123
أكتوبر – ديسمبر 2023

التقدم العلمي

أول مسابقة غبقاثون في الكويت 8

الزراعة ما بعد العضوية 10

طه أحمد: **توفير حلول مستقبلية للطرق في الكويت** 22

شيرين السبيعي: **مستقبل الاستزراع المائي في الكويت** 14

AL-TAQADDUM AL-ILMI

KFAS

حضرة صاحب السمو أمير البلاد
الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح
حفظه الله ورعاه

سمو ولي العهد
الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح
حفظه الله
رئيس مجلس الإدارة

معالي الشيخ أحمد عبدالله الأحمد الصباح
عضو مجلس الإدارة

معالي الدكتور عبدالله يوسف الغنيم
عضو مجلس الإدارة

معالي الشيخ الدكتور مشعل جابر الأحمد الصباح
عضو مجلس الإدارة

الدكتور إبراهيم راشد الرشدان
عضو مجلس الإدارة

السيد أحمد الدخيل
عضو مجلس الإدارة

معالي الدكتور خالد علي الفاضل
عضو مجلس الإدارة

الدكتورة أمينة رجب فرحان
المدير العام

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

الرؤية

تمكين العلم والتكنولوجيا والابتكار
من أجل مستقبل مزدهر

الرسالة

تعزيز مكانة العلم والتكنولوجيا
والابتكار في المجتمع الكويتي من خلال
المبادرات والمنح

صدر حديثاً

aspdshop.com

aspd
التقدم العلمي للنشر

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

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

التقدم العلمي
AL-TAQADDUM AL-ILMI

العدد 123
أكتوبر — ديسمبر 2023

مجلة علمية ثقافية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

رئيس التحرير
—
أمينة فرحان

هيئة التحرير
—
ليلى الموسوي
ريهام العوضي
عبدالله بدران
عبدالله المهنا
محمد الحسن
مي بورسلي

الغرافيك والتنضيد
—
ستوديو شرف

aspd
التقدم العلمي للنشر

KFAS
إحدى شركات
Company

التقدم العلمي توسع نطاق عملها إلى ما هو أبعد من التعليم لتكون محفزًا للتغيير الإيجابي

في المشهد الاجتماعي والاقتصادي المتطور باستمرار، لم تقدم مؤسسة الكويت للتقدم العلمي مبادرات تعليمية متنوعة فحسب، بل حرصت على تمويل الأبحاث في العديد في المجالات المهمة التي سيكون لها أثرها في مستقبل دولة الكويت. ويمتد النهج المتعدد الأوجه الذي تتبعه المؤسسة إلى ما هو أبعد من التعليم، ليشمل الجوانب الحيوية للاستدامة البيئية والتنمية الحضرية.

في مواجهة أحد التحديات الملحة في المنطقة، دعمت المؤسسة مبادرة بيوند أورغانيك Beyond Organic، وهي مبادرة نحن في أمسّ الحاجة إليها، وتركز على معالجة قضايا الأمن الغذائي، وندرة المياه، والاستخدام المستدام للأراضي. وكجزء من برنامج الاستجابة الطارئة أثناء الجائحة، دعت المؤسسة المجتمع والباحثين إلى تقديم مقترحات حلول عملية لمعالجة تداعيات الوباء على الأمن الغذائي الوطني واضطرابات سلسلة التوريد. برزت شركة "بيوند أورغانيك" كشركة محلية رائدة، تقدم تقنيات زراعية مبتكرة للسوق الكويتي، مع التركيز بشكل خاص على الزراعة الهوائية لتحسين زراعة المحاصيل في ظروف الكويت الصحراوية.

وفي إطار التزامها بالسعي نحو كويت مستدامة بالمعرفة، موّلت المؤسسة أبحاثا تهدف إلى تحسين زراعة الأحياء المائية في الكويت. وبالتعاون مع معهد الكويت للأبحاث العملية، دعمت المؤسسة مبادرة رامية إلى تحسين صناعة استزراع الربيان في أحواض أرضية. إذ لا يتوافق هذا المسعى مع الظروف المناخية في الكويت فحسب، بل يحمل أيضًا وعدًا بتعزيز الأمن الغذائي، وتنويع الدخل للمزارعين المحليين.

ومن بين الأبحاث التعاونية البارزة التي دعمتها المؤسسة، نسلط الضوء في هذا العدد على الشراكة الناجحة بين باحثين من جامعة الكويت وكلية لندن للاقتصاد والعلوم السياسية LSE، وذلك في دراسة سعت إلى جمع البيانات الكمية الأساسية والضرورية للتخطيط الحضري المستنير. فقد سعى هذا المشروع -تحت مظلة "برنامج الكويت للتعاون الأكاديمي"- إلى تحديد أنماط استخدامات الأراضي، ومدى الاعتماد على السيارات، وقضايا الزحف العمراني، والفصل المكاني الذي يميز المشهد الحالي في الكويت. ونتج من هذا البحث قاعدة بيانات كبيرة من شأنها أن تكون ذات قيمة لمزيد من الباحثين في المستقبل.

ومن منطلق حرص المؤسسة على المساعدة في إيجاد حلول لمواجهة التحديات الوطنية، فقد مولت مشروعا بحثيا يهدف إلى معالجة فشل البنية التحتية الناجم عن الظروف الجوية القاسية وهطول كميات كبيرة من الأمطار تفوق العادة. فقد نظر هذا البحث في إيجاد حلول لمشكلة تلف الشوارع بفعل مثل هذه الرطوبة. كما تضمنت مخرجات البحث أيضًا إقامة ورشة عمل تهدف إلى نقل المعرفة المكتسبة.

ومع استمرار مؤسسة الكويت للتقدم العلمي بالسعي لتكون حافزًا للتغيير الإيجابي، فإن مساعيها المتعددة الأوجه، التي تشمل العديد من الأمور من بينها التعليم والتخطيط الحضري والزراعة والبنية التحتية، تؤكد التزامها الشامل بدعم الحلول الرامية نحو مستقبل مزدهر ومستدام.

أمينة فرحان
المدير العام

المحتويات

أخـبار //

8

أول مسابقة غبقاثون في الكويت

10

الزراعة ما بعد العضوية

12

التعلم باللعب في معسكر مهارات

مراكز التقدم العلمي //

14

التقدم العلمي أطلقت موسمها 2023 من برنامج (مديرو العلوم التنفيذيون)

مقـالات في العـمـق //

16

استشراف المستقبل: الكشف عن الأنماط والاتجاهات في المشهد الاجتماعي والاقتصادي في الكويت

20

توفير حلول مستقبلية للطرق في الكويت

تقرير خاص //

22

مستقبل الاسترزاع المائي في الكويت

بفضل أبحاث جديدة أجريت على نطاق شبه تجاري، تقترب البلاد خطوة من استزراع الرويبان

دليل الفراشات والعثث!

دليل مفصّل وتفاعلي لأكثر من 40 فراشة وعثة من الحياة الفطرية.
مع ملصق بأهم فراشات وعثث دولة الكويت.

E-raf.aspdkw.com

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

aspd التقدم العلمي للنشر

أول مسابقة غبقاثون في الكويت

عندما مزج أساتذة كلية الكويت للعلوم والتكنولوجيا تقاليد الغبقة في مسابقة من مسابقات الهاكاثون في رمضان الماضي، حققت تلك الفعالية نجاحًا منقطع النظير

بقلم ماريانا دينين

في كل رمضان في الكويت، تجمع الغبقة الزملاء والأصدقاء والأهل للتواصل ونشر المحبة والفرح والتعبير عن الغبطة حول مائدة زاخرة بأشهى الأطباق الرمضانية والحلويات التقليدية. هذا العام، طرأت لأساتذة كلية الكويت للعلوم والتكنولوجيا KCST فكرة جديدة: لماذا لا نضيف تعلم مهارات التكنولوجيا إلى قائمة أنشطة الغبقة؟ وكانت النتيجة ما أطلقوا عليه اسم "غبقاثون"، وهي مزيج من كلمتي "غبقة" و"هاكاثون".

قال باسل العثمان، الأستاذ المساعد للأمن السيبراني في كلية الكويت للعلوم والتكنولوجيا وأحد منظمي الفعالية: "كانت فكرتنا هي تعليم الطلبة البرمجة باستخدام لغات برمجة مختلفة وبناء تطبيقات وتصميم صفحات الويب". نظم العثمان وزملاؤه فعالية مدتها خمسة أيام لطلبة الجامعات للالتقاء بعد الإفطار لتعلم هذه المهارات وتكوين صداقات جديدة والاستمتاع بالطيبات المقدمة على مائدة الغبقة.

استضافت كلية الكويت للعلوم والتكنولوجيا بدعم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي أول مسابقة غبقاثون بمشاركة أكثر من 50 طالبًا وطالبة من جامعات مختلفة على مستوى دولة الكويت، وبعض طلبة الجامعات الذين يدرسون في الخارج وكانوا في زيارة الكويت خلال شهر رمضان. وقال العثمان إن الطلبة شعروا بالحماسة لما أتاحته لهم الغبقاثون من فرص التواصل والتعلم. وأضاف: "كانوا مهتمين بمعرفة المزيد عن البرمجة وتطوير التطبيقات".

عندما وصل الطلبة إلى كلية الكويت للعلوم والتكنولوجيا في أولى أمسيات الغبقاثون، قُسموا إلى عدة مجموعات لتطوير المشاريع والتنافس على الجوائز. قال العثمان: "كان لدى الطلبة الحرية في اختيار المشاريع التي يريدونها". ونتج من ترك حرية الاختيار لهم العديد من المشاريع الإبداعية، بما في ذلك نموذج تطبيق للهاتف المحمول لمساعدة الطلبة على الدراسة للامتحانات باستخدام الذكاء الاصطناعي، وموقع إلكتروني يقدم إرشادات لطلبة المدارس الثانوية المتخرجين حول الجامعات والتخصصات المطلوبة في الكويت، والتي تلائم اهتماماتهم على نحو أفضل. عندما لم يكن الطلبة منشغلين تمامًا في العمل على مشاريعهم، استمتعوا أيضًا بالمحاضرات وورش العمل التي شارك فيها عدد من كبار المهندسين والخبراء.

عرض الطلبة نتائج أعمالهم في الليلة الأخيرة من الغبقاثون، واختارت لجنة من الخبراء الفائزين بالجوائز. قال العثمان إنه حتى أولئك الذين لم يحصلوا على الجائزة الكبرى أشادوا بتجربتهم الناجحة في الغبقاثون: "أخبرني أحد الطلبة أنهم سألوه في مقابلة عمل: ما الغبقاثون؟ وعندما أخبرهم، عرضوا عليه الوظيفة على الفور لأنهم أدركوا أنه يمتلك المهارات التي يحتاجون إليها".

بعد نجاح غبقاثون 2023، قال العثمان إنه يخطط وزملاؤه لتنظيم الفعالية مرة أخرى العام المقبل. وأضاف أنهم سيحافظون على التصميم العام نفسه، لكنهم يريدون استقطاب المزيد من الطلبة من الجامعات التي كان تمثيلها ضعيفًا في السنة الأولى. وقال العثمان إن الفعالية لا تحتاج إلى الكثير من التغييرات، فهم لديهم بالفعل صيغة ناجحة: "كُل وتعلم وبرمج".

الزراعة ما بعد العضوية

أبرز التحديات البيئية التي تواجه الكويت والمنطقة هي الأمن الغذائي وندرة المياه وتوافر الأراضي على نحو مستدام. ومن الأمثلة على المبادرات المحلية التي تتصدى لهذه التحديات مشروع (الزراعة ما بعد العضوية) Beyond Organic، الذي يتمحور حول توفير تقنيات زراعية مبتكرة للسوق الكويتي.

في إطار برنامج الاستجابة الطارئة، وجهت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي نداءً خاصًا لإيجاد حلول عملية تعالج تأثيرات الجائحة في الأمن الغذائي الوطني وتداعيات تعطيل وزعزعة سلسلة التوريد. وكانت (الزراعة ما بعد العضوية) من الشركات التي تميزت من حيث الالتزام والتفاني وطموح الرؤية.

ومن خلال التركيز على الاختبارات والتجارب المخصصة لذلك، نجحت (الزراعة ما بعد العضوية) في التحقق من جدوى الزراعة الهوائية في ضوء التحديات التي تطرحها الظروف المناخية والبيئية أمام الزراعة في الكويت، وتمكنت من زراعة محاصيل غنية بالمغذيات مع تقليل استهلاك المياه، وتقليل الاعتماد على المبيدات الحشرية الكيميائية.

الزراعة الهوائية هي طريقة للزراعة من دون تربة في محيط مغلق، تتدلى فيها جذور النباتات في الهواء طوال الوقت. تأتي العناصر الغذائية من محلول معدني طبيعي 100 % مُصمم خصيصًا لهذا الغرض يُسمى (تاور تونيك) TowerTonic، ويستخدم لجميع أنواع النباتات في المزارع الرأسية أو البرجية. باستخدام هذه التقنية، يمكن أن ينمو حجم المحاصيل ويتعزز مذاقها الطازج و عطريتها من دون استخدام أي مبيدات حشرية أو مواد كيميائية.

تستجيب الزراعة ما بعد العضوية للتحديات التي يطرحها العصر الحديث أمام الزراعة التقليدية من خلال استخدام كمية صغيرة من المياه التي تتطلبها تلك الأساليب الزراعية. ويساهم هذا الاستخدام الفعال للمياه على نحو كبير في الإدارة المستدامة للمياه في الكويت، حيث تشكل ندرة المياه مصدرقلق بالغا.

قال حسين الهلال، مسؤول البرامج في إدارة البحوث بمؤسسة الكويت للتقدم العلمي: "وفر مشروع الزراعة العمودية ما بعد العضوية حلاً عمليًا مثاليًا يُظهر على نحو جلي فوائد الجمع بين الزراعة المحمية والتقنيات الحديثة... شراكتنا هي جزء من رؤية مؤسسة الكويت للتقدم العلمي لمستقبل مستدام للكويت بهدف تحفيز التغيير المطلوب في البلاد لتعزيز التنمية المستقبلية والاستدامة على المدى الطويل."

تعاونت شركة (ما بعد الزراعة العضوية) مع عدد من الخبراء لتحسين فهم التكنولوجيا والتطبيقات ضمن السياق الفريد للبيئة والزراعة في الكويت. وأمكن تحقيق إنجاز مهم من خلال إنشاء دفيئة مزرعة عمودية تجريبية تضم 135 نظامًا برجيًا في منطقة الوفرة.

تعد تكنولوجيا الزراعة الهوائية مفهوما جديدا لاسيما في الكويت ومنطقة الشرق الأوسط. وكجزء من جهودها من أجل مستقبل مستدام، تولي شركة (ما بعد الزراعة العضوية) اهتماما بالغا لمشاركة المجتمع وتوعيته، من خلال توفير برامج تعليمية حول فوائد هذه التقنية لبيئة الكويت ومستقبلها. والهدف الرئيسي هو تمكين الجيل القادم من خلال امتلاكه المعرفة والتحلي بالحماس اللازم لاعتماد الممارسات الزراعية المستدامة.

إضافة إلى ذلك، تتيح الزراعة الهوائية إنتاج المحاصيل طوال العام من دون توقف، وذلك بفضل تكييف المناخ من خلال التحكم الآلي في بيئة مغلقة.

بقلم غدير العرادي

اشترك الآن!

اشتراك سنوي 3 مجلات

للاشتراك:

E-raf.aspdkw.com

توصيل الاشتراكات في الكويت مجاني، تكلفة التوصيل والشحن حسب الدولة

aspd التقدم العلمي للنشر

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

التعلم باللعب في معسكر مهارات

معسـكر صيفي جديد يستفيد من مرافق المركـز العلمي في الكويت لتوفير تجارب تعليمية فريدة للطلبة والمعلمين على حدٍ سـواء

بقلم ماريانا دينين

في سبتمبر صدحـت أرجاء المركـز العلمي بالكويت بأصـوات الأطفال وضحكاتهم فيمـا كان التلاميذ والتلميـذات الصغـار يتسـابقون لحـل الأسـئلة حول حوض السـمك وقاعة الاكتشافات يغمرهم الحمـاس. وفيمـا أجـروا تجـارب علميـة وسردوا القصص ولعبوا، تعلـم التلاميذ والتلميذات أيضًا مهارات تسـاعدهم على اللحاق بالمستوى التعليمي التالي من دراسـتهم قبـل بدء العـام الدراسي.

قالـت أبـرار الموسى ، مديـرة برنامـج العلوم والرياضيات بالوكالة في مؤسسـة الكويت للتقدم العلمـي: "كان التلاميذ يلعبـون، لكنهم في الحقيقة كانوا يتعلمـون أيضا".

مثلت تلك الأنشطة جزءًا من معسكر مهارات، وهو معسكر مدته أسبوعان للتلاميذ الذين تتراوح أعمارهم بين 7 و10 سنوات نظمته مؤسسة الكويت للتقدم العلمي وباستخدام مطبوعات من شركة التقدم العلمي للنشر والتوزيع، وأقيمت الفعاليات في المركز العلمي. ركزت أنشطة المعسكر على تدريس الرياضيات والعلوم واللغتين الإنجليزية والعربية بناءً على فجوات التعلم التي حددتها وزارة التربية الكويتية.

قالـت فـرح الخواجـه، معلمـة اللغـة الإنجليزيـة للمسـتوى الابتـدائي في مدرسـة حكوميـة بمدينـة الكويـت، إنهـا لاحظـت فجـوات التعلـم هـذه عندمـا عـادت تلميذاتها إلى المدرسـة بعـد فترة الإغلاق خلال جائحـة كوفيـد-19. وشرحـت الخواجـه قائلـة: "بسـبب كوفيـد واسـتخدام تكنولوجيا التعلـم عند بعد، تراجع اسـتخدام الأطفـال للورقـة والقلم، ومن ثـم انخفضـت مهاراتهـم في الكتابـة... بالمثل، لم يمارس الأطفـال القراءة كثيرًا أثنـاء الجائحة لأن بعـض أولياء الأمـور لم تكـن لديهم القـدرة على تدريـس اللغـة الإنجليزيـة أو العربيـة."

قالـت الموسى إنه عندما بدأ فريقها في التفكير بمختلف الطرق التي يمكن أن تسـاعد التلاميذ على تعويض تأخرهم الدراسي، نبعت فكرة الاسـتفادة من مرافـق المركـز العلمـي. وتابعت قائلـة: "لدى المركـز الكثير من الموارد الملائمة للأنشـطة العملية والتعلـم القائم على اللعب". وقد سـاهمت التقدم العلمـي للـنشر والتوزيع بتوفير محتـوى تعليمي في المركز العلمي.

الخواجـه -التي كانـت أيضًا إحـدى المعلمات في معسـكر مهـارات- اسـتخدمت الأكواريـوم ومعرض الحيوانات الصحراوية لتعليم التلاميذ اللغـة الإنجليزيـة في المرحلـة الابتدائيـة. هكـذا تعلمـوا الحـروف باسـتخدام أسـماء الحيوانـات وكتبـوا قصصًا عـن الكائنـات الحيـة التي رأوها. وقالـت الخواجـه: "لقـد تخرجـوا مـن المعسـكر ولديهـم إحاطـة معرفيـة أكبر بكثير ممـا يمكن أن يحصلـوا عليه من الفصل الـدراسي العادي".

بالنسـبة إلى المعلمـات، كان العمـل في بيئة أكثر إبداعًـا أيضًـا مـثيرًا للحمـاس، وسـمح لهن بتطويـر طـرق جديـدة للتدريـس واختبارهـا. وقالـت الخواجه: "أحببت أنه في معسـكر مهارات، كانـت لدينـا حريـة التدريـس مـن دون لوائـح أو قواعـد صارمـة". حتى بعـد عدة أشـهر، قالت المـوسى إنها مـا زالت تسـمع من المعلمـات كيف أن تجاربهـن في معسـكر مهـارات سـاهم في تحـسين تجربة التعليـم في الفصول الدراسـية.

قدم البرنامج أيضًا فرصًا تعليمية لمجموعة ثالثة هم تلاميذ تتراوح أعمارهم بين 15 و17 عامًا تطوعوا لمساعدة المدربين على تنفيذ خطط دروسهم، وذلك أثناء ممارستهم العلمية لمهارات القرن الحادي والعشرين. قالت الموسى: "عملنا على تشجيعهم على التواصل والتعاون وتعلم أسس القيادة والتعبير عن أنفسهم".

استنـادًا إلى استبيانـات الطلبـة وآراء المعلمـات، حقق معسـكر مهـارات نجاحًـا كبيرًا، ومـن ثم تقـرر تنظيمـه مـرتين في عـام 2023. وقالـت المـوسى: "كانـت النتائـج باهـرة. ورؤية التغـييرات الكـبيرة في مهـارات التلاميـذ كانـت أمرًا مدهشـا".

كان التلاميذ يلعبون، لكنهم في الحقيقة كانوا يتعلمون أيضا

التقدم العلمي أطلقت موسمها 2023 من برنامج (مديرو العلوم التنفيذيون)

بقلم ماريانا دينين

أطلقت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي موسم 2023 من برنامج (مديرو العلوم التنفيذيون) للمرحلة الثانوية، وذلك بالشراكة الوثيقة مع جامعة الكويت، في الفترة من 9 إلى19 يوليو 2023 ، في كلية العلوم الحياتية بمدينة صباح السالم الجامعية الشدادية.

وقالت د. ليلى الموسوي، مدير إدارة الثقافة العلمية في المؤسسة بالوكالة إن البرنامج يهدف إلى تحفيز الطلبة من الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر على الاهتمام بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وتعزيز قدراتهم على التواصل العلمي ونشر المعرفة العلمية في المدارس والمجتمع. ويتضمن البرنامج العديد من المحاضرات والورش العملية والندوات والزيارات التي تساهم في إتاحة المجال لسماع

تصوير: عمر السيد عمر

صوت الطلبة، وبناء قدراتهم كقادة في مجالات العلوم المتنوعة، وتثقيفهم وتوعيتهم فيما هو متاح أمامهم كمستقبل مهني في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

مع نجاح البرنامج وتردد أصدائه في المنطقة، شارك في الموسم الحالي وفد من مؤسسة ربع قرن لصناعة القادة والمبتكرين، التي أُطلقت في سبتمبر 2016 بتوجيهات كريمة من قرينة صاحب السمو حاكم الشارقة -سمو الشيخة جواهر بنت محمد القاسمي- رئيس مؤسسة ربع قرن لصناعة القادة والمبتكرين، وهي أول مؤسسة إماراتية وعربية وإقليمية ترمي إلى بناء جيل إماراتي قادر على قيادة المستقبل والتأثير فيه، ملتزم بهويته الوطنية. وأتت مشاركة هؤلاء الطلاب والطالبات لإثراء برنامج (مديرو العلوم التنفيذيون)، وتعزيز مبادئ الأخوة في دول مجلس التعاون الخليجي، وتوفيرا لمسارات جديدة للتعاون والحوار والعمل في المجال العلمي.

وقد افتتح الموسم سعادة الدكتور مطر حامد النيادي، سفير دولة الإمارات العربية المتحدة لدى دولة الكويت، حيث استعرض جهود دولة الإمارات الشقيقة لاستضافة مؤتمر الأطراف لتغير المناخ (COP28) للعام 2023، وخططها وبرامجها التي تهدف إلى تحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية، ودور الشباب في جهود الحد من التغير المناخي، واهتمام دولة الإمارات العربية المتحدة ورئاسة مؤتمر COP28 بتخصيص مسار ومساحات للشباب في برنامج عمل مؤتمر قمة المناخ. هذا الاهتمام أتى من إيمان دولة الإمارات العربية المتحدة بدور الشباب في استكمال الجهود الحالية في تحقيق الاستدامة وتسريع خفض الانبعاثات وتعزيز الابتكار وتطوير التقنيات للاستفادة من جميع الموارد الطبيعية والوصول إلى الحياد الكربوني.

من جانبه قال عضو هيئة التدريس في جامعة الكويت والمشرف على الموسم 2023 د. عبدالله الفيلكاوي إن البرنامج التدريبي عُقد هذا العام في كلية العلوم الحياتية بجامعة الكويت تحت إشراف نخبة متميزة من هيئات التدريس في كليات جامعة الكويت. وأضاف الفيلكاوي أنه من خلال البرنامج أعدّ الطلبة خطة عمل متكاملة لنشر المعرفة العلمية والتنوير العلمي في مجتمعاتهم، وسعوا إلى تطبيقها كأفراد أو كفرق، مبينا أنه في أثناء ذلك كله حرص القائمون على البرنامج على تعزيز روح التعاون بين الطلبة، وبناء مجتمع من القادة يسهم في ترسيخ العلوم في الكويت.

استشراف المستقبل: الكشف عن الأنماط والاتجاهات في المشهد الاجتماعي والاقتصادي في الكويت

أحدث الأبحاث في المجال الاقتصادي والاجتماعي في الكويت قد تساعد على إثراء نماذج مستدامة للتنمية الحضرية في المستقبل

ضاري الرشيد

بقلم إيما ستينهاوس

تصوير: عمر السيد عمر

تتطلع العديد من البلدان إلى تحقيق التنمية الحضرية المستدامة، لكن أحد العوائق الماثلة أمام تنفيذ ذلك هو تحديد أنماط استخدام الأراضي التي تساعد على التخطيط المستقبلي. تميل الكويت إلى الاعتماد الكبير على السيارات الخاصة، والامتداد العمراني المنخفض الكثافة، والاستخدام المحدود للأماكن العامة. هناك عامل آخر يميز قرارات التخطيط في الكويت وهو الفصل المكاني للسكان.

و أجريت دراسات حول هذا النوع من الفصل المكاني في الكويت في الماضي، لكن هذه الدراسات تعاملت في الغالب مع بيانات نوعية Qualitative data. يهدف مشروع جديد، أنجز بدعم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، إلى الكشف عن نوع البيانات الكمية Quantitative data اللازمة لإعلام صناع القرار الكويتيين أثناء نظرهم في مستقبل التخطيط الحضري.

يتولى إدارة المشروع ضاري الرشيد من جامعة الكويت ونونو إف. دا كروز من كلية لندن للاقتصاد والعلوم السياسية (LSE). ويندرج المشروع ضمن برنامج الكويت للتعاون الأكاديمي بإدارة مركز الشرق الأوسط التابع لكلية لندن للاقتصاد، بتمويل من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

ضاري الرشيد هو أستاذ مساعد في الاقتصاد في كلية إدارة الأعمال بجامعة الكويت، ويشمل نشاطه البحثي مجالات الاقتصاد الحضري والاقتصاد القياسي التطبيقي. وهو حاصل على درجة الدكتوراه والماجستير في الاقتصاد من جامعة كاليفورنيا، إيرفاين، والبكالوريوس في الهندسة الميكانيكية من جامعة ولاية أوريغون. منذ التحاقه بجامعة الكويت عام 2018، درّس المقررات التمهيدية والمتقدمة في برامج البكالوريوس والماجستير في الاقتصاد.

كان الهدف من هذا المشروع المحدد هو أن يقوم دا كروز، وهو باحث في الحوكمة الحضرية، والرشيد بتوحيد جهودهما على أن يستكمل كل منهما خبرات الآخر ومعارفه. قال الرشيد: "استخدمنا العديد من مقاييس الفصل الكمية، ويبدو أننا أول من يطبقها في الكويت، وربما في الخليج. لذلك نأمل أن يعزز هذا البحث الأدبيات البحثية المنشورة."

كان الهدف الأولي للمشروع هو جمع بيانات للكشف عن طبيعة الفصل المكاني في الكويت، ويمكن استخدامها بعد ذلك أيضًا

استخدمنا العديد من مقاييس الفصل الكمية، ويبدو أننا أول من يطبقها في الكويت، وربما في الخليج. لذلك نأمل أن يعزز هذا البحث الأدبيات البحثية المنشورة

لاكتشـاف المزيد حول عدم المسـاواة المكانية. قال الرشـيد: "تـبين أن حجـم بيانات الفصـل المكاني أكبر بكـثير مما كنا نعتقـد". ونتيجـة لذلك، فإن الهـدف هـو التركيز على عـدم المسـاواة المكانيـة كـمشروع للمسـتقبل. وأضـاف: "بدا لنـا أن من الطبيعـي أن نفهـم أولاً طبيعـة الفصـل قبل أن نتمكن مـن فهم عـدم المسـاواة المكانيـة التي قد تنجم عن الفصل".

بـدأ المشروع باسـتخدام بيانات مـن التعداد السـكاني جُمعـت في سـنة 2011. وقال الرشـيد: "حدثـت أمور كـثيرة منذ ذلـك الحين". وبينما أنجز الإحصـاء الأخير في الكويـت خلال النصـف الأول من عـام 2023، فإن البيانات المكانيـة لم تُنشر بعد. لذلك، اسـتخدم فريـق المشروع مجموعـة بيانات أخـرى مـن الهيئة العامـة للمعلومـات المدنية في الكويـت. والأهم من ذلك أن هـذه البيانات جُمعت على مدار السـنوات العشرين الماضيـة، على فترات تفصل بين كل منها خمس سـنوات. قال الرشـيد: "بنـاء على ذلـك، تمكنا مـن الحصـول على بيانات كمية بشـأن الفصل، ومنحى تغيره بمـرور الوقت، بدلاً من مجرد لقطة زمنية واحدة" .

كان التحـدي الأكبر للـمشروع هـو إعـداد البيانـات الأوليـة قبل تفسيرهـا. في البداية، كان الرشـيد يعتزم تعيين شـخص لإعـداد البيانات، لكن لم يتسـنَ لـه ذلك بسـبب عمليـات الإغلاق أثنـاء جائحـة كوفيـد-19. للتغلـب على هـذه المشـكلة، جمع الرشـيد معظم البيانات بنفسـه، إضافـة إلى تعلـم اسـتخدام البرمجيـة الجديدة المطلوبة لإعداد البيانات.

أثـرت الجائحـة كذلـك بطـرق أخـرى على المشروع الـذي بـدأ في نهايـة عـام 2019. بسـبب القيـود التي فرضت على السـفر، لم يتمكـن دا كروز مـن المجيء إلى الكويـت لإجراء العمـل الميداني كما هو مخطط له. قال الرشـيد: "لقـد انتهى بنا الأمر إلى تعـيين باحثين محليين رئيـسيين أنجزوا عملًا رائعًـا، لكـن الأمر ليـس مثـل أن يتـولى الباحث الرئيسي العمل بنفسه".

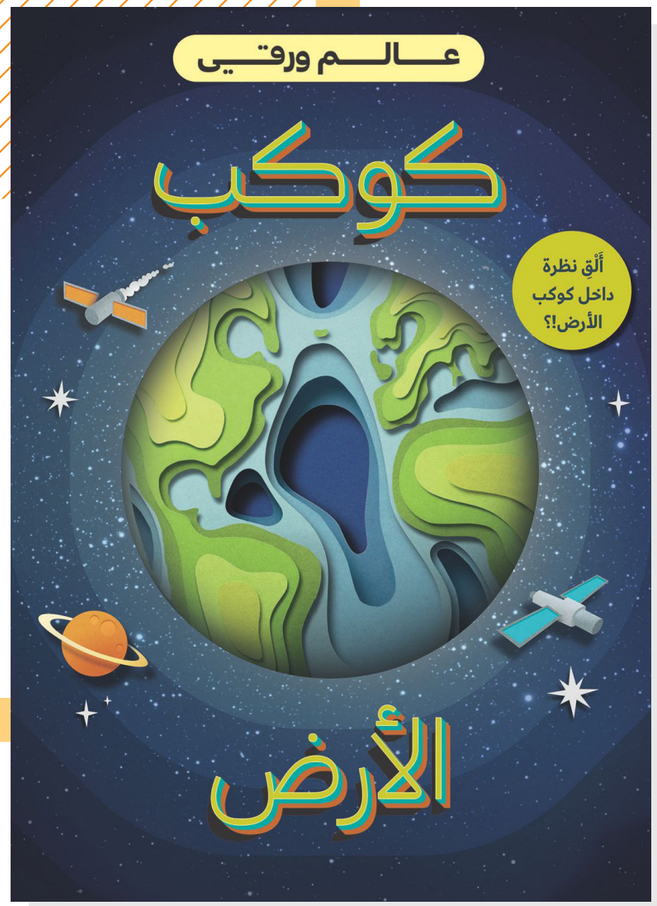
حتى قبـل 20 عامـاً، كانت الكويـت تُصنف على أنهـا تعاني الفصلَ الشـديد. ولكـن المشروع كشـف أن الفصـل ازداد منـذ ذلـك الحين. قـال الرشـيد: "بينمـا يمكـن تفـسير ذلك جزئيـاً من خلال العـزل الـذاتي للعمـال المؤقتين، فـإن ذلك يرجـع أيضـاً إلى السياسـات العامـة". إن اثنين مـن أكثر مقاييـس الفصـل شـيوعًا هما مؤشر الاخـتلاف Dissimilarity index ومـؤشر العزلـة Isolation index. وهمـا يقيسـان الكيفيـة التي يُـوزع بهـا السـكان عبر المـكان، والكيفيـة التي يعانون الفصلَ بسببهـا. لكن هذا المشروع نظـر أيضًـا في ثلاثـة مقاييـس أخـرى للفصـل، للكشـف عـن تفاصيـل أكثر بكـثير مما توصلت إليه الأبحاث السابقة.

قـال الرشـيد: "نحـن ننظـر إلى مـؤشرات الفصـل الخمسـة هذه مجتمعـة، بدلاً مـن مجرد النظـر إلى واحـد منهـا، لرسـم صـورة كاملة عن وضـع الفصـل في الكويـت. والاستنتـاج الـذي لا يمكن إنـكاره هو أن الكويت تعـاني الفصلَ إلى حد كـبير، ربمـا بسـبب مجموعـة مـن السياسـات والخيارات السلوكية أيضًا".

يخضع تقريـر المشروع للمراجعة حاليًا، ومن المتوقع نشره في نهايـة عام 2023. وبما أن المشروع كشـف عن الكثير من البيانات، فـإن المرحلة التالية هـي النظر في آثـار هـذا الفصل المـكاني بمزيد من التفصيـل. ويأمل الرشـيد الكشـف عمـا إذا كان التوزيـع غير المتكافئ للسـكان يرتبـط بالتوزيع غير المتكافئ للموارد.

أنشـأ المشروع قاعـدة بيانات كـبيرة يخطط الرشـيد أيضًـا لإتاحتهـا لمشـاريع أخـرى. وقال: "سـيكون ذلـك بمثابة تـأثير غير مبـاشر أو فائدة أخـرى ربما تتحقق بفضل هـذا المشروع، من خلال إجـراء مزيد من الأبحاث بتكلفة أقـل بكثير". وكان الجانـب الإيجـابي الآخـر هو فرصـة التعـاون مع خبراء مـن تخصصات أخرى، لاسـيما أن الرشـيد هـو أحـد الاقتصـاديين الحضريين القلائـل في الكويـت. وقال أيضًا إنه يعتبر نفسـه ودا كروز من الباحـثين المحظـوظين لأنهما تمكنا مـن الحصول على تمويل من مؤسسـة الكويـت للتقدم العلمي من خلال مركز الشرق الأوسـط التابع لكلية لندن للاقتصـاد. وأشـار إلى الـدور المكمـل لـكل مـن الباحـثين مـنيرة الربيع وعبدالله الخُـنيني اللذين عـملا كمستشـارين في المشروع. وقـال "لـولا مسـاعدتهما، لما تمكنـا مـن إنجاز قسـم كبير من العمل. عرفتهما شـخصياً من قبل، لكن لم تسـنح لي الفرصـة للعمـل معهمـا. ... والآن أنا متحمس حقًا للعمل معهما في المستقبل".

على الرغـم مـن أن المشروع اسـتغرق وقتًـا أطـول ممـا كان متوقعًـا لإكمالـه، فإن الرشـيد قال إنه اسـتمتع بالفرصـة التي أتيحت له لمعرفة المزيـد عـن وطنه: "بصـفتي باحثًـا كويتيًـا تلقى تعليمـه في الخارج، قللـت مـن قـدر مـا يمكـن معرفته وتعلمه عن الكويـت وتاريخها ... وسرني أن أتعـرف مـن خلال هـذا المشروع على جـزء من تاريـخ التنميـة الحضريـة في الكويـت، وحالـة المجتمـع، وأين نقف عندما يتعلـق الأمر بالتفاعل بين السـكان الكويـتيين والعـدد الهائـل مـن السـكان غير الكويـتيين الذين يشـكلون جزءًا لا يتجزأ من المجتمع".



صدر حديثاً

aspdshop.com

aspd التقدم العلمي للنشر

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

طه أحمد

توفير حلول مستقبلية للطرق في الكويت

بقلم جوناثان فيكينز

على مدار عشرة أيام في نوفمبر 2018 هبت على الكويت عواصف لم تشهد البلاد لها مثيلًا من قبل. ففي يوم واحد هطلت على بعض مناطق الكويت كمية غزيرة من الأمطار تعادل ما يمكن أن يهطل على مدار ثلاثة أشهر في الظروف العادية. استحالت الطرق إلى أنهار يصعب الخوض فيها، وأُغلقت المدارس، وتدهور بسببها أسفلت الشوارع.

وقال وزير الأشغال العامة حينها إن القصور في مرافق البنية التحتية أمر ينبغي معالجته فورا.

قال طه أحمد، الأستاذ المشارك في كلية الهندسة بالجامعة الأسترالية في الكويت "إن الطرق تشهد حالة من التدهور منذ عام 2013. لكن جميع الحلول المقدمة لا تحل المشكلة حقًا. إنها مجرد مسكِّنات مؤقتة".

سعى طه أحمد إلى دراسة التحديات التي تواجهها حالة البنية التحتية هذه في مشروع بحثي بعنوان "تأثير التجريف على أداء خليط الأسفلت الساخن في ظل الظروف المناخية القاحلة: دراسة حالة في الكويت". تحدث ظاهرة التجريف قيد الدراسة عندما ينفصل الركام (أو ما يعرف في الكويت باسم الصلبوخ) عن الطبقة العليا من الرصف الأسفلتي. لا يؤدي هذا التدهور إلى تقويض السلامة الهيكلية للطرق فحسب، بل يؤدي أيضًا إلى إنتاج "الحصى المتطاير" الذي يلحق الضرر بالعديد من المركبات في الكويت (خاصة بعد هطول الأمطار). نظرا للمشكلات التي تعتري مهمة صيانة الطرق في مناخ يتسم بعدم الاستقرار المتزايد، فقد تكون الكويت بمثابة مختبر مثالي لتصميم الطرق لهذا النوع من المناخ (وإن كان ذلك أمرا مرهقا للدولة).

نفذ طه أحمد وفريقه المشروع الذي مولته مؤسسة الكويت للتقدم العلمي على ثلاث مراحل: "التقييم اللاحق للتدهور في طبقات الرصف العاملة"؛ و"تطبيق طريقة السوبربيف في تصميم الخلطات الأسفلتية لطرق الكويت Superpave Mix Design Method"؛ وأخيرًا، "عمر الأداء باستخدام التحليل الميكانيكي التجريبي لخلائط الأسفلت". خلال المرحلة الأولى، "التقييم اللاحق للتدهور في طبقات الرصف العاملة"، أخذ الباحثون عينات ميدانية من خمسة طرق أسفلتية اختيرت من أنحاء مختلفة من مدينة الكويت، وقيَّموها على أساس مجموعة من عوامل التدهور: التشققات والحفر والتشكل الدائم/التخدُّد والتجريف.

قال طه أحمد: "تخيّل منحنى للتدهور. في السنوات الأولى، سيحدث التدهور - ليس بشكل سريع. لكن عند مستوى معين؟ هناك نقطة انهيار يتعذر بعدها أن يتماسك أسفلت الشارع... [لكن] يجب أن تكون تلك النقطة بعد عشرين عامًا. في بعض الأماكن هنا، وصلت إلى تلك النقطة بعد خمسة عشر عاما أو خمسة أعوام وأحيانًا ثلاثة أعوام فقط من تاريخ آخر صيانة معروفة لها. هل يمكنك تخيل ذلك؟"

استفاد أحمد بشكل كبير في تنفيذ بحثه من الشراكة مع جامعة نيفادا، رينو University of Nevada- Reno التي تخرج فيها؛ شارك إيلي حاج، المشرف على أحمد خلال دراسته لنيل درجة الماجستير هناك، كباحث مشارك (جنبًا إلى جنب مع أحمد سعيد سعد، زميل طه أحمد في الجامعة الأسترالية في الكويت). بعد أن جمع و جهز طلبة طه أحمد عينات ميدانية ومختبرية للطرق الأسفلتية في الكويت، قاموا بشحنها إلى كل من أديتيا سينغ وسيثثرثان أرونثافابالان، من فريق مختبر الأسفلت في جامعة نيفادا، لتحليلها باستخدام معدات متخصصة متقدمة غير متوفرة في الكويت.

يُعزى الكثير من التدهور السريع للأسفلت إلى التلف الناجم عن الرطوبة؛ فالماء الزائد يؤدي إلى إضعاف الالتصاق بين الركام/الصلبوخ والمادة الأسفلتية الرابطة (البيتومين)، مما يؤدي إلى التجريف. بيد أن العواصف المطرة الأخيرة التي هبت على الكويت بدأت تتجاوز في غزارتها حتى أمطار "سنة الهدامة" التي شهدتها الكويت عام 1934 عندما هطلت عليها أمطار غزيرة بلغت نحو 300 ملم، وهو ما يعادل ثلاثة أضعاف كمية الأمطار المعتادة. تسببت تلك الأمطار الغزيرة بتدمير أكثر من 500 منزل طيني وتشريد 18 ألف شخص. كيف يمكن إذن إعداد الطرق الحديثة لتحمل الذروة الجديدة؟ يتناول طه أحمد حلًا ممكنًا في المكون الثاني من بحثه بعنوان "تطبيق طريقة السوبربيف في تصميم الخلطات الأسفلتية لطرق الكويت".

السوبربيف هو منهجية لتطوير كيمياء الأسفلت يؤمل أن تحل محل "خليط مارشال"، وهو خليط الأسفلت التقليدي الذي يكسو الطرق في معظم أنحاء العالم، لكنه مزيج يعود إلى ما قبل الحرب العالمية الثانية. منهجية السوبربيف هي تحسين طال انتظاره وصُممت بهدف تضمين الحمل المروري والمناخ في صيغتها للتحكم على نحو أفضل في الضغوط الرئيسية الثلاثة التي تقوض أداء الأسفلت: التشوه الدائم/التخدد؛ والتشقق الناتج عن الكلال؛ والتكسير الحراري. صُممت الصيغة الجديدة – المستخدمة حاليًا في قطر - لتحمل درجات حرارة تصل إلى ست وسبعين درجة سيليزية (أعلى بست عشرة درجة من مزيج مارشال). تعتمد هذه القوة المكتشفة حديثًا على مزيج دقيق من أربعة مكونات رئيسية: الركام/الصلبوخ؛ المادة الرابطة؛ الفراغات الهوائية؛ والمواد المضافة.

لكن إحدى العقبات التي تحول دون استخدام هذه الخلطة الجديدة هنا هي أن الكويت في الواقع لا تنتج درجة البيتومين المطلوبة لإنشاء مادة رابطة مناسبة. نظرًا لعدم

تصوير: عمر السيد عمر

توفـر هذا المكـون الحاسـم، خلط فريـق طه أحمد المادة الرابطـة مـع 3 % مـن البوليمـر مـن أجل تلبيـة التوقعـات المطلوبـة مـن السـوبربيف.

هنـاك عوامـل رئيسـية أخـرى تسـاهم في تدهـور الطـرق مثـل الحمـل المـروري - لاسـيما في بلـد 80 % مـن جميـع المركبـات فيـه هـي مركبـات شـخصية. في أحـد مشـاريعه السـابقة بعنـوان "تحسين تدفـق حركـة المرور في المناطـق المناخيـة القاحلـة الحـارة مـن خلال تنفيـذ نظـام النقـل بالسـكك الحديـد الأحاديـة الخفيفـة: دراسـة حالـة في الكويـت" ذكـر طـه أحمـد أن مسـارًا صـغيرًا للسـكك الحديـد ذات الخـط الواحـد في شـارع الخليـج ربمـا يقلـل الحمـل المـروري بنسـبة تصـل إلى 50%.

سـعت المرحلـة الأخيـرة مـن بحـث طـه أحمـد، وهـي بعنـوان "عمـر الأداء باسـتخدام التحليـل الميكانـيكي التجـريبي لخلائـط الأسـفلت"، إلى تحديـد مـا إذا كان مزيـج السـوبربيف الكـويتي المعـدل سـيصبح على مسـتوى التحـدي المتمثـل في القـدرة على الأداء مـدة عشريـن عامًـا في ظـروف الكويـت القصـوى. وكانـت النتيجـة أنـه في بعـض النـواحي، نجـح الخليـط في تحقيـق ذلـك بالتأكيـد، لا سـيما فيمـا يتعلـق بتجنـب التشـوه الدائـم/ التخـدد. وبالمثـل، كان الخليـط الجديـد قـادرًا على تحمـل التكسـير الحـراري - لأنـه بينمـا وصلـت درجـات الحـرارة في الكويـت في الـفترة الأخيرة إلى 54 درجـة سـيليزية، فإنـه كان بإمـكان الخليـط تحمـل هـذه الحـرارة بأمـان وفقـا لمواصفـات تصميـم الطريـق. (هنـاك حـد أدنى أيضـا لتحمـل درجـة حـرارة الطـرق – لكـن هـذه العتبـة أكثر بـرودة بكـثير ممـا يُتوقـع أن تختـبره الكويـت).

لكـن نقطـة ضعـف الخليـط الجديـد هـي ضعـف مقاومـة التشـقق الناتـج عـن الكـلال. على الرغـم مـن أنـه يمكـن إطالـة عمـره عـدة سـنوات من خلال تقليـل معايير الأداء بمعـدل خمسـة إلى عشرة في المئـة، فـإن طـه أحمـد وفريقـه يتوقعـون أن يتحمـل الخليـط الكـويتي المعـدل - في وضعـه الحالي – خمـس أو سـت سـنوات فقـط؛ إذ تـؤدي السـيول التي شـهدتها الكويـت في الـفترة الأخيرة، على وجـه الخصـوص، دورًا كبيـرًا في إجهـاد الطـرق.

قـال طـه أحمـد: "عندمـا نعـالج مشـكلة التلـف الناتـج عـن الرطوبـة، سـنحصل في الواقـع على أداء جيـد جـدًا".

في فبرايـر الماضي، نظـم فريـق المشروع ورشـة عمـل اسـتمرت يـومين، اسـتضافتها الجامعـة الأسـترالية في الكويـت بمشـاركة جامعـة نيفـادا، رينـو. اسـتقطبت ورشـة العمـل نحـو مـئتي مشـارك مـن المهنـدسين العامـلين في القطـاع الحكومـي الخاص والطلبـة، وعملـوا معـا فيمـا يصفـه طـه أحمـد بأنـه "مشروع مثمـر جيـد جـدًا بيننـا وبين وزارة الأشـغال العامـة، إضافـة إلى الأطـراف الدوليـة المتعاونـة معنـا".

قال طه أحمد إن "البحث من دون نقل المعرفة لا يعني شيئًا. سيكون مجرد كومة من الورق".

تصوير: عمر السيد عمر

مجلة الفلكيين!

حب الاستكشاف ليس له حدود!

إذا كنت تنظر ليلاً وأعجبك منظر السماء المليئة بالنجوم وأطوار القمر وحركة الكوكبات النجمية ستأخذك من مجرد المشاهدة إلى متابعة علمية دقيقة لحركة Sky at Night BBC بالعربية فإن مجلة السماء وأجرامها واطلاع على تفاصيل الأحداث الفلكية من خلال دليل السماء الشهر

aspdshop.com

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

aspd
التقدم العلمي للنشر

مستقبل الاستزراع المائي في الكويت

بفضل أبحاث جديدة أجريت على نطاق شبه تجاري، تقترب البلاد خطوة من استزراع الروبيان

بقلم ماريانا دينين

يجعل الصيف الحار والتربة الرملية الكويت غير مناسبة للزراعة. ومع ذلك، فإن مناخ البلاد مناسب تمامًا لأشكال معينة من تربية الأحياء المائية، بما في ذلك الروبيان. ومن هذا المنطلق، بدأ باحثون في معهد الكويت للأبحاث العلمية بدراسة تربية الأحياء المائية في سبعينات القرن العشرين. ويعتقد المعهد أن توسيع نطاق استزراع الروبيان في الكويت ربما يحسِّن الأمن الغذائي في البلاد، وينوِّع مصادر دخل أصحاب المزارع المحليين.

كانت الأبحاث المبكرة حول استزراع الروبيان في معهد الكويت للأبحاث العلمية تدرس المزارع الساحلية حيث يُربى الروبيان في بيئته الطبيعية ذات المياه المالحة. ومع ذلك، فإن المساحات الساحلية التي يمكن فيها تطوير منشآت كهذه محدودة في الكويت، ويعمل معظم المزارعين في منشآت برية، لذلك بدأ المعهد في عام 2015 في استكشاف فرص استزراع الروبيان على البر. وقالت شيرين السبيعي، الباحثة العلمية المشاركة في قسم تربية الأحياء البحرية ومصايد الأسماك في معهد الكويت للأبحاث العلمية: "أردنا توفير فرص للمزارع الصغيرة والمتوسطة الموجودة في المناطق البرية".

ينطوي إنشاء وتشغيل مزارع للروبيان في المناطق البرية على جملة من التحديات، أهمها هو أن المياه الجوفية غير مناسبة لاستزراع الروبيان، لأنها تفتقر إلى عناصر معينة من مياه البحر التي يعتمد عليها الروبيان للبقاء. هذه هي المشكلة التي عملت السبيعي وزملاؤها في معهد الكويت للأبحاث العلمية على التغلب عليها خلال سنوات من البحث والتجريب. وقالت السبيعي: "هناك العديد من العناصر في مياه البحر ينبغي معاينتها عنصرًا تلو آخر". ومن خلال تعديل عناصر مثل المغنيسيوم والبوتاسيوم والصوديوم، يمكن للباحثين جعل المياه الجوفية تحاكي المياه المالحة، ومن ثم إنشاء موئل Habitat مناسب لتربية الروبيان بعيدًا عن الساحل.

أبحاث وفق نطاق جديد

حقق فريق الاستزراع المائي في معهد الكويت للأبحاث العلمية أكبر قفزة في عام 2019 عندما قدمت لهم مؤسسة الكويت للتقدم العلمي منحة مدتها عامان للمساعدة على تمويل موقع بحثي جديد وإجراء تجارب على نطاق شبه تجاري. قالت السبيعي "نجري عادة تجاربنا على نطاق صغير في المعهد. لكنني أردت الحصول على بيانات يمكن تطبيقها على القطاع التجاري، ولهذا كنت بحاجة إلى العمل على نطاق شبه تجاري".

أنشأ الفريق موقعه البحثي الجديد في منطقة كبد، على بعد نحو 40 كم خارج مدينة الكويت و30 كم على الأقل من أقرب ساحل. تتوفر في الموقع مرافق خارجية وداخلية. ويوجد في المنشأة الداخلية خزانان دائريان يعيش الروبيان داخلهما خلال مرحلة الحضانة، بعد أن يفقس وقبل أن يصبح كبيرًا بما يكفي لنقله إلى الأحواض حيث يمكن أن ينمو إلى حجمه الكامل. وتوجد في المنشأة الداخلية كذلك ثلاثة أنظمة تدفق أو مجارٍ مائية بمساحة 75 مترًا مربعًا، حيث يمكن استزراع الروبيان بكثافة عالية. ويوجد في الخارج حوضان ترابيان ، تبلغ مساحتهما 1500 متر مربع، ويستخدمان أيضًا خلال مرحلة التسمين.

أتاح التمويل المقدم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي للباحثين كذلك شراء الموارد اللازمة لإجراء البحث، بما في ذلك أعلاف الروبيان المستوردة، ويرقات الروبيان المستوردة، ومجموعات اختبار مختلفة لمراقبة جودة المياه في موقع البحث والتأكد من خلو الروبيان من الأمراض. وقالت السبيعي: "لولا دعم مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، لما أمكن لهذا المشروع أن يرى النور".

عندما بدأ فريق البحث عمله، كان معدل بقاء الروبيان على قيد الحياة، أي أعداد الروبيان التي تبقى على قيد الحياة إلى أن تصير كبيرة بما يكفي لحصادها، أقل من 20 %. وقالت السبيعي: "من خلال المشروع، زدنا معدل البقاء على قيد الحياة إلى 72 %. إنها زيادة هائلة". كما أن معدل البقاء الجديد أقرب بكثير إلى المعدل الذي تحققه مزارع المياه المالحة ويبلغ عادة نحو 80 %. وجاءت قياسات النجاح الأخرى متساوية أيضًا مع ما يتوقعه الباحثون في مزرعة روبيان بعيدة عن الساحل.

مستقبل تربية الروبيان في الداخل

بعد عامين من الأبحاث التي مولتها مؤسسة الكويت للتقدم العلمي في كبد، تقوم السبيعي بإعداد نتائجها للنشر. وهي ستنشرها في مجلة مرموقة تعنى بتربية الأحياء المائية. وعن المرحلة التالية من البحث، قالت السبيعي إن الفريق يخطط لدراسة العناصر الثانوية، مثل الزنك والنحاس التي يمكن أن تؤثر في حجم نمو الروبيان قبل الحصاد. ويبحث الفريق أيضًا عن بدائل للاستعاضة عن الملح الباهظ الثمن الذي يضيفونه إلى المياه بعنصر أقل تكلفة وأكثر مراعاة للبيئة.

في المستقبل، قالت السبيعي إنه يمكن تطبيق هذا البحث أيضًا على تربية أنواع الروبيان المحلية في الكويت. فاستخدام الأنواع المحلية من شأنه أن يقلل الحاجة إلى استيراد يرقات الروبيان، مما يزيد من ربحية استزراعه. كما أن الأنواع المحلية تحظى بإقبال أعلى بين المستهلكين المحليين.

يتمثل العائق الأخير أمام توسيع نطاق استزراع الروبيان في الداخل في الكويت في نقص الدراية لدى المزارعين المحليين، لكن السبيعي وفريقها يعملون على معالجة هذه المشكلة أيضًا. ومن خلال الدورات التدريبية الميدانية في موقع أبحاث كبد، يقوم فريق معهد الكويت للأبحاث العلمية بتدريب مزارعين ليصيروا الجيل الأول من مزارعي الروبيان في منشآت برية في الكويت. كل عام يوفر الفريق دورة تدريبية للمبتدئين وأخرى متقدمة لمن لديهم بعض المعرفة. وتشمل أهداف الدورة ضمان فهم المزارعين للبنية التحتية لمزرعة الروبيان الداخلية، ومعرفة كيفية اختبار جودة المياه وضبطها، وتشخيص الأمراض الشائعة لدى الروبيان وعلاجها.

ومع هذه الخطوات التالية لفريق البحث والاهتمام المتزايد بالدورات التدريبية كل عام، يبدو أن مستقبل استزراع الروبيان واعد في الكويت. قالت السبيعي "لو سألتني قبل خمس سنوات لقلت إنه من المستحيل استزراع الروبيان في البر". أما اليوم، وبفضل تصميم فريق البحث في معهد الكويت للأبحاث العلمية والتمويل الذي قدمته مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، فإنه "أمر ممكن، ويمكننا أن نفعل ذلك في الكويت".