفكر العلمي وحركة البحث الأكاديمي في وطننا العربي.

وفي هذا العدد، نسلط الضوء على إسهامات علمية رائدة، مثل: تأثير الانفجارات الشمسية على الغلاف الجوي والاتصالات، ونماذج رياضية متطورة لمكافحة الأوبئة والأمراض المزمنة، ودور البروتينات في الأمراض البشرية مثل السرطان والسكري، واستكشاف آفاق التعاون العلمي والتكنولوجي

بين مصر ودول البريكس، ورحلة تأملية في مفهوم اللانهاية بين الرياضيات والفلسفة، وإسهامات الحضارات المنسية وإعادة قراءة التاريخ بعين الإنصاف، واستعراض جهود الاستدامة والطاقة الخضراء في المنطقة والعالم. بالإضافة إلى مقالات تبرز تاريخ كلية العلوم وإنجازاتها على مدى قرن كامل.

ولا يغفل هذا العدد الإشادة برواد العلم من أبناء الكلية، الذين حملوا مشعل المعرفة وأضاءوا الطريق للأجيال التالية، مثل العالم الجليل علي مصطفى مشرفة، وأحمد فؤاد باشا، وغيرهم من العمالقة الذين صنعوا مجداً علمياً خالداً.

إن «مجلة الثقافة والعلوم» لا تهدف فقط إلى نشر المعرفة، بل تسعى إلى بناء جيل واعٍ قادر على المساهمة في التنمية المستدامة بفكر مستنير، ووعي عميق بتحديات العصر، وإيمان راسخ بأن العلم رسالة سامية في خدمة البشرية.

ندعوكم لتصفح هذا العدد بتمعن، آملين أن تجدوا فيه ما يثري عقولكم، ويوسع آفاقكم، ويربط حاضرننا المجيد بماضيينا الخالد، نحو مستقبل أكثر إشراقاً وتقدماً.

والله ولي التوفيق،

أ.د. تاي السيد عبد الرازق

رئيس تحرير مجلة الثقافة والعلوم

كلية العلوم - جامعة القاهرة



أ.د. سهير رمضان فهمي

كلمة السيدة عميد الكلية

بسم الله والحمد لله، والصلاة والسلام على أشرف خلق الله نبينا محمد سيد المرسلين،

وبعد...

فإنه من دواعي سروري - ونحن على أعتاب الاحتفال بمئوية الكلية - أن أبرز دور مجلة الثقافة والعلوم باكورة أنشطة لجنة الثقافة العلمية وأهميتها في توثيق هذا الاحتفاء، وذلك من خلال نشر مقالات عن تاريخ تأسيس الكلية وإبراز مراحل تطورها على مدار ١٠٠ عام وتبسيط الضوء على الإنجازات بهدف تغطية الاكتشافات العلمية والأبحاث الرائدة. كما تعزز المجلة قنوات التواصل والترابط بين الأجيال وتنشر مقالات علمية مبسطة بهدف تبسيط وتعريب العلوم لجذب القراء من غير المتخصصين، وبذلك تصبح منصة لنشر الوعي الثقافي والعلمي بين الطلاب والخريجين والمجتمع، وتساهم في ترسيخ مكانة الكلية الأكاديمية. وفي إطار اهتمام الدولة بالقطاع الثقافي والعلمي ودعم مؤسساته لتواكب التطور السريع والمتلاحق لتلبية نداء الفكر المستنير وتصحيح المعلومات المغلوطة عن العلم والعلماء والثقافة عامة والمنبثة إجباريا ولحظيا عبر السوشال ميديا؛ أتمنى أن يجد كل زائر لهذه المجلة كل ما يبحث عنه ويفيده ويفيد غيره، ويحقق أهداف الكلية في خلق جيل صاعد يكون جزءا فعالا في بناء مجتمعه.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

أ.د. سهير رمضان فهمي
عميد كلية العلوم

الاحتفال بمئوية كلية العلوم

- ١ رحلة فكرية عبر مائة مقال ومئوية كلية العلوم
- ٤ لمحة مضيئة من تاريخ جامعتنا العريقة: العلوم في مصر SCIENCE IN EGYPT
- ٨ قرن من العلم والالتزام بالاستدامة: مئوية كلية العلوم
- ١٠ من حلم صغير إلى منارة علمية: نشأة وتطور كلية العلوم بجامعة القاهرة
- ١١ في رحاب مئوية العلوم: التجوية والتعرية بين الأرض والإنسان: تأملات وآمال

إنجازات الكلية

- ١٤ إنجاز بحثي متميز في مجال العلوم الطبية الحيوية
- ١٦ البلاستيك الحيوي (Bioplastic)
- ١٨ التربة: خصائصها واستخداماتها ودورها في التنمية المستدامة
- ٢٠ نماذج رياضية متطورة لبعض الأوبئة والنظم البيولوجية: تحليل رياضي ومحاكاة عددية والتحكم الأمثل
- ٢١ الجيوفيزياء الأثرية
- ٢٣ حارس الاستقرار الخلوي: «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» ودوره في الأمراض
- ٢٦ المشروع: من غذاء الملوك إلى غذاء الفقراء
- ٢٩ كيف تكشف الحويصلات الدقيقة في الدم عن خطر انتشار سرطان الثدي؟
- ٣٢ تفوق العلماء المصريين: بحث علمي يكشف آلية جديدة لمقاومة العلاج الإشعاعي في سرطان الثدي الثلاثي السليبي
- ٣٤ رحلة في عالم اللانهاية

الفهرس

خواطر مستقبلية حول ...

٣٧	تقدم العلوم والتكنولوجيا
٤١	الاستمطار
٤٥	دراسة رائدة ترسم ملامح مستقبل التعاون بين مصر ودول البريكس حتى ٢٠٢٤

ماذا تعرف عن ؟

٤٧	غرائب وعجائب عالم الحشرات: النمل الأحمر القناس
٥٠	تأثير الانفجارات الشمسية على الغلاف الجوي العلوي للأرض والاتصالات

تأملات مضيئة ...

٥٢	المتحف المصري و"دبلوماسية الحضارة"
٥٥	استعادة التاريخ: الكشف عن حضارات منسية وإسهاماتها
٥٨	رسالة إلى العاملين بالتعليم: اضطرابات سلوكية يجب ألا تُهمل
٦٠	اللغة العربية: أصالة الماضي وحيوية الحاضر
٦٣	مبادرة الشرق الأوسط الأخضر ودورها في حل مشكلة تغير المناخ

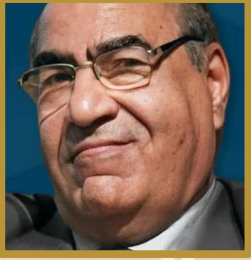
تساؤلات حول ...

٦٦	مخاوف الكوكب البيئية الكبرى بعد الربع الأول من الألفية
٧٢	التساؤل عن الوعي: الحشرات بين مشاعر الألم والصدمة والمتعة

الاحتفال بمئوية كلية العلوم



رحلة فكرية عبر مائة مقال ومئوية كلية العلوم



أ.د. حامد عبد الرحيم عيد
أ.د. بقسم الكيمياء

يوم الاثنين ٢٤ فبراير ٢٠٢٥م وصلت إلى المقال رقم (١٠٠) بجريدة «المصري اليوم»، وعلى قدر سعادي ومحبتي لهؤلاء الذين أولوني تلك الثقة أن أنشر مائة مقال غطت العديد من الموضوعات في مجالات متنوعة، لم أكن حَقًّا أتصور أنني سأكتب فيها، هي تجربة مثيرة خضتها وما زلت استمتع بها. وفي الجانب الآخر يأتي هذا العام ٢٠٢٥م ويكون قد مر على إنشاء صرح كبير من صروح جامعة القاهرة (وهو كلية العلوم) مائة عام من العلم، والحلم، والثقافة، والريادة. كل مائة عام وكليتي الأم بخير وتقدم! في هذا المقال الأول عن مئوية كلية العلوم أفرد لحدث مهم له فلسفته ومغزاه...

بين رحلة فكرية عبر مائة مقال في جريدة «المصري اليوم» ومئوية كلية العلوم جامعة القاهرة:

في إطار الاحتفاء بالوصول إلى المقال رقم مائة في جريدة «المصري اليوم» التي فتحت لي بابًا واسعًا للتعبير عن رأيي في العديد من الموضوعات، فناقشت فيه عددًا من الموضوعات المهمة منها: مستقبل الجامعة المصرية في عام ٢٠٤٠م، ودور التعليم العالي في التنمية، وأخلاقيات القيم والمسؤولية في التعليم، والهوية البصرية للجامعة، والمجمعات العلمية، كما ناقشت أهمية التعليم في مواجهة التحديات البيئية، ودور الجامعات في تعزيز الابتكار من خلال نموذج الجامعة والحكومة والصناعة، وكتبت عن الاقتصاد الدائري ودوره في التنمية المستدامة مع التركيز على تجربة فنلندا، وناقشت موضوعات فكرية مثل العلاقة بين العلم والموسيقى، والقضايا الثقافية، وتحديات الذكاء الاصطناعي... عكست تلك المقالات التغيرات الاجتماعية والاقتصادية في مصر، وهدفت إلى تقديم رؤى جديدة ومبتكرة تُسهم في دفع العملية التعليمية والفكرية في مصر، وهنا أشكر محرري جريدة «المصري اليوم» على إتاحة هذه الفرصة.

بينما نسير في الحياة، يصبح مرور الزمن أكثر وضوحًا؛ مما يقودنا إلى سعي مزدوج: استكشاف ماضٍ فقدناه إلى الأبد، وسباق عاجل نحو مستقبل غير مؤكد. في محاولتنا للتفاعل مع الماضي، نسعى لإعادة بناء السرديات التي تلاشت من الذاكرة، مانحين كل لحظة معنى متجددًا؛ فكلُّ صورة ثمينة تتحول إلى وعاء للحنين، تتردد فيها أصدااء الفقد المريرة. وبينما تظل أرواحنا نابضة وحيوية، فإن أجسادنا تحمل بلا شك علامات التعب!

في هذه المساحة التأملية، أود أن أتحدث عن فصل محوري في رحلتي المهنية، تجربة أعز بها مصدرًا للفخر؛ ففي ١١ مارس ١٩٢٥م صدر مرسوم تاريخي بتأسيس الجامعة المصرية لتكون إحدى المؤسسات العامة، مكونة من أربع كليات أساسية: الآداب، والعلوم، والطب، والحقوق. كانت كلية العلوم الناشئة تتألف في معظمها من علماء أجنبية، وتعمل في مرحلة انتقالية، كانت المباني المجاورة لقصر الزعفران في العباسية تُمثل منازل مؤقتة لكليات العلوم والآداب، ولم تمثل هذا اللحظة في الزمن ولادة مؤسسة تعليمية فحسب، بل رمزت أيضًا إلى التزام عميق بالمعرفة والتعليم؛ مما مهد الطريق لإرث يستمر في تشكيل المشهد الفكري في مصر.



ما تزال كلية العلوم تحافظ على «روح الجامعة» بحوائط وقورة لم ينجح الزمن في النيل منها، ولم تُفسدها حادثة معمارية كاذبة، بمبانيها العريقة التي شبهتها بمباني جامعة «هومبولت» ببرلين حيث يحيط بالمكان روائح الماضي، فقبل ستة عقود عندما التحقت بها كانت مبانيها تشعرك برهبة وشعور بقدسية المكان، مما يناسب هيبة العلم ورغبة التعلم؛ فنوافذ مبانيها صُممت لاستقبال الضوء الجميل العاقل إلى داخلها، وما زالت السلام الرخامية والأروقة تحمل كل الذكرى وأعمار الذين رحلوا من أساتذتها العظام الذين ملؤوا ساحاتها علمًا وفنًا وثقافة، وحركوا المياه الساكنة، وكانوا نواة لنهضة علمية في مصر في القرن العشرين، ثم ذهبوا في سلام، ويشرفني أن أكون أحد المنتسبين إليها الذين يشاركون بحب واستمتاع في فعاليات الاحتفاء بها، وأدعو كل الأحياء الذين مروا عليها وتعلموا في جنباتها واستقوا من علومها أن يشاركوني خلال هذا العام «عام مئوية كلية العلوم جامعة القاهرة».

في مقال الأول عن ١٠٠ سنة من عُمر تلك الكلية العريقة، هناك تفاصيل كثيرة لم تظهر عن تاريخها، ولكن سأحاول أن ألقى الضوء حثيثا على أهم مراحلها:

في ربيع عام ١٩٤٦م قام عميد كلية العلوم في ذلك الوقت «د. مشرفة باشا» بدعوة كل من البروفيسور «ماكس بورن» [أحد علماء ميكانيكا الكم]، والبروفيسور «ليونيل بريمل» [عالم النباتات الإنجليزي المعروف، الذي ترأس تحرير «نيتشر»]؛ دعاهما لإلقاء سلسلة من المحاضرات بكلية العلوم، حيث قاما بتسجيل رحلتهما العلمية بمقال مهم نشر بمجلة «نيتشر» تحت عنوان: «Science In Egypt, Nature, No.4002, July 13, 1946» بين فيه الكاتبان أن كلية العلوم برزت بالجامعة المصرية [جامعة فؤاد الأول] منارةً للتميز الأكاديمي، تعكس التزامًا عميقًا بالتعليم الجيد؛ فالتجارب التي رواها البروفيسور «بريمبل»، -وهو واحد من المراجعين الخارجيين الذين كانت تلجأ إليهم الجامعة لفحص رسائل طلاب الكلية- تسلط الضوء على المعايير العالية التي حافظت عليها الكلية؛ حيث كان يقوم الأكاديميون البريطانيون بتقييم الطلاب المصريين وفقًا لبروتوكولات جامعاتهم الخاصة، ولم يكن هذا النهج يضمن تقييمًا مقارنًا للأداء الأكاديمي فحسب، بل يؤكد أيضًا أن خريجي الجامعة المصرية يقفون جنبًا إلى جنب مع نظرائهم في المؤسسات المرموقة مثل جامعة «إدنبرة»، ومثل هذا التقدير يُعدّ شهادة على التقدم الملحوظ الذي تحقق في غضون عقدين فقط من إنشاء الجامعة.

لقد كانت قيادة الأساتذة المتميزين، مثل الدكتور «محمد مرسى أحمد» الذي درس تحت إشراف «إي. تي. ويتاكر» الشهير؛ تجسد مزيجًا من التأثيرات الأكاديمية المحلية والعالمية، وتؤكد إسهاماتهم على أهمية الإرشاد والنسب الفكري في رعاية مجتمع علمي مزدهر. أيضا كان قسم الكيمياء -تحت إشراف الدكتور «ألكسندر شوينبيرج»- يجسد الروح الإبداعية التي تميزت بها هيئة التدريس؛ حيث دُمجت البحوث متعددة التخصصات بالتعاون مع علم الأحياء والزراعة، كما يتضح هذا بشكل أكبر من خلال جهود قسم علم النبات؛ حيث تُوِّجَت الأبحاث الرائدة حول الحياة النباتية في مصر بالنشر في مجلات مرموقة مثل «Science» و«Nature»، مثل هذه الإنجازات لا تعمل على تعزيز المعرفة العلمية فحسب، بل إنها تزرع أيضًا شعورًا بالفخر الوطني والهوية في المجتمع العلمي. وعلاوة على ذلك، فإن أنشطة قسم الفلك، بقيادة الدكتور «محمد مدّور»، كانت تدل على رؤية طموحة للمستقبل، ويعكس إنشاء مرصد فلكي جديد التزامًا بتوسيع آفاق البحث العلمي، بهدف وضع مصر في مكانٍ مؤثّر في الخطاب العلمي العالمي.

وعندما نتأمل المشهد العلمي لعام ١٩٤٦م، فمن الضروري أن ندرك أن تقدّم العلم في مصر لم يكن مجرد ظاهرة معزولة؛ بل كان مظهرًا من مظاهر الاهتمام المجتمعي الأعمق بالمعرفة والابتكار. ويؤكد الكاتبان «بورن» و«بريمبل» أن «تقدّم العلم في مصر كان جادًا وواضحًا وسريعًا»، وهو الشعور الذي يتردد صداه مع تطلعات أمة على وشك التحول.

هكذا مثّلت كلية العلوم في الجامعة المصرية خلال هذه الحقبة تحولًا فلسفيًا نموذجيًا؛ اعترافًا بأن السعي وراء المعرفة تجاوزَ الحدود الجغرافية والثقافية، وأن المجتمع العلمي النابض بالحياة يمكن أن يزدهر عندما يُغذّيه الشغف والتعاون والالتزام بالتميز. كان ذلك شاهدًا على تطور العلوم في مصر، وبمنزلة احتفال بالإنجازات الماضية، ودعوة لمواصلة تعزيز البيئة التي يمكن أن يزدهر فيها الفضول الفكري.



لمحة مضيئة من تاريخ جامعتنا العريقة:

العلوم في مصر SCIENCE IN EGYPT



أ.د. فوزي أحمد عبد السلام

أستاذ ديناميكا الفضاء ورئيس قسم علوم الفلك والفضاء
والأرصاد الجوية - كلية العلوم - جامعة القاهرة

ماكس بورن



الشكل ١ :

إنها نبذة قديمة كتبت منذ أكثر من ٧٥ عاما عن صرحنا العلمي العظيم الذي نشرف بالانتماء إليه، جامعة القاهرة، وليس لي دخل فيها سوى الترجمة -تقريبا- وإظهارها لمن لا يعرف ماضينا المضيء.

كتب هذه النبذة الفيزيائي والرياضي الألماني «ماكس بورن» بالمشاركة مع «ليونيل جون فارنهام بريمبل»، وقد حصل «بورن» على جائزة «نوبل» في الفيزياء عام ١٩٥٤م لدوره المحوري في تطوير ميكانيكا الكم. فاز بورن بالجائزة في المقام الأول لمساهماته في التفسير الإحصائي للدالة الموجية، على الرغم من أنه معروف بعمله في العديد من مجالات ميكانيكا الكم وكذلك فيزياء الحالة الصلبة، والبصريات، والنسبية الخاصة. شمل إدخال بورن في مذكرات السيرة الذاتية لأعضاء الجمعية الملكية ثلاثين كتابًا و٣٣٠ ورقة بحثية. أما «بريمبل» فكان عالم نبات مرموقًا ومؤلفًا وزميل الجمعية الملكية في «إدنبرة» ورئيس تحرير مجلة **Nature**. ويجدر بنا أن نرفق الصفحة الأولى من المقالة الأصلية في مجلة **Nature** العريقة. [انظر الشكل: ١]

بعد الدعوات لإلقاء محاضرات في القاهرة، أتحت لمؤلفي هذا المقال «ماكس بورن» و«ليونيل بريمبل» فرصة لزيارة مصر خلال فترتين متتاليتين (فبراير مارس) - (مارس أبريل) ورؤية شيء من مصر القديمة والحديثة. ونود أن نقدم وصفًا موجزًا لتجاربنا فيما يتعلق بالعلوم في مصر.

تضم القاهرة أقدم المعاهد العلمية التي تستحق لقب الجامعة، إنها جامعة الأزهر، والتي شيدت في عام ٩٧٢ (في القرن الرابع الهجري)، والتي تعد مدرسة علمية تدرس الدين الإسلامي، والقانون والتاريخ والأدب، وكانت قبل الحرب تضم حوالي ١٧٠٠٠ طالب، وحاليا تضم أكثر من ١٢٠٠٠ طالب [في وقت كتابة المقالة التي نترجمها].

وفي الحقيقة يلتحق طلاب الدين الإسلامي من كل أرجاء الدنيا بهذا الصرح العلمي الذي يعد المرجع الرئيس لتدريس الدين الإسلامي، ويعد تدريس القرآن هو الهدف الرئيسي، ومدة الدراسة الكاملة تستمر سبعة عشر عاما. ولا تزال أجزاء القانون المدني -خاصة كل ما يتعلق به مع الحياة الأسرية، والزواج، والطلاق- في أيدي المحاكم القائمة على هذه المدرسة، أما الباقي من الحياة القضائية فتمارسه محاكم تتميز بأصل أكثر حداثة وتعليم جديد قادم من كلية الحقوق بجامعة القاهرة الجديدة.

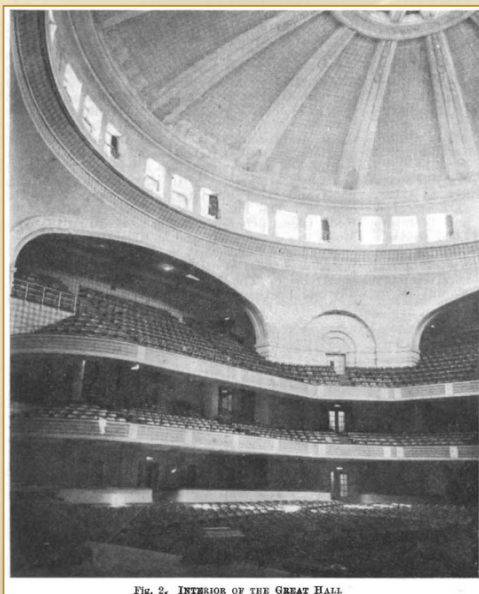


Fig. 2. INTERIOR OF THE GREAT HALL

الشكل : ٢

تأسست الجامعة الجديدة في عام ١٩٢٥ على يد الملك فؤاد الأول بهدف التطوير وتدريس الأفكار والتقنيات الحديثة. جامعة فؤاد الأول - كما سُميت بعد عام ١٩٤٠م - لديها في الوقت الحاضر ثماني كليات: الآداب، والعلوم، والقانون، والهندسة، والطب، والتجارة، والزراعة، والطب البيطري. ويقيم معظمهم في حرم جامعي رائع يقع على الضفة اليسرى للنيل في ضاحية الجيزة على طريق الأهرامات في مجموعة المباني الحديثة الرائعة.

يوضح «الشكل: ١» جزءًا فقط بمنطقة الجامعة المركزية. تقع القاعة الكبرى ذات القبة المستديرة مقابل البوابات الرئيسية. على اليسار كلية الحقوق وخلفها بعض المباني البيولوجية، الكيمياء والفيزياء وراء ذلك، على اليمين المكتبة، على مسافة ما إلى اليسار توجد كليتا الزراعة والهندسة.

نادرًا ما تكون هناك أي جامعة أوروبية يمكنها التنافس مع هذا الحرم الجامعي في التصميم والجمال المعماري. لقد استفاد المصريون من التجارب السابقة لمعظم الجامعات الأخرى، ولم يضيّعوا هذه الفرصة الفريدة. ما رأيانه من قاعات المحاضرات والمختبرات والقاعة الكبرى [الشكل: ٢] والمباني الإدارية؛ صُمم بشكل جيد وذوق ممتاز. خلف الحرم الجامعي تمتد منطقة واسعة للرياضة والتمارين البدنية، مع ملاعب كبيرة وحمامات سباحة ومباني أخرى، وكلها بالطريقة الرائعة نفسها.

تقع كلية الطب في جزيرة الروضة (حيث اكتُشف الطفل موسى حسب التقليد)، في قصر العيني. وقد اكتملت مباني الرياضيات والكيمياء وغيرها، كما خُطّط لمباني العلوم الأخرى أو هي في طور الإنشاء.

والأقسام العلمية اليوم مكتظة جزئيًا؛ فصفوف المبتدئين في المباني الحالية، وفصول السنوات المتقدمة والأبحاث في المبنى الموجود في الموقع الأصلي للجامعة، في قصر الزعفران في العباسية، إحدى الضواحي الشمالية للقاهرة. وهذا التقسيم هو الأكثر إزعاجًا؛ حيث إن المسافة بين الجيزة والعباسية تزيد على ستة أميال. ومن المأمول أن تستقر كلية العلوم بأكملها في الجيزة بحلول عام ١٩٥٠م. ورئيس الجامعة هو «علي إبراهيم باشا» الجراح المعروف، والعميد الحالي لكلية العلوم هو الأستاذ الدكتور «علي مصطفى مشرفة باشا» أستاذ الرياضيات التطبيقية، تهتم أبحاثه العلمية في الغالب بمشاكل النظرية النسبية، لكنه مهتم بجميع فروع الفيزياء النظرية، والدكتور «مشرفة» إداري ومنظم بارع، وكان هو والعمداء السابقون لكلية العلوم وكليات أخرى تحت التوجيه الحكيم لـ «علي إبراهيم باشا» رئيس الجامعة، وهم المسؤولون عن التطورات التي أدت إلى إنشاء هذه الجامعة ونموها. رئيس قسم الرياضيات البحتة هو الأستاذ الدكتور «مرسي أحمد» المتدرب في مدرسة **Whittaker** في «إدنبرة». كان الدكتور «إنس» **Ince** أستاذًا في ذلك القسم سابقًا، كان البروفيسور «إدوارد ليندساي إنس» عالم رياضيات بريطانيًا عمل على المعادلات التفاضلية، خاصة تلك ذات المعاملات الدورية مثل معادلة «ماثيو» ومعادلة «لامي». وقدم معادلة **Ince**، وهي تعميم لمعادلة ماثيو التفاضلية.

وبما أن أحدنا أتاحت له فرصة العمل مُمتحنًا خارجيًا للفصل المتقدم في أحد هذه الأقسام، فيمكننا مقارنة مستواه بالمدارس البريطانية؛ والنتيجة هي أنها عالية جدًا، وبمستوى إدنبرة نفسه. ونشير بالمناسبة إلى أن الممتحنين الخارجيين لجميع الامتحانات النهائية والدرجات العليا في كلية العلوم هم من رجال العلم خارج مصر تمامًا، وأغلبهم أساتذة في الجامعات البريطانية. ويطلب من هؤلاء الممتحنين الحفاظ على مستوى علمي لطلاب كلية العلوم جامعة القاهرة مساوٍ لمعايير جامعاتهم.

البروفيسور **Prof. T. L. R. Ayres** هو مدير المختبرات الفيزيائية، حيث يدرس عدد كبير من الطلاب وتُجرى الأبحاث حول المواد الأسرع من الصوت.

ويوجد أيضًا قسم فيزياء ملحق بكلية الهندسة تحت إشراف الدكتور «على والي» الذي تدرب في ألمانيا، ويهتم بشكل أساسي بالفيزياء النووية. الكيمياء - تحت إشراف **Prof. A. Schoenberg** (الذي ذاعت وانتشرت أفكاره في **Nature** على مدى فترة طويلة)، وهو قسم كبير جدًا، به برنامج بحثي واسع النطاق، فيما يتعلق بالتفاعلات الكيميائية الضوئية في ضوء الشمس، وتخليق المواد ذات خصائص الهرمونات الجنسية (غير الستيرويدية) وتطبيقاتها، وقد تم العمل على هذه الأخيرة بالتعاون جزئيًا مع **Dr. J. M. Robson** في إدنبرة (طويلة المفعول، منخفضة السمية على فئران أوري)، وجزئيًا مع البروفيسور «أحمد غنيم» من كلية الزراعة بالقاهرة. وتمتلك الحكومة مرصدًا فلكيًا بالقرب من حلوان، على بعد عشرين ميلًا جنوب القاهرة، ويقع على حافة الصحراء الشرقية، ويشرف على وادي النيل الواسع، حيث مناخ مصر هو الأكثر ملاءمة للعمل الفلكي، ولا عجب أن يكون المدير الدكتور مَدَوَّر (المنتدب أستاذًا لعلم الفلك بالجامعة) يخطط إلى توسع كبير في تدريس الفلك وتأسيس معامل تحتوي على أدوات علمية أكثر قوة وكفاءة، أما تدريس الطلاب في علم الفلك فهو في يد الدكتور «عبد الرحمن» الذي عمل لبعض الوقت في إدنبرة. ثمّة مؤسسة حكومية أخرى هي الإدارة الفيزيائية بوزارة الأشغال العامة، تحت إدارة الدكتور **Dr. H. E. Hurst** أنشطتها الرئيسية هي الأرصاد الجوية والبحوث على نهر النيل. ولكن بصرف النظر عن ذلك، فقد قدمت مختبرات **Hurst** خدمة مفيدة للغاية للبلاد، وكذلك للجيش البريطاني في أثناء الحرب، من خلال بناء وإنتاج جميع أنواع الأدوات العلمية التي لا يمكن توفيرها من أوروبا. في الواقع، لا يزال جزء من المباني يشبه المصانع أكثر من المختبرات.

تعمل خدمة الأرصاد الجوية وفق خطوطها المعتادة؛ في ظل الظروف الخاصة بمصر؛ ومع ذلك، يبدو أن التوقعات أسهل وأكثر موثوقية من أجزاء أخرى كثيرة من العالم. وبصرف النظر عن الدلتا، نادرًا ما تهطل الأمطار على طول وادي النيل، ويعني «الطقس السيئ» **Chamsin** [أي الخماسين]، وهي الرياح الصحراوية الحارة المحملة بالغبار. (إلا أن أحدنا تعرض لعاصفتين رعديتين شديتين مع أمطار غزيرة خلال إقامة شهرين). إن التحكم في مياه النيل هو نتيجة دراسة وبحث أكثر من أربعين عامًا، وهو من نتائج العلم البارزة في مصر. وشرح تنظيم نهر النيل بقناتره وخزاناته وقنوات الري والصرف فيه يتجاوز مساحة هذه المقالة. إن إدارة هذا النظام الضخم، الذي ينتج ثلاثة أو حتى أربعة محاصيل سنويًا، هي منظمة رائعة؛ فلكل فلاح مصري ساعات محددة لسحب المياه إلى حقله من خندق الري. كل هذا يعتمد على التنبؤ الدقيق للمياه المتاحة في وقت معين، وهذا مبني مرة أخرى على معرفة التدفق في جميع أجزاء النهر، من النيل الأزرق والأبيض إلى آخر قناة؛ ولذلك فإن القياسات الدقيقة للتيار على كامل منطقة النهر والقنوات ضرورية، وتقوم مختبرات الدولة ببناء وإنتاج الأدوات المستخدمة لهذا الغرض؛ إذ يتم قياس السرعة بنوع من التوربينات الصغيرة، وبما أن التدفق في العديد من القنوات بطيء جدًا، فإن حساسية هذه المؤشرات يجب أن تكون عالية بالمقابل.

وتهتم الإدارة أيضًا بتحسينات المستقبلية للنظام، مثل الصرف المخطط لمنطقة الجنوب في السودان، حيث تُفقد حاليًا نسبة كبيرة من مياه النيل بسبب التبخر في المستنقعات؛ خطة القصف عند مصب بحيرة «ألبرت» وما إلى ذلك. إن إغلاق قنوات نهر النيل -بالإضافة إلى نتح نباتات المستنقع- هو المسؤول عن فقدان حوالي ٧٠ بالمائة من المياه بين البحيرات الكبرى وملكال. وقد أُرسلت بعثة من قسم النبات بالجامعة هذا العام لدراسة المشكلة؛ وستُرسل أخرى في العام المقبل. وهناك مخطط كبير آخر قيد الإنشاء بالفعل وهو سد جديد بالقرب من أسوان لإنتاج الطاقة الكهرومائية [يقصد السد العالي]، المهندس الرئيسي لهذا المشروع هو «عبد العزيز أحمد بك». الغرض الرئيسي من هذا هو تصنيع السماد الاصطناعي ليحل محل رواسب الطمي الطبيعية التي تُفقد في الخزانات في ظل النظام الحالي للزراعة المحيطة.

فالزراعة هي -بطبيعة الحال- الصناعة الرئيسية في مصر، ويُبذل الكثير لتحسينها. هناك إدارات حكومية للأبحاث، وجمعية زراعية ملكية بها أرض معارض بأرض الجزيرة في قلب القاهرة في الزمالك، ومتحف زراعي ممتاز، يتكون من عدة مباني جذابة وسط حدائق جميلة على الضفة اليسرى لنهر النيل شمال الجزيرة، إحداها تحتوي على مجموعات تاريخية. كما توجد مختبرات مجهزة تجهيزًا جيدًا للمنتجات الغذائية النباتية حيث التصدي لمشاكل حفظ الأغذية وتعليبها وتجفيفها. وتُجرى أيضًا أبحاث حول محتوى الفيتامينات في الفواكه والخضروات. ويجري أيضًا إنجاز عمل قيم بشأن دودة القز. ثم هناك مجلس بحوث القطن، الذي يمتلك أيضًا مختبراته المجهزة تجهيزًا جيدًا، تحت إشراف الدكتور «و. لورانس بولز»، ومقره في الجزيرة. [انظر: **Nature 6** يوليو، ص ٩]

ويرجع التطور الناجح للصناعة بالكامل إلى العمل الذي يتم في هذه المعامل. ويتم أيضًا تنفيذ الكثير من الأعمال ذات القيمة العلمية في كليتي الهندسة والطب. لكن الوقت لم يكن يسمح لأي منّا بزيارة مراكز التدريس والبحث هذه. كما وصلت المتاحف في القاهرة إلى مستوى عالٍ بشكل خاص، وقد سبق ذكر متحف القطن ومتحف وزارة الزراعة. ثم هناك بالطبع متحف القاهرة المشهور عالميًا الذي يحتوي على العديد من الآثار المهمة بما في ذلك آثار توت عنخ آمون. لقد أظهرت السلطات المصرية بالفعل براعة خاصة في تنظيم متاحفها؛ لذا نأمل أن توسع نطاق عملها القيم ليشمل تلك المتاحف الأخرى. من المؤكد أن العلم يتطور بشكل جدي وسريع في مصر.

تم هنا وصف الأماكن التي قمنا بزيارتها فقط، ولكننا نأمل أن يكون ذلك كافيًا للإشارة إلى أن السلطات الأكاديمية والحكومية في مصر تُظهر تقديرًا عميقًا لقيمة العلوم. وتزدهر الآن الأكاديمية المصرية للعلوم، وستبدأ قريبًا في إصدار إصداراتها الخاصة. وقد وصف ذلك «موشا رفا باشا» في مجلة **Nature** عدد ٤ مايو، ص. ٥٧٣. كما تقوم كلية العلوم بإصدار مجلة علمية عامة نأمل أن تحقق أبعادًا وطنية في الوقت المناسب. إن جامعة فاروق بالإسكندرية لم تخطِ خطواتها بعد؛ ولكن ليس لدينا أدنى شك في أنه سيتم تطوير مركز حديث آخر للعلوم والثقافة هناك أيضًا في الوقت المناسب. وعلمنا أن ننتهز هذه الفرصة لنشكر زملاءنا المصريين على حسن ضيافتهم ووُدِّهم الذي استقبلونا به.

قرن من العلم والالتزام بالاستدامة: مسؤولية كلية العلوم



أ.م.د. محمد نجيب محمد عبد الغني
أستاذ المايكرو بيولوجي المساعد بكلية العلوم
والمدير التنفيذي لمكتب الاستدامة بجامعة القاهرة

لا يعد تطبيق معايير الاستدامة في الجامعات والمؤسسات التعليمية حالياً من دواعي الرفاهية حيث إن اعتماد «الكليات» وبرامجها المختلفة يركز على تلك المعايير. إن دمج معايير الاستدامة في العملية التعليمية والنشاط البحثي والاجراءات الإدارية يؤدي حتماً إلى تثقيف الطلاب وتطوير حلول للمشاكل البيئية والمجتمعية ولتقليل البصمة البيئية لكلية العلوم نفسها مع التركيز على التحول الأخضر. على هذا الأساس تصمم المناهج الدراسية والخطط البحثية وتنفذ أساليب تحسين استخدام الطاقة والمياه ورفع كفاءة إدارة النفايات وزيادة درجة التوعية لدى المجتمع. وتبرز جامعة القاهرة في مجال الاستدامة بجهود نموذجية اعترف بها الجميع على المستوى الدولي واصبحت الرائدة بين الجامعات الحكومية والخاصة وفاعلاً مؤثراً في خريطة الاستدامة العالمية عبر السياسات والمبادرات التي أطلقتها لتعزيز الوعي البيئي ولتطبيق أفضل الممارسات المستدامة وبدعم كامل من الأستاذ الدكتور/ محمد سامي عبد الصادق رئيس جامعة القاهرة، والأستاذ الدكتور/ سهير رمضان فهمي عميد كلية العلوم فالجامعة تبوأَت موقعها أول جامعة مصرية تحصل على التصنيف الفضي في مجال الاستدامة.



إنه إنجاز ضخم يضعها على خريطة الدول المعنية بمستقبل الكوكب وتعليم أبنائها مفاهيم المسؤولية الاجتماعية والبيئية ومواكبة المعايير العالمية، لقد توج هذا الإنجاز جهود خمس سنوات متواصلة من العمل المؤسسي الدؤوب للفريق الأكاديمي والإداري لدمج الاستدامة في أوجه العمل الجامعي كافة.

لقد أصبحت كلية العلوم بجامعة القاهرة بعد مرور مائة عام مؤهلة تحمل مسؤوليتها تجاه إقامة أهداف التنمية المستدامة مع رسالتها الأكاديمية والمجتمعية، وتجسد مثلاً ملهماً في «التعليم من أجل الاستدامة» وفي ظل التكامل المؤسسي الذي تتبناه الجامعة لتفعيل مفهوم «المؤسسات التعليمية الخضراء» وتعزيز ثقافة الاستدامة لدى الطلاب والباحثين يلعب «المكتب الأخضر» بالكلية دوره يكون حلقة وصل أصيله مع «مكتب الاستدامة» بالجامعة وينقل رسالته في تقييم العديد من المجالات الحيوية المهمة لخلق جيل واعٍ وطرح سياسات وإستراتيجيات واضحة لتضمين الاستدامة في صميم عمل الكلية: تخصيص الانبعاثات الضارة- التحول لمصادر الطاقة المتجددة- دمج مفاهيم الاستدامة والعدالة البيئية في البرامج الدراسية- تشجيع الأبحاث التي تقدم حلولاً مبتكرة للتحديات البيئية والاجتماعية- تفعيل دور الكلية في خدمة المجتمع ونشر الوعي. ومما لا شك فيه أن كلية العلوم يبرز دورها جلياً في تطبيق معايير الاستدامة وخصوصاً ونحن على أعتاب الاحتفال بمئوية كلية العلوم، وهي أكبر دليل على استدامة الموارد البشرية من حيث الكوادر القيادية والبحثية وحتى في شتي المجالات وأيضاً استدامة البنية التحتية؛ حيث إنّ بعض الأقسام مر عليها الآن مائة عام وتظل بكامل هيئتها.



من حلم صغير إلى منارة علمية:

نشأة وتطور كلية العلوم بجامعة القاهرة



أ.د. هبة محمد فهمي

أستاذ بقسم الفيزياء الحيوية

في عام ١٩٢٥م، كانت مصر على موعد مع حلم علمي جديد؛ ففي ذلك العام صدرت إرادة ملكية بتأسيس الجامعة المصرية، وكانت تضم أربع كليات فقط: العلوم، والآداب، والطب، والحقوق. وعلى الرغم من بساطة هذه البدايات، كانت تلك اللحظة بمنزلة ولادة لحلم علمي كبير سيُغيّر مجرى التاريخ.

في ١١ مارس ١٩٢٥م، أنشئت كلية العلوم في ملحق سراي الزعفرانة بمنطقة العباسية؛ لبدء فصل جديد في رحلة العلم والمعرفة. كانت بداية صغيرة، ولكنها مملوءة بالأمل والطموح؛ ففي أكتوبر من العام نفسه بدأ الطلاب يتوافدون للدراسة في أقسام الكلية الأولى: الرياضيات، والفيزياء، والكيمياء، وعلم النبات، وعلم الحيوان، والجيولوجيا. وعلى الرغم من أن المساحات كانت ضيقة والأدوات بسيطة، فإن الإرادة كانت أكبر من أي تحدٍّ.

كان الأساتذة -في تلك الأيام- يزرعون بذور العلم في قلوب الطلاب، فيما كان الآخرون يتطلعون إلى عالم جديد، يأملون أن يشاركوا في صنعه؛ ففي عام ١٩٣٦م حدث أمر مهم: عُيِّن الأستاذ الدكتور «علي مصطفى مشرفة» أول عميد مصري للكلية، وكان هذا التعيين يُمثّل ضوءاً جديداً في طريق الكلية؛ إذ شهد العام نفسه إنشاء قسم الفلك والأرصاد الجوية؛ ليضاف بذلك قسم جديد يفتح أبواباً لفهم أسرار السماء. مرت السنوات، وتوسعت الكلية في عام ١٩٤٨م بإنشاء قسم علم الحشرات، وهو قسم كان له تأثير كبير في دراسة التنوع البيولوجي في مصر، وفي عام ١٩٥٠م حانت اللحظة الكبيرة؛ إذ انتقلت الكلية من ملحق سراي الزعفرانة إلى موقعها الحالي في الحرم الجامعي بالجيزة، كانت هذه نقلة ضخمة، ليس في المساحة فقط، ولكن في الطموحات التي كانت ترافقها.

وفي أوائل الثمانينيات، استمر الحلم في التوسع؛ ففي عام ١٩٨١م أنشئ قسم الجيوفيزياء، وفي عام ١٩٨٢م أُضيف قسم الفيزياء الحيوية، وأخيراً في عام ٢٠٢٢م أنشئ قسم البيوتكنولوجيا؛ ليكتمل بذلك المشهد الذي كان من المقرر أن يصبح معلماً علمياً في مصر والمنطقة العربية. واليوم، ونحن نفتخر بمئوية كلية العلوم بجامعة القاهرة، يمكننا أن نقول بكل فخر: إن هذا الحلم الذي بدأ في زاوية صغيرة في العباسية قد أصبح منارة علمية تضيء دروب الباحثين والعلماء. لقد مر مائة عام على تأسيس هذه الكلية العريقة، وهي لا تزال تواصل مسيرتها العلمية التي بدأت بخطوات صغيرة؛ لتصبح إحدى أعرق الكليات في العالم العربي.





أ. مصطفى حمدون أمين
باحث في اللغة العربية والفكر الإسلامي

في رحاب مئوية العلوم التجوية والتعرية بين الأرض والإنسان: تأملات وآمال

«التجوية» و«التعرية» مصطلحان يعبران عن عمليتين طبيعيتين تتعرض لهما الأرض متداخلتين ومتتابعتين في الوقت نفسه، ولا تظهر آثارهما في الواقع إلا بعد مرور زمن طويل، وهما من أسباب تطور الحياة البشرية عبر العصور؛ حيث أسهمت العمليتان وما يتبعهما في تنوع البيئات بتربتها وتضاريسها، ذلك التنوع الذي سعى الإنسان -وما يزال- إلى التكيف معه، والبحث في طرق الاستفادة منه؛ من أجل تحقيق أهدافه في تحسين حياته، وأحسب أنه لو لم تكن هذه العمليات الطبيعية موجودة لانحسرت الحياة على الأرض في بقعة محدودة جداً، سرعان ما تضعف معها تدريجياً حتى تتوقف وتنتهي تماماً؛ ربما لاستهلاك المقدّرات المحدودة في تلك الأماكن، أو لشدة الصراعات التي تنشأ بسبب ذلك.

التجوية والتعرية من منظور لغوي:

وإذا أردنا تعرّف المقصود بلفظي «التجوية» و«التعرية» في اللغة؛ فإننا نجد أن «التَّجْوِيَّة» مصدر الفعل «جَوَّى»، والتعرية مصدر «عَرَّى»، مثل «زَرْيَّة» مصدر «رَبَّى». وتَجْوِيَّة الشيء رَقْعُهُ، أي وضع الرُّقْعَةِ فيه لإصلاح خَرَقِهِ وإِلْحَامِهِ، أما تَعْرِية الشيء فتعني نزع ما التصق به وتخليصه منه^(١)، وهذا النزاع قد يتبعه نقل المنزوع أو إفناؤه ونحو ذلك من التصرفات، كل شيء بحسب مقامه.

التجوية والتعرية من منظور علمي:

أما «التجوية» -في الاصطلاح- فهي تعني ما يلحق المواد الصخرية والمعادن من تحطّم وتغيّر بسبب العوامل الجوية والبيئية المختلفة؛ لكي يحدث نوع من التوازن مع الظروف الفيزيائية والكيميائية والحيوية التي تستجدّ بالموضع، وتُشَبَّه «التجوية» بأنها أسنان الطبيعة التي تسحق الصخور وتُحلّلها؛ لتهيئتها لعملية «التعرية» التي تتمثل في إزالة ونقل المواد المَجْوَاة المُفْتَتَّة بواسطة المياه والرياح والجاذبية الأرضية حيث يحدث «الترسيب» في أماكن جديدة، فتتكوّن أشكال جديدة من التربة والتضاريس سواء في أماكن التجوية، وفي الأماكن التي انتقلت إليها تلك العناصر المَجْوَاة المُفْتَتَّة بفعل عوامل التعرية^(٢).

(١) - انظر: لسان العرب لابن منظور والمعجم الوسيط - مادة «جوي» ومادة «عري».

(٢) - انظر: أثر عمليات التعرية والتجوية في تكوين أشكال سطح الأرض - ياسر محمد عبد التميمي - رسالة ماجستير ٢٠١٢ - جامعة ديالى العراقية - الفصلين الثالث والرابع.

لماذا نبحث في علاقة التجوية والتعرية بالإنسان؟

إذا تدبرنا هاتين العمليتين وما يتبعهما في طبيعة الأرض، وقارنًا ذلك بما يظهر في طبيعة الإنسان وتأثرها بالحوادث والتجارب؛ لَوَجَدنا بينهما شبهًا كبيرًا جديرًا بالاهتمام، ولَخَرَجنا بِصُورٍ تمثيلية تُثير الانتباه وتنقل من المعاني والأفكار ما يصعب أحيانًا التعبير عنه بالألفاظ المباشرة؛ ذلك لأن الغرض الأول للصور البيانية من التشبيه والاستعارة هو التوضيح والتقريب إلى الأذهان من خلال إعمال العقل في تفهّم وجه الشبه، ولعل ذلك من أسباب كثرة اهتمام الإنسان بضرب الأمثال، وانفعاله بالبليغ منها.

على سبيل المثال نجد أنه اشتهر على ألسنة الناس نحو قولهم: «دَوَامُ الْحَالِ مِنَ الْمَحَالِ»، وقولهم: «الحوادث تكشف معادن الناس»؛ أليس في هذا شبهًا بالأرض التي لا تثبت أحوال طبيعتها، فتتأثر بالعوامل الجوية؛ فَتَفْتَتُ صخورها ومعادنها، وتَعْرَى وتنتقل إلى مكان آخر وتُرْسَب فيه؛ فَتَتَكَوَّن -أو تَظْهَر- لنا تربة وتضاريس لم تكن موجودة من قبل؟!

ومن ذلك ما أدركه الشاعر الأموي «الصلتان العبدى» حين قال:

أشَابَ الصَّغِيرَ وَأَفْنَى الْكَبِيرَ كَرُّ الْغَدَاةِ وَمَرُّ الْعَشِيِّ
إِذَا لَيْلَةٌ هَرَمَتْ يَوْمَهَا أَتَى بَعْدَ ذَلِكَ يَوْمٌ فَتِي

التجوية والتعرية في حياة الإنسان:

الإنسان هو ابن هذه الأرض؛ من تربتها -على تنوعها- خُلِقَ، وإليها يعود، ومنها سيخرج تارة أخرى بإذن الله؛ تمرّ عليه الحوادث ويتأثر بالأجواء التي يعيش فيها، وتتنوع آثارها فيه، حتى يحول مع تنوعها وطول مراسها إنسانًا غير الذي كان فيما يبدو حيث تحوطه الأعراض الجديدة فتوهم بتغيّر جوهره، لكن عند التحقيق والمتابعة نكتشف أن تلك الحوادث التي جرت عليه لم تؤثر في حقيقة الجوهر، بل كشفت وأظهرته.

تجري عوامل التجوية والتعرية والترسيب في الأرض فتخصب تربة بسببها، وتسبخ أخرى بزيادة ملوحتها، وتُجَدِبُ ثالثة وتَبُورُ فلا تصلح للزراعة، أو تكشف العوامل أنها في الأصل كانت صَلْدَةً. وهكذا تجد الإنسان يصير -مع مرور الزمن وتنوع الحوادث- قويًا بعد أن كان ضعيفًا أصقلته الحوادث وكشفت قوة جوهره ومعدنه، أو ضعيفًا بعد أن كان قويًا استنفد ما لديه، وتجد إنسانًا كان ظاهره خبيثًا فيما يبدو للناس لما تعرضَ لِمَا -أو مَن- يكشف له الحق من الباطل؛ فتُفْجَأُ بنفسه يُشْرِقُ فيها الحق ويزهق الباطل، أو نجد إنسانًا كان ظاهره طيبًا فيما يبدو للناس لما تعرضَ لِمَا -أو مَن- يسهّل له المطامع وتحقيق الشهوات؛ فتُفْجَأُ بنفسه قد انكشف خُبثها وفُضِحَ نفاقها وسوء طَوَيْتِها؛ ولعلك تجد في ذلك سرًّا من أسرار توارث قول السابقين: «الحي لا تُؤْمَنُ عليه الفتنة»!

وهكذا تجد أن الأرض الجُرْزَ [اليابسة التي لا نبات فيها] إذا كانت طيبة الجوهر يُسَاقُ إليها الماء فتتشق صخورها وتربتها فيخرج منها ما ينفع الناس والدواب، وأما الصفوان الصلْدُ فلا ينفع فيه وابل المطر، وإنما ينزل عليه من كل مكان فيزيل ترابه ويكشف عدم انتفاعه بما جاءه مما لو أصاب بعضه ربوة جوهرها جَنَّةٌ لأثمرت وزَكَّتْ، ومثل ذلك يجري للإنسان مع الحوادث.



التجوية والتعرية في لغة الإنسان:

بل يمكن الزعم أن لغة الإنسان نفسها تتعرض للتجوية والتعرية وما يتبعها من ترسيب وتشكيل جديد، وتظهر آثار ذلك حين نجد اللغويين العرب -مثلا- يدرسون ظواهر مثل المهجور والمستعمل والمعرَّب والمولَّد والدخيل والمُحدَّث، حيث تحيا ألفاظ وتموت أخرى، وتتغير بنيةُ ثلاثة نتيجة احتكاك، وتستجد رابعة استدعاها العصر، إلى غير ذلك من ظواهر وأسباب، وتجد عند علماء الصرف مباحث الإعلال والإبدال حيث يُبحث فيما تعرَّض له اللفظ من تغيُّرات حتى صار على الهيئة التي استقر عليها، وكذلك حين يتحدثون عن المُركَّبات المزعجة والنحت، إلى غير ذلك من ظواهر لغوية مَرَّجُها إلى التأثير بالبيئة والعوامل المستجدة فيها، وإلى حركات الانتقال والتفاعل البشرية.

غاية وأمل:

غاية ما أسعى إليه من وراء هذا المقال أن أستثمر الاحتفال بمئوية كلية العلوم في لفت الانتباه إلى بابٍ من النَّظَر ومجال من التفكير أظنه قد يساعدنا كثيراً في فهم طبيعة الإنسان ويخدم مسيرته في الأرض؛ فالعلوم -على اختلافها- تجريبية وطبيعية وإنسانية إنما نشأت وتطوّرت من أجل أن يتمكن الإنسان من الحياة على الأرض في أفضل صورة ممكنة، وإنَّ فُرَص التحسين لتزدادُ -هذا ظني- كلما سمحنا بتبادل زوايا النظر والدراسة للظواهر والعناصر فيما بين الحقول المعرفية والتخصصات العلمية.

وليس هذا بدعاً في ثقافتنا العربية والإسلامية؛ ويكفي فيه الإشارة -إضافة إلى ما سبق- إلى ما قدّمه ابن خلدون أحد عباقرة هذا التنوع والتداخل المعرفي قديماً؛ حين تعرَّض في مقدمته الشهيرة التي وضعها لكتابه في التاريخ الذي صدر اسمه بكلمة «العبر» إلى نحو تأثير البيئات الحارة والباردة والمعتدلة في طبائع ساكنيها، وكذلك آثار الحوادث الزمنية في لغات الناس وأشعارهم ومعارفهم.

فهل نجد دراسات علمية يشرف عليها أستاذ في علمٍ إنساني مع أستاذ من أحد أقسام كلية العلوم؟ أظن بعض ذلك وقع، ولكنه ما زال في طور النشأة والتكوين، حتى يأتي يوم يُتندَّب فيه الأساتذة فيما بين الكليات الإنسانية وكلية العلوم وما أشبهها؛ فيحدث الحوار والتبادل والبناء.

ختاماً أرجو أن تكون هذه الاحتفالية المئوية انطلاقةً لقرنٍ تتلاقى فيه العلوم والمعارف، ويزداد علمنا بالأرض وابنها الإنسان.

إنجازات الكلية





أ.د. هيثم محمد
أستاذ بقسم الفيزياء الحيوية
كلية العلوم - جامعة القاهرة

إنجاز بحثي متميز في مجال العلوم الطبية الحيوية

في إطار الدور الريادي لكلية العلوم في دعم البحث العلمي المتقدم، نُشر بحث علمي مرموق في مجلة Life Sciences الدولية - إحدى المجلات الرائدة عالميًا في مجال العلوم الحيوية والطبية - يتناول آلية علاجية مبتكرة لمتلازمة الفيبروميالجيا، وهي من الأمراض المزمنة المعقدة التي تمثل تحديًا طبيًا كبيرًا.

عنوان البحث

الميتوكوندريا الخارجية ودورها في تعديل الخصائص العصبية والكيميائية والسلوكية لمتلازمة الفيبروميالجيا باستخدام نموذج حيواني

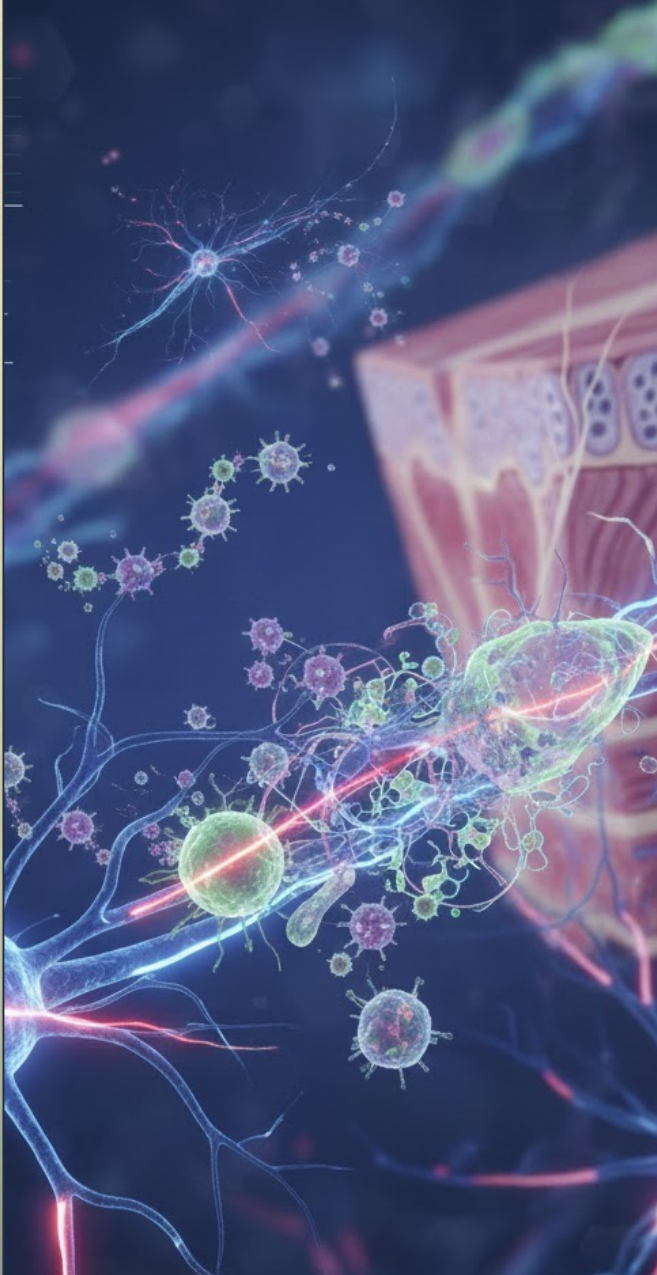
أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى استكشاف نهج علاجي غير تقليدي قائم على نقل الميتوكوندريا الحية خارج الخلية، وذلك بهدف: فهم دور الخلل الميتوكوندري في تطور أعراض الفيبروميالجيا. تقييم قدرة الميتوكوندريا المنقولة على تحسين الوظائف العصبية والسلوكية المرتبطة بالمرض. تقديم أساس علمي لتطوير استراتيجيات علاجية مستقبلية أكثر فاعلية وأمانًا.

المنهجية البحثية

اعتمد الباحثون على نموذج حيواني معتمد علميًا لمحاكاة أعراض الفيبروميالجيا، حيث تم: تحفيز الحالة المرضية باستخدام مركب Reserpine عزل ميتوكوندريا حية قابلة للنقل من خلايا قلبية، وتحضيرها وفق بروتوكولات دقيقة. توصيف الميتوكوندريا باستخدام تقنيات متقدمة، شملت التحليل المجهرى والفيزيائي، لضمان سلامتها وكفاءتها الوظيفية قبل استخدامها في التجارب الحيوانية. دراسة تأثير الجرعات المختلفة للميتوكوندريا على المؤشرات العصبية والكيميائية الحيوية والسلوكية.





أبرز النتائج

- أسفرت الدراسة عن نتائج علمية بالغة الأهمية، من أبرزها:
- تحسن ملحوظ في الاستجابات السلوكية المرتبطة بالألم والحساسية العصبية في النماذج المعالجة.
- تعديل إيجابي في المؤشرات الكيميائية العصبية المرتبطة بوظائف الجهاز العصبي المركزي.
- انخفاض واضح في مؤشرات الإجهاد التأكسدي، مما يعكس تحسناً في الحالة الفسيولوجية العامة.
- إثبات قدرة الميتوكوندريا المنقولة على الوصول إلى الأنسجة المستهدفة والمساهمة في استعادة التوازن الوظيفي للخلايا.

الأهمية العلمية والتطبيقية

- يمثل هذا البحث إضافة نوعية للمعرفة العلمية، حيث:
- يطرح مفهوماً علاجياً مبتكراً يعتمد على العلاج الميتوكوندري كاتجاه واعد في الطب التجديدي.
- يفتح آفاقاً جديدة لفهم وعلاج الأمراض المرتبطة بخلل الطاقة الخلوية والاضطرابات العصبية المزمنة.
- يعزز من مكانة البحث العلمي بالكلية على المستويين الإقليمي والدولي.

انعكاس الإنجاز على مكانة الكلية

- يعكس هذا العمل البحثي:
- التميز العلمي والبحثي لأعضاء هيئة التدريس والباحثين بالكلية.
- التزام الكلية بدعم الأبحاث التطبيقية ذات الأثر المجتمعي والطبي المباشر.
- حضوراً فاعلاً للكلية في دوريات علمية دولية رفيعة المستوى (Q1).



أ.د. ناهد عبد الفتاح عبد الغني حسين
أستاذ متفرغ بقسم الكيمياء (كيمياء عضوية)

البلاستيك الحيوي (Bioplastic)

مع تزايد وعي العالم بالآثار الضارة للبلاستيك على البيئة، كان هناك اهتمام متزايد بالبلاستيك الحيوي، وهو نوع من البوليمرات تصنع من مواد عضوية حيوية تستخلص من مصدر طبيعي أو متجدد مثل النباتات [السيلولوز ونشا الذرة وقش القمح وقصب السكر...] والبكتيريا والطحالب، بدلاً من المواد البترولية. يُعدّ البلاستيك الحيوي بديلاً محتملاً للبلاستيك التقليدي؛ بسبب قدرته على التحلل البيولوجي وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة؛ حيث يمكن تحت ظروف معينة تكسيره بالكامل في إطار زمني معقول سواء أكان في بيئة طبيعية أم مصنعة، بشرط أن تكون المواد الناتجة عن تفككه غير ضارة بالبيئة. ومنذ أن بدأ الإنتاج الضخم في النصف الثاني من القرن العشرين، كانت المادة الأساسية للبلاستيك هي النفط والغاز بشكل أساسي، ولكن الآن يُصنّع البلاستيك الحيوي عن طريق تحويل السكر الموجود في النباتات إلى بوليمرات بلاستيكية؛ مما يجعل البلاستيك الحيوي متجدياً وأفضل للبيئة من البلاستيك التقليدي.

مزايا البلاستيك الحيوي:

- تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري [نفط وغاز طبيعي وفحم] عن طريق تصنيع البلاستيك الحيوي من مواد نباتية متجددة؛ مما يقلل من الحاجة إلى الوقود الأحفوري.
- يمكن للبلاستيك الحيوي أن يتحلل بيولوجياً؛ مما يقلل من تراكم النفايات البلاستيكية في البيئة.
- يمكن أن يقلل البلاستيك الحيوي من انبعاثات الغازات الدفيئة؛ بسبب استخدام مواد نباتية تمتص ثاني أكسيد الكربون في أثناء نموها.

تحديات البلاستيك الحيوي:

- البلاستيك الحيوي أكثر تكلفة من البلاستيك التقليدي بسبب عملية التصنيع المعقدة.
- يؤدي استخدام الأراضي الزراعية لزراعة النباتات اللازمة لتصنيع البلاستيك الحيوي إلى تقليل الأراضي المتاحة لزراعة الغذاء.
- قد لا يتحلل البلاستيك الحيوي بشكل كامل في جميع البيئات؛ مما يمكن أن يؤدي إلى تراكم النفايات البلاستيكية.



أمثله على البلاستيكيات الحيوية وتطبيقاتها:

بولي-هيدروكسي-ألكانوات: (Polyhydroxyalkanoate): (PHA):

«PHA» هي مجموعة من البوليمرات الحيوية التي تنتجها الكائنات الحية الدقيقة، مثل البكتيريا والطحالب، تُستخدم في العديد من التطبيقات، مثل مواد التعبئة والتغليف والحفاضات التي تستخدم لمرة واحدة والغرسات الطبية، فهي قابلة للتحلل البيولوجي في كل من مرافق التسميد الصناعية والمنزلية، وكذلك في التربة والمياه.

بولي-كابرو-لاكتون: (Polycaprolactone) (PCL):

«PCL» هو بلاستيك حيوي مصنوع من البتروكيماويات، ويستخدم بشكل شائع في الطباعة ثلاثية الأبعاد، وتوصيل الأدوية، وتطبيقات التثام الجروح؛ فهو قابل للتحلل في مرافق التسميد الصناعي، ويمكن أن يتحلل أيضًا في التربة والمياه.

سكسينات البولي-بيوتيلين: (Polybutylene Succinate) (PBS):

«PBS» هو بلاستيك حيوي مصنوع من موارد متجددة، مثل نشا الذرة، يستخدم بشكل شائع في التعبئة والتغليف وأدوات المائدة التي تستخدم لمرة واحدة والأفلام الزراعية، وهو قابل للتحلل في مرافق التسميد الصناعي، ويمكن أن يتحلل أيضًا في التربة والمياه.

كحول البولي-فينيل: (Polyvinyl Alcohol) (PVA):

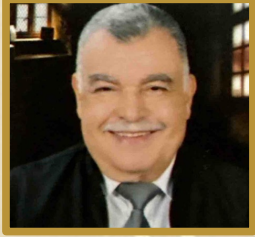
«PVA» هو بلاستيك حيوي مصنوع من موارد متجددة، مثل الذرة وقصب السكر، يستخدم بشكل شائع في التعبئة والتغليف والمنسوجات والتطبيقات الطبية؛ لأنه قابل للتحلل البيولوجي في مرافق التسميد الصناعي، ويمكن أيضًا أن يتحلل في الماء.

حمض البولي-لاكتيك: (Polylactic Acid) (PLA):

«PLA» هو بلاستيك حراري قابل للتحلل الحيوي، يستخرج عادةً من نشا نباتي مُخَمَّر مثل الذرة والكسافا وقصب السكر، يستخدم في تغليف الأغذية والطباعة ثلاثية الأبعاد، ويمكن أن يتحلل في التربة والمياه.



أمثلة على البلاستيكيات الحيوية



أ.د. محمد إبراهيم الأنباوي
أستاذ الجيولوجيا - كلية العلوم - جامعة القاهرة

التربة: خصائصها واستخداماتها ودورها في التنمية المستدامة

تُعد التربة أحد الموارد الطبيعية الحيوية التي تشكل الأساس للحياة والزراعة والبناء، وتتنوع طبيعة التربة وخصائصها الجيولوجية والهندسية والبيئية؛ مما يؤثر بشكل مباشر على قابليتها للاستخدامات المختلفة. ومع الزيادة السريعة في عدد السكان وتنامي الحاجة إلى تطوير الأراضي سواء أكانت للاستصلاح الزراعي أم التوسع العمراني، باتت دراسة خصائص التربة وفهم طبيعتها أمراً ضرورياً لتحقيق التنمية المستدامة. وفي هذا السياق، ازداد الاهتمام بأبحاث التربة ودراسات مدى ملاءمتها للاستصلاح والبناء لدى خبراء الجيولوجيا والهندسة والزراعة.

في هذا المقال، سنستعرض خصائص التربة وأنواعها، والمشكلات التي قد تواجهها، وكيفية الاستفادة منها بطريقة تحقق التنمية المستدامة وتحافظ على الموارد البيئية للأجيال القادمة.

أنواع التربة وتكوينها:

يُقسم خبراء الجيولوجيا التربة إلى نوعين رئيسيين: التربة المنقولة، والتربة المتبقية.

التربة المنقولة تتضمن رمال الصحاري والكثبان الرملية، بالإضافة إلى الطمي الذي ينتقل عبر الأنهار من منابعها العليا إلى مناطق الترسيب في الدلتا وضاف النهر.

أما التربة المتبقية فهي تنتج عن عمليات التجوية والتفتت التي تتعرض لها الصخور الأم، حيث تتحول إلى حبيبات دقيقة ومعادن طينية، ويتشكل قطاع التربة بحيث يكون عند قاعدته صخور صماء (كالصخور النارية والمتحولة)، وفوقه طبقة من التربة الطينية والمواد العضوية التي تتيح نمو النباتات الطبيعية. من الأمثلة على التربة المتبقية تلك المنتشرة في جبال سيناء.

خصائص التربة ومدى صلاحيتها للبناء:

يهتم الجيولوجيون والمهندسون بدراسة خصائص التربة المختلفة، سواء أكانت منقولة أم متبقية، وذلك لتحديد مدى ملاءمتها للبناء والتعمير. وتعتبر الخصائص الجيوهندسية للتربة من أهم العوامل في هذا التقييم، مثل التدرج الحبيبي والكثافة والمرونة ودرجة التشبع بالماء والمسامية والنفاذية، بالإضافة إلى قدرة التربة على تحمل الضغوط والأحمال. كما تُحلَّل الخصائص الجيومورفولوجية للأرض، بما يشمل كثافة التشققات ودرجة الانحدار وخصائص تربة الأساس خاصة إذا كانت انتفاشية، مما قد يستلزم معالجات خاصة أو استخدام تربة إحلال.

مشكلات تربة الأساس والتحديات البيئية:

تتنوع مشكلات التربة بحسب نوعها؛ فمثلاً التربة الجيرية (مثل الحجر الجيري الطباشيري) قد تذوب جزئياً عند تعرضها للمياه الأرضية، وتشكل بداخلها تجاويف قد تؤدي إلى هبوط الأرض وانهيار المباني فوقها. ولمعرفة منسوب المياه الأرضية وعمق وحجم التجاويف أسفل المباني؛ تُستخدم تقنيات المسح الجيوفيزيائي مثل الرادار الأرضي.

ومن المشكلات الأخرى البناء فوق الأراضي الملحية أو السبخات؛ حيث تتطلب معالجات هندسية خاصة أو يُتجنب البناء عليها.

استصلاح الأراضي الصحراوية ودور الدراسات الجيولوجية:

تتطلب حماية الأراضي الزراعية الخصبة في الدلتا والوادي مواجهة تعديات العمران المتزايدة، والبحث عن آفاق جديدة لاستصلاح الأراضي الصحراوية، خاصة في الصحراء الغربية.

ومن تحديات التربة الصحراوية انتشار التربة الرملية ذات الحبيبات الكبيرة والمسامية العالية والنفاذية؛ مما يحد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات، فتستدعي إضافة مواد طينية مثل الطفلة أو نواتج تجوية الصخور البازلتية لتحسين خصائصها الزراعية. كما تتطلب مشاريع الاستصلاح توفير مصادر مياه، غالباً ما يُحصل عليها من الآبار التي تتحدد مواقعها من خلال الدراسات الجيولوجية والجيوفيزيائية.

الأثر البيئي واستخدام الأراضي:

للتربة الصحراوية دورٌ في امتصاص مياه الأمطار والسيول؛ مما يسهم في الحد من أضرارها، ويسهم كذلك في تغذية الخزانات الجوفية، غير أن الأراضي المستصلحة قد تتعرض لخطر السيول والتصحر، أو لتلوث التربة نتيجة أنشطة صناعية وعمرانية مجاورة؛ ولذا توصي الدراسات الحديثة بأهمية إعداد تقييم الأثر البيئي وخرائط لاستخدامات الأراضي قبل البدء في أي مشروع اقتصادي جديد، وضرورة تأسيس إدارة بيئية فاعلة للمشروعات.

وخلاصة القول: تعد التربة نظاماً جيولوجياً وبيئياً وحيوياً متكاملًا يجب الحفاظ عليه ودراسته من النواحي الجيولوجية والهندسية والزراعية؛ لضمان تحقيق التنمية المستدامة وحماية الموارد الطبيعية للأجيال القادمة.

قائمة المراجع:

- Coduto, D. P. (2001). Geotechnical engineering: Principles and practices (2nd ed.). Prentice Hall.
- Das, B. M. (2010). Principles of geotechnical engineering (7th ed.). Cengage Learning.
- Hillel, D. (2004). Introduction to environmental soil physics. Academic Press.
- Jenny, H. (1994). Factors of soil formation: A system of quantitative pedology. Dover Publications.

نماذج رياضية متطورة لبعض الأوبئة والنظم البيولوجية

تحليل رياضي ومحاكاة عددية والتحكم الأمثل



أ.د. ناصر حسن سويلم

قسم الرياضيات - كلية العلوم - جامعة القاهرة

تُعد النمذجة الرياضية أداة أساسية لفهم وحل المشكلات الواقعية المعقدة، وهي تتضمن إنشاء أو تطوير نماذج رياضية مجردة للأنظمة المعقدة باستخدام لغة ومفاهيم رياضية لتحليل سلوكها والتنبؤ به وتفسيره. ومثال ذلك: انتشار مرض السرطان في الجسم البشري وكيفية التحكم فيه. المحاكاة العددية والتحكم الأمثل في هذه النماذج ومقارنة النتائج التي يتم الحصول عليها مع نتائج واقعية متوفرة من مصادر طبية هو الهدف الأساسي في بعض أبحاثي. تتناول هذه المقالة مخرجات بعض أبحاث أ.د. ناصر سويلم، ومجموعته البحثية في هذا المجال.

في هذه الأبحاث تم تقديم وتطوير عدة نماذج رياضية، وتقديم وتطوير بعض الطرق العددية لتحليل الأنظمة البيولوجية المعقدة التي يمكن وصفها باستخدام المعادلات التفاضلية والمعادلات التفاضلية الكسرية.

من هذه النماذج نماذج لدراسة انتشار مرض السرطان والتحكم الأمثل فيه، ونماذج لدراسة مرض السل والتحكم الأمثل فيه، ونماذج لدراسة انتشار جائحة كورونا والتحكم الأمثل فيها، ونماذج لدراسة انتشار مرض الأنفلونزا، ودراسة جيدة تمت لدراسة نظرية الكابلات في علم الأعصاب، وكذلك نماذج لدراسة جذري القروء.



لمزيد من المعلومات عن هذه النماذج ومحاكتها:



أ.د. وليد محمد مبروك

أستاذ ورئيس قسم الجيوفيزياء

د. أحمد محسن حسن متولي

أستاذ مساعد بقسم الجيوفيزياء

الجيوفيزياء الأثرية

تقوم الجيوفيزياء بدور مهم في استكشاف الآثار؛ لأنها تتيح دراسة ما تحت سطح الأرض دون حفر أو إتلاف المواقع الأثرية وتتم باستخدام أجهزته استكشافية والمتاحه بقسم الجيوفيزياء بكلية العلوم - جامعة القاهرة.

وتتضح أهميه استخدام تطبيقات الجيوفيزياء في الآثار في:

الحفاظ على المواقع الأثرية

- توفر الجيوفيزياء وسيلة غير تدميرية للكشف عن الآثار المدفونة دون المساس بسلامة الموقع.
- تقلل الحاجة للحفر العشوائي الذي قد يؤدي إلى تلف الطبقات الأثرية.
- تحديد بدقة عالية اماكن الجدران، الأساسات، الطرق والممرات القديمة، المقابر والقباب.

رسم خرائط ثلاثية الأبعاد للموقع: توفر تقنيات مثل الرادار المخترق للأرض والقياسات المغناطيسية بيانات تساعد في رسم تصور ثلاثي الأبعاد لما يوجد تحت السطح.

تقليل التكلفة والوقت

<توجه أعمال الحفر نحو الأماكن الواعدة فقط.

الكشف عن القطع الأثرية المدفونة: تحديد مواقع المعادن، الفخار، الأحجار، والعظام عبر اختلاف خصائصها الفيزيائية مثل:

<التوصيل الكهربائي <الكثافة <الاستجابة المغناطيسية

يمتلك القسم فريقاً علمياً متخصصاً ومدرّباً علي استخدام أجهزة الجيوفيزياء وتطبيقاتها المختلفة وخاصة في استكشاف الآثار، المياه، البترول، المعدن، الخ وتم نشر سلسلة من الأبحاث العلمية بمجلات دولية ذات تصنيف مرتفع.

Archeological exploration via integrated shallow geophysical methods: case study from Saqqara, Giza, Egypt. NPJ Heritage Science -

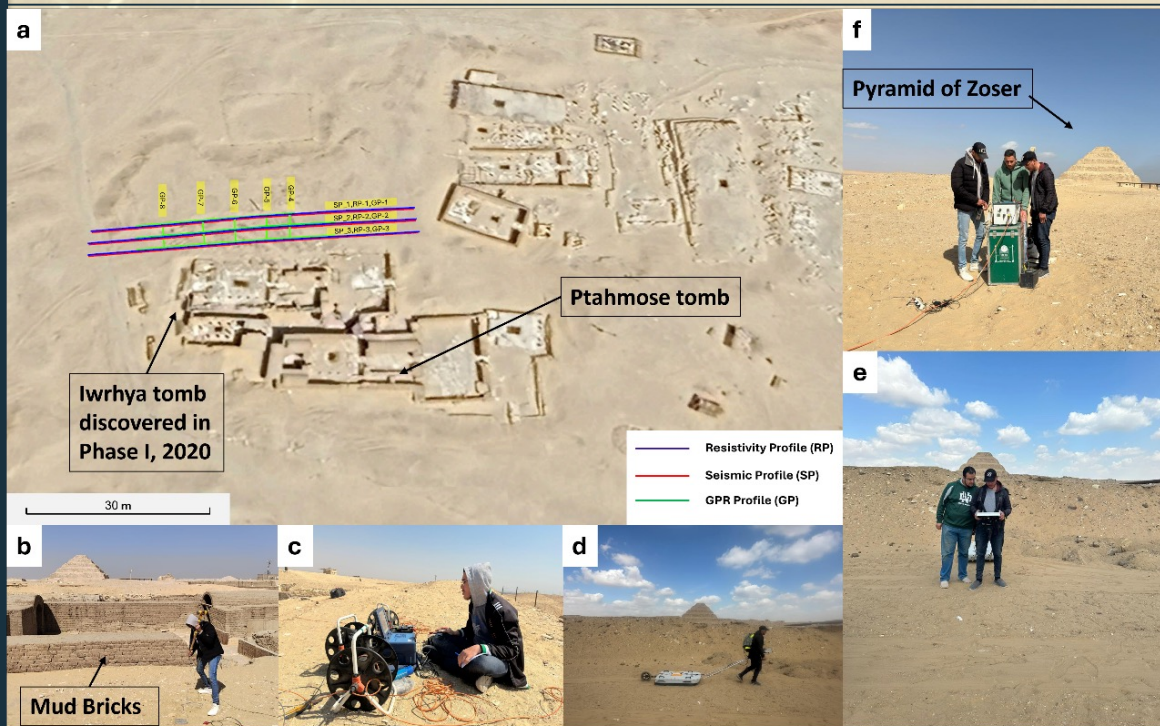
<https://www.nature.com/articles/s40494-025-01605-1>

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف خرائط تحت سطحية في منطقة تاريخية في Saqqara بمصر — باستخدام ثلاث تقنيات جيوفيزيائية معاً: تصوير الانكسار الزلزالي - رادار - تصوير المقاومة الكهربائية.

الميزة الأساسية لهذه الدراسة: أنها غير مدمرة، وسريعة، وأقل تكلفة مقارنة بالحفريات التقليدية، ومُكِّن من رؤية ما تحت الأرض دون المساس بسلامة الموقع الأثري. بفضل تكامل البيانات من الثلاث تقنيات، أمكن التعرف على تشكيلات تحت أرضية قد تشير إلى غرف أو حجرات دفن أو ممرات فرعية دون حفر فعلي مبدئي. أظهرت بيانات SRT وجود طبقتين رئيسيتين: طبقة سطحية رملية بسرعة ٤٠٠-١١٠٠ م/ث، تليها طبقة من الحجر الجيري بسرعة ١٢٠٠-١٩٠٠ م/ث، مع ملاحظة شذوذات منخفضة السرعة تشير لاحتمال وجود غرف أو تجاويف تحت السطح. بيانات GPR كشفت عن خصائص خطية تبدو كأنها جدران أو ممرات، إضافة إلى انعكاسات منخفضة السعة قد تدل على حجرات مملوءة بمواد موصلة مثل الطين أو الطوب اللين. أما ERT فقد أظهر مناطق منخفضة المقاومة الكهربائية تتطابق مع الاختلافات التي حددتها SRT و GPR ما يدعم احتمال وجود هياكل مبنية وليس فراغات طبيعية.

من خلال دمج التقنيات الثلاث، تم تحديد ثلاث اختلافات رئيسية:

- A-1 غرفة محتملة على عمق نحو ٢ م.
 - A-2 قاعة أو صالة بعمق ١.٥-٢ م وبأبعاد تصل إلى حوالي ٦م.
 - A-3 حجرة تحت سطحية بأبعاد تقارب ٦×٢م قد تكون متصلة بممر رأسي shaft.
- كما بينت النمذجة ثلاثية الأبعاد تطابق مناطق السرعة المنخفضة مع مناطق المقاومة المنخفضة، مما يعزز تفسير أن هذه الاختلافات تمثل هياكل أثرية مدفونة.
- وتخلص الدراسة إلى أن دمج طرق SRT و GPR و ERT يمثل أسلوباً فعالاً وآمناً للاستكشاف الأثري، ويوفر دلائل دقيقة لتوجيه الحفر دون الإضرار بالموقع.





أ.د. عبده عبده الفقي

أستاذ المعلوماتية الحيوية الهيكلية

قسم الفيزياء الحيوية - كلية العلوم - جامعة القاهرة

حارس الاستقرار الخلوي

«بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» ودوره في الأمراض

يُعد «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» (GRP78 (Glucose-Regulated Protein 78)، المعروف أيضًا باسم BiP (Binding immunoglobulin Protein)، أحد البروتينات الرئيسية التي لها دور حيوي في الحفاظ على استقرار الخلية وصحتها، وخاصة داخل الشبكة الإندوبلازمية، هذه الشبكة هي عُضْية خلوية معقدة مسؤولة عن تصنيع البروتينات ودهونها، وتعديلها، وطّيها بشكل صحيح قبل إرسالها إلى وجهاتها النهائية داخل الخلية أو خارجها. يقوم «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» بوظيفة بروتين مرافق (chaperone) رئيسي، يضمن الطي السليم للبروتينات الجديدة، ويساعد في إعادة طي البروتينات التي فقدت شكلها ثلاثي الأبعاد الصحيح.

إن فهم وظائف «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» وآلياته الجزيئية أمر بالغ الأهمية، خاصة بالنظر إلى تزايد الأدلة التي تربطه بالعديد من الأمراض البشرية، بما في ذلك السرطان والسكري وأمراض التنكس العصبي.

الوظيفة والآلية:

«بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» هو بروتين ينتمي إلى عائلة بروتينات «الصدمة الحرارية ٧٠»، ويوجد بشكل أساسي في تجويف الشبكة الإندوبلازمية. وظيفته الأساسية هي مراقبة جودة البروتينات التي تُصنَّع حديثًا. عندما تدخل سلاسل «البولي ببتيد» (البروتينات غير المطوية) إلى الشبكة الإندوبلازمية، يرتبط بها مؤقتًا؛ مما يمنعها من التكتل أو الطي غير الصحيح. يساعد هذا الارتباط في توجيه البروتينات نحو مسار الطي الصحيح، مستهلكًا جزيئات «أدينوسين ثلاثي الفوسفات» بوصفه مصدرًا للطاقة.

بالإضافة إلى دور «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» في الطي الأولي للبروتينات، فإنه يؤدي دورًا محوريًا في الاستجابة للبروتينات غير المطوية. تحدث هذه الاستجابة عندما تتراكم البروتينات غير المطوية أو المطوية بشكل خاطئ داخل الشبكة الإندوبلازمية، مما يشير إلى وجود إجهاد الشبكة الإندوبلازمية. في الظروف العادية، يرتبط «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» بمستقبلات إجهاد الشبكة الإندوبلازمية الرئيسية؛ مما يبقيها في حالة خاملة. وعندما يحدث إجهاد الشبكة الإندوبلازمية فإنه ينفصل عن هذه المستقبلات ليرتبط بالبروتينات غير المطوية؛ مما يؤدي إلى تنشيط مسارات الاستجابة للبروتينات غير المطوية.

يهدف تنشيط الاستجابة للبروتينات غير المطوية إلى استعادة التوازن في الشبكة الإندوبلازمية من خلال عدة آليات:

تقليل ترجمة البروتينات: يُبطأ تصنيع البروتينات الجديدة لتقليل العبء على الشبكة الإندوبلازمية.

زيادة إنتاج بروتينات المرافقة: يُعزَّز إنتاج بروتينات مرافقة إضافية، بما في ذلك «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» نفسه، للمساعدة في طي البروتينات.

تحلل البروتينات غير المطوية: تُنشَّط مسارات تحلل البروتينات غير المطوية للتخلص من البروتينات التي لا يمكن طيها بشكل صحيح.

إذا استمر إجهاد الشبكة الإندوبلازمية لفترة طويلة أو كان شديداً، فإن الاستجابة للبروتينات غير المطوية يمكن أن يحول مساره من استجابة وقائية إلى مسار يؤدي إلى موت الخلية المبرمج (apoptosis)؛ وذلك لحماية الكائن الحي من الخلايا المختلفة. هذا التوازن الدقيق بين البقاء وموت الخلية يجعل «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» عاملاً رئيسياً في العديد من العمليات الفسيولوجية والمرضية.

دور «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» في الأمراض:

نظراً لدور «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» المركزي في الحفاظ على استقرار الشبكة الإندوبلازمية والاستجابة لإجهادها، فإنه متورط في مجموعة واسعة من الأمراض: **السرطان:** يُعد «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» من البروتينات التي يُفُرق في التعبير عنها في العديد من أنواع السرطان، بما في ذلك سرطان الثدي، والبروستاتا، والرئة، والبنكرياس، والدماغ.

في الخلايا السرطانية، يعمل «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» على تعزيز بقاء الخلية، ومقاومة العلاج الكيميائي والإشعاعي، وقدرة الخلايا على الانتشار؛ حيث يُعتقد أنه يساعد الخلايا السرطانية على التكيف مع البيئة القاسية داخل الورم، مثل نقص الأكسجين ونقص المغذيات، والتي تسبب إجهاداً شديداً للشبكة الإندوبلازمية. ولذلك، يُنظر إلى «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» بوصفه هدفاً علاجياً محتملاً في علاج السرطان؛ حيث يمكن أن يؤدي استهدافه إلى تحسس الخلايا السرطانية للعلاجات التقليدية أو تحفيز موتها.

السكري وأمراض التمثيل الغذائي: يؤدي إجهاد الشبكة الإندوبلازمية دوراً حاسماً في تطور مقاومة الأنسولين وخلل وظائف خلايا «بيتا» في البنكرياس، وهما سمتان مميزتان لمرض السكري من النوع الثاني؛ فعندما تكون خلايا «بيتا» تحت ضغط لإنتاج كميات كبيرة من الأنسولين، يمكن أن يؤدي ذلك إلى إجهاد الشبكة الإندوبلازمية. ويؤدي التعبير المفرط عن «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» أو خلل وظيفته إلى تفاقم هذا الإجهاد؛ مما يؤثر في قدرة الخلايا على إنتاج الأنسولين بشكل فعال أو الاستجابة له. وتُشير الأبحاث إلى أن استهداف «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» قد يكون إستراتيجية واعدة لتحسين وظيفة خلايا «بيتا» وحساسية الأنسولين.

أمراض التنكس العصبي: تتسم العديد من أمراض التنكس العصبي -مثل الزهايمر وباركنسون ومرض هنتنغتون- بتراكم البروتينات المطوية بشكل خاطئ في الدماغ، ويُعد إجهاد الشبكة الإندوبلازمية واختلال وظائف «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» من العوامل المساهمة في هذه الأمراض؛ ففي مرض الزهايمر -على سبيل المثال- يُعتقد أن «بروتين منظم الجلوكوز ٧٨» يتفاعل مع بروتينات «الأميلويد بيتا» (amyloid-beta) ويؤثر في تراكمها وتسممها العصبي.

ويمكن أن يؤدي الخلل في وظيفة «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» إلى تفاقم تراكم البروتينات السامة وموت الخلايا العصبية.

الأمراض الفيروسية: تستغل العديد من الفيروسات -مثل فيروس التهاب الكبد الوبائي C وفيروس الهربس- الشبكة الإندوبلازمية للنسخ والتكاثر. ويُعد «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» بروتينًا مضيئًا أساسيًا للعديد من الفيروسات؛ حيث يشارك في دورات حياتها؛ لذلك فإن استهداف «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» يمكن أن يعطل تكاثر الفيروسات ويُعد إستراتيجية مضادة للفيروسات.

أمراض القلب والأوعية الدموية: تُشير بعض الدراسات إلى تورط «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» في أمراض القلب والأوعية الدموية، مثل تصلب الشرايين واحتشاء عضلة القلب، ويمكن أن يؤدي إجهاد الشبكة الإندوبلازمية في خلايا الأوعية الدموية إلى خلل وظيفي يُسهم في تطور هذه الأمراض.

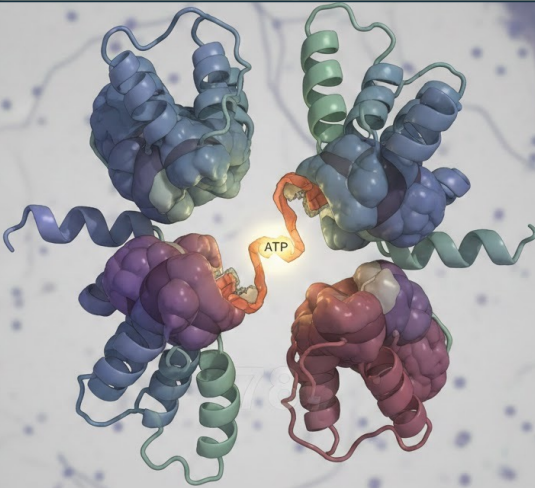
التحديات والآفاق المستقبلية:

على الرغم من التقدم الكبير في فهم «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» ودوره في الأمراض، لا تزال هناك تحديات؛ أحد التحديات الرئيسية هو تطوير مثبطات «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» التي تكون محددة وفعالة ولها آثار جانبية قليلة. ونظرًا لأن «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» يؤدي دورًا حيويًا في الخلايا السليمة؛ فإن استهدافه يجب أن يكون دقيقًا لتجنب التأثيرات الضارة في الأنسجة الطبيعية. وهناك حاجة أيضًا إلى مزيد من الدراسات السريرية لتقييم فعالية وسلامة العلاجات التي تستهدف «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» في المرضى.

مع ذلك، فإن الآفاق المستقبلية واعدة للغاية؛ حيث يمكن أن يؤدي الفهم المتزايد لـ «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» إلى تطوير علاجات جديدة ومبتكرة لمجموعة واسعة من الأمراض، يمكن أن تشمل هذه العلاجات مثبطات «بروتين منظم الجلوكون ٧٨»، أو الأجسام المضادة التي تستهدف «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» الموجود على سطح الخلية السرطانية، أو إستراتيجيات العلاج الجيني التي تعدل التعبير عن «بروتين منظم الجلوكون ٧٨».

الخاتمة:

يُعد «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» عاملاً رئيسيًا في الحفاظ على التوازن الخلوي والاستجابة لإجهاد الشبكة الإندوبلازمية. وإن دوره المتعدد الأوجه في بقاء الخلية ومرضاها يجعله هدفًا بحثيًا ذا أهمية قصوى. ومع استمرار البحث، من المرجح أن يكشف «بروتين منظم الجلوكون ٧٨» عن المزيد من أسرارهِ؛ مما يمهّد الطريق لاكتشافات طبية يمكن أن تحسّن حياة الملايين.





أ.د. طارق عبد الموجود عبد المطلب موسى

أستاذ الميكروبيولوجي ورئيس قسم النبات والميكروبيولوجي -
كلية العلوم - جامعة القاهرة

المشروم:

من غذاء الملوك إلى غذاء الفقراء

المشروم - أو عيش الغراب أو الفطر - هو نوع من الفطريات التي كانت تُعدُّ في الماضي غذاءً للملوك والأثرياء فقط، وقد تغير هذا الوضع مع مرور الوقت، وأصبح الآن غذاءً متاحًا للجميع، بما في ذلك الفقراء، فهو محصول زراعي مهم يحتوي على قيمة غذائية عالية، ويستخدم في العديد من الأطباق الشهية، وهناك العديد من أنواعه يمكن زراعتها، وكل نوع له خصائصه الفريدة ومتطلباته الخاصة. في هذا المقال، سنلقي نظرة على تاريخ المشروم، وقيمته الغذائية، واستخداماته في الطهي، وفوائده الصحية، وكيف أصبح غذاءً للفقراء، وأنواعه، وكيفية استزراع وإنتاج تقاويه.

تاريخ المشروم:

المشروم كان غذاءً للملوك والأثرياء في العديد من الثقافات القديمة؛ ففي اليونان القديمة كان المشروم يُعدُّ غذاءً للآلهة، وكان يستخدم في العديد من الأطباق الشهية، وفي الصين كان يستخدم في الطب التقليدي، وكان يُعدُّ غذاءً للملوك والأثرياء. كان المشروم قديمًا يُجمَع من الغابات؛ ولذلك كانت تكلفته باهظة الثمن لا يقدر على شرائه إلا الطبقة الغنية مثل الملوك والأثرياء.

القيمة الغذائية للمشروم:

المشروم يحتوي على قيمة غذائية عالية؛ حيث يحتوي على البروتينات والفيتامينات والمعادن، كما أنه يحتوي على مضادات الأكسدة التي تساعد في حماية الجسم من الأمراض. بالإضافة إلى ذلك، فإن المشروم يحتوي على الألياف الغذائية التي تساعد في تحسين صحة الجهاز الهضمي.

استخدامات المشروم في الطهي: المشروم يستخدم في العديد من الأطباق الشهية، مثل الحساء والسلطات والأطباق الرئيسية. كما أنه يمكن تناوله نيئًا أو مطبوخًا، ويمكن إضافته إلى العديد من الأطباق لتحسين نكهتها وقيمته الغذائية.

بعض الأطباق الشهيرة التي تحتوي على المشروم تشمل:

- حساء المشروم: حساء لذيذ يحتوي على المشروم والكريمة والتوابل.
- سلطة المشروم: سلطة خفيفة تحتوي على المشروم والخضروات والتوابل.
- الأطباق الرئيسية: يمكن إضافة المشروم إلى العديد من الأطباق الرئيسية، مثل اللحوم والدواجن والأسماك.

فوائد المشروم للصحة:

- المشروم له العديد من الفوائد الصحية، بما في ذلك:
- تحسين صحة القلب: يحتوي المشروم على مضادات الأكسدة التي تساعد في حماية القلب من الأمراض.
- تعزيز جهاز المناعة: يحتوي المشروم على «البيتا-جلوكان» التي تساعد في تعزيز جهاز المناعة.
- مكافحة السرطان: يحتوي المشروم على مضادات الأكسدة التي تساعد في مكافحة السرطان.
- تحسين صحة الجهاز الهضمي: يحتوي المشروم على الألياف الغذائية التي تساعد في تحسين صحة الجهاز الهضمي.

كيف أصبح المشروم غذاءً للفقراء؟

مع تطور الزراعة الحديثة، أصبح من الممكن زراعة المشروم بطرق اقتصادية وفعالة. كما أن المشروم يمكن زراعته في بيئات مختلفة؛ مما يجعله متاحاً للجميع. بالإضافة إلى ذلك، فإن المشروم يحتوي على قيمة غذائية عالية، مما يجعله خياراً صحياً للفقراء.

زراعة المشروم: هي عملية بسيطة يمكن أن تتم في بيئات مختلفة. يمكن زراعة المشروم في الحدائق أو في البيوت، ويمكن استخدام العديد من المواد العضوية لزراعته، مثل التربة والسماذ والخشب والمخلفات الزراعية؛ مما يساهم أيضاً في التخلص الآمن للمخلفات التي تلوث البيئة.

أنواع عيش الغراب «المشروم»:

- الأبيض:** من أكثر أنواع عيش الغراب شيوعاً، ويتميز بطعمه اللذيذ وقيمته الغذائية العالية.
- البنّي:** يتميز بلونه البني وقيمته الغذائية العالية، ويستخدم في العديد من الأطباق الشهية.
- الأسود:** من الأنواع النادرة، ويتميز بطعمه الفريد وقيمته الغذائية العالية.
- الشيتاكي:** من الأنواع الشهيرة في اليابان، ويتميز بطعمه اللذيذ وقيمته الغذائية العالية.

كيفية استزراع عيش الغراب:

اختيار السلالة: تُختار سلالات عيش الغراب المناسبة للزراعة بناءً على خصائصها الوراثية وقدرتها على النمو في ظروف بيئية محددة.

- تحضير البيئة:** تُحضّر البيئة المناسبة لزراعة عيش الغراب، مثل التربة أو المواد العضوية.
- زراعة التقاوي:** تزرع تقاوي عيش الغراب في البيئة المناسبة، ويُحافظ على الظروف المناخية الملائمة للنمو.
- الحصاد:** يُحصَد عيش الغراب عند النضج، ويُعامل معه بعناية لضمان جودته.



إنتاج تقاوي عيش الغراب:

إنتاج الأبواغ: تُنتج الأبواغ في مختبرات متخصصة باستخدام تقنيات زراعية حيوية.
زراعة الأبواغ: تُزرع الأبواغ في بيئة مناسبة للنمو، مثل التربة أو المواد العضوية.
نمو وتطور الفطر: ينمو الفطر ويتطور في البيئة المناسبة، ويتم حصاده عند النضج.

فوائد استزراع عيش الغراب:

قيمة غذائية عالية: يحتوي المشروم على قيمة غذائية عالية؛ حيث يحتوي على البروتينات والفيتامينات والمعادن.
استخدامات طبية: يستخدم المشروم في علاجات طبية، مثل علاج الأمراض الجلدية.
دعم الاقتصاد المحلي: يمكن لزراعة المشروم أن تدعم الاقتصاد المحلي وتوفر فرص عمل جديدة.

التحديات التي تواجه استزراع عيش الغراب:

الظروف المناخية: يتطلب استزراع عيش الغراب ظروف مناخية محددة، مثل الرطوبة والحرارة.
الأمراض والآفات: يمكن أن يتعرض عيش الغراب للأمراض والآفات؛ مما يؤثر في جودة المحصول.
التسويق: يحتاج استزراع عيش الغراب إلى تسويق فعال لضمان بيع المحصول وتحقيق الأرباح.

المشروم هو غذاء صحي ومتاح للجميع، بما في ذلك الفقراء. يحتوي على قيمة غذائية عالية، ويمكن استخدامه في العديد من الأطباق الشهية. كما أن له العديد من الفوائد الصحية، بما في ذلك تحسين صحة القلب وتعزيز جهاز المناعة ومكافحة السرطان. ومع تطور الزراعة الحديثة أصبح المشروم متاحًا للجميع، ويمكن أن يكون خيارًا صحيًا للفقراء. ويُعدّ استزراع عيش الغراب صناعة واعدة يمكن أن توفر فرص عمل جديدة تدعم الاقتصاد المحلي، ومع توافر الظروف المناخية الملائمة والتقنيات الحديثة يمكن لزراعة عيش الغراب أن تكون مشروعًا ناجحًا ومربحًا. ومع ذلك، يحتاج المزارعون إلى التغلب على التحديات التي تواجه استزراع عيش الغراب، مثل الظروف المناخية والأمراض والآفات.



أ.د. شريف عبد العزيز

أستاذ بقسم علم الحيوان - كلية
العلوم - جامعة القاهرة

كيف تكشف الحويصلات الدقيقة في الدم عن خطر انتشار سرطان الثدي؟

كشفت دراسة علمية حديثة عن مسار جزيئي مهم لم يكن واضحًا من قبل، يربط بين الحويصلات خارج الخلية وانتقال سرطان الثدي إلى العقد اللمفاوية. وأوضح الباحثون، بقيادة يوسف طلعت وزملائه، أن بروتينين مهمين هما السنديكان-٢ والفيبرونيكتين يوجدان بكميات مرتفعة داخل نوع معين من الحويصلات خارج الخلية المنتشرة في الدم لدى مريضات سرطان الثدي اللاتي لديهن انتشار للمرض إلى العقد اللمفاوية. نُشرت هذه الدراسة في مجلة Scientific Reports عام ٢٠٢٥، وأظهرت وجود اختلاف واضح بين ما يحدث داخل نسيج الورم من حيث التعبير الجيني، وبين محتوى البروتينات الموجودة في الحويصلات خارج الخلية في الدم. ويشير ذلك إلى وجود آلية جديدة قد يستخدمها الورم للتأثير في الجسم بشكل عام، وهي آلية يمكن الاستفادة منها في التشخيص والمتابعة السريرية. يُعد انتقال سرطان الثدي إلى العقد اللمفاوية من أهم المؤشرات التي تدل على شدة المرض، إذ غالبًا ما يرتبط بسلوك أكثر عدوانية للورم واستجابة أضعف للعلاج. وعلى الرغم من معرفة العديد من العوامل التي تساهم في هذا الانتشار، فإن الطرق الجزيئية الدقيقة التي يستخدمها الورم للتواصل مع باقي الجسم ما زالت غير مفهومة بالكامل. وتسلط هذه الدراسة الضوء على دور السنديكان-2 والفيبرونيكتين المرتبطين بالحويصلات خارج الخلية كعناصر محتملة في هذه العملية. **الحويصلات خارج الخلية كوسيلة تواصل بين الخلايا السرطانية:** تُعرف الحويصلات خارج الخلية اليوم بأنها وسيلة أساسية للتواصل بين الخلايا، سواء داخل الورم أو بين الورم وبقية أعضاء الجسم. وهي جسيمات صغيرة جدًا محاطة بغشاء دهني، تحمل بداخلها بروتينات ودهونًا ومادة وراثية، وتنتقل عبر الدم لتؤثر في خلايا أخرى.

من خلال هذه الحويصلات، يمكن للخلايا السرطانية: التأثير في البيئة المحيطة بها، تعديل استجابة الجهاز المناعي، تهيئة أماكن جديدة لانتشار المرض ومن بين أنواع الحويصلات المختلفة، تبرز الحويصلات الدقيقة التي تتكوّن مباشرة من الغشاء الخارجي للخلية. وقد ربطتها دراسات عديدة بعملية انتشار السرطان، إلا أن محتواها الجزيئي لدى مريضات سرطان الثدي لم يكن موصوفًا بدقة من قبل. قام الباحثون بعزل هذه الحويصلات من عينات الدم باستخدام تقنيات مخبرية دقيقة، ثم تأكدوا من سلامتها ونقاؤها قبل تحليل محتواها، مما سمح بدراسة البروتينات الموجودة داخلها بشكل موثوق.

السنديكان-٢ يظهر بشكل خاص في حالات الانتشار.

السنديكان هو عائلة من البروتينات المعروفة بدورها في تنظيم تفاعل الخلايا مع البيئة المحيطة بها، والمساهمة في حركة الخلايا وتغلغلها في الأنسجة. وضمن هذه العائلة، ظهر السنديكان-2 بشكل واضح داخل الحويصلات خارج الخلية لدى المريضات اللاتي لديهن انتقال إلى العقد اللمفاوية. في المقابل، لم يُظهر أنواع أخرى من السنديكان نفس الارتفاع، مما يشير إلى أن السنديكان-٢ قد يكون مرتبطاً بشكل خاص بعملية الانتشار. كما أظهرت التحاليل أن مستواه في الحويصلات كان أعلى بكثير في الحالات التي انتشر فيها المرض. ومن اللافت أن هذا الارتفاع في الدم لم يترافق مع زيادة في التعبير الجيني داخل نسيج الورم نفسه، بل على العكس، كان التعبير الجيني أقل في الأورام المنتشرة. ويشير ذلك إلى أن الخلايا السرطانية قد تنقل هذا البروتين من داخل الورم إلى الدورة الدموية بدلاً من زيادة إنتاجه داخل الورم.

الفيبرونيكتين يترافق مع السنديكان-٢ في الحويصلات:

وجد الباحثون أيضاً أن الفيبرونيكتين، وهو بروتين مهم يساعد الخلايا على الالتصاق والحركة داخل الأنسجة، يرتبط بشكل وثيق بالسنديكان-٢. وقد وُجد هذا البروتين بتركيز أعلى داخل الحويصلات خارج الخلية لدى الحالات التي حدث فيها انتشار إلى العقد اللمفاوية. وأظهرت القياسات أن مستواه كان أعلى بنحو مرتين ونصف مقارنة بالحالات غير المنتشرة. ويعزز ذلك فكرة أن الحويصلات خارج الخلية تعمل كحاملات مركزة لعوامل تساعد الخلايا السرطانية على الانتقال والانتشار.



مفارقة بين ما في الورم وما في الدم:

من النتائج اللافتة في هذه الدراسة وجود مفارقة واضحة بين محتوى البروتين في الحويصلات الموجودة في الدم، ومستوى التعبير الجيني داخل الورم نفسه. فعلى الرغم من ارتفاع السنديكان-2 والفيبرونيكتين في الحويصلات، فإن تعبير جيناتها داخل الورم كان منخفضاً في الحالات المنتشرة. وأظهرت التحاليل الإحصائية أن قياس هذه الجينات في نسيج الورم يساعد في التمييز بين الحالات المنتشرة وغير المنتشرة، في حين توفر الحويصلات خارج الخلية في الدم وسيلة غير جراحية للحصول على معلومات مكملية عن حالة المرض.

الدلالات السريرية والتنبؤية:

أظهرت تحليلات إضافية أن ارتفاع السنديكان-2 أو الفيبرونيكتين يرتبط بانخفاض فرص البقاء وارتفاع احتمال عودة المرض. كما أشارت النتائج إلى أن ارتفاع السنديكان-2 قد يرتبط بضعف الاستجابة لبعض أدوية العلاج الكيميائي، بينما أظهر الفيبرونيكتين تأثيراً متبايناً حسب نوع العلاج المستخدم. ورغم أن هذه المؤشرات لا تُستخدم حالياً بشكل مباشر في اتخاذ القرار العلاجي، فإنها تفتح المجال أمام تطوير أدوات تشخيصية وتنبؤية مستقبلية.

فهم جديد لانتشار سرطان الثدي:

بصورة عامة، تقدّم هذه الدراسة رؤية أوسع لانتشار سرطان الثدي، حيث لا يُنظر إليه كعملية تحدث داخل الورم فقط، بل كعملية يتواصل فيها الورم مع باقي الجسم عبر الحويصلات خارج الخلية. ويساعد هذا الفهم في تفسير الاختلافات التي لوحظت سابقاً بين النتائج الجينية والبروتينية في المرض المنتشر.

نحو تشخيص أدق وأقل تدخلاً:

في الختام، تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن تحليل الحويصلات خارج الخلية في الدم، وخاصة محتواها من السنديكان-2 والفيبرونيكتين، قد يصبح أداة واعدة للكشف عن انتشار سرطان الثدي ومتابعته، دون الحاجة إلى إجراءات جراحية. ومع تطور هذا المجال، قد تسهم هذه الطريقة في تحسين التشخيص وتوجيه العلاج بشكل أكثر دقة في المستقبل.

<https://www.nature.com/articles/s41598-025-17638-2>

تفوق العلماء المصريين:

بحث علمي يكشف آلية جديدة لمقاومة العلاج الإشعاعي في سرطان الثدي الثلاثي السلبي



د. نورهان حسن

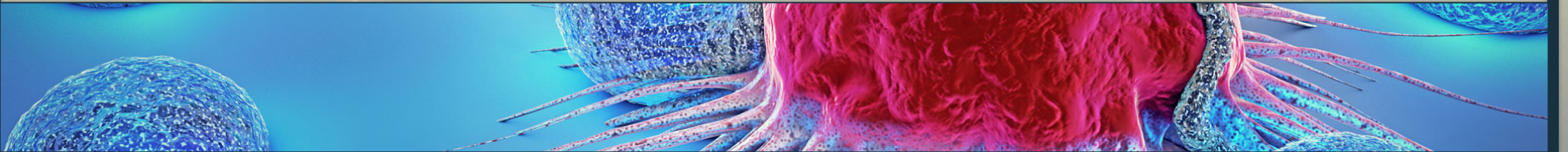
مدرس بقسم البيوتكنولوجيا - كلية
العلوم - جامعة القاهرة

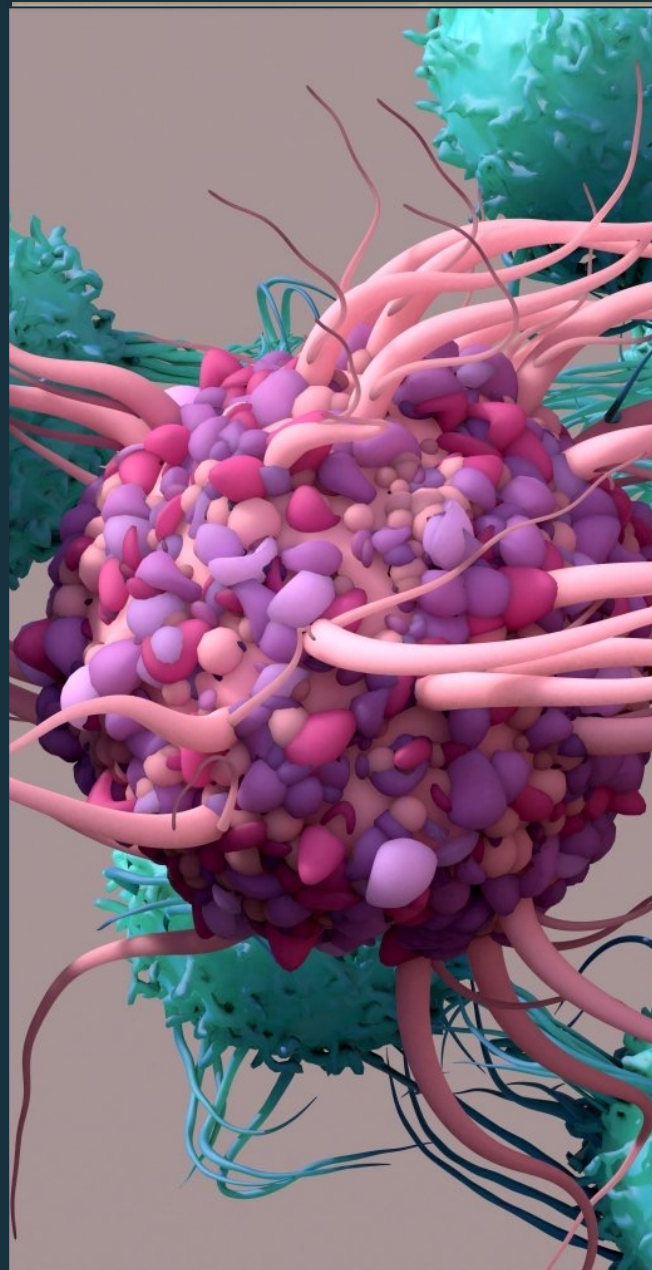
ضمن جهود تطوير فهم أعمق للآليات الجزيئية المقاومة للعلاج في الأورام، أجرت الباحثة في مجال «بيولوجيا الأورام والبيولوجيا الجزيئية» دراسة بحثية متقدمة لتكون جزءاً من مشروعها لنيل درجة الدكتوراه بمعمل الأبحاث في قسم «التوليد وأمراض النساء» بجامعة «مونستر» الألمانية، تناولت واحدة من أبرز المشكلات الإكلينيكية في علاج السرطان، وهي: مقاومة سرطان الثدي الثلاثي السلبي للعلاج الإشعاعي.

يُعد سرطان الثدي الثلاثي السلبي (TNBC) من أكثر أنواع السرطان عدوانية وشراسة، ويتميز بغياب مستقبلات العلاج الهرموني؛ مما يحدّ من خيارات العلاج. ويُستخدم العلاج الإشعاعي بانتظام في إدارة هذا النوع من السرطان، لكنّ نسبة من المرضى تُظهر مقاومة ملحوظة لهذا العلاج؛ مما يؤدي إلى تكرار المرض أو فشل الاستجابة.

سعت الباحثة في هذا البحث إلى دراسة دور البروتين Syndecan-1 (Sdc-1) [وهو «بروتيوغليكان» يوجد على سطح الخلايا] في تنظيم البيئة الدقيقة للورم، وتأثيره المحتمل على استجابة الخلايا السرطانية للعلاج الإشعاعي.

اعتمدت الدراسة على سلسلة من التجارب المعملية الدقيقة على خلايا نموذجية لسرطان الثدي الثلاثي السلبي، وأظهرت النتائج التي توصلت إليها الباحثة أن انخفاض تعبير (Syndecan-1) أدى إلى زيادة مقاومة الخلايا للإشعاع؛ مما يُبرز دوراً محورياً للبروتين في تعزيز فعالية العلاج، وأيضاً إلى اختلال في تكوين الأوعية الدموية داخل البيئة الدقيقة للورم، وأخيراً إلى تغيرات في المسارات الجزيئية المرتبطة بالالتهاب وعوامل النمو؛ مما يُفسر وجود آليات جديدة في مقاومة الأورام للعلاج. يُمثل هذا البحث إضافة علمية متميزة في فهم أسباب فشل العلاج الإشعاعي في حالات سرطان الثدي الثلاثي السلبي. كما يفتح المجال أمام تطوير إستراتيجيات علاجية مزدوجة تعتمد على تعديل (Syndecan-1) لتحسين استجابة الأورام للعلاج الإشعاعي.





ونظرًا لأهمية البحث وابتكاره؛ حصلت الباحثة على ثلاث جوائز علمية رفيعة المستوى من مؤسسات دولية: أولها الجمعية الألمانية لأمراض الثدي (AGO) تكريمًا لنتائج البحث التي تسهم في تطوير بروتوكولات علاجية جديدة، وثانيها الجمعية الألمانية لأمراض سن اليأس (DMG) لدور الدراسة في فهم التغيرات الهرمونية المرتبطة بالسرطان، وأخيرًا الاتحاد الأوروبي للجمعيات البيوكيميائية (FEBS) لتقديم ورقة بحثية متميزة في مؤتمر دولي يُعنى بالآليات البيوكيميائية في الخلايا.

وفي النهاية يمثل هذا البحث نموذجًا للتكامل بين البيولوجيا الجزيئية والسريرية، ويؤكد دور الباحثين المصريين في تقديم حلول علمية لقضايا صحية عالمية. وتُعد مساهمة الباحثة في هذا المجال امتدادًا لمكانة كلية العلوم العريقة في تخريج علماء قادرين على التأثير في مستقبل البحث الطبي عالميًا.

References:

N Hassan, L Kiesel, B Greve, M Götte. Role of the heparan sulfate proteoglycan Syndecan-1 in the radiation resistance of triple-negative breast cancer.

<https://www.wissenschaftspreis-dmg.de/the-heparan-sulfate-proteoglycan-syndecan-1-modulates-breast-cancer-radiation-resistance-in-a-cdk6-dependent-manner/>



أ. رضوى عادل شديد

فيزيائية حاصلة على ماجستير العلوم تخصص
الفيزياء - الجامعة الأمريكية بالقاهرة

رحلة في عالم اللانهاية

لطالما كان مفهوم «اللانهاية» واحدًا من أكثر المفاهيم إثارة للحيرة والانبهار في آنٍ؛ فمنذ الطفولة حين ندرك أنه لا يوجد «أكبر عدد» يبدأ هذا التصوّر في التسلسل إلى وعينا؛ ليصبح جزءًا من فهمنا البديهي عن العالم، لكن هذا الفهم البسيط سرعان ما يصطدم بتعقيدات مذهلة حين نغوص في أعماق مفهوم «اللانهاية» في الرياضيات والفلسفة. اللانهاية ليست مجرد فكرة عن الكثرة غير المحدودة؛ إنها مفهوم يعيد تعريف العلاقات الرياضية، ويحرك أسئلة ميتافيزيقية تتعلق بالوجود، والمعرفة.

مفارقات لا نهائية: من فندق هيلبرت إلى الكسور النسبية:

من أشهر الأمثلة التي تجسّد غرابة خصائص اللانهاية بوصفها فئة رياضية تحتوي على عدد غير مُنتهٍ من العناصر، ما يسمى بـ«مفارقة فندق هيلبرت»، هذا الفندق الافتراضي الذي اقترحه الرياضي «ديفيد هيلبرت» -رغم امتلائه بنزلاء في عدد لا متناهٍ من الغرف- يمكنه استقبال المزيد من النزلاء، بل وحتى عدد غير متناهٍ منهم، وذلك ببساطة من خلال إعادة ترتيب الموجودين. هذه الصورة الطريفة تكشف عن واحدة من أبرز خصائص المجموعات اللانهائية: أن يتساوى عدديّان لانهايتان أحدهما مجموعة جزئية من الأخرى.

للمقارنة بين هذه الفئات أيهم أكثر عددًا؛ تُستخدم قاعدة المقابلة:

«one-to-one correspondence»

حيث تُعدّ الفئتان متساويتين عدديًا، إذا أمكن مطابقة عناصرهما دون أن يتبقى عنصرٌ من دون مقابل له في أي من الفئتين.

وهنا يظهر ما يبدو أنه مفارقة؛ فعلى الرغم من أن فئة الأعداد الزوجية فئة جزئية من فئة الأعداد الطبيعية، ويبدو للوهلة الأولى أن فئة الأعداد الزوجية بها نصف عدد عناصر فئة الأعداد الطبيعية، فإنّ الفئتين متساويتان عدديًا، بل إنّ الأعجب أننا باستخدام قاعدة المقابلة ندرك أن فئة الكسور الاعتيادية [الأعداد النسبية] هي الأخرى تتساوى عدديًا مع فئة الأعداد الطبيعية!



جورج كانتور واللانهاية:

نقطة التحول الكبرى في فهم «اللانهاية» جاءت مع أعمال «جورج كانتور»، الذي لم يكتفِ بإقرار وجود اللانهاية، بل ذهب إلى أبعد من ذلك؛ ليبرهن أن ليست كل اللانهايات متساوية عددياً؛ فقد ميّز «كانتور» بين فئات قابلة للعد مثل الأعداد الطبيعية والنسبية، وفئات غير قابلة للعد مثل الأعداد الحقيقية. لإثبات هذا التمايز؛ قدّم «كانتور» برهانه الشهير المعروف باسم «الحجة القطرية»، التي أوضحت أنه مهما حاولنا عدّ الأعداد الحقيقية، فإنّ ثمة دوماً عدداً لا يمكن وضعه في القائمة؛ ما يعني أن هذه الفئة أعظم عددياً من سابقتها.

ابتكر «كانتور» رموزاً للتمييز بين أحجام الفئات اللانهاية تُعرف بـ«الأعداد الكاردينالية»، مثل $(\aleph_0)$ [أليف صفراً]، الذي يمثل أصغر حجم لفئة لانهاية العناصر (الفئات اللانهاية القابلة للعدّ). و $(\aleph_1)$ الذي يرمز لحجم فئة الأعداد الحقيقية. ومن هنا، أظهر أنه يمكن بناء سلسلة لانهاية من اللانهايات، كل منها أعظم من التي تسبقها، لكن كل هذا لم يمر دون صدمات بين الرياضيين، وظهر العديد من التساؤلات والمفارقات، ومن ضمنهم مفارقة «رسل» الشهيرة «فئة كل الفئات» التي أثارت جدلاً؛ مما اضطر الرياضيين إلى إعادة التفكير في أسس نظرية المجموعات.

اللامتناهيات الصغر:

وفي المقابل من هذا العالم اللانهائي العظيم، نجد عالماً «لا متناهي الصغر»، و«اللامتناهيات الصغر» «infinitesimal quantities» هي الكميات التي تكاد تساوي الصفر لكنها ليست صفراً. هذا المفهوم طُرِح عبر الأزمنة بأشكال مختلفة، بداية من «زينون الإيلي» في العصر اليوناني [ما قبل سقراط]، وضع «زينون» مفارقات تقوّض فكرة الحركة عبر تقطيع الزمن والمسافة إلى عدد «لا نهائي» من الأجزاء. وكأنه يطرح سؤالاً: هل عملية التقسيم اللانهاية ممكنة؟! هل يمكن تقسيم مسافة ما إلى عدد «لا نهائي» من الأجزاء؟! هذه الأسئلة التي صاغها «زينون» في شكل مفارقات كانت الدافع لأرسطو لاحقاً بأن يميز بين مفهومي «اللانهاية بالقوة» (الإمكانية)، و«اللانهاية بالفعل» (الفعلية)؛ حيث رفض أرسطو وجود اللانهاية الفعلية واعتبر اللانهايات هي لانهايات بالقوة أو بالإمكان، وقد ظل تأثير هذه الفكرة ممتداً لقرون؛ حيث رفض الفلاسفة واللاهوتيون والرياضيون فكرة وجود «لانهاية فعلية» مكتملة؛ لارتباطها بمخاوف منطقية ولاهوتية.

وفي القرن السابع عشر ظهر علم التفاضل والتكامل، وظهر مفهوم «الكميات اللامتناهية الصغر» على يد «لايبنتس»، بوصفها كميات أصغر من أي عدد، ولكنها لا تساوي الصفر. وواجه هذا المفهوم نقداً لاذعاً من بعض الفلاسفة والرياضيين، وعلى رأسهم «جورج بيركلي»، ولم تُحلّ هذه المعضلة إلا لاحقاً من خلال مفهوم «النهايات Limits» الذي قدّمه «كوشي» و«فايرشتراس»؛ حيث استُخدمت «النهايات» لتجنب استخدام «الكميات اللامتناهية الصغر».

صراع الرياضيات والفلسفة حول اللانهاية:

كان الجدل حول اللانهاية أكثر من رياضي أو منطقي؛ كان وجوديًا وفلسفيًا، من أفلاطون إلى المتكلمين المسلمين، ومن ديكرت إلى هيجل؛ تعامل المفكرون مع اللانهاية بوصفها إشكالًا معرفيًا ولاهوتيًا. الخوف الأكبر كان من أن الاعتراف بوجود اللانهاية المطلقة قد يؤدي إلى تمهيد غير مقبول بين الإلهي والبشري، بين الخالق والمخلوق، لكن «كانتور» قلب الطاولة؛ حين لم يرَ في اللانهاية خطرًا على العقيدة، بل مرآة تعكس الإلهي؛ فأعطى اللانهاية حضورًا شرعيًا في العلم، وصاغ منها أعدادًا فوق منتهية «transfinite numbers»، ذات خصائص مختلفة عن الأعداد المعروفة حينها. وهكذا نجد بمتابعة تطور مفهوم اللانهاية عبر العصور أن الأمر لم يكن مقتصرًا على علماء الرياضيات فحسب، بل اشترك فيه الفلاسفة واللاهوتيون أيضًا. وفي أثناء محاولات إجابة التساؤلات المتعلقة بمفهوم اللانهاية، يقود الطريق إلى أسئلة أخرى.



خواطر مستقبلية حول ...





أ.د. محمد رجائي عبد الفتاح
المركز القومي للبحوث

تقدم العلوم والتكنولوجيا

يُقاس تقدم الدول بعدد براءات الاختراع والابتكارات؛ يرجع ذلك إلى انعكاسها على التطبيقات التكنولوجية، والأبحاث والتطوير (R&D)؛ مما يؤثر بدوره على اقتصاد المعرفة في مجالات الصناعة، والزراعة، والإنتاج، والخدمات.

المفاهيم الأساسية: العلم، والمعرفة، واقتصاد المعرفة:

مفهوم العلم:

العلم هو أسلوب منهجي لفهم العالم الطبيعي والاجتماعي من حولنا. يعتمد على الملاحظة، والتجربة، ووضع الفرضيات، ثم اختبارها للوصول إلى قوانين ونظريات يمكن التحقق منها وتفسر الظواهر المختلفة. ببساطة، هو طريقة منظمة لطرح الأسئلة والعثور على إجابات مدعومة بالأدلة.

المعرفة:

هي حيلة ما يكتسبه الإنسان من معلومات، وحقائق، ومفاهيم، وخبرات من خلال التعلم أو التجربة. إنها الفهم العميق لموضوع معين والقدرة على استخدامه بفعالية، على عكس المعلومة التي قد تكون مجرد حقيقة منفصلة، فالمعرفة هي ربط هذه الحقائق وفهمها في سياقها.

اقتصاد المعرفة:

هو نظام اقتصادي يعتمد بشكل أساسي على إنتاج ونشر واستخدام المعرفة والابتكار، فتكون محركاً رئيسياً للنمو الاقتصادي وخلق الثروة. في هذا الاقتصاد، تكون الأصول الفكرية (مثل براءات الاختراع والخبرات) أكثر قيمة من الأصول المادية (مثل المصانع والمعدات).

منظومة الابتكار: من الفكرة إلى القيمة:

براءة الاختراع:

هي وثيقة قانونية رسمية تمنحها الدولة للمخترع حقاً حصرياً (احتكارياً) لمنع الآخرين من صناعة أو استخدام أو بيع اختراعه لفترة زمنية محددة (عادة ٢٠ عامًا) داخل الدولة التي أصدرت البراءة. إنها شهادة «ملكية فكرية» للاختراع. في المقابل، يجب على المخترع أن يكشف عن التفاصيل التقنية لاختراعه؛ مما يساهم في إثراء المعرفة العلمية.

مؤشر الابتكار العالمي 2022

التصنيفات العالمية

1. سويسرا (رقم 1 في 2021)
2. الولايات المتحدة (3)
3. السويد (2)
4. المملكة المتحدة (4)
5. هولندا (6)
6. جمهورية كوريا (5)
7. سنغافورة (8)
8. ألمانيا (10)
9. فنلندا (7)
10. الدانمرك (9)

الإنفاق على البحث العلمي ومؤشرات الابتكار العالمية

البلدان الأكثر إنفاقاً على البحث والتطوير 2022

الترتيب	البلد	الإنفاق على البحث والتطوير (مليارات دولار)
01	الولايات المتحدة	476.86
02	الصين	370.59
03	اليابان	330.53
04	ألمانيا	309.80
05	كوريا الجنوبية	221.29
06	فرنسا	160.78
07	إيطاليا	148.06
08	المملكة المتحدة	144.36
09	البرازيل	142.52
10	روسيا	139.83

الترتيب العالمي	البلد	الإنفاق على البحث والتطوير (مليارات دولار)
104	البحرين	0.092
96	فلسطين	0.096
85	العراق	0.206
82	الجزائر	0.241
80	الأردن	0.263
78	السودان	0.281
74	عمان	0.337
61	لبنان	0.628
60	الكويت	0.612
54	قطر	1.288
51	لبنان	1.484
35	الإمارات	4.250
30	مصر	6.136
20	السعودية	12.513

شروط الحصول على براءة الاختراع:

أن يكون جديداً: لم يسبق الكشف عنه للعامة.

أن ينطوي على خطوة إبداعية: لا يكون بديهياً لشخص له خبرة متوسطة في المجال نفسه.

أن يكون قابلاً للتطبيق الصناعي: يمكن تصنيعه أو استخدامه عملياً.

الابتكار:

هو عملية تحويل فكرة جديدة أو اختراع إلى قيمة مضافة وملموسة. هذه القيمة قد تكون منتجاً جديداً، أو خدمة مطورة، أو عملية إنتاج أكثر كفاءة، أو نموذج عمل جديد ينجح تجارياً. ببساطة، الابتكار هو تطبيق الاختراع بنجاح.

الفرق بين الاختراع والابتكار:

الاختراع: مجرد فكرة جديدة أو تصميم أولي قد يبقى حبيس الأدراج.

الابتكار: هو الاختراع مضافاً إليه التطبيق الناجح والقيمة (تجارية، اجتماعية، إلخ).

كل ابتكار ناجح يبدأ بفكرة أو اختراع، ولكن ليس كل اختراع يتحول إلى ابتكار. الابتكار هو ما يدفع عجلة الاقتصاد ويحسن جودة الحياة. وتوضح البيانات أن الدول الأكثر إنفاقاً على البحث العلمي هي الأكثر إنتاجاً لبراءات الاختراع والابتكار.

بناء العقلية العلمية: من التفكير العلمي إلى الإنسان العالمي:

لتحقيق التقدم في اقتصاد المعرفة؛ لا بد من التركيز على بناء عقلية علمية حديثة لدى الأفراد.

التفكير العلمي:

هو طريقة منظمة وعقلانية في التفكير، تعتمد على الموضوعية والشك المنهجي والتحليل النقدي للأدلة. إنه لا

يقتصر على العلماء فقط، بل هو مهارة يمكن لأي شخص استخدامها لحل المشكلات واتخاذ القرارات بناءً على الحقائق بدلاً من الآراء الشخصية أو العواطف.

التشكيل العلمي:

هو امتلاك الفرد الحد الأدنى من الفهم للمفاهيم العلمية الأساسية والمنهج العلمي. هذا يمكنه من فهم القضايا العلمية التي تؤثر في حياته ومجتمعه، والمشاركة في النقاشات العامة حولها، واتخاذ قرارات مستنيرة.

الإنسان العالمى:

الهدف هو تشكيل عقل الإنسان العالمي، وهو الفرد الذي يدرك أنه جزء لا يتجزأ من مجتمع عالمي مترابط، هويته وشعوره بالمسؤولية يتجاوزان الحدود الجغرافية والسياسة والثقافة لدولته؛ ليمتد ويشمل الإنسانية بأكملها وكوكب الأرض.

مبادرات عالمية لدعم العقلية العلمية:

مشروع ٢٠٦١:

أنشأت هيئة تقدم العلوم الأمريكية (AAAS) «برنامج ٢٠٦١»، وهو مبادرة طويلة الأمد أطلقت عام ١٩٨٥م. يهدف المشروع إلى إصلاح وتطوير تعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا في الولايات المتحدة للأجيال القادمة؛ لكونوا مثقفين علمياً عند عودة مذهب هالي عام ٢٠٦١م.

أولمبياد الرياضات الذهنية: Mind Sports Olympiad:

هو مهرجان ومسابقة دولية سنوية مخصصة لألعاب المهارة التي تعتمد على القدرات العقلية بدلاً من الجسدية. انطلق لأول مرة في لندن عام ١٩٩٧م ويجمع متنافسين من كل العالم.



مواكبة الثورات الصناعية والعلمية:

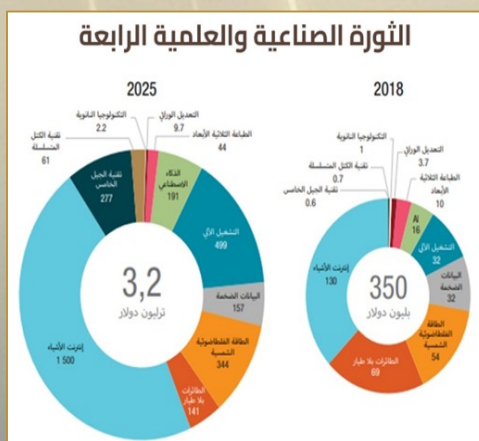
من الضروري مواكبة الثورة العلمية الرابعة والخامسة للحاق بركب التقدم العالمي.

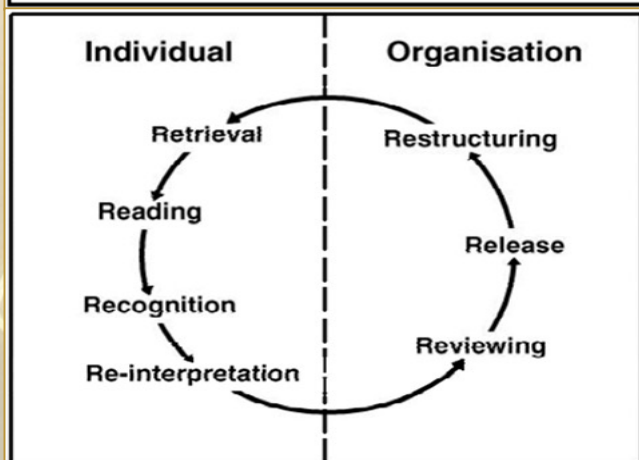
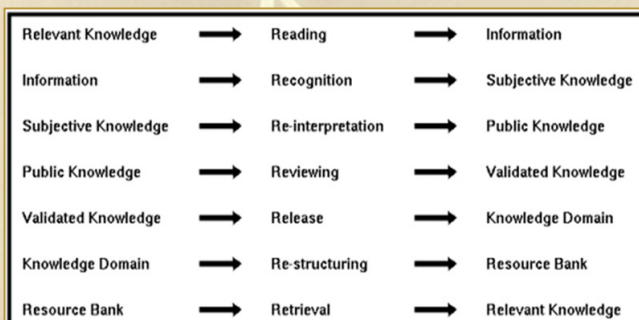
الثورة الصناعية الرابعة: Industry 4.0:

هي المرحلة الحالية التي تتميز بدمج التقنيات الرقمية مع العالم المادي والبيولوجي. من أهم تقنياتها: الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والروبوتات المتقدمة، والطباعة ثلاثية الأبعاد.

الثورة الصناعية الخامسة: Industry 5.0:

هي رؤية مستقبلية تركز على التعاون بين الإنسان والآلة. هي ليست بديلاً عن الرابعة، بل هي تطوير لها، وتهدف لإعادة العنصر البشري إلى مركز الإنتاج؛ ليعمل جنباً إلى جنب مع الأنظمة الذكية، مع التركيز على الاستدامة والرفاهية. وتوضح البيانات أن الاتجاه الحديث يتفق مع الثورة الصناعية الرابعة والخامسة من أول النانوتكنولوجي والبايوتكنولوجي حتى إنترنت الأشياء IoT.





- **Getting the Most out of Change Management:**
- *REASON for the Change*
- *RISKS involved*
- *RESOURCES required*
- *Who is RESPONSIBLE for build, test, and implementation?*
- *RELATIONSHIP between this and other Changes*
- *Consequences of REJECTING the Change*

بناء بيئة داعمة للابتكار في مصر:

لتحقيق التشكيل العلمي وعقل الإنسان العالمي؛ يجب الاهتمام بإدارة المعلومات والمعرفة. ويتجه العالم حديثاً نحو إنشاء مراكز التميز، والحاضنات، والمجمعات التكنولوجية.

مراكز التميز: هي كيانات (كمراكز الأبحاث أو الأقسام الجامعية) تركز على مجال علمي أو تكنولوجي معين، وتصل فيه إلى مستوى عالٍ جداً من الجودة والابتكار.

1. Leadership
2. Strategic and Well-defined Vision
3. Infrastructure
4. Competence and Talent
5. Independent and Holistic Team

6. Partnerships
7. Institutional Support
8. Budgets
9. Success Criteria

ريادة الأعمال التكنولوجية: تنتج مراكز التميز أفكاراً طموحة يمكن أن يستثمرها الشباب في تأسيس وإدارة شركات ناشئة قائمة على ابتكار أو تطبيق تقنية جديدة.

الحاضنات التكنولوجية: هي مؤسسات تدعم الشركات الناشئة في مراحلها الأولى، خاصة التي تعتمد على التكنولوجيا، فتوفر لها بيئة عمل متكاملة وخدمات استشارية.

المجمعات التكنولوجية: Science Parks: هي مناطق جغرافية مُخطط لها لتكون بيئة مُحفزة للابتكار؛ حيث تتجاوز فيها مراكز البحوث الأكاديمية والشركات التكنولوجية والمؤسسات الداعمة.

خاتمة وتوصية:

إنّ كليات العلوم هي المنوط بها دعم براءات الاختراع والابتكار وريادة الأعمال والحاضنات والمجمعات التكنولوجية.

لذا فإن إنشاء مكتب للبحوث والتطوير في كليات العلوم، يكون على اتصال مباشر بالصناعة والجهات المختلفة؛ سوف يحقق طفرة لتلك الصناعات في إطار نقل التكنولوجيا. يمكن لهذا المكتب أن يكون مركزاً لبناء القدرات العلمية والتكنولوجية في الجامعة وتطوير المناطق المحيطة بها؛ مما يحقق مفهوم المجمعات التكنولوجية (Science Park)، معتمداً على العقل الإبداعي للشباب المصري بوصفه رأس مال أساسي.



أ.د. السيد محمد عبد الحميد ربعة

أستاذ الفيزياء الجوية والبيئية - قسم علوم الفلك والفضاء
والأرصاد الجوية - كلية العلوم - جامعة القاهرة

الاستمطار

في الطبيعة تتكون الغيوم عندما يتكثف بخار الماء فائق البرودة ثم يتجمد إلى جزيئات، وتسمى تلك العملية بـ«نوى الجليد»، وببساطة شديدة يعمل استمطار السحب على استثارة وتحفيز السحب لإفراغ محتواها من المياه في مناطق جغرافية محددة في وقت سابق، وتتم تلك العملية بالتحكم بالسحب من خلال أدوات علمية وصناعية تعمل على تسريع عملية سقوط الأمطار بشكل مصنَّع وليس طبيعيًا. ويُعرف الاستمطار الصناعي بأنه تقنية حديثة هدفها الإسهام في تعديل الطقس، وهذه التقنية من شأنها القيام بتحسين قدرة السحاب وزيادة كفاءته على إنتاج المطر أو زيادة هطوله عن طريق سُحب مصنَّعة أو طبيعية، واستخدام مواد وعوامل خارجية لإحداث هذا المطر الصناعي، حيث يتم بذر السُّحب أو نثرها في السماء باستخدام الطائرات أو الصواريخ وتزويدها بمواد مثل الثلج الجاف (ثاني أكسيد الكربون الصلب)، أو يوديد الفضة، أو مسحوق الملح؛ حيث تكون هذه المواد بمنزلة نويات للتكاثف.



ولقد شهد العالم كثيرًا من التجارب على الاستمطار الصناعي منذ القرن العشرين وحتى الوقت الراهن. ولا تزال تقنيات الاستمطار الصناعي للسحب قيد التطوير حتى الوقت الراهن، ويعتمد نجاح هذه التقنيات على الظروف المحيطة بشكل أساسي، بما فيها الظروف الجوية والطبيعة الطبوغرافية للأرض.

ويُلجأ إلى الاستمطار الصناعي لأسباب عديدة؛ منها ما يلي:

المساعدة في زيادة مستويات الأمطار وكمياتها داخل المناطق والدول التي تعاني من الجفاف، وهو ما يساهم في تحسين أوضاعها الاقتصادية. كما أنه يمكن الحصول على كميات مياه إضافية تُخزَّن لاستخدامها في الزراعة.

من أبرز الفوائد التي يساهم الاستمطار الصناعي في تحقيقها هو العمل على تقليل حدوث الأعاصير، وخصوصًا الأعاصير التي تحدث نتيجة لهطول الأمطار المبكر.

تساعد عمليات الاستمطار الصناعي في زيادة وصول أشعة الشمس إلى بعض المناطق أيضًا؛ مما يعزز من عمليات البناء الضوئي الضرورية للنباتات. تقليل الأضرار الناتجة عن هطول الأمطار بكميات غزيرة على الأرض.

الطرق المختلفة للاستمطار الصناعي:

منذ بداية تاريخ الاستمطار الصناعي حتى الوقت الراهن تم التوصل إلى عدة طرق كما يلي:

رش السحب برذاذ بخار الماء الكثيف، يكون هذا الرش باستخدام الطائرات حتى يتم إشباع الهواء ويعزز من سرعة هطول الأمطار.

في بعض الأحيان يتم استمطار السحب صناعيًا عن طريق قذف بلورات الثلج الجاف فيها باستخدام الطائرات، وهو ما يتسبب بانخفاض درجة حرارة الهواء وتكوّن بلورات الجليد، ما يسهم في هطول المطر.

يمكن أن يرش مسحوق يوديد الفضة باستخدام الطائرات أو في التيارات الهوائية الصاعدة باستخدام أجهزة خاصة؛ وذلك لتعزيز تجميع جزيئات الماء ثم سقوط الأمطار الغزيرة.

العوامل التي تسهم في نجاح الاستمطار الصناعي:

توجد عدة عوامل تسهم في نجاح عملية الاستمطار الصناعي، وينبغي مراعاة هذه العوامل عند إجراء التجارب لضمان الحصول على النتيجة الأفضل، وهي العوامل الآتية:

للحصول على أفضل نتيجة من الاستمطار الصناعي ينبغي توفر أكبر كمية من السحب المستهدفة، التي يمكن استمطارها، مع وجود كمية مائية مناسبة في هذه السحب.

لا بد من مراعاة طبيعة المنطقة الطبوغرافية التي تُستهدف لإجراء الاستمطار الصناعي لزيادة كفاءة العملية؛ فإن طبوغرافية الأرض تؤثر في كفاءة هذه العملية.

عند الرغبة بإجراء عملية الاستمطار الصناعي لا بُدّ من استخدام المواد المناسبة، للحصول على كميات الأمطار الأفضل.

عند الاعتماد على مادة تستخدم في الاستمطار الصناعي يجب التحقق من وجود كميات مياه درجة حرارتها تحت التجمد داخل الغيمة، أو وجود قطرات مياه تبقى سائلة تحت الصفر المئوي داخل الغيوم.

يجب على الجهات المسؤولة عن الاستمطار الصناعي استغلال الزمن المتاح بأفضل شكل ممكن؛ لإجراء عملية البذر في السحب الركامية والحصول على أفضل نتيجة.

آليات لتطبيق الاستمطار الصناعي:

لا شك بأن هناك عدة آليات لتطبيق الاستمطار الصناعي خلال الوقت الراهن، وتتضمن القائمة الآتية بعض التفاصيل حول هذه الآليات:

الاستمطار الصناعي بواسطة الطائرات:

عند تطبيق هذه الآلية تُحلّق بعض الطائرات الخاصة تحت السحب أو فوقها أو داخلها، ويهدف ذلك إلى نثر الغيوم بالاعتماد على الأنظمة المجهزة لهذا الغرض في الطائرات.

الاستمطار الصناعي بواسطة المدافع:

في بعض الأحيان تُستخدم مدافع مضادة للطيران في الاستمطار الصناعي، وتستطيع هذه المدافع نثر الغيوم بأنوية يوديد الفضة لتحفيزها على إنزال المطر.

الاستمطار الصناعي بواسطة الانبعاث الأيوني:

في هذه الطريقة تُستخدم محطات البواعث الأيونية، التي تستطيع نشر الأيونات سالبة الشحنة ونقلها بواسطة ذرات الغبار إلى السحب؛ لتحفيزها وتعزيز هطول المطر منها.

أبرز سلبيات ومخاطر الاستمطار الصناعي:

إلى جانب الإيجابيات الكثيرة التي يحققها الاستمطار الصناعي توجد الكثير من السلبيات والمخاطر التي تنطوي عليها هذه العملية.

وفيما يأتي قائمة بأبرز سلبيات ومخاطر الاستمطار الصناعي:

الاعتماد على الظروف الجوية بشكل أساسي، وتتوقف نتائجها على ما يمكن أن توفره هذه الظروف.

لا تزال تقنيات الاستمطار الصناعي غير مطورة بشكل كافٍ، وتحتاج إلى المزيد من التطوير؛ ولذلك لا يمكن ضمان نتائجها؛ مما يجعل تكلفة الاستمطار الصناعي باهظة أحياناً من دون فائدة.

لا يمكن تقييم نتائج الاستمطار الصناعي خلال فترة قصيرة، وإنما تحتاج عمليات التقييم إلى مدة تبلغ 5 سنوات على الأقل للتحقق من الوصول إلى نتائج مرجوة.

يمكن أن يؤدي الاستمطار الصناعي إلى زيادة درجات الحرارة خلال فترة النهار، وانخفاضها بشكل كبير خلال الليل، مما يؤدي إلى وجود خلل في النظم الحرارية والضغطية للمنطقة.

تنطوي عملية الاستمطار الصناعي على بعض المشاكل السياسية؛ إذ إنه يمكن أن تتهم الدول بعضها بعضاً باختلاس بعض الموارد الطبيعية بسبب الاستمطار؛ مما فيها الرطوبة الجوية التي تحتاجها.

الاستمطار الصناعي في مصر:

لقد دخلت مصر عالم الاستمطار الصناعي وخلق السحب، حيث وقّعت الهيئة العامة للأرصاد الجوية في عام ٢٠٢١م اتفاقاً مع نائب المستشار الألمانية أنجيلا ميركيل، للتعاون في مجال الاستمطار، والاعتماد على التكنولوجيا الألمانية، وعُقِدَ عددٌ من ورش عمل مختلفة لبحث إمكانية تطبيق التقنية في الأجواء المصرية ومدى توافر متطلبات إجراء الاختبارات في الأجواء المصرية. ويمكن الرجوع إلى هذه الاتفاقية للوقوف على الكثير من التفاصيل الخاصة بهذا الموضوع، والدراسات التي تمت بشأنه، والمشاكل التي تواجه تنفيذه.

قائمة المراجع:

- Ariketi, R. "Cloud Seeding," Research Gate, 2019.
- Christner, B. C., Morris, C. E., Foreman, C. M., Cai, R. and Sands, D. C., Ubiquity of biological ice nucleators in snowfall. Science. 319(5867): 1214 (2008).
- Cooper, W. A., and Lawson. R. P., Physical interpretation of results from the HIPLEX-1 experiment. Journal of Climate and Applied Meteorology 23(4): 523-540, 1984.
- Cooper, W. A., Bruintjes, R. T. and Mather, G. K., Calculations pertaining to hygroscopic seeding with flares. Journal of Applied Meteorology 36(11): 1449-1469, 1997.
- Fan, J., L. R. Leung, D. Rosenfeld, Q. Chen, Z. Li, J. Zhang, and H. Yan, "Microphysical effects determine microphysical response for aerosol," PNAS, vol. 110, no. 48, pp. E4581-E4590, 2013.
- Klein, D. A., Environmental impacts of artificial ice nucleating agents, Dowden, Hutchinson and Ross, Inc., Stroudsburg, pp 256 (1978).
- Malik, S., H. Bano, R. A. Rather and S. Ahmad, "Cloud Seeding; Its Prospects and Concerns in the Modern World," Int. J. Pure App, vol. 6 (5), no. 2320-7051, pp. 791-796, 2018.
- Regoli, N. "12 Important Pros and Cons of Cloud Seeding," Connect Us, 23 August 2015. <https://connectusfund.org/12-important-pros-and-cons-of-cloudseeding>.





د. طارق يحيى سليمان قابيل

عضو هيئة التدريس بقسم التقنية الحيوية -
كلية العلوم - جامعة القاهرة، ومقرر لجنة
الآداب والفنون والعلوم الاجتماعية والثقافة
العلمية والدراسات الإستراتيجية ومؤشرات

العلوم والتكنولوجيا، وأمين مجلس بحوث الثقافة والمعرفة، بأكاديمية
البحث العلمي والتكنولوجيا في مصر، والسفير الإقليمي للاقتصاد
الدائري والمواد المستدامة لمنظمة «سستينابلتي جلوبال»، فيينا، النمسا.

دراسة رائدة ترسم ملامح مستقبل التعاون بين مصر ودول البريكس حتى ٢٠٢٤

في إنجاز علمي إستراتيجي جديد يؤكد على زيادة البحث العلمي المصري ودور المؤسسات الأكاديمية في دعم التوجهات الوطنية، نُشرت دراسة بحثية إستراتيجية تحت عنوان: «استكشاف سيناريوهات مستقبلية لتعزيز التعاون في مجالات العلوم والتكنولوجيا والابتكار بين مصر ودول البريكس»، وقد نُشرت في: مجلة Journal of Business and Management Sciences الدولية، مج ١٣، ٣٤، لسنة ٢٠٢٥. تأتي هذه الدراسة في أعقاب انضمام جمهورية مصر العربية رسميًا إلى

تكتل «البريكس» في يناير ٢٠٢٤م، الذي يضمّ كلاً من: البرازيل، وروسيا، والهند، والصين، وجنوب أفريقيا، إلى جانب الأعضاء الجدد: مصر، والإمارات، وإندونيسيا، وإيران، وإثيوبيا. ويُعد هذا الانضمام نقطة تحول محورية في السياسة الاقتصادية والعلمية لمصر، ويتمشى بوضوح مع أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ نحو بناء اقتصاد معرفي تنافسي.

منهجية الدراسة والسيناريوهات المستقبلية:

اعتمدت الدراسة على منهجية تحليل السيناريوهات المستقبلية المتقدمة؛ لاستشراف مسارات التعاون بين مصر ودول البريكس حتى عام ٢٠٤٠. وقد تم ذلك من خلال تحليل ست مجموعات رئيسية من المحركات، شملت: السياسات الحكومية، والاستثمار، والبنية التحتية، والقطاع الخاص، والجوانب الجيوسياسية، والتعليم والموارد البشرية، بالإضافة إلى ٣٢ محركاً فرعياً تمت دراستها بعمق.

وطرحت الدراسة ثلاثة سيناريوهات محتملة لمستقبل التعاون:

السيناريو الأول: «المنطقة الخضراء - الشراكة الإستراتيجية»: يركز على بناء شراكات طويلة الأمد بين مصر ودول البريكس، من خلال مشاريع مشتركة في مجالات حيوية كالذكاء الاصطناعي، والطاقة المتجددة، والتكنولوجيا الحيوية، والصناعات التحويلية. ويتضمن هذا السيناريو إنشاء مراكز أبحاث متخصصة، ومِنَح تبادل علمي مكثفة، ويهدف إلى تحويل مصر إلى مركز إقليمي للابتكار.

السيناريو الثاني: «تناغم البريكس - الاندماج الكامل»:

يقدم هذا التصور مصرَ جزءًا لا يتجزأ من البنية التكنولوجية لدول البريكس، وذلك عبر استثمارات ضخمة في الصناعات المتقدمة مثل أشباه الموصلات. كما يتضمن إنشاء «جامعة البريكس للتكنولوجيا المتقدمة» في القاهرة، وإجراء إصلاحات تشريعية تُمكن من الانخراط الكامل في سلاسل القيمة العالمية للابتكار.

السيناريو الثالث: «المسار الضيق - الانخراط المحدود»:

وهو السيناريو الذي يحذر من التباطؤ في النمو التكنولوجي إذا اقتصر التعاون على الاستيراد والمشاركة السطحية؛ مما قد يعوق تحقيق رؤية مصر التنموية.

إنجازات حالية وتوصيات إستراتيجية:

أشارت الدراسة إلى عدد من نماذج التعاون القائمة بالفعل، والتي تمثل حجر الأساس للشراكة المستقبلية، مثل:

مشروع «الضبعة» النووي بالتعاون مع روسيا.

إطلاق القمر الصناعي «مصر سات 2» بالتعاون مع الصين.

مئات الأبحاث المشتركة مع مؤسسات علمية رائدة في الهند والصين، وذلك وفقًا لبيانات منصة Scopus العالمية.

كما قدمت الدراسة حزمة من التوصيات المحورية لتعزيز استفادة مصر من عضويتها في البريكس، أبرزها:

إنشاء مناطق صناعية تكنولوجية مشتركة في مجالات واعدة مثل الذكاء الاصطناعي والطاقة الخضراء.

دعم الشركات الناشئة الواعدة عبر صناديق تمويل مشتركة مع دول البريكس.

تطوير وتحديث الأطر القانونية لتسهيل الاستثمار الأجنبي المباشر وتبادل المعرفة والملكية الفكرية.

إطلاق برامج تبادل أكاديمي ومنح دراسية مكثفة مع جامعات ومراكز بحث البريكس.

تعزيز البنية الرقمية في مصر وربطها بالبنية التكنولوجية التشاركية لدول البريكس لتحقيق أقصى درجات التكامل.

ختامًا: هذه الدراسة البحثية تأتي في إطار الدور الذي تضطلع به أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا في دعم صنّاع القرار المصري، عبر تقديم رؤى علمية معمقة تستشرف الفرص والتحديات، وتساعد على تحديد أولويات الاستثمار في البحث والتطوير بما يعزز مكانة مصر بوصفها دولة فاعلة في النظام العالمي الجديد القائم على الابتكار والتعددية والتكامل الدولي.

إننا نتطلع إلى مزيد من التعاون المثمر مع أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، وجميع الهيئات المحلية والدولية بما يخدم مصالح الوطن والإنسانية.

- للاطلاع على البحث كاملاً: يرجى زيارة الرابط التالي: <https://doi.org/10.12691/jbms-13-3-3>

ماڈا تعرفہ عن ؟



غرائب وعجائب عالم الحشرات:

النمل الأحمر القناص



أ.د. نيرفينا غزاوي

أستاذ بقسم علم الحشرات - كلية
العلوم - جامعة القاهرة

الحشرات مخلوقات صغيرة الحجم تعيش وتتكيف مع البيئات المختلفة؛ فقد تعيش في أعالي الجبال وفي قيعان المحيطات والأنهار، وتتكاثر بسرعة وتختلف في ألوانها وأحجامها، وحتى دورات حياتها؛ فمنها ما يشبه الأبوين في الصفات كافة، والاختلاف في الحجم فقط، ومنها ما يختلف كلياً عن الأبوين وعن شكلهم مثل اليرقة والعذراء. هذا التنوع في أشكال الحشرات وألوانها من تقدير الله (سبحانه وتعالى)؛ حتى تتمكن من السلوك الملائم للوظيفة التي تقوم بها. ولأن سلوك الحشرات المتنوع مما يسترعي انتباهنا جميعاً؛ كان هذا دافعاً لأن نقدم سلسلة متكاملة عن سلوك الحشرات والعجيب فيها، وسوف نستعرض حلقات متصلة من هذه السلسلة التي تعرض السلوك وغرائبه؛ لنتمكن من فهم سلوكها وطرق معيشتها حتى نستطيع مقاومتها؛ فمعرفة سلوك الحشرات أحد أساسيات علوم المكافحة وخاصة البيولوجية التي أثبتت إلى الآن أنها أفضل الطرق للمكافحة وأكثرها أماناً على البيئة. يشتهر عالم الحشرات بالعديد من الحقائق والظواهر الغريبة؛ منها: قدرة بعض الحشرات على إنتاج الكهرباء والتكاثر من دون تزاوج، والتعرف على وجوه البشر، واستخداماتها في الطب الشرعي وصناعة الحرير وإنتاج العسل وعلاج بعض الأمراض، والعيش في مستعمرات منظمة... وأرجو أن تنال هذه المقالة إعجاب قرائنا الأعزاء المهتمين بالحشرات. واليكم أولى مقالات هذه السلسلة، وفي هذه الحلقة سنتكلم عن غريبة من غرائب هذه المخلوقات صغيرة الحجم، وبخاصة مملكة النمل.

يعد النمل من أكثر الحشرات عدداً وانتشاراً، وأنواعه عديدة، وهو من الحشرات التي يُضرب بها المثل في النشاط والنظام والإخلاص في العمل والتفاني في جمع الطعام ورعاية الصغار، بعيداً عن الأنانية؛ فالنمل يعيش حياة اجتماعية في مستعمرات منظمة، وتعد مملكة النمل مدينة قائمة بذاتها، ولها حُكّام، وهي مقسمة إلى ذكور وإناث وشغالات، وكل منهم يقوم بدوره على أكمل وجه، وفي فصل الصيف خصوصاً تقوم الشغالات بالخروج والبحث عن الطعام ثم تخزينه. وبالرغم من الحماية والرعاية والنظام فإن حياتهم مهددة من الأنواع الأخرى التي تتطفل على مملكتهم وتسمى بالنمل الخاطف أو النمل المعتدى أو النمل المتطفل، وهو نوع من أنواع النمل الأحمر يعيش بين الزرع والحشائش، ويتحرك سرب منه ليتسلق الأوراق والصخور بحثاً عن الطعام، ويسمى هذا الباحث بكشافة النمل الأحمر، وهذا الفريق يظل يتجول بين الأشجار والزرع بحثاً عن طعامهم، وغايتهم التي يبحثون عنها أن يجدوا عش النمل الأسود فيبدؤوا بالهجوم عليه، وتبدأ المعركة بشدة بينهم، ويصاب النمل الأسود بالذهول من اقتحام هذه الأفراد (قراصنة النمل الأحمر) مملكته،

فيجمعون أفرادهم لصدّ هذا الهجوم المفاجئ، يحاول النمل الأسود الدفاع عن مملكته ببسالة واستماتة، فيقوم بجمع الحصى والقش لسد باب العش في محاولة منه لخلقه ومنع دخول المعتدين، ولكن دون فائدة؛ فالنمل الأحمر له خطاطيف قوية تدخل في أجساد النمل الأسود وتشل حركته، ثم تهلكه وتقضى عليه. والغريب في هذا الأمر أنه بعد انتصار النمل الأحمر على النمل الأسود لا يأخذون طعامهم ولا يتغذون عليهم، ولكنهم يدخلون لخطف اليرقات الصغيرة والبيض الذي يكون محميًا بغلاف حريري أبيض اللون يفرزه عليه النمل الأسود لحمايته، فيسرقها النمل الأحمر ويحملها بخطاطيفه إلى عشه، ثم يقوم هو برعاية تلك اليرقات والبيض، ويفرز عليها مادة من الفم تغطي اليرقات. هذا السلوك يعمل مثل حالة غسيل مخ لليرقات؛ حتى تصبح كأنها في مملكتها وأمنها، وأنها فرد من أفراد النمل الأحمر فلا تميز اليرقات عرقها الأصلي. والذي يسترعى انتباهنا هنا - كذلك - أن النمل الأحمر لا يتغذى على هذه اليرقات وإنما يربعاها حتى تكبر، وتصبح نملاً أسود بالغًا، ويتعايش النمل المخطوف مع النمل الخاطف وهو يشعر بالأمان والرعاية من طرفه، على الرغم من أن الرؤية داخل الأعشاش تكون منعقدة تمامًا. لا يعتمد النمل على رؤية بعضهم بعضًا في هذه الكهوف، ولكنهم يعتمدون بصورة كبيرة جدًا على حاسة الشم، وهكذا حال جميع ممالك النمل يعرف بعضهم بعضًا ويسبغون في صف واحد بحثًا عن الطعام، ولا يتفرقون أو يخرجون عن الصف بفضل حاسة الشم والمواد التي تُفرز لتساعدهم في تعقب بعضهم بعضًا بفضل هذه الرائحة التي يأخذها النمل الأسود بتعايشه في وسط مملكة النمل الأحمر، وهذا الذي يجعله في مأمن معهم.

وليتساءل البعض الآن: إذن لماذا كل هذه المعارك وسطوة النمل الأحمر على يرقات النمل الأسود؟!

ودعونا نعلم الآن الرد الغريب في هذا، وهو امتلاك النمل الأسود لفكوك تعمل على مضغ وطحن الطعام وإفراز مادة من الغدد اللعابية الخاصة به لتحويله إلى حالة سائلة يسهل ابتلاعها وهضمها، أما النمل الأحمر فلا يمتلك سوى فكين: الفك السفلي به خطاطيف قوية لحمل الأشياء الثقيلة وخوض المعارك، ولكن لا تستطيع إطعام نفسها فهذه الفكوك مصممة للقتل فقط، لا لمضغ الطعام، فسبحان الله من علمه كل هذا: ﴿وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ إِلَّا عَلَى اللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا كُلٌّ فِي كِتَابٍ مُبِينٍ﴾ [سورة هود: ٦]



وهذا السلوك هو أشبه بسلوك الطيور التي تجلب الطعام لإطعام صغارها في العش، وهكذا يكبر النمل المخطوف وهو في حماية النمل الأحمر الخاطف حيث يقوم برعايته حتى ينضج، ثم يساعد أفراد المملكة في حماية صغارهم من يرقات النمل الأحمر والحفاظ على المملكة، ثم يخرجون للشغل وجمع الطعام لإطعام النمل الخاطف الذي يسترخي في المملكة في سلام مُنتظراً الطعام الذي يجلبه له النمل المخطوف، ولا يخرج النمل الخاطف إلا في حالة بحث عن معركة جديدة يخوضها ليجلب المزيد من يرقات وبيض النمل الأسود، حتى تعود الكرة من جديد.

والغريب أن النمل الأحمر لا يعامل النمل الأسود معاملة الغرباء الدخلاء على المملكة، وإنما هم كأفراد منهم، ولو تأخرت أي ثملة من النمل المخطوف ينتظرها الباقي حتى ترجع، بل ويمتنعون عن الطعام حتى وصولها إليهم، ويقومون برعايتهم وحمايتهم؛ لأنهم يُعَدُّون مصدر الغذاء بالنسبة لهم وخدمة جميع أفراد المملكة. وهكذا يُعَدُّ النملُ الخاطف بمنزلة مُستعمر والنمل الأسود هو المُستعبد له.

وإلى اللقاء في حلقة جديدة من سلسلة غرائب وعجائب عالم الحشرات، وشكراً لكم قراءنا الأعزاء.

المصادر:

كتاب النمل لبرنارد فيربير.

الموسوعة العربية العالمية، الجزء ٢٥.

النمل الأحمر والنمل الأسود، إياد يوسف.





أ.م.د. حسين محمد فريد

قسم علوم الفلك والفضاء والأرصاد الجوية

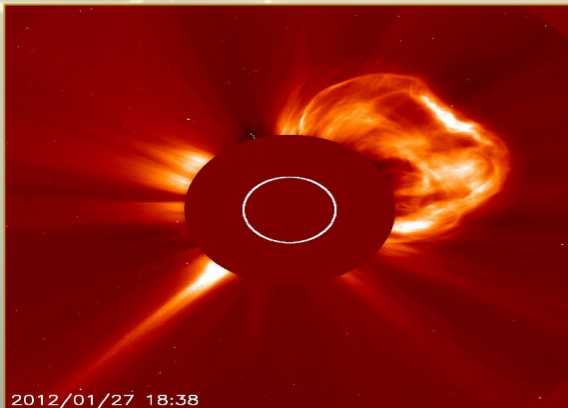
- كلية العلوم - جامعة القاهرة

تأثير الانفجارات الشمسية على الغلاف الجوي العلوي للأرض والاتصالات



صورة (١): التوهج الشمسي (Solar flare)

مأخوذة من (NASA's Solar Dynamic Observatory)



صورة (٢): المقذوف الكتلي الإكليلي (CME)

مأخوذة من Solar and Heliospheric Observatory

الانفجارات الشمسية تُعد من أهم الظواهر الفضائية التي تؤثر بشكل مباشر في كوكب الأرض. وتشمل هذه الانفجارات نوعين رئيسيين:

١. التوهجات الشمسية (Solar Flares): هي انفجارات مفاجئة في سطح الشمس تطلق كميات هائلة من الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية، وتصل هذه الإشعاعات إلى الأرض خلال دقائق [صورة ١]: مما يؤدي إلى تأين غير طبيعي في طبقة الأيونوسفير (الطبقة العليا من الغلاف الجوي).

٢. المقذوفات الكتلية الإكليلية (Coronal Mass Ejections - CMEs): هي سحب ضخمة من الجسيمات المشحونة (البلازما) تُقذف من الهالة الشمسية، وتسير بسرعة عالية في الفضاء [صورة ٢]، وقد تستغرق من ساعات إلى أيام للوصول إلى الأرض.

التأثيرات على الغلاف الجوي العلوي والاتصالات: عندما تصل هذه الظواهر إلى الأرض، فإنها تتفاعل مع المجال المغناطيسي الأرضي، وتحدث اضطرابات تُعرف بالعواصف الجيومغناطيسية، تؤدي هذه الاضطرابات إلى: تشويش في الاتصالات اللاسلكية، خاصة في الترددات العالية (HF) التي تعتمد على انعكاس الموجات من طبقة الأيونوسفير؛ مما يجعل الطيران ومحطات الملاحة الجوية يعانون من صعوبة في التواصل خلال هذه الفترات. اضطرابات في إشارات أنظمة الملاحة GPS؛ مما يؤثر في التطبيقات المدنية والعسكرية. تلف محتمل للأقمار الصناعية نتيجة تعرضها لجسيمات عالية الطاقة.

انقطاع التيار الكهربائي في بعض المناطق، بسبب التيارات الكهربائية الأرضية المستحثة التي تؤثر على محولات ومحطات الطاقة.

ظهور الشفق القطبي (Aurora Borealis/Australis) في مناطق جغرافية غير معتادة عليه، كالمناطق الوسطى من أوروبا وأمريكا.

وفي شهر مايو ٢٠٢٤م، شهدت الشمس نشاطاً غير معتاد تميّز بحدوث عدة توهجات شمسية من الفئة (X) (وهي الأقوى)، بالإضافة إلى عدة انبعاثات كتلية ضخمة موجهة نحو الأرض.

حيث شهدت الفترة من ٧ إلى ١١ مايو ٢٠٢٤م، انطلاق عدة توهجات شمسية قوية، وما لا يقل عن سبعة مقذوفات كتلية إكليلية، نحو الأرض. كانت ثمانية من هذه التوهجات في هذه الفترة من أقوى الأنواع، والمعروفة بالفئة (X)، حيث بلغت ذروتها الأقوى عند تصنيف (X5.8). منذ ذلك الحين، أطلقت المنطقة الشمسية نفسها العديد من التوهجات الكبيرة، بما في ذلك توهج (X8.7) [أقوى توهج شوهد في هذه الدورة الشمسية] في ١٤ مايو. وقد أدّت هذه الأحداث إلى:

عاصفة مغناطيسية قوية من الدرجة (G5) (وهي أعلى درجة في التصنيف).

انقطاع في أنظمة الملاحة الجوية فوق المحيط الأطلسي لعدة ساعات.

فقدان مؤقت للاتصال مع بعض الأقمار الصناعية، واضطرابات في إشارات الأقمار الخاصة بالبث التلفزيوني.

ظهور الشفق القطبي في سماء دول مثل ألمانيا وشمال فرنسا، وحتى شمال مصر تمت ملاحظة اضطرابات في المجالات المغناطيسية [صورة ٣].

هذه الأحداث أظهرت بوضوح كيف يمكن للطقس الفضائي أن يؤثر في حياتنا اليومية، خصوصاً مع الاعتماد المتزايد على التكنولوجيا الفضائية والأنظمة اللاسلكية.

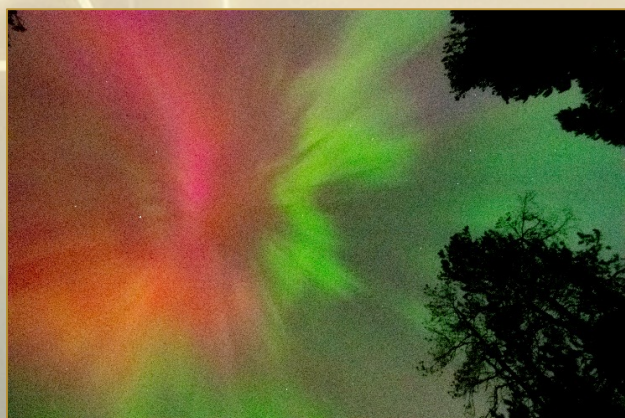
المراجع:

وكالة ناسا الفضائية <https://www.nasa.gov>

وكالة الفضاء الأوروبية <https://www.esa.int>

المرصد الشمسي والهيلوسفيري <https://soho.nascom.nasa.gov>

المرصد الديناميكي الشمسي <https://sdo.gsfc.nasa.gov>



صورة (٣): الشفق القطبي من جنوب غرب كولومبيا البريطانية

(مأخوذة من NASA)

تأملات في حضرة ...



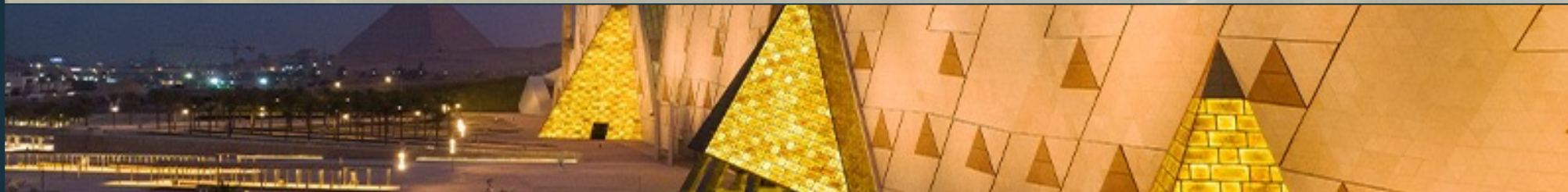


الواء/ محمد نبيل محمد

المتحف المصري و«دبلوماسية الحضارة»

«إنني أرى أشياء رائعة» تلك مقولة الأثرى «هوارد كارتر» في ٢٨ أكتوبر ١٩٢٢ عند اكتشافه مع المصريين لمقبرة الملك الذهبي «توت عنخ آمون» وكان اسمه «توت عنخ آتون» وحكم مصر لعقد واحد فقط أثمر عن ٥٣٤٠ أثرًا فما بالنا بعدد القطع الأثرية التي كان قد تركها لنا أمثال رمسيس الثاني الذي حكم (١٢٧٩ - ١٢١٣ ق.م) لمدة ٦٦ عاما، وذاك الملك الفاتح تحتمس الثالث (١٤٧٩-١٤٢٥ ق.م) وشارك زوجة أبيه الملكة حتشبسوت في الحكم، وأنشأ أول إمبراطورية في التاريخ، وغيرهما.

لا شك أن الحضارة هي العنصر الأقوى تأثيرًا والأكثر فاعلية في نسق مفردات «القوة الناعمة» وربما يصح أن تكون تلك المفردة «الحضارة» نادرة الوجود لدى العديد ممن يملكون معظم عناصر «القوة الناعمة» وهنا يستوجب الحال التفريق بين مفردتين غاية في الأهمية وهما «الحضارة» و «المدينة»، فالحضارة كما يقول علماء الأنثربولوجي واللغة والفلسفة هي في مختصر تعريفاتها: محصلة العقل والضمير الإنساني بما يضم النسق الأخلاقي ومجموعة القيم وحزمة المبادئ التي ترتقى بالإنسان من حالة البدائية إلى التطور والارتقاء الإنساني عما دونه من الخلائق، وتأتي إبداعات الإنسان من علوم إنسانية وتطبيقية وفكر وثقافة وفلسفة هي التعريف الكاشف لمفردة «المدينة» لكن من المهم القول بالتأكيد أن الحضارة من صنع الإنسان في أرض محددة وخلال زمان ممتد أو انتهى، ولا تسرق الحضارة ولا تنتقل من مكانها لآخر، لكن تنتقل المدنية بصورها المختلفة كاملة أو ناقصة، بالترجمة للعلوم والفلسفات والثقافات من أرض لأخرى، فتبدو هذه الأرض الجديدة بمجتمعاتها «مدنية» متطورة مظهرها (!) لكن ليس حضاريا، كأن تتقدم مدينتها في العمارة أو التكنولوجيا أو الترفيه أو الاقتصاد لكنها لا تزال تستطيع أن تملك كنه الحضارة وجوهرها، كما يقول «روبرت مريسون مكيفر» (١٨٨٢ - ١٩٧٠) عالم الاجتماع الأسكتلندي، في مؤلفاته التي يحدد فيها المفاهيم النظرية ويوضحها (المجتمع: دراسة اجتماعية-١٩١٧) و(المجتمع: بناؤه وتغيرات-١٩٣١) ويرى «المدينة» تتعلق بالوسائل والآليات والأدوات، أما «الحضارة» فتتعلق بالغايات، وكذلك تحدث الفيلسوف الألماني أوزوالد شبنجلر (١٨٨٠ - ١٩٣٦) عن الحضارة في كتابه الشهير (انحدار الغرب - ١٩١٨).



كما أننا نستطيع القول بوجود الدبلوماسية السياسية وهى الأصل في التعامل بين الدول، لكن العلاقات الدبلوماسية البينية لا تكاد تخلو من القوة - أحيانا - فتتصف العلاقة بدبلوماسية القوة، ولا نغفل الجانب الأمني فتنشأ ما يعرف بدبلوماسية الأمانة، وكلاهما قد مارستهما مصر؛ على سبيل المثال إلى جانب الدبلوماسية السياسية خلال الدور المصري في استعادة التهدة ووقف الحرب على قطاع غزة بدءاً من انعقاد مؤتمر القاهرة في أكتوبر ٢٠٢٣ وحتى مؤتمر السلام في أكتوبر ٢٠٢٥ وتخلل تلك الفترة استعراض مصر لقوة جيشها وقدرته القتالية العالية في الحفاظ على حدود الوطن، وكذلك احترافية مؤسساتها الأمنية الاستخباراتية وإمكاناتها في تحقيق أهداف الدولة، وكلاهما مع الدبلوماسية السياسية قد أدوا أدوارهم الوطنية بنجاح وإتقان، وتلك أصناف من الدبلوماسية تمارسها الدول الكبرى والقوية والمتقدمة.

لكن الجديد أن مصر قد نحتت اصطلاحاً قد انفردت به في أدبيات العلوم السياسية، وهو «دبلوماسية الحضارة» وهذه مزية لا تستطيع دولة ولا شعب الانتساب لها أو ممارستها إجرائياً لسبب وحيد وهو: أن الحضارة الوحيدة والمتبقية التي ما زالت متجددة في اكتشافاتها وعطائتها هي الحضارة المصرية، والتي تشبه «جبل الجليد» كما يقول علماء الأنثروبولوجي عنه: أنه يظهر حُمسهُ فقط أما أربعة أخماسه ما زالت لم تكتشف بعد، فهكذا الحضارة المصرية ما زالت تبهر الإنسانية، وتقدم جديداً متميزاً ومتفرداً مع إشراقة شمس كل يوم جديد، ورغم افتتاح المتحف المصري - الأول - في ١٩٠٢ والذي ضم ما يربو عن (١٧٠ ألف) قطعة أثرية، وبعد قرن ونيف من الزمان تقدم الحضارة المصرية متحفاً جديداً هو الأكبر على الإطلاق على اللوفر، والبريطاني، والمتروبوليتان، ليس فقط في مساحته التي تخطت

نصف المليون متر مربع، أو في عمارته التي حازت جائزة البنايات العظيمة والخضراء، أو في إلمامه مباهج الجيل الخامس وما تلاه من ثورة المعلومات التي حدثنا عنها قديماً «الفين توفلر» بل في مفهومه الجديد للمتحف الذي يقدم العرض التفاعلي والذي يظهر فلسفة المصري في نشأة الكون الذي بدأ من الماء ثم استقر على التراب، ويطالع الإنسانية على الأركان الثلاثة للحضارة المصرية بين الملوك وإدارة الدولة، والمعتقدات الدينية وممارساتها، وتطبيقات العلوم والفنون والآداب في جوانب الحياة اليومية، ما يدل على مدنية الإنسان المصري منذ قدم التاريخ.



ومن مآثورات المنبهرين بالحضارة المصرية ربما الملخص منها، ما قاله جيورجى بوريسينكو سفير روسيا: «المتحف المصري الكبير ليس حجرا فوق حجر، بل هو إرادة فوق إرادة، وشاهد حي على أن حضارة مصر ليست في ذاكرة التاريخ، بل هي حاضر ينبض، ومستقبل يتشكل»
ويتز مولير سفير هولندا: «حدث تاريخي عالمي بحضور دولي استثنائي يؤكد مكانة مصر جسراً ثقافياً وحضارياً، ودورها الفريد الذي تضطلع به في حماية الهوية الإنسانية وصون التراث العالمي».

هكذا اجتمعت على الحضارة المصرية ملوك ورؤساء ووفود (٧٩) دولة خلاف مليارات البشر المشاهدين لحفل الافتتاح، هذا المشهد الذي استعاد لمصر مكانتها بين الأمم، واقترب الجميع ليكون له موضع في صورة الحضارة المصرية، والعالم يردد كلمات هوارد «إنني أرى أشياء رائعة» وفي أعماقي صوت ربابة الوطن «العندليب» يتغنى: «صورة للشعب الفرسان تحت الراية المنصورة.. يا زمان صورنا.. هنقرب من بعض كمان واللي يبعد في الميدان عمره ما هيبان في الصورة» هذه هي الجمهورية الجديدة التي تتواصل حضارتها ومدينتها.





أ.د. هدى أبو شادي
أستاذ الفيزياء - كلية العلوم -
جامعة القاهرة

استعادة التاريخ: الكشف عن حضارات منسية وإسهاماتها

المقدمة:

لطالما كُتب التاريخ بأقلام المنتصرين، فصاغت القوى الاستعمارية في أوروبا سردية مركزية تجعل من «الحضارة الغربية» ذروة الإنجاز البشري، متجاهلةً أو طامسةً إنجازات حضارات كبرى في آسيا، وأفريقيا، وأمريكا اللاتينية. هذا المقال لا يهدف إلى إعادة كتابة التاريخ، بل إلى إعادة قراءته بإنصاف، عبر تسليط الضوء على حضارات عظيمة تم تهميشها، وتفكيك الأسس الفكرية التي اشترعت هذا التهميش؛ تمهيداً لمراجعة علمية شاملة في الأعداد القادمة.

أولاً: جذور التحيز التاريخي:

المركزية الأوروبية وفكرة «التفوق العرق»:

في القرن التاسع عشر، روّج مفكرون أوروبيون لمسار تطوري خطي يُتوج بالحضارة الأوروبية. رأى الفيلسوف جون ستيوارت ميل (١٨٥٩) إلى أن أوروبا وحدها تمثل «التمدّن»، فيما تُصنّف بقية الشعوب على أنها «همجية» بحاجة إلى التهذيب عبر الاستعمار. [٩]

مُصادرة الإرث الكلاسيكي:

تبنت أوروبا إنجازات الإغريق والرومان أساساً لـ «حضارتها»، متجاهلة أصولها الشرقية:

الأبجدية الفينيقية كانت أصل الأبجديات الإغريقية واللاتينية. [٩]

تقنيات الري والقانون الآشورية ألهمت النظام القانوني الروماني. [٧٩]

والرياضيات البابلية [النظام الستيني] شكّلت مرجعية لعلم الفلك الإغريقي. [٢]

تشويه «عصور الظلام»:

وُصِف العصر الممتد بين سقوط روما وعصر النهضة بأنه «عصور مظلمة»، رغم أن حضارات إسلامية وأفريقية وآسيوية كانت تعيش أوجاً علمياً وثقافياً في تلك الحقبة. [٩]

ثانيًا: إنجازات الحضارات المنسية:**آشور وبابل (العراق): رواد المعرفة والتنظيم:**

أول مكتبة نظامية: مكتبة آشور بانيبال (٦٦٨-٦٢٧ ق.م) احتوت أكثر من ٣٠ ألف لوح طيني، حفظت ملحمة جلجامش ونصوصًا طبية وفلكية. [٦]
في الرياضيات والهندسة: طور البابليون نظام الدائرة بـ ٣٦٠ درجة، وحساب الجذور التربيعية، وبنوا حدائق بابل المعلقة. [٢٧]

الفينيقيون (لبنان وسوريا): رواد الأبجدية والتجارة:

الأبجدية الأولى (٢٢ حرفًا) ظهرت في القرن ١٤ ق.م، وأثرت في الأبجديات الكبرى لاحقًا. [٩]
كان هناك شبكة تجارية متوسطة امتدت من قرطاج (تونس) إلى قادش (إسبانيا)، ناشرين الزواج والأرجوان. [٩]

الأمازيغ (شمال أفريقيا): حضارة مقاومة وإبداع:

دهيا (الكاينة): قادت مقاومة موحدة ضد الفتح العربي في القرن السابع الميلادي. [٣٨]
كان هناك مدن محصنة وتقويم فلاحى فلكي دقيق لا يزال قيد الاستخدام. [٣٨]

اليابان: الابتكار رغم العزلة:

في عصر إيدو (١٦٠٣-١٨٦٨): ظهرت أنظمة ري متطورة وصناعة حرير سبقت الأوروبية. [١٠]
نظام البوشييدو: فلسفة تربط القتال بالأخلاق، سبقت «الفروسية» الأوروبية قرونًا. [١٠]

ثالثًا: آليات التهميش وإعادة الصياغة:**تدمير المكتبات ونقل الموروث:**

نهب الرومان مكتبة قرطاج بعد تدميرها عام ١٤٦ ق.م، ونسبوا محتوياتها لأنفسهم. [٩]

الاستشراق وتشويه الصورة:

صوّر المستشرقون الحضارات الشرقية على أنها استبدادية وبالية، متناسين أن الديمقراطية الأثينية ارتكزت على العبودية. [٩]

الاستعمار الأكاديمي:

نقلت المتاحف الأوروبية آثار نينوى وبابل وقدمتها بوصفها «تحف غريبة»، وليست جزءًا من تاريخ تأسيسي للحضارة. [٦]

رابعاً: نحو استرداد السردية التاريخية:

فك الرموز وإعادة قراءة المصادر:

مثال: فك الخط المسماري في القرن ١٩ أظهر أن البابليين سبقوا الإغريق في المعادلات الجبرية المعقدة.

الحفريات الحديثة:

اكتشاف حضارة تريبيليا في أوكرانيا (٦٢٠٠ ق.م) يثبت وجود «مدن أولى» في أوروبا الشرقية، لكنها حُذفت من السرد الغربي. [٤]

دراسات ما بعد الاستعمار:

تؤكد الباحثة جوزفين كوين (أكسفورد): «الإغريق والرومان لم يكونوا المبتدئين، بل الوسطاء في نقل إنجازات الشرق». [٩]

الخلاصة:

نحو وعي تاريخي جديد:

إن استعادة التاريخ ليست محاولة للانتقام من الماضي، بل لبناء وعي نقدي يُنصّف الشعوب، ويُعيد الاعتبار لحضارات كانت فاعلة ومبدعة. وفي المقال القادم، ننتقل إلى محور ظلّ أشدّ تهميشاً من غيره: إسهامات النساء العالمات في تلك الحضارات، من مصر القديمة إلى الصين، ومن الأمازيغ إلى الأتزيك. «التاريخ لا يُصنع بالأفضلية العرقية، بل بالتفاعل البشري» - جوزفين كوين.



حجر تقويم الأزتك (Aztec calendar stone) -

تصوير ضخم يمثل التقدير الكوني والزمن لدى حضارة الأزتك



تمثال من مال (Mali Empire) -

تحفة برونزية من حضارة مالي في غرب أفريقيا، مثال للبراعة الفنية الأفريقية



هرم مايا في تشيتشن إيتزا (Chichen Itza, Maya) -

رمز هندسي ومعماري لامتداد حضارة المايا وما تركته من عمارة فلكية مذهلة

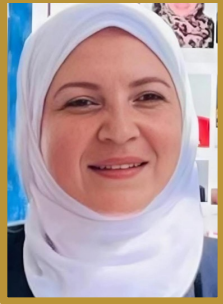


قطعة فنية أزتيكية (Aztec Cuauhxicalli) -

تمثال حجر بركاني مزخرف من حضارة الأزتك، يمثل الفن والمعتقدات الدينية العميقة

قائمة المراجع

- كوين، جوزفين. دليل أكسفورد للبحر الأبيض المتوسط القديم.
- مجموعات المتحف البريطاني - قطع من نينوى وبابل.
- نيدام، جوزيف. العلم والحضارة في الصين.
- تاريخ كامبريدج القديم.
- المجلة الأمريكية للآثار. (AJA)
- مشروع برديات بروكلين.
- فنكلشتاين، جيه. جي. قائمة ملوك سومر.
- تايلدسلي، جويس. حتشيسوت: الفرعون الأنثى.
- عوف، أحمد محمد. المرأة في التاريخ: إسهامات غير مرئية.



د. منى زايد عويس

مدرس الصحة النفسية قسم العلوم التربوية
والنفسية - كلية التربية النوعية - جامعة القاهرة

رسالة إلى العاملين بالتعليم: اضطرابات سلوكية يجب ألا تُهمل

خلال الفترة الماضية لاحظتُ - بحكم التخصص والخبرة في الإرشاد النفسي - ازدياد ظهور بعض السلوكيات بين المراهقين والشباب، والتي تُصنّف ضمن الاضطرابات النفسية والسلوكية. وتتراوح حدّة هذه الاضطرابات بين البسيط والمتوسط، وصولاً إلى الشديد في بعض الحالات، خاصة لدى الفتيات. ومن أكثر السلوكيات شيوعاً: هوس نتف الشعر (Trichotillomania) وقضم الأظافر (Onychophagia) إلى جانب سلوكيات أخرى تعكس اضطراباً داخلياً يحتاج إلى فهم ورعاية وليس إلى لوم أو عقاب.

لماذا يجب أن نهتم؟

- تشير الجمعية الأمريكية للطب النفسي إلى أن اضطراب نتف الشعر يصيب نحو ١-٢ % من السكان، وتُعد المراهقات الأكثر تأثراً به.
- أما قضم الأظافر فيسجّل انتشاراً يصل إلى ٢٠-٣٠ % بين المراهقين، وهو غالباً مؤشر مبكر على القلق أو التوتر المزمن.

وفي الواقع المصري نجد أن:

- وفقاً لإحصاءات المرصد القومي للصحة النفسية (وزارة الصحة المصرية)، فإن واحداً من كل خمسة مراهقين يعاني أحد أشكال الاضطرابات النفسية التي تتطلب متابعة.
- وتوضح دراسات مصرية حديثة أن السلوكيات القهرية لدى المراهقين في تزايد، مع ارتفاع الضغوط الدراسية والاجتماعية وزيادة معدلات القلق والاكتئاب بين الشباب.
- كما يشير تقرير يونيسف (٢٠٢٣) إلى أن نحو ٣٥% من المراهقين في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا يعانون أعراض قلق أو توتر قد تنعكس على شكل سلوكيات قهرية أو اندفاعية.

دور العاملين في التعليم: خط الدفاع الأول

يقف المعلمون والمعلمات والمرشدون النفسيون في موقع بالغ الأهمية لاكتشاف هذه الاضطرابات مبكرًا. فقد تكون المدرسة هي المكان الأول الذي تظهر فيه المؤشرات السلوكية، ومن هنا تبرز أهمية:

١. عدم تجاهل أي مؤشر مهما بدا بسيطًا.
٢. التعامل مع الطالبة أو الطالب بهدوء وتفهم دون توبيخ أو إحراج أمام زملاء.
٣. إحالة الحالة إلى مختص نفسي مؤهل لتقييم الوضع ووضع خطة العلاج.
٤. التواصل مع الأسرة بحكمة وشرح مخاطر الإهمال أو اللوم.

ليست ضعفًا في الشخصية... بل صرخة داخلية

السلوكيات القهرية مثل نتف الشعر أو قضم الأظافر لا تعبر عن ضعف شخصية أو قلة تربية كما يعتقد البعض، بل هي استجابات نفسية لضغوط داخلية قد ترتبط باضطرابات مثل:

- القلق العام
 - الوسواس القهري
 - الاكتئاب.
 - ضغوط الدراسة أو العلاقات الاجتماعية
- وهي اضطرابات قابلة للعلاج بدرجة عالية إذا جرى التدخل مبكرًا.

رسالة ختامية

الاهتمام بالصحة النفسية للطلاب ليس رفاهية، بل هو ضرورة لحماية جيل كامل من تفاقم مشكلات تبدأ بسيطة وقد تتحول - إن أُهملت - إلى اضطرابات مزمنة.

المصادر العلمية:

1. American Psychiatric Association (DSM-5, 2013)
2. Pacan et al., 2014
3. المرصد القومي للصحة النفسية - وزارة الصحة المصرية
4. UNICEF MENA (2023)
5. WHO (2021-2022)



د. غادة محمد نصر محمد

دكتوراه بالنحو والصرف والعروض وعضو الكنترول

المركزي - كلية العلوم - جامعة القاهرة

وعضو منتدب بالمجلس الأعلى للجامعات المصرية

اللغة العربية: أصالة الماضي وحيوية الحاضر

تُعدّ اللغة العربية إحدى أقدم اللغات السامية وأكثرها ثراءً وتنوعاً، وتمتاز بمكانة فريدة بين لغات العالم، سواء من حيث البنية اللغوية أو الامتداد الحضاري والثقافي؛ فهي لغة الضاد، واللغة التي اختارها الله (عزّ وجلّ) ليكون بها تنزيل القرآن الكريم؛ مما أضفى عليها بُعداً دينياً وروحياً عميقاً لدى الشعوب الإسلامية. يتحدث العربية أكثر من ٤٠٠ مليون نسمة في مختلف أرجاء العالم، وتُعدّ اللغة الرسمية في اثنتين وعشرين دولة عضواً في جامعة الدول العربية، كما أنها إحدى اللغات الرسمية الست المعتمدة في منظمة الأمم المتحدة. وقد كانت العربية لقرون طويلة لغة العلم، والأدب، والفلسفة، والطب، والفلك، ونُقلت عبرها المعارف إلى أوروبا في عصر النهضة.

وتمتاز اللغة العربية بتراكيبها النحوية الدقيقة، وثرائها اللغوي وغناها بالألفاظ والمعاني، ومرونتها في الاشتقاق؛ مما يُتيح التعبير عن أدق المفاهيم والأحاسيس. كما أن الخط العربي، بأشكاله المتعددة -مثل الكوفي والنسخ، والديواني- يُعدّ فناً قائماً بذاته يعكس جمالية هذه اللغة وعمقها الحضاري. تُستخدم العربية الفصحى في الإعلام، والتعليم، والكتابة الرسمية، فيما تنتشر اللهجات العامية المتعددة في الحياة اليومية. وقد حافظت اللغة العربية على بنيتها وصياغتها رغم تعاقب العصور؛ مما يدل على قوتها وقدرتها على التكيف، رغم التحديات المعاصرة المتمثلة في هيمنة اللغات الأجنبية، والعزوف عن استخدامها الفصيح في مجالات التعليم والإعلام، إلا أن اللغة العربية ما زالت تحتفظ بمكانتها لغة ثقافة وهوية، وتشهد جهوداً حثيثة من مؤسسات تعليمية وثقافية لحمايتها، وتطوير مناهج تدريسها، وتشجيع استخدامها في مجالات التقنية والعلوم الحديثة.

وهي من اللغات المعترف بها في الأمم المتحدة واحدة من لغاتها الرسمية الست، ويُحتفى باليوم العالمي للغة العربية في ١٨ ديسمبر من كل عام، وتقوم منظمة اليونسكو بدعم الجهود الرامية إلى تعزيز استخدامها في التعليم والإعلام والتكنولوجيا. إن الحفاظ على اللغة العربية مسؤولية جماعية تبدأ من الأسرة والمؤسسة التعليمية، وتمتد إلى الإعلام وصنّاع القرار؛ فهي ليست مجرد وسيلة للتواصل، بل هي وعاء فكر، وهوية أمة، وجسر يربط الحاضر بالماضي والمستقبل.

دور مجمع اللغة العربية في مصر:

يُعد مجمع اللغة العربية بالقاهرة من أقدم وأهم المؤسسات العلمية المعنية بالحفاظ على اللغة العربية وتطويرها؛ فقد تأسس المجمع بمرسوم ملكي عام 1932م، وبدأ عمله الرسمي عام 1934م؛ بهدف توحيد المصطلحات العلمية ووضع المعاجم الحديثة، ومواكبة تطورات العصر من دون الإخلال بجوهر اللغة. ومن أبرز أعضاء المجمع عبر تاريخه:

- د. طه حسين	- أ. محمود شاكر	- د. محمود حافظ	- د. حسن علي إبراهيم
- د. إبراهيم أنيس	- د. شوقي ضيف	- د. أحمد فؤاد باشا	- د. حسام النعيمي (حديثاً)

ويضم المجمع حالياً نخبة من اللغويين والعلماء من مصر والعالم العربي، ويُصدر دوريات علمية، ويشرف على تحديث المعاجم، ويدرس المقترحات المتعلقة بتعريب المصطلحات الأجنبية في مجالات العلوم والطب والهندسة، مع الحفاظ على نقاء العربية ودقتها.

كيف نُعيد الشباب إلى حب اللغة العربية؟

أولاً: ربط اللغة بالهوية والاعتزاز الثقافي:
يجب غرس الوعي بأن اللغة العربية ليست مجرد أداة تواصل، بل هي جزء أصيل من الهوية والانتماء. هذا يتم من خلال إدماج اللغة في الأنشطة التي تلامس مشاعر الشباب، كالأفلام، والموسيقى، والمبادرات الثقافية، التي تُبرز جمال اللغة وقوتها في التعبير.



ثانيًا: تحديد أساليب التعليم:

ينبغي تحديث مناهج تدريس اللغة العربية؛ لتكون أكثر تشويقًا وتفاعلية، مع ربطها بواقع الشباب واهتماماتهم، واستخدام المسرح، والمناظرات، والقصص المصورة، والألعاب التعليمية، ذلك يمكن أن يجعل تعلّم العربية أكثر جذبًا من الاختصار على القواعد والبلاغة التقليدية.

ثالثًا: استغلال التكنولوجيا والمنصات الرقمية:

من المهم توظيف وسائل التواصل الاجتماعي، والبودكاست، والفيديوهات القصيرة، وتطبيقات الهاتف الذكي؛ لتقديم محتوى عربي ممتع ومفيد؛ فالشباب حاضرون بكثافة على هذه المنصات، ويمكن التأثير فيهم من خلالها بشكل غير مباشر.

رابعًا: دعم المبادرات الشبابية:

يجب دعم وتشجيع المبادرات الشبابية التي تحتفي باللغة العربية، مثل النوادي اللغوية، والمجلات الطلابية، وورش الكتابة الإبداعية. كما أن إشراك الشباب في مسابقات للخطابة أو المقالات أو الشعر يعزز الثقة بأن اللغة العربية وسيلة قوية للتعبير عن الذات.

خامسًا: القدوة والمؤثرون:

المؤثرون على مواقع التواصل والمدونون والمبدعون يمكن أن يكون لهم دور محوري، إذا استخدموا اللغة العربية الفصيحة بطريقة طبيعية وجذابة، وإن ظهور النماذج الشبابية الناجحة التي تعزز بلغتها يمكن أن يلهم غيرهم.

خاتمة: اللغة العربية ليست في خطر، ولكن علاقتنا بها هي التي تحتاج إلى إصلاح وتجديد. وإذا أردنا أن نُعيد للشباب حبهم للغتهم فعلينا أن نجعلها قريبة منهم، مُعبرة عنهم، وحاضرة في تفاصيل حياتهم اليومية، من دون فرض أو تعقيد، بل بحُبّ وفخر ووعي؛ فاللغة العربية أكثر من وسيلة للتواصل؛ إنها وعاء للهوية والانتماء، وجسر يربط الحاضر بالماضي، ويصنع ملامح المستقبل، ويتطلب الحفاظ عليها جهودًا مشتركة من المؤسسات التعليمية، والمجتمعات، والأفراد؛ لضمان ازدهارها واستمراريتها.

المصادر:

١. مجمع اللغة العربية بالقاهرة - موقع رسمي: www.arabicacademy.org.eg	٢. اليونسكو (UNESCO) - تقارير عن اليوم العالمي للغة العربية
٣. كتاب «اللغة العربية والهوية»: د. أنيس فريجة	٤. كتاب «في اللغة والحضارة»: د. طه عبد الرحمن
٥. موقع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (ألكسو): www.alecso.org	٦. الأمم المتحدة - قسم شؤون الإعلام، المواد الخاصة باللغة العربية
٧. الموسوعة البريطانية - Arabic Language entry (Encyclopedia Britannica)	٨. مقالات من دوريات علمية: - مثل مجلة «مجمع اللغة العربية»، ومجلة «اللغة العربية» الصادرة عن الجامعات العربية. - دراسات حول تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها.
٩. كتب تربوية وتعليمية: - اللغة العربية في التعليم والثقافة: د. إبراهيم أنيس. - اللغة والهوية: د. تمام حسان.	١٠. منصات ومبادرات عربية: - مبادرة «بالعربي» التابعة لمؤسسة محمد بن راشد.



أ.د. محمد مجدي محمد عبد الوهاب

أستاذ بقسم الأرصاد الجوية - كلية العلوم - جامعة القاهرة

مبادرة الشرق الأوسط الأخضر ودورها في حل مشكلة تغير المناخ

أصبحت التغيرات المناخية واحدة من أهم القضايا التي تحظى بالاهتمام على المستوى العالمي على مدى العقود الماضية، إن لم تكن الأهم على الإطلاق. ويُعزى ذلك بشكل كبير إلى التهديدات التي تفرضها آثار التغيرات المناخية على التنمية في مناحي الحياة كافة.

وتحدث التغيرات المناخية نتيجة ارتفاع متوسط درجة حرارة الغلاف الجوي الناتج عن زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري؛ بسبب الأنشطة البشرية، وحرقت كميات كبيرة من الوقود الأحفوري (الغاز والبتروول والفحم)، حيث تعمل تلك الغازات المرتكزة بالغلاف الجوي على قنص حرارة الشمس المرتدة من الأرض وامتصاصها والاحتفاظ بها مُسببةً احترارًا وارتفاعًا في درجة الحرارة، ويؤدي هذا إلى ارتفاع مستوى سطح البحر، فضلًا عن الظواهر الجوية الشديدة والمتكررة، مثل: موجات الحرارة الشديدة، والفيضانات، والأمطار الغزيرة، والجفاف، والتصحر، والعواصف الترابية والرمليّة. ومن المتوقع أن يؤثر ذلك -بشكل غير متكافئ- في خطط التنمية والأمن الغذائي وتوافر المياه؛ مما يؤثر في الأمن القومي للبلدان؛ حيث سيعاني العديد من دول العالم من ارتفاع معدلات الفقر وتحديات أخرى.

اتفاق باريس للمناخ:

في عام ٢٠١٥م، اعتمدت ١٩٦ دولة اتفاق باريس للمناخ. واتفاق باريس هو «معاهدة دولية مُلزِمة قانونًا بشأن تغير المناخ» تهدف إلى الحد من الاحترار العالمي إلى أقل من ٢ درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية، وإلى تواصل الجهود للحدّ من هذا الارتفاع إلى ١.٥ درجة مئوية [المادة ٢.١ اتفاقية باريس]. وبموجب اتفاق باريس يتعين على جميع الدول الإبلاغ عن جهودهم وخططهم الوطنية المتعلقة بتغير المناخ من خلال الإسهامات المحددة وطنيًا، والتي يُبلّغ بها كل خمس سنوات، مع مراعاة الظروف والقدرات الوطنية لكل بلد.

التشجير والغابات وتغير المناخ:

يُعَدُّ النظام البيئي للغابات في منطقة الشرق الأوسط متميزًا من حيث التنوع البيولوجي. ومع ذلك، فقد تدهورت بشدة من مختلف الممارسات غير المستدامة على مدى السنوات الخمسين الماضية، مقارنة بآثار التغير المناخي. ويعد الحفاظ على النظم الإيكولوجية للغابات في حالة صحية أكثر تدابير العمل فعالية للحفاظ على قدرة القطاع على التكيف مع تغير المناخ المتوقع؛ حيث إنّ الغابات الصحية أكثر قدرة على التعامل مع الإجهاد والتعافي من الضرر والتكيف بشكل مستقل مع التغير. هذا فضلًا عما تمثله الغابات من مصارف طبيعية لغازات الاحتباس الحراري المسببة للتغيرات المناخية، وبخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يستخدم في عمليات البناء الضوئي، كما تعمل الغابات على تنقية الهواء من الأتربة والغبار وزيادة نسبة الأكسجين في الجو.



مبادرة الشرق الأوسط الأخضر:

أطلقت مبادرة الشرق الأوسط الأخضر في عام ٢٠٢١م، حيث استضاف صاحب السمو الملكي ولي العهد السعودي القمة الأولى لمبادرة الشرق الأوسط الأخضر في الرياض في ٢٥ أكتوبر ٢٠٢١م. وقد أشار ولي العهد إلى أن الحقبة الخضراء الجديدة للمنطقة تسهم في حل مشكلة التغيرات المناخية؛ وذلك إيماناً بأن آثار التغير المناخي لا تقتصر على البيئة الطبيعية فقط، بل تشمل الاقتصاد والأمن. وأضاف سمو ولي العهد أن المستقبل الأخضر للشرق الأوسط يختزن إمكانات هائلة للتنويع الاقتصادي وخلق فرص العمل واستثمارات القطاع الخاص. وبوضعها مبدأ «كوكب الأرض أولاً» تتيح مبادرة الشرق الأوسط الأخضر فرصاً واعدة تتجاوز مجال البيئة.

وأسهمت هذه القمة الفريدة من نوعها في تفعيل أول حوار إقليمي بشأن المناخ في المنطقة؛ حيث دعم القادة المجتمعون مبادرات المملكة، وأعربوا عن تقديرهم لهذه الجهود وإسهامها في مجال العمل البيئي ومكافحة التغير المناخي، واتفقوا على متابعة التنسيق وعقد القمة بشكل دوري لوضع خطط تنفيذية لتحقيق أهداف مبادرة الشرق الأوسط الأخضر.

وتدعم المبادرة عمليات تنسيق الجهود بين المملكة وشركائها الإقليميين والدوليين من أجل نقل المعرفة وتبادل الخبرات؛ مما يسهم في تحقيق انخفاض كبير في الانبعاثات العالمية، بالإضافة إلى تنفيذ أكبر برنامج إعادة تشجير في العالم من خلال زراعة ٥٠ مليار شجرة في جميع أنحاء الشرق الأوسط، منها ١٠ مليار شجرة بالمملكة أي ما يعادل ٢٠% من مستهدف التشجير في العالم.

وتصل الاستثمارات في المبادرة إلى ٣٩ مليار دولار (أي ما يعادل ١٤٦ مليار ريال سعودي)، وتمثل الاستثمارات السعودية في المبادرة نحو ١٥%، ويستهدف ضخ هذه الاستثمارات في مبادرة حلول الوقود النظيف وصندوق الاستثمار الإقليمي؛ لتمويل الحلول التقنية للاقتصاد الدائري للكربون.

وتشتمل المبادرة على عدد من المبادرات الفرعية؛ من أهمها: منصة تعاونية لتسريع تنفيذ مفاهيم الاقتصاد الدائري للكربون، وصندوق استثمار إقليمي مخصص لتمويل الحلول التقنية لهذا الاقتصاد، ومركز إقليمي لاحتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، ومركز إقليمي للتنمية المستدامة لمصايد الأسماك، ومركز إقليمي للتغير المناخي، ومركز إقليمي للإنذار المبكر بالعواصف.

مبادرة السعودية الخضراء وعلاقتها بمبادرة الشرق الأوسط الأخضر:

تعد مبادرة السعودية الخضراء في القلب من مبادرة الشرق الأوسط الأخضر، وهي تُسهم في تحقيق الطموحات المناخية للمملكة العربية السعودية، وتهدف إلى تحسين نوعية الحياة وحماية الأجيال القادمة من خلال خططها وأهدافها الطموحة، وتعد المبادرة السعودية الخضراء قفزة إلى الأمام في إطار طموح المملكة لتصبح رائدة عالمياً في صياغة مستقبل أكثر خضرة لدعم طموحاتها، وتهدف المبادرة إلى خفض الانبعاثات الكربونية إلى حوالي ٢٧٨ مليون طن سنوياً بحلول عام ٢٠٣٠م، من خلال عدة مبادرات تتضمن تخفيض الانبعاثات الكربونية الناجمة عن إنتاج النفط في المنطقة إلى أكثر من ٦٠%. وتعمل المملكة على تخفيض انبعاثاتها من الكربون باتباع نهج شامل يتضمن تنفيذ برامج لرفع كفاءة الطاقة، وتطوير تقنيات احتجاز الكربون، وزيادة وسائل النقل العام، وزيادة القدرة على إنتاج الطاقة المتجددة. ولتحقيق ذلك فقد وضعت المملكة -في إطار رؤية إستراتيجية- خطة عمل زمنية لتحقيق أهداف طموحة لتعزيز العمل المناخي؛ منها: تطوير برنامج المملكة لكفاءة الطاقة، وتطبيق معايير جديدة لكفاءة الطاقة في توليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها وفي تحلية المياه بحلول عام ٢٠٢٥م.

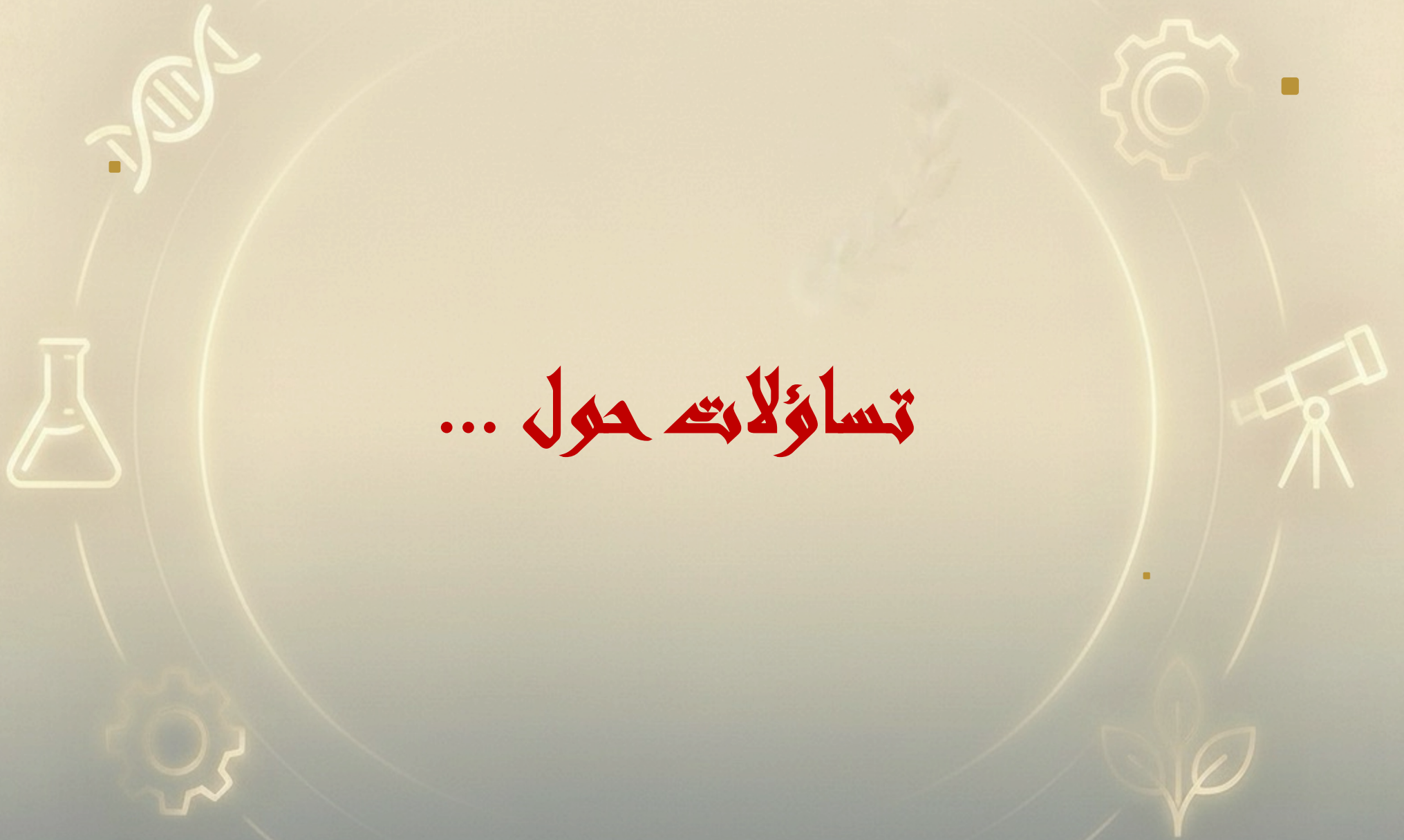
وبحلول عام ٢٠٣٠م، تطلع المملكة لتعزيز تكنولوجيات استخدام الكربون الملتقط لإنتاج المواد الكيميائية والوقود الاصطناعي، واستخدام تقنيات جديدة لتحويل ثاني أكسيد الكربون الملتقط إلى الميثانول الأخضر، بالإضافة إلى تحويل مزيج الطاقة في المملكة إلى مزيج أكثر استدامةً من خلال تلبية نصف احتياجات المملكة المحلية للطاقة من مصادر الطاقة المتجددة. كما تطمح المملكة -بحلول ٢٠٣٠م- أن تصبح أكبر مُصدّر ومُنتج للهيدروجين في العالم. وبحلول ٢٠٣٥م، تطمح المملكة أيضاً لتنفيذ برنامج لتحويل إدارة النفايات في الرياض؛ لتحويل ٩٤% من النفايات بعيداً عن المدافن، وتحويل النفايات القابلة للتحلل إلى سماد، وتقليل الانبعاثات الكربونية، وإنشاء نموذج موثوق لإدارة النفايات يمكن تطبيقه في جميع أنحاء المملكة. ويشكّل تشجير الصحراء وإعادة تأهيل ٤٠ مليون هكتار من الأراضي خلال العقود المقبلة حجر الأساس في مبادرة السعودية الخضراء. وهناك دراسة وطنية قيد الإعداد لوضع خطة رئيسية تشمل زراعة ١٠ مليارات شجرة؛ حيث يؤدي غرس الأشجار [«التشجير»] إلى تحسين جودة الهواء، والحد من العواصف الغبارية والرمليّة، ومكافحة التصحر، وخفض درجات الحرارة في المناطق المجاورة.

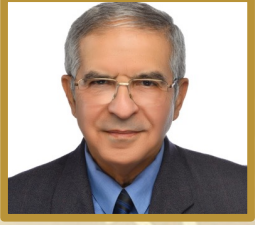
أهم التحديات: «تواجه المبادرة تحديات جوهرية مثل: ندرة الموارد المائية في المنطقة الصحراوية، والحاجة إلى تقنيات ري متطورة لضمان بقاء الأشجار المزروعة، وتعقيد التنسيق بين الدول المشاركة. تشير الدراسات إلى أن معدلات تبخر المياه في المنطقة قد تصل إلى ٩٠%؛ ممّا يتطلب حلولاً مبتكرة مثل الري بالتنقيط والاستمطار الصناعي».

دور التكنولوجيا: «تعتمد المبادرة على أحدث الابتكارات؛ مثل: الأقمار الصناعية لمراقبة نمو الغابات، وتقنيات احتجاز الكربون من المصانع (CCUS)، وأنظمة الإنذار المبكر بالعواصف. كما تستخدم السعودية طائرات الدرونز لزراعة البذور في المناطق الوعرة، حيث نجحت في زراعة ٤.٥ مليون شجرة باستخدام هذه التقنية خلال ٢٠٢٣م فقط».

المكاسب الاقتصادية: «تتوقع دراسة لجامعة الملك عبد الله أن تخلق المبادرة ٣٠٠ ألف فرصة عمل في قطاعات الطاقة النظيفة والزراعة المستدامة بحلول ٢٠٣٠م، مع إمكانية جذب استثمارات إضافية بقيمة ١٠٠ مليار دولار. ويُذكر أن مشروع «نيوم» الأخضر وحده يستهدف إنتاج 1.2 مليون طن من الهيدروجين الأخضر سنوياً».

تساؤلات حول ...





أ.د. رؤوف عكاشة

أستاذ متفرغ بالمرکز القومي للبحوث
وتكنولوجيا الإشعاع - هيئة الطاقة الذرية

مخاوف الكوكب البيئية الكبرى بعد الربع الأول من الألفية

يواجه العالم اليوم تحديات بيئية جسيمة تُعرض الناس والحياة البرية وكوكب الأرض لخطر داهم، مثل: الارتفاع المطرد في درجات حرارة الجو، وتلوث المياه، وتقلص مساحة الغابات.

ويُعد تغير المناخ أحد أكبر التهديدات؛ إذ يتسبب في تقلبات جوية قاسية، وارتفاع منسوب مياه البحار، كما أن ارتفاع درجات الحرارة يفاقم التلوث من النفايات البلاستيكية بتلويث الهواء والتربة، ويضر ملايين البشر في مياههم وصحتهم، كما أن إزالة الغابات وفقدان الحيوانات والنباتات يُصعبان الحفاظ على توازن الطبيعة. ولا ريب أنه يمكن للجميع أن يقوموا بدور مؤثر من خلال إجراء تغييرات صغيرة في حياتهم؛ فمعاً يمكننا بناء كوكب أكثر أماناً وصحة للأجيال القادمة.

الاحتباس الحراري:

يؤثر الاحتباس الحراري في جميع جوانب الحياة على الأرض، من الهواء الذي نتنفسه إلى الطقس الذي نعيشه، ويصعب تجاهل آثاره؛ إذ يُفاقم تغير المناخ من شيوع الظواهر الجوية العنيفة وخطورتها، فأصبحت الأعاصير والزوابع وموجات الحر والأمطار الغزيرة أقوى وأكثر تواتراً من أي وقت مضى، وتُعد موجات الحر قاتلة صامتة؛ إذ تُسبب درجات الحرارة المرتفعة الإنهاك الحراري والجفاف والموت في بعض الأحيان، وهي خطيرة بشكل خاص على كبار السن ومن يعانون من حالات صحية حادة.

في سنة ٢٠٢٤م، شهد العالم أشد سنواته حرارة على الإطلاق، وتُعدّ الزيادة الحادة في ثاني أكسيد الكربون في الجو الناجمة عن حرق الوقود الأحفوري من الأسباب الرئيسية لهذه الظاهرة؛ إذ يُطلق احتراق الوقود الأحفوري (مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي) في المنازل والسيارات والمصانع والمدن غازات دفيئة في الهواء، تحتفظ هذه الغازات بالحرارة، وتتسبب في ارتفاع درجات حرارة الكوكب، ويؤدي هذا الاحتباس الحراري إلى مشاكل مثل: موجات الحر الأطول، ونوبات الجفاف الشديدة، وتغيرات في النظم البيئية.

من ناحية أخرى، يُسبب استخراج الوقود الأحفوري واستخدامه أيضاً تلوثاً للهواء يُضر بصحة الإنسان، كما تُسهم الجسيمات المنبعثة من محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم، وعوادم السيارات، ومصادر أخرى، في مشاكل صحية، تشمل أمراض الجهاز التنفسي، وأمراض القلب، والوفيات المبكرة. تفيض الأنهار، فتعطل الشوارع وتُدمر الأراضي الزراعية، كما تُهدد موجات الجفاف المطولة إمدادات الغذاء والمياه، وقد تُحدث هذه الظواهر سلسلة من التداعيات، تؤثر في الاقتصاد وتُشرد المجتمعات.



ويشمل الاستعداد الأفضل للحماية دون التعرض لتلك الصدمات: تحسين كفاءة التنبؤات الجوية، وتدعيم المباني، ووضع خطط الإخلاء، كما يُمكن بزراعة المزيد من الأشجار واستعادة الأراضي الرطبة المساعدة على امتصاص مياه الفيضانات وانبعثات غازات الاحتباس الحراري.

ذوبان القمم الجليدية وارتفاع منسوب مياه البحر:

تذوب القمم الجليدية القطبية بسرعة نتيجة ارتفاع درجات حرارة الكوكب، ومع ذوبان الجليد في منطقتي القطب الشمالي والقطب الجنوبي يرتفع منسوب مياه البحر، ويهدد ارتفاع منسوب المحيطات المجتمعات والمدن الساحلية والدول الجزرية الصغيرة والحياة البرية والنظم البيئية في جميع أنحاء العالم. تتأثر الحياة البرية بالقدر نفسه؛ إذ تعتمد الدببة القطبية والفقمات على الجليد البحري للصيد والراحة، ومع تقلص موائلها تُدفع هذه الأنواع نحو الانقراض، كما يُعطل ذوبان الجليد النظم البيئية البحرية، مُغيّرًا بذلك إمدادات الغذاء للأسماك وغيرها من الكائنات البحرية. وتزداد شدة العواصف الناجمة عن الأعاصير والعواصف المدارية، مُسببةً أضرارًا تُقدر بمليارات الدولارات سنويًا، ومُعرّضة حياة الكثير للخطر. ولمواجهة تلك المخاطر؛ يمكن للمناطق الساحلية بناء حواجز بحرية، واستعادة أشجار المانجروف، والاستثمار في أنظمة إدارة الفيضانات.

حموضة المحيطات:

مع امتصاص المحيطات لكمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون من الهواء، تزداد حموضة المياه؛ مما يهدد الحياة البحرية والنظم البيئية التي تعتمد عليها. تُضعف المياه الحمضية هياكل الشعاب المرجانية؛ مما يؤدي إلى ابيضاضها وانهيار أنظمتها، ونظرًا لكون هذه الشعاب توفر مأوى لآلاف الأنواع؛ فإن تدهورها له تأثير ممتد على طول السلسلة الغذائية، كما تواجه الرخويات -مثل المحار وبلح البحر- صعوبةً في تكوين أصدافها في الظروف الحمضية، وهذا بدوره يؤثر في الصناعات البحرية وإمدادات الغذاء.

وتُعد حماية الموائل البحرية -مثل أشجار المانجروف والأعشاب البحرية- أمراً بالغ الأهمية؛ إذ تدعم هذه النظم البيئية الحياة البحرية، وتُعدّ مصارف طبيعية للكربون؛ مما يساعد على موازنة مستويات ثاني أكسيد الكربون، باتخاذ هذه الخطوات يمكننا حماية التنوع البيولوجي في المحيطات وسبل العيش التي تعتمد عليها. توفر مصادر الطاقة المتجددة -مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح- طاقة نظيفة دون إطلاق غازات ضارة، وتُعد إعادة التشجير حلاً آخر؛ حيث تمتص الأشجار ثاني أكسيد الكربون بشكل طبيعي من الهواء، كما يجب على الحكومات أيضاً تطبيق سياسات مثل ضرائب الكربون وتمويل مشاريع الطاقة النظيفة.

التلوث: يؤثر التلوث في الهواء الذي نتنفسه، والماء الذي نشربه، والتربة التي نعتمد عليها في غذائنا، ويُعد حلّ هذه المشاكل مفتاحاً لحماية الإنسان والطبيعة.

تلوث الهواء:

يموت ملايين الأشخاص سنوياً بسبب أمراض مرتبطة بتلوث الهواء، مثل الربو وأمراض القلب والرئة، وفي المدن يُعد التلوث الناجم عن السيارات والمصانع ومحطات الطاقة السبب الرئيسي لتردي جودة الهواء.

تُقلل المركبات الكهربائية من التلوث الناجم عن وسائل النقل، كما أن تشديد الرقابة على المصانع يُقلل من الانبعاثات الضارة، كما يُساعد اعتماد حلول الطاقة المتجددة -مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية- على خفض التلوث مع تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري؛ يمكن لهذه التغييرات أن تجعل هواءنا أكثر أماناً وتحمي صحتنا.

تلوث المياه:

قد تُسبب المياه الملوثة الصادرة من المزارع والمصانع والمدن أضراراً بالغة؛ إذ يمكنها أن تحمل مواد كيميائية ضارة ومعادن ثقيلة وبكتيريا إلى الأنهار والبحيرات. إلا أنه يمكن أن يُسهم تحديث أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي في إزالة الملوثات قبل وصولها إلى مصادر المياه، ويمكن للحكومات فرض قواعد أكثر صرامة لمنع الصناعات والمزارع من التخلص غير الآمن من النفايات الضارة، كما يُعدّ استصلاح الأراضي الرطبة وسيلة أخرى لتصفية المياه وتحسين جودتها طبيعياً.

التلوث الزراعي:

يمكن أن تُلوّث المبيدات والأسمدة المستخدمة في المحاصيل التربة والمياه؛ مما يجعلها غير آمنة، كما أن زراعة المحصول الواحد أو تكرار زراعة المحصول نفسه ممّا يستنزف مغذيات التربة ويُضعف صحتها، وتؤدي هذه المشاكل إلى فقدان التنوع البيولوجي وتلوث مصادر المياه.

وقد تطورت التقنيات الهادفة للحد من تلك المخاطر، مثل أن تُزرع النباتات في البيوت الزجاجية المائية في الماء بدلاً من التربة، مما يُغني عن استخدام مواد كيميائية خطيرة مثل المبيدات والأسمدة الصناعية، تستخدم هذه الطريقة مساحة أقل من الأرض والمياه، وتُجنّب تلويث النظم البيئية المجاورة، وتُعدّ المزارع العمودية ممارسات زراعية مستدامة، حيث تُنتج المزيد من الغذاء في مساحة أقل، وتُساعد على استعادة التوازن البيئي.

التلوث البلاستيكي:

تُشكل النفايات البلاستيكية مشكلةً متنامية، حيث لا يُعاد تدوير ٩١% منها، وتُرمى معظم النفايات البلاستيكية في مكبات النفايات أو في المحيطات؛ مما يلحق الضرر بالحياة البرية والنظم البيئية، فكثيراً ما تخطئ الأسماك والسلاحف البحرية والطيور البلاستيك بالغذاء، أو تتشابك مع النفايات البلاستيكية؛ مما قد يكون مميتاً، كما تدخل الجسيمات البلاستيكية الدقيقة في السلسلة الغذائية مؤثرةً في الحيوانات والبشر على حدٍ سواء.

نحن بحاجة إلى تقليل استخدام البلاستيك، ذلك من خلال حظر المنتجات ذات الاستخدام الواحد مثل الأكياس والشفافيات البلاستيكية، واعتماد أنظمة إعادة تدوير أفضل، واستخدام مواد جديدة، مثل البلاستيك القابل للتحلل الحيوي. إن حماية الحياة البحرية والحد من النفايات أمرٌ أساسيٌّ لكوكبٍ أنظف.

التنوع البيولوجي والنظم البيئية:

توفر لنا النظم البيئية الغذاء والهواء النقي والماء، وتُحافظ على حياة عدد لا يُحصى من النباتات والحيوانات، وتؤدي الأنشطة البشرية -كالأنشطة الملوثة وإزالة الغابات والصيد الجائر- إلى فقدان سريع للتنوع البيولوجي.

تختفي الحيوانات والنباتات بمعدل أسرع من أي وقت مضى؛ مما يُخلّ بالتوازن الطبيعي للنظم البيئية، ويؤثر هذا الفقدان على السلسلة الغذائية وصحة الكوكب.

في كل عام، تُزال مساحات شاسعة من الأراضي لأغراض الزراعة، أو بناء المدن، أو قطع الأشجار للحصول على الأخشاب، ويُعدّ هذا ضاراً بشكل خاص في الغابات المطيرة الاستوائية، التي هي موطنٌ لبعض أغنى أنواع التنوع البيولوجي على كوكب الأرض، ويترتب على هذا أن تُطلق الأشجار المزالة كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون المُخزن، مما يُفاقم تغير المناخ.

ومن طُرق معالجة إزالة الغابات مشاريع التشجير وإعادة التشجير، وزراعة الأشجار في المناطق التي فُقدت من الغابات؛ حيث يُمكن أن يُساعد ذلك على امتصاص المزيد من ثاني أكسيد الكربون، وحماية التربة من الانجراف، وتوفير موائل جديدة للحياة البرية.

تمتص الغابات والأراضي الرطبة والمراعي ثاني أكسيد الكربون من الهواء بشكل طبيعي؛ مما يُساعد على إبطاء ظاهرة الاحتباس الحراري، وإن استعادة هذه النظم البيئية تُبقي مستويات الغاز تحت السيطرة وتحمي البيئة، ويُعدّ إنشاء محميات للحياة البرية والمناطق البحرية المحمية أمراً بالغ الأهمية لمنع الانقراض والحفاظ على صحة النظم البيئية، وتوفير أماكن آمنة للنباتات والحيوانات، كما يمكن أن تعمل الحكومات والمنظمات على وقف الصيد غير المشروع والصيد الجائر.

إدارة الموارد:

إدارة موارد الكوكب أمرٌ حيويٌّ لمستقبلٍ مستدام، تُلحق الممارسات المُسرفة والإفراط في الاستخدام الضررَ بالبيئة، وتُعرض الناس للخطر، وإنّ اتخاذ خياراتٍ أفضل يُمكن أن يحمي النظم البيئية، ويؤمن الموارد للأجيال القادمة.

هدر الطعام:

يُطلق الطعام المُهدر في مكبات النفايات غاز الميثان، وهو غاز دفيئة يُسهم في تغيّر المناخ، ويمكن أن يُساعد الحدّ من هدر الطعام على خفض الانبعاثات، وإطعام المزيد من الناس، كما يمكن للمستهلكين الحدّ من الهدر من خلال التخطيط لوجباتهم، وشراء ما يكفيهم فقط، وتخزين الطعام بشكلٍ صحيح للحفاظ عليه طازجاً لفترة أطول، كما يُعدّ تحويل بقايا الطعام إلى سمادٍ منزلي طريقةً سهلةً أخرى للحفاظ على هدر الطعام بعيداً عن مكبات النفايات، ويمكن للشركات اعتماد ممارساتٍ أكثر صرامةً في مجال سلامة الغذاء، وتقليل الهدر في سلاسل التوريد، والتبرع بالطعام الفائض، وإيجاد طرقٍ مُبتكرةٍ لإعادة استخدام بقايا الطعام.

انعدام الأمن المائي:

مع ارتفاع درجات حرارة الكوكب وازدياد استخدام المياه، أصبح الجفاف هو الوضع الطبيعي، وتؤدي الزراعة -التي تستهلك مُعظم المياه العذبة في العالم- دوراً رئيسياً في هذه الأزمة المُتفاقمة. وتُوصّل تقنيات مثل الري بالتنقيط المياه مباشرةً إلى جذور النباتات؛ مما يُقلّل الهدر بشكلٍ كبير، ومن ناحية أخرى ينبغي لأصحاب المنازل تركيب أجهزة موفرة للمياه، وإصلاح تسريبات المياه المنزلية، والاهتمام بكمية الاستخدام اليومي للمياه، ويمكن للحكومات اعتماد سياسات مائية ذكية لحماية هذا المورد الحيوي.

إدارة النفايات:

يُسبب الإفراط في استخدام الموارد الطبيعية -كالمياه والغابات والمعادن- مشاكل طويلة الأمد؛ فالزراعة -على سبيل المثال- قد تستنزف العناصر الغذائية من التربة؛ مما يجعلها أقل إنتاجية بمرور الوقت. تُؤثر نفايات الأزياء والمنسوجات تأثيراً بيئياً كبيراً؛ إذ تستهلك صناعة الملابس كميات هائلة من المياه والطاقة، فيما يُتخلّص من العديد من هذه المنتجات بعد بضع سنوات فقط، وهذا يُنتج نفايات نسيجية، وتلوث المياه، ويزيد من انبعاثات الكربون. ويمكن للمستهلكين التفكير في شراء ملابس أكثر جودة، واختيار علامات تجارية تُراعي الاستدامة، ويُعدّ التسوق في متاجر التوفير وخدمات تأجير الملابس طرقاً أخرى لتقليل النفايات، كما تُعدّ نماذج الاقتصاد الدائري -حيث يعاد تدوير الملابس القديمة إلى ملابس جديدة- مهمة أيضاً. وقد أدت ممارسات الصيد الجائر غير المستدامة والصيد غير المشروع إلى انخفاض أعداد الأسماك؛ مما أضرّ بالنظم البيئية البحرية، وكذلك بالمجتمعات التي تعتمد على صيد الأسماك بوصفه مصدراً للغذاء والدخل. وتساعد حصص الصيد والمحميات البحرية على حماية الثروة السمكية، وتسمح للنظم البيئية بالتعافي، ونحن بحاجة إلى اتفاقيات دولية لتطبيق قوانين مكافحة الصيد غير المشروع وحماية المحيطات من أجل المستقبل. إنّ التعامل مع النفايات يُمثّل تحدياً متزايداً لمعالجة استنزاف الموارد، لا سيما مع تراكم النفايات الإلكترونية والصلبة، وعندما لا تُدار النفايات بشكل صحيح فإنها تُلحق الضرر بالحياة البرية، وتلوث المياه، وتملأ مكبات النفايات بسرعة أكبر من المتوقع. وتوفر إعادة التدوير الموارد، وتمنع مواد مثل البلاستيك والمعادن من الوصول إلى مكبات النفايات، وتحوّل معالجة المواد العضوية مثل بقايا الطعام إلى سماد. تشمل الحلول الجديدة التغليف القابل للتحلل الحيوي، وأنظمة إعادة التدوير الذكية مفيدة أيضاً.



سياسات مسؤولية المنتج الممتدة: (EPR):

تُلزم مسؤولية المنتج الممتدة الشركات بإدارة عملية التخلص من المنتجات التي تنتجها؛ مما يُقلل الضغط على أنظمة النفايات، ويمكن للصناعات استخدام تقنيات أفضل لتوفير المياه والطاقة. ويمكن للحكومات تشجيع برامج استعادة الأحراج، واتخاذ الإجراءات الحمائية للحفاظ على البيئة، كما يمكن للأفراد المساعدة من خلال استخدام موارد أقل، ودعم المنتجات المستدامة، وتقليل النفايات.

الاكتظاظ السكاني:

يُلقى النمو السكاني وتوسع المدن بضغوط هائلة على البيئة، ويؤدي الاكتظاظ السكاني والتمدد العمراني إلى نقص الموارد، وفقدان الموائل، والتلوث؛ لذا يُعدّ إيجاد طرق أفضل لإدارة هذا النمو أمراً بالغ الأهمية لمستقبل مستدام.

يُفاقم تزايد عدد سكان العالم الطلب على الغذاء والماء والطاقة، ويؤدي هذا الإفراط في استخدام الموارد إلى مشاكل مثل: إزالة الغابات، ونقص المياه، وزيادة النفايات في مكبات النفايات، كما يُسبب الاكتظاظ السكاني المزيد من التلوث الذي يضر بالهواء والماء والتربة.

ويمكن للحكومات والمجتمعات المحلية تعزيز إستراتيجيات التنمية المستدامة لتحقيق التوازن في النمو السكاني، من خلال الزراعة المستدامة، والمنازل الموفرة للطاقة، وتحسين إدارة النفايات. يحدث التمدد العمراني عندما تستمر المدن في التوسع نحو المناطق الطبيعية المفتوحة، وهذا يُدمّر الموائل، ويُقلل من التنوع البيولوجي، كما أنه يزيد من التلوث، وحركة المرور، واستخدام الموارد؛ مما يزيد من الضغط البيئي. ويمكن لتخطيط المدن الذي الحد من هذه الآثار من خلال الحفاظ على المساحات الخضراء، وإنشاء أحياء سكنية مناسبة للمشاة، كما يُمكن للتصاميم الموفرة للطاقة أن تُساعد المدن على النمو بشكل مستدام مع حماية الطبيعة.

ومن خلال العمل معاً -من خلال خيارات أكثر ذكاءً وتقنيات خضراء- يمكننا تطوير كوكب أكثر صحة للأجيال القادمة.



أ.د. عمرو عبد السميع

أستاذ علم الحشرات التطبيقي والجزيئي - كلية
العلوم - جامعة القاهرة

التساؤل عن الوعي:

الحشرات بين مشاعر الألم والصدمة والمتعة

«في الألم كما في المتعة، هناك حكمة متساوية: مثلما تُعدّ المتعة إحدى أفضل وسائل الحفاظ على الذات لدى النوع، فإن الألم يعد كذلك». فريدريش نيتشه لطالما كان مفهوم الوعي محل جدل فلسفي وعلمي على مدى القرون؛ فبينما يرى ديكارت البشر وحدهم المتمتعين بوعي لأنهم «يفكرون»؛ حيث يؤكد في كتابه «مقال عن المنهج Discourse on the Method» (١٦٣٧) على أن الوعي والتفكير هما أساس وجود الإنسان وتمييزه عن باقي الكائنات، ويعتبر أن «أنا أفكر؛ إذن أنا موجود» مما يميز الإنسان عن باقي المخلوقات التي لا تمتلك هذه القدرة؛ وهو ما يربط الوعي البشري بالقدرة على التأمل والتفكير العقلي؛ فإن الأبحاث الحديثة تقلب هذه الفكرة رأساً على عقب، مشيرةً إلى أن الحشرات -تلك الكائنات الصغيرة التي تُعدّ غالباً عديمة الشعور- قد يكون لديها أشكال بدائية من الوعي. الوعي -في إطار الأبحاث الحديثة- يُفهم بوصفه قدرة على الإحساس بالمحيط وفهمه بصورة شاملة، لا مجرد رد فعل آليّ تجاه المؤثرات. ومع تقدم الدراسات، أصبح واضحاً أن بعض الكائنات البسيطة مثل الحشرات قد تمتلك نوعاً من الوعي البدائي، لا يعني التفكير المعقد كما نعرفه، بل هو مرتبط بقدرتها على الاستجابة للمواقف العاطفية أو التفاعل مع البيئة بطرق تعكس مشاعر أساسية مثل التوتر أو الراحة.



هذا التساؤل الذي استمر على مرّ العصور، بدأ يكتسب طابعاً جديداً من خلال الاكتشافات العلمية الحديثة التي تكشف عن قدرة الحشرات على الشعور بالألم والمتعة، وعلى التفاعل مع محيطها بطرق أكثر تعقيداً.

إن التجارب العلمية الحديثة تُظهر أن الحشرات ليست مجرد آلات بلا إحساس؛ فعلى سبيل المثال تُظهر النحلة مشاعر شبيهة بالسعادة عند حصولها على طعام مفضل، في حين تعبّر النحلة القلقة عن التشاؤم بعد تعرضها لمحاكاة لهجوم مفترس. كذلك، يُظهر النمل قدرات على العدّ وفهم مفهوم الصفر، وحتى استخدام الأدوات، بينما تُعلم ذبابات الفاكهة بعضها بعضاً، وتُظهر سلوكيات اجتماعية معقدة، كما أن يرقّات الذباب حينما تتعرض لمؤثرات مؤلمة تُظهر ردود فعل تشبه القلق؛ سعيًا للهروب من الألم، لتستسلم أخيراً عندما تجد نفسها عاجزة عن الفرار.

هذه السلوكيات -رغم بساطتها الظاهرة- تفتح أمامنا نافذة للتفكير حول طبيعة المعاناة والإرادة في الكائنات الحية، مُظهرةً نوعًا من الصراع الداخلي الذي لا يختلف كثيرًا عن الصراعات النفسية التي نشهدها في الكائنات التي نعدّها أكثر تطورًا، وهو تعبير عن الوعي البدائي الذي يتجاوز الحدود التقليدية لفهمنا. كل هذه الظواهر تشير إلى وجود نوع من الوعي، وإن كان بدائيًا، لدى هذه الكائنات الصغيرة.

إحدى القضايا التي تثار في هذا السياق هي: هل تمتلك الحشرات وعيًا؟

يعتقد بعض العلماء أن الدماغ الأوسط لدى الحشرات (Deutocerebrum) قد يؤدي وظائف مشابهة لتلك المرتبطة بالوعي في الدماغ البشري. ورغم افتقار الحشرات إلى القشرة المخية البشرية، فإن تطورها البيولوجي قد مكنها من امتلاك قدرات إدراكية تسمح لها بالتصرف بطرق معقدة. هذه النقطة تجعلنا نتساءل عن كيفية فهمنا للوعي بشكل عام، وكيف يمكن للوعي أن يكون سمة متدرجة في الكائنات الحية؟

لكن هذا التساؤل لا يتوقف عند حدود العلم وحده، بل يمتد إلى جوانب أخلاقية أيضًا؛ فإذا كانت الحشرات واعية، فكيف يجب أن نتعامل معها؟

يدعو الفيلسوف بيتر سينجر Peter Albert David Singer (أستاذ الأخلاقيات البيولوجية في جامعة برينستون) إلى إعادة النظر في استخدام المبيدات الزراعية وأساليب المكافحة التي تسبب معاناة للحشرات، مشيرًا إلى الحاجة لتطوير معايير «ذبح إنسانية» حتى للحشرات؛ فقد أدى استخدام المبيدات الحشرية إلى انهيار تدريجي في أعداد الحشرات؛ مما يعصف بتوازن الطبيعة ويهدد استدامة الحياة على الأرض؛ فالنحل -الذي يعد روح النظام البيئي وملقحًا لا غنى عنه- يعاني من تأثيرات سمية تدمر قدرته على أداء مهامه الحيوية، بالإضافة إلى تراجع أعداد الفراشات التي تعد مؤشرًا حيويًا لصحة البيئة، وكذلك الحشرات التي تقوم بدور مؤثر في تحليل المواد العضوية تتعرض أيضًا للخطر؛ مما يعمق أزمة التربة.

بهذا التدهور البيئي تتساقط خيوط الشبكة الطبيعية واحدة تلو الأخرى؛ مما يفتح أمامنا بابًا عريضًا من التحديات البيئية التي تستدعي وعيًا عاجلاً. يطرح هذا التدهور تحديات أخلاقية جديدة حول طريقة تعاملنا مع هذه الكائنات الصغيرة، ويستدعي إعادة تفكير في سياساتنا البيئية والزراعية.

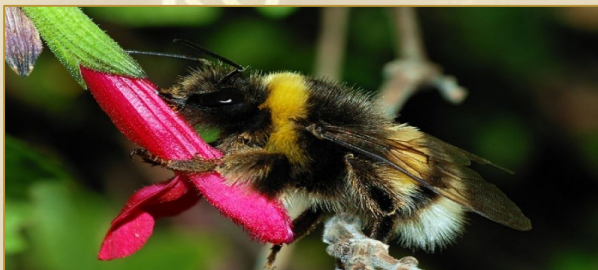
إذا كان الوعي لدى الحشرات حقيقة، فإن ذلك يفتح المجال أمام تساؤل أكبر: كيف يؤثر ذلك في الطريقة التي نفهم بها موقعنا البشري في العالم؟ نحن جزء من عالم يعج بالكائنات الحية التي تعيش وتستمتع وتعاني. قد نكون مثل الحشرات جزءًا من شبكة حياة معقدة تتداخل فيها مشاعر الكائنات على اختلافها. وبينما تظل الإجابة عن مدى وعي الحشرات محل نقاش، فإن إعادة التفكير في علاقتنا بهذه الكائنات الصغيرة قد تفتح آفاقًا جديدة لفهم الحياة والتعامل مع العالم باحترام أكبر لجميع أشكاله. من خلال هذا التوجه، نكون قد بدأنا في إزالة الحواجز بيننا وبين هذه المخلوقات، لا بوصفها مجرد «آفات» بل بَعْدُها جزءًا من نسيج الحياة الذي يعزز التنوع البيولوجي.

لكن تظل قضية قدرة الحشرات على الشعور بالألم مثار جدل مستمر، ورغم تعدد التعريفات للألم فإن الأساس المشترك بين معظمها هو وجود عنصرين: الأول الإدراك الحسي للألم، الذي يشير إلى استجابة انعكاسية تحرك الكائن بعيداً عن المنبه المؤلم، والثاني هو الشعور الداخلي بالألم، أي المعاناة العاطفية التي تصاحب التجربة، لكن من الصعب قياس هذه التجربة الذاتية بشكل دقيق في الكائنات الحية، بما في ذلك البشر. تُظهر الدراسات الحديثة أن بعض الحشرات قد تشعر بالألم بطرق مشابهة للكائنات الأكثر تطوراً؛ فعلى سبيل المثال أظهرت التجارب أن الحشرات مثل الصراصير والذباب قد تختبر الألم المزمن، في حين أن حشرات أخرى مثل النحل واليعسوب تُظهر سلوكاً يشير إلى معاناتها بعد الإصابة، وبعض الحشرات تظهر سلوكاً يدل على تنظيف جروحها، وهو ما يشبه سلوك الكائنات التي تمتلك مستويات أعلى من الوعي.

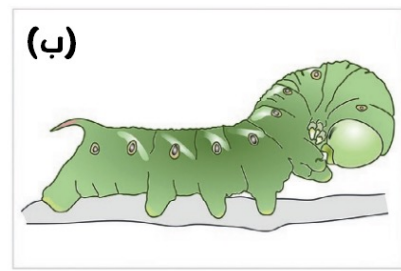
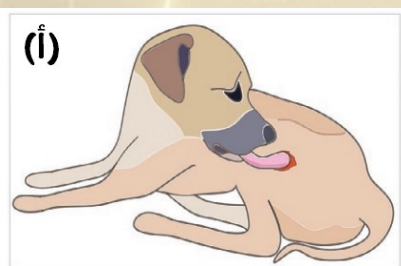
وفي هذا السياق، نجد أن داروين نفسه قد طرح فكرة مثيرة في كتابه «تعبير العواطف لدى الإنسان والحيوان The Expression of Emotion in Man» (عام ١٨٧٢)، حيث اعتبر أن الحشرات قد تُظهر مشاعر مثل الغضب، والخوف، والغيرة، والحب. هذه الفكرة التي كانت مثيرة للجدل في ذلك الوقت بدأت تتلقى دعماً متزايداً من الأبحاث العلمية المعاصرة. في هذا الصدد، تشير دراسة حديثة (نُشرت في مجلة «ساينس» لعالم فسيولوجيا الأعصاب والسلوكيات العصبية للنحل كوين سولفي Cwyn Solvi وفريقه البحثي) إلى أن النحل الطنان يبدو أنه يختبر حالة عاطفية شبيهة بالسعادة، حيث تُظهر الدراسة أن النحل الطنان يظهر حالات مشابهة للعواطف الإيجابية تعتمد على الدوبامين، حيث يستجيب بشكل إيجابي للمؤثرات الغامضة، ويستعيد نشاطه بسرعة بعد هجوم مفترس عند تعرضه لمحايل سكرية قبل الاختبار. تم حظر هذه التغيرات السلوكية باستخدام مضاد للدوبامين (فلوفينازين)؛ مما يشير إلى أن الدوبامين يؤدي دوراً حاسماً في الاستجابات العاطفية واتخاذ القرارات لدى النحل؛ مما يُضيف إلى أدلة متراكمة تشير إلى أن الحشرات قد تكون قادرة على الشعور بالعواطف.

في تجربة أجراها عالم الأحياء كلينت بيرى Clint J. Perry من جامعة كوين ماري بلندن، تم تدريب النحل الطنان على التمييز بين زهرتين: الزهرة الزرقاء التي تحتوي على محلول سكري بنسبة ٣٠%، والزهرة الخضراء التي تقدم ماءً غير محلى. مع الوقت، تعلم النحل أن الزهرة الزرقاء هي مصدر المكافأة، ثم اختبر الباحثون النحل باستخدام زهور بألوان غامضة بين الأزرق والأخضر، وأعطوا نصف النحل محلولاً سكرياً بنسبة ٦٠% قبل الاختبار؛ فكان النحل الذي تناول السكر أكثر تفضيلاً فطار نحو الزهرة الغامضة بسرعة أكبر، مما يشير إلى أن الجرعة البسيطة من السكر قد أحدثت تغييراً في حالته العاطفية. هذا التفسير يُعزز فكرة أن النحل ليس مجرد كائن آلي، بل يمتلك نوعاً من التجربة العاطفية. تشير هذه النتائج إلى أن فكرة داروين حول مشاعر الحشرات قد تكون أكثر صحة مما كان يُعتقد؛ فما كان يُعتبر يوماً فرضية مثيرة للجدل أصبح اليوم مدعوماً بتجارب علمية تثبت أن الحشرات قد تكون قادرة على الشعور بالعواطف الأساسية. هذه الاكتشافات تدعونا لإعادة التفكير في مكانة الحشرات في عالمنا وفي قدرتها على الشعور بالعالم من حولها.

وما بين رؤى داروين ونتائج الأبحاث الحديثة، تتشكل رؤية جديدة للحشرات بوصفها مخلوقات قد تمتلك أشكالاً بدائية من الوعي والعواطف، رغم أننا لم نصل بعد لفهم كامل لهذا الجانب من حياتها. هذه الاكتشافات قد تؤدي إلى تغيير جذري في فهمنا للعلاقات البيئية والتفاعلات بين الكائنات الحية، وقد تدفعنا إلى إعادة النظر في كيفية تعاملنا مع الحشرات والكائنات الأخرى التي تتقاسم معنا كوكب الأرض. وبذلك، تفتح هذه الاكتشافات الباب نحو احترام أعمق وأوسع لجميع أشكال الحياة على هذا الكوكب.



النحل السعيد: النحل الطنان يظهر مشاعر إيجابية تعتمد على الدوبامين. تشير الأبحاث إلى أن النحل يظهر التفاؤل بعد تناول وجبة سكرية.



سلوك حماية الذات (معالجة الجرح) لدى حيوان ثديي وحشرة. يستخدم كلاهما الفم لمعالجة الجرح بشكل مباشر؛ مما يدل على الوعي بإمكان الإصابة. (أ) كلب يلحق جرحه. (ب) يرقة فراش التبغ تعتني بجرحها باستخدام أجزاء فمها.

بعض المصادر التي قد تدعم المفاهيم والأمثلة العلمية الواردة:

الذكاء العاطفي والاستجابة في الحشرات: عن ذكاء الحشرات ووظائفها المعرفية وسلوكيات التعلم والذاكرة:

Solvi C, Baciadonna L, Chittka L (2016) Unexpected rewards induce dopamine-dependent positive emotion-like state changes in bumblebees. *Science*. 353(6307):1529-1531.

الأساس الكيميائي العصبي للمزاج والسلوك في الحشرات: عن الاكتشافات حول الدوبامين والسيروتونين في النحل

Gauthier M, Grünewald B (2012). Neurotransmitter Systems in the Honey Bee Brain: Functions in Learning and Memory. In: Galizia C, Eisenhardt, D, Giurfa M (eds) *Honeybee Neurobiology and Behavior*. Springer, Dordrecht.

Bortolotti L, Costa C (2014) Chemical Communication in the Honey Bee Society. In: Mucignat-Caretta C (ed) *Neurobiology of Chemical Communication*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2014. Chapter 5.

إدراك الألم والاستجابات العاطفية في الحشرات:

عما إذا كانت الحشرات تشعر بالألم وتظهر استجابات شبيهة بالعواطف:

Gibbons M, Crump A, Barrett M, Sarlak S, Birch J, Chittka L (2022) Can insects feel pain? A review of the neural and behavioural evidence. *Advances in Insect Physiology*. 63:155-229.

يناقش البحث الحالي بأعلاه معايير تقييم الألم في الحشرات، ويمكن أن يوفر نظرة علمية حول أمثلة اليرقات التي تستجيب للمؤثرات المؤلمة.

Crump A, Gibbons M, Barrett M, Birch J, Chittka L (2023) Is it time for insect researchers to consider their subjects' welfare? *PLoS Biology*. 21(6):e3002138.

السلوك الاجتماعي والتعلم في الحشرات: لدراسة التعلم الاجتماعي والتواصل بين الحشرات:

Leadbeater E, Chittka L (2007) Social learning in insects-from miniature brains to consensus building. *Current Biology*. 17(16):R703-13.

الحفاظ على الحشرات والمعاملة الأخلاقية: عن المعايير الأخلاقية للتعامل مع الحشرات:

Sánchez-Bayo F, Wyckhuys KA (2019) Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological conservation*. 232:8-27.

جامعة القاهرة | ١٩٢٥ - ٢٠٢٥

منُوية كلية العلوم

مائة عام من البحث العلمي، والابتكار، وبناء العقول.
نحتفل اليوم بتاريخنا العريق ونرسم ملامح مستقبلنا الجديد.

١٠٠ عام من الريادة

