

# علوم البحار والمصايد

مجلة ربع سنوية يصدرها المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد- إبريل- يونيه 2026 عدد 18

Print ISSN:2974-3095 Online ISSN: 2974-3109

جهود الدولة في  
تطهير البحيرات  
وتنمية الثروة  
السمكية

رحلة دريا لإعادة التأهيل " قصة  
صمود سلحفاة والتعاون عبر  
الحدود "

اجتماع مجلس إدارة اللجنة  
الدولية لاستكشاف البحر  
المتوسط



101-ش- القصر العيني القاهرة- مصر



Magazine.niof@outlook.com



2026

## المشرف العام

أ.د/ عبير منير  
رئيس مجلس إدارة  
ورئيس المعهد

## رئيس تحرير المجلة

أ.د/ عادل على أحمد

## أعضاء مجلس الإدارة

أ.د/ هويدا حسان عبد الهادي  
أ.د/ إفيلين راغب  
أ.د/ جيهان الزقم  
أ.د/ هبه سعد

## المستشارون العلميون

أ.د/ عمرو زكريا حموده  
أ.د/ صلاح مصيلحي  
أ.د/ حسام عيسى السيد  
أ.د/ أشرف عبد السميع  
أ.د/ أحمد مصطفى النمر

## هيئة التحرير

د/وليد الصاوي  
د/ فوزية صلاح  
د/ نهى إمام  
د/ محمود المزين

## تصميم واخراج ومراجعة

د/ نيرة مصطفى جاب الله  
أ. عماد الدين عبد السلام

## كلمة رئيس المعهد

### والمشرف العام على المجلة



في ظل الدعم الا محدود الذى تقدمه الدولة للعلم والعلماء ، بقيادة السيد رئيس الجمهورية، وبتوجيهات من معالى وزير التعليم العالى والبحث العلمى نعمل بجد واصرار لنضع المعهد فى طليعة المراكز البحثية فى مصر، ولنجعله واحدا من أبرز المعاهد المتخصصة فى مجال علوم البحار على مستوى العالم.

أن هدفنا هو قيادة قاطرة البحث العلمى فى افريقيا، وتعزيز مكانتنا فى هذا المجال الحيوى الهام. وندعو الله العلى القدير أن يوفقنا جميعا لخدمة وطننا العزيز تحت قيادته الحكيمة، وأن نواصل العمل معا نحو مستقبل أفضل.

### مع أطيب التمنيات...

أ.د/ عبير منير  
رئيس المعهد

## كلمة رئيس التحرير

أ.د/ عادل على أحمد



فى هذا العدد الجديد " العدد الثامن عشر " من مجلة علوم البحار والمصايد التى يصدرها المعهد القومى لعلوم البحار والمصايد نقدم للقارئ الخبر والمعلومة الخبر عن الأنشطة التى حدثت خلال الثلاث الشهور الماضية... والمعلومة المفيدة فى مجال علوم البحار. نحن نؤمن بأهمية تبادل المعرفة، ونسعى لتوفير منصة تجمع بين الباحثين والممارسين فى هذا المجال.

لم ننسى أطفالنا وشبابنا، فيوجد باب للأطفال به القصة والمعلومة والعديد من الأنشطة والمسابقات. كما يسرنا أن نستقبل مقالاتكم وأخباركم فأنتم جزء لا يتجزأ من مسيرتنا. ونأمل أن تساهم معنا فى إثراء محتوى المجلة بأفكاركم ومعلوماتكم.

داعيين المولى عز وجل أن يوفقنا لخمة ووطننا العزيز فى ظل قيادته الحكيمة.

والله ولى التوفيق!!!

## تهنئة

تتقدم الأستاذة الدكتورة **عبير أحمد منير**  
رئيس المعهد القومي لعلوم البحار  
والمصايد بخالص التهنئة والمباركة إلى  
معالي الأستاذ الدكتور **عبد العزيز قنصوة**،  
وزير التعليم العالي والبحث العلمي ، بمناسبة  
توليه المنصب .

ونثق في كفاءتكم لإستكمال مسيرة  
التطوير، داعين الله لكم بالتوفيق في  
تطوير منظومة التعليم العالي  
والبحث العلم، والمساهمة في تحقيق  
التنمية المستدامة، متمنين لكم دوام  
السداد والنجاح في مسيرتكم  
الوطنية.

أ.د/ **عبير منير**

رئيس المعهد

المعهد يشارك في اجتماع مجلس  
إدارة اللجنة الدولية لاستكشاف  
البحر المتوسط (CIESM)

07

اجتماع لجنة المشروعات بالمعهد

09

البرنامج التدريبي الثاني لشعبة  
البيئة البحرية "تعريف وتصنيف  
واستخلاص المركبات الطبيعية من  
الكائنات البحرية"

11

زيارة طلبة مدرسة المتفوقين للعلوم  
والتكنولوجيا بالإسكندرية STEM  
محطة المكس للبحوث التطبيقية

14

زيارة طلاب مدرسة "مصر الخليج  
الرسمية المتميزة للغات لفرع  
المعهد لخليجي السويس والعقبة

16

البرنامج التدريبي الأول لشعبة  
البيئة البحرية "التلوث البحري"

17

ورشنة عمل "اقتصاديات المصايد  
السكية المصرية

20

الملتقى العلمي الأول لشعبة تربية  
الأحياء المائية "تجديات الاستدامة  
في قطاع الاستزراع المائي في  
مصر

22

ورشة عمل "الأكوابونيك كحل استراتيجي للإستزراع السمكي والتنمية البيئية المستدامة

25

عقد ندوة تحت عنوان "لائحة الترقيات الجديدة من الفهم إلى التطبيق العملي

27

جهود الدولة المصرية في تطهير البحيرات وتنمية الثروة السمكية منظور شامل بين العلم والبيئة والسياسات الوطنية

28

جوت العنبر

32

جودة المياه في المفرخات السمكية وتأثيرها على نجاح عملية التفريخ

36

الذكاء الاصطناعي والتصنيع السمكي

40

رحلة دريا لإعادة التأهيل "قصة صمود سلحفاة والتعاون عبر الحدود"

45

مخلفات القشريات كمصدر مستدام للمصبغات الطبيعية

50

من هنا وهناك في عالم البحار

52

علاقة الإنسان بالبحر من الماضي  
إلى المستقبل

55

حقيقة أم خرافة في عالم البحار؟

59

"شباك كثيرة... وأسماك قليلة"

61

البحر  
المتغير



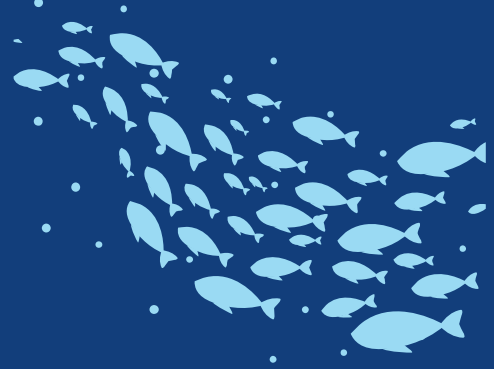
NEW

# أخبار المعهد

المعهد يشارك في اجتماع مجلس إدارة اللجنة الدولية  
لاستكشاف البحر المتوسط (CIESM)



شاركت السيدة الأستاذة الدكتورة عبير أحمد منير، رئيس المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد، في اجتماع مجلس إدارة اللجنة الدولية لاستكشاف البحر المتوسط (CIESM)، والذي عقد بباريس في 15 يناير 2026، وذلك في إطار الدور العلمي والمؤسسي الرائد للمعهد على المستويين الإقليمي والدولي. وناقش الاجتماع عدداً من القضايا الاستراتيجية، من بينها الترحيب بعودة إيطاليا والمغرب إلى عضوية مجلس الإدارة، واعتماد محضر الاجتماع السابق المنعقد بمدينة باليرمو في أكتوبر 2025، إلى جانب اتخاذ عدداً من القرارات التنظيمية المهمة، شملت اختيار السيد/ روبرت كالجانو رئيساً مؤقتاً للسيزم، وتولي الأمير ألبرت منصب الرئيس الفخري للسيزم، فضلاً عن اعتماد آليات اختيار الرئيس الجديد للجنة.



كما تم استعراض عدد من البرامج العلمية الرائدة، ومن بينها برامج تتبع الأنواع البحرية عالية الهجرة، وتطوير الأدوات الرقمية ثلاثية الأبعاد، وتفعيل إستراتيجية العلوم المفتوحة، بالإضافة إلى أنشطة التواصل العلمي، والمؤتمرات الدولية متعددة القطاعات، ومن أبرزها المؤتمر الدولي المعني بسمكة الأسد.

كما تناول الاجتماع الوضع المالي للجنة واعتماد ميزانيات الأعوام 2024 و2025، واستعراض الميزانية التقديرية لعام 2026، بالإضافة إلى استعراض أبرز الأنشطة والبرامج العلمية وورش العمل البحثية، وعلى رأسها ورشة العمل رقم (54) المعنية ببيانات قاع البحر عالية الدقة.

وقد تم استعراض البرامج العلمية التي تقوم بها السيزم والتي يشارك فيها المعهد، وتعكس هذه المشاركة حرص المعهد على تعزيز الحضور المصري في المحافل العلمية الدولية، ودعم البحث العلمي وصنع القرار القائم على المعرفة، بما يسهم في حماية البيئة البحرية وتحقيق التنمية المستدامة للموارد البحرية في البحر المتوسط.

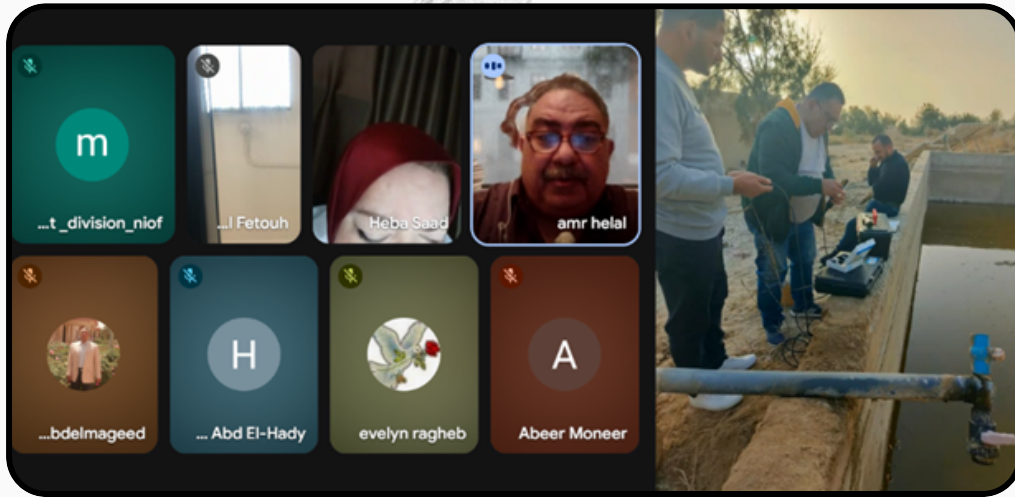
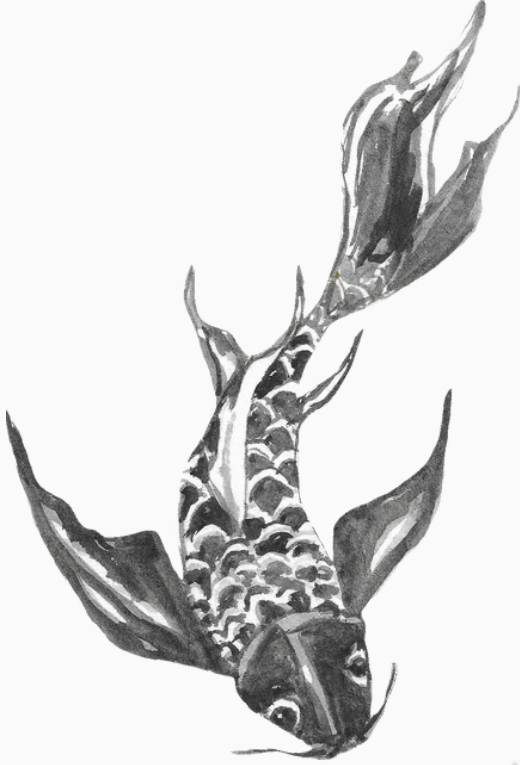


# أنشطة المعهد

## اجتماع لجنة المشروعات بالمعهد



اجتمعت لجنة المشروعات لمتابعة سير المشروعات الممولة من ميزانية المعهد بحضور سعادة الأستاذ الدكتور عبير أحمد منير رئيس المعهد وبرئاسة أ.د. عادل على أحمد والسادة أعضاء اللجنة رؤساء الشعب البحثية وهم سعادة أ.د. هويدا حسان رئيس شعبة المياه العذبة والبحيرات، سعادة أ.د. افيلين راغب رئيس شعبة المصايد وسعادة أ.د. جيهان الزقم رئيس شعبة البيئة البحرية وسعادة أ.د. هبة سعد رئيس شعبة تربية الأحياء المائية. وعدت اللجنة اجتماعاتها على مدار أربعة أيام، تم خلالها تقديم عروض من السادة الباحثين الرئيسيين للمشروعات عما تم تنفيذه من أهداف المشروعات وعرض تقرير مالي عن المشروعات. وأوصت اللجنة بتذليل الصعاب التي تواجه الخطط البحثية، وقد أوصت سعادة رئيس المعهد علي ضرورة الاهتمام بالمشروعات التطبيقية ونتائج البحوث والابتكارات. وحضر الاجتماع أ. ولاء أبو الفتوح رئيس مركز البيانات والإحصاء بالمعهد.



ومن الجدير بالذكر أن اللجنة قد طرحت في أول جلسة لها في 2025-2026 مجموعة من البرامج البحثية لتمويلها وكانت كالتالي:

## عنوان البرنامج البحثي

### برامج تطبيقية وإنتاجية

- دراسة تفريخ الأحياء المائية على نطاق انتاجي (البوري/الجمبري/الغانمي/الموسى).
- عمل دراسات تطبيقية حديثة على إمكانية الاستزراع التكاملي مع محاصيل اقتصادية تتحمل الملوحة بأساليب غير تقليدية.
- تطبيقات التحسين الوراثي للأسماك.
- إنتاج أعلاف متخصصة غير تقليدية من مواد محلية مقاومة للتغيرات المناخية.
- إنتاج الطاقة من الموارد البحرية.
- توظيف موارد البيئة المائية لدعم كفاءة المزارع السمكية والثروة الحيوانية.
- تطوير أنظمة متكاملة لمعالجة مياه الصرف وتلوث المياه.

### برامج دراسة تأثير التغيرات المناخية

- دراسة تأثير التغيرات المناخية على مصايد الأسماك والتجمعات السمكية والمجتمع.
- دراسة تأثير التغيرات المناخية على بيئة ساحل البحر المتوسط

### استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة البيئة المائية

- استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير نظام آلي يقوم بالتعرف على أنواع الأحياء المائية.
- استخدام الذكاء الاصطناعي في دراسة التنبؤ بظاهرة المد الأحمر (Red Tide) باستخدام بيانات الطقس، التيارات البحرية، والمغذيات، والأقمار الصناعية.
- تصميم خوارزمية تتنبأ بحدوث نفوق جماعي للأسماك اعتماداً على بيانات الأكسجين، درجة الحرارة، والملوثات، وأي بيانات أخرى.
- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في رصد وتحليل والتنبؤ بالتغيرات في البيئة المائية نحو إدارة مستدامة.

### برامج رصد البيئة المائية ومواردها

- دراسة بيئة الموانئ على طول السواحل المصرية.
- رصد وتقييم الأسماك السامة في المياه المصرية والاستفادة منها.
- إدارة متكاملة لحماية النظم المائية مع عمل نمذجة تطبيقية.

وكانت عدد المشروعات الممولة من ميزانية المعهد للشعب البحثية المتخلفة مبين في الجدول التالي:

### إحصائية بالمشروعات المقدمة للجنة المشروعات من السادة الباحثين (2025 - 2026)

الأكواد	البرامج البحثية	شعبة المصايد	شعبة التربية	شعبة البيئة البحرية	شعبة المياه العذبة	اجمالي العدد
CC56	برامج دراسة تأثير التغيرات المناخية	5	0	4	3	12
SS56	برامج رصد البيئة المائية ومواردها	0	0	4	2	6
AP56	برامج تطبيقية وإنتاجية	1	15	8	3	27
AI56	استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة البيئة المائية	0	0	0	0	0
اجمالي اعداد المشروعات		6	15	16	8	45

# التدريب وورش العمل



## أولا التدريب

إعداد  
د. نهي إمام  
أستاذ مساعد الفيزياء البيئية  
عضو مجلس إدارة المجلة

البرنامج التدريبي الثاني لشعبة البيئة البحرية "تعريف وتصنيف واستخلاص المركبات الطبيعية من الكائنات البحرية"



في إطار الدور العلمي والبحثي الرائد الذي يضطلع به المعهد في استكشاف الثروات البحرية وتعظيم الاستفادة منها بما يخدم خطط الدولة في التنمية المستدامة ودعم الاقتصاد الأزرق، وتحت رعاية السيدة الأستاذة الدكتورة عبير أحمد منير رئيس المعهد، وبإشراف السيدة أ.د. جيهان الزقم رئيس شعبة البيئة البحرية، وبتنسيق السيدة أ.د. عايذة حسن شبير، والسيدة د. أمنة صلاح الدين دبوس، تم عقد البرنامج التدريبي الثاني لشعبة البيئة البحرية "تعريف وتصنيف واستخلاص المركبات الطبيعية من الكائنات البحرية".



استهل السيد الدكتور محمد سعيد عبد الحافظ رئيس قسم التقنية الحيوية واستخلاص المركبات الطبيعية البحرية فعاليات البرنامج بمحاضرة بعنوان "الذكاء الاصطناعي في أبحاث التكنولوجيا الحيوية البحرية"، وقد تناول خلالها الدور المتنامي لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة (ML) في تحليل البيانات البحرية الضخمة وتسريع اكتشاف المركبات الحيوية الفعالة، بما يسهم في تطوير تطبيقات مبتكرة في مجالات الطب والبيئة والاستدامة. كما استعرض تطبيقات النمذجة الحاسوبية في اكتشاف الأدوية البحرية وتحليل الخصائص الدوائية والسمية، مؤكداً أهمية التكامل بين الدراسات المعملية والتقنيات الرقمية الحديثة في بناء منظومة بحثية قائمة على البيانات.





كما قدم سيادته محاضرة ثانية بعنوان "تقنيات التحليل الطيفي والكروماتوغرافيا وتطبيقاتها في التكنولوجيا الحيوية البحرية"، حيث استعرض خلالها أحدث الأساليب المتقدمة في تحليل المركبات النشطة حيويًا، مثل الكروماتوغرافيا متعددة الأبعاد والتقنيات الطيفية المزدوجة، مع تطبيقات عملية في تحليل مركبات الأعشاب البحرية ومراقبة الملوثات، دعماً لسلامة الغذاء وحماية الصحة العامة، وتعزيزاً للابتكار في الصناعات الدوائية والمكملات الغذائية ومستحضرات التجميل.

وقدمت السيدة أ.د. هرمين رمزي زكي أستاذ الكيمياء البحرية بالمعهد (فرع الإسكندرية) محاضرة بعنوان "التحكم في الحشغ البحري باستخدام المنتجات الطبيعية"، أوضحت فيها تأثير التلوث الحيوي على هياكل السفن وانعكاساته الاقتصادية والبيئية، واستعرضت بدائل طبيعية صديقة للبيئة مستخلصة من الطحالب والكائنات البحرية المختلفة لإنتاج دهانات مضادة للحشغ غير سامة، إلى جانب تقنيات مبتكرة مثل أنظمة السيليكون والهيدروجيل والموجات فوق الصوتية لمكافحة التلوث البيولوجي.

كما ألقى السيدة د. حسناء البشير حسن غنيم محاضرة بعنوان "التكنولوجيا الحيوية الزرقاء وتطبيقاتها في التنمية المستدامة المستقبلية"، استعرضت فيها توظيف التنوع البيولوجي البحري لإنتاج منتجات مستدامة في مجالات الطب والصناعات الغذائية والاستزراع المائي ومعالجة الملوثات. وأكدت على أهمية بدائل المضادات الحيوية في المزارع السمكية، ودور الكيتوزان البحري في تعزيز المناعة ومعالجة المياه، إضافة إلى نظام الأكوابونيك كنموذج تكاملي يعيد تدوير المغذيات ويحقق كفاءة في استخدام الموارد.

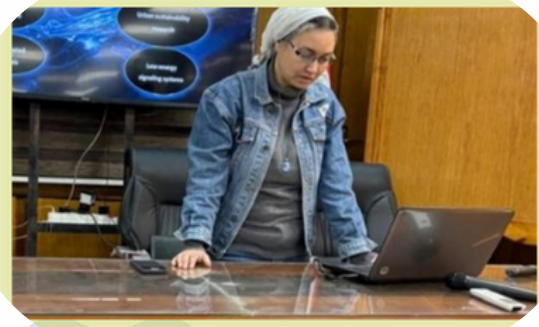
وسلّطت السيدة د. غادة حجازي الضوء على التطبيقات البيوتكنولوجية للأركيا البحرية المنتجة للمستحلبات الحيوية والأصباغ الطبيعية، من خلال محاضرتها تحت عنوان "التطبيقات البيوتكنولوجية للأركيا البحرية المحبة للقلويات والملوحة المنتجة للمستحلبات الحيوية والصبغات Natrialba"،

مستعرضة نتائج دراسات على كائنات معزولة من بحيرات وادي النطرون، وما أظهرته من خصائص مضادة للأكسدة والالتهابات وإمكانات دوائية واعدة. كما ألقى سيادتها محاضرة أخرى بعنوان "التقدم وآفاق المستقبل في إنتاج البروتين من الخلية الواحدة: المصادر الميكروبية، إستراتيجيات المعالجة الحيوية، وتحديات الاستدامة" تناولت من خلالها آفاق إنتاج البروتين أحادي الخلية كمصدر غذائي مستدام عالي القيمة، في ظل التحديات العالمية المرتبطة بالأمن الغذائي. كما أشارت سيادتها إلى أن هذه الكائنات قادرة على إنتاج محتوى بروتيني يتراوح بين 50-80% من وزنها الجاف، وهي نسبة تفوق بكثير ما توفره اللحوم التقليدية وناقشت فرص اعتماد هذه التقنية كحل مستدام للمساهمة في سد الفجوة الغذائية عالمياً.

وألقى السيد د. محمد صالح محاضرة تحت عنوان "الكائنات الدقيقة البحرية كمصدر واعد للأدوية والعلاجات المستقبلية"، تناول فيها أهمية الكائنات الدقيقة البحرية في المجالين الطبي والدوائي الحديث. وأوضح أن البيئة البحرية غنية بتنوع ميكروبي قادر على إنتاج مركبات كيميائية فريدة ذات خصائص حيوية متميزة. واستعرض أمثلة لعدد من المركبات المضادة للسرطان والفيروسات والبكتيريا، المستخلصة من ميكروبات بحرية، مبيناً دور التكنولوجيا الحيوية في عزل هذه المركبات وتنقيتها وتقييم فعاليتها. وقدم أيضاً محاضرة تحت عنوان "تسخير الميكروبات البحرية لخدمة الصناعة"، تناول فيها الاستفادة من تنوعها الحيوي الفريد وتوظيفها لخدمة مختلف القطاعات الصناعية. فعلى سبيل المثال تستخدم إنزيماتها في صناعات الأغذية والمنظفات والأدوية نظراً لتحملها درجات حرارة وملوحة مرتفعة. كما تنتج مركبات حيوية ذات نشاط مضاد للميكروبات والسرطان والفيروسات، وتلعب في الوقت نفسه دوراً مهماً في المعالجة الحيوية للتلوث، خاصة تسربات النفط والتلوث بالمعادن الثقيلة. كذلك تسهم بعض الأنواع في إنتاج الوقود الحيوي والبلاستيك الحيوي الصديق للبيئة وبذلك تعد الميكروبات البحرية مورداً واعداً لدعم التنمية الصناعية المستدامة في المستقبل.

وقد شملت المحاضرة استعراض أهمية هذه الميكروبات في الدورات البيوجيوكيميائية مثل دورات الكربون والنيتروجين والكبريت، ودعم الشبكات الغذائية، إضافة إلى إمكاناتها في إنتاج الإنزيمات والمضادات الحيوية والمركبات النشطة حيويًا. جاءت المحاضرة الثالثة بعنوان "الإنزيمات البحرية: ثروات ميكروبية وتطبيقاتها المذهلة"، حيث استعرضت الأهمية المتزايدة للإنزيمات المستخلصة من الكائنات الدقيقة البحرية ودورها الحيوي في العديد من المجالات الصناعية. تناولت المحاضرة أبرز أنواع هذه الإنزيمات، مثل البروتياز، والليباز، والإنزيمات المحللة للسكريات المتعددة، مع توضيح استخداماتها في الصناعات الغذائية والدوائية، ومستحضرات التجميل، وصناعة المنظفات، والاستزراع السمكي. كما سلط الضوء على مراحل إنتاجها بدءاً من جمع العينات البحرية وتحسين ظروف الاستزراع، وصولاً إلى تقنيات التنقية والتحليل المتقدمة.

كما قدمت السيدة د. هويدا حسن سعد محاضرتين الأولى تحت عنوان "توهج الطبيعة: استكشاف عجائب وتطبيقات الإضاءة الحيوية البكتيرية"



وشارك السيد د. أحمد محمد جاد بثلاث محاضرات، المحاضرة الأولى بعنوان: "من الأعماق إلى الطب: الفطريات البحرية كمصدر واعد للمركبات النشطة بيولوجياً" حيث قدم عرضاً متكاملًا حول الأهمية العلمية والتطبيقية للفطريات البحرية باعتبارها مصدراً غنياً بالمركبات الدوائية الواعدة، كما تناولت المحاضرة الفطريات البحرية كمصدر للمركبات النشطة بيولوجياً. أما المحاضرة الثانية كانت تحت عنوان "تشخيص الميكروبات البحرية باستخدام التقنيات الحديثة"، حيث قدم سيادته عرضاً شاملاً لأحدث الأساليب المعتمدة في التعرف على الميكروبات البحرية وتحليلها، مع توضيح دورها الحيوي في استقرار النظم البيئية وصحة المحيطات.

وقد شهد البرنامج التدريبي تفاعلاً مثمراً بين السادة الباحثين والحضور من خلال النقاشات العلمية البناءة وتبادل الخبرات، بما يعكس المكانة العلمية المتميزة للمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد كمنصة وطنية رائدة في دعم البحث العلمي البحري، وتأهيل الكوادر، وتعظيم الاستفادة من الموارد البحرية المصرية وفق أحدث المعايير العلمية العالمية.

حيث تناولت فيها ظاهرة الإضاءة الحيوية البكتيرية بوصفها نظاماً بيولوجياً فريداً تتمكن من خلاله بعض أنواع البكتيريا من إنتاج الضوء ذاتياً وبصورة مستمرة حيث ينظر إلى الضوء البكتيري على أنه مصدر غني بالمعلومات البيولوجية، يتجاوز كونه مجرد ظاهرة طبيعية ليصبح أداة بحثية وتطبيقية ذات أثر واسع. والمحاضرة الثانية بعنوان "الناجون من الظروف القاسية: قوة وأفاق البكتيريا المحبة للبيئات المتطرفة" وقد تناولت البكتيريا المحبة للبيئات المتطرفة وإمكاناتها في التكنولوجيا الحيوية والصناعة والطب، مؤكدة أن دراسة هذه الكائنات تسهم في توسيع فهم حدود الحياة وفتح آفاق بحثية جديدة.



### زيارة طلبة مدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بالإسكندرية STEM محطة المكس للبحوث التطبيقية



تحت رعاية السيدة أ.د. عبير أحمد منير رئيس المعهد، والسيدة أ.د. علا عبد الوهاب مدير فرع المعهد للبحر المتوسط والبحيرات الشمالية، وإشراف السيدة أ.د. هبة سعد السيد رئيس شعبة تربية الأحياء المائية، والسيد الدكتور محمود المزين رئيس محطة المكس للبحوث التطبيقية، استقبلت محطة المكس للبحوث التطبيقية، يوم ١٧ فبراير ٢٠٢٦، زيارة ميدانية لطلبة مدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بالإسكندرية STEM، وعددهم ٤٥ طالب بالصف الثاني الثانوي، وذلك في إطار مشروع الكابستون الخاص بالطلاب والتحديات العلمية المطلوبة له والذي يأتي بعنوان "نموذج أولي مزرعة ذكية صغيرة الحجم لتربية الأحياء المائية أو الزراعة في الصوب البلاستيكية". وكان في استقبال الطلاب وهيئة الإشراف المرافقة لهم السيد الدكتور محمود المزين رئيس المحطة، حيث استعرض سيادته دور المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد في تعزيز وتنمية الموارد المائية من خلال المشروعات البحثية التي تستهدف الاستزراع التكاملية والأكوابونيك. وأشار سيادته إلى أهمية النظم الحديثة في تحقيق الأمن الغذائي ومواجهة الشح المائي الذي يتعرض له العالم وضرورة إيجاد حلول عملية مبتكرة لتحقيق التنمية المستدامة. وعرض سيادته إسهامات محطة المكس بوحدها المتنوعة مثل صوبة الأكوابونيك، وصوبة الأسبيرولينا، ووحدة الاستزراع التكاملية IMTA، ووحدة إنتاج الطحالب كبداية حيوية في هذا المجال.

كما قدمت السيدة د. هدير عبد المجيد عرضاً لأسس إنشاء وحدات الأكوابونيك بأنواعها المختلفة، وكذلك الأنواع التي ثبتت فاعليتها في هذا النظام ومراحل تطورها حتى الآن. وأوضحت كيفية الوصول إلى كفاءة التشغيل لتحقيق أفضل إنتاجية من وحدات الأكوابونيك، جاء ذلك من خلال استعراض المشروع البحثي الخاص بسيادتها والذي تفقده الطلاب ميدانياً للوقوف على المكونات الأساسية وطريقة التشغيل.



وقد استقبلت السيدة أ.د. هبه سعد رئيس شعبة تربية الأحياء المائية ومدير المفرخ الطلاب للتعرف على وحدة إنتاج الطحالب في نظام Race way داخل الصوبة الخاصة بإنتاج طحلب الاسبيروولينا والتعرف على طريقة عمل النظام. وقد أوضحت سيادتها ضرورة وجود مثل الأنظمة التي تعتمد عليها عمليات تغريخ الأسماك وجهود المفرخ البحري بمحطة المكس في تحقيق هذا الغرض وإنتاج أنواع القاروص والدنيس والطوبارة وأسماك الزينة المتميزة.

وفي نهاية الزيارة أعرب الطلاب وهيئة الإشراف المرافقة عن سعادتهم بما لمسوه من ابتكارات علمية حديثة وأنظمة ذات كفاءة عالية، مما يشجعهم على عمل prototypes لها ضمن المشروعات المدرسية الخاصة بهم.



# البحر

زيارة طلاب مدرسة "مصر الخليج الرسمية المتميزة للغات"  
لفرع المعهد لخليجي السويس والعقبة



كما شهدت الزيارة جلسة حوار مفتوح مع الطلاب، تناولت موضوعات التنوع البيولوجي، وحماية الأنواع البحرية المهددة بالانقراض، ودور المعهد في مواجهة تأثيرات التغيرات المناخية، حيث قدم الباحثون شروحا مبسطة أسهمت في تعزيز المعرفة العلمية لدى الطلاب. وشاهد الطلاب عدداً من المواد التعليمية المرئية حول الشعاب المرجانية، وأنواع الأسماك والقروش، والحياة البحرية، أعقبها جولة داخل قاعة العرض لمشاهدة نماذج منحطة لكائنات بحرية، وأجهزة بحثية تستخدم في الرحلات والبعثات العلمية. ورافق الوفد خلال الزيارة كل من السيد د. أمجد شعبان، والسيدة د. هدى عيسى، وأ. سيد محمد. ويؤكد المعهد استمرار جهوده في التواصل مع المدارس والمؤسسات التعليمية، ودعم بناء جيل واع بقضايا البيئة البحرية، قادر على الحفاظ على الموارد الطبيعية، والمساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

تحت رعاية السيدة أ.د. عبير أحمد منير رئيس المعهد، وإشراف السيد أ.د. محمد عبد العزيز الصاوي مدير فرع المعهد لخليجي السويس والعقبة، وفي إطار الدور المجتمعي والتوعوي للمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد والتعاون المستمر بين وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ووزارة التربية والتعليم، وتنفيذاً لإستراتيجية الدولة الهادفة إلى ترسيخ الثقافة البيئية لدى طلاب مراحل ما قبل الجامعي، استقبل فرع خليجي السويس والعقبة بعثة وفد من طلاب مدرسة "مصر الخليج الرسمية المتميزة للغات" في زيارة علمية هدفت إلى نشر الوعي البيئي وتعزيز الثقافة البحرية لدى النشء. وخلال الزيارة، تم تعريف الطلاب على طبيعة عمل المعهد وتاريخه وأنشطته البحثية، كما أطلعوا على الشعب والمعامل المتخصصة، وجهود المعهد في حماية البيئة البحرية، ومكافحة التلوث، ورصد الظواهر البيئية والمناخية المؤثرة على الحياة البحرية.



## البرنامج التدريبي الأول لشعبة البيئة البحرية "التلوث البحري"



كما ناقشت استراتيجيات الحد من هذه الآثار، مثل استخدام الطاقة المتجددة، وتطبيق أنظمة التصريف الصفري (ZLD)، وتحسين نظم سحب المياه، واسترداد المواد ذات القيمة الاقتصادية من المحلول الملحي، مع التأكيد على أهمية الأطر التنظيمية والبحث العلمي لتحقيق الاستدامة في هذا القطاع الحيوي.

كما ألقى السيدة الدكتورة ولاء ثابت محاضرة تناولت التلوث البلاستيكي في المحيطات من حيث الوضع الراهن، والمصادر، والآثار البيئية، وسبل الإدارة. واستعرضت أنواع البلاستيك الشائعة ومعدلات انتشاره عالمياً، مع تسليط الضوء على خطورتها البالغة على الكائنات البحرية، لاسيما ظاهرة التشابك التي تهدد السلاحف البحرية، والثدييات البحرية، والطيور. كما ناقشت أساليب الكشف والتصنيف، وأطر إدارة النفايات البلاستيكية التي تشمل الوقاية وتقليل الاستخدام، وإعادة الاستخدام والتدوير، واسترداد الطاقة، وطرق التخلص النهائية، مؤكدة أهمية الحلول المتكاملة للحد من هذا النوع الخطير من التلوث. وفي إطار القضايا المرتبطة بتغير المناخ، قامت السيدة الدكتورة ولاء ثابت بتقديم محاضرة حول "الكربون الأزرق الساحلي"، تناولت خلالها دور النظم البيئية الساحلية في احتجاز الكربون، وأوضحت أنها تشغل أقل من 2% من مساحة المحيطات لكنها تحتزن نحو 50% من الكربون في الرواسب البحرية، وتعد أكثر كفاءة من الغابات الأرضية في عزل الكربون على المدى الطويل. كما استعرضت المحاضرة الخدمات البيئية المتعددة لهذه النظم، مثل حماية السواحل، وتنقية المياه، ودعم التنوع الحيوي، إلى جانب التهديدات الكبيرة التي تواجهها نتيجة التدمير المستمر وفقدان مساحات واسعة من المانجروف، والأعشاب البحرية، والمستنقعات المالحة.

في إطار حرص المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد على دعم البحث العلمي التطبيقي وبناء القدرات البشرية المتخصصة في مجالات حماية البيئة البحرية ومواجهة تحديات التلوث البيئي، وتحت رعاية السيدة أ.د. عبير أحمد منير رئيس المعهد، وبإشراف السيدة أ.د. جيهان الزقم رئيس شعبة البيئة البحرية، وبتنسيق السيدة أ.د. عايدة حسن شبير، والسيدة الدكتورة أمينة صلاح الدين دبوس، تم عقد البرنامج التدريبي الأول لشعبة البيئة البحرية تحت عنوان "التلوث البحري"، وذلك بمقر فرع المعهد للبحر المتوسط والبحيرات الشمالية بمدينة الإسكندرية، بمشاركة نخبة من الباحثين والمتخصصين، بهدف تعزيز تبادل الخبرات وربط البحث العلمي بالتطبيقات العملية في القضايا البيئية المعاصرة.

وقد تضمن البرنامج التدريبي مجموعة من المحاضرات العلمية المتكاملة التي تناولت أحدث القضايا والتقنيات ذات الأبعاد البيئية والتطبيقية، وركزت على ربط البحث العلمي بالتطبيق العملي ودعم الحلول المستدامة. حيث ألقى السيدة الدكتورة نبيهة عبد الحميد يوسف محاضرة تناولت التلوث البحري الناتج عن أنشطة تحلية المياه، من حيث آليات الرصد وتقييم المخاطر البيئية المرتبطة به. وأوضحت أن تحلية المياه، خاصة باستخدام تقنية التناضح العكسي (RO)، تمثل خياراً أساسياً لمواجهة ندرة المياه في المناطق القاحلة والساحلية، إلا أنها ترتبط بتحديات بيئية متزايدة. واستعرضت المحاضرة تأثيرات تصريف المحلول الملحي، والتلوث الكيميائي والحراري، وتأثيرها على الكائنات البحرية، بالإضافة إلى ارتفاع استهلاك الطاقة وانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري (GHG).

وتم تقديم نظرة عامة حول مفهوم الكربون الأزرق ومشاريعه، وتقييم مخزوناته، والتحديات والسياسات الوطنية والدولية المرتبطة بدوره في التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه.

وقدمت السيدة أ.د. عايذة حسن شبير محاضرة تناولت دور الطحالب البحرية كنهج واعد للحد من المخاطر الصحية الناتجة عن الملوثات البحرية، موضحة أن التلوث البحري يمثل تهديداً متزايداً لصحة الإنسان نتيجة التعرض للمعادن السامة، والملوثات العضوية الثابتة، واللدائن الدقيقة، والملوثات الناشئة. واستعرضت أهمية الطحالب بوصفها موارد حيوية غنية بالمركبات الفعالة مثل السكريات المتعددة، والدهون، والبوليغينولات، ودورها في التخفيف من آثار الملوثات المرتبطة بأمراض مثل السكري، والالتهاب، والسرطان، واضطرابات الجهاز العصبي والمناعي. كما ناقشت تقنيات الاستخلاص والتوصيف، مع عرض أمثلة لمركبات ذات إمكانات وقائية وعلاجية، إلى جانب التحديات والرؤى المستقبلية لتعزيز الاستفادة المستدامة من الطحالب البحرية.

كما ألقى السيد الدكتور محمد عبد الهادي الألفي محاضرة تناولت استخدام صور الأقمار الصناعية ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في رصد ومتابعة التلوث في البيئات المائية. واستعرض التطور الحديث في هذه التقنيات، خاصة الأقمار الصناعية المتخصصة مثل Sentinel-2A/2B و Landsat OLI 8/9 و MODIS/Aqua، ودورها في تقييم جودة المياه، والثراء البحري، والكتلة الحيوية للفيثوبلانكتون، ورصد الكلوروفيل، والعكارة، ودرجة الحرارة، والملوحة. كما أوضح أهمية دمج نظم المعلومات الجغرافية في النمذجة المكانية لمصادر التلوث، وتحليل التغيرات البيئية، ودعم العديد من التطبيقات، من بينها إدارة المصايد السمكية، اختيار أنسب المواقع لإنشاء مزارع الأسماك وخطوط الأنايب، التخطيط العمراني الآمن، الصحة العامة، التحليلات الطبوغرافية، تقييم مخاطر الفيضانات، تحليل شبكات الصرف، إدارة الكوارث والمخاطر البيئية، وهجرة الأسماك، والتصر، وحماية المناطق الساحلية.

كما ألقى السيدة أ.د. غادة فاروق السيد محاضرة حول الإزالة الفعالة للكروم سداسي التكافؤ من المياه باستخدام بذور الأفوكادو المعاد تدويرها على نطاق نانوي. وتناولت الدراسة تحضير مادة نانوية ماصة منخفضة التكلفة وفعالة من بذور الأفوكادو المهجرة، أظهرت خصائص بنيوية وسطحية مميزة، وأداء ممتاز مرتفع تم تحسينه عند درجة حموضة منخفضة، وجرعة قليلة، وزمن تلامس قصير. وأكدت دراسات النمذجة والحركية والثرموديناميكا أن عملية الامتزاز تلقائية وطاردة للحرارة، وتتحكم فيها آليات الانتشار، مع تحقيق نسب إزالة تجاوزت 98% في مياه الصرف، والمياه البحرية، والمياه العذبة، مما يبرز إمكانيتها العالية للاستخدام المستدام في محطات معالجة المياه.

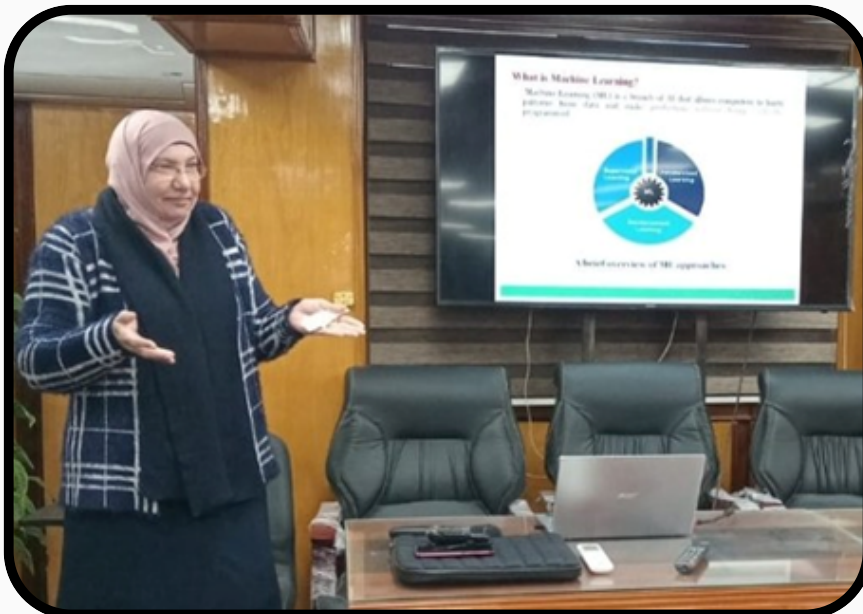


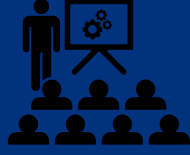
وقدمت السيدة أ.د. منال السعداوي محاضرة حول إزالة المعادن الثقيلة والأصباغ باستخدام الكيتوزان، موضحة أن الكيتوزان بوليمر طبيعي مستخلص من الكيتين يتميز بقدرته العالية على الامتصاص، وملاءمته الحيوية، وقابليته للتحلل البيولوجي، مما يجعله مادة صديقة للبيئة وذات تكلفة منخفضة لمعالجة مياه الصرف والتلوث البيئي. كما تناولت محاضرة أخرى حول التقنيات المتقدمة لإزالة الملوثات الناشئة، مثل الأدوية ومنتجات العناية الشخصية والمواد الكيميائية الصناعية، مستعرضة تقنيات الامتصاص، وعمليات الأكسدة المتقدمة، والترشيح بالغشاء، والأنظمة الهجينة، ودورها في حماية جودة المياه والحياة المائية.



وفي ختام البرنامج، شهد التدريب مستوى عالٍ من الفائدة العلمية، حيث قدم المحاضرون محتوى متنوعاً وشاملاً حول القضايا البيئية والبحرية الحديثة. وكان النقاش بين المحاضرين والمشاركين غنياً ومثمراً، حيث ركز على ربط البحث العلمي بالتطبيق العملي، واستعراض الحلول المستدامة والتقنيات الحديثة، مع التأكيد على أهمية التعاون البحثي والابتكار لمواجهة تحديات التلوث البيئي والحفاظ على النظم البيئية. وقد قدم البرنامج فرصة قيمة لتبادل الخبرات، والأفكار، وتعزيز الوعي العلمي والقدرة على تطبيق المعرفة في حل المشكلات البيئية المعاصرة.

كما قدم السيد الدكتور طارق محمد عبد النبي محاضرات متخصصة حول طرق تحضير المواد النانوية وتطبيقاتها في معالجة التلوث البحري الناتج عن المعادن الثقيلة، والمخلفات البترولية، والبلاستيكية، موضحاً كفاءتها العالية نتيجة لمساحتها السطحية المرتفعة ونشاطها التحفيزي، مع مناقشة التحديات المرتبطة باستقرارها وسلامتها البيئية وارتفاع تكاليف تصنيعها. كما تناول أساليب توصيف المواد النانوية، مستعرضاً أحدث التقنيات المستخدمة في تحديد الحجم والشكل، والبنية البلورية، والخصائص السطحية والبصرية، وأهمية الدمج بين تقنيات التوصيف المختلفة لربط البنية بالوظيفة وتحسين كفاءة التطبيقات البيئية في البيئات البحرية.





## ثانياً: ورشة العمل

### ورشة عمل "اقتصاديات المصايد السمكية المصرية"



تم عقد ورشة عمل بعنوان "اقتصاديات المصايد السمكية المصرية" في فرع البحر المتوسط والبحيرات الشمالية بالمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد تحت رعاية السيدة أ.د. عبير أحمد منير رئيس المعهد، وبإشراف السيدة أ.د. علا عبد الوهاب مدير الفرع، والسيدة أ.د. إيفيلين راغب رئيس شعبة المصايد، والسيد الدكتور/ ياسين عيد عبد التواب رئيس قسم الاقتصاد والإحصاء السمكي، وذلك بحضور نخبة من خبراء الاقتصاد السمكي بالمعهد من مختلف فروعها، وبمشاركة أ.د. علاء الحويط أستاذ إدارة المصايد السمكية بالأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري. وتضمنت الورشة ثماني محاضرات تفاعلية متخصصة في الاقتصاد السمكي، تناولت قضايا حيوية؛ محاضرة "استغاثة بحيرة" ألقاها أ.د. شريف فتوح، محاضرة "قراءات في التحليل المالي والاقتصادي وتقييم الأداء لمشروعات الإنتاج السمكي" وألقاها أ.د. سامي أبو العينين، محاضرة "معايير تقييم الأداء الحالي للتجارة الخارجية للأسماك في مصر" وألقاها أ.د. أمال محسب، ومحاضرة "الاستدامة البيولوجية والاجتماعية والاقتصادية في مصايد الأسماك" وألقاها أ.د. فوزي القرا شيلي، ومحاضرة "اقتصاديات توطین صناعة المنتجات السمكية في مصر" ألقاها أ.د. صابر مصطفى، ومحاضرة "تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المصايد واستدامة النظم البيئية البحرية المصرية" ألقاها د. حسين شهاب، ومحاضرة "اقتصاديات الإنتاج السمكي في محافظة كفر الشيخ" ألقاها د. محمد طوبار، وأخيراً محاضرة "مصطلحات عربية والمقابل لها باللغة الإنجليزية المستخدمة في مجال الاقتصاد السمكي" ألقاها أ.د. فوزي القرا شيلي.

وأوصت الورشة بالتأكيد على ضرورة الوقف الفوري لأعمال الصيد المخالف بالبحيرات، خاصة الصيد بالكهرباء أو باستخدام المبيدات، وتكثيف حملات الرقابة، ومنع صيد الزريعة حفاظاً على المخزون السمكي، ومنع تصريف أي مياه غير معالجة إلى البحيرات. كما أوصى المشاركون بأهمية تقنين استخدام المحركات الصغيرة بمراكب الصيد لتيسير الحركة داخل المسطحات المائية، مع وقف أعمال التجريف أو التجفيف التي تؤثر سلباً على النظم البيئية. وأكد الخبراء ضرورة تقييم أداء الأنشطة الإنتاجية بصورة دورية، وإجراء دراسات جدوى دقيقة قبل تنفيذ المشروعات، لما لذلك من دور حاسم في رفع الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية. كما أوصوا بإعادة النظر في سياسات الإيجار المؤقت للمزارع السمكية، بما يحقق استقرار الملكية ويشجع الاستثمارات طويلة الأجل في قطاع الاستزراع السمكي. وشددت التوصيات على أهمية تبني سياسة وطنية لتوطين صناعة المنتجات السمكية في مصر، تركز على إنشاء سلاسل قيمة متكاملة تبدأ من الإنتاج وتنتهي بمنتج مصنع عالي القيمة، بما يسهم في تعظيم القيمة المضافة وتقليل الفاقد وتحقيق الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية للقطاع.

وأعلن علماء المعهد، باعتباره بيت الخبرة العلمي والبحثي في مجال علوم البحار والمصايد، استعدادهم للمشاركة في الدراسات البيئية والاقتصادية والاجتماعية لأي مشروعات أو أعمال تنفيذية في البحيرات قبل تنفيذها، مؤكداً أن الموارد الطبيعية لا تزال تمثل ركيزة أساسية للإنتاج السمكي إلى جانب الاستزراع، وأن تقييم تأثير المتغيرات البيئية والاقتصادية والتلوث على المصايد الطبيعية أمر بالغ الأهمية لضمان استدامة الإنتاج.

وأعلن علماء المعهد، باعتباره بيت الخبرة العلمي والبحثي في مجال علوم البحار والمصايد، استعدادهم للمشاركة في الدراسات البيئية والاقتصادية والاجتماعية لأي مشروعات أو أعمال تنفيذية في البحيرات قبل تنفيذها، مؤكداً أن الموارد الطبيعية لا تزال تمثل ركيزة أساسية للإنتاج السمكي إلى جانب الاستزراع، وأن تقييم تأثير المتغيرات البيئية والاقتصادية والتلوث على المصايد الطبيعية أمر بالغ الأهمية لضمان استدامة الإنتاج.



**الملتقى العلمي الأول لشعبة تربية الأحياء المائية "تحديات الاستدامة  
في قطاع الاستزراع المائي في مصر: رؤية حول الاتجاهات الحالية  
والآفاق المستقبلية"**



نظمت شعبة تربية الأحياء المائية بالمعهد الملتقى العلمي الأول للشعبة "تحديات الاستدامة في قطاع الاستزراع المائي في مصر: رؤية حول الاتجاهات الحالية والآفاق المستقبلية"، وذلك خلال يومي 3 و4 فبراير 2026 بفرع المعهد بالإسكندرية، تحت رعاية السيدة أ.د. عبير أحمد منير رئيس المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد، وبإشراف وحضور السيدة أ.د. علا عبد الوهاب مدير فرع البحر المتوسط والبحيرات الشمالية، والسيدة أ.د. هبة سعد السيد رئيس شعبة تربية الأحياء المائية، وبمشاركة فاعلة من السادة رؤساء الأقسام بشعبة تربية الأحياء المائية وهم السيدة أ.د. منال إبراهيم البربري القائم بأعمال رئيس قسم صحة وأمراض الأحياء المائية، والسيد أ.د. عمرو منير هلال رئيس قسم تربية الأسماك، والسيدة أ.د. نورهان صالح رئيس قسم تغذية الأسماك، والسيد أ.د. زكي زكي شعراوي رئيس قسم استزراع اللافقاريات، والسيدة أ.د. إيمان ممدوح عباس رئيس قسم الوراثة والهندسة الوراثية.

يأتي تنظيم هذا الملتقى في إطار دعم البحث العلمي وربطه بقضايا التنمية المستدامة، وانطلاقاً من إيمان المعهد بأهمية الدور الحيوي الذي يلعبه قطاع الاستزراع المائي في دعم الأمن الغذائي وتحقيق التنمية المستدامة، خاصة في ظل ما يواجهه القطاع من تحديات بيئية واقتصادية وفنية متزايدة.



كما تشرفت الفعاليات بحضور أ.د. جيهان الزقم رئيس شعبة البيئة البحرية، أ.د. عادل علي أحمد رئيس المعهد الأسبق، وأ.د. أشرف جودة رئيس الشعبة الأسبق، وأ.د. حسام عيسى رئيس الشعبة السابق، إلى جانب لفييف من الأساتذة والخبراء بالشعبة، من بينهم أ.د. فاطمة عبد الرازق، وأ.د. إلهام أمالي واصف، وأ.د. حافظ مبروك، وأ.د. سيد الأبياري، وأ.د. صفاء الديب. وشارك في الملتقى نخبة من الباحثين والخبراء والمتخصصين في مجالات تغذية الأسماك، وتربية واستزراع الأسماك، والتفريخ، وصحة وأمراض الأحياء المائية، والوراثة والهندسة الوراثية، إلى جانب مشاركة خارجية متميزة من المتحدثين الرئيسيين، وهم الدكتور محمد أبو السعود خبير جودة وصناعة الأعلاف ومدير قطاع البحث والتطوير بشركة نيوتريفت، وأ.د. الخطيب يسري جعفر أستاذ أمراض الأحياء المائية بالمركز القومي للبحوث، بالإضافة إلى مشاركة عدد من أصحاب المزارع والمفرضات السمكية باعتبارهم شركاء أساسيين في تطوير القطاع.

1. التأكيد على أهمية تطبيق معايير جودة صناعة الأعلاف باعتبارها ضرورة حتمية لتحسين أداء وإنتاجية الأسماك، والبحث عن خامات بديلة محلية متوفرة وقابلة للتصنيع وبأسعار مناسبة، مع ضرورة استخدام المقبلات الغذائية لرفع كفاءة استهلاك العلف.
2. الاعتماد على الأساليب الحديثة في الوقاية من أمراض الأسماك، وتطبيق الأمصال واللقاحات المتطورة، وإنشاء شبكة بيانات مفتوحة (Open Access) تضم نتائج وبيانات قطاع الاستزراع المائي، مع الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي والتوأمة الرقمية للتنبؤ بالأمراض وتحسين الإنتاجية.
3. إنشاء برنامج وراثي لتحسين الأنواع المستزرع واستزراع أنواع اقتصادية جديدة، مع إنشاء بنك للأسماك للحفاظ على السلالات، وإشهار بنك الجينات المصري وتحويله إلى معمل وطني لخدمة القطاع.



4. استكشاف فرص استزراع اللؤلؤ كمصدر اقتصادي واعد، مع التأكيد على أهمية دراسات الجدوى وتسهيل الإجراءات لإقامة مزارع المحار واللؤلؤ، خاصة في البحر الأحمر، وتوفير الدعم الحكومي اللازم.
5. تفعيل مكتب خدمي بالمعهد لدعم أنشطة الاستزراع السمكي وتقديم الاستشارات العلمية المؤكدة.
6. تعزيز التعاون المشترك بين القطاعين البحثي والصناعي لضمان استدامة قطاع الاستزراع المائي.

وسلط الملتقى الضوء على الدور العلمي والتطبيقي الذي تقوم به معامل شعبة تربية الأحياء المائية، حيث استعرض السادة رؤساء المعامل أنشطتهم البحثية وجهودهم في دعم الابتكار وتقديم حلول علمية تطبيقية تخدم قطاع الاستزراع المائي وتساهم في تحقيق استدامته. وفي ختام فعاليات الملتقى، عقدت جلسة نقاش مفتوحة أعقبها عرض التوصيات الصادرة عن جلسة المنصة الختامية، التي أدارها كل من السيدة أ.د. هبة سعد رئيس الشعبة، والسيدة أ.د. نيفين أبو شبانة، وأ.د. عمرو منير، وجاءت أبرز التوصيات على النحو التالي:



7. التوسع في تطبيق نظم التربية الحديثة مثل الأكوابونيك والبيوفلوك بما يتناسب مع الظروف البيئية.

8. الالتزام بالظروف المثلى داخل المؤرخات البحرية وتحسين تغذية اليرقات والزريعة من خلال إثراء الأغذية الحية بمكسبات المناعة والعناصر الغذائية عالية القيمة.

9. دعم استزراع الغذاء الطبيعي مثل الروتيفر والارتيميا من مصادر مصرية، والتدريب على إنتاجها، وتشجيع إنشاء المزيد من المفرخات البحرية لسد احتياجات المزارع من الزريعة.

10. التوسع في استزراع بعض أنواع الكوبيبودز كمصدر غذاء طبيعي عالي القيمة، مع التوجه لإقلمة بعض أنواع أسماك المياه العذبة للبيئات المالحة أو الشروب.

11. إنشاء معمل مرجعي لصحة الأحياء المائية، وقاعدة بيانات للأمراض الفيروسية، وتعزيز التعاون لإنتاج اللقاحات.

12. تنظيم سيمينارات دورية شهرية لشعبة تربية الأحياء المائية لمتابعة أحدث المستجدات البحثية في مجال الاستزراع المائي.

ويؤكد هذا الملتقى حرص المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد على دعم البحث العلمي التطبيقي وتعزيز دوره في خدمة قضايا التنمية المستدامة، من خلال توحيد الجهود بين الباحثين والمتخصصين وممثلي القطاع الإنتاجي، بما يسهم في تطوير قطاع الاستزراع المائي في مصر، ورفع كفاءته الإنتاجية، ودعم قدرته على مواجهة التحديات الحالية والمستقبلية، تحقيقاً للأمن الغذائي ودعمًا للاقتصاد الوطني.

## ورشة عمل "الأكوابونيك كحل استراتيجي للإستزراع السمكي والتنمية البيئية المستدامة



نظم الفريق البحثي لمشروع "تصميم وتقييم وحدة هيدروبونيك تكاملية مع الأحواض الإنتاجية لأسماك البلطي: تقييم الإنتاجية والأثر (AC/N/4504)"، والممول من ميزانية المعهد، ورشة عمل "الأكوابونيك كحل استراتيجي للاستزراع السمكي والتنمية البيئية المستدامة"، يوم 18 يناير 2026 وذلك بفرع المعهد للبحر المتوسط والبحيرات الشمالية بالإسكندرية تحت أ.د. عبير أحمد منير رئيس المعهد، وإشراف وحضور السيدة أ.د. علا عبد الوهاب مدير فرع البحر المتوسط والبحيرات الشمالية والسيدة أ.د. هبة سعد السيد رئيس شعبة تربية الأحياء المائية، والسيد أ.د. عمرو منير هلال رئيس قسم تربية الأسماك. هدفت ورشة العمل الى تسليط الضوء على الخطة البحثية للمشروع، والتي تعنى بتكامل نظم تربية اسماك البلطي النيلي مع إنتاج الخضروات وعلى رأسها البصل الأخضر، من خلال منظومة أكوابونيك متكاملة. وقد أجريت التجارب العلمية بمحطة المكس للبحوث لتقييم الأداء، كما جاءت ورشة العمل كأحد المخرجات الرئيسية للخطة البحثية. ولقد رأس أ.د.م. محمد السيد سالم اللجنة المنظمة لفاعليات ورشة العمل.

ثم قدمت أ.د.م. هدير عبد المجيد محاضرة بعنوان "أساسيات الأكوابونيك ومكوناته التشغيلية" والتي قامت من خلالها بشرح مكونات النظام (أحواض الأسماك - المرشحات - نظام الهيدروبونيك - المضخات - الدورات المائية) ودور كل منها. وفي السياق ذاته، قدم أ.د. اشرف عبد السميع جودة محاضرة بعنوان " من البيانات الى القرارات: كيف يقود الذكاء الاصطناعي عملية مراقبة أنظمة الاستزراع المائي التكاملي؟"، موضحاً دور التقنيات الذكية في تحليل بيانات أنظمة الأكوابونيك، وتحسين كفاءة المراقبة واتخاذ القرار. كما قدم أ.د. عمرو منير هلال محاضرة بعنوان "أنواع مزارع الاكوابونيك ودراسات الجدوى الاقتصادية والبيئية للنظام"، حيث تناول خلالها مخططات ومتطلبات التصميم، وشرح اعتبارات المساحة والطاقة والإدارة، وتحليل التكاليف والعائد، وشرح دورة رأس المال، بالإضافة إلى تقييم الأثر البيئي. ثم قدمت أ.د.م. هبة عبد الغني السيد محاضرتين، الأولى تحت عنوان "الأثر البيئي وتقليل البصمة الكربونية - مثال تطبيقي" حيث استعرضت سيادتها أساليب إدارة المياه، وطرق تقليل المخلفات، وإعادة الاستخدام، ودور النظام في تحقيق الاستدامة.

افتتحت ورشة العمل بكلمة السيدة أ.د. علا عبد الوهاب، ثم كلمة أ.د. هبة سعد السيد والتي تناولت من خلالها التعريف بأهداف ورشة العمل وأهميتها، ثم جاءت كلمة أ.د. هبة عبد الغني السي الباحث الرئيسي للمشروع وتم عرض فيديو توضيحي للخطة البحثية. ثم بدأت فاعليات ورشة العمل بمحاضرة السيد أ.د. عبد الفتاح السيد أستاذ الاستزراع السمكي بكلية علوم البحار جامعة الإسكندرية والتي جاءت تحت عنوان " الأكوابونيك: التاريخ، الممارسات، الابتكارات، والقيود" حيث استعرض سيادته نشأة نظام الأكوابونيك وأسس تطبيقه وأحدث الابتكارات والتحديات العملية.

ثم جاءت المحاضرة الثانية تحت عنوان " مشروع أكت فاست - الزراعة التكاملية في المياه العذبة" حيث تم قامت سيادتها بعرض توضيحي عن مشروع أكت فاست - هوريزون الممول من الاتحاد الأوروبي.

واختتمت فعاليات الورشة بمناقشة مفتوحة حول نظام الأكوابونيك وأهميته ومستقبله في مصر، وشهدت تفاعلاً مثيراً وقد قام السادة المحاضرين باستقبال أسئلة واستفسارات السادة الحضور والرد عليها.

وقد خلصت الورشة الى عدد من التوصيات، من أبرزها تعزيز الربط بين البحث العلمي وقطاع الصناعة لدعم تحويل المخرجات البحثية الى تطبيقات عملية، وإعداد دراسات جدوى فنية واقتصادية وبيئية متكاملة لأنظمة الأكوابونيك، إلى جانب تعزيز الإرشاد والتواصل المجتمعي من خلال إنشاء نماذج ومزارع توضيحية لنشر المعرفة ورفع الوعي التقني. ويؤكد المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد من خلال هذه الأنشطة البحثية والعلمية التزامه بدعم الابتكار وتحقيق الإستدامة في مجالات الإستزراع السمكي والتنمية البيئية، بما يخدم خطط الدولة للتنمية المستدامة.



## عقد ندوة تحت عنوان "لائحة الترقيات الجديدة من الفهم إلى التطبيق العملي"



تحت رعاية السيدة أ.د. عبير منير رئيس المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد، والسيدة أ.د. علا عبدالوهاب مدير فرع المعهد للبحر المتوسط والبحيرات الشمالية بالإسكندرية، وإشراف السيد أ.د. زكي شعراوي مسؤول التدريب، استقبل فرع المعهد بالإسكندرية السيدة أ.د. هالة رفعت رئيس الأمانة الفنية للجان العلمية الدائمة للمراكز والمعاهد والهيئات البحثية، والسيد أ.د. أشرف عبدالسميع أمين اللجنة العلمية الدائمة للإنتاج الحيواني وتربية الأحياء المائية، وذلك في الندوة التي نظمت تحت عنوان "لائحة الترقيات الجديدة من الفهم إلى التطبيق العملي". حيث تفضلت السيدة أ.د. هالة رفعت بعرض لائحة الترقيات الجديدة وقامت سيادتها بتوضيح أهم النقاط التي وردت بها، وبعض من الأخطاء التي قد يقع فيها المتقدم وكيفية تجنبها، كما تم عرض التغييرات الجديدة التي طرأت على اللائحة، وقد أجابت سيادتها على العديد من الأسئلة التي طرحت من قبل الباحثين، وكان في صحة سيادتها السيدة الدكتورة ورده عثمان عرفة مدير مكتب سعادتها والسيد أ.د. محمد احمد حسن - معهد بحوث البنترول. ونظراً لأهمية الموضوع وحيويته، فقد تشرف المعهد بحضور كلا من السيد أ.د. أشرف بركات أمين اللجنة الدائمة للعلوم البيطرية بالمركز القومي للبحوث، والسيد أ.د. خالد عبد الحميد - عميد معهد البحوث البيطرية بالقومي للبحوث. وقد حظيت الندوة بحضور عدد كبير سواء بالحضور أو عبر الأون لاين من السادة الكادر البحثي بالمعهد القومي لعلوم البحار والسادة الباحثين من مختلف المعاهد البحثية الأخرى قتل المركز القومي للبحوث. وقد قام بتنظيم الندوة والإشراف على التنظيم كلاً من السيدة أ.د. إيمان ممدوح عباس مسؤول التدريب بفرع الإسكندرية والمنسق الرئيسي، والسيدة الدكتورة هدير عبد الحميد والأستاذة هالة محمود مسؤولي التدريب بفرع الإسكندرية.

## جهود الدولة المصرية في تطهير البحيرات وتنمية الثروة السمكية منظور شامل بين العلم والبيئة والسياسات الوطنية

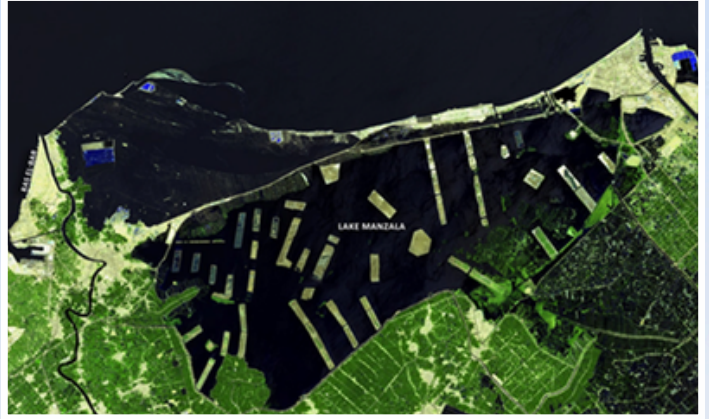
بقلم رئيس التحرير



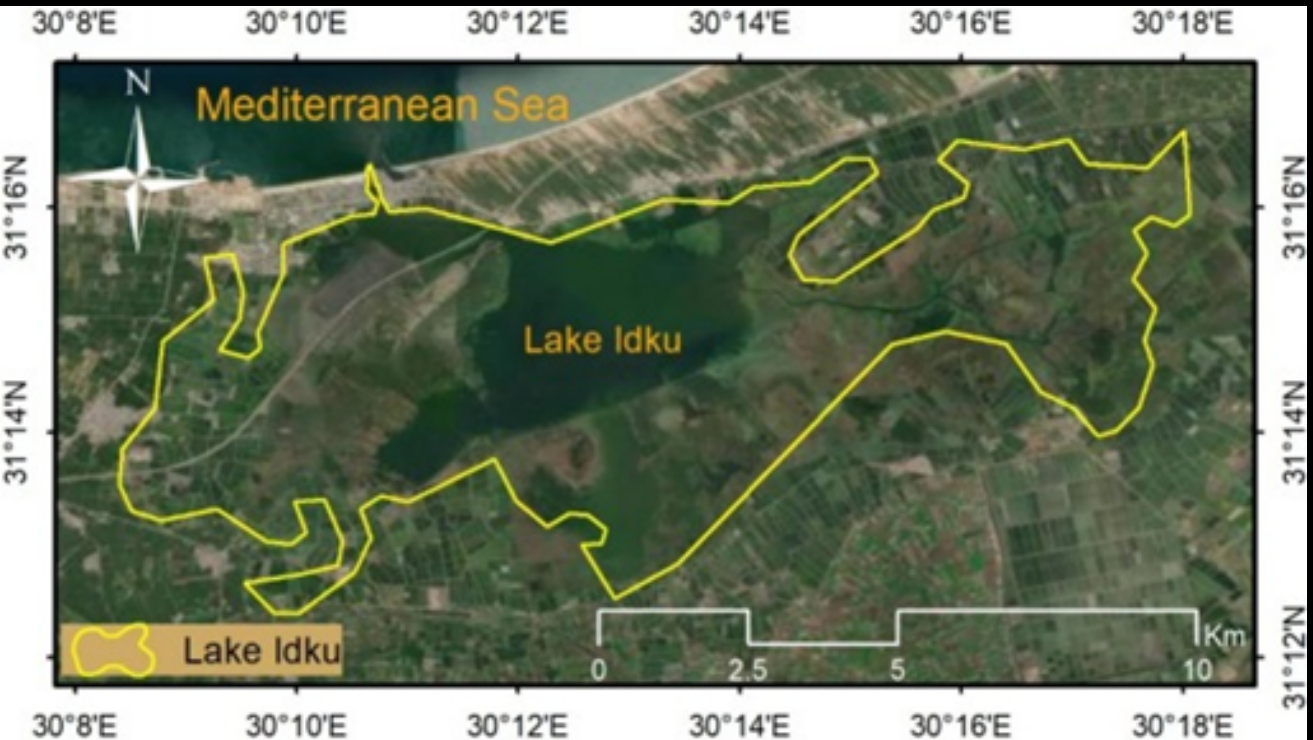
تظهر الجهود الحالية أن تنمية البحيرات وتنقية البيئة المائية في مصر ليست مجرد مشاريع منفصلة، بل هي رؤية وطنية متكاملة تربط بين العلم، الاقتصاد، البيئة والسياسات الاجتماعية، بما يحقق تنمية مستدامة للثروة السمكية، اكتفاء ذاتي غذائي، ودعم الاقتصاد القومي وتحسين جودة الحياة. وهذه الخطوات تُعد ركيزة في بناء الجمهورية الجديدة المتطورة حيث تتلاقى الأهداف مع التنفيذ العلمي الدقيق لتحقيق نهضة بيئية واقتصادية مستدامة. وتعتبر جهود الدولة المصرية في تطهير البحيرات وتنمية الثروة السمكية ليست مجرد مشاريع بنية تحتية، بل رؤية وطنية شاملة تجمع بين التنمية الاقتصادية والحماية البيئية. وقد أثمرت الخطط العلمية والتطبيقات الميدانية نتائج إيجابية مبدئية على مستوى جودة المياه، زيادة المخزون السمكي، وتحسين سبل عيش المجتمعات المحلية. إن استمرار هذه الجهود يُعد لبنة أساسية في بناء جمهورية مصر الحديثة، التي توازن بين التطور البيئي والتنمية المستدامة، وتضمن لمواردها الطبيعية استمراريتها للأجيال القادمة.

منذ إطلاق رؤية الجمهورية الجديدة، وجه فخامة السيد الرئيس عبد الفتاح السيسي، في إطار السياسات الوطنية ودور القيادة في الجمهورية الجديدة، المؤسسات المعنية بوضع استراتيجية علمية متكاملة لتنمية الثروة السمكية على منظور وطني بحيث تشمل تطوير البحيرات والمزارع السمكية، دعم البحث العلمي وتطبيق التكنولوجيا في الإدارة البيئية، تعزيز الصيد القانوني وتنظيم المصايد، توسيع الفعاليات الدولية لتعزيز دور مصر في الأمن الغذائي الإقليمي. تُؤسس هذه السياسات لتحقيق الاكتفاء الذاتي وتنافس المنتج المصري في أسواق التصدير، وتعكس التزامًا طويل الأمد تجاه حماية البيئة والموارد الطبيعية.

واجهت البحيرات الطبيعية في القرن الماضي تحديات متعددة أثرت سلبيًا على بيئتها، وكان أهمها التلوث الناتج عن المياه العادمة والصرف الزراعي والصناعي الذي أدى إلى انخفاض مستويات الأكسجين وارتفاع المواد العضوية، انخفاض الأعماق ومساحات المياه الصالحة للصيد بسبب الرواسب والحشائش المائية، والتعديلات والبناء غير الرسمي على ضفاف البحيرات مما قلل المساحات المائية وقلل التنوع البيولوجي. أثرت هذه الضغوطات على جودة المياه واستدامة المصايد الطبيعية، وأدت إلى انخفاض الإنتاج السمكي وتضرر سبل عيش الصيادين في بعض المناطق.



تعد البحيرات الطبيعية في مصر، لا سيما البحيرات الشمالية (مريوط، إدكو، البرلس، المنزلة، البردويل)، من أهم الموارد المائية والسمكية التي تُشكل أكثر من 75% من إجمالي إنتاج مصايد الأسماك في مصر، وتلعب دورًا أساسيًا في الأمن الغذائي وتشغيل آلاف الأسر. هذه المنظومة المائية كانت تواجه انتكاسات بيئية بسبب التلوث، الإهمال، التعديلات على الشواطئ، والصيد الجائر مما أثر على جودة المياه وكمية الأسماك الموجودة فيها.



التأثير	التحدي
ارتفاع المواد العضوية والملوثات	تصريف مياه الصرف الزراعي والصحي
انخفاض نسبة الأوكسجين المذاب	تلوث المصارف الرئيسية
انسداد المصبات وموت الأسماك	نمو النباتات المائية (الهيث، ورد النيل)
تدهور المخزون السمكي	الصيد الجائر

في إطار استراتيجية الدولة الشاملة لتحديث البيئة البحرية والداخلية والتي جاءت بتوجيهات القيادة السياسية لبناء الجمهورية الجديدة المتطورة، تم إطلاق مشاريع تطهير وتطوير البحيرات بهدف إعادة التوازن البيئي وتنمية الثروة السمكية، ومن أهم هذه المشاريع القومية كانت أعمال التكريك والتطهير،



حيث نفذت الدولة عمليات تطهير عميق للبحيرات الشمالية باستخدام معدات حديثة، ففي بحيرة المنزلة تم تكريك لحوالي ملايين الأطنان من الرواسب، إزالة الحشائش والتعديت، ما ساهم في زيادة العمق وإعادة دخول أنواع أسماك جديدة. في بحيرة إدكو تم إزالة التعديت وتنقية القناة الواصلة بالبحيرة لرفع جودة الماء وتهيئته لبيئة الصيد. بينما في بحيرة البرلس تم فتح القنوات وتوسيع البواغيز لدخول مياه البحر وزيادة حركة المياه. في بحيرة البردويل تم عمل قنوات شعاعية لتسهيل دخول مياه البحر للأماكن الضحلة في البحيرة وخصوصاً الزراع الغربي منها وتطهير البواغيز. أسهمت هذه العمليات في تحسين تداول المياه داخل البحيرات ومكافحة ركودها وبالتالي تحسين البيئة السمكية. بالإضافة إلى إزالة التعديت التي استقطعت مساحات كبيرة من البحيرات الشمالية، وتم انشاء مراسي للمراكب وتطوير الحياة الاجتماعية للصيادين من خلال مظلة اجتماعية داعمة لهم.

لم تكفي جهود الدولة عند عمليات تطهير البحيرات، ولكن اتجهت إلى تنمية الثروة السمكية (من الزريعة إلى الأسواق). تعمل الدولة عبر جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية على تنفيذ خطة لرفع إنتاجية المصايد الطبيعية وزراعة الزريعة تباعاً في البحيرات والأنهار. في 2025 وصل عدد الزراعة المقدمة إلى ملايين وحدات الزريعة في مواقع متعددة مما يعزز استدامة المخزون السمكي. وأنشأت الدولة جهاز مستقبل مصر والذي بدأ يعمل على تنمية مصايد بعض البحيرات مثل بحيرة ناصر وبحيرة البردويل.



لم تنسى الدولة المزارع السمكية، تم تطوير المزارع السمكية والتكنولوجيات الحديثة بواسطة جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية والشركة الوطنية للأحياء المائية حيث تم إطلاق برامج إدارة الجودة البيولوجية، معاملة تشخيص أمراض الأسماك، نظم مراقبة المياه، وتدريب العمالة الفنية لضمان منتج سمكي مطابق لأعلى المعايير الدولية.

مع كل هذا المجهود الضخم، تم إدخال نظم الرصد البيولوجي وتحليل جودة المياه في المزارع والمفرخات السمكية، مع إنشاء معامل متخصصة في تشخيص أمراض الأسماك وتحليل الأعلاف، وذلك لضمان جودة المنتج السمكي المصري وفق معايير دولية. وتم إطلاق الزريعة لتقوية المصايد الطبيعية، حيث كانت واحدة من الإجراءات العلمية لدعم المخزون السمكي، على سبيل المثال إلقاء وحدات زريعة سمكية في مواقع استراتيجية مثل إلقاء زريعة من سمك البلطي النيلي في مياه نهر النيل، بهدف تعزيز التنوع البيولوجي والتكاثر الطبيعي، وفي بحيرة قارون تم إلقاء زريعة الجمبري الغائمي والموسى، وفي بحيرات وادي الريان تم إلقاء زريعة البوري.

وبفضل هذه الخطط القومية في البحيرات الشمالية حدث تحسن نسبي في جودة مياه البحيرات؛ فمثلا في بحيرة قارون حدث تحسن نسبي في جودة المياه بعد تنفيذ عمليات تحديث شبكات الصرف ومراقبة التلوث، مع إشارات عودة بعض أنواع الطيور المهاجرة، وفي بحيرة المنزلة بدأت الأنواع البحرية تدخل الى وسط البحيرة، وفي البردويل تحسنت بيئة البحيرة مما كان له مردود على التنوع الأحيائي بالبحيرة.

الملف	بعد التطوير
جودة المياه	مؤشرات تحسن تدريجي في التدفق والتهوية الطبيعية
إنتاج الأسماك	زيادات في المخزون الطبيعي بفضل التكريك وإطلاق الزريعة
فرص العمل	تطوير المزارع يوفر وظائف جديدة للصيادين والصناعات المرتبطة
بيئة صالحة	بيئة مائية صحية تعزز التنوع البيولوجي

# حوت العنبر

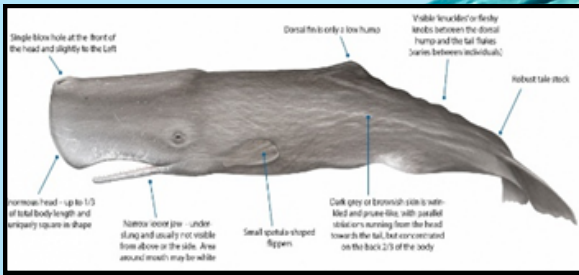
بقلم رئيس التحرير

حوت العنبر هو أحد أشهر أنواع الحيتان في العالم، وأكبر الحيتان المُسنَّنة. وهو النوع الوحيد الباقي من جنس العنبر وأحد الأنواع الثلاثة المُنتمِية إلى فصيلة حيتان العنبر واسمه العلمي Physeter macrocephalus، ويصل وزنه من 35 إلى 57 طن، وطوله يصل إلى 12 متر، وعمره من 60 إلى 70 عام، ومدة الحمل 16 شهراً.

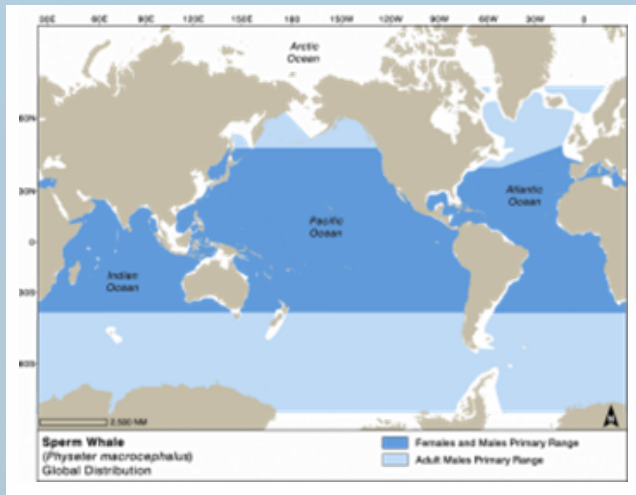
الحوت هو اسم شائع يطلق على الثدييات بحرية مختلفة من رتبة الحيتانيات. ويطلق مصطلح حوت أحياناً على جميع الحيتانيات ولكن في الغالب تستبعد كل من الدلافين وخنازير البحر، التي تنتمي إلى رتبة الحيتان المسنَّنة كما تشمل هذه الرتبة أيضاً حوت العنبر، والحوت القاتل، والحوت المُرشد، والحوت الأبيض. الحوت القاتل أو السَّفاح أو الأوركا. تعدُّ هذه الحيتان من الحيوانات الأليفة وتصبح مفترسة إذا شعرت بالخطر. تصل فترة الحمل في الأنثى من 15 إلى 18 شهراً، وتصل دورة حياة الأنثى إلى 29 سنة، ودورة حياة الذكر إلى 17 سنة، ويصل وزن الذكر من 3.6 إلى 5.4 طن والأنثى من 1.4 إلى 2.7 طن. طول الذكر 6 - 8 م، وطول الأنثى 5 - 7 م.



يتميّز حوت العنبر بهيئة جسدية فريدة، تجعل تمييزه سهلاً عن باقي أنواع الحيتان. فرأسه شديد الضخامة، ومستطيل الشكل، قد ينمو لطول 20 متر، ووزن 55 طن، ويملك دماغ يزن حوالي 7.5 طن. يشكل رأس حوت العنبر حوالي ثلث حجم جسمه ويحتوي رأسه على ما يقارب 4 أطنان من زيت العنبر (مزيج من الدهون والشموع) في مجتمه ويسمي بالعضو العنبري. ما يميز زيت العنبر أنه يكون سائل بدرجة حرارة جسم 37 ويتصلب عند 31 مئوية فما دون.



توجد الحيتان العنبرية موسميًا في المياه المفتوحة العميقة، أو حول الجزر والمناطق الساحلية ذات الوديان العميقة أو الجرف القاري الضيق للغاية. تميل الذكور فقط إلى الظهور أقرب إلي القطبين بعد حوالي 40 درجة جنوبًا أو 40 درجة شمالًا. وتتواجد الحيتان العنبرية في العديد من البلدان والأقاليم مثل البلاد المطلة على البحر المتوسط والمحيط الهادي والأطلسي وكثير من جزر العالم، وتم تسجيلها في شمال أفريقيا ومصر.

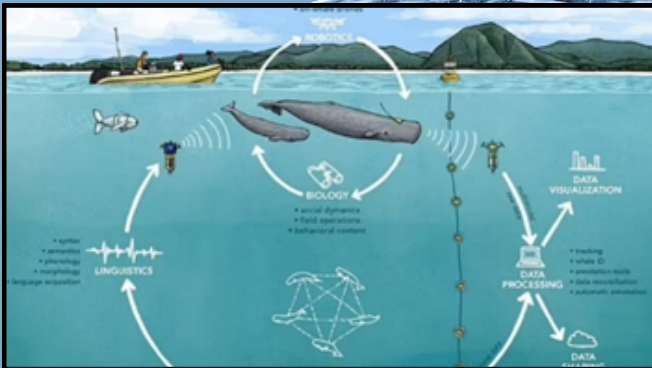


ويعتبر حوت العنبر من أضخم أنواع الحيتان المسننة في العالم ولديها في الواقع أسنان في فكها السفلي، تستخدمها للإمساك بالحبار أو الأسماك الكبيرة، على عكس الحيتان الكبيرة الأخرى التي تقوم بتصفية الفرائس الأصغر. كانت حيتان العنبر، التي تكاد تكون مخلوقات أسطورية، موضع خوف وتبجيل تاريخيًا في الثقافات حول العالم. تضمنت رواية موبي ديك الشهيرة في القرن التاسع عشر حوت العنبر، واستندت إلى تجارب "صائدي الحيتان الياباني" الذين جابوا محيطات العالم لصيد الحيتان من قوارب صغيرة مفتوحة في القرن التاسع عشر. على الرغم من أنها ليست أكبر أنواع الحيتان، إلا أنها تمتلك أكبر رأس وأكبر دماغ لأي حيوان على هذا الكوكب؛ ويمكنها الغوص إلى أعماق أكبر من أي ثديي بحري آخر تقريبًا؛ وتعيش في مجتمع أمومي مستقر ومعقد يشبه مجتمع الأفيال. توجد حيتان العنبر عادة في المياه المحيطية العميقة، ولكن يمكن رصدها بالقرب من الشاطئ حول الجزر أو المناطق حيث توفر الوديان تحت الماء أو الجرف القاري الضيق موطنًا للمياه العميقة بالقرب من الشاطئ.

يُستخرج من حوت العنبر أرقى أنواع العطور وأغلاها على الإطلاق. ولا يوجد اتفاق على أصل تسمية "حوت العنبر" بهذا الاسم. فالبعض ينسبه إلى الإنجليزية "Sperm whale" بمعنى "حوت المني"، وترجم هذا الاسم خطأ إلى العربية ليصبح "الحوت المنوي" أو "الحوت البذري". وهناك اسم آخر في لغات أوروبية، هو "cachalot"، ويُعتقد أنه مُشتق من كلمة فرنسية قديمة تعني "سن" أو "الأسنان الكبيرة". ويتميز برأسه الضخم. ويصل طول الذكر البالغ منه إلى 20.5 مترًا، ووزنه إلى 56 طنًا. وأنثى الحوت أصغر حجمًا، إذ يبلغ حجمها تقريبًا نصف حجم الذكر. يبلغ عمر "حوت العنبر" حوالي 70 عامًا أو أكثر. والعنبر هو "قيء" الحوت الذي يخرج من جوفه.

تشكل حيتان العنبر مجموعات اجتماعية مستقرة للغاية تتمحور حول الإناث ذات الصلة وصغارها. وتميل هذه المجموعات إلى العيش في مناطق المحيطات المفتوحة، ويزورها أحياناً الذكور الذين يتنقلون على نطاق واسع عبر المحيطات. تولد الصغار بعد فترة حمل تتراوح من 14 إلى 16 شهراً، وتبقى مع أمهاتها لسنوات عديدة. يبدأ الصغير في تناول الأطعمة الصلبة بحلول سن عام واحد، لكنه قد يستمر في الرضاعة لعدة سنوات أخرى حتى يولد الصغير التالي. تترك الذكور الصغار وحدة الأسرة الأنثوية عندما تتراوح أعمارهم بين 4 و21 عامًا، وغالبًا ما تنضم إلى "قطيع العزاب" مع ذكور آخرين من نفس العمر والحجم تقريبًا. تُرى قطعان العزاب هذه في المياه الباردة باتجاه القطبين. ومع ذلك، تبقى الإناث مع وحدة الأسرة المكونة من 4 إلى 21 فردًا وتساعد في رعاية صغار المجموعة حتى تنضج بما يكفي لإنجاب صغار خاصة بها. تستمر الإناث في العيش ولعب دور في المجموعات العائلية/الاجتماعية بعد توقفها عن إنجاب الصغار. وتعود الذكور الناضجة تمامًا إلى المياه الأكثر دفئًا حيث توجد الإناث من أجل التزاوج، وأحيانًا تقضي بضع دقائق أو ساعات فقط مع المجموعة قبل الانتقال مرة أخرى.

تتغذى حيتان العنبر في الأعماق بحثًا عن فريستها المفضلة والتي تتكون من مجموعة متنوعة من أنواع الحبار، بما في ذلك الحبار العملاق. تأكل إناث حيتان العنبر الحبار حصريًا تقريبًا بينما تم توثيق افتراس الذكور للأسماك التي تعيش في القاع، بما في ذلك أسماك القرش والشفنين وسمك القد. تغوص حيتان العنبر عادةً إلى عمق متوسط يبلغ 800 متر لمدة 50 دقيقة بحثًا عن الطعام. وتتكيف أجسامها بشكل فريد مع هذا الغوص العميق، مع ميزات مثل التركيزات العالية من البروتين الحامل للأكسجين، في عضلاتها، وقفص صدري قابل للطي يسمح بضغط رئتيها أثناء الغوص العميق. لكن لكي يستطيع حيوان بحري مثل الحوت أن يحافظ على هذا العمق دون جهد فيجب عليه أن يمتلك كثافة مشابهة لكثافة محيطه، وهنا يأتي دور زيت العنبر في الحفاظ على عمق الحوت، إذ إنه بزيادة العمق تقل درجة حرارة الماء، وتزداد كثافته تدريجياً، فيكون الانجماد التدريجي لزيت العنبر تأثير كبير في المحافظة على طفو الحوت ومساواة كثافته مع محيطه، حيث يحوي زيت العنبر على مزيج مناسب من الدهون ذات درجات الانصهار المناسبة لعادات الحوت في الغوص، وهذا بحد ذاته من الأمور التي يعجز العقل عن التصديق بنشوتها صدفة. ويملك حوت العنبر جهاز سونار يساعده على التواصل مع أفراد نوعه وتحديد مكان فرائسه بواسطة الصدى، إذ ينتج نقرات صوتية شديدة ومركزة يمكن سماعها باستخدام مستشعرات تحت مائية، ومن المفترض كذلك أن الحوت يستعمل صوته لشل حركة فريسته بنقرة صوتية قوية بمساعدة العضو العنبري.



التعرف على الحيتان العنبرية الفردية بمرور الوقت من خلال التموجات والندوب. تُستخدم هذه الصور لمراقبة تحركات الأفراد بمرور الوقت، وتقدير حجم السكان المحليين وفهم البنية الاجتماعية وديناميكيات السكان للمجموعات التي تتم دراستها، وأخذ العينات الجينية واستخدام العلامات لمراقبة سلوك الغوص لدى الحيتان أمرًا مهمًا للغاية لفهم سلوك الحيتان العنبرية. وقد لوحظت الحيتان القاتلة وهي تهاجم مجموعات الحيتان العنبر، كما يُعتقد أن أسماك القرش الكبيرة قد تكون مفترسة محتملة للعجول. وفي بعض أجزاء العالم، تستجيب الحيتان العنبر بشكل فريد للهجمات، حيث تتجمع في تشكيل عجلة عربة، حيث يضع جميع أفراد المجموعة أنفسهم برؤوسهم في المنتصف وذيولهم متجهة للخارج مثل أسلاك العجلة. ثم يدافعون عن أنفسهم ضد الهجوم بقطع ذيولهم ذهابًا وإيابًا. وفي بعض الأحيان يتم وضع صغير ضعيف أو حوت مصاب في وسط التشكيل.

تواجه حيتان العنبر اليوم عددًا من التهديدات، بما في ذلك التشابك في معدات الصيد وابتلاع معدات الصيد والحطام البحري وضربات السفن. ويُعتقد أن هذا الأخير هو أحد العوامل الرئيسية وراء انخفاض أعداد حيتان العنبر في البحر الأبيض المتوسط، ويشكل تهديدًا كبيرًا لبقاء حيتان العنبر في جزر الكناري للنشاط السياحي الكبير هناك. تتعرض حيتان العنبر للصيد الجائر تاريخيًا، وهي اليوم مصنفة عالميًا على أنها معرضة للخطر في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض التابعة للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة. ومع ذلك، تعتبر هذه المجموعة الفرعية المتميزة وراثيًا في البحر الأبيض المتوسط معرضة للخطر، نظرًا لحقيقة أن عددها يقدر بأقل من 2500 فرد والتهديدات المستمرة بضربات السفن والتشابك في جميع أنحاء المنطقة. تم إدراج حيتان العنبر في الملحق 1 لاتفاقية الأنواع المهاجرة (CMS) والذي يمنع صيدها تمامًا.



# جودة المياه في المفرخات السمكية وتأثيرها على نجاح عملية التفريخ

بقلم: أ.د.م. رانيا عثمان بركات  
قسم تفريخ الأسماك  
المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد



## العوامل الأساسية لجودة المياه في المفرخات السمكية:

1. الأكسجين المذاب (DO) يعد الأكسجين المذاب العامل الأكثر تأثيراً على عمليات الأيض في البيض واليرقات. ويحتاج الجنين النامي إلى مستويات عالية من الأكسجين لضمان التنفس الجنيني السليم، وتجنب التشوهات أو توقف النمو. وتعد الحدود المثالية للأكسجين في المفرخات بين 6-8 ملجم/لتر. أما انخفاض الأكسجين فيؤدي إلى نقص التبادل الغازي خلال غشاء البيضة، ما يعكس سلباً على نسب الفقس. وتوجد تقنيات فعالة للحفاظ على مستويات DO مثل التهوية الميكانيكية، والأكسجة المباشرة باستخدام الأكسجين النقي، وأجهزة التشبع.

تعد إدارة جودة المياه في المفرخات السمكية أحد الركائز الأساسية لضمان نجاح عمليات التفريخ، نظراً للحساسية الفائقة للبيض واليرقات للتغيرات الفيزيائية والكيميائية في البيئة المائية. ففي مراحل التفريخ الأولى، على عكس مراحل الأستزراع اللاحقة، لا تتحمل الأسماك أي تذبذبات كبيرة في جودة المياه، حيث يمكن لأي تغير مفاجئ أن يؤدي إلى انخفاض نسب الإخصاب، ضعف الفقس، وارتفاع معدلات النفوق في غضون ساعات، تكمن أهمية الإدارة الدقيقة لجودة المياه في قدرتها على خلق بيئة مستقرة تدعم العمليات الحيوية الأساسية للبيض واليرقات، بما في ذلك التنفس الجنيني، التوازن الأسموزي، وتغذية اليرقات المبكرة. وتؤدي هذه الإدارة المتكاملة إلى إنتاج زريعة قوية وصحية، تتميز بمعدلات بقاء مرتفعة، ونمو متجانس، مما يعكس بشكل مباشر على كفاءة المفرخ والإنتاجية الاقتصادية. وتشمل إدارة جودة المياه مراقبة العوامل الفيزيائية والكيميائية الرئيسية مثل الأكسجين المذاب، الأمونيا، ثاني أكسيد الكربون، ودرجة الملوحة، إضافة إلى استخدام نظم الترشيح الميكانيكي والحيوي والتطهير بالأشعة فوق البنفسجية أو الأوزون. كما أصبح من الضروري دمج استراتيجيات إدارة المخاطر وخطط الطوارئ لمواجهة أي انهيار مفاجئ في جودة المياه، بما يضمن الحفاظ على نسب الإخصاب والفقس ومعدلات البقاء عند أعلى مستوياتها. إن الفهم العميق للتفاعلات بين العوامل البيئية واستجابات البيض واليرقات لها، إلى جانب تطبيق نظم ترشيح ومراقبة متقدمة، يمثل حجر الزاوية في تطوير مفرخات سمكية عالية الكفاءة، ويضع إطاراً علمياً عملياً لإدارة التفريخ بنجاح.

2. الترشيح الحيوي (Biofiltration): يحظى الترشيح الحيوي بأهمية أكبر في المفرخات مقارنة بالمزارع التقليدية، نظرا لحساسية البيض واليرقات للأمونيا والنترت. تعمل البكتيريا النافعة من نوع Nitrosomonas و Nitrobacter على تحويل الأمونيا إلى نترت ثم إلى نترات أقل سمية. ويحتاج biofilter إلى فترة تهيئة قبل تشغيل المفرخ لضمان استقراره، وفشل النظام الحيوي أو "انهياره" يؤدي إلى ارتفاع سريع في الأمونيا، ما يسبب نفوقا واسعا لليرقات خلال ساعات.

3. التطهير والمعالجة (UV - Ozone): تعد الأشعة فوق البنفسجية خيارا فعالا في القضاء على مسببات الأمراض دون التأثير على جودة المياه. أما الأوزون فيستخدم لتحسين الشفافية وتقليل الحمل العضوي، لكنه يتطلب ضبطا دقيقا نظرا لتأثيره المحتمل على اليرقات إذا استخدم بتركيزات عالية.

2. الأمونيا: ( $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ ) تنتج الأمونيا بشكل رئيسي من فضلات الأسماك وبقايا الأعلاف والمواد العضوية المتحللة. وتعتبر الأمونيا غير المتأينة ( $\text{NH}_3$ ) الشكل الأكثر سمية، وتزداد نسبتها مع ارتفاع درجة الحرارة وارتفاع pH. تؤثر الأمونيا على البيض من خلال تدمير الخلايا الجنينية وتلف الغشاء الجنيني، كما تسبب ضعف نشاط اليرقات وتوقف التغذية الأولية. تعتمد طرق التحكم في الأمونيا على التخفيف المستمر للمياه، تعزيز البكتيريا النافعة في نظم الترشيح الحيوي، تقليل الأحمال العلفية، واستخدام خافضات pH عند الضرورة.

3. ثاني أكسيد الكربون ( $\text{CO}_2$ ): يعد  $\text{CO}_2$  ناتجا طبيعيا لعملية التنفس، إلا أن تراكمه في أنظمة المفرخ المغلقة يؤدي إلى انخفاض كفاءة التبادل الغازي واختناق اليرقات الصغيرة. كما يؤثر  $\text{CO}_2$  في توازن الأملاح عبر خفض pH، مما يغير الحالة الأسموزية للبيض. وتتضمن وسائل الإزالة الفعالة استخدام أنظمة إزالة الغازات والتهوية القوية، والغرف المخصصة لرفع pH بأمان.

4. الملوحة: تختلف متطلبات الملوحة تبعا للنوع المستزرع، إلا أن ثبات الملوحة يعد أكثر أهمية من قيمتها الفعلية في كثير من الأنواع، تؤثر الملوحة على توازن السوائل الأسموزي داخل البيض، وعلى درجة السهولة التي يفقس بها الجنين من الكيس الجنيني. ويؤدي تغير الملوحة المفاجئ إلى انخفاض نسب الفقس وارتفاع معدلات النفوق. لذا يجب مراقبة الملوحة بشكل مستمر باستخدام أجهزة دقيقة، وتثبيتها عبر خلط مياه مختلفة الملوحة أو استخدام مياه محلاة أو مالحة حسب الاحتياج.

### نظم الترشيح في المفرخات:

1. الترشيح الميكانيكي (Mechanical Filtration): تستهدف الفلاتر الميكانيكية إزالة الجزيئات الصلبة مثل بقايا الأعلاف والمواد العضوية، مما يقلل الحمل البيولوجي على نظام المياه. وتشمل أشهر الأنواع؛ فلاتر المناخل (sieve filters)، فلاتر الأسطوانة الدوارة (drum filters)، والفلاتر الخرطوشية (cartridge filters). ووجود جزيئات صلبة بكثافة عالية يؤثر على نظافة البيض، وقد يؤدي لانسداد المسام الخارجية للبيضة، وبالتالي انخفاض الفقس.





بعض الأدوات المستخدمة في عملية تفرغ

### تأثير جودة المياه على الإخصاب والفقس ومعدلات البقاء:

1. تأثير جودة المياه على الإخصاب  
يتأثر الإخصاب الخارجي بشكل كبير بصفاء الماء، تركيز الأكسجين، الملوحة المناسبة لنوع الأسماك، ودرجة pH. تؤدي أي تغييرات خارج النطاق المثالي إلى إعاقة حركة الحيوانات المنوية أو التفاعل بين البويضة والحيوان المنوي، مما يخفض نسب الإخصاب.

2. تأثير جودة المياه على نسب الفقس  
تأثير جودة المياه يظهر مباشرة على غشاء البيضة الجنينية، حيث قد تتسبب الأمونيا في تصلب الغشاء وبالتالي صعوبة عملية الفقس، بينما قلة الأكسجين تؤدي إلى توقف النمو الجنيني، والتغيرات السريعة في الملوحة تقلل المرونة اللازمة للغشاء أثناء خروج اليرقة.

3. تأثير جودة المياه على معدلات البقاء ونمو اليرقات  
بعد الفقس، تتحول اليرقات إلى كائنات عالية الحساسية لعوامل البيئة المائية. يسبب ارتفاع المواد الصلبة العالقة صعوبة في رؤية اليرقات للطعام، وتضعف جودة المياه ذات  $CO_2$  المرتفع من معدلات النمو. كما تلعب الميكروبيوتا (microbiome) المائية دوراً مهماً في تشجيع الاستقرار المناعي لليرقات، وهو ما يجعل نظم الترشيح الحيوي ضرورية.

### إدارة المخاطر والطوارئ في المفرخات السمكية:

إدارة المخاطر والطوارئ تشكل عنصراً حيوياً لضمان استمرارية العمليات في المفرخات السمكية، إذ يمكن لأي تدهور مفاجئ في جودة المياه أن يؤدي إلى خسائر كبيرة في البيض واليرقات خلال ساعات قليلة، وتشمل أبرز المخاطر: انخفاض مستويات الأكسجين المذاب، ارتفاع الأمونيا أو  $CO_2$ ، تقلبات الملوحة، أو فشل نظم الترشيح الحيوي والميكانيكي. وللتعامل مع هذه الطوارئ، يجب اعتماد استراتيجيات متكاملة تشمل المراقبة المستمرة للعوامل الفيزيائية والكيميائية عبر حساسات رقمية متصلة بأنظمة إنذار فوري، بالإضافة إلى خطط تدخل سريع مثل زيادة التهوية أو الأكسجة عند انخفاض الأكسجين، تخفيف المياه أو استخدام biofilter إضافي عند ارتفاع الأمونيا، وضبط pH أو الملوحة عند تغييرهما المفاجئ. كما ينصح بوجود خطط بديلة للطوارئ تشمل خزانات مياه احتياطية جاهزة، وأجهزة تنقية متنقلة، وعمالة مدربة على التعامل مع الأزمات لضمان استعادة الظروف المثلى بسرعة. إن دمج إدارة المخاطر ضمن النظام الإداري للمفرخ يعزز القدرة على الحفاظ على نسب الإخصاب والفقس، ويضمن معدلات بقاء مرتفعة لليرقات، مما يحافظ على إنتاج زريعة عالية الجودة ويقلل الخسائر الاقتصادية.

## التوصيات والإرشادات اللازمة لإدارة جودة المياه في المفرخات السمكية:

- الحفاظ على DO فوق 6 ملجم/لتر.
- إبقاء الأمونيا غير المتأينة ( $\text{NH}_3$ ) أقل من 0.02 ملجم/لتر.
- المحافظة على  $\text{CO}_2$  أقل من 10 ملجم/لتر.
- ثبات الملوحة في حدود  $1 \pm$  جزء في الألف.
- استخدام حساسات رقمية للمتابعة اللحظية.
- تجنب تغييرات المياه المفاجئة، خاصة خلال فترات الفقس.
- توفير خطط طوارئ لأي انهيار في الترشيح الحيوي أو نقص الأكسجين.

## جوهر إدارة جودة المياه ودورها الحاسم في نجاح التفريخ السمكي:

وتعتمد المفرخات الحديثة على نظم ترشيح متقدمة تشمل الترشيح الميكانيكي لإزالة المواد الصلبة، والترشيح الحيوي لتحويل الأمونيا والنترت إلى مركبات أقل سمية، إلى جانب التطهير بالطرق الفيزيائية مثل الأشعة فوق البنفسجية أو الأوزون لضمان الحد من مسببات الأمراض. كما تلعب المراقبة اللحظية والمستمرة للعوامل الفيزيائية والكيميائية دورا حيويا، حيث تمكن المشغلين من التدخل السريع عند حدوث أي تغييرات غير متوقعة في جودة المياه. يمكن القول إن فعالية إدارة المياه تظهر بشكل واضح من خلال النتائج البيولوجية المباشرة ارتفاع نسب الإخصاب، تحسين معدلات الفقس، وزيادة بقاء ونمو اليرقات، مما يترجم إلى إنتاج زريعة عالية الجودة. وبالتالي، يمثل الالتزام بالمعايير الدقيقة لمراقبة المياه، واستخدام نظم الترشيح والمراقبة الحديثة، حجر الأساس في ضمان نجاح عمليات التفريخ السمكي، ويضع إطارا عمليا وعلميا لإدارة المفرخات بكفاءة واستدامة.

تعد إدارة جودة المياه في المفرخات السمكية أكثر من مجرد مجموعة إجراءات تقنية أو عمليات روتينية، فهي تمثل منظومة متكاملة ومرتكزة على فهم عملي عميق لطبيعة البيض واليرقات، واستجاباتها الدقيقة للتغيرات البيئية. فعلى سبيل المثال، أي اضطراب بسيط في مستويات الأكسجين المذاب، الأمونيا، ثاني أكسيد الكربون، أو الملوحة يمكن أن يؤثر بشكل مباشر وسريع على قدرة البيض على الإخصاب، ونجاح عملية الفقس، وبقاء اليرقات، تكمن أهمية إدارة المياه في قدرتها على توفير بيئة مستقرة تدعم العمليات الحيوية الأساسية للبيض واليرقات، مثل التنفس الجنيني، التوازن الأسموزي، وامتصاص المغذيات في مراحل النمو المبكرة. هذه الاستقرارية تؤدي إلى إنتاج زريعة قوية، صحية، ومتجانسة في نموها، مما يرفع معدلات البقاء ويقلل من الخسائر الاقتصادية في المفرخات.

# الذكاء الاصطناعي والتصنيع السمكي

أ.د.م. / مها إسماعيل جنيبة  
قسم تكنولوجيا تصنيع الأسماك  
المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد



أحدث الذكاء الاصطناعي ثورة حقيقية في قطاع التصنيع السمكي والصناعات الغذائية البحرية، حيث ساهم في تحسين الكفاءة، وتقليل الهدر، وضمان أعلى معايير الجودة.

وهذه نظرة شاملة على كيفية دمج تقنية الذكاء الاصطناعي في هذا المجال:

2- تحسين عمليات التجهيز (التقطيع والتشفي) يستخدم الذكاء الاصطناعي في توجيه الروبوتات للقيام بعمليات دقيقة تحليل الهيكل العظمي باستخدام الأشعة السينية المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحديد مكان العظام بدقة، مما يسمح للروبوتات بإزالة الشوك وتقطيع "Filletts" بأقل قدر ممكن من الفاقد اللحمي كما يعالج الذكاء الاصطناعي التحدي الأكبر في التصنيع السمكي وهو عبارة عن رفع نسبة الاستخلاص (Yield Optimization) والتصوير بالأشعة السينية (X-ray) حيث تستخدم الأنظمة الذكية الأشعة السينية لتحديد مواقع العظام بدقة داخل السمكة القطع بالليزر أو السكاكين الروبوتية حيث تقوم الروبوتات بحساب زوايا القطع المثالية لكل سمكة على حدة لتقليل الفاقد من اللحم وزيادة الربحية و توفير التكاليف مع تقليل الهدر بنسبة بسيطة (حتى 1% أو 2%) مما يوفر ملايين الدولارات للمصانع الكبرى سنوياً.

## 1- الفرز والتصنيف الآلي للأسماك

حيث تعتمد المصانع الحديثة على استخدام تقنيات الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) للقيام بمهام كانت تتطلب جهداً بشرياً كبيراً من تحديد النوع والحجم وتمييز أنواع الأسماك المختلفة وتصنيفها حسب الوزن والحجم بدقة متناهية وكشف العيوب عن طريق رصد أي إصابات أو طفيليات أو تغير في الألوان لا تدركه العين البشرية بسهولة، مما يضمن خروج منتج مثالي.

## الذكاء الاصطناعي والتصنيع السمكي

أحدث الذكاء الاصطناعي ثورة حقيقية في قطاع التصنيع السمكي والصناعات الغذائية البحرية، حيث ساهم في تحسين الكفاءة، وتقليل الهدر، وضمان أعلى معايير الجودة.

فوائد تطبيق الذكاء الاصطناعي في التصنيع السمكي:

- 1- تعطي منتجات أعلى في الجودة كما تضمن سلامة الغذاء وذلك لأن الذكاء الاصطناعي يعتمد على تقليل الأخطاء البشرية باستخدام تقنية الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)
- 2- أقل في التكلفة والهدر للمواد الخام وذلك لاستخدام تقنية التعلم الآلي (Machine Learning)
- 3- كفاءه أعلى لاستمرار العمل دون توقف مفاجئ باستخدام تقنية الصيانة التنبؤية (Predictive Maintenance)



- ضمان الثقة في مصدر الأسماك وجودتها للمستهلك وذلك لاستخدام تقنية التتبع الرقمي (Traceability) على الرغم من الطفرة الهائلة التي أحدثها الذكاء الاصطناعي في قطاع التصنيع السمكي، إلا أن اعتماده يواجه تحديات وعيوباً جوهرية قد تعيق الشركات الصغيرة والمتوسطة من المنافسة مع الحاجة المستمرة للصيانة للأجهزة وقطع غيار عالية الثمن وخبراء تقنيين عالي الدقة.

- مراقبة الجودة وسلامة الغذاء يساعد الذكاء الاصطناعي في مراقبة المعايير الصحية بشكل لحظي باستخدام الأنف الإلكتروني (E-Nose) بحساسات مدعومة بالذكاء الاصطناعي بحيث يمكنها شم الروائح الكريهة أو الغازات الناتجة عن التحلل قبل أن يلاحظها البشر. كما يمكن التنبؤ بفترة الصلاحية من خلال حساسات ذكية تقيس مستويات الأمونيا أو التغيرات الكيميائية وأيضا التنبؤ بالوقت المتبقي لفساد المنتج.

4- الصيانة التنبؤية للمعدات بدلاً من انتظار تعطل آلات التبريد أو التغليف، تقوم خوارزميات الذكاء الاصطناعي بتحليل بيانات الحساسات للتنبؤ بالأعطال قبل وقوعها، مما يمنع توقف الإنتاج أو تلف المخزون بسبب تعطل الثلاجات.

5- الاستدامة والحد من الهدر يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل الطلب وهو التنبؤ بكميات الأسماك التي يحتاجها السوق، مما يمنع الصيد الجائر أو تكدس المخازن بمنتجات قد تنتهي صلاحيتها، وأيضا إدارة المخلفات السمكية تعمل على تحويل بقايا الأسماك (الجلود، العظام) إلى منتجات ثانوية مثل زيت السمك أو الأسمدة من خلال عمليات معالجة ذكية.

6- التتبع الذكي (Traceability) بفضل تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكن للمستهلك معرفة رحلة السمكة من المركب إلى الطبق. وهو عبارة عن تتبع مصدر الصيد (قانوني أم لا). تسجيل جميع مراحل التصنيع لضمان الشفافية والامتثال بربط بيانات الصيد (المكان، الوقت، درجة الحرارة) بعملية التصنيع لضمان شفافية كاملة للمستهلك حول مصدر السمكة.



## أهم العيوب في تطبيق الذكاء الاصطناعي كالاتي:

فقدان الوظائف والحاجة لمهارات عالية: الاستغناء عن العمالة: تؤدي بالضرورة إلى تقليل الاعتماد على العمالة اليدوية البسيطة، مما يخلق فجوة اجتماعية واقتصادية.

فجوة المهارات: المصنع سيحتاج إلى مهندسي بيانات وخبراء صيانة تقنية بدلاً من عمال التقطيع، وهؤلاء يصعب العثور عليهم في المناطق الساحلية أو النائية بتكاليف معقولة. المخاطر السيبرانية والأعطال التقنية:

الاختراق: الربط بالإنترنت يجعل المصنع عرضة لهجمات سيبرانية قد توقف الإنتاج تماماً أو تتلاعب ببيانات جودة الأغذية.

التوقف المفاجئ: في حال حدوث عطل في "الخوارزمية" أو انقطاع في الاتصال، قد يتوقف الخط بالكامل، وبما أن الأسماك مادة سريعة التلف، فإن كل دقيقة توقف تعني خسائر مالية فادحة.

التكاليف الاستثمارية الباهظة (High Initial Investment) تعتبر التكلفة العالية هي العائق الأول، وهي تشمل الأجهزة والمعدات: شراء كاميرات عالية الدقة، وحساسات متطورة، وأذرع روبوتية قادرة على العمل في بيئات رطبة.

البنية التحتية الرقمية (Servers): الحاجة إلى خوادم قوية أو اشتراكات سحابية لمعالجة كميات ضخمة من البيانات اللحظية.

تحديث الأنظمة: التكنولوجيا تتطور بسرعة، مما قد يجعل الأنظمة المشتراة اليوم "قديمة" خلال سنوات قليلة.

البيئة التشغيلية القاسية (Harsh Working Environment):

بيئة مصانع الأسماك هي عدو طبيعي للإلكترونيات بسبب الرطوبة والملوحة حيث الأسماك تتطلب مياها وملحاً لحفظها، مما يسبب تآكلاً سريعاً للحساسات والكاميرات ما لم تكن محمية بتكلفة إضافية. درجات الحرارة المنخفضة في غرف التبريد يؤثر على أداء البطاريات واللوحات الإلكترونية، وقد يؤدي تكثف البخار على عدسات كاميرات الرؤية الحاسوبية مما يقلل دقتها.

الاعتماد على جودة البيانات (Data Dependency):

الذكاء الاصطناعي "ذكي" فقط بقدر البيانات التي يُدرب عليها تنوع الأنواع: إذا تم تدريب النظام على سمك السلمون فقط، فقد يفشل تماماً في التعامل مع سمك البلطي أو التونة لاختلاف الشكل والقوام.

التحيز البرمجي: إذا كانت البيانات المدخلة للنظام غير دقيقة، فإن القرارات التي سيتخذها (مثل استبعاد سمكة صالحة أو قبول سمكة فاسدة) ستكون خاطئة بشكل كارثي.



## أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعبئة وتغليف المنتجات السمكية:

### 1- أنظمة الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)

تستخدم الكاميرات المدعومة بالذكاء الاصطناعي فوق خطوط التعبئة للقيام بمهام كانت تتطلب جهداً بشرياً كبيراً. التصنيف الآلي: تحديد جودة السمك، حجمه، ونسبة الدهون فيه بناءً على تحليل الصور، مما يضمن تعبئة المنتجات المتجانسة معاً. كشف العيوب: رصد أي تلوث أو طفيليات أو تمزق في أنسجة السمك قبل إغلاق العبوة بدقة تفوق العين البشرية. سلامة التغليف: التأكد من أن الختم الحراري (Sealing) للعبوة تم بشكل مثالي لمنع تسرب الغازات أو دخول الأكسجين.

### 2- التنبؤ بفترة الصلاحية (Predictive Shelf-life)

بدلاً من وضع "تاريخ انتهاء" ثابت قد يكون غير دقيق، يستخدم الذكاء الاصطناعي خوارزميات لتحليل البيانات الحيوية: تحليل الحساسات: ربط البيانات القادمة من مستشعرات الحرارة والرطوبة داخل العبوات بنماذج رياضية تتنبأ بدقة بموعد فساد السمك بناءً على ظروف التخزين الحقيقية عن طريق الملصقات الديناميكية حيث تعمل على تحديث معلومات الصلاحية لحظياً على الشاشات الرقمية للمتاجر بناءً على حالة المنتج الفعلية.



### 3- تحسين تصميم العبوات (AI-Driven Design)

تقليل المواد: يستخدم الذكاء الاصطناعي لمحاكاة ضغوط الشحن والتخزين لتصميم عبوات تستخدم أقل قدر ممكن من البلاستيك مع توفير أقصى حماية ميكانيكية وحرارية للسمك. اختيار المواد المستدامة: المساعدة في تطوير أغلفة حيوية (Bio-based) تتناسب مع الخصائص الكيميائية لكل نوع من أنواع السمك (مثل الأسماك الدهنية كالمكربل مقارنة بالأسماك البيضاء).

#### 4- التتبع الذكي:

عند دمج الذكاء الاصطناعي مع تقنية (Blockchain) يمكن تتبع رحلة السمكة من "الصنارة إلى المائدة" حيث يمكن للمستهلك مسح رمز (QR Code) ليعرف متى صيدت السمكة، بل أيضاً تحليل ظروف نقلها وجودتها النهائية مقارنة بين التغليف التقليدي والتغليف الذكي المدعوم بالذكاء الاصطناعي.

#### ملخص دور الذكاء الاصطناعي في قطاع التصنيع السمكي:

دور الذكاء الاصطناعي في قطاع التصنيع السمكي، يجمع بين المفاهيم والفوائد والتحديات في نقاط مركزية: "من بداية الصنارة إلى المائدة"، حيث يُعد الذكاء الاصطناعي المحرك الرئيسي لتحويل صناعة الأسماك من العمل اليدوي التقليدي إلى التصنيع الرقمي الدقيق بهدف الحفاظ على منتج سريع التلف من التلف وضمان أعلى معايير السلامة والجودة.



#### الفوائد الإستراتيجية

تعظيم الربحية: تقليل الهدر في أنسجة اللحم (زيادة نسبة الاستخلاص) وتحسين إدارة المخزون.

سلامة الغذاء: مراقبة لحظية للبكتيريا والملوثات، مما يقلل من حالات التسمم الغذائي وسحب المنتجات من الأسواق. الاستدامة: تحسين استهلاك الطاقة والمياه داخل المصانع، وإدارة أفضل للمخلفات لتحويلها إلى منتجات ثانوية.

التحديات والعيوب العائق المالي: تكاليف باهظة في البداية لشراء الأنظمة وتدريب الموظفين.

البيئة التشغيلية: صعوبة عمل الحساسات الدقيقة في بيئة عالية الرطوبة والملوحة مثل (بيئة المصانع السمكية)

الاعتماد التقني: خطر الأعطال البرمجية أو الهجمات السيبرانية التي قد توقف سلاسل الإمداد.

#### أبرز مجالات التطبيق الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)

بديل للعين البشرية في فحص الجودة، كشف الطفيليات، وتصنيف الأسماك حسب الحجم والوزن بدقة متناهية والتقطيع الذكي عن طريق روبوتات تستخدم الأشعة السينية لتحديد أماكن العظام والعمود الفقري لتقطيع اللحم (Filleting) بأقل قدر من الهدر و التغليف الذكي والتنبؤ بحساسات تتنبأ بفترة الصلاحية الحقيقية بناءً على الغازات المنبعثة ودرجات الحرارة للعبوات بدلاً من التواريخ الثابتة.



## رحلة دريا لإعادة التأهيل "قصة صموود سلاحفأة والتعاون عبر الحدود"

اعداد

د. حسين محمد رشاد  
مدير عام محميات المنطقة الشمالية  
وزارة البيئة المصرية

في إطار جهود محمية أشتوم الجميل الرائدة في الحفاظ على التنوع البيولوجي، نجح فريق مركز أشتوم الجميل لإنقاذ السلاحف البحرية المتخصصة في إنقاذ السلاحف البحرية التابعة للمحمية بقيادة سعادة الدكتور حسين محمد رشاد مدير عام محميات المنطقة الشمالية والمشرف على المركز في إنقاذ سلاحفأة بحرية نادرة من نوع السلاحفأة ضخمة الرأس (Loggerhead Sea Turtle) في السادس من فبراير ٢٠٢٥. جاءت هذه السلاحفأة التي تحمل اسم "دريا" في حالة صحية حرجة، لتكون شاهداً حياً على أهمية العمل الذي تقوم به المحمية في الحفاظ على الحياة البحرية. تشكل قصة "دريا" نموذجاً لأهمية حماية السلاحف البحرية التي تعد من الأنواع المهددة عالمياً، لمواجهة المخاطر مثل شبك الصيد والتلوث البلاستيكي.

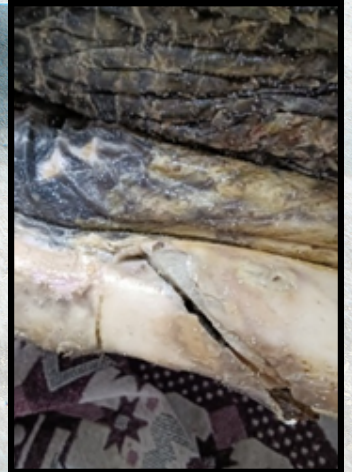
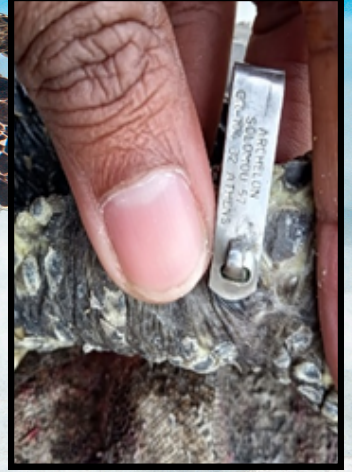
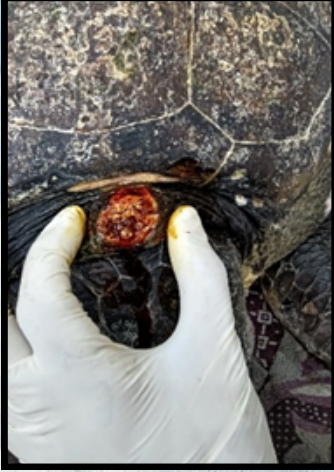
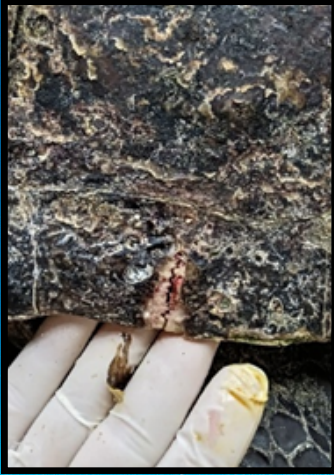


تمكنت محمية أشتوم الجميل، من خلال بنيتها التحتية المتكاملة التي تضم أول مركز متخصص في المحميات الطبيعية لإنقاذ وإعادة تأهيل السلاحف البحرية، الكوادر المدربة التي تمتلك الخبرة في التعامل مع الحالات الحرجة، بالتعاون مع المؤسسات المحلية مثل معهد بحوث صحة الحيوان فرع بورسعيد والدولية مثل جمعية حماية السلاحف البحرية في اليونان ARCHELON من تحويل قصة "دريا" من مأساة إلى قصة نجاح ملهمة. واجه الفريق تحديات جسيمة في علاج "دريا" التي عانت من كسور بالغة في الصدفة (٧ سم و ٨ سم)، إرتشاحات مائية خطيرة، ووجود سنار صيد عالق في المريء. نفذ أفراد المحمية البروتوكولات العلاجية المتطورة التي تتبعها المحمية، حيث تم تثبيت الكسور باستخدام تقنيات متخصصة، وإجراء عملية جراحية دقيقة لإزالة السنار، ثم تقديم برنامج علاجي مكثف شمل مضادات حيوية وعلاجات داعمة. تحولت "دريا" من حالة حرجة إلى استعادة نشاطها وقدرتها على التغذية وتم إطلاقها في بيئتها الطبيعية يوم 23 مايو 2025 بعد ترقيمتها بالكود المصري للسلاحف البحرية وتحمل الكود رقم 80.

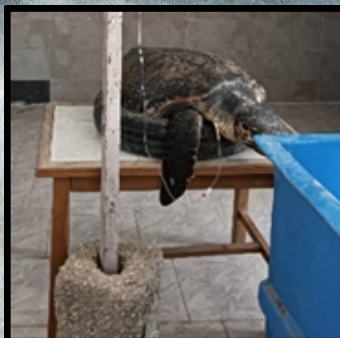
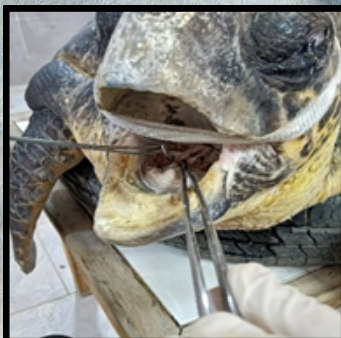
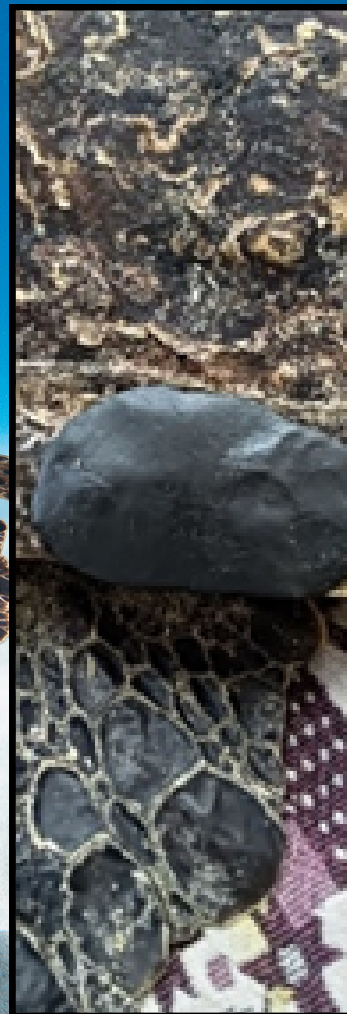
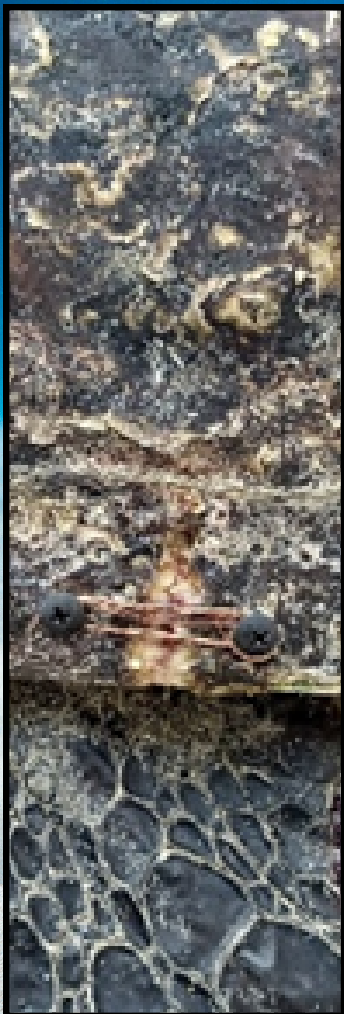
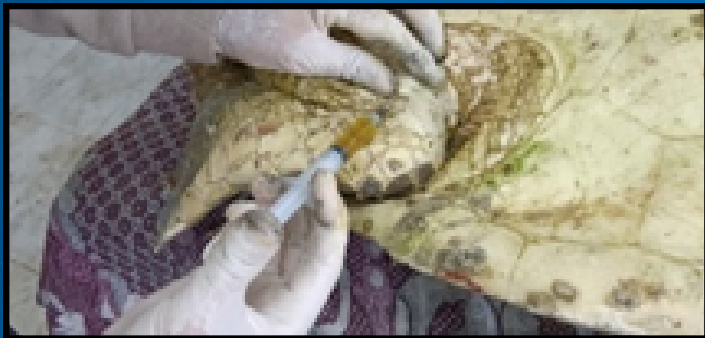
وتعتبر المحميات الطبيعية خط دفاع أول للحفاظ على التنوع البيولوجي. وتؤكد المحمية من خلال هذه التجربة على مواصلة تطوير برامج الحماية والمراقبة، وتعزيز التعاون الإقليمي والدولي، وزيادة الوعي المجتمعي بأهمية الحفاظ على الحياة البحرية. تمثل قصة "دريا" إنجازاً وطنياً يعكس ريادة مصر في مجال حماية البيئة البحرية، وتؤكد أن محمية أشتوم الجميل ليست محمية طبيعية فحسب، بل مركز إشعاع علمي وحاضنة للجهود الرامية إلى تحقيق التوازن البيئي.

## مراحل انقاذ السلحفاة دربا

### مرحلة تقييم حالة السلحفاة



## مرحلة العلاج



## نشر الوعي البيئي من خلال السلحفاة دريا





## الترقيم بالكود المصري والاطلاق في البحر المتوسط



## مخلفات القشريات كمصدر مستدام للصبغات الطبيعية



إعداد

د/ محمد عبد الهادي إبراهيم.  
استاذ تكنولوجيا وتصنيع الأسماك المساعد  
المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد

تعتبر مخلفات القشريات، بما في ذلك القشور والرؤوس والأجزاء غير المستخدمة من الجمبري والكابوريا والإستاكوزا، مصدرًا غنيًا بالكاروتينويدات الطبيعية مثل الأستازانتين والبيتا كاروتين، وهذه المركبات ليست فقط مسؤولة عن اللون الأحمر والبرتقالي المميز للقشريات، بل تمتلك أيضًا خصائص مضادة للأكسدة ومضادة للميكروبات، ما يجعلها مناسبة للاستخدام في الصناعات الغذائية، ومستحضرات التجميل والأدوية. يستعرض هذا المقال الدراسات الحديثة حول استخراج الصبغات من مخلفات القشريات، تقنيات الاستخلاص، الفوائد البيولوجية، وتطبيقاتها الصناعية، مع التركيز على الفوائد البيئية والاقتصادية للاستفادة من المخلفات وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة مضافة. تشير النتائج إلى أن استخدام هذه المصادر يمكن أن يقلل من الهدر الغذائي ويساهم في تطوير منتجات طبيعية آمنة وصحية. تشهد الصناعات الغذائية والدوائية اهتمامًا متزايدًا بالمواد الطبيعية كبديل للصبغات الصناعية.

من بين هذه المواد تبرز مخلفات القشريات كمصدر واعد للكاروتينويدات الطبيعية، وخاصة الأستازانتين، الذي يمتاز بلون أحمر برتقالي قوي وخصائص مضادة للأكسدة. في المقابل، يسبب التخلص التقليدي من مخلفات القشريات مشكلات بيئية واقتصادية. الاستفادة من هذه المخلفات كمصدر صبغات طبيعية تمثل نهجًا مستدامًا يقلل من الفاقد ويضيف قيمة اقتصادية.

تمثل مخلفات القشريات مصدرًا واعدًا للصبغات الطبيعية، مع فوائد بيئية واقتصادية واضحة، الاستخدام المستدام لهذه المخلفات يساهم في الحد من الهدر الغذائي، ويعزز القيمة المضافة للصناعة البحرية مع إمكانية تطبيقها في مجالات الغذاء، التجميل، والصحة. الاستثمار في تقنيات الاستخلاص والتطبيق الصناعي للكاروتينويدات يمكن أن يخلق منتجات طبيعية آمنة وصديقة للبيئة تلبى احتياجات السوق المتزايدة للمواد الطبيعية.



## المخلفات كمصدر للصبغات



تشمل مخلفات القشريات القشور، الرؤوس، الأرجل، والأجزاء الداخلية غير الصالحة للأكل. هذه المخلفات تمثل من 80-85% وهي غنية بمحتواها من الكاروتينويدات، البروتينات، الكيتين، والمعادن. وتعتبر الأستازانتين، المسئول عن اللون الأحمر، مقاوم للأكسدة، ويعزز الصحة العامة. بينما البيتا كاروتين يعطي اللون البرتقالي ويعتبر المولد الأساسي لفيتامين أ. الدراسات الحديثة، أظهرت إمكانية استخلاص هذه المركبات بكفاءة من المخلفات وتحويلها إلى صبغات غذائية طبيعية. وذلك عن طريق الاستخلاص بالمذيبات العضوية، الاستخلاص فوق الحرج ببعض الغازات المضغوطة مثل ثاني أكسيد الكربون، الاستخلاص المائي أو الإنزيمي لتحسين الاستدامة البيئية. ولكن تختلف الكفاءة حسب نوع القشريات وطريقة المعالجة قبل الاستخلاص.

## التطبيقات الصناعية والفوائد البيئية والاقتصادية

أمكن استخدام هذه الصبغات في الأغذية لإعادة اللون المفقود خلال مراحل الإعداد والتصنيع، أو لتعزيز المظهر الجمالي للمنتجات الغذائية، مثل الألبان والمشروبات والمنتجات البحرية المعالجة، في مستحضرات التجميل كمكون مضاد للأكسدة حيث يعطي ألواناً طبيعية، في الأدوية والمكملات الغذائية كمضاد للأكسدة يدعم الصحة العامة. تقليل الهدر الغذائي من مخلفات المعالجة البحرية، توفير مصدر صبغات طبيعي ومستدام يقلل الاعتماد على الصناعات الكيماوية الصناعية. إمكانية تحويل المخلفات إلى منتجات عالية القيمة مما يعزز الاقتصاد التكاملي في الصناعات البحرية. تشير الدراسات الحديثة إلى أن صبغات الكاروتينويد المستخلصة من مخلفات القشريات تقدم بديلاً آمناً للصبغات الصناعية. كما أظهرت المقارنات أن نشاطها المضاد للأكسدة يفوق بعض المركبات الصناعية التقليدية مثل  $\alpha$ -tocopherol بالرغم من ذلك لا تزال هناك تحديات مرتبطة بالاستقرار اللوني أثناء التخزين والتطبيق في الأغذية، والتي يمكن معالجتها عبر التغليف والنقل المناسبين. بالإضافة إلى ذلك، يوصى بتطوير تقنيات استخلاص منخفضة التكلفة وصديقة للبيئة لتشجيع الاستخدام التجاري الواسع.





وهناك



من هنا



فى عالم البحار

اعداد رئيس التحرير

## مكونات الأعلاف وإهدار الإنتاج السمكي

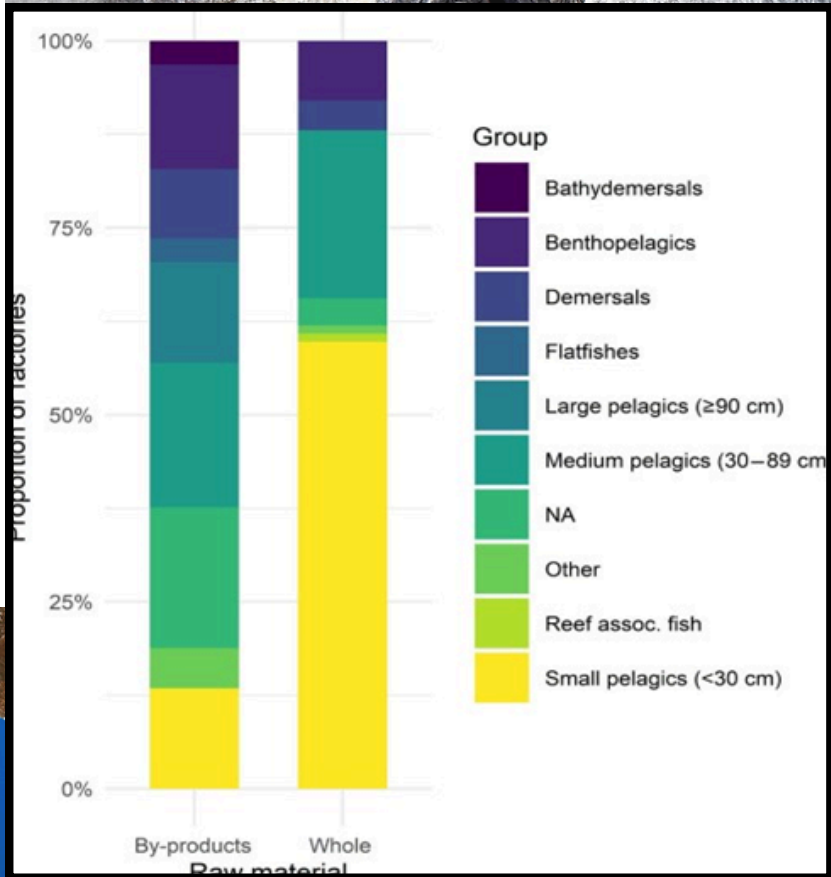
على مدى عقود من الزمن، اعتمد المزارعون على وجبة السمك وزيت السمك (FMFO) لتغذية الأنواع آكلة اللحوم مثل سمك السلمون، وتحويلها إلى مواد غذائية أساسية في المتاجر الكبرى. ورغم أن هذه التجارة تدعم قطاع تربية الأحياء المائية الذي تبلغ قيمته عدة مليارات من الدولارات، فإن أماكن تواجد المصانع التي تحول أسماك الأنشوجة والسردين وغيرها من الأسماك الصغيرة إلى مكونات الأعلاف ظلت غامضة.



كشفت دراسة أجرتها جامعة كولومبيا البريطانية عن هذا الأمر من خلال تجميع أول قاعدة بيانات مفتوحة المصدر ومرجعية جغرافيا لمرافق FMFO في جميع أنحاء العالم. نُشرت الدراسة في مجلة Science Advances، حدد الباحثون 506 مصنع في 63 دولة، وربطوها بأكثر من 400 شركة منفصلة. وتستحوذ بيرو وموريتانيا وتشيلي على العدد الأكبر من هذه المصانع، ولكن تظهر أيضًا مجموعات كبيرة منها في فيتنام والصين والدنمارك والولايات المتحدة. قالت لورين شيا، المؤلفة الرئيسية للمشروع، والتي أشرفت على المشروع "يُعدّ إنتاج دقيق السمك قضية رئيسية في تربية الأحياء المائية، وفهم أماكن إنتاج دقيق السمك أمر أساسي لمعالجة آثاره البيئية والاجتماعية والاقتصادية".

### البصمة العالمية لدقيق السمك

لا يزال نحو خمسي الإنتاج المدرج في الخريطة الجديدة يعتمد على الأسماك الكاملة التي يتم اصطيادها من البرية بدلًا من بقايا مصانع معالجة المأكولات البحرية. تتواجد هذه الأنواع بحجم الطعم بالقرب من قاعدة شبكات الغذاء البحرية وتشكل مصدرًا حيويًا للبروتين لملايين الأشخاص في المناطق الساحلية ذات الدخل المنخفض. أوضح البروفيسور رشيد صوميلة، المؤلف الرئيسي للدراسة، أن "الاعتماد على تجارة الأسماك والزيوت البحرية العالمية قد يُعَوِّض الأمن الغذائي، ويُغذّي ممارسات صيد غير مستدامة". وأضاف: "هذه ليست مجرد قضية بيئية، بل هي قضية عدالة وإنصاف".





قام فريق البحث بدمج صور الأقمار الصناعية، وسجلات الحكومة، ومواقع الشركات، وبيانات شهادات الجهات الخارجية لتحديد موقع كل مصنع والتحقق من المواد الخام التي يستخدمها. تضم بيرو، المنطقة الأكثر إنتاجًا، 125 مصنعًا، وتُوفر حصة كبيرة من دقيق السمك في العالم، والذي يأتي أساسًا من صيد الأنشوجة على طول تيار همبولت. أما موريتانيا، التي تأتي في المركز الثاني، فتضم 42 مصنعًا، يُموّل العديد منها مستثمرون أجنبيون، وترتبط منظمات غير حكومية بارتفاع الأسعار المحلية والصراعات على الموارد. وفي الوقت نفسه، تستضيف دول مثل النرويج والدنمارك عددًا قليلًا نسبيًا من محطات المعالجة عالية الكفاءة والتي تستفيد من تكنولوجيا المعالجة المتطورة والرقابة البيئية الصارمة.



## علاقة الإنسان بالبحر من الماضي إلى المستقبل

منذ فجر التاريخ، كان البحر بالنسبة للإنسان مصدرًا للغموض والخوف، ثم أصبح مع مرور الزمن مصدرًا للغذاء والرزق، واليوم تحول إلى مساحة علمية واقتصادية وسياحية هائلة. بدأ الاهتمام بدراسة أعماق البحر بشكل علمي في القرن التاسع عشر، عندما أطلقت بريطانيا أول بعثة علمية متخصصة وهي رحلة السفينة "تشانجر" (1872-1876)، التي جمعت معلومات دقيقة عن حرارة المياه، وتكوينها، والكائنات التي تعيش في الأعماق. ومن هنا وُلد علم المحيطات الحديث (Oceanography)، الذي فتح الباب لفهم هذا العالم المائي العميق. مع تطور البحث، اكتشف العلماء أن البحر لا يقتصر على الأسماك والشعاب المرجانية فقط، بل يضم عوالم كاملة مثل جبال وسلاسل بركانية ضخمة تمتد في قاع المحيطات، كائنات حية تعيش في الظلام والضغط الشديد قرب الفتحات الحرارية، أنظمة بيئية فريدة لا تعتمد على ضوء الشمس بل على الطاقة الكيميائية. كل هذه الاكتشافات غيرت نظرتنا للحياة وأثبتت أن البحر لا يزال يحمل أسرارًا كثيرة لم تُكتشف بعد.



لعبت التكنولوجيا الحديثة دورًا أساسيًا في استكشاف البحر، حيث استخدم العلماء الغواصات الآلية والمأهولة للغوص في أعماق سحيقة، السونار والرادارات البحرية لرسم خرائط دقيقة لقاع البحر، الروبوتات تحت المائية (ROVs) لجمع العينات وتصوير الكائنات في بيئتها، الأقمار الصناعية لمراقبة درجات الحرارة والتيارات البحرية. ورغم التقدم، يواجه العلماء صعوبات كبيرة مثل الضغط العالي الذي قد يسحق الأجهزة، والظلام التام، وصعوبة الاتصال، والتكلفة المرتفعة للبعثات البحرية. ورغم ذلك، يستمر الإصرار على البحث، لأن كل اكتشاف في الأعماق يُعتبر خطوة لفهم كوكبنا بشكل أفضل.

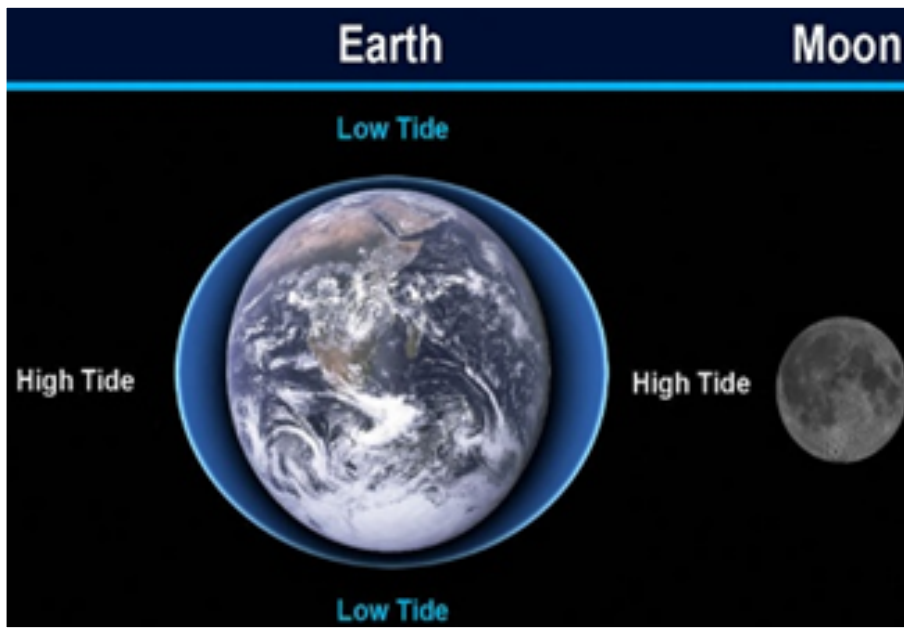
## من الغوص العلمي إلى السياحة البحرية

في البداية كان الغوص وسيلة للبحث أو استخراج اللؤلؤ، لكن بعد اختراع جهاز التنفس تحت الماء (SCUBA) عام 1943 على يد "كوستو وغانيان"، أصبح الغوص نشاطاً أسهل وأماناً، فتحول تدريجياً من أداة علمية إلى هواية وسياحة بيئية. رغم صعوبة الغوص، يعشق كثير من الناس تجربة الغوص لما تمنحه من إحساس بالحرية والدهشة. فمشاهدة الشعاب المرجانية والأسماك الملونة عن قرب تمنح الإنسان شعوراً بأنه يزور عالماً آخر تماقاً، يجمع بين الهدوء والجمال والمغامرة. والسياحة البحرية والغوص يمكن أن تكون سلاحاً ذو حدين، حيث أنها إن تمت بشكل عشوائي، قد تسبب تدمير الشعاب المرجانية وتلوث المياه، أما إذا نُظمت بطريقة مستدامة، فهي تساعد في نشر الوعي البيئي وتمويل برامج الحماية، وتجعل الناس أكثر حرصاً على المحافظة على البيئة البحرية.

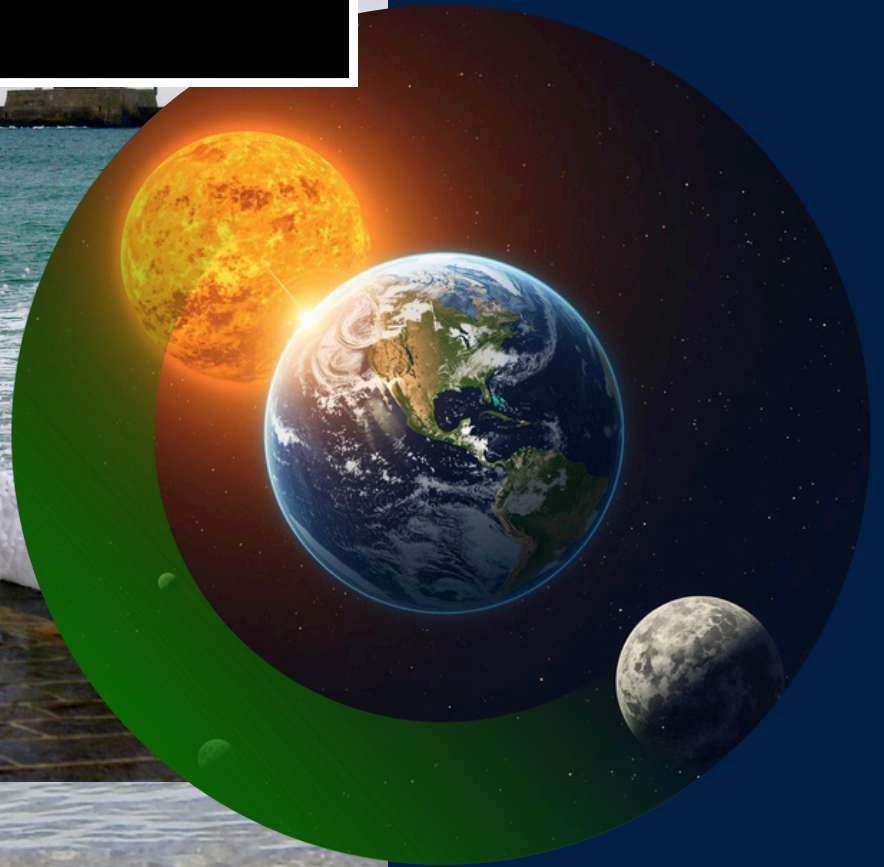
## الحفاظ على البحر واستدامة ثرواته

لتحقيق التوازن بين الاستفادّة والحماية، يجب أن نعمل على تطبيق قوانين حماية الحياة البحرية، وتنظيم الصيد ومنع الصيد الجائر، ودعم السياحة البيئية والتعليم البحري، تقليل التلوث البلاستيكي وتشجيع إعادة التدوير، والاستثمار في الأبحاث البحرية والطاقة النظيفة. وقد تغيّرت نظرة الإنسان كثيرًا. فبعد أن كان البحر رمزاً للمجهول، أصبح اليوم مصدرًا للمعرفة والطاقة والثروات. ومع ذلك، بدأ الوعي يزيد بأن البحر كائن حي يحتاج إلى الرعاية، خاصة في ظل التغيرات المناخية وتلوث السواحل. رغم التقدم الكبير، فإن أكثر من 80% من المحيطات ما زالت غير مكتشفة بالكامل. فالأعماق المظلمة ما زالت تخفي أسرارًا كثيرة عن الحياة، وربما تحمل إجابات لأسئلة كبرى عن أصل الكائنات أو مستقبل المناخ. مستقبل هذه العلاقة يعتمد على مدى وعي الإنسان. إذا استخدمنا البحر بحكمة، فسيظل مصدر حياة وغذاء وطاقة. أما إذا استمر التلوث والاستهلاك المفرط، فسيذفَع الجميع الثمن. الطريق الأمثل هو التعاون بين العلم والبيئة والاقتصاد لبناء علاقة متوازنة ومستدامة مع البحر.

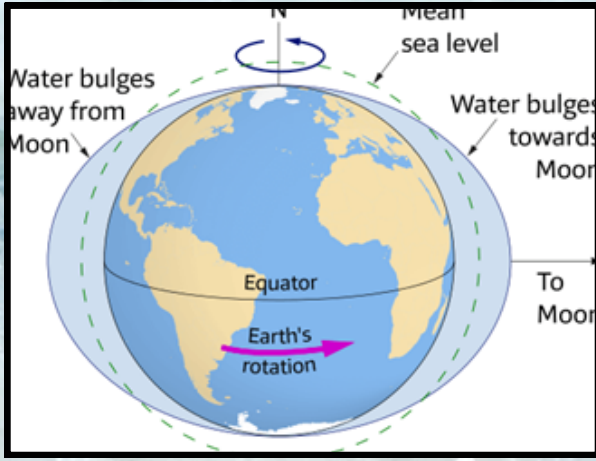
## حقيقة ظاهرة المدّ والجزر



تعني ظاهرة المدّ والجزر ارتفاع وانخفاض دوريّ في مستوى مياه البحار والمحيطات، وتتكّرر عادةً مرتين في اليوم الواحد في معظم السواحل. هذه التغيّرات ليست "موجات عادية" مثل الأمواج التي يسببها الريح، بل هي سلوك عالمي للمياه مرتبط بدوران الأرض وبالآجرام السماوية. أهم سبب في حدوث المدّ والجزر هو قوة الجاذبية التي يمارسها القمر على كوكب الأرض، وبالأخص على الماء. القمر هو المؤثر الأقوى على المدّ والجزر، إلا أن الشمس تلعب دوراً ثانوياً. عندما تكون الشمس والقمر والأرض في خط واحد (مثل وقت البدر)،



وتتضافر قوة الشمس مع قوة القمر فيما يُعرف بـ المدّ الربيعي (spring tides)، حيث تكون الفروقات في ارتفاع المدّ والجزر أكبر. عندما يكون القمر بزاوية قائمة مع الشمس، تكون الفروقات أقل ما يسمّى المدّ المقاوم (neap tides). يحدث ذلك عن طريق قوة الجاذبية حيث يجذب القمر كوكب الأرض بأكمله نحو نفسه، لكن تأثيره يكون أقوى على الجزء الأقرب من الأرض، وأضعف على الجزء الأبعد. هذا الاختلاف في قوة الجاذبية ينتج عنه انتفاخان في مستوى الماء؛ أحدهما على الجهة الأقرب للقمر والآخر على الجهة المقابلة له. عندما يكون جانب البحر موجّهاً نحو القمر أو على الجانب المقابل، ترتفع مياه البحر مكوّنة ما يُعرف بالمدّ. بينما يحدث الجزر في الأوقات التي لا يكون فيها الماء في هذه المناطق المنتفخة، تنخفض المياه عن الشاطئ، فيما يُعرف بالجزر.



مع دوران الأرض حول محورها تستقبل السواحل هذه الانتفاخات مرتين كل يوم تقريباً (مرتين مدّ ومرتين جزر). يختلف ارتفاع المدّ والجزر من مكان إلى آخر بسبب شكل القارة، عمق المحيط، التيارات، والرياح. وأكبر فروق بين المدّ والجزر في العالم تحدث في أماكن مثل خليج فاندي في كندا. حاول العلماء عبر التاريخ فهم هذه الظاهرة قبل أن يعرفوا الجاذبية كما نعرفها اليوم. في التراث العلمي العربي، ناقش العلماء ظاهرة المدّ والجزر وعلاقتها بعوامل مختلفة بينها حركة القمر، وكان لبعضهم تصنيفات متقدمة وقدرات تنبؤ. للقمر أطوار وللمد أنماط؛ منها مدّ ربيعي (Spring Tide) يحدث عندما يكون القمر في طور البدر أو المحاق، فتتضافر قوة الشمس والقمر ويكون المدّ أعلى والجزر أعمق. ومدّ منخفض (Neap Tide) عندما يكون القمر في طور الربع الأول أو الأخير، فتكون قوة الشمس في زاوية قائمة مع القمر، مما يقلل من تأثير الجاذبية على المدّ.

### أمثلة على المد والجزر:

يقع خليج فاندي بكندا (أعلى مدّ وجزر في العالم) بين مقاطعتي نوفا سكوشا ونيوبرنزويك بكندا. قد يصل الفرق بين المدّ والجزر إلى 16 متراً (الأعلى عالمياً). لكم ماذا يحدث ذلك هنا؟ يشبه شكل الخليج القمع، مما يضخم حركة المياه. تزامن فترة المدّ الطبيعي مع الرنين الطبيعي لحوض الخليج. وتظهر عند الجزر تكوينات صخرية ضخمة (Hopewell Rocks)، ويمكن السير حولها، بينما عند المدّ تختفي تحت الماء تمامًا.

### المراجع

1. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). (2023). Tides and Water Levels Science Guide. <https://oceanservice.noaa.gov>
2. NASA Earth Observatory. (2022). Ocean Tides and the Moon. <https://earthobservatory.nasa.gov>
3. Ray, R. D. (2020). "Ocean Tides and Internal Tides." Annual Review of Marine Science, 12, 1–27.
4. Egbert, G. D., & Ray, R. D. (2017). "Significant dissipation of tidal energy in the deep ocean." Science Journal.



### عن عالم البحار؟

سؤال رائع! عالم مليء الأسرار والغموض وقد ولدت هذه الأجواء الكثير من الاساطير والحكايات.. دعونا نستكشف بعضها منها

عندما نفكر في المحيطات، تخطر ببالنا أسئلة كثيرة. هذه الأسئلة دفعت العلماء للبحث عن حقائق مدهشة في أعماق البحار. بعض هذه الحقائق تبين أنها مجرد خرافات، بينما لا يزال البعض الآخر لغزاً يحاول العلماء حله. سنستعرض بعض الحقائق المثيرة عن أعماق المحيطات، هذا العالم الغامض الذي لا يزال يخفي الكثير من الأسرار. كل حقيقة هي قصة فريدة، ندعونا للتفكير في عظمة عالمنا.

### 1- الأسماك تتألم مثل البشر

**الخرافة:** الأسماك لا تشعر بالألم.  
**الحقيقة:** تعد مسألة شعور الأسماك بالألم موضوعاً جدلياً بين العلماء. فبعض الدراسات تشير إلى أن الأسماك لا تشعر بالألم بشكل واع مثل الإنسان بسبب افتقار دماغها إلى قشرة مخية متطورة، ولذلك قد تكون ردود أفعالها عند الإصابة مجرد استجابات انعكاسية أو ميكانيكية.

**في المقابل،** تشير دراسات أخرى إلى أن الأسماك تمتلك مستقبلات للألم في رؤوسها وأفواهها، وأنها قد تُظهر سلوكيات تدل على المعاناة مثل التوقف عن الأكل أو محاولة فرك الجزء المصاب. كما أظهرت بعض الأبحاث أن الأسماك تستطيع تذكر التجارب المؤلمة وتغيير سلوكها لتجنبها. رغم أن الأسماك لا تشعر بالألم بنفس الطريقة المعقدة التي يشعر بها الإنسان، إلا أن الأدلة العلمية الحديثة تميل إلى أنها قد تمر بتجارب مؤلمة تؤثر في سلوكها.



## 2- بين الشهيق والغرق: هل حقاً تتنفس كل كائنات البحر من الماء؟

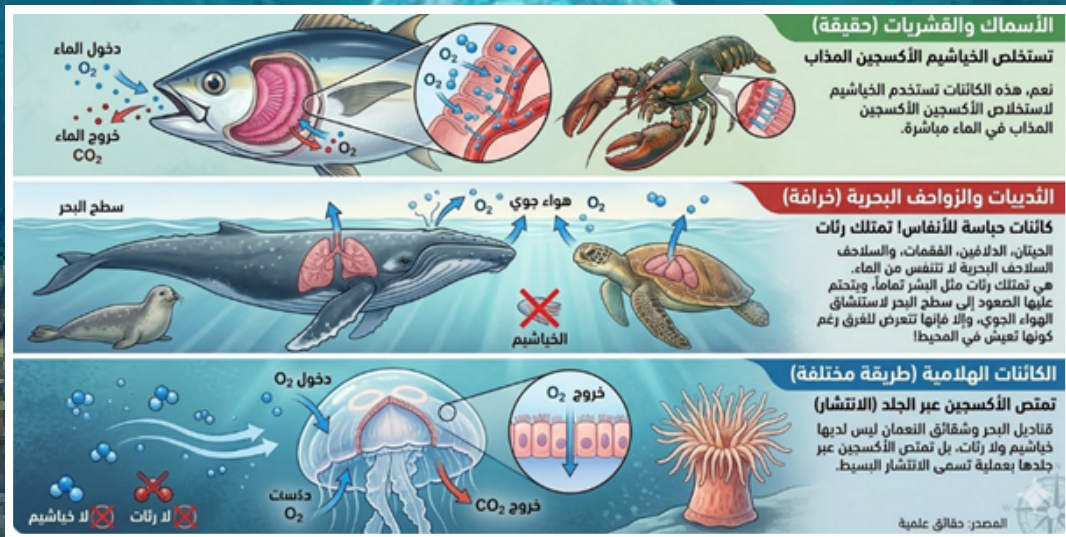
### الخرافة:

جميع الكائنات البحرية تتنفس الأكسجين المستخلص من الماء.

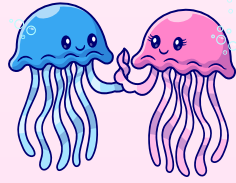
### الحقيقة:

على الرغم من أن كل الكائنات البحرية تحتاج إلى الأكسجين للبقاء على قيد الحياة، إلا أن مصدر هذا الأكسجين وطريقة الحصول عليه تختلف بشكل جذري بين الأنواع:

- الأسماك والقشريات: هذه الكائنات تستخدم الخياشيم لاستخلاص الأكسجين المذاب في الماء مباشرة.
- الثدييات والزواحف البحرية: الحيتان، الدلافين، الفقمة، والسلاحف البحرية لا تتنفس من الماء. هي تمتلك رئتا مثل البشر تماماً، ويتحتم عليها الصعود إلى سطح البحر لاستنشاق الهواء الجوي، وإلا فإنها تتعرض للغرق رغم كونها تعيش في المحيط!
- الكائنات الهلامية: قناديل البحر وشقائق النعمان ليس لديها خياشيم ولا رئتا، بل تمتص الأكسجين عبر جلدها بعملية تسمى الانتشار البسيط.



ليس كل ما يسبح في الماء يمتلك القدرة على "التنفس" منه؛ فالمحيط موطن لكائنات "حياصة للأنفاس" بارعة تضطر للعودة لسطح الأرض مع كل شهيق.



رحلة في أعماق البحار مع أوكتي وأوكتو

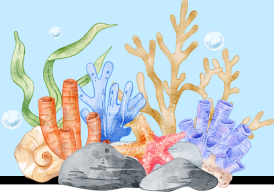
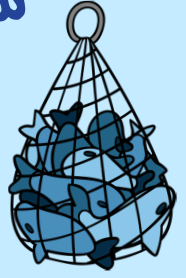
الصيد الجائر: شباك كثيرة... وأسماء قليلة

إعداد د. فوزية صلاح علي





## حدوته بحرية "شباك كثيرة... وأسماء قليلة"



2 قالت لؤلؤة بخوف:  
"إذا استمر هذا، فلن يبقى لنا بيت ولا طعام!"



لاحظت أن أسراب الأسماك بدأت تختفي، والطيور البحرية لم تجد ما تأكله، وحتى الشعاب المرجانية بدأت تفقد ألوانها.

### رحلة البحث عن الحل

بينما كانت لؤلؤة تبحث عن حل، ظهر قرش كبير عالق في شبكة الصيادين. كان القرش قويًا لكنه بدا ضعيفًا وهو يحاول التحرر. قال سامي السلطعون: "حتى القرش يحتاج إلى المساعدة!" وبشجاعة، تعاون الأصدقاء لقطع أجزاء من الشبكة حتى تحرر القرش.

### البحر السعيد

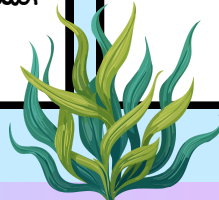


في البحر الأزرق الكبير، كانت الأسماك تسبح في أسراب جميلة، والدلافين تقفز في الهواء، والسلاحف تسبح ببطء بين الشعب المرجانية. كانت السمكة الصغيرة لؤلؤة تحب اللعب مع أصدقائها، نونو السمكة السريعة، سامي السلطعون المرح، وتوتا السلاحفة الحكيمة. كانوا يعيشون في انسجام، وكل واحد منهم له دور في الحفاظ على البحر متوازنًا.



### بداية الخطر

في أحد الأيام، رأت لؤلؤة شباكًا ضخمة تنزل إلى البحر. كانت تجمع الأسماك الكبيرة والصغيرة معًا بلا رحمة، حتى تلك التي لم تكبر بعد.



3 شكرهم القرش وقال:

"الصيد الجائر لا يضر الأسماك الصغيرة فقط، بل يهدد الجميع"

وفي طريقهم، سمعوا صوت استغاثة، حيث كان دلفين صغير عالق في شبكة بلاستيكية. حاول نونو السمكة السريعة أن يقضم الشبكة، وساعده لؤلؤة وتوتا حتى تحرر الدلفين. قال الدلفين بامتنان:

"لو استمر البشر في رمي الشباك والفضلات، لن يبقى لنا مكان آمن."

فكر الأصدقاء في خطة: أن يوصلوا رسالتهم إلى البشر بطريقة ذكية.

قررت لؤلؤة وأصدقائها القيام بمغامرة. سبحت بعيدًا حتى وصلت إلى مكان فيه قوارب كثيرة. هناك رأت صيادين يلقون شباكًا بلا توقف.



قتربوا من الشاطئ، حيث كان طفل صغير يلعب بالرمل مع والده. لمح الطفل السمكة لؤلؤة تقترب منه، فابتسم وقال:

"يا لها من سمكة جميلة! أتمنى أن يبقى البحر مليئًا بها."

4 نظرت السمكة للصيادين والشباك الكثيرة وكأنها تلفت نظر الطفل الي الخطر الذي يهدد حياتهم جميعا. فتأثر الطفل وبدأ يتحدث مع والده عما شعر به.

سمع الأب كلمات ابنه، وفكر: "علينا أن نصطاد بحكمة، ونترك للأسماك فرصة لتعيش وتنمو. عاد الأب ليخبر الصيادين الآخرين، وبدأوا يتفقون على قوانين جديدة:

"لا نصطاد الأسماك الصغيرة - نحدد مواسم الصيد ونترك فترات راحة للبحر"

وبعد أشهر عاد البحر مليئًا بالحياة، ورقصت لؤلؤة مع أصدقائها وهي تقول: "حين نحافظ على البحر نحافظ على أنفسنا أيضًا."

- الصيد الجائر يعني أن البشر يأخذون أكثر مما يحتاجون، ولا يتركون فرصة للأسماك لتتكاثر  
- الصيد الجائر يجعل البحر فارغًا ويهدد حياة الكائنات البحرية. فإذا حافظنا على التوازن، سيبقى البحر جميلًا ومليئًا بالحياة لنا وللأجيال القادمة.

WIN

اكسب معنا

مسابقة المؤلف الصغير

الحدوتة البحرية القادمة من تأليفك، اكتشف مواهبك في تأليف قصص الأطفال والقصة التي هتفوز بالمركز الأول هيتم نشرها بالعدد القادم مع هدية للفائز





## التوازن البيئي

تعلم والعب



### اليك بعض المعلومات عن "التوازن البيئي"

- تخيل أن البحر يشبه مدينة ضخمة، لكن سكانها ليسوا بشراً، بل كائنات بحرية متنوعة: أسماك صغيرة وكبيرة، طحالب، قناديل بحر، دلافين، حيتان، وسلاحف. كل واحد منهم له وظيفة محددة، وإذا غاب أحدهم، يختل النظام كله.





### ما الأخطار التي تهدد التوازن البيئي؟

1. الصيد الجائر : عندما نصطاد أكثر من اللازم، تختفي بعض الأنواع، فيختل التوازن.
2. التلوث البلاستيكي : الأكياس والزجاجات البلاستيكية قد تبتلعها السلاحف والأسماك، فتتأذى وتموت.
3. تغيّر المناخ : ارتفاع حرارة البحر يذيب الشعاب المرجانية ، فتفقد الأسماك بيوتها.
4. تسرب المواد البترولية والكيميائية: يفسد الماء ويجعل الكائنات مريضة



### "فالبحر يحتاج إلينا كما نحتاج إليه"

إذا حافظنا عليه نظيفًا، وقللنا من استخدام البلاستيك، وساعدنا في حماية الكائنات، سنبقى دائمًا نسمع أصوات الأمواج وهي تحكي لنا قصصًا جميلة عن حياة البحر المتوازنة.

### كيف يساعدون بعضهم؟

- الطحالب البحرية: هي مصانع صغيرة تنتج الأكسجين الذي نتنفسه، وتكون غذاءً للأسماك الصغيرة.
- الأسماك الصغيرة: تأكل الطحالب، ثم تصبح غذاءً للأسماك الأكبر.
- الشعاب المرجانية: مثل العمارات في المدينة، توفر بيوتًا آمنة للأسماك لتختبئ وتتكاثر.
- القشريات (كالجمبري والكابوريا): تنظف قاع البحر من بقايا الطعام، وكأنها عمال النظافة.
- الحيتان والدلافين: تحافظ على توازن أعداد بعض الكائنات، فلا يزيد عددها بشكل يضر الآخرين.

إنه نظام يشبه لعبة الفريق: كل لاعب له دور، وإذا توقف أحدهم عن اللعب، يخسر الفريق بأكمله.

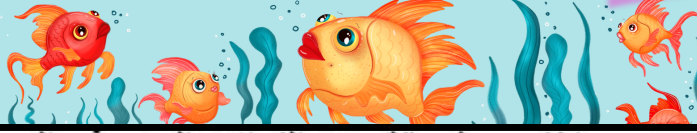
### لماذا يهمنا الأمر؟

- البحر ليس فقط بيتًا للكائنات، بل هو مصدر غذاء للبشر أيضًا.
  - يصنع لنا الأكسجين الذي نتنفسه.
  - يحافظ على حرارة الأرض معتدلة.
  - يمنحنا الجمال والهدوء عندما ننظر إلى أمواجه.
- لذلك فلا بد من المحافظة عليه وعلى التوازن البيئي به.

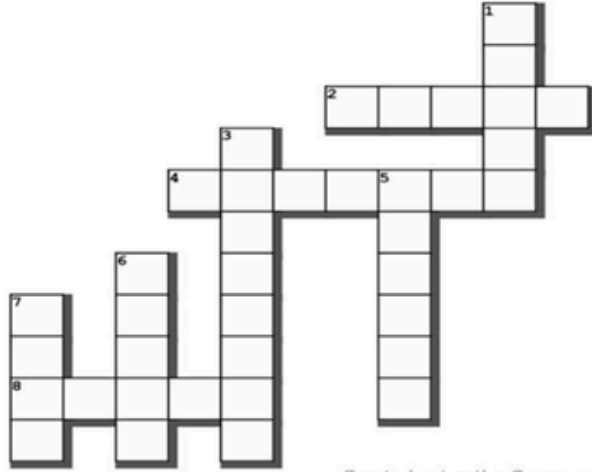


# ???

## اختبر معلوماتك



اختبر معلوماتك عن التوازن البيئي في البحر  
Complete the crossword puzzle below



Created using the Crossword Maker on TheTeachersCorner.net

### Across (عكسي)

2. بعض.....تتحافظ على توازن الكائنات، فلا يزيد عددها بشكل يضر الآخرين
4. في البحر.....والكامبوريا تعمل وكأنها عمال
8. بعض الأنواع،.....تصطاد أكثر من اللازم، فيختل التوازن

### Down

1. الأرض.....على المحيطات البحرية في البحر على معتدلة
- 3......هي مصانع صغيرة تنتج الذي نتنفسه
5. ارتفاع حرارة البحر يذيب الشعاب المرجانية، فتفقد الأسماك بيوتها، وهذا يعرف بتغير توفر الشعاب المرجانية.....أمنة للأسماك لتختبئ وتتكاثر
7. كل كائن في البحر له وظيفة محددة، وإذا غاب أحدهم،.....النظام كله



اكسب معنا

اسحب الباركود وكون الصورة - ابعث  
سكرين شوت منها في رسالة على صفحة  
الفيس بوك الخاصة بالمجلة للمجلة لتفوز  
معنا





لون مع الأصدقاء



# Oceanography & Fisheries

A quarterly Scientific Oceanography and Fisheries Magazine -April - June -2026-No.18

Print ISSN:2974-3095 Online ISSN: 2974-3109

**Ongoing efforts to  
clean up the lakes in  
all fish-producing  
areas**

**Darya's Rehabilitation  
Journey: "A Turtle's  
Resilience Story and Cross-  
Border Cooperation"**

**Meeting of the Board of  
Directors of the International  
Committee for Exploration of  
the Mediterranean**



Magazine.niof@outlook.com



101-St.El-kasr Al-Aini-Cairo- Egypt



2026