RESEARCH

جامعة نيويورك أبوظبي

NYU | ABU DHABI

جامعة نيويورك أبوظبي

NYU | ABU DHABI

© 2019 New York University in Abu Dhabi Corporation. This work is protected by copyright and may not be used or reproduced in whole or in part, in any form without the prior consent of the copyright owner.

innovative

insightful

imaginative

inspirational

distinctive

transformational

global

essential

NYU ABU DHABI **RESEARCH**

nyuad.nyu.edu/research2018

FEATURED CONTENT

MOVING STORIES

"I would not be able to keep doing this research if I did not feel that emotional connection."

12

6 PRESERVING THE PAST
Old photos, maps, books, films, and music shed new light on Middle East social and cultural history.

20 GROWING UP GLOBAL
Early-childhood experiences can have lifelong impact on the direction our lives take.

22

THIS IS US
Together, we can gain better insight into human nature.

26 ARE THE RICH MORE SELFISH THAN THE POOR?
The answer might surprise you.

27 IT'S WHO YOU KNOW
It pays to know someone at the job you want.

28 WE BUILT THIS CITY
For millennia, cities have both lured and challenged humankind.

50

MOTHER NATURE'S UNTAPPED HEALING POTENTIAL
Natural product research is seeing a renaissance.

NEW PERSPECTIVES ON OLD TRADITIONS

The Arab world, from a different angle.

58

34 JUST ADD SALT
A more sustainable way to make cement.

60 ALL THINGS MUST ADAPT
As environments change so do the plants, animals, and people living in them.

64 IS OUR ENVIRONMENT CONTRIBUTING TO FATTY LIVER DISEASE?
Toxic arsenic is all around us.

70 WAR ON HACKERS
They're after everything from bank accounts to airplane GPS.

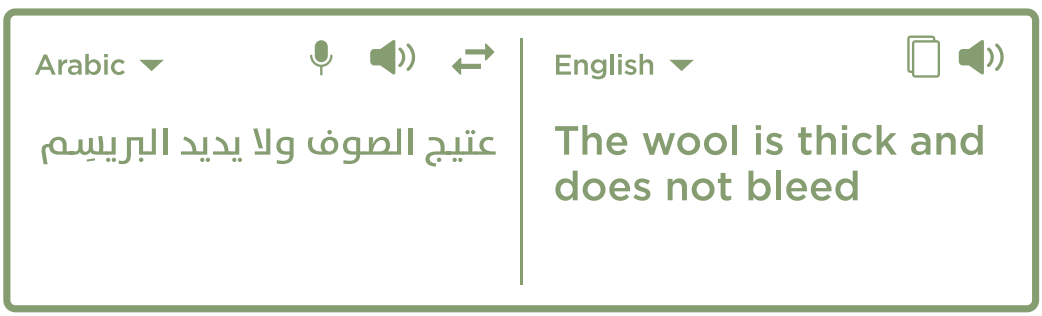
74 SPACE SCIENCE
Unlocking the secrets of the universe.

62 A BETTER LIFE FOR DIABETICS
A tiny sensor under the skin can track your blood sugar level quickly and painlessly.

TECHNOLOGY TAKING OFF
We're teaching drones to fly and figure out directions all on their own.

LOST IN MACHINE TRANSLATION

Computers are not good at translating Arabic dialects and here's why.



Have you ever translated an Arabic Facebook or Twitter post only to be baffled by the English result? You're not alone. Bad Arabic machine translations — translations carried out by a computer — are a common frustration. Arabic is a tough language for computers to figure out because it has dozens of dialects, millions of unique words, and there are many ways to say the same thing.

"Humans learn language through immersion and repetition, constantly absorbing and picking up linguistic cues from our social environment while computers learn using algorithms and data samples that we provide them," explained Nizar Habash, associate professor of computer science at NYU Abu Dhabi. For computers to produce accurate results, computational linguists need to input more information about the language.

There are quite a few quirks to the process though. The literal meaning of the above proverb in the UAE Arabic dialect is 'old wool is better than new silk', implying that appearances can be deceiving, but the Google translation is way off — only one word is correct. However, Arabic news articles translated by Google usually yield more accurate results. Why the discrepancy?

> **"Humans learn language through immersion and repetition … while computers learn using algorithms and data samples that we provide them."**

Habash says computational linguists have access to large collections of parallel English and Modern Standard Arabic (MSA) data that can be used for

> **“In the context of multilingual social media, the world’s understanding of Arabs and their culture is tied to the quality and reliability of Arabic machine translation. As Arabs, it’s in our interest to make sure our voice is well presented.”**

training machine translation systems. MSA is the form of Arabic used only in news reports and formal communications in Arab countries. But Arabs don’t use MSA in their day-to-day interactions online or in conversation. With over two dozen dialects in use today on social media, there is a lot of dialectal data, but lack of parallel translations, which explains the wide discrepancy between translations of news articles on one hand versus poetry and dialectal texts on the other.

These challenges present themselves in other applications too. “An Arabic chatbot similar to Siri or Alexa should ideally be able to understand any dialect and accent but they don’t,” explained Habash. “Compared to English or Chinese, research on Arabic chatbots is still in its early stages.”

Habash and his research team at NYU Abu Dhabi are creating new and updated datasets, algorithms, standards, and tools for computers to learn Arabic, but it’s a monumental task.

One of the problems to overcome is the use of diacritics; optional signs above or below a letter used to indicate short vowels, which can alter the meaning of a word depending on where they’re positioned. These signs are often dropped when writing and hard to interpret if there’s no context. MSA words also have, on average, 2.7 core meanings. Some could have even more; a word like بيْن / bayn can mean different things based on how it’s read:

- bayn - between/among
- bayyana - he clarified
- bayyin - clear
- biyn - Ben (name)
- biyan - in Yen (Japanese currency)

An additional roadblock for computational linguists is that Arabic verbs can have up to 5,400 conjugations while English verbs typically have five (such as the verb to go: go, gone, went, goes, and going). Furthermore, Arabic dialects do not have standard spelling rules.

NYU Abu Dhabi is tackling these challenges in multiple ways by creating datasets that include a collection of over 100 million Gulf Arabic words (Gumar Corpus), building comparative sets of sentences in different Arabic dialects from 25 cities paired with their English-French-Arabic equivalent to be used as the foundation for machines to identify dialects, and manually disambiguating 200,000 words from a number of Emirati Arabic online novels.

> **“Compared to English or Chinese, research on Arabic chatbots is still in its early stages.”**

Habash is also developing a toolkit that will provide solutions to basic problems such as identifying dialects and exploring how words are structured or formed. This will enable other researchers to work on different kinds of applications that can expand Arabic artificial intelligence capabilities similar to work done in major languages such as English, Chinese, and French.

Arabic has to start keeping up with other languages, he says, not just from the perspective of technology but also to ensure that language is not a barrier in any way.

“In the context of multilingual social media, the world’s understanding of Arabs and their culture is tied to the quality and reliability of Arabic machine translation. As Arabs, it’s in our interest to make sure our voice is well presented.”

Preserving the Past

NYU Abu Dhabi has amassed an extraordinary collection of rare and unique materials that shed new light on the cultural and social history of the region.

Old photographs, personal letters, maps, rare books, films, and music are carefully archived in the University's state-of-the-art library. Some of the materials are digitally scanned for global audiences to see online, while others are cataloged and preserved for research purposes and personal enrichment.

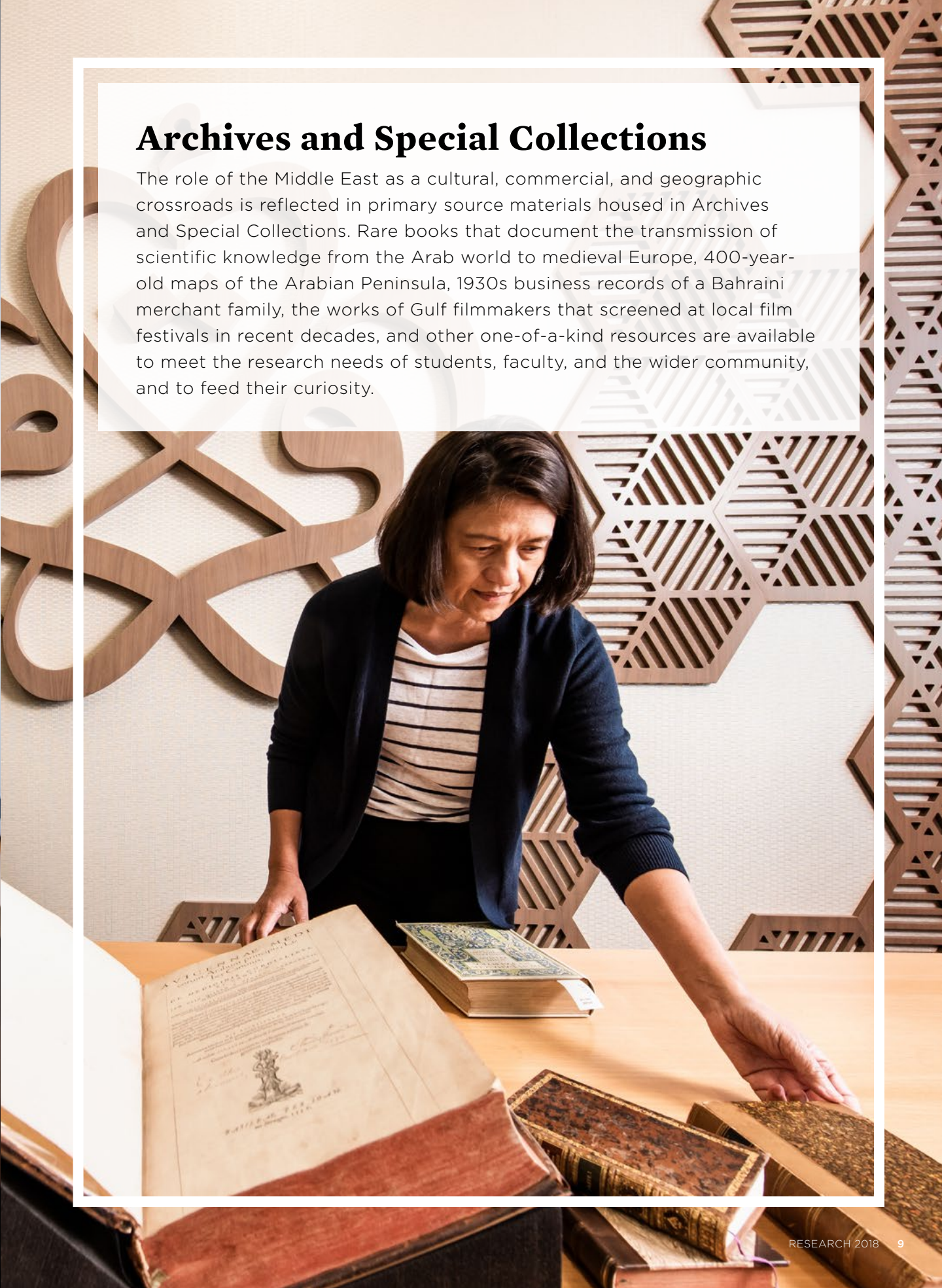
WEINBERG
NSTANTINOPLE

Akkasah: Center for Photography

Akkasah is an archive of photographs that reveal the histories of everyday life, social change, and cultural development across the Middle East and North Africa. Many of the photos have been donated by institutions and individuals committed to preserving a visual record of the region's past. Others have been found hidden away in shoeboxes or coffee tins, carefully stored in private homes, or found gathering dust on the shelves of old photo studios, and in street markets. Together, Akkasah's collections allow us to see the cultures of the Middle East and North Africa as they are rarely seen.

Archives and Special Collections

The role of the Middle East as a cultural, commercial, and geographic crossroads is reflected in primary source materials housed in Archives and Special Collections. Rare books that document the transmission of scientific knowledge from the Arab world to medieval Europe, 400-year-old maps of the Arabian Peninsula, 1930s business records of a Bahraini merchant family, the works of Gulf filmmakers that screened at local film festivals in recent decades, and other one-of-a-kind resources are available to meet the research needs of students, faculty, and the wider community, and to feed their curiosity.



Library of Arabic Literature

The Library of Arabic Literature works exclusively on translations of important literary pieces from the Middle East and Africa spanning the 7th to the 19th centuries. The collection, available online, is critical to understanding the history, culture, and literary traditions of the region, and introduces scholars and figures from the past who had deep, meaningful insights and observations about their times.

HOW HAS HUMANITIES RESEARCH CHANGED IN THE DIGITAL AGE?

David Wrisley
Associate Professor of Digital Humanities

TO ANSWER THIS QUESTION, one need only look back 30 years and remember how scholarship used to be carried out. Finding books and articles meant looking through scores of print catalogs and bibliographies. Fledgling institutional digital catalogs existed, but hardly contained everything we needed.

In today's connected world, a stunning variety of virtual, networked resources are available to researchers such as electronic books and document delivery, digitized archival collections, platforms for scholarly communication, data curation and web publishing, open data repositories, and even cloud and high performance computing. Not all humanists are using these resources, but increasing numbers are, and as a result, our scholarly work is taking on a creativity of new forms.

A term exists for this modern era of computational, data-rich, software-intensive humanities research: digital humanities. And while digital humanities have taken root and are flourishing in major universities around the world, they are very new in the Middle East. NYU Abu Dhabi is establishing itself as a regional leader in this exciting new research area that brings with it new possibilities for transdisciplinary scholarship.

It's clear that digital humanities mean more than just the use of technology in teaching and research. The compatibility of traditional and digital methods has become more and more apparent in recent years, opening research to new scales of analysis and to new audiences. Far from promoting a hasty embrace of digital tools, digital humanities research casts a critical eye on the technologizing of research and provides new humanistic perspectives on technology, helping us imagine a future world in which we want to live.

Blending technology and humanities scholarship also raises important questions: How does digital technology lead to new kinds of knowledge production? How does embracing new research methods act as a unifying and enabling force within a university? How might digital humanities help researchers strengthen dialogue with the public and, in turn, create new, globally significant research questions?

Digital humanities are particularly suited to NYU Abu Dhabi's distinctive identity as a research and liberal arts institution. Classes in digital humanities form part of the communicative and rhetorical craft that students must master in order to be critical actors in a knowledge-based society. Furthermore, they create new opportunities for undergraduate research.

Strong digital infrastructure, access to research computing and data services, in addition to its geographic location and highly multilingual faculty and student body, make NYU Abu Dhabi an ideal environment for digital humanities to flourish and contribute to a transformative, global conversation about the future of the humanities in our time.

MOVING

"I would not be able to keep doing this research if I didn't feel that emotional connection."

STORIES

SOCIOLOGISTS AND OTHER RESEARCHERS have moved to NYU Abu Dhabi from around the world to study other migrants. It's a timely subject: the International Organization for Migration's latest figures show that more than 257 million people — 3.4 percent of humankind — have moved to a new country since birth. Not all of them left home willingly and many have nowhere to go; the world has almost 20 million refugees, the IOM says.

In migration research, from the Mediterranean to Myanmar to Mexico, academic rigor and ethical requirements intersect with natural human empathy. How do scholars navigate those challenges?

"There are a number of ethical issues involved in studying vulnerable groups," such as involuntary migrants, says Social Research and Public Policy Professor Hannah Brückner. Refugees "can be vulnerable. They have fewer rights, fewer resources, often less education" than others.

Research on human subjects, in every discipline, occurs within a sturdy ethical framework. Like all universities, NYU Abu Dhabi uses an Institutional Review Board to measure the effect of projects on those being studied. Brückner says researchers "have to think about how to interact" with migrants, for example, "without engaging in coercion. This is not just a requirement, but also the spirit in which you want to do your research."

But it's not the only concern. In addition, "we want to represent their voices accurately; that's sometimes difficult if you come from a different place in the world and in society," says Brückner. Her own work includes investigating, with Swethaa Ballakrishnen, NYU Abu Dhabi faculty fellow and socio-legal scholar, the effects of labor migration on gender inequality in Kerala, the Indian state of origin for many in the Gulf region's migrant workforce.

Migration studies come naturally to scholars at NYU Abu Dhabi says Social Research and Public Policy Program Head David Cook-Martín. "I'm a migrant myself," he notes. ("Me too," Brückner adds.)

> “We want to represent their voices accurately.”

"This is at least my third major migration," Cook-Martín continues, "and I come from a family that has migrated over generations. Empathy with people who have experienced migration can change the way you think conceptually about an issue."

> **"Empathy with people who have experienced migration can change the way you think conceptually about an issue."**

Even when he's not examining migration policies at the national level, "the way I conceptualize issues is often driven by my experiences in talking to migrants." He offers an example: "Currently in the US, a lot of scholars focus on the legal aspect of immigration policy but major policies are happening at the level of bureaucratic implementation." Theory should be informed by real life events.

Brückner notes that "recent events in my country of origin, Germany, and the US" have brought some "increased urgency" to migration studies. "The mission of NYU Abu Dhabi is to foster cosmopolitanism, tolerance, and diversity," she says, "but what is happening in many places in the world seems to go in the other direction."

Ballakrishnen, too, knows that her work is timely. "When I started grad school, studying South Asia or elite gendered hierarchies outside the global north was not traditional in a sociology department. But in the 15 years since, (now) everyone wants some piece of this." She, too, takes her work personally: "It's hard to do this research without feeling emotionally committed," because "what I study is also my life … I study South Asian women, work, and power struggles."

The findings from migration studies can have tricky repercussions in the wider world. In Cook-Martín's recent work examining various governments'

Photo credit: Nadia Benchallal

migration policies and practices, he has found that migration crises are sometimes being misrepresented. "But if you bring attention to that, you can't anticipate how people will respond. For example, if I say 'the real crisis is not Europe's crisis, it's in Syria' … you can have people take that information and shift policy in a way that actually ends up hurting people on the ground. That's a challenge."

Anthropologist Nathalie Peutz, assistant professor and head of the Arab Crossroads Studies program, studies Yemeni migrant and refugee communities in Somaliland and Djibouti, and has worked on the Yemeni island of Socotra. For her, personal connection with the people she studies is "where my responsibility is." Anthropology, she says "has long pointed out that we're not just independent, objective observers."

"I write articles, I get published (or not), I get promotions, based on what people share with me and their trust in me … but that doesn't do anything for them," Peutz says. Some of the Yemenis she speaks to "hear the word 'article' and imagine that their family stories will be on the front page of *The New York Times* and people will say 'oh we're so sorry, come to America.' They don't all understand what it means to have the article appear in an academic journal" or perhaps why it's important.

The more positive side, she says, "is the personal relationship. So I feel obligated to be emotionally involved, emotionally present … to treat them as I would friends."

> **"I feel obligated to be emotionally involved."**

And being in Abu Dhabi has made that possible, she adds. "As soon as I moved from the US to Abu Dhabi, I became comprehensible to my Socotran interlocutors in a different way. When I moved here my life made sense to them, because they have family members in the Gulf … I don't want to say I'm like kin, but I have become a resource upon whom people can draw."

In Yemeni culture, that's normal, Peutz goes on. "I can't help everyone financially" but "they're never just subjects for me … Sometimes all I can do is say 'what you're going through is incredibly difficult and I'm witnessing it'… But I would not be able to keep doing this research if I didn't feel that emotional connection."

HOW CAN WE REDIRECT PUBLIC DEBATE ON REFUGEES?

Melina Platas
Assistant Professor of Political Science

THE ONGOING CONFLICT IN SYRIA provides a critical opportunity for political scientists to understand what it will take for the rest of the world to adopt inclusionary behavior toward refugees and encourage governments to help those seeking asylum. Millions of Syrians have fled the country or are displaced within Syria's borders.

In the US, we conducted a nationally representative survey in the weeks leading up to the 2016 presidential election to find out whether perspective-taking — an exercise that asks participants to see things from someone else's viewpoint — would increase the likelihood of them writing an anonymous letter to the White House in support of Syrian refugees.

Americans who participated in the perspective-taking exercise answered three questions:

1. Imagine that you are a refugee fleeing persecution in a war-torn country. What would you take with you, limited only to what you can carry yourself, on your journey?
2. Where would you flee to or would you stay in your home country?
3. What do you feel would be the biggest challenge for you?

The results of the study show that perspective-taking can make a difference in a person's willingness to take action for a vulnerable group.

20.8 percent of Americans who participated in the perspective-taking exercise opted to write a supportive letter to the White House, compared to 18.8 percent who didn't take the exercise.

Importantly, the effects of perspective-taking were strongest among those who already held positive attitudes toward refugees, suggesting that perspective-taking doesn't necessarily change opinions but rather nudges people to act.

It is a useful strategy for political activists seeking to redirect public debate on refugees. The most popular online petitions to Presidents Obama and Trump to increase US commitments to accept refugees target between 75,000 and 100,000 signatures. Our research suggests Americans who are asked to relate their own experiences to those of a refugee might be more willing to sign.

GROWING UP GLOBAL

Early-childhood experiences can prove to have lifelong impact on the direction our lives take.

RESEARCH AT NYU ABU DHABI by Theodore Waters and Antje von Suchodoletz, both assistant professors of psychology, seeks to determine similarities and differences related to childhood development across cultures.

Waters studies how the bonds we form with caregivers shape the way we come to understand ourselves, our relationships, and the world. "Some children learn that they can trust their caregivers, while others learn that they can't rely on their caregivers all the time," Waters said. "I'm trying to figure out what determines the quality of the bond between child and caregiver, how that early trust relationship is built, and how it cascades forward to affect people later in life."

> **"I'm trying to figure out what determines the quality of the bond between child and caregiver … and how it cascades forward to affect people later in life."**

Waters' research, and the work of others in the field, argues that there are far-reaching implications for how these early relationships shape an individual and place him or her on a particular developmental trajectory. For example, the way in which an individual cares for his or her own children, and builds that caregiver-child bond, is correlated with the way the individual was raised. These formative experiences extend to other relationships we build as well: "If you're married, or in a long-term relationship, is the quality of that trust relationship related to how you related to your caregiver early in life?" Waters thinks so.

Von Suchodoletz is also interested in the contexts in which children develop, particularly in the home and at school, and how these contexts interact to impact children's development. Her research is both qualitative and quantitative, and encompasses observations of children, parents, and teachers, cognitive tasks (such as tests of executive function), behavioral measures, eye-tracking technology, and analyses of the hormone cortisol from saliva and hair.

Von Suchodoletz has conducted research in kindergarten and secondary schools in Abu Dhabi, where she analyzed teacher-child interactions and determined classroom resources and techniques can lead to high-quality learning environments. Through this research, von Suchodoletz found that, overall, children were able to perform better and exhibited less stress — measured by the level of cortisol — when they experienced classroom environments in which the teacher provided a high level of emotional support and structured the day in a predictable manner.

In the very best classrooms, von Suchodoletz noted, "there was a back and forth exchange between teacher and student, and the teacher was not focused on the students' getting one right answer, but allowed the students to elaborate on their thought processes."

CULTURE QUESTIONS

In addition to the research von Suchodoletz is conducting in the UAE, she has also worked in various other countries, including Germany, Finland, Kosovo, Ukraine, India, and Jordan, while Waters has conducted research in Europe and China. Both are doing comparative work that seeks to determine similarities and differences in child-caregiver relationships across cultures.

Though there is much to gain by analyzing these early-childhood experiences in different parts of the globe, there are obstacles as well. "If you want to include different cultures in one study, you are challenged by using exactly the same measures across cultures," von Suchodoletz said.

Most measurements that are common in the discipline have been developed based on Western theories, she explained, and these measurements might not accurately reflect what is happening in non-Western cultural contexts. "So in drawing any conclusions about cross-cultural similarities or differences, one has to be very careful about what measures are being used and how the results are interpreted," von Suchodoletz said.

That being said, conducting these studies in different cultures allows researchers to ask questions that they wouldn't be able to otherwise, as this kind of research "helps us disentangle what is universal and what is context specific related to learning and development," she noted.

For Waters' project in China, he and collaborators from NYU New York and NYU Shanghai are studying the relationships between over 200 children and their mothers. In this investigation, they hope to learn how the manner in which mothers play with their children can predict the level of attachment years from now.

"My goal with my research in China is not to show that all parents behave the same way, but rather that the developmental process by which a child learns to trust, or not trust, their caregiver according to the way the caregiver treats them is culturally universal," Waters said.

THIS IS US

Together, we can gain better
insight into human nature.

HOW CAN ANYONE BEGIN TO MAKE sense of this big, complicated world? At universities around the globe, scholars in the social sciences and humanities are working to understand many aspects of human behavior.

Do modern academics really know more and more about less and less, as the cliché asserts? As knowledge and understanding become more detailed, we often hear, researchers in effect wall themselves into innumerable obscure silos. Not true, say some of NYU Abu Dhabi's top scholars, who report that academic work is becoming steadily more interdisciplinary and interconnected. Researchers work in full awareness of the changing world around them, even while maintaining a scholarly distance from the clamor of events.

Ernesto Reuben, associate professor of economics, researches gender-bias perception in hiring, among other topics. He says current headlines on gender issues have clearly "triggered more research. You draw inspiration from what's going on around you." He jokes that scholars initially "react to what's on the news by doing the same research they were doing before, but changing the introduction. However, current issues do eventually inform and shape research in important ways."

Jocelyn Bélanger, assistant professor of psychology, studies self-sacrifice, including suicide bombing. Although the topic frequently makes headlines, he cautions that social scientists "are not doing journalism, or history … not just responding to the zeitgeist of social issues." On the surface, protracted conflicts might look different from one another, yet they often share important similarities, the root cause can be the same. "From a scientific standpoint, the goal is to understand the common dynamics of conflicts and develop interventions that are tailored to the social context," he says.

PJ Henry, associate professor of psychology, agrees that research problems can "change as the issues do, but as social scientists we work on theory more than social issues," and theories "are less susceptible to fashion (but rather are) rooted in tradition."

Few disciplines are more theoretical than philosophy. Matthew Silverstein, associate professor of philosophy, says research in his field "consists almost entirely of just reading what other philosophers have said. Philosophers think of themselves as joining an ongoing conversation. In some cases, a conversation that's been going on for thousands of years."

But even in his subject the outside world can push in. Philosophers' methods and broad subjects don't change with current events, Silverstein says, but "as certain questions become pressing in parts of society, philosophers begin thinking about them more acutely."

He gives the example of pending amendments to the United Kingdom's Gender Recognition Act. Such public debate over transgender and related issues has "prompted an increased level of philosophical discussion," Silverstein says, "in official standard venues like journals, but also in blogs," and elsewhere.

WHAT'S UNIVERSAL ABOUT SOCIETIES?

NYU Abu Dhabi brings a spectacularly cosmopolitan element to a leading global university, which is part of a worldwide trend toward international scholarship in the humanities and social sciences, the professors agree.

Social psychology, Henry says, "has been most popular in a Western context, and a lot of the theories we developed were tested on (Western) samples. But now … we're starting to recognize that culture plays an important role. Processes once seen as true and universal are now known to vary with cultural context. That gives us better insight into human nature."

Bélanger offers an example: "The need for positive self-regard is universal, however, there is cultural variability in how it is attained. Western societies, for example, put greater emphasis on individual accomplishments, whereas collective accomplishments are given more importance in the East."

Henry, whose research focus is prejudice and discrimination, adds that this kind of comparative study

> “My office is between a group of climate scientists and a group mathematicians. There’s a lot of sharing of ideas.”

is a win-win proposition: “Some of the excitement of working cross-culturally is to see our theories replicated from one cultural context to another. But that’s not always true and when things don’t replicate, that opens up a whole new question.”

For decades, says Reuben, almost all economics research was conducted in Western countries, where data access has been relatively easy. Now, the revolution in data availability is opening other regions to research, in many fields.

Meanwhile, “increasing pressure to publish in international journals” has made English more than ever the lingua franca of research worldwide, he adds. And the internet is greatly simplifying scholarly collaboration across distance.

Online journals, too, Silverstein adds, have enhanced cross-cultural studies in many fields. In philosophy, “the American and European tradition has long been influential,” but there is finally increased interest in doing comparative work, “putting Western scholarship in dialogue with Asian and other traditions.”

RESEARCH WITHOUT BORDERS

Social science and humanities studies are also crossing the boundaries of disciplines, “much more than ever before,” Bélanger says, partly because granting agencies are “increasingly asking people to work together” across traditional department lines.

For example, Reuben notes, in recent decades economics “has changed dramatically … Research questions in behavioral economics are more similar to psychology or sociology questions than to traditional economics.”

In his field, Silverstein says, this trend is clearest in the philosophy of physics, where some research “is no different from the most theoretical work that physicists are doing. There’s a lot of overlap, conferences where physicists and philosophers come together.” Meanwhile, he adds, “philosophers of mind will spend a lot of time talking to cognitive scientists.” And the economics of game theory verges on philosophy.

NYU Abu Dhabi is on the cutting edge of this trend. “There is a temperament to the faculty here that lends itself to cooperation … collegiality,” says Henry and “because we’re a small campus there are opportunities for interdisciplinarity. At my old university, I would never have gone to a talk on sociology or political science, but here I do all the time.”

Bélanger says opportunities to talk with colleagues in other fields are consistently rewarding. “My office is between a group of climate scientists and a group of mathematicians. There’s a lot of sharing of ideas, conversations you would not have expected. Proximity helps with the cross-fertilization of ideas.”

For now, however, formal research collaboration across subjects is still rare. There are some interdisciplinary journals but the current model, Reuben says, is more about researchers “talking to each other, and then each one goes and does the work.” Academic structure is one reason for that: each scholar needs to publish in their own subject, since that’s the font of tenure and grants, he says. “It’s an element of academia that you have to be tenured somewhere.”

Still, Reuben adds, many at NYU Abu Dhabi “are trying to break some of those barriers. We’ll see over time how successful that is.”

ARE THE RICH MORE SELFISH THAN THE POOR?

We mailed money to the wrong houses and here's what happened.

Nikos Nikiforakis
Professor of Economics

A POPULAR BELIEF THAT THE RICH are more selfish than others is, to some extent, understandable. There's a lot of evidence to suggest the rich behave selfishly. They're more likely to evade taxes, more likely to violate traffic laws, and less likely to give to charity.

The rich hold an ever-increasing fraction of the world's resources, so if it's true that the rich don't care about others, we need to worry.

To address this important question, we misdelivered envelopes to some of the richest and poorest households in a mid-sized city in the Netherlands.

Inside every envelope was either a bank note or a bank check. Someone who decides to return the envelope, shows immediately they're willing to help someone else at a personal expense, for no personal benefit. This is what we call altruistic behavior.

This research technique allows us to measure prosociality without bias, or a person's willingness to help someone else.

The study results are not what we expected and contradict the popular view. Across our experimental conditions, we found that the rich were substantially more likely to return a misdelivered envelope than the poor.

And when we looked at the data more closely, we saw an interesting pattern. Immediately after payday, the poor were nearly as likely as the rich to return envelopes containing bank checks. However, as time went by, week by week, they were less and less likely to return them. In the week before their next payday, no envelopes were returned.

Our research provides clear evidence that the financial pressure the poor are under crowds out their willingness, or ability, to behave prosocially.

We started this study to find out if the rich are more selfish than the poor, but in the process we also discovered that poverty has a negative impact on prosocial behavior. So, by reducing poverty, we can make society, in a sense, less selfish.

IT'S WHO YOU KNOW

It pays to know someone at the job you want.

Kinga Makovi and Malte Reichelt
Assistant Professors of Social Research and Public Policy

THE KEY TO GETTING A BIGGER PAYCHECK is not just applying for a job with a higher salary but also applying to a company where you know people, either a former coworker or an acquaintance. If more women did this, labor market research suggests, the wage gap between men and women could be reduced.

Wage inequality between men and women, and also between a country's natives and immigrants, is a well-established social fact. Existing social science research has shown that job seekers and employers access information about job opportunities and prospective hires in different ways. Information about new jobs is actively shared among colleagues and acquaintances, and employers rely heavily on candidate referrals from their own employees. Both sources of information have been shown to enhance job search outcomes, and studies showing the importance of such information are among the most cited works in social science.

Survey and interview-based studies have pointed out that women, compared to men, reach out to fewer contacts when searching for jobs and are also less likely to be referred. Likewise, experiments and audits have shown that minority groups' referrals don't hold as much weight. These studies are limited to single firms or specific industries, which makes generalizing to all labor markets extremely difficult. Big data helps broaden the scope of existing work.

Governments collect extensive data on entire labor markets for tax purposes or social security contributions. All workers are meticulously tracked through the labor market, indirectly measuring overlapping employment spells in the same firms. This provides researchers a unique opportunity to document similarities and differences across industries, and evaluate which minority groups and markets experience more or less wage inequality induced by co-worker networks.

We built a dataset from government records of the entire labor market in Berlin over a two-decade period and measured the differences between wage trajectories of different social groups and their connections in the labor market. Preliminary findings show that wages not only go up when you switch jobs, but that knowing someone at your new company is also a factor for getting paid more. Specifically, having an inside connection, such as a former coworker, was found to have a significant surplus effect.

Both men and women benefit from the presence of former coworkers at their new jobs, however, the impact is significantly larger for men compared to women. A potential explanation may be that men are more likely to utilize their network to its full potential.

As we continue to develop the research, we will investigate how the gender-segregated nature of certain sections of the labor market shapes these differences further. For example, it may be the case that in male-dominated industries, differences in wage gains for men and women (based on employee networks) are even more pronounced.

We will also evaluate if a similar pattern emerges among Berlin's Turkish immigrants and non-immigrants, and see if the gender or immigration status of coworkers at new firms has any effect on wage gains. For example, we want to find out if the gains are dependent on which gender is able to refer or pass information along about job opportunities.

WE
BUILT
THIS
CITY

FOR MILLENNIA, CITIES HAVE both lured and challenged humankind. Today, more than half of the world's people live in urban areas, the United Nations says, and by 2050 two-thirds of us will. As cities become more numerous, bigger, and more complex, the study of these agglomerations is also booming. At NYU Abu Dhabi, researchers from many disciplines are working together to understand and improve the complex and interrelated networks that make up urban life.

Technology has already changed cities in unpredictable ways, says Pablo Hernandez-Lagos, assistant professor of economics. "For example, nobody could have predicted that sewage systems would allow us to increase the density of cities by such a big margin. And then elevators increased population density, so you can have artists living right next to tycoons and right next to workers. That cross-fertilization spawns new ideas."

And new technologies just keep on coming. Saif Jabari, assistant professor of civil and urban engineering, says the switch to autonomous vehicles may change daily life every bit as much as the shift from television to internet has done. In both cases "all of a sudden there's two-way communication" and new possibilities blossom. Very soon, "cars will be able to share information with roadside devices; we'll have cheaper devices, we'll get a lot more bang for our buck."

Technological change of this kind also brings exciting new challenges for engineers, adds Jabari's colleague Monica Menendez, associate professor of civil and urban engineering. "If autonomous vehicles increase the number of kilometers traveled, the system could become more congested. There will be some advantages in monitoring, but traffic as a whole might wind up much worse."

Etienne Wasmer, professor of economics, has a suggestion there: Changed work habits could help. People do not need to be in the workplace five days a week. If everyone worked from home just one day a week, he says, "that would reduce congestion drastically." But change of that kind "takes time, maybe generations."

IT’S A TWO-WAY STREET

Major transformations, in traffic or any other field, demand political will, which can be paralyzed by complexity. Tarek Abdoun, global professor of civil engineering, studies the problems cities can face from earthquakes, hurricanes, and other risks. “Big data” is useful in many ways, he observes, but “in decision-making, having too much data that you don’t know what to do with is as bad as not having any data. Handling big data is a big issue now. A lot of people who make decisions, if they’re overwhelmed with information, basically ignore it.”

Wasmer adds that when he was consulted about plans to expand the Paris Métro (subway), “they asked me for simple models” but often complex problems do not permit uncomplicated solutions. “It’s hard for us to provide the simplicity they ask for. That’s a big challenge.”

Menendez says one way for researchers to address this issue is to involve decision-makers early in the process, "to challenge our thinking and our solutions and to give us feedback on what's useful and what's not." Doing that, she says, would "increase the likelihood of adopting what academic experts suggest."

> "There is no challenge that cannot be addressed."

Increasingly, the challenge of managing modern cities demands interdisciplinary research. Abdoun says that's because teamwork is required to "take whatever the engineering data tells us, and convert it to decision-making tools so stakeholders and owners can know what to do with it." If he's assessing flood risks to a city's infrastructure, for example, he says, "it's not just a structural engineer working on it. Social science gets into it, human factors, financial …" And then all the findings, from different perspectives, must be merged into "one simple frame of decision-making." That's why multidisciplinary cooperation is booming in urban studies. "Research is becoming broader," Abdoun says.

That's true for individuals as well as for group research. Economist Hernandez-Lagos sounds more like a social psychologist when he cites a keystone of his work: Cities intensify human interaction, and "the most important feature of … human interaction in general is that our decisions about whether we're going to collaborate with others depend on what we believe the other people are going to do."

That concept, familiar to many undergraduates as the prisoner's dilemma game, is a foundation block of urban studies, and things are becoming remarkably elaborate in our high-tech age. "Today," Menendez says, "we don't understand even half of the complexity around cities. If we were to electrify a whole vehicle fleet, for example, what effects would that have on the energy grid?"

Wasmer's work has focused on identifying the factors that encourage the expansion of urban agglomerations, and those that do the opposite. Not all natural brakes on growth are as obvious as a rising price for land, he says. "We never know which one will strike first. It can be pollution, or traffic, or even a shortage of sand and cement."

BIGGER CITY, BIGGER RISK

Then there's security, an urban problem since the days when cities had walls. Safety has new urgency in the era of climate change and high-impact terrorism. Increasing risk is a natural concomitant of urban expansion, security expert Abdoun observes. "Ancient cities usually developed in the best areas to populate, near rivers, with good land. But as populations increased, they started getting into areas with engineering challenges."

He cites New Orleans, in the US: The oldest part of the city, now called the French Quarter, was built on high ground. "But as they expanded, they went to swamp land below the water level." People there are still suffering the consequences.

> "The city will continue to be attractive as long as humans are adaptive."

Or consider Dubai. "The city is flourishing, and so to expand they started reclaiming land from the Gulf," Abdoun says, referring to the Palm Jumeirah and similar projects. "This kind of land is … known to be

at hazard" in earthquakes, for example. The bigger the city, the more it can be at risk.

Despite all the problems, NYU Abu Dhabi scholars are generally optimistic about the world's urban future. "The city will continue to be attractive as long as humans are adaptive," says Jabari – and technology makes us more adaptive.

Wasmer is more sweeping: "There is no challenge that cannot be addressed by the human brain."

And Hernandez-Lagos puts it this way: "We've decided to live in densely populated areas where human complexity prevails. And we like that. I don't see any way in which we are going to go back to the countryside."

JUST ADD SALT

A more sustainable way to make cement.

CAN CEMENT BE MANUFACTURED from the salty slush left behind after water desalination? NYU Abu Dhabi researchers think so, and that the UAE is uniquely positioned to be a leader in this exciting new frontier in sustainable construction.

There are more than 70 desalination plants in the UAE that supply potable water to millions of people. All this drinking water comes with a hefty environmental price tag though. Not only are a lot of fossil fuels burned to heat up seawater, releasing carbon dioxide into the atmosphere, but the leftover waste (highly concentrated salt water) is dumped back into the Gulf, increasing the salinity of what is already one of the saltiest bodies of water in the world.

Traditional cement factories leave an even bigger carbon footprint. Portland cement, developed in 19th century England and named so due to its likeness to stones quarried from the Isle of Portland, is the most commonly used type of cement in the global construction industry. It's produced in factories with massive kilns where limestone, clay,

“This kind of cement is not just environmentally sustainable but it’s also cost-efficient because desalination plants could start selling their waste to cement manufacturers, and profit from it.”

and shale are heated to extremely high temperatures (1450 to 1550 degrees Celsius) to produce the familiar ash-colored powder that is the lifeline of the construction industry. These high temperatures are achieved by heating fossil fuels, which make cement factories one of the largest emitters of greenhouse gases.

By-products from other industries provide a sustainable alternative to Portland cement, explains Kemal Celik, an assistant professor of civil engineering at NYU Abu Dhabi. One such option, he says, is reactive magnesium oxide, of which the UAE has access to an enormous supply. It can be derived from the residual brine in the process of seawater desalination.

Reactive magnesium oxide cement is produced at much lower temperatures than Portland cement, “so factories wouldn’t burn as much fuel, and it’s carbon neutral,” he explained.

In fact, Celik’s special brand of cement “absorbs carbon dioxide during the hardening process because its strength depends on it, and can continue to absorb carbon dioxide long after it has been mixed into the concrete, making it carbon negative.” So, roads and buildings made with it could actually absorb carbon dioxide from the atmosphere over the years and help combat climate change, he says.

“This kind of cement is not just environmentally sustainable but it’s also cost-efficient because desalination plants could start selling their waste to cement manufacturers, and profit from it. It’s a win-win situation for everybody.”

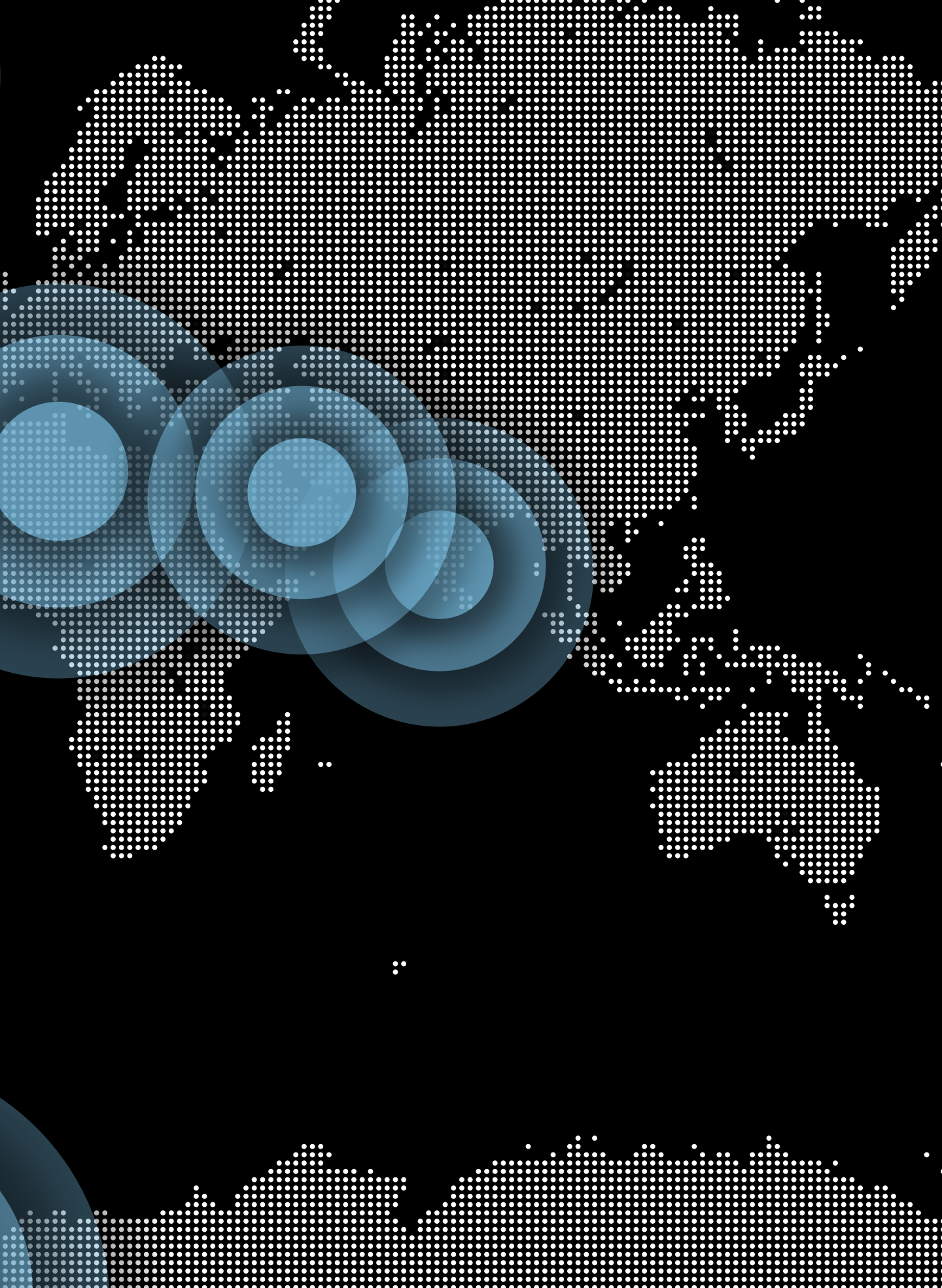
Lab tests have proven that cement made with reactive magnesium oxide is just as strong as the Portland variety, Celik says, and further studies will tell them what kind of other internal reactions are taking place over the long-term that could impact the way it’s used. Work is also ongoing to speed up the carbonation process.

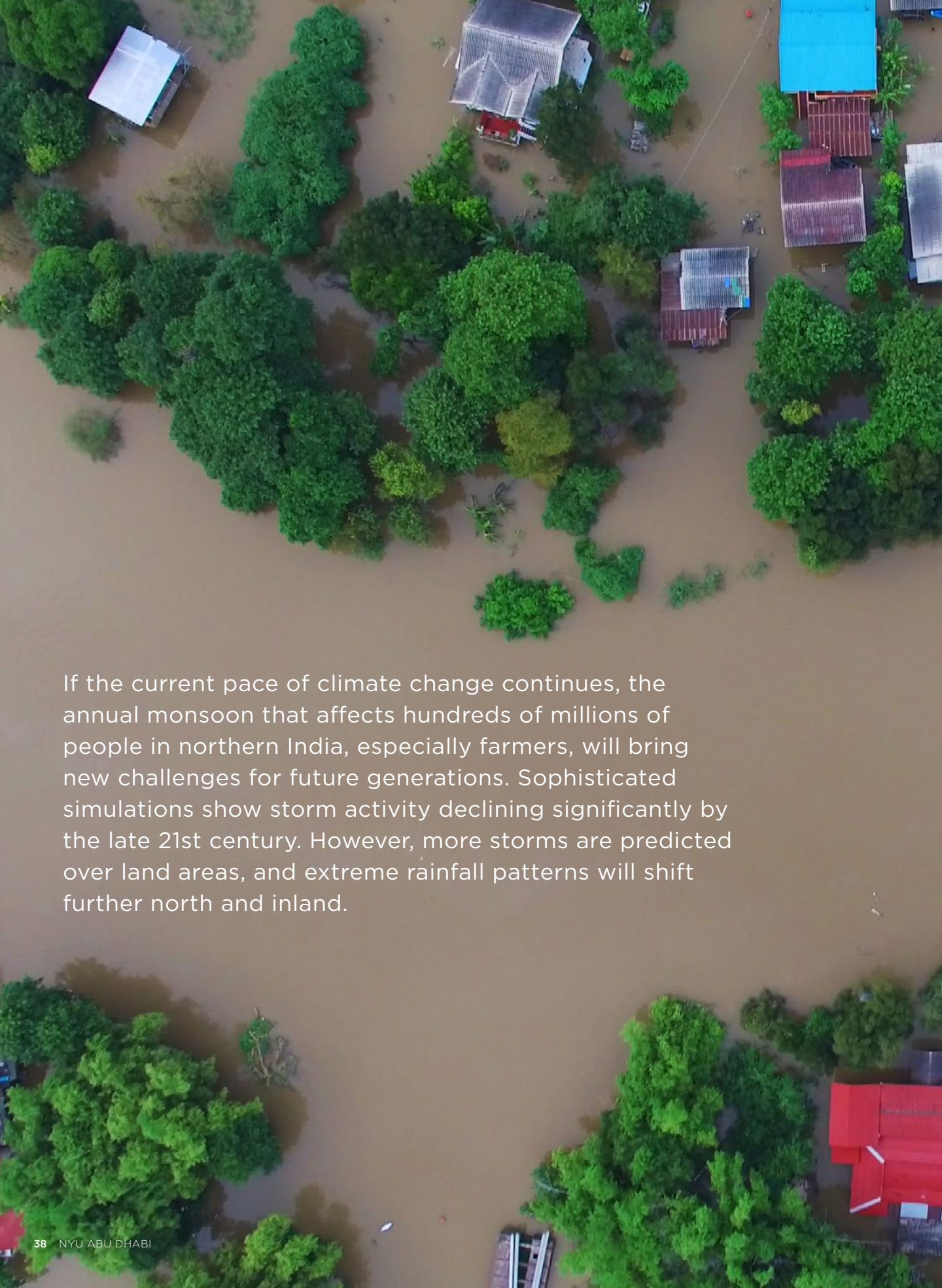
Celik’s research team is currently collecting seawater from the Arabian Gulf to make test batches, and they hope to start sourcing material from local desalination plants soon.

ON THIN ICE

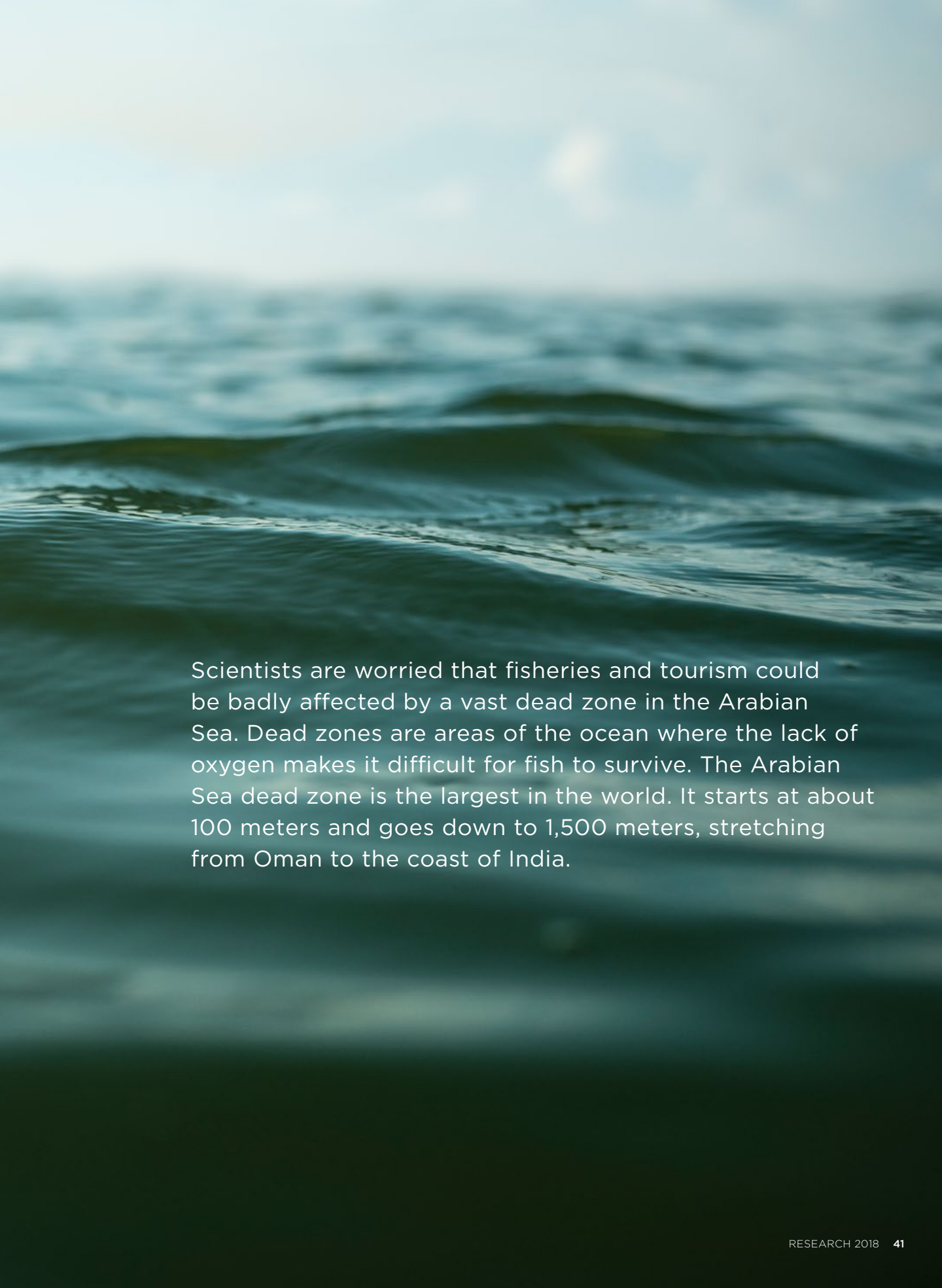
Our environment is changing, fast. Glaciers are melting at an alarming speed, extreme weather patterns are shifting, and warming oceans are threatening precious marine ecosystems. How will all of this impact life on Earth? The answers lie in scientific research.

NYU Abu Dhabi researchers have a critical global role in determining how environmental conditions today will affect us in the years to come. Their work sheds an important light on the precarious condition of our planet.





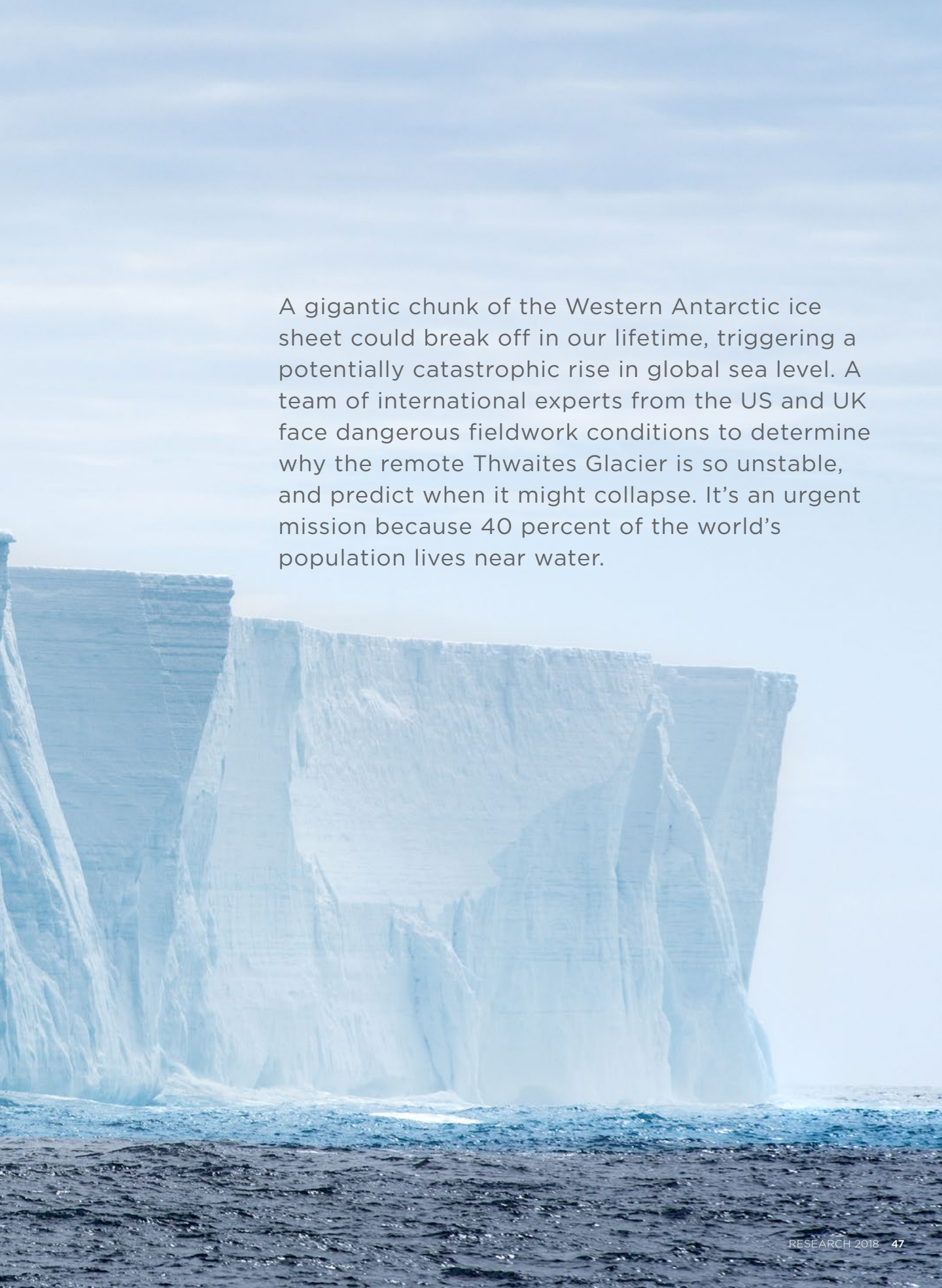
If the current pace of climate change continues, the annual monsoon that affects hundreds of millions of people in northern India, especially farmers, will bring new challenges for future generations. Sophisticated simulations show storm activity declining significantly by the late 21st century. However, more storms are predicted over land areas, and extreme rainfall patterns will shift further north and inland.



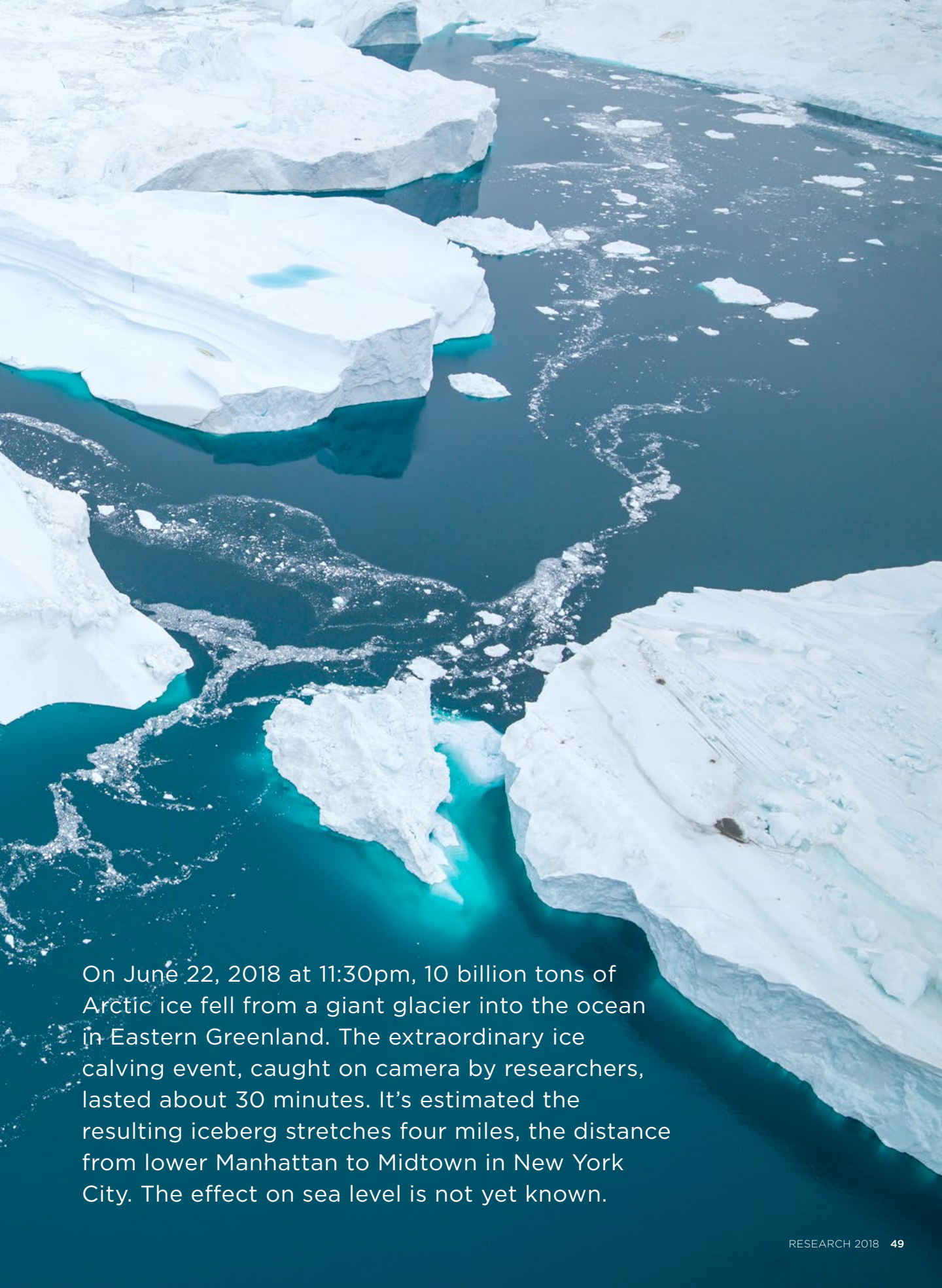
Scientists are worried that fisheries and tourism could be badly affected by a vast dead zone in the Arabian Sea. Dead zones are areas of the ocean where the lack of oxygen makes it difficult for fish to survive. The Arabian Sea dead zone is the largest in the world. It starts at about 100 meters and goes down to 1,500 meters, stretching from Oman to the coast of India.

Climate change isn't the only threat to the planet's coral reefs. They are also exposed to deadly underwater diseases and, not unlike humans, depend on their own built-in defense mechanisms to fight them off. Corals, though stationary, can alter their surroundings by producing unique molecules that can help recruit healthy surface microbiomes and fight parasitic microbes. Scientists may be able to predict when diseases and bleaching occur and perhaps even prevent them if they can better understand the types of molecules corals need to maintain a healthy surface microbiome.

Warm, dusty air from the Sahara Desert has caused ice to melt and temperatures to rise by up to 10 degrees Celsius in southern parts of Greenland. About half of the Arctic's warming conditions are attributed to increased moisture and heat fluxes transported to the region from elsewhere on Earth. Dust-laden air hitchhiked across the North Atlantic Ocean from Africa in a newly discovered polar jet stream circulation.



A gigantic chunk of the Western Antarctic ice sheet could break off in our lifetime, triggering a potentially catastrophic rise in global sea level. A team of international experts from the US and UK face dangerous fieldwork conditions to determine why the remote Thwaites Glacier is so unstable, and predict when it might collapse. It's an urgent mission because 40 percent of the world's population lives near water.



On June 22, 2018 at 11:30pm, 10 billion tons of Arctic ice fell from a giant glacier into the ocean in Eastern Greenland. The extraordinary ice calving event, caught on camera by researchers, lasted about 30 minutes. It's estimated the resulting iceberg stretches four miles, the distance from lower Manhattan to Midtown in New York City. The effect on sea level is not yet known.

MOTHER NATURE'S UNTAPPED HEALING POTENTIAL

MANY OF THE DRUGS THAT HAVE been approved by the US Food and Drug Administration (FDA) over the past 50 years have come from natural products. These include antibiotics and cancer drugs that have saved or improved the lives of countless people. For the past few decades, however, the rate at which drugs derived from nature that have been approved has slowed. But researchers at NYU Abu Dhabi are again looking to nature to find potential treatments and to better understand fundamental biological processes that relate to human health.

Kristin Gunsalus leads a lab that has been active in the emirate since NYU Abu Dhabi opened in 2010. When Gunsalus launched the lab, she decided she wanted to explore how microbes that live in the unique environment of the region could be used to produce drug treatments. Gunsalus is co-director of the NYU Abu Dhabi Center for Genomics and Systems Biology, director of bioinformatics, an affiliated faculty of science at NYU Abu Dhabi, and associate professor of biology at NYU New York.

"Micro-organisms communicate with chemicals because they don't have eyes and ears," Gunsalus explained, "and most of the FDA approved drugs in the past few decades have come from or are inspired by natural products, and many derive directly from microbes."

Rare bacteria and other micro-organisms can be found in the Gulf itself, which has a particularly high salt content and sees extreme temperature fluctuations, while the mangroves that line the coast and the inland salt flats — or sabkhas — hold other intriguing bugs.

"We started isolating bacteria from different areas in the region and started growing them up in our lab, and we developed assays to look at their activity on different kinds of organisms," Gunsalus said. "A promising approach we are developing is called high-content screening, in which we monitor many aspects of cellular function at the same time, increasing our chances of detecting molecules with a range of effects."

In one particular project, she and her team studied how chemicals derived from microbes can be used to kill a type of parasitic worm called a nematode.

"These parasites infect about a billion people each year and cause a huge amount of damage to livestock and crops," she said. "Plant parasites sap the energy of crops, which leads to reduced yields." Her team has developed some promising results for compounds that are effective in killing nematodes that infect plants, and they are exploring how they might bring these chemicals to market.

Going forward, Gunsalus hopes to use the technology and methods she has developed at NYU Abu Dhabi to study the impact of drug combinations, or "cocktails," to fight diseases like cancer. This combinatorial technique holds great promise: "If you can target a disease or a parasite from multiple directions at once using different mechanisms, you can decrease the chance that drug resistance is developed," she said. "We'd like to identify good combinatorial drug targets, because if you can identify drugs that synergize with each other, you can deliver all of them at a much lower dose than is required to achieve efficacy than with one drug alone."

TECHNOLOGY DRIVES DISCOVERY

Associate Professor of Chemistry Timothy Dore's research is concerned with understanding interactions between molecules and determining the mechanism

> "If you can target a disease or a parasite from multiple directions at once using different mechanisms, you can decrease the chance that drug resistance is developed."

of action of complex biological and chemical processes that underlie cancer, seizure disorders, and drug addiction. To do this, Dore's lab has developed a number of new technologies that drive innovative research in his lab and in others.

"We try to develop technologies that allow people to ask questions they couldn't ask before," Dore said. He describes it as a kind of "laddering effect," where the development of a particular technology allows researchers to examine a biological or chemical process, and the knowledge that is gained from that research spurs the evolution of a new tool. "The development of these technologies is leading me as a chemist to be able to ask far more complicated questions than I could before," he said.

One of Dore's specific research areas is the study of an enzyme, called Ras converting enzyme. Ras is a protein that is often implicated in incidences of cancer, and Dore is studying the function of Ras converting enzyme and its impact on Ras regulation in cancer. To do this work, his lab uses computational and biological screening and synthetic chemistry to create small molecule inhibitors of the enzyme.

"Ras has become such an important target for cancer therapies, and there has been a lot of work on Ras signaling downstream," and the way it induces the growth of tumors, Dore explained. "But I think that there is a lot going on upstream related to Ras, and there are important questions to be answered in the regulation of Ras and its larger family of proteins."

RESEARCH "RENAISSANCE"

Assistant Professor of Chemistry Alan Healy, whose research is focused on natural product drug discovery, explains that one of the reasons natural products

> “Natural product research went out of focus for 10 or 20 years, but it’s seeing a renaissance at the moment.”

are so useful is because they are structurally complex from a chemical perspective. “Their diverse 3D structures are often coupled with selective and potent biological activity through their interaction with macromolecules like proteins and DNA,” he said. “Natural product research went out of focus for 10 or 20 years, but it’s seeing a renaissance at the moment due to technological and conceptual advances.”

One innovation is the rapid reduction in cost and time it now takes to sequence a genome. Recent research using this technique has shown that natural products that are isolated by traditional methods in the laboratory represent only a small fraction of what is predicted to exist in nature, Healy explained.

> “We may find a wealth of potential drug molecules.”

For example, it’s been estimated that less than 10 percent of small molecules that bacteria make have been isolated in the lab, which is an important insight, as these molecules have proven to be a rich source for new pharmaceuticals. “If we can tap into the greater 90 percent that haven’t been isolated, we may find a wealth of potential drug molecules and chemical tools that can be used to perturb diverse cellular pathways,” Healy said.

A major challenge to accessing these molecules is that the vast majority of bacteria cannot be cultured in the lab environment. Another is recreating the complexity bacteria experience in their natural habitat, which triggers them to produce these molecules, either for defense or nutrient acquisition. Research groups are developing innovative techniques to induce the microbes to generate a wider range of molecules — but isolation and biological investigation of these molecules remains a lengthy and challenging process.

Healy is developing a synthetic process to access these natural products in the lab, which has been inspired by the field’s growing understanding of how bacteria produce these molecules. This platform will take advantage of advances in the automation of chemical synthesis to provide rapid access to a catalog of natural products for preclinical drug development.

“For me, the ultimate goal, which is still very far reaching, would be to be able to sequence a bacteria or a fungus and directly synthesize the molecules they produce, thus bypassing the significant hurdle involved in their isolation, and then to assess the molecules using cellular assays or model organisms in order to understand their mechanism of action and identify promising drug leads in a much shorter period of time,” Healy said.

A UNIQUE FAMILY TREE

Some popular North African dates like Medjool and Deglet Noor are distinctly different from other dates. This might be why.

GENOME ANALYSIS REVEALS THAT North African date palms are a hybrid between cultivated date palms from the Middle East and a different, wild species of palm that grows on the island of Crete and in small areas of Southern Turkey. These findings shed new light on the evolutionary history of one of the earliest domesticated tree crops in the world, which remains a major fruit crop in North Africa and the Middle East.

Previous studies have shown that while dates from the Middle East and North Africa belong to one species – *Phoenix dactylifera* – the date palms from these two regions are genetically different. The distinct nature of North African dates, which include such popular date varieties as Medjool and Deglet Noor, has led to questions as to how they originated. There have been suggestions, for example, that North African date palms may have been domesticated independently from date palms in the Middle East.

To solve the mystery of the origin of North African date palms, the researchers at NYU Abu Dhabi, and working with colleagues from NYU in New York and researchers in Greece, France, Switzerland, and the UK, sequenced the genomes of a large sample of date palms from the Middle East, North Africa, and South Asia, as well as palms from a related but distinct wild species.

The genome analysis found that hybridization between date palms and *P. theophrasti*, a species known as the Cretan wild palm found in the Eastern Mediterranean, is the source of the mixed ancestry and genetic distinction of North African date palms.

The researchers have shown that 5 to 18 percent of the North African date palm genome is derived from the Cretan wild palm. The hybridization of Middle East varieties with wild *Phoenix theophrasti* has led to increased genetic diversity in North African date palms compared to date palms from the Middle East. The hybridization with *P. theophrasti* may also lead to new genes being introduced to cultivated date palms that could help in providing better date palm varieties, including for disease resistance and yield.

Today, *P. theophrasti* is found in 10 populations in the island of Crete, with a population near the popular

beach resort of Vai considered to be the largest palm forest in Europe. It is also found in small populations on various islands in the Aegean Sea, in mainland Greece, and Southern Turkey. Although this species looks similar to the cultivated date palm, the fruit of *P. theophrasti* are thin and fibrous and are generally inedible. The International Union for Conservation of Nature classifies *P. theophrasti* as "near-threatened" in status, which indicates that this species, while not an immediate cause for concern, may find itself threatened with extinction in the near future.

Based on these findings, NYU Abu Dhabi researchers suggest that date palms were initially domesticated in the Middle East, possibly in the Gulf region. Certainly the oldest archaeological evidence for *Phoenix dactylifera* is found in Dalma Island in the United Arab Emirates, and in Kuwait, during the Arabian Neolithic Period about 7,000 years ago.

However, in the movement of the domesticated date palms from the Middle East, *P. dactylifera* encountered populations of *Phoenix theophrasti* when they reached the Eastern Mediterranean, and hybrids between these two species then led to the origin of the date palms that now grow in North Africa. Based on archaeological evidence, the hybridization that created the North African date palm likely took place approximately 3,000 years ago.

The study was published in the journal *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Much of the work was done by Jonathan Flowers, a research assistant professor, under the direction of Silver Professor of Biology and Dean for Science at NYU Michael Purugganan. The research is part of the Date Palm Genome Diversity project led by Purugganan. The project's goal is to learn more about the traits and evolution of the date palm through analysis of the plant's genome, both to help understand how date palms have originated and evolved, and also to help future efforts at agricultural improvement of this important fruit crop.

New Perspectives on Old Traditions

In a few short years, NYU Abu Dhabi scholars have produced an impressive collection of academic books and articles about the Arab world's rich intellectual, religious, and cultural history.

THEIR WORK EXPLORES a range of topics from falconry, philosophy, poetry, and gender studies, to the history of oil and incense burners, and has helped position NYU Abu Dhabi as a significant global contributor to humanities research on the Middle East and its geographical and historical connections.

Vice Provost of Intellectual and Cultural Outreach Reindert Falkenburg says NYU Abu Dhabi's Humanities Research Fellowship Program, of which he is the principal investigator, "aims to create an energetic, multi-faceted research environment for the humanities," and it has.

Since 2014, the program has awarded 37 fellowships to senior researchers and postdoctoral fellows from around the world, including a handful to PhD students from NYU New York. In that time, researchers have collectively produced more than 35 publications and held over 20 academic events, many attended by 100 or more international scholars.

The power of the program, Falkenburg says, is that it has the potential to reach out beyond Abu Dhabi. "We are open to a wide variety of disciplines, from history, culture and heritage, to museum studies, and all variations of humanities."

"We've received fantastic applications from young scholars as well as senior researchers at many of the world's leading universities," he added.

"Each fellow gets to host a mini-workshop where he or she can invite leading experts to Abu Dhabi to work on that particular project or research area, and that has been very successful," explains Vice Provost of Academic Policies and Governance Martin Klimke, one of the fellowship's co-principal investigators, and the program head for history at NYU Abu Dhabi.

The fellowship is open to scholars working in all areas of the humanities, but Klimke says specific

> **“It’s critical research, which seeks to reflect the Arab world from various angles.”**

themes have emerged in the program’s first five years, such as (Early) Islamic culture, Bedouin poetry, history and culture of falconry, Gulf Council Countries leadership studies, and museum and heritage studies. Topics are particularly relevant to the Gulf, Middle East, North Africa, and South Asia, and often connect thematically to existing research initiatives in the divisions of Arts and Humanities and Social Science.

Moving forward, Klimke expects to see even more crossovers and collaborations with researchers across NYU Abu Dhabi.

“It’s critical research, which seeks to reflect the Arab world from various angles: its rich literature and history, its cultural and artistic heritage, and its manifold connections with other cultures, past and present.”

ALL THINGS MUST ADAPT

As environments change, so do the animals, plants, and people living in them.

AS THE EARTH'S CLIMATE continues to warm, insights developed by researchers who study adaptation may help us understand how climate change will affect species across the globe. The research that's happening related to the study of adaptation at NYU Abu Dhabi is both local and global in the most literal sense, as it ranges from the Emirati population of the UAE, to the Horn of Africa, to remote corners of the world's oceans.

Stéphane Boissinot, professor and program head of biology, is an evolutionary biologist who conducts fieldwork in Ethiopia, the UAE, and the southeastern US, and combines that fieldwork with genomic analyses in the lab.

Boissinot is interested in the evolutionary paths organisms take to adapt to their environment, and whether those paths are similar across different species and locations. "If you look at snakes or geckos in the Namib desert, they look similar to those we have here in the Arabian Peninsula, yet they are completely unrelated," he said. "We want to know if evolution is taking the same path to respond to a given environment, which is why we study multiple organisms in multiple locations."

Boissinot says that when it comes to global climate change, organisms will often first shift their range to locations that are more hospitable, instead of following a path of genetic adaptation. But this is, of course, only a possibility for organisms that are mobile. For sedentary organisms like plants and corals, moving house isn't an option. But whether or not they move from one location to another, a species' response to climate change will be dependent on its genetic variation, and whether its genetic diversity will make adapting to a changing environment possible, Boissinot says.

"If you look at snakes or geckos in the Namib desert, they look similar to those we have here in the Arabian Peninsula, yet they are completely unrelated."

Shady Amin, assistant professor of biology, studies tiny ocean organisms like phytoplankton and bacteria, and the fundamental role they play in the global carbon cycle, the process by which molecules like oxygen and carbon dioxide are processed, recycled, and made available for use by organisms. "The carbon cycle drives life on Earth," Amin notes.

"Plants are an important part of the carbon cycle, but so are phytoplankton and ocean bacteria that channel carbon molecules back and forth between carbon dioxide and other organic molecules."

When Amin considers changes that are occurring in the world's oceans related to global climate change, he sees not only a rising temperature, but also an increase in acidification. "Ocean acidification is a major problem because a rise in acidity alters the chemistry of seawater," making carbonate, and other elements like iron, less accessible for phytoplankton and other organisms who rely on it, Amin said. "Phytoplankton may be much more stressed because of ocean acidification, and all the organisms higher up in the food chain who rely on phytoplankton may suffer too."

> **"Ocean acidification is a major problem because a rise in acidity alters the chemistry of seawater."**

Amin notes that perhaps only one percent of microbes in the ocean have been identified and characterized — the rest remain a mystery. "One of the central questions I'm interested in is to identify these microbes and the molecules they create and determine how they contribute to the global carbon cycle that drives life on Earth."

LIKE NATURE, HUMANS ADAPT TOO

Youssef Idaghdour, assistant professor of biology, points out that even human physiology cannot avoid the consequences of being subjected to a rapidly changing environment. "The UAE is one of the best places to study interactions between genes and the environment because of the rapid changes in lifestyle that have happened here," over the past 50 years, Idaghdour says.

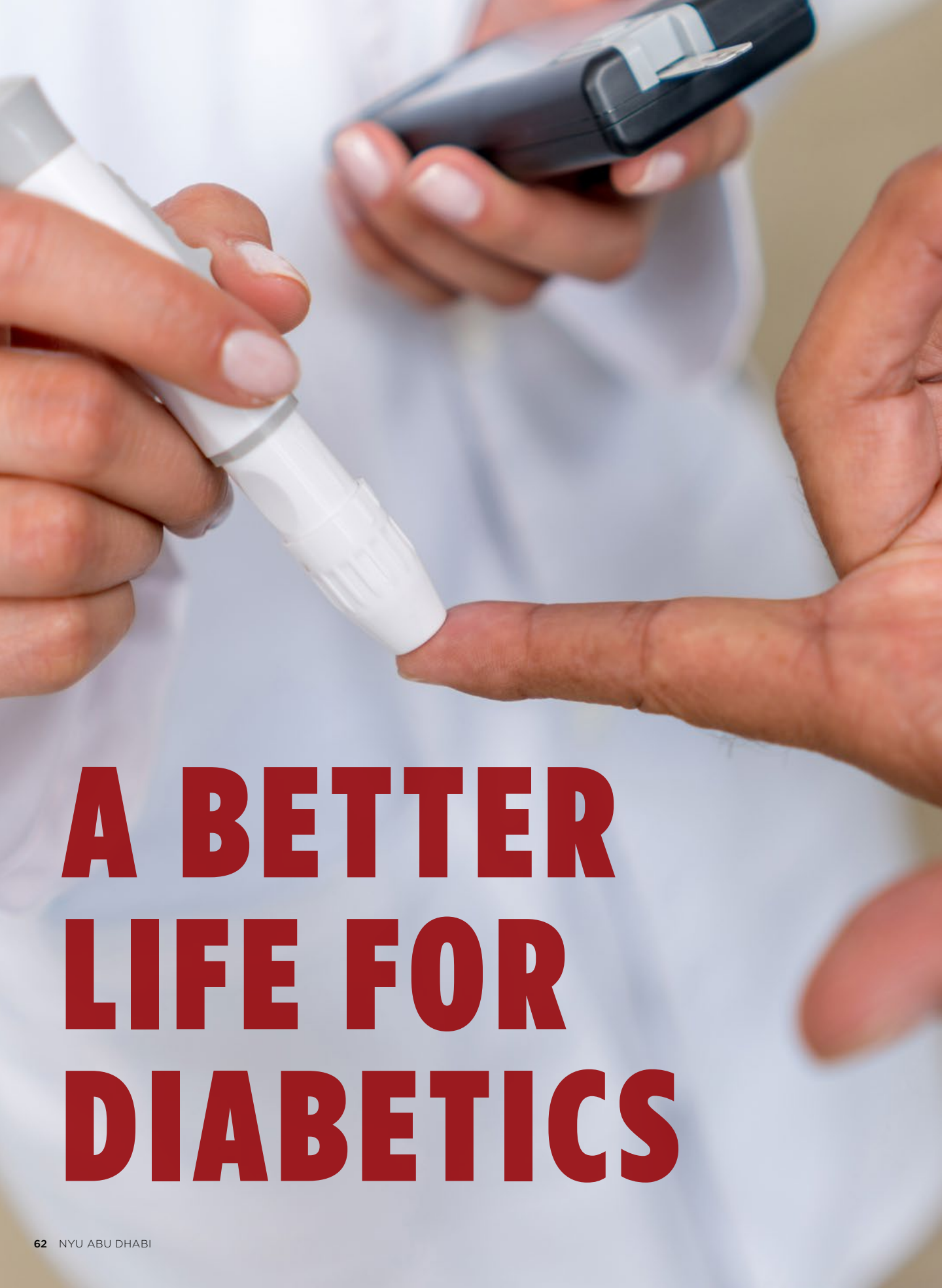
The Emirati population evolved over the course of thousands of years to accommodate itself to a traditional, nomadic lifestyle where food and water were scarce, and survival depended on travel by foot or animal through harsh conditions.

> **"The UAE is one of the best places to study interactions between genes and the environment because of the rapid changes in lifestyle that have happened here."**

The rapid development of the UAE in the late 20th century led to a new, urban environment to which the local populations were not properly adapted, Idaghdour explained. "With this rapid change, there was a significant increase in the incidence of cancer, cardiovascular disease, diabetes, and other complex diseases," Idaghdour said. "The genetic make-up of a population does not change in two generations, but changes of the environment act much faster on human physiology through gene-environment interactions, gene expression regulation, and epigenetic mechanisms."

At the same time Idaghdour is studying the gene-environment link in Abu Dhabi as part of the UAE Healthy Future Study, he is also running another project in Burkina Faso, a country in West Africa, where he and his colleagues are trying to explain the wide variation in symptoms between individuals who contract malaria — why some become extremely sick, while others do not.

This project combines fieldwork in Burkina Faso with sophisticated genomic analysis techniques done in the lab in Abu Dhabi. "I try to embrace complexity in my research and capture the effects of as many factors as possible," Idaghdour says. "It's about bringing the environment back to genetics, and we try to design experiments that capture environmental and genetic effects at the same time."



A BETTER LIFE FOR DIABETICS

A tiny sensor under the skin can track your blood sugar level quickly and painlessly.

OVER A MILLION PEOPLE in the UAE suffer from diabetes, and the number continues to rise at a rapid rate compared to the rest of the region and the world.

While doctors and scientists search for clues as to why, technology experts are working on new, efficient ways for diabetics to manage their disease. One such solution: a millimeter-sized implantable sensor that can continuously track a patient's blood sugar level and process the results quickly via an app.

Self-monitoring, or continuous glucose monitoring (CGM), is essential for diabetic patients because it helps with diagnostics, prevention, and treatment of diabetes-related conditions such as kidney disease and heart problems. Unlike conventional, wearable CGM sensors, which need to be replaced regularly, implantable sensors are much smaller, wireless, and can potentially operate for multiple years.

About the size of a grain of sand, "the sensors we're developing are among the smallest sensors in the world," said Sohmyung Ha, assistant professor of electrical and computer engineering at NYU Abu Dhabi. "We use semiconductor fabrication technology to miniaturize all the required electronics into (a) single sensor."

The sensors will be equipped with everything required to measure glucose levels from start to finish, including electrodes for electrochemical sensing of glucose in the extracellular fluid, and antennas for wireless power and communication.

The sensor, explains Ha, will be implanted under the skin (subcutaneously) right below a smartwatch or digital belt that will receive the signals transmitted by the implant and relay the information via an app to the patient or to healthcare providers who can then monitor the patient's glucose levels remotely. He hopes it will be more efficient and comfortable than the current practice of pricking a finger and testing blood using portable glucose monitoring kits at home, possibly replacing the need for these kinds of kits entirely.

The main component of the sensors will be silicon integrated circuit chips, and the implants will be coated with a biocompatible material to prevent the body's immune system from rejecting them.

"The sensors we're developing are among the smallest in the world."

It's still early in the design stage. The research team at NYU Abu Dhabi has been designing an integrated circuit in the sensor for about a year, and is hopeful fabrication will start soon.

Ha's glucose sensors incorporate some of the technology he developed during his previous work on neural sensors, which his lab is also working to perfect. These neural sensors can be utilized as a crucial component of a brain-computer interface for patients suffering from paralysis, Ha explains, where they can "control external devices just by thinking."

"These implants on the surface of our brain, record and send out brain signals to an external device wirelessly … We can utilize that information to control external devices like a computer or robotic arm. We fabricated several prototypes and validated them electronically. Now, we are working on the next version for in vivo brain research."

IS OUR ENVIRONMENT CONTRIBUTING TO FATTY LIVER DISEASE?

Zebrafish exposed to low doses of arsenic got sick after a few days of exposure. What could that mean for humans?

ARSENIC, A COMMON COMPOUND naturally present in the Earth's crust that can be lethal to humans in high doses, causes fatty liver disease in zebrafish exposed to lower levels over a longer period, NYU Abu Dhabi researchers have discovered.

Fatty liver disease, the most common liver disease in the world, is defined by fat accumulation in cells in the liver. This makes the liver vulnerable to other forms of injury, promoting progression to more advanced liver diseases such as cancer or cirrhosis.

Researchers hypothesize the disease can be caused or accelerated by a combination of factors, such as genetics, dietary habits, and lifestyle choices. The study brings to light, however, the role environmental toxicants can play in this cocktail of factors.

Arsenic, along with other toxicants such as lead, nickel, and zinc, is present in the Earth's bedrock and soil in varying concentrations around the world. It gets into groundwater systems but is usually filtered out according to global safety standards.

"A lot of the toxicants that we're exposed to are not from any human activity at all — they're just part of the bedrock, which then makes its way into our drinking water," said Kirsten Sadler Edepli, NYU Abu Dhabi associate professor of biology and senior investigator on the study published in the journal *Disease Models and Mechanisms*.

Sadler's research team found that arsenic alone is capable of causing fatty liver disease in zebrafish and "almost all the fish ended up getting sick after four or five days of exposure."

While obesity and diabetes are common risk factors for people to develop liver disease, there's a gap in knowledge to explain why seemingly healthy individuals are contracting it, she says.

Most public health research in this area focuses on nutrition and activity levels but Sadler emphasizes "this isn't enough" because "we should also be looking into the environmental factors we are being exposed to."

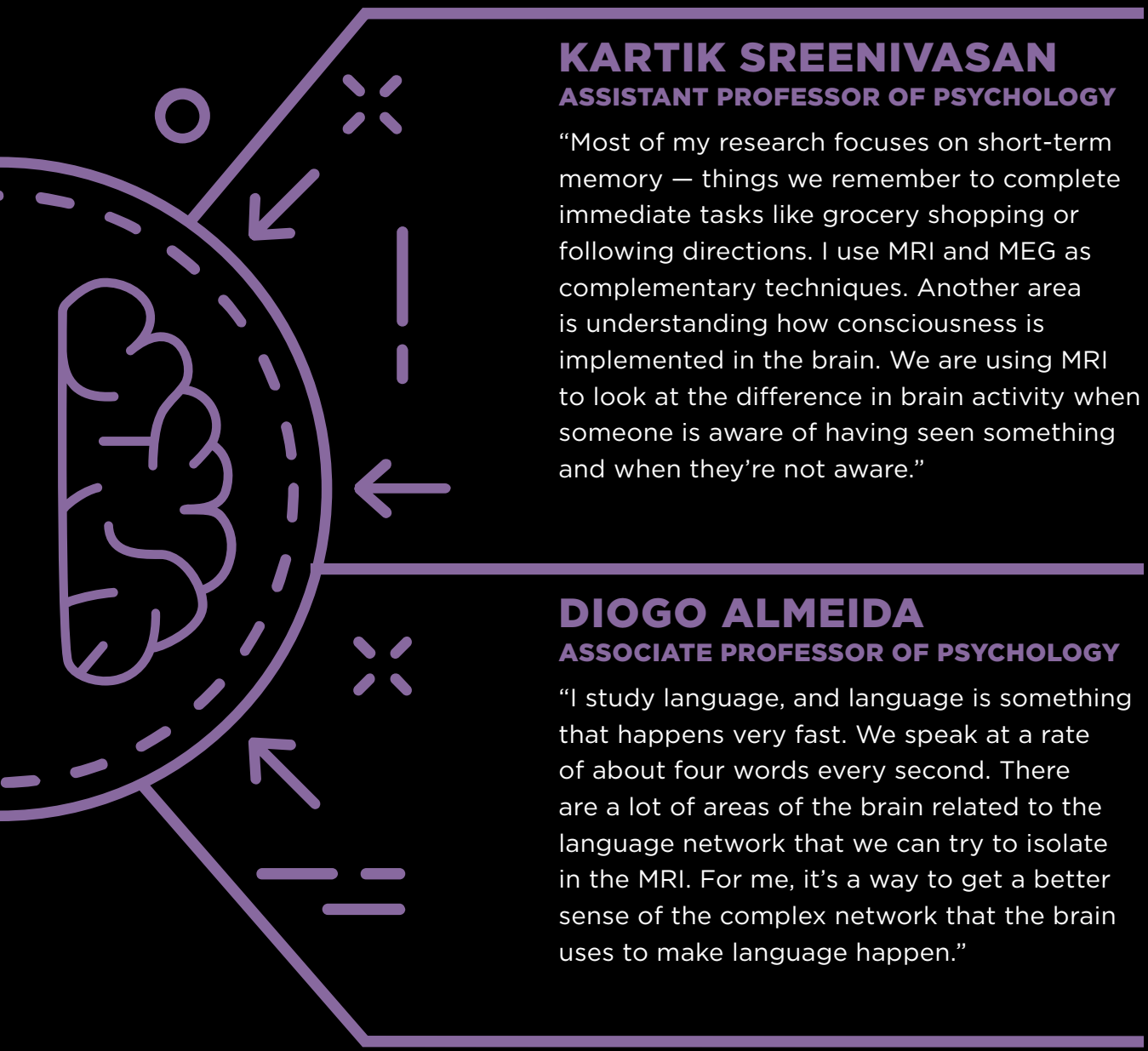
Additional studies from researchers at Emory University and the University of Illinois at Chicago have found that people exposed to arsenic and other metals are at increased risk for fatty liver and metabolic disease, underscoring how "basic research in animal models informs our understanding of human diseases," Sadler concluded.

"A lot of the toxicants that we're exposed to are not from any human activity at all— they're just part of the bedrock."

MAGNETIC RESONANCE IMAGING

NYU ABU DHABI IS HOME to the Gulf region's only non-invasive MRI scanner dedicated solely to brain research.

Psychologists use MRI to study the brain's structural features and functional activities so they can better understand how we perceive and remember things and how we process language. Their work provides groundbreaking insights into the cognitive human experience.



KARTIK SREENIVASAN
ASSISTANT PROFESSOR OF PSYCHOLOGY

"Most of my research focuses on short-term memory — things we remember to complete immediate tasks like grocery shopping or following directions. I use MRI and MEG as complementary techniques. Another area is understanding how consciousness is implemented in the brain. We are using MRI to look at the difference in brain activity when someone is aware of having seen something and when they're not aware."

DIOGO ALMEIDA
ASSOCIATE PROFESSOR OF PSYCHOLOGY

"I study language, and language is something that happens very fast. We speak at a rate of about four words every second. There are a lot of areas of the brain related to the language network that we can try to isolate in the MRI. For me, it's a way to get a better sense of the complex network that the brain uses to make language happen."

OLIVIA CHEUNG
ASSISTANT PROFESSOR OF PSYCHOLOGY

"My research focus is on how our brains make sense of what we see. We are highly efficient in recognizing thousands of different people and objects. Our expertise in recognizing various familiar things like faces, words, and artifacts leads to specialization in different brain regions and networks. The use of MRI is crucial for me to understand how the human brain perceives visual information and transforms them into concepts."

TECHNOLOGY TAKING OFF

These drones are learning to fly and figure out directions all on their own. In a natural disaster, they could help save your life.

WHEN HURRICANE KATRINA MADE LANDFALL in the US in 2005, drones were deployed to survey the destruction and relay critical, life-saving information from places where communication lines were down.

Today, drones are commonly used in search-and-rescue operations around the world to assist during accidents or natural disasters like earthquakes and avalanches. Drones act as the eyes and ears for rescue operators. They can survey and photograph hard-to-reach places, and cover large areas that would take longer if done on foot.

NYU Abu Dhabi is spearheading research for a new generation of search-and-rescue drones capable of doing all that and more. The key difference — drones of the future are autonomous. They can fly without an operator, communicate with other drones when part of a fleet, recognize where they are at any given time, and detect, map, and avoid obstacles in their path.

Autonomous drones are equipped with a suite of sensors and powerful computers that enable them to fly around and collect data on their own, without human intervention. They're intelligent, adaptive, perceptive, and as aware of their surroundings as humans are, all thanks to built-in technology.

Anthony Tzes, professor and head of electrical and computer engineering at NYU Abu Dhabi, has spent his career developing new types of drone technologies, plus robotics, and control engineering applications.

For autonomous drones to work, he says, they "need to communicate with each other. They can communicate as long as they know where they are," which

is easiest outdoors using GPS. Inside a collapsed building or tunnel, however, things become tricky. "How do drones know where they are?"

In search-and-rescue operations, autonomous drones need to be uniquely programmed to figure out where they are on their own, Tzes explains. Simultaneous localization and mapping technology helps a drone create a map of its surroundings as it moves around an unknown environment, and pinpoint its own location within the map.

To achieve this kind of precision, researchers attach stereoscopic cameras to the drones — two or more cameras that can create 3D images — so the drones can precisely measure where obstacles are located. The navigation technology they're working with is similar to what's used on commercial airplanes: GPS, accelerometers, magnetometers, and gyroscopes.

All of this is then combined with computer algorithms to generate maps.

A fleet of autonomous drones is being tested inside NYU Abu Dhabi's motion capture lab Kinesis, a shared research facility that is part of the Core Technology Platform. Under simulated conditions, the drones fly around indoors, navigating their way through a mock obstacle course, while researchers test their mapping accuracy.

In the near future, Tzes says, NYU Abu Dhabi's autonomous drones will also be equipped with robotic arms that will allow them to come in contact with objects nearby. "By 'touching' the environment, these drones can be used for inspection purposes or in medical-related operations."

WAR ON HACKERS

They're after everything from bank accounts to airplane GPS.

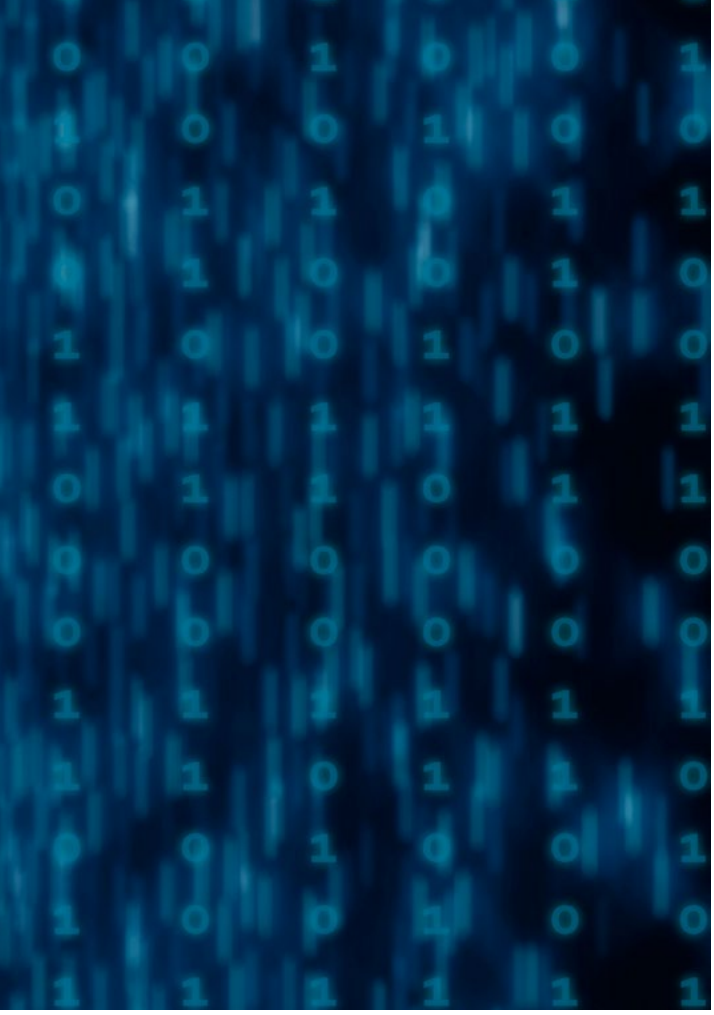
IN TODAY'S INTERCONNECTED WORLD, anything and everything digital is at risk of being hacked, from your social media profile to your bank account, even critical communication systems on ships and aircraft can be compromised. And as new technologies develop, cyber-attackers adapt, becoming more sophisticated, persistent, and stealthy.

NYU Abu Dhabi cybersecurity researchers, along with undergraduate and graduate students, are working on interdisciplinary cyber-defenses they say will not only safeguard sensitive data and systems, but also protect and mitigate risk to human life.

Among their biggest challenges, says Hoda Alkhzaimi, director of the NYU Abu Dhabi Center for Cyber Security, is staying ahead of rapidly changing technology and identifying vulnerable areas before attacks happen.

Alkhzaimi, a cryptology expert, designs algorithms that are trustworthy in both hardware and software and reliable in the real world, but she says the current "cryptographic algorithms we're developing are not enough. We need to do more to build a holistic and resilient security design and analysis, on all levels."

That's because cyber-threats can affect all types of applications, said Alkhzaimi, "including avionics, autonomous systems, wearable medical devices like insulin pumps, and chips used to analyze brain activity."



> **"Cryptographic algorithms we're developing are not enough. We need to do more."**

"It broke in the news in 2008 … signals (in pacemakers) were not encrypted, so attacks were being facilitated." It's now a decade later and there's finally efficient cryptography developed for some types of pacemakers, she says.

Attacks on pacemakers are just one heart-stopping example of how vulnerable technology can threaten human lives. Airplane communication and tracking systems are another.

"We rely heavily on IT systems for communication and navigation, and many of these systems are vulnerable to attacks," explained Christina Pöpper, assistant professor of computer science, who works on communication security and wireless applications in her lab at NYU Abu Dhabi.

Satellite navigation systems like GPS, generally, "are inherently difficult to secure, and prone to insecurities … because they are an open communication medium, and based on publicly available data, which makes them easy to fake." In GPS spoofing, attackers transmit fake signals that can cause a receiver to compute and display the wrong location or time, resulting in wayward navigation.

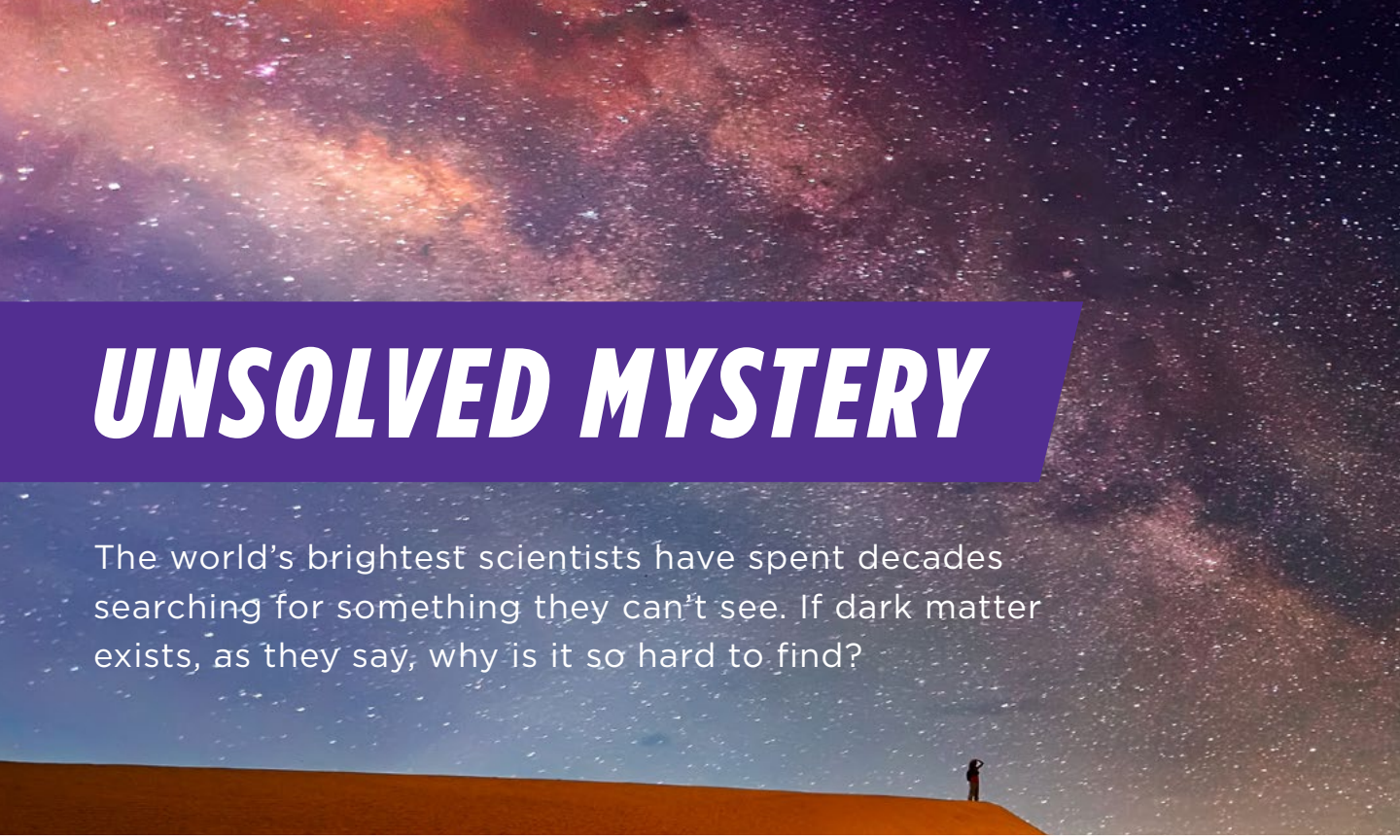
> **"GPS signal arrival times cannot be cryptographically protected."**

Airplanes have a system on board called Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B), which is used to announce the aircraft's position and altitude without the need for radar. Pöpper says the technology is not secure and unprotected because of slow regulatory updates.

To address the lack of GPS cryptographic protection on airplanes, Pöpper's and Alkhzaimi's collaborative research at NYU Abu Dhabi aims to expose security weaknesses in existing systems, and create a foundation for more secure systems in the future.

In a recent paper, the researchers leveraged multiple ADS-B receivers to pinpoint, first, that a spoofing attack was happening, and second, to identify the origin of the fake transmission. The idea, Pöpper explained, "is to process ADS-B signals collected on the ground in such a way that false data caused by a GPS spoofer can be detected and leveraged to localize the spoofer."

NYU Abu Dhabi Associate Dean of Engineering Ozgur Sinanoglu is also working on innovative ways to thwart hackers. His research to securely test and configure computer chips by third-party companies received USD 300,000 in funding over three years from American technology giant Intel Corporation.



UNSOLVED MYSTERY

The world's brightest scientists have spent decades searching for something they can't see. If dark matter exists, as they say, why is it so hard to find?

SCIENTISTS FROM NYU ABU DHABI and around the world are working to gain an understanding of the dark components of the universe — the enigmatic dark energy and dark matter that theoretically permeate the universe, yet have never been detected.

More than 95 percent of our universe is made up of two unknown substances called dark energy and dark matter, explains Andrea Macciò, associate professor of physics and head of the physics program. "The first is responsible for the observed accelerated expansion of the universe, while the second is the glue that keeps galaxies together," he said.

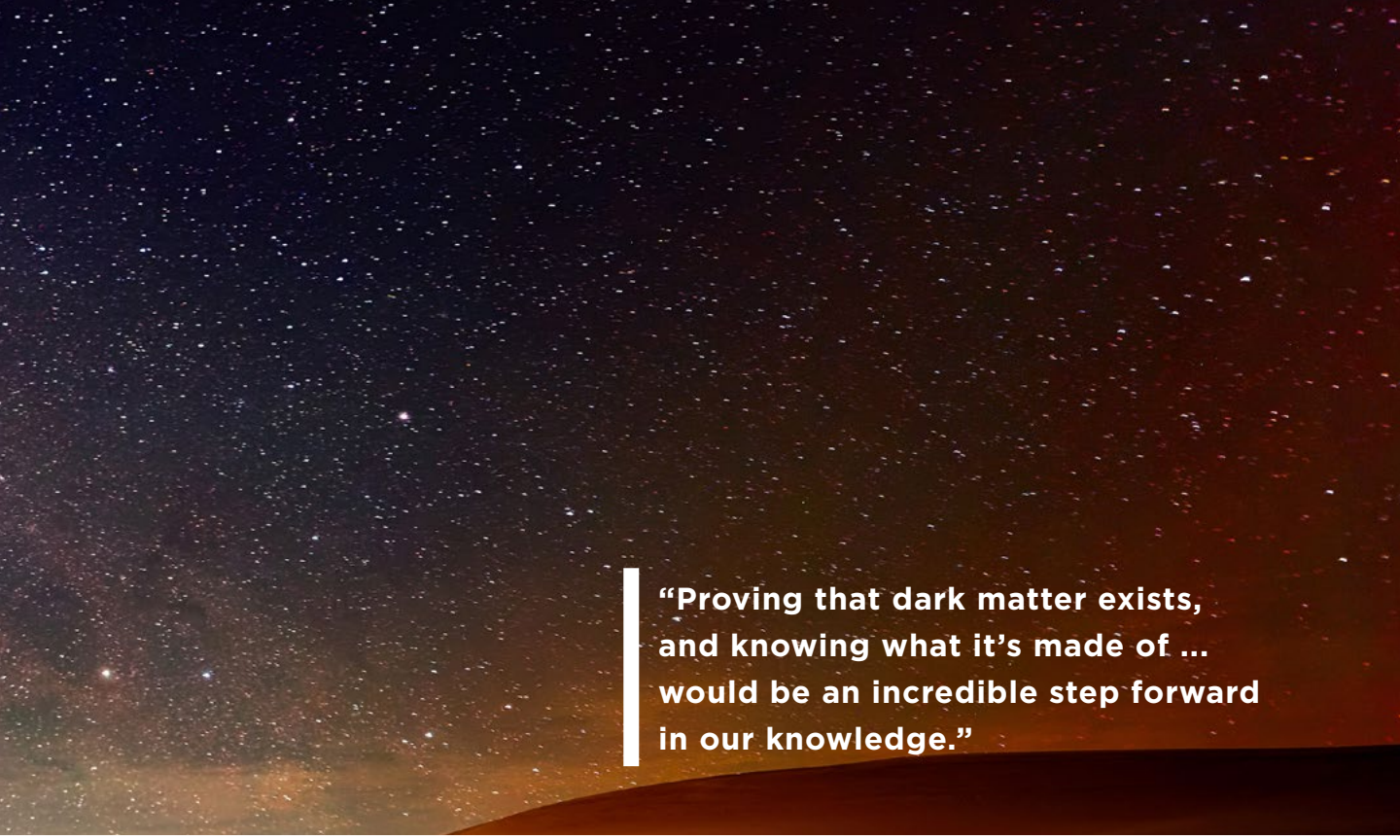
Macciò studies the impact different theoretical models of dark energy and dark matter have on observable properties of the universe and its main building block, the galaxies. "Since we cannot recreate a galaxy in a lab, I use complex computer simulations of galaxy formation to study galaxy evolution in a universe dominated by dark energy and dark matter," he said.

His research has been aided over the past decade by the development of ever more powerful supercomputers: "What took months ten years ago can now be done in a few days, if not hours," Macciò noted. What's more, his field has benefited from more and better data provided by advanced terrestrial and space telescopes, such as the Atacama Large Millimeter Array, in Chile, and Gaia, a space observatory launched by the European Space Agency in 2013.

One thing that has evaded discovery, however, and would dramatically change the field, is empirical evidence of dark matter. "I would love to see dark matter detected in a lab to directly confirm its existence," Macciò said, "but that discovery depends on how nature has decided to create dark matter."

Francesco Arneodo, associate dean of science and associate professor of physics, and Lotfi Benabderrahmane, lecturer of physics, are working on an international collaboration called XENON1T, that uses a highly specialized instrument to detect evidence of dark matter for the first time.

"Proving that dark matter exists, and knowing what it is made of, would mean that we could probe the



“Proving that dark matter exists, and knowing what it’s made of … would be an incredible step forward in our knowledge.”

majority of the matter of the universe, which would be an incredible step forward in our knowledge,” Arneodo explained.

In order to have any hope of detecting dark matter, he goes on, one must create an instrument in which there are nearly no other interactions between particles. The instrument is buried deep under a mountain, beneath thousands of meters of rock in central Italy.

Everything is radioactive, Arneodo explained, and every square meter of the Earth is bombarded with hundreds of high-energy particles every second. “So if I want to create a detector that gets rid of all background radioactivity and only captures the signal that is left, I first have to go underground, under ice, or under the sea to shield my detector from cosmic rays and other particles,” he said. The next step is to shield the detector from the rock itself, and build it out of materials that give off the least possible amount of radiation.

The result is one cubic meter with the lowest amount of background radiation ever achieved on the planet, Benabderrahmane noted. The instrument is filled with liquefied xenon, which emits light when a subatomic particle interacts within it. If dark matter interacts with a xenon nucleus, the liquid will release photons and ionization electrons with a particular signature. Both components of the signal will be captured by specialized sensors called photomultipliers.

Once researchers know the mass and probability of the interaction of dark matter in relation to standard matter, researchers would be able to “study the properties of dark matter, and perhaps produce them in accelerators,” Benabderrahmane said.

If Arneodo, Benabderrahmane, and their colleagues uncover dark matter below the mountain of Gran Sasso, more observations would need to be made to verify the discovery. But this finding “would indicate which theoretical model would be the right one,” and would allow other researchers in the field to pursue research programs that adhere to those particular models.

UNLOCKING THE SECRETS OF THE UNIVERSE

Is there another planet like Earth? Why is it important to study the stars? Ask an astronomer at NYU Abu Dhabi and you won't need gravity to stay glued to your seat.

Space science experts from around the world have come to NYU Abu Dhabi to pursue fascinating, significant research about the Sun, stars, and other mysterious space phenomena. Their work is helping position the University as a leader in scientific discovery, and contributes to the UAE's growing vision for space exploration.

NYU ABU DHABI SPACE RESEARCH HIGHLIGHTS

The strongest magnetic fields in the universe are found in magnetars — a rare, scientifically exotic class of neutron stars, about the size of Abu Dhabi Island. Neutron stars can be extremely variable across the electromagnetic spectrum, and magnetars are renowned for their so-called activation events where X-ray (and possibly radio) flux suddenly increase significantly. A study of the magnetar discovered near the center of the Milky Way suggests its highly variable radio emission is somehow produced in the star's magnetosphere, instead of its surroundings as suggested.

Gigantic planetary waves of vorticity similar to those that influence weather on Earth also exist on the Sun. Rossby waves are a natural phenomenon in the atmospheres and oceans of planets that form in response to the rotation of the planet. Solar Rossby waves move opposite to the Sun's rotation and are located only in the equatorial regions.

Sun-like stars rotate up to two and a half times faster at the equator than at higher latitudes. Studying how the Sun and stars rotate can inform us about the generation of their global magnetic fields by dynamo action. Magnetic fields on the Sun are known to cause enormous solar storms that frequently disrupt space satellites and have knocked out power grids on Earth.

The presence of giant neighboring planets reduces a terrestrial planet's chance of remaining habitable. However, under certain conditions the presence of a giant planet can actually increase the size of the habitable zone, where there's enough starlight to sustain liquid water — a remarkable discovery since the gravitational pull of giant planets on their terrestrial neighbors mostly spells trouble for habitability. If we can understand precisely when giant planets become so-called bad neighbors, we can identify prime targets in the search for a second Earth.

إن الموجات الكوكبية الدوامية العملاقة المشابهة لتلك التي تؤثر على الطقس وعوامل المناخ في الأرض موجودة أيضاً على سطح الشمس. وتمثل موجات روسبي الشمسيّة ظاهرة طبيعية في الأغلفة الجوية ومحيطات الكواكب، وهي تتشكل نتيجة لدوران الكوكب. وتتحرك موجات روسبي الشمسية بعكس حركة دوران الشمس، وتوجد فقط في المناطق القريبة من خط الاستواء.

تدور النجوم الشبيهة بالشمس بسرعة تزيد مرتين ونصف عند خط الاستواء مقارنة مع المناطق ضمن المدارات العليا. وتسهم دراسة آليّة دوران الشمس والنجوم في تحسين المعارف العلميّة حول توليد حقولها المغناطيسية من خلال تأثيرات الحركة (تأثير الدينامو). ومن المعروف أن الحقول المغناطيسية في الشمس تسبب عواصف شمسية هائلة تُعطّل في كثير من الأحيان الأقمار الاصطناعية ضمن مدار الأرض، كما أنها تسببت في تعطّل شبكات الطاقة على كوكب الأرض.

يقلل وجود كواكب مجاورة عملاقة من فرصة استمرار صلاحية الكواكب الصخرية للعيش. ولكن، وفي ظل ظروفٍ معينة، يمكن أن يؤدي وجود كوكب عملاق إلى زيادة حجم المنطقة الصالحة للعيش؛ عند وجود الضوء النجمي الكافي للحفاظ على المياه في حالة سائلة، وهو ما يمثل اكتشافاً رائعاً لأن جاذبية الكواكب والنجوم العملاقة تؤثر على الكواكب المجاورة وتتسبب غالباً في مشاكل تتعلق بإمكانية البقاء والاستمرار في العيش. وإذا استطعنا أن نفهم بدقة متى يكون تأثير الكواكب العملاقة سلبياً، يمكننا حينها تحديد مواقع رئيسية لنبحث فيها عن أرض ثانية.

استكشاف مكنونات وأسرار الكون

هل يوجد كوكب آخر مشابه للأرض؛ وما أهمية دراسة النجوم؟ إذا توجهت بهذه الأسئلة لأحد علماء الفلك في جامعة نيويورك أبوظبي، ستجد نفسك متشوّقاً أكثر للانطلاق نحو آفاق المعرفة واستكشاف المزيد من الحقائق.

توافد خبراء علوم الفضاء من شتّى أنحاء العالم إلى جامعة نيويورك أبوظبي لمتابعة أبحاث محورية وبالغة الأهمية حول الشمس والنجوم وغيرها من الظواهر الفضائية الغامضة. إذ تساهم جهودهم في تعزيز مكانة الجامعة كمؤسسةٍ رائدة في مجال الاكتشافات العلميّة، وتطبيق الرؤية التي تنتهجها دولة الإمارات العربيّة المتحدة تجاه استكشاف الفضاء.

أبرز أبحاث الفضاء في جامعة نيويورك أبوظبي

تم اكتشاف أقوى الحقول المغناطيسية في الكون ضمن النجوم المغناطيسية، وهي فئة نادرة وغريبة من النجوم النيوترونية، بحجم جزيرة أبوظبي تقريباً. ويمكن أن تتغيّر وتتنوّع النجوم النيوترونية إلى حدٍ كبير من حيث طيفها الكهرومغناطيسي. وتشتهر النجوم المغناطيسيّة بما يُسمّى أحداث التنشيط التي ترتبط بتزايد تدفق الأشعة السينية (وأمواج الراديو أحياناً) بشكل كبير. وتشير دراسة النجوم المغناطيسية التي تم اكتشافها قرب مركز مجرة درب التبانة إلى أن التغير الكبير في انبعاث الأمواج الراديويّة يتولد في الغلاف المغناطيسي للنجم، بدلاً من محيطه حسب الاقتراحات السابقة.

"إثبات وجود المادة المظلمة ومعرفة مكوناتها سيجسّد خطوة عملاقة في رحلة معرفتنا"

ويقول أرنيودو: "إذا تمكنّا من إثبات وجود المادة المظلمة ومعرفة مكوناتها فهذا يعني أننا قادرين على التفقد من النسبة العظمى من المادة في الكون، وسيجسد خطوة عملاقة في رحلة معرفتنا".

ولنتمكن من الكشف عن المادة المظلمة، يتعين علينا إنشاء جهاز لا تجري فيه تقريباً أية تفاعلات أخرى بين الجزيئات. ويوجد هذه الجهاز عملياً ضمن الطبقات العميقة لإحدى الجبال وسط إيطاليا، تحت آلاف الأمتار من الحجارة والصخور.

ويشرح أرنيودو أن جميع المواد تملك خواصاً إشعاعية، وبأن جميع البقاع على سطح الأرض تستقبل المئات من الجزيئات عالية الطاقة في كل ثانية، موضحاً: "عند العمل على إنشاء جهاز كشف يتخلص من كافة مستويات النشاط الإشعاعي في الخلفية ويلتقط فقط الإشارات المتبقية، ينبغي التوجه نحو باطن الأرض، أو المناطق أسفل الجليد أو تحت سطح البحر لحماية جهاز الكشف من الأشعة الكونية وغيرها من الجزيئات". وتتمثل الخطوة التالية في حماية جهاز الكشف من الصخور، وتشييده باستخدام مواد تُصدر الحد الأدنى الممكن من الإشعاعات.

ويشير لطفي بن عبد الرحمن إلى أننا نحصل بالنتيجة على متر مكعب من الحجم يحتوي على الكمية الأقل من الإشعاعات الخلفية التي جرى الوصول إليها في التاريخ. ويُملأ الجهاز بمادة الزينون السائل الذي يُصدر الضوء عند تفاعله مع الجسيمات دون الذرية. وفي حال تفاعل المادة المظلمة مع جزيئات الزينون، سيقوم السائل بإصدار الفوتونات وإلكترونات التأيّن وفق بصمة محددة، ليتم التقاط مكوني الإشارة عبر حساسات متخصصة تُدعى بالمضخمات الضوئية.

ويردف بن عبد الرحمن: "حالما يتوصل الباحثون إلى معرفة كتلة ومستوى تفاعلية المادة المظلمة فيما يتعلق بالمواد العادية، فسيتمكنون من دراسة خواص هذه المادة، وحتى إنتاجها ضمن المُسرّعات".

وفي حال تمكن أرنيودو وبن عبد الرحمن بالتعاون مع الزملاء من كشف النقاب عن المادة المظلمة في أعماق جبل جران ساسو، فسيتم إجراء مزيد من الملاحظات لتأكيد هذا الاكتشاف. إلا أن هذا الاكتشاف "سيوجه الباحثين إلى النموذج النظري الأصح"، فضلاً عن إتاحة الفرصة أمام الباحثين الآخرين في هذا المجال لمواصلة البرامج البحثية المرتبطة بهذه النماذج المحددة.

سر المادة المظلمة

قضى عدد من أبرز العلماء في العالم أعوام طويلة في البحث عن شيء لا يمكنهم رؤيته، فإن كانت المادة المظلمة موجودة بالفعل، فلم يصعب إيجادها إلى هذا الحد؟

يعمل مجموعة من العلماء من جامعة نيويورك أبوظبي ومختلف أنحاء العالم للتوصل إلى فهم المكونات المظلمة للكون - الطاقة المظلمة والمادة المظلمة اللتان تتخللان الكون نظرياً - إلا أنهم لم ينجحوا حتى الآن في اكتشافهما.

ويوضح أندريا ماتشيو، الأستاذ المساعد في الفيزياء ورئيس برنامج الفيزياء بجامعة نيويورك أبوظبي، بأن أكثر من 95% من الكون تتألف من مادتين مجهولتين تُدعيان بالطاقة المظلمة والمادة المظلمة، موضّحاً: "تُعد الطاقة المظلمة مسؤولة عن التوسع المتسارع والملحوظ للكون، بينما تعتبر المادة المظلمة بمثابة المادة اللاصقة التي تجمع المجرّات ببعضها البعض".

ويدرس ماتشيو الأثر الذي تحدثه النماذج النظرية المختلفة للطاقة المظلمة والمادة المظلمة على الخواص الملحوظة للكون، وعلى المجرات التي تشكل وحدة البناء الرئيسية ضمنه، حيث يقول: "أعمل على استخدام برامج محاكاة حاسوبية معقدة لتركيب المجرات، بسبب عجزنا عن إعادة تصور المجرات ضمن المختبرات، وذلك بغرض دراسة تطور المجرات ضمن إطار الكون الذي تسيطر عليه الطاقة المظلمة والمادة المظلمة".

واستفاد بحث ماتشيو خلال العقد الماضي من التطور الكبير في الحواسيب فائقة القدرة، مشيراً: "أصبح بالإمكان تنفيذ الأعمال - التي كان يستغرق إنجازها عدة أشهر قبل 10 سنوات - في غضون عدة أيام وحتى ساعات". وبالإضافة إلى ذلك، فقد استفاد مجال اختصاصه من كميات أكبر وأفضل من البيانات التي تقدمها التلسكوبات الأرضية والفضائية المتطورة، والتي يُذكر منها مرصد 'أتاكاما' المليمتري الكبير في تشيلي، بالإضافة إلى المرصد الفضائي 'جايا' الذي أطلقته وكالة الفضاء الأوروبية في عام 2013.

ورغم ذلك، يبقى هناك مجال واحد عصيّ على الاستكشاف حتى الآن، والمتمثل في الأدلة العملية على وجود المادة المظلمة، والذي من شأنه إحداث تغيير دراماتيكي في مجال علوم الفضاء. ويوضّح هنا ماتشيو: "سيكون من الرائع استطاعة الكشف عن المادة المظلمة مباشرةً وإثبات وجودها في المختبر، إلا أن هذا الاكتشاف يعتمد على آلية نشوء المادة المظلمة في الطبيعة".

وفي ذات الإطار، يعمل فرانشسكو أرنيودو، مساعد العميد لقسم العلوم والأستاذ المساعد في الفيزياء؛ ولطفي بن عبد الرحمن، المُحاضر في الفيزياء، على مشروع تعاوني عالمي يحمل اسم (XENON1T)، والذي يستخدم جهازاً يتميز بأعلى درجات التقنية والتطور لاكتشاف دلائل على وجود المادة المظلمة للمرة الأولى.

أخبار صادمة حول عدم تشفير الإشارات (في أجهزة ضبط نبضات القلب) مما سهل تنفيذ الهجمات الرقمية. واليوم بعد مرور عقد من الزمن، توصلنا أخيراً لتصميم نظام تشفير فعال متقدم لبعض أنواع أجهزة ضبط نبضات القلب".

"خوارزميات التشفير التي نطورها غير كافية. لذا، نحن بحاجة لبذل المزيد"

وتعد تلك الهجمات التي نفذت على أجهزة ضبط نبضات القلب مثالاً بسيطاً على المخاطر والتهديدات التي يمكن أن تشكلها التكنولوجيا الضعيفة على سلامة حياة البشر، بينما تُشكّل أنظمة اتصالات وتتبع الطائرات مثالاً آخراً لا يقل خطورة.

من جانبها، أوضحت كريستينا بوبر، أستاذة مساعدة في مجال علوم الحاسوب، والتي تعمل في مجال أمن الاتصالات والتطبيقات اللاسلكية في مختبرها بجامعة نيويورك أبوظبي: "نميل إلى الاعتماد بشكل كبير على أنظمة تكنولوجيا المعلومات في تطبيقات الاتصالات والملاحة، إلا أن العديد من تلك الأنظمة لا تزال ضعيفة وعرضة للهجمات الرقمية. كما يصعب حماية أنظمة الملاحة عبر الأقمار الصناعية، مثل نظام تحديد المواقع العالمي GPS بحكم طبيعة تصميمها، إذ غالباً ما تحوي تلك الأنظمة على نقاط ضعف معينة تجعل منها عرضة للهجمات. وذلك لأنها وسيلة اتصال مفتوحة، وتستند إلى البيانات المتاحة للعامة، الأمر الذي يسهل عملية تزييف تلك البيانات". وخلال محاكاة هجمات النظام العالمي لتحديد المواقع، يرسل منفذو الهجمات الإلكترونية إشارات وبيانات مزيفة يمكن أن تجعل جهاز الاستقبال يقوم بمعالجة وعرض الموقع أو الوقت الخطأ، مما يسفر عن الحصول على إرشادات ملاحة مضللة.

وتمتلك الطائرات نظام داخلي يسمى "نظام بث الاستطلاع التابع التلقائي" (ADS-B)، والذي يستخدم للإعلان عن موقع الطائرة وارتفاعها دون الحاجة إلى استخدام الرادار. ووفقاً لكريستينا بوبر، تعد هذه التكنولوجيا غير آمنة وغير محمية بسبب بطئ التحديثات التنظيمية.

"لا يمكن حماية أوقات وصول إشارة أنظمة تحديد المواقع بالتشفير"

ولمعالجة افتقار نظام تحديد المواقع العالمي على متن الطائرات لحماية مشفرة، تعاونت الخزيمي وبوبر لإجراء بحث في جامعة نيويورك أبوظبي يهدف إلى كشف نقاط الضعف الأمنية في الأنظمة الحالية، وإنشاء أسس متينة لتصميم أنظمة أكثر أمناً في المستقبل.

وفي دراسة حديثة، قامت الباحثتان بالاستعانة بأجهزة استقبال متعددة لنظام بث الاستطلاع التابع التلقائي، لتحديد عدد من النقاط، كمحاكاة حدوث هجوم وتحديد مصدر الإرسال المزيف. وبهذا الصدد، أوضحت بوبر: "تتمحور فكرة هذا البحث حول معالجة إشارات نظام بث الاستطلاع التابع التلقائي التي تم جمعها على الأرض، بطريقة تتيح لنا الكشف عن البيانات الزائفة التي يرسلها محاكي نظام تحديد المواقع والاستعانة بها لتحديد مصدر هذا الهجوم".

ويذكر أن أوزجور سنان أوغلو، العميد المساعد لكلية الهندسة بجامعة نيويورك أبوظبي، يعمل أيضاً من جانبه على تصميم طرق مبتكرة لمحاربة القرصنة الإلكترونية. وقد حصل بحثه الذي يهدف إلى تنفيذ عمليات اختبار آمنة على الشرائح الإلكترونية من قبل شركات ومصنعين من طرف ثالث على تمويل بقيمة 300 ألف دولار أمريكي على مدى ثلاث سنوات من قبل شركة 'إنتل' الأمريكية العملاقة المتخصصة بمجال التكنولوجيا.

مكافحة القرصنة الإلكترونية

قراصنة الإنترنت يستهدفون كل شيء بدءاً من الحسابات المصرفية وصولاً إلى أنظمة تحديد المواقع على متن الطائرات

في ظل انتشار تقنيات الاتصالات في العالم الذي نعيش به اليوم، يمكن أن تتعرض كافة البيانات أو التقنيات الرقمية لخطر الاختراق، بدءاً من الملفات الشخصية على مواقع التواصل الاجتماعي وصولاً إلى الحسابات المصرفية، حتى أنه يمكن اختراق أنظمة الاتصالات الحساسة على متن السفن والطائرات. ومع تطور التقنيات الجديدة، يحرص منفذو الهجمات الإلكترونية على التكيف معها ويصبحون أكثر تطوراً ومثابرةً وتخفياً.

وبهدف مواجهة هذه التحديات، يعمل باحثو جامعة نيويورك أبوظبي المتخصصين في مجال الأمن السيبراني، إلى جانب طلاب الدراسات العليا والطلاب الجامعيين، على ابتكار تقنيات دفاع إلكترونية متعددة التخصصات من شأنها – بحسب قولهم - حماية البيانات والأنظمة الحساسة، فضلاً عن الحد من المخاطر الإلكترونية التي قد تهدد سلامة الحياة البشرية.

ووفقاً لهدى الخزيمي، مديرة مركز جامعة نيويورك أبوظبي للأمن الإلكتروني، فإن أكبر التحديات التي تواجه الباحثين تكمن في القدرة على التأهب للتغيرات السريعة في التكنولوجيا والاستعداد لها مسبقاً وتحديد جوانب الضعف المعرضة للخطر قبل وقوع الهجمات.

كما أفادت الخزيمي، وهي خبيرة بارزة في علم التشفير وتعمل على تصميم خوارزميات تشفير موثوقة لكل من الأجهزة والبرمجيات: "إن خوارزميات التشفير التي نطورها حالياً ليست كافية تماماً، ونحن بحاجة إلى بذل المزيد من الجهد لبناء تصاميم وأنظمة تحليلات أمنية شاملة ومرنة على جميع المستويات".

وأشارت الخزيمي إلى أن السبب في ذلك يعود لقدرة التهديدات السيبرانية على إصابة جميع أنواع التطبيقات الرقمية، موضحةً: "يشمل ذلك إلكترونيات الطيران والأنظمة الذاتية والأجهزة الطبية القابلة للارتداء، مثل مضخات الأنسولين والرقائق المستخدمة لتحليل نشاط الدماغ. ففي عام 2008، انتشرت

الهواء الطلق باستخدام النظام العالمي لتحديد الموقع 'جي بي إس'، غير أن الوضع داخل الأبنية المنهارة أو الأنفاق مثلاً يصبح أكثر صعوبة. "كيف يمكن للطائرات دون طيار أن تعرف مواقعها؟"

يجب أن تتم برمجة الطائرات دون طيار ذاتية القيادة في عمليات البحث والإنقاذ بشكل فريد لتتمكن من تحديد موضعها لوحدها بحسب ما يشير البروفيسور تزيس. وتمكّن تكنولوجيا تحديد المواضع المتزامنة الطائرات دون طيار من رسم خريطة لمحيطها أثناء تحليقها في بيئة مجهولة مع تحديد موقعها على هذه الخريطة.

ويقوم الباحثون لهذا الغرض بوضع كاميرات تجسيمية على الطائرات دون طيار بغرض ضمان مقدار عالٍ من الدقة؛ حيث يمكن بمساعدة اثنتين أو أكثر من هذه الكاميرات إنشاء صور ثلاثية الأبعاد، وهو ما يتيح للطائرات دون طيار تحديد مواضع العقبات التي تعترضها بدقة. وتستخدم الطائرات دون طيار الحديثة تقنية ملاحة مشابهة لتلك التي تعمل بها الطائرات التجارية، فهي تستخدم النظام العالمي لتحديد الموقع 'جي بي إس'، إضافة لكونها مزودة بمقاييس تسارع ومقاييس مغناطيسية وأجهزة الجايروسكوب لتعيين التوجه والانحراف الزاوي.

وتعالج الخوارزميات الحاسوبية كل المعطيات القادمة من هذه الحساسات وأجهزة القياس لرسم الخرائط.

ويجري حالياً اختبار سرب من الطائرات دون طيار ذاتية القيادة داخل مختبر دراسة الحركة 'كينسيس' في جامعة نيويورك أبوظبي، وهو منشأة أبحاث مشتركة تشكل جزءاً من منصة التكنولوجيا الأساسية. وتجري محاكاة ظروف الطيران الداخلي ضمن المختبر، وفيها تحلّق الطائرات دون طيار في بيئة مغلقة وتجد طريقها في مسار اصطناعي يحتوي عقبات، فيما يراقب العلماء في هذه الأثناء عمليات الطيران هذه لاختبار مدى دقة عملية رسم الخرائط في الطائرات دون طيار.

وأوضح البروفيسور تزيس بأن الطائرات دون طيار ذاتية القيادة من جامعة نيويورك أبوظبي سيتم تزويدها في المستقبل القريب بأذرع آلية تتيح لها التفاعل مع الأجسام القريبة، حيث قال: "حينما تُجهّز الطائرات دون طيار هذه بالتكنولوجيا اللازمة لتلامس بيئتها، يمكن الاستفادة منها في أغراض الاستكشاف والفحص أو حتى في العمليات ذات الطبيعة الطبية".

تقنيات الطيران من تطور إلى آخر

الطائرات بدون طيار "الدرون" يمكنها الطيران واكتشاف الطريق الذي يجب عليها أن تسلكه بشكل تلقائي، لذا يمكن الاعتماد عليها في حالات الكوارث الطبيعية للمساعدة في إنقاذ حياة الناس.

عندما تسبب إعصار 'كاترينا' بانجرافات أرضية في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2005، أطلقت الحكومة الطائرات دون طيار لتقدير حجم الدمار، فزوّدت هذه الطائرات الجهات المعنية بمعلومات حيوية ساهمت في إنقاذ حياة كثير من الناس في المناطق التي انقطعت عنها الاتصالات بسبب الإعصار.

واليوم ينتشر استخدام الطائرات دون طيار بشكل واسع في عمليات البحث والإنقاذ حول العالم للمساعدة في حالات الحوادث أو الكوارث الطبيعية كالزلازل والانجرافات الثلجية. وتلعب الطائرات دون طيار دور حيوي في تزويد مدراء عمليات الإنقاذ بالمعلومات، حيث يمكنها إجراء المسح والتصوير في مواقع يصعب الوصول إليها مع تغطية مساحات واسعة كانت ستستغرق وقتاً أطول بكثير في حال الاعتماد على الطرق التقليدية.

ولهذا، تقود جامعة نيويورك أبوظبي الأبحاث الرامية إلى تطوير جيل جديد من الطائرات دون طيار المخصصة لعمليات البحث والإنقاذ، والقادرة على القيام بكل تلك المهام والمزيد. وسنشهد في المستقبل تطوراً كبيراً في إمكانات الطائرات بدون طيار، حيث ستصبح ذاتية القيادة وستتمكن من الطيران بشكل آلي دون الحاجة إلى من يوجهها عن بعد، كما ستتواصل بين بعضها، مما يتيح لها تحديد مواضع بقية الطائرات في أي وقت تحتاج فيه ذلك، إضافة إلى قدرتها على التعرف على العقبات التي تعترض طريقها وتحديد مواقعها وتفاديها.

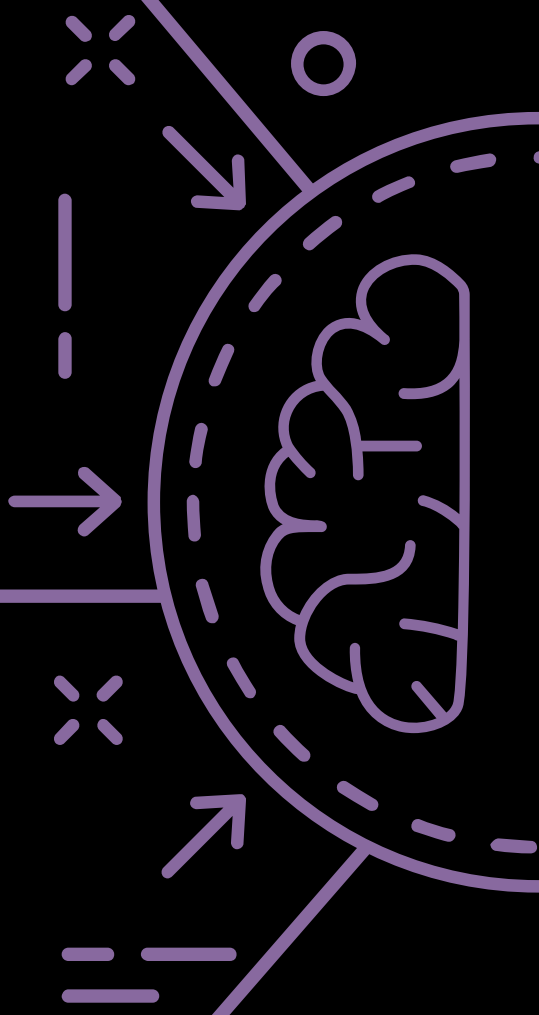
وستزود الطائرات دون طيار ذاتية القيادة بمجموعة من الحساسات والحواسيب القوية التي تمكّنها من الطيران وجمع المعلومات بمفردها دون التدخل البشري. وتتمتع هذه الطائرات بفضل التكنولوجيا المدمجة فيها بالذكاء والقدرة على التكيف والوعي بمحيطها تماماً مثل البشر.

وقد أمضى البروفيسور أنتوني تزيس، رئيس قسم الهندسة الكهربائية وهندسة الحاسوب في جامعة نيويورك أبوظبي، حياته المهنية في تطوير تقنيات جديدة للطائرات دون طيار، إضافة إلى عمله في مجالات الروبوتات وتطبيقات هندسة التحكم.

ويرى البروفيسور أنه كي تنجح تكنولوجيا الطائرات دون طيار هذه "يجب أن تتواصل الطائرات دون طيار مع بعضها، ويمكنها ذلك ما دامت تعرف مواضع الطائرات الأخرى" وهو أمر سهل في

كارتيك سرينيفاسان
أستاذ مساعد لعلم النفس

”تركز معظم أبحاثنا على وظيفة الذاكرة التي تتيح لنا إنجاز مهم على المدى القصير، مثل إعداد قائمة التسوق وتحديد الاتجاهات. وأستخدم في عملي التصوير بالرنين المغناطيسي وتخطيط الدماغ المغناطيسي كتقنيات مساعدة. وتشمل المجالات الأخرى لأبحاثي فهم كيفية تطبيق الوعي في الدماغ، ونقوم حالياً باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي لفحص الاختلافات في وظائف الدماغ عندما يدرك الشخص رؤيته لجسم وعندما لا يدرك رؤيته“



ديوغو ألميدا
أستاذ مساعد لعلم النفس

”أقوم بدراسة اللغات التي تعتبر مهارة بالغة السرعة في الدماغ، كوننا ننطق ما معدله أربع كلمات في الثانية. وترتبط عدة مناطق في الدماغ بالشبكة اللغوية التي نحاول أن نحدد مواقعها خلال أبحاثنا باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي. وتشكّل هذه الأبحاث بالنسبة لي وسيلة لفهم الشبكة المعقدة التي يستخدمها الدماغ في التعامل مع اللغة“

أوليفيا تشيونج
أستاذة مساعدة لعلم النفس

”أقوم في أبحاثي بالتركيز على كيفية فهم الدماغ لما نراه أمامنا، إذ أننا نتمتع بقدرة كبيرة على التعرّف على آلاف الأشخاص والأجسام، حيث تؤدي خبراتنا في التعرّف على الأشياء المألوفة، كالوجوه والكلمات والأجسام، إلى تخصيص مناطق وشبكات مختلفة في الدماغ. ويعتبر استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي أداةً بالغة الأهمية في أبحاثنا لفهم كيفية استيعاب دماغنا للمعلومات البصرية وتحويلها إلى مفاهيم واضحة“

التصوير بالرنين المغناطيسي

تحتضن جامعة نيويورك أبوظبي جهاز تصوير الرنين المغناطيسي غير الجراحي الوحيد المخصص لأبحاث الدماغ في منطقة الخليج.

ويستخدم علماء النفس التصوير بالرنين المغناطيسي لدراسة بنية وخصائص ووظائف الدماغ لتعزيز قدرتهم على فهم كيفية استيعابنا وتذكرنا للأحداث والمعالجة اللغوية. وستقدم هذه الأبحاث معلومات بالغة الأهمية حول التجربة الإدراكية البشرية.

”تتواجد العديد من المواد السامة التي نتعرض لها بشكل طبيعي في التربة، وهي ليست ناتجة عن الأنشطة البشرية“

هل تساهم بيئتنا في إصابتنا بمرض الكبد الدهني؟

أصيبت أسماك 'زيبرا دانيو' بالمرض بعد أيام قليلة من تعرضها لجرعات منخفضة من الزرنيخ، فما الدلائل التي يمكن أن نستخلصها بالنسبة للبشر؟

يعدّ الزرنيخ من العناصر الشائعة الموجودة طبيعياً في القشرة الأرضية، والذي يمكن أن يكون مميتاً للبشر عند وجوده بجرعات كبيرة. وكشفت دراسات الباحثين في جامعة نيويورك أبوظبي أنه يتسبب بالإصابة بمرض الكبد الدهني لدى أسماك 'زيبرا دانيو' التي تتعرض لجرعات منخفضة منه على فترات مطوّلة.

ويعتبر هذا المرض من أكثر أمراض الكبد انتشاراً في العالم، وأبرز أعراضه هو تجمّع الدهون في خلايا الكبد، ما يجعل الكبد عرضة للإصابة بأمراض أخرى أكثر خطورة مثل السرطان أو تشمع الكبد.

ويفترض الباحثون أن هناك عدة عوامل تساهم في الإصابة أو تسريع تطور هذا المرض، مثل العوامل الوراثية أو الحمية الغذائية أو نمط الحياة. إلا أن الدراسة تسلط الضوء على دور العوامل البيئية، بالإضافة إلى العوامل سابقة الذكر.

ويتواجد الزرنيخ بالإضافة إلى مواد سامة أخرى، مثل الرصاص والنيكل والزنك، في القشرة الأرضية والتربة بنسب متفاوتة في جميع أنحاء العالم، وقد تتسرب هذه المواد إلى أنظمة المياه الجوفية، ولكن يتم تصفيتها وفق معايير السلامة العالمية.

وقالت كيرستن سادلر إديبلي، الأستاذة المشاركة في قسم علم الأحياء في جامعة نيويورك أبوظبي وباحثة أولى في الدراسة التي نشرت في مجلة "نماذج وآليات الأمراض" (Disease Models and Mechanisms): "إن العديد من المواد السامة التي نتعرض لها غير ناتجة عن الأنشطة البشرية، بل هي موجودة بشكل طبيعي في التربة".

وكشف فريق الأبحاث المشارك مع سادلر أن الزرنيخ وحده قادر على أن يتسبب بمرض الكبد الدهني لدى أسماك 'زيبرا دانيو'، حيث أصيبت جميع الأسماك تقريباً بالمرض بعد أربعة أو خمسة أيام من التعرض للزرنيخ.

وتابعت سادلر قائلة: "على الرغم من أن السمنة المفرطة وداء السكري يعتبران من العوامل التي تؤدي للإصابة بأمراض الكبد، إلا أن هنالك ثغرة في المعلومات التي تفسر كيفية إصابة أشخاص أصحاء بهذا المرض. وتركز معظم أبحاث الصحة العامة في هذا المجال على مستويات المواد الغذائية والنشاط والحركة، إلا أن ذلك لا يكفي، لأننا يجب أن ندرس العوامل البيئية التي نتعرض لها أيضاً".

وبينت دراسات أجراها باحثون في جامعة إيموري وجامعة إلينوي بشيكاغو أن الأشخاص الذين تعرضوا للزرنيخ أو غيره من المعادن يواجهون خطراً أكبر للإصابة بمرض الكبد الدهني والاضطرابات الاستقلابية، واختتمت سادلر حديثها قائلة: "تعزز التجارب التي أجريت على الحيوانات معارفنا في مجال الأمراض التي تصيب البشر".

حساس صغير يُزرع تحت الجلد بإمكانه تعقب مستويات سكر الدم بسرعة ودون ألم

يبلغ عدد المصابين بمرض السكري في دولة الإمارات العربية المتحدة أكثر من مليون شخص، وهو رقم مُرشحٌ للزيادة بوتيرة سريعة بالمقارنة مع بلدان المنطقة والعالم.

وتزامناً مع عمل الأطباء والعلماء على البحث عن دلائل لتفسير هذه الأرقام المرتفعة، يعمل خبراء التكنولوجيا على ابتكار حلول جديدة وفعالة تتيح لمرضى السكري التعامل معه بصورة أفضل. وتتمثل إحدى هذه الحلول في ابتكار حساس صغير - بأبعاد ميليمترية - قابل للزرع، بمقدوره تعقب مستويات سكر الدم بشكلٍ متواصل لدى المرضى ومعالجة النتائج بسرعة كبيرة عبر تطبيق رقمي.

وتنطوي جهود المراقبة الذاتية، أو المراقبة المستمرة لمستويات الجلوكوز، على أهمية كبيرة بالنسبة لمرضى السكري، وذلك كونها تساعد في عمليات التشخيص والوقاية والعلاج للحالات المرافقة للمرض، مثل أمرض الكلية والمشكلات القلبية. وعلى عكس حساسات المراقبة المستمرة للجلوكوز التقليدية القابلة للارتداء، والتي ينبغي استبدالها بشكل دوري، تتميز الحساسات القابلة للزرع بكونها أصغر حجماً، وذات خواص لاسلكية، فضلاً عن قدرتها على العمل لسنوات متعددة.

ويقول سوهميونج ها، الأستاذ المساعد في قسم هندسة الكهرباء والحاسوب لدى جامعة نيويورك أبوظبي عن الحساسات التي لا تتجاوز حجم حبة الرمل: "تُعد الحساسات التي نطورها من بين أصغر الحساسات على مستوى العالم. كما نستخدم تكنولوجيا تصنيع أشباه الموصلات بغرض تصغير حجم كافة الأجزاء الإلكترونية المطلوبة وتضمينها في حساس واحد".

وسيتم تزويد الحساسات بكافة المعدات اللازمة لقياس مستويات الجلوكوز بصورة شاملة، بما فيها الأقطاب الكهربائية الخاصة بالاستشعار الكهروكيميائي للجلوكوز ضمن السائل خارج الخلوي، إلى جانب هوائيات خاصة باستقبال الطاقة اللاسلكية وعمليات التواصل.

ويوضح سوهميونج ها بأن هذه الحساسات سيتم زرعها تحت الجلد، وبصورة مباشرة تحت ساعة ذكية أو حزام رقمي، والتي تعمل على استقبال الإشارات الصادرة عن الحساسات، ومن ثم نقل المعلومات عبر تطبيق رقمي إلى المريض أو الجهات المزودة لخدمات الرعاية الصحية، بما يمكّنهم من مراقبة مستويات الجلوكوز في الدم لدى المرضى عن بعد. ويسعى الأستاذ سوهميونج أن تكون هذه الحساسات أكثر فعالية وراحة من الطريقة المستخدمة حالياً، والتي تتم عبر وخز أحد أصابع اليد وإجراء اختبار دموي باستخدام معدات مراقبة الجلوكوز في المنزل. وقد يسهم هذا الابتكار الجديد في الاستغناء كلياً عن هذه المعدات.

وسيكون المكون الرئيسي للحساسات عبارة عن شرائح إلكترونية متكاملة من السيليكون، ومغلفة بمادة متلائمة حيوياً للحيلولة دون مقاومة الجهاز المناعي لهذه الحساسات.

وما يزال هذا الابتكار في مرحلة التصميم؛ إذ يعمل فريق الأبحاث في جامعة نيويورك أبوظبي على تصميم الشريحة الإلكترونية المتكاملة ضمن الحساس منذ ما يقارب العام، مع توقع بداية عملية التصنيع في المستقبل القريب.

"تُعد الحساسات التي نطورها من بين أصغر الحساسات على مستوى العالم"

وبالإضافة لذلك، تتضمن هذه الحساسات مجموعة من الابتكارات التكنولوجية التي عمل الأستاذ سوهميونج شخصياً على تطويرها خلال عمله السابق على الحساسات العصبية، والتي ما تزال قيد التطوير ضمن مختبره. ويوضح سوهميونج أنه "يمكن استخدام هذه الحساسات العصبية كمكون رئيسي ضمن واجهة الربط بين الدماغ والحاسوب لدى المرضى المصابين بالشلل، والذين سيتمكنون من التحكم بالأجهزة الخارجية عبر التفكير. تعمل هذه الحساسات على سطح الدماغ البشري على تسجيل وإرسال إشارات الدماغ إلى جهاز خارجي بصورة لاسلكية. وبالتالي يمكننا استخدام هذه المعلومات للتحكم بالأجهزة الخارجية مثل الحواسيب أو الأذرع الروبوتية. هذا وقد عملنا على تصنيع عدد من النماذج الأولية، ونجحنا في التحقق من صلاحيتها للعمل من الناحية الإلكترونية. ونعمل حالياً على تطوير النسخة التالية الخاصة بالأبحاث على الدماغ".

حياةٌ أفضل لمرضى السكري

الكوكب، وهي العملية التي تتم عبرها معالجة الجزيئات الكيميائية - مثل الأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون - وإعادة تدويرها لتصبح قابلة للاستخدام من قبل الكائنات الحية. ويقول أمين بهذا الصدد: "تسهم دورة الكربون في دفع عجلة الحياة على سطح الأرض. وتُجسد النباتات الجزء الأهم ضمن دورة الكربون، جنباً إلى جنب مع العوالق النباتية والبكتيريا المحيطية، والتي تعمل على تحويل جزيئات الكربون بشكل متواصل من غاز ثاني أوكسيد الكربون إلى أشكال مختلفة من الجزيئات العضوية".

وعند سؤاله حول التغيرات الحاصلة ضمن المحيطات نتيجة للتغير المناخي العالمي، يرى أمين أن هذه التغيرات لا تقتصر على ارتفاع درجات الحرارة فحسب، بل أيضاً على زيادة درجة حموضة المحيطات، حيث يوضّح بالقول: " تشكل ظاهرة ارتفاع حموضة المحيطات مشكلة كبرى، وذلك لكونها تتسبب بتغير التركيب الكيميائي لمياه البحر، الأمر الذي يُقلل من مستويات توفر الكربونات والحديد وغيرها من العناصر، والتي تشكل غذاءً رئيسياً للعوالق النباتية والكائنات الحية الأخرى. وقد تتأثر العوالق النباتية بصورة أكبر من غيرها نتيجة لارتفاع حموضة المحيطات، الأمر الذي سيؤثر سلباً أيضاً على كافة الكائنات الحية الأعلى في السلسلة الغذائية والتي تتغذى على هذه العوالق".

"تشكل ظاهرة ارتفاع حموضة المحيطات مشكلة كبرى، وذلك لكونها تتسبب بتغير التركيب الكيميائي لمياه البحر"

ويُشير أمين إلى أنه تم التعرف على 1% فقط من الميكروبات التي تعيش في المحيطات، لتبقى الأنواع المتبقية مجهولة بالنسبة إلينا حتى الآن. "تتمثل إحدى المهام الرئيسية التي أعمل عليها في التعرف على هذه الميكروبات والجزيئات التي تنتجها، إلى جانب تحديد آلية تأثيرها ضمن دورة الكربون العالمية - والتي تدفع عجلة الحياة على سطح كوكبنا".

كما هو الحال في الطبيعة، فإن البشر قادرون على التكيف أيضاً

يُشير يوسف إداغدور، الأستاذ المساعد في قسم علم الأحياء، إلى أن وظائف جسم الإنسان أيضاً لا يمكنها تفادي التأثيرات الناتجة عن التغيرات المتسارعة في البيئة. ويقول بهذا الصدد: "تُعد دولة الإمارات العربية المتحدة واحدة من أفضل الدول لدراسة التفاعل بين الجينات والبيئة، يرجع ذلك إلى التغيرات السريعة في أسلوب الحياة التي شهدتها الدولة على مدار الـ 50 سنة الماضية".

وقد تطور سكان دولة الإمارات على امتداد آلاف السنوات للتكيف مع نمط الحياة البدوي التقليدي، حيث كانت مصادر الغذاء والمياه شحيحة، وبالتالي اعتمد البقاء على الترحال سيراً على الأقدام أو عبر امتطاء الحيوانات خلال الظروف البيئية القاسية.

"تُعد دولة الإمارات العربية المتحدة واحدة من أفضل الدول لدراسة التفاعل بين الموروثات والبيئة، يرجع ذلك إلى التغيرات السريعة في أسلوب الحياة التي شهدتها الدولة على مدار الـ 50 سنة الماضية"

وأردف إداغدور أن التطور السريع الذي شهدته الدولة في أواخر القرن المنصرم أدى إلى إيجاد بيئة حضرية جديدة لم يتأقلم السكان المحليون معها بالصورة الأمثل. "تزامناً مع هذا التغير السريع، ارتفعت بشكل ملحوظ معدلات الإصابة بالسرطان، وأمراض القلب والأوعية الدموية، والسكري، وغيرها من الأمراض بالغة التعقيد. وبالرغم من أن التركيب الوراثي للسكان لا يتغير خلال جيلين، إلا أن التغيرات في البيئة تؤثر بصورة أسرع على وظائف جسم الإنسان عبر التفاعل بين الجينات والبيئة".

وفي الوقت ذاته، يركز إداغدور على دراسة العلاقة الوراثية - البيئية في أبوظبي، وذلك كجزء من دراسة "مستقبل صحي للإمارات". كما يُدير مشروعاً بحثياً آخر في بوركينا فاسو، الواقعة في غرب أفريقيا، حيث يحاول برفقة زملائه تفسير التفاوت الكبير في الأعراض بين المصابين بالملاريا - حيث يُصاب بعض المرضى بأعراض شديدة للغاية، بينما يُبدي البعض الآخر أعراضاً خفيفة.

ويجمع هذا المشروع العمل الميداني المُنجز في بوركينا فاسو مع أحدث طرق التحليل الوراثي المختبري في أبوظبي. ويضيف إداغدور: "أحاول استيعاب كافة التعقيدات خلال أبحاثي واستخلاص تأثيرات أكبر عدد ممكن من العناصر ذات الصلة. وتهدف الدراسة إلى ربط التأثيرات البيئية بنظيراتها الوراثية، فضلاً عن محاولة إنشاء تجارب توضح التأثيرات البيئية والوراثية في ذات الوقت".

كيف تتكيف الكائنات الحية مع التغيرات البيئية

التغير البيئي يترافق مع تكيّف الحيوانات والنباتات والبشر التي تعيش بها

مع استمرار ارتفاع درجات الحرارة على سطح الأرض، تبرز أهمية الأفكار التي طورها الباحثون المتخصصون في مجال التكيّف البيئي لمساعدتنا على فهم الآلية التي سيؤثر التغير المناخي وفقها على أنواع الكائنات الحية المختلفة على سطح الكوكب. وتُجري جامعة نيويورك أبوظبي مشروعاً بحثياً مرتبطاً بدراسة التكيّف على الصعيدين المحلي والعالمي، حيث يمتد ليشمل مواطني دولة الإمارات المقيمين على أرضها، مروراً بمنطقة القرن الأفريقي، ووصولاً إلى مناطق المحيطات القاصية.

وهنا، يبرز اسم عالم الأحياء التطوري ستيفان بويسينوت، الأستاذ ورئيس برنامج قسم علم الأحياء لدى جامعة نيويورك أبوظبي، والذي يتولى مسؤولية إجراء الأعمال الميدانية للمشروع في كل من أثيوبيا والإمارات العربية المتحدة والقسم الجنوبي الشرقي من الولايات المتحدة الأمريكية، مع دمج النتائج المستخلصة مع تقنيات التحليل الوراثي ضمن المخبر.

ويركز بويسينوت على المسارات التطورية التي تسلكها الكائنات الحية في سبيل التأقلم مع بيئتها، وفيما إذا كانت هذه المسارات متشابهة على امتداد الأنواع أو المناطق المختلفة. ويقول بهذا الصدد: "عند مراقبة الأفاعي والسحالي التي تعيش ضمن صحراء ناميب، فإنها تبدو مشابهة لنظيراتها التي تعيش في شبه الجزيرة العربية، إلا أنها غير مرتبطة وراثياً ببعضها البعض. لذا نعمل على استكشاف فيما إذا كان التطور يتبع المسار ذاته في الاستجابة لظروف بيئية معينة، وهو ما دفعنا لدراسة مجموعة متنوعة من الكائنات الحية ضمن مواقع مختلفة".

ويُشير بويسينوت أنه عند مواجه التغير المناخي، فإنه غالباً ما تقوم الكائنات الحية في بادئ الأمر بتغيير موطنها والانتقال إلى مواقع أكثر قابلية للعيش، عوضاً عن اتباع مسار التكيّف الوراثي . إلا أن هذا الخيار يبقى ممكناً فقط لدى الكائنات القادرة على الحركة. فبالنسبة للكائنات الحية عديمة الحركة، مثل النباتات والمرجانيات، فإن تغيير الموطن هو أمر غير قابل للتحقيق. ويُضيف أنه وبصرف النظر عمّا إن قامت بتغيير موطنها أم لا، فإن استجابة الأنواع للتغير المناخي سيعتمد على تنوعها الوراثي، والذي سيشكل العامل المحدد لقدرتها على التكيف مع التغيرات البيئية.

> **"عند مراقبة الأفاعي والسحالي التي تعيش ضمن صحراء ناميب، فإنها تبدو مشابهة لنظيراتها التي تعيش في شبه الجزيرة العربية، إلا أنها غير مرتبطة وراثياً ببعضها البعض"**

وبدوره، يتخصص شادي أمين، الأستاذ المساعد في قسم علم الأحياء، بدراسة الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في المحيطات، مثل العوالق النباتية (الفيتوبلانكتون) والبكتيريا، والدور المحوري الذي تلعبه ضمن دورة الكربون على سطح

”تعدّ هذه الأبحاث بالغة الأهمية، كونها تسلط الضوء على العالم العربي بمختلف جوانبه“

وثقافة الصقارة ودراسات حول ريادة دول مجلس التعاون الخليجي ودراسات حول المتاحف والتراث. وتتعلق الموضوعات المطروحة بمناطق الخليج العربي والشرق الأوسط وشمال أفريقيا وجنوب آسيا، وغالباً ما ترتبط بمبادرات بحثية قائمة في أقسام الفنون والعلوم الإنسانية والاجتماعية.

ويتوقع كليمكيه أن يشهد البرنامج مزيداً من التعاون والترابط بين مواضيع الأبحاث في جامعة نيويورك أبوظبي، قائلاً: ”تعدّ هذه الأبحاث بالغة الأهمية، كونها تسلط الضوء على العالم العربي بمختلف جوانبه، من تاريخه العريق وآدابه الغنية، وتراثه الثقافي والفني، وارتباطه الوثيق بالحضارات الأخرى في الماضي والحاضر“.

نظرة متجددة على

التقاليد القديمة

أصدر الباحثون في جامعة نيويورك أبوظبي، خلال الأعوام القليلة الماضية، مجموعة كبيرة من الكتب والمقالات الأكاديمية حول التاريخ الديني والفكري والثقافي الغني في العالم العربي.

وتدرس هذه الأبحاث مجموعة من الموضوعات، تشمل الصقارة والفلسفة والشعر ودراسات النوع الاجتماعي وتاريخ النفط في المنطقة والمباخر، وقد ساهمت في تعزيز مكانة جامعة نيويورك أبوظبي كجهة رائدة عالمياً، ومساهِمة فاعلة في الدراسات الإنسانية حول منطقة الشرق الأوسط وعلاقاتها الجغرافية والتاريخية.

وقال رايندرت فوكينبرغ، نائب العميد للتواصل الفكري والثقافي والباحث الرئيسي في برنامج زمالة الأبحاث الإنسانية في جامعة نيويورك أبوظبي: "نجح برنامج الزمالة في تحقيق هدفه الرامي إلى إنشاء بيئة بحثية نشطة متعددة الجوانب".

ومنذ عام 2014، قدم البرنامج 37 زمالة لكبار الباحثين والزملاء في مرحلة ما بعد الدكتوراه من جميع أنحاء العالم، ومن ضمنهم مجموعة من طلاب الدكتوراه في جامعة نيويورك في نيويورك. وساهم الباحثون، خلال هذه الأعوام، في إنتاج أكثر من 35 بحثاً وتنظيم أكثر من 20 فعالية أكاديمية، والتي استقبل العديد منها أكثر من 100 من الباحثين العالميين.

وأشار فوكينبرغ إلى أن قوة البرنامج تكمن في قدرته على تخطي حدود أبوظبي، وقال معلقاً: "تشمل أبحاثنا العديد من التخصصات التي تتضمن التاريخ والثقافة والتراث والمتاحف، بالإضافة إلى العديد من فروع العلوم الإنسانية".

وأضاف قائلاً: "لقد تلقينا أبحاثاً رائعة من باحثين شباب ومخضرمين من أهم الجامعات في مختلف أنحاء العالم".

ومن جهته، أوضّح مارتن كليمكيه، نائب العميد للسياسات والحوكمة الأكاديمية، والباحث الرئيسي المشارك في برنامج الزمالة: "يتم تكليف كل زميل باستضافة ورشة عمل مصغّرة يدعو خلالها خبراء رواد عالميين إلى أبوظبي للتعاون معه على مشروعه، وهي خطوة حققت نجاحاً بالغاً".

ويمكن لجميع الباحثين العاملين في مختلف مجالات العلوم الإنسانية المشاركة في برنامج الزمالة، ولكن كليمكيه أشار إلى بروز موضوعات محددة خلال السنوات الخمس الأولى من البرنامج، مثل الثقافة الإسلامية المبكّرة والشعر البدوي وتاريخ

أوروبا. وهي متواجدة أيضاً في تجمعات صغيرة على جزر مختلفة في بحر إيجه، والبر الرئيسي لليونان، وجنوب تركيا. وتعتبر ثمار فينيكس ثيوفراستي صغيرة للغاية ذات قوام ليفي وغير قابلة للأكل، بالرغم من أن هذه الفصيلة تبدو شبيهة بنخيل التمر الزراعي. ويصنّف الاتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعة ومواردها (IUCN) نخيل فينيكس ثيوفراستي كنوع "شبه مهدّد بالانقراض"، ما يعني أن هذه الفصيلة قد تكون مهددة في المستقبل القريب، ولو أنها ليست في خطر مباشر حالياً.

ومن جهة أخرى، أشار باحثو جامعة نيويورك أبوظبي بناءً على نتائج الدراسة إلى أن الشرق الأوسط كان السبّاق لزراعة نخيل التمور، وكان ذلك في البداية في منطقة الخليج على الأرجح. وتم العثور على أقدم الدلائل الأركيولوجية الموثقة حول زراعة نخيل فينيكس داكتيليفيرا في جزيرة دلما في دولةالإمارات العربية المتحدة، وفي الكويت، وهي تعود إلى العصر الحجري العربي الحديث قبل نحو 7,000 سنة.

وقد أدت حركة نخيل فينيكس داكتيلييفيرا المدّجن من الشرق الأوسط إلى التقائه مع نخيل فينيكس ثيوفراستي عند وصوله سواحل المتوسط، فأسفر هذا التزاوج عن ظهور نخيل التمور الذي ينمو في شمال أفريقيا حالياً، وتشير الأدلة الأركيولوجية إلى أن هذا التهجين قد تم قبل نحو 3,000 سنة على الأرجح.

وتم نشر الدراسة في مجلة Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America الصادرة عن الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد أجريت معظم الأعمال البحثية من قبل جوناثان فلاورز، الأستاذ البحثي المساعد، تحت إشراف مايكل بوروغانان، البروفيسور الفضي في علم الأحياء وعميد العلوم لدى جامعة نيويورك، علماً بأن البحث يندرج في إطار مشروع "التنوّع الجيني لنخيل التمر"، والذي يهدف لجمع مزيد من المعلومات عن خواص هذه التمور ومسيرتها التطورية، وذلك عبر تحليل جيناتها لتكوين صورة أوضح عن أصولها وكيفيات تطورها ودعم أي جهود مستقبلية ترمي لتحسين الجودة الزراعية لمحصول الفاكهة الهام هذا.

كشف تحليلٌ جيني أجرته جامعة نيويورك أبوظبي عن أن نخيل التمر المنتشر في شمال أفريقيا هو عبارة عن هجين بين شجر نخيل الشرق الأوسط، وفصيلة من النخيل البري الذي ينمو على جزيرة كريت اليونانية وفي عدّة مناطق قليلة جنوب تركيا. وتسلط هذه الدراسة الضوء على التاريخ التطوّري لواحدة من أقدم أنواع الأشجار المزروعة في التاريخ، والتي ما زالت مصدراً هاماً لمحاصيل الفاكهة في شمال أفريقيا والشرق الأوسط.

وكانت الدراسات السابقة قد أشارت إلى أن نوع النخيل مختلف جينياً بين هاتين المنطقتين، ولو أنه ينتمي إلى فصيلة واحدة هي فينيكس داكتيليفيرا Phoenix Dactylifera. وقد دفعت الطبيعة المميّزة لتمور شمال أفريقيا، التي تشمل النوعين الشهيرين "المجدول" و "دقلة النور"، العلماء إلى التساؤل عن أصلهما، وأشار البعض مثلاً إلى احتمال أن تكون زراعة نخيل شمال أفريقيا قد تمت بشكل منفصل عن نخيل الشرق الأوسط.

وبهدف العثور على الأصل الغامض لنخيل التمور الشمال أفريقي، قام باحثو جامعة نيويورك أبوظبي - بالتعاون مع زملاء من جامعة نيويورك وباحثين من اليونان وفرنسا وسويسرا والمملكة المتحدة - بإعداد خارطة جينية لعيّنة كبيرة من أشجار النخيل في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وجنوب آسيا، فضلاً عن أنواع أخرى قريبة من النخيل البري. وقد توصل التحليل إلى أن التهجين بين نخيل التمر وفصيلة فينيكس ثيوفراستي P.theophrasti (وهو فصيلة شرق متوسطية تُعرف باسم النخيل الكريتي البري) هو أصل السلاسة الهجينة والتمايّز الجيني بين النخيل في شمال أفريقيا.

وأوضح الباحثون بأن نحو 5 إلى 18% من جينات نخيل شمال أفريقيا تعود إلى النخيل الكريتي البري، كما أن تزاوج مختلف أنواع النخيل الشرق أوسطي مع النخيل البري فينيكس ثيوفراستي ساهم في تعزيز التنوّع الجيني لأشجار النخيل شمال الأفريقية، مقارنة بنظيراتها في شرق المتوسط. وقد يساعد التهجين مع فينيكس ثيوفراستي أيضاً على ظهور جينات جديدة في نخيل التمر الزراعي، ما قد يسمح بتحسين أصناف أعلى جودة من الرطب تتمتع بخواص مقاومة للأمراض وتعود بمنافع أكبر.

واليوم، يمكن العثور على نخيل فينيكس ثيوفراستي في 10 تجمعات على جزيرة كريت اليونانية، ومنها تجمّع بالقرب من منتج 'فاي' الشاطئي الشهير، وهو غابة النخيل الأكبر في

عائلة فريدة من أشجار النخيل

تمر مجدول وتمر دقلة نور الشهيرين المنتشرين في شمال أفريقيا وأسباب تميزهما عن باقي أصناف التمور

"تراجع الاهتمام بالأبحاث المتعلقة بالمنتجات الطبيعية قبل 10 أو 20 عاماً، إلا أنها تشهد اليوم نهضةً جديدةً"

تترافق البنى ثلاثية الأبعاد المتنوعة [لهذه الجزيئات] مع تأثير بيولوجي قوي وانتقائي، والذي يتم عبر تفاعلها مع الجزئيات الكبيرة كالبروتينات والحمض النووي الريبي منقوص الأوكسجين. ومع أن الاهتمام بالأبحاث المتعلقة بالمنتجات الطبيعية قد تراجع قبل 10 أو 20 عاماً، إلا أنها تمر اليوم بمرحلة نهوض، وذلك بفضل التطورات التكنولوجية وتطور المفاهيم".

ومن الابتكارات المهمة على هذا الصعيد، الانخفاض السريع في الوقت والتكلفة التي يتطلبها فك الشيفرة الوراثية للجينوم، حيث أظهرت الأبحاث الحديثة التي تستخدم هذه التقنية أن المنتجات الطبيعية التي يتم عزلها بالطرق التقليدية في المختبر لا تُشكل إلا نسبة ضئيلة من المواد المتوقَّع وجودها في الطبيعة، وفقاً لكلام هيلي.

"من الممكن أن نعثر على كنزٍ من الجزيئات الدوائية"

وعلى سبيل المثال، تُشير التقديرات إلى أن العلماء نجحوا في عزل ما نسبته 10% فقط من الجزيئات الصغيرة التي تصنعها البكتيريا في مختبراتهم. وتُشكل هذه النسبة معلومة مهمة، نظراً لأن هذه الجزيئات أثبتت كونها مصدراً غنياً للمواد الدوائية الجديدة. وحول ذلك، يضيف هيلي: "إذا تمكنّا من استغلال النسبة الكبرى المتبقية، أي الـ 90% التي لم يتم عزلها بعد، فقد نعثر على ثروة من الجزيئات الدوائية المحتملة والأدوات الكيميائية التي يمكن استخدامها لقطع العديد من العمليات الخلوية المتنوعة".

ويتمثل أحد أكبر التحديات التي تحول دون الوصول إلى هذه الجزيئات في أن الغالبية العظمى من البكتيريا لا يمكن زراعتها في المختبر، إضافة إلى صعوبة استنساخ الشروط المعقدة التي تعيشها البكتيريا في بيئتها الطبيعية، والتي تحرضها على إنتاج هذه الجزيئات في إطار الدفاع عن النفس أو اكتساب الغذاء. ولذا، تعمل المجموعات البحثية حالياً على تطوير تقنيات مبتكرة لتحريض الميكروبات على إنتاج مجموعة أوسع من الجزيئات، إلا أن عزل هذه الجزيئات ودراستها البيولوجية يبقى عمليةً طويلةً ومضنية.

ومن جانبه، يعمل هيلي على تطوير عملية حيوية صنعية بهدف الوصول إلى هذه المنتجات الطبيعية في المختبر، مستنداً إلى تنامي فهم الباحثين في المجال لآليات إنتاج البكتيريا لهذه الجزيئات. وستعمل المنصة التي طورها هيلي على الاستفادة من التطورات الحاصلة على صعيد أتمتة التركيب الكيميائي الصنعي، وذلك بهدف توفير الوصول السريع إلى قائمة واسعة من المنتجات الطبيعية، ومن ثم استخدامها في المرحلة ما قبل السريرية من تطوير الأدوية.

وهنا، يختم هيلي حديثه بالقول: "بالنسبة لي، فإن الهدف المطلق، والذي لا يزال بعيد المنال حتى الآن، هو التوصل إلى طريقة فك الشيفرة الوراثية لنوع معين من البكتيريا أو الفطور ومن ثم تركيب الجزيئات التي ينتجها بطريقة صنعية وفورية، أي تجاوز العقبة الكبيرة المتمثلة في محاولات العزل، ومن ثم تقييم الجزيئات عبر تقنيات المقايسة الخلوية أو تجريبها على نماذج الكائنات، وذلك بهدف فهم آلية تأثيرها وتحديد الإمكانات الدوائية الواعدة التي تخبئها خلال وقت أقصر بكثير مما نحتاجه الآن".

الدوائي. وقد عمل مختبره على تحقيق ذلك من خلال تطوير عدد من التقنيات الجديدة، والتي تساهم في دفع مسيرة البحث العلمي المبتكر في مختبره وفي المؤسسات الأخرى.

وحول ذلك، يقول دور: "نحاول أن نطور تقنيات تسمح للباحثين بطرح أسئلة لم يكن من الممكن طرحها من قبل"، واصفاً العملية بـ "التأثير السلّمي"، حيث يتيح تطوير تقنية معينة للباحثين دراسة عملية بيولوجية أو كيميائية ما، لتقدم المعارف الجديدة المكتسبة خلال هذه الدراسة شرارة الانطلاق لابتكار أداة جديدة، وهكذا. ويضيف دور: "إن تطوير هذه التقنيات يتيح لي ككيميائي أن أطرح مسائل أكثر تعقيداً من قبل".

ومن المجالات النوعية التي تتركز عليها أبحاث دور، دراسةُ إنزيم يُعرف باسم "الإنزيم المحول لـ Ras". وRas هو بروتين غالباً ما يلعب دوراً في إحداث السرطان، ولذا يعملُ دور على دراسة وظيفة الإنزيم المحول لـ Ras ودوره في تنظيم عمل هذا البروتين في السرطان. ولإنجاز هذه المهمة، يستخدم مختبره تقنيات المسح البيولوجي والحاسوبي والكيمياء الصنعية لتشكيل جزيئات صغيرة تقوم بتثبيط هذا الإنزيم.

ويشرح دور ذلك بالقول: "لقد أصبح Ras أحد أهم المواقع المستهدفة بأدوية السرطان، حيث أُجريت الكثير من الدراسات على إشارة Ras بالاتجاه السفلي"، والطريقة التي تؤدي بها إلى تحريض نمو الأورام. ويضيف دور: "إلا أنني أعتقد أن الكثير من الأحداث تجري أيضاً على الاتجاه العلوي بالنسبة لـ Ras، وهناك أسئلة هامة تنبغي الإجابة عليها بالنسبة لتنظيم Ras وعائلته الكبيرة من البروتينات".

"عصر النهضة" في البحث العلمي

يشرح ألان هيلي، الأستاذ المساعد في الكيمياء، والذي يُركز في أبحاثه على اكتشاف الأدوية من المنتجات الطبيعية، أن أحد الأسباب التي تجعل المنتجات الطبيعية مفيدةً للغاية تتمثل في بنيتها المعقدة من الناحية الكيميائية، حيث يقول: "غالباً ما

ومن هؤلاء الباحثين كيرستين جونسالوس، وهي المديرة المشاركة لمركز علم الجينوم والأنظمة الحيوية لدى جامعة نيويورك أبوظبي، والذي يواصل نشاطه في العاصمة الإماراتية منذ افتتاح الجامعة في عام 2010. وكانت جونسالوس قد عقدت العزم، منذ تأسيسها لهذا المختبر، على استكشاف الإمكانيات المحتملة للاستفادة من الميكروبات التي تعيش في البيئة الفريدة للمنطقة، في إنتاج العلاجات الدوائية. وإضافة إلى دورها في المركز، تعمل جونسالوس مديرةً لكلية المعلوماتية الحيوية في الجامعة، وأستاذةً مشاركة في قسم علم الأحياء في جامعة نيويورك في الولايات المتحدة.

وتشرح جونسالوس الهدف من هذه الأبحاث بالقول: "لقد جاءت معظم الأدوية الحاصلة على موافقة "إدارة الغذاء والدواء" خلال العقود الماضية، مستوحاةً من المنتجات الطبيعية، أو حتى مشتقةً بشكل مباشر من الأحياء الدقيقة، والتي تتواصل مع بعضها عبر المواد الكيميائية، لأنها لا تملك عيوناً أو آذاناً".

وتوجد أنواع نادرة من البكتيريا والأحياء الدقيقة في منطقة الخليج العربي، والتي تمتاز بارتفاع المحتوى الملحي والتقلبات الحرارية الشديدة، فيما تُشكل أشجار المانجروف التي تصطف على طول الساحل والمسطحات الملحية البرية موطناً لكائنات أخرى مثيرة للاهتمام.

وتتابع جونسالوس حديثها بالقول: "كانت البداية مع عزل البكتيريا من أماكن مختلفة في المنطقة، ومن ثم زراعتها في مختبرنا، إضافة إلى تطوير طرق قياس لاختبار النشاط الذي تمارسه على أنواع مختلفة من الأحياء. ومن المنهجيات الواعدة التي نعمل على تطويرها طريقةٌ تُعرف باسم "المسح عالي المحتوى"، والتي نراقب من خلالها العديد من النواحي المختلفة للوظيفة الخلوية في الوقت ذاته، ما يُعزز من حظوظنا في اكتشاف جزيئات ذات تأثيرات متنوعة".

وقد عكفت جونسالوس وفريقها، في أحد المشاريع، على دراسة إمكانية الاستفادة من المواد الكيميائية المشتقة من الميكروبات لقتل دودة طفيلية تُدعى بـ "الدودة الخيطية".

وحول ذلك، تقول جونسالوس: "تصيب هذه الطفيليات قرابة مليار شخص حول العالم كل سنة، كما أنها تُسبب ضرراً هائلاً للمواشي والمحاصيل، حيث تقوم الأنواع النباتية منها باستنفاذ طاقة المزروعات، ما يؤدي بدوره إلى انخفاض المردود". وقد نجح فريق جونسالوس في التوصل إلى نتائج واعدة، تمثلت في اكتشاف مركبات تتمتع بالفعالية في قتل الديدان الخيطية التي تصيب النباتات، حيث يواصل الفريق حالياً دراسة إمكانية الطرح التجاري لهذه المواد الكيميائية.

وتأمل جونسالوس أن تستخدم التكنولوجيا والطرق التي طورتها في جامعة نيويورك أبوظبي لدراسة أثر التوليفات الدوائية، أو "الكوكتيلات" كما تسميها، في مكافحة أمراض كالسرطان. ووفقاً لجونسالوس، تحمل تقنية التوليف هذه إمكانيات كبيرة، حيث تشرح ذلك بالقول: "إذا نجحتَ في استهداف مرض أو طفيليٍّ ما من عدة زوايا في الوقت ذاته باستخدام آليات مختلفة، فإن ذلك يقلل من احتمال تطويره للمقاومة الدوائية. ولذا، فنحن نرغب في التوصل إلى التوليفات الدوائية الجيدة، أي تحديد الأدوية التي تعمل جيداً بالتآزر مع بعضها، وهو ما من شأنه أن يسمح بإعطائها جميعاً بجرعات أقل من المطلوب لتحقيق الفعالية عند إعطاء دواء واحد بمفرده".

التكنولوجيا في طليعة الاكتشاف العلمي

يعكف تيموثي دور، الأستاذ المشارك في قسم الكيمياء بجامعة نيويورك أبوظبي، في بحثه على فهم التفاعلات التي تجري بين الجزيئات، وتحديد آليات تأثير العمليات البيولوجية والكيمائية التي تجري في السرطان، والأمراض الاختلاجية، وحالات الإدمان

"إذا نجحتَ في استهداف مرض أو طفيليٍّ من عدة زوايا في الوقت ذاته باستخدام آليات مختلفة، فإن ذلك يقلل من احتمال تطويره للمقاومة الدوائية"

قدرات الطبيعة الشفائية

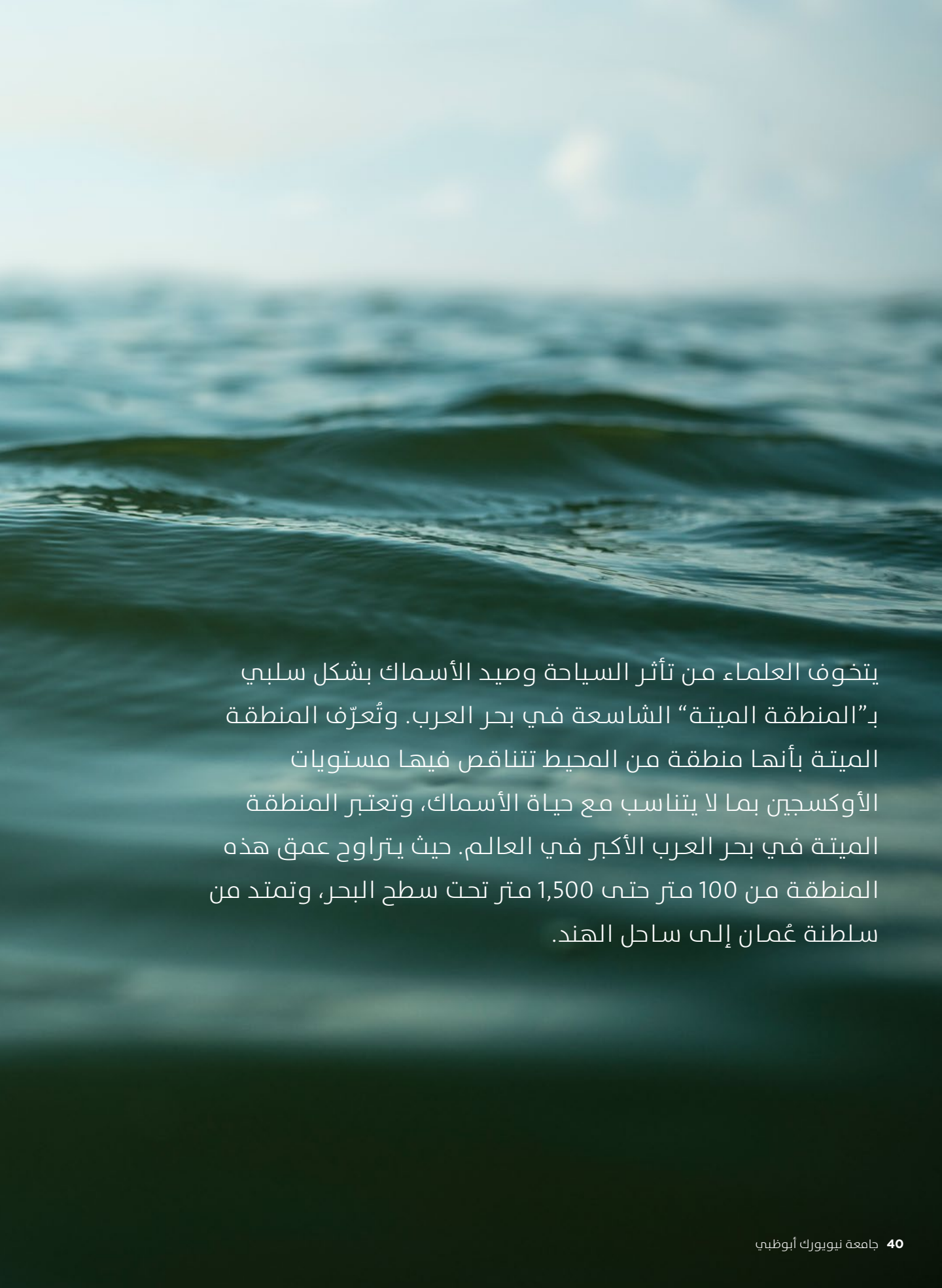
شكلت الطبيعة مصدراً للعديد من الأدوية التي نالت موافقة "إدارة الغذاء والدواء الأمريكية" على امتداد السنوات الخمسين الماضية، ومنها أدوية ساهمت في إنقاذ أو تحسين حياة العديد من البشر، كالمضادات الحيوية وأدوية السرطان؛ إلا أن العقود القليلة الماضية شهدت تباطؤ وتيرة منح الموافقة للأدوية المشتقة من مصادر طبيعية. ومع ذلك، يعود الباحثون في جامعة نيويورك أبوظبي اليوم إلى الطبيعة، سعياً إلى اكتشاف أدوية محتملة جديدة، وتحسين فهمهم للعمليات البيولوجية الأساسية المتعلقة بالصحة البشرية.

في 22 يونيو 2018 بحدود الساعة 11:30 ليلاً، شهد شرق جرينلاند انهيار قطع جليدية بوزن 10 مليار طن من نهر جليدي هائل وسقوطها في المحيط، حيث استمر الحدث الجليدي النادر، الذي تم توثيقه من قبل الباحثين، ما يقارب 30 دقيقة. يقدر امتداد الجبال الجليدية الناتجة عن هذا الانهيار بحوالي أربعة أميال، ما يعادل المسافة من مانهاتن إلى وسط مدينة نيويورك، وما تزال التأثيرات على مستوى مياه البحر غير معروفة.

يمكن أن ينفصل جزء كبير من الطبقة الجليدية في غرب القارة القطبية الجنوبية خلال الحقبة الراهنة، ما قد يؤدي إلى ارتفاع كارثي محتمل في مستوى سطح البحر حول العالم. ويعمل فريق من الخبراء الدوليين من الولايات المتحدة وبريطانيا في ظروف بالغة الخطورة لمعرفة سبب عدم استقرار نهر 'ثوايتيس' الجليدي البعيد ومحاولة توقع موعد انهياره. وتعتبر هذه المهمة بالغة الأهمية لأن حوالي 40 بالمائة من سكان العالم يعيشون بالقرب من المياه.

يؤدي الهواء الدافئ والمحمل بالغبار القادم من الصحراء الكبرى إلى ذوبان الثلوج وارتفاع درجات الحرارة بمقدار 10 درجات مئوية في الأجزاء الجنوبية من جرينلاند. وتُعزى حوالي نصف ظروف الاحترار المناخي في القطب الشمالي إلى زيادة تدفقات الرطوبة والحرارة التي تصل إلى المنطقة من أماكن أخرى على سطح الأرض، حيث ينتقل الهواء المحمل بالغبار عابراً شمال المحيط الأطلسي من أفريقيا ضمن تيار نفاث قطبي تم اكتشافه حديثاً.

لا يشكل التغير المناخي التهديد الوحيد للشعاب المرجانية، حيث تتعرض هذه الشعاب للأمراض المائية المميتة، وعلى غرار البشر، تعتمد مقاومتها لهذه الأمراض على آلياتها الدفاعية الداخلية. يمكن للشعاب المرجانية، على الرغم من ثباتها، تغيير محيطها عبر إنتاج جزيئات خاصة تمكنها من تكوين طبقات سليمة من الكائنات الدقيقة المفيدة التي تعيش على سطحها ومكافحة الجراثيم الطفيلية. وقد يكون العلماء قادرين على توقع الأمراض وظاهرة ابيضاض الشعاب المرجانية أو حتى منعها، إذا أمكنهم فهم الجزيئات التي تحتاجها الشعاب المرجانية للحفاظ على سلامة الكائنات الدقيقة المفيدة التي تعيش على سطحها.

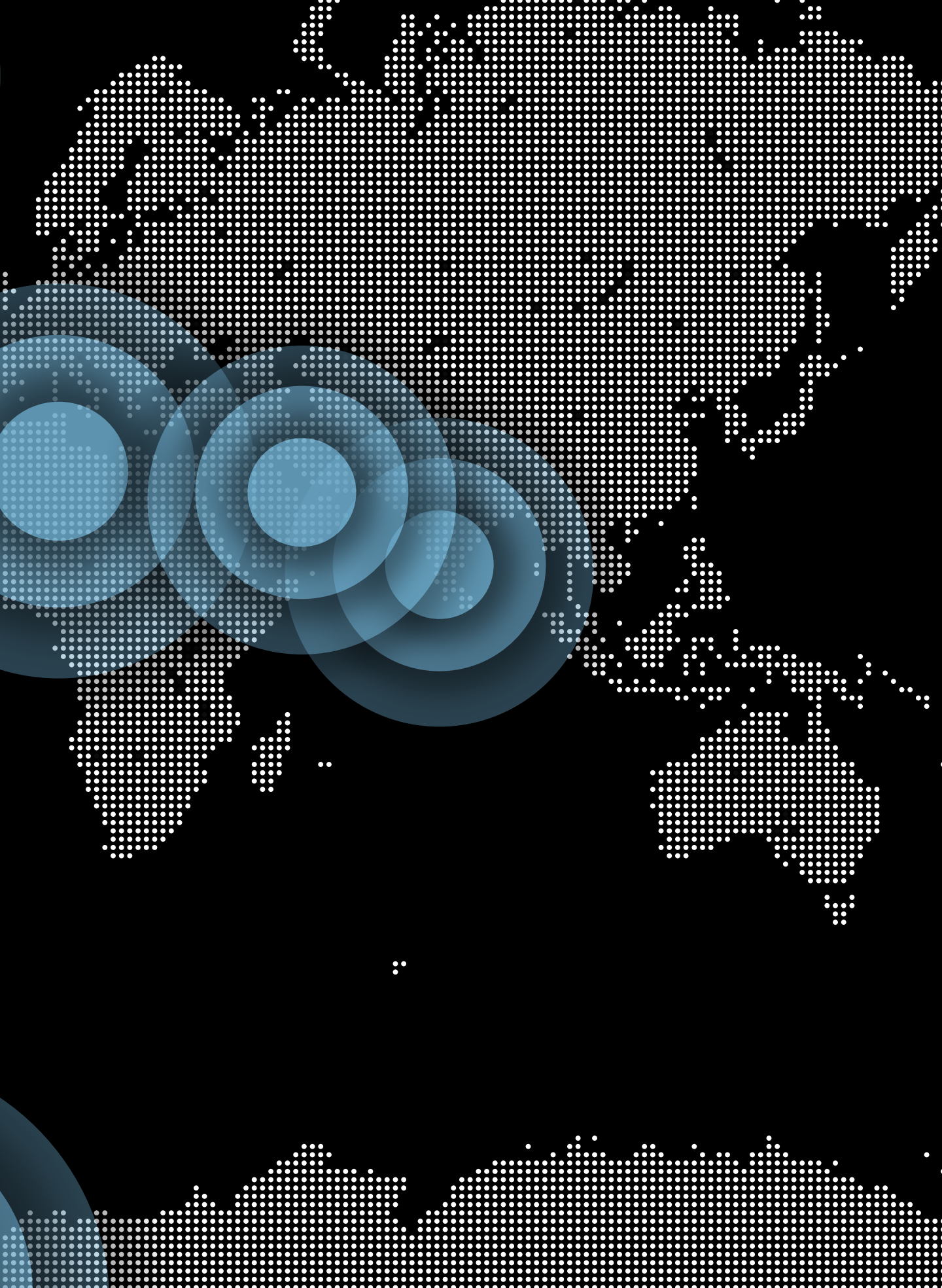


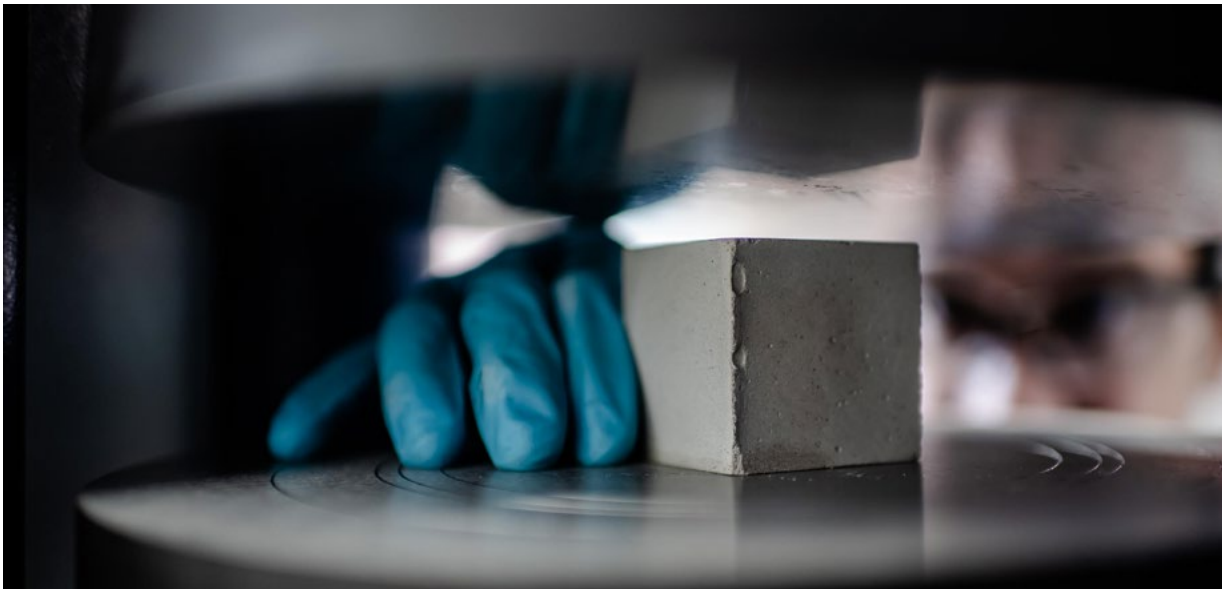
يتخوف العلماء من تأثر السياحة وصيد الأسماك بشكل سلبي بـ"المنطقة الميتة" الشاسعة في بحر العرب. وتُعرّف المنطقة الميتة بأنها منطقة من المحيط تتناقص فيها مستويات الأوكسجين بما لا يتناسب مع حياة الأسماك، وتعتبر المنطقة الميتة في بحر العرب الأكبر في العالم. حيث يتراوح عمق هذه المنطقة من 100 متر حتى 1,500 متر تحت سطح البحر، وتمتد من سلطنة عُمان إلى ساحل الهند.

إذا استمر التغير المناخي على وتيرته الحالية، فستشكّل الأمطار الموسمية السنوية التي تؤثر على مئات الملايين من الناس في شمال الهند، وخاصة المزارعين، تحديات جديدة للأجيال القادمة. وتظهر تقنيات المحاكاة المتطورة تراجعاً ملحوظاً لنشاط العواصف في أواخر القرن الحادي والعشرين، ومع ذلك، من المتوقع حدوث المزيد من العواصف فوق مناطق برية، مع توجّه الأمطار الغزيرة باتجاه المناطق الداخلية والشمالية.

كوكبنا في حالة حرجة

نظامنا البيئي يشهد تغيرات متسارعة. تتزايد سرعة ذوبان الأنهار الجليدية بشكل يدعو للقلق، بالإضافة إلى الظروف المناخية القاسية وارتفاع درجة حرارة مياه المحيطات الذي يهدد الأنظمة البيئية البحرية الغنية. كيف ستؤثر هذه التغيرات على الحياة في الأرض؟ تكمن جميع الأجوبة في البحوث العلمية، حيث يضطلع باحثو جامعة نيويورك أبوظبي بدور عالمي بالغ الأهمية في تحديد كيفية تأثير الظروف البيئية الحالية على حياتنا في السنوات القادمة، ويسلط عملهم الضوء على الظروف الخطرة التي يمر بها كوكبنا حالياً.





”لا يتميز هذا النوع من الإسمنت بمزايا الاستدامة البيئية فقط بل بالكفاءة من حيث التكلفة أيضاً، حيث تستطيع محطات التحلية البدء ببيع نفاياتها لمصانع الإسمنت وتحقيق الأرباح منها“

قطاع البناء العالمي. ويتم إنتاج هذا النوع من الأسمنت في مصانع ذات أفران ضخمة، حيث يتم تسخين الحجر الكلسي والطين والصخور الرسوبية إلى درجات حرارة عالية جداً (بين 1450 و1550 درجة مئوية) لإنتاج المسحوق ذي اللون الرمادي المألوف، والذي يعتبر شريان الحياة لقطاع البناء. ويتم تأمين هذه الدرجات العالية من الحرارة من خلال تسخين الوقود الأحفوري، والذي يجعل مصانع الأسمنت واحدة من أكبر المنشآت المولدة لانبعاثات الغازات الدفيئة.

وفي هذا السياق، يوضح كمال تشيلك، الأستاذ المساعد في الهندسة المدنية في جامعة نيويورك أبوظبي، أن المنتجات الثانوية للصناعات الأخرى توفر بديلاً مستداماً للأسمنت البورتلاندي. ويتمثل أحد هذه الخيارات في مادة أوكسيد المغنيسيوم عالي التفاعلية، والذي يمكن لدولة الإمارات الوصول إلى إمدادات هائلة منه. ويمكن استخلاص هذه المادة من المحلول الملحي المتبقي من عملية تحلية مياه البحر.

ويتم إنتاج الأسمنت المصنوع من أوكسيد المغنيسيوم عالي التفاعلية بدرجات حرارة أقل بكثير من الأسمنت البورتلاندي، حيث يوضح تشيلك: ”بذلك لن تحرق المعامل كميات كبيرة من الوقود، مما يحفّز من عملية محايدة الكربون“.

وفي الواقع، فإن المنتج الأسمنت الخاص بتشيلك يمتص ثاني أوكسيد الكربون أثناء عملية التصلب لأن قوته تعتمد على ذلك، وبإمكانه الاستمرار في امتصاص ثاني أوكسيد الكربون لفترة طويلة بعد خلطه في الخرسانة، مما يجعله ذا أثر كربوني سلبي. وبناءً عليه، فإن الطرقات والمباني المصنوعة من هذا النوع من الأسمنت ستمتص فعلياً ثاني أوكسيد الكربون من الجو على مدار السنوات، لتساعد في مواجهة التغير المناخي، وذلك وفق حديث تشيلك، الذي يردف: ”لا يتميز هذا النوع من الأسمنت بمزايا الاستدامة البيئية فقط بل بالكفاءة من حيث التكلفة أيضاً، حيث تستطيع محطات التحلية البدء ببيع نفاياتها لمصانع الأسمنت وتحقيق الأرباح منها. وبالتالي يوفر المنتج وضعاً مربحاً للجميع“.

ويوضح تشيلك أن الفحوصات المخبرية أثبتت أن الأسمنت المصنوع من أوكسيد المغنيسيوم عالي التفاعلية يمتلك نفس صلابة الخلطة البورتلاندية. وستسهم الدراسات المستقبلية في تزويد الباحثين بفكرة حول نوعية التفاعلات الداخلية الأخرى التي ستحدث على المدى الطويل، والتي من الممكن أن تؤثر على الطريقة التي يستخدم فيها هذا المنتج الجديد. كما أن العمل جارٍ على قدم وساق لتسريع عملية الكربنة.

ويقوم فريق الأبحاث الخاص بتشيلك اليوم بجمع مياه البحر من الخليج العربي لصنع عينات الاختبار، ويأملون البدء بالحصول على المواد اللازمة من محطات التحلية المحلية في وقت قريب.

شكل جديد ومبتكر من الأسمنت

طريقة أكثر استدامة لصنع الأسمنت

هل يمكن تصنيع الأسمنت من الطين المالح الناتج عن عملية تحلية المياه؟ يعتقد الباحثون في جامعة نيويورك أبوظبي بإمكانية تحقيق ذلك، وبأن دولة الإمارات العربية المتحدة في مكانة مميزة لتصبح الرائدة في هذا المجال الجديد والفريد من نوعه للبناء المستدام.

وتضم دولة الإمارات أكثر من 70 محطة تحلية تؤمّن مياه الشرب لملايين الناس. وعلى الرغم من ذلك، تعود هذه الكميات الكبيرة من المياه الصالحة للشرب بفاتورة بيئية عالية القيمة. حيث لا يقتصر الأمر فقط على حرق كميات كبيرة من الوقود الأحفوري لتسخين مياه البحر، والذي يؤدي لإطلاق ثاني أكسيد الكربون في الجو، بل يمتد الأمر إلى النفايات المتبقية (المياه المالحة عالية التركيز) والتي تضخ مجدداً إلى الخليج، لتزيد من مستويات ملوحة مياه الخليج العربي، والذي يُعد واحداً من المناطق المائية الأكثر ملوحة في العالم.

وعلاوة على ذلك، تترك مصانع الأسمنت التقليدية بصمة كربونية أكبر. حيث يعتبر "الأسمنت البورتلاندي"، الذي تم تطويره في القرن التاسع عشر في إنجلترا وسمي بهذا الاسم بسبب تشابهه مع الحجارة المستخرجة من جزيرة بورتلاند، النوع الأكثر استخداماً في

حالات الزلازل على سبيل المثال. وبالتالي كلما زاد حجم المدينة، كلما زاد احتمالية تعرضها للمخاطر".

وبصرف النظر عن المشاكل المختلفة، يُبدي باحثو جامعة نيويورك أبوظبي تفاؤلاً عاماً حول المستقبل الحضري للأرض، حيث يقول جباري: "ستظل المدن تستقطب المزيد من السكان طالما أنهم قادرون على التأقلم، وهو الأمر الذي تساعدنا التكنولوجيا على تحسينه".

بينما كان لوازمر رأي أكثر شمولاً: "لا يوجد أي تحدٍ لا يمكن للعقل البشري تجاوزه والتغلب عليه".

ويلخص هرناندیز - لاجوس رأيه بالقول: "لقد قررنا العيش في مناطق ذات كثافة سكانية عالية تتجلى فيها نواحي التعقيد البشري، وهو أمر نفضله ونميل إليه. وبالتالي فانا لا أرى أي إمكانية لعودة البشر للعيش في المناطق الريفية في المستقبل".

وتنوه مينينديز إلى أن "الطريقة الوحيدة التي تمكّن الباحثين من معالجة هذه المشكلة هي بمشاركة صنّاع القرار في المراحل الأولى للعملية، لتحفيز تفكيرنا وحلولنا وتزويدنا بالتغذية الراجعة حول النواحي المفيدة وغير المفيدة. ويمكن لهذه المقاربة أن تعزز إمكانية اعتماد اقتراحات الخبراء الأكاديميين".

"لا يوجد تحدٍ لا يمكن للعقل البشري تجاوزه والتغلب عليه"

وتتطلب إدارة المدن الحديثة جهوداً بحثية متعددة التخصصات وبصورة متزايدة. ويوضح عبدون سبب ذلك بأن "العمل الجماعي مطلوب للتعامل مع كافة معطيات البيانات الهندسية، وتحويلها إلى أدوات لصنع القرار، بما يمكّن صنّاع القرار والجهات المعنية من معرفة كيفية توظيفها بصورة فعالة". ويضيف: "على سبيل المثال، عند قيامي بتقييم مخاطر حدوث فيضان على البنية التحتية لإحدى المدن، فإن هذه المهمة لا تقتصر على اختصاص الهندسة الإنشائية فقط، بل تشمل أيضاً مجالات علم الاجتماع، والعوامل البشرية والمالية وغيرها. ومن ثم، ينبغي دمج كافة النتائج، ومن منظورات مختلفة، ضمن إطار واحد بسيط لاتخاذ القرار. ويفسر ذلك سبب النمو الكبير لجهود التعاون متعدد التخصصات ضمن الدراسات الحضرية، فضلاً عن زيادة نطاق الجهود البحثية".

وتصح هذه المقاربة بالنسبة للأبحاث الفردية والجماعية على حد سواء. وفي إطار استعراضه لأحد الجوانب الرئيسية في عمله، يبدو الخبير الاقتصادي هرنانديز - لاجوس أشبه بخبير في علم النفس الاجتماعي، حيث يصرح بالقول: "تعمل المدن على تكثيف التفاعل البشري. وتتجسد السمة الأهم لهذا التفاعل بشكل عام في كوننا نقرر التعاون مع الآخرين اعتماداً على ما نتوقع الحصول عليه بالمقابل من الطرف الآخر".

ويُجسد هذا المفهوم، المعروف لدى الكثير من الطلاب الجامعيين باسم 'معضلة السجينين'، حجر الأساس للدراسات الحضرية، والتي تشهد بدورها سويات استثنائية من التعقيد في عصر التكنولوجيا الحديثة الحالي. وتضيف مينينديز بذات الإطار: "يمكننا بالكاد إدراك نصف التعقيدات المحيطة بالمدن حالياً. فإن أردنا، على سبيل المثال، تزويد أسطول مركبات كامل بالطاقة الكهربائية، فما هي الآثار المترتبة على الشبكة الكهربائية؟"

وبدورها، تركز أبحاث وازمر على تعريف العوامل التي تشجع توسّع أو تراجع التجمعات الحضرية. وينوه إلى أن "العوامل الطبيعية الكابحة للنمو لا تظهر جميعها بصورة واضحة كما هو الحال عند ارتفاع أسعار الأراضي على سبيل المثال. إذ لا يمكننا أن نعرف أي منها سيبدأ تأثيراته أولاً، التلوث أم الازدحام المروري، أو حتى نقص مواد البناء مثل الرمل والأسمنت".

مدن أكبر، مخاطر أكبر

يعد الأمان واحداً من أقدم المشاكل المرتبطة بالمدن، منذ بداياتها التاريخية. وأصبحت السلامة عاملاً ملحّاً في حقبة التغير المناخي والأعمال الإرهابية قوية الأثر. وبهذا السياق، ينوه خبير الأمن طارق عبدون إلى أن "المخاطر المتنامية تظهر بشكل موازٍ للتوسع الحضري. وتاريخياً، فإن المدن القديمة غالباً ما شُيّدت ضمن المناطق الأنسب للاستيطان، وذلك بقرب الأنهار والأراضي الصالحة للزراعة. ولكن مع ازدياد التعداد السكاني، بدأت المدن بالتحول إلى مناطق تضم تحديات هندسية عديدة.

فلنأخذ مدينة نيو أورليانز في الولايات المتحدة على سبيل المثال: فقد بُني الجزء الأقدم من المدينة، والذي يُدعى حاليا 'فرينش كورتر'، على أرض مرتفعة. ولكن مع استمرارها بالتوسع، امتدت المدينة نحو أراضي المستنقعات تحت مستوى سطح الماء. ومازال السكان حتى اليوم يعانون من عواقب هذا الخيار".

"ستظل المدن تستقطب المزيد من السكان طالما أنهم قادرون على التأقلم"

ويضيف: "لنأخذ دبي أيضاً كمثال آخر. إذ تشهد المدينة ازدهاراً حقيقياً، ولتحقيق التوسّع، بدأت المدينة باستصلاح أراضٍ من الخليج العربي، بما في ذلك نخلة جميرا وغيرها من المشاريع الشبيهة. ومن المعروف أن هذا النوع من الأراضي يقع عرضة للمخاطر، في

جهود مشتركة

تفرض التغيرات الكبرى، ضمن مجالات حركة المرور وغيرها، وجود إرادة سياسية، والتي قد تواجه عقبات جمة نتيجة التعقيد البالغ للتحديات. وبهذا الصدد، يقول طارق عبدون، أستاذ الدراسات العالمية في الهندسة المدنية، والمتخصص بدراسة المشاكل التي يمكن للمدن أن تواجهها، مثل الزلازل والأعاصير وغيرها: ”تقدّم البيانات الضخمة فوائد كبيرة ومتنوعة، إلا أن أثر وجود كميات ضخمة من البيانات عند اتخاذ القرار، قد يماثل أثر عدم امتلاك أي بيانات. ومن هنا تنبع التحديات الكبيرة أمام التعامل مع البيانات الضخمة. فعند حصولهم على كميات زائدة من المعلومات، يعمد الكثير من صناع القرار إلى تجاهلها عادةً“.

ويضيف وازمر بالقول: ”عندما تمت استشارتي حول خطط توسيع مترو الأنفاق في باريس، طلبت الجهات المعنية مني تقديم نماذج بسيطة. إلا أن المشاكل المعقدة غالباً تتطلب اتباع حلول معقدة. فكان من الصعب علينا تزويدهم بالحلول البسيطة التي طلبوها، وهو ما شكل تحدياً كبيراً“.

اجتذبت المدن البشر على مدى آلاف السنوات، وفرضت أمامهم في الوقت عينه الكثير من التحديات. واليوم، يعيش أكثر من نصف سكان العالم في المناطق الحضرية، بحسب الأرقام الصادرة عن الأمم المتحدة، مع توقع ارتفاع هذا الرقم إلى نسبة الثلثين بحلول عام 2050. ويتوازى النمو الذي تشهده المدن من حيث العدد والحجم والتعقيد مع نمو الأبحاث التي تدرس هذه التجمعات. وبهذا الإطار، يتعاون عدد من الباحثين متعددي التخصصات من جامعة نيويورك أبوظبي بغرض فهم وتعزيز الشبكات المعقدة والمترابطة التي تشكّل الحياة الحضرية.

وبهذا الشأن، يقول بابلو هرنانديز - لاجوس، الأستاذ المساعد في الاقتصاد: "أسهمت التكنولوجيا في تغيير المدن بصورة غير مسبوقة. فعلى سبيل المثال، لم يكن لأحد أن يتوقع بأن أنظمة الصرف الصحي ستمكننا من تعزيز كثافة المدن بهذا الشكل. كما أسهمت المصاعد في زيادة الكثافة السكانية، ما مكّن مختلف الشرائح من العيش بجانب بعضهم، بمختلف فئاتهم ومستوياتهم. ويحفز هذا الإثراء المتبادل إبداع الأفكار الجديدة".

وفي ضوء الابتكار المستمر للتكنولوجيا الجديدة، يشير سيف جباري، الأستاذ المساعد في الهندسة المدنية والحضرية، إلى أن التحول نحو المركبات المستقلة سيحدث تغييراً كبيراً في حياتنا اليومية، بشكل مشابه للتحول الذي حصل نتيجة التحول من التلفاز إلى شبكة الإنترنت. وأوضح بالقول: "يجمع بين الحالتين قاسم مشترك يتمثل في ظهور إمكانية للتواصل المتبادل، والتي ينتج عنها مجموعة واسعة من الإمكانات الجديدة. وقريباً جداً، ستكون السيارات قادرة على مشاركة المعلومات مع أجهزة على الطرقات، وسيكون لدينا أجهزة أقل تكلفة، وسنحظى بقيمة أكبر مقابل الأموال المدفوعة".

ومن جانبها، تنوّه مونيكا مينينديز، الأستاذة المساعدة في الهندسة المدنية والحضرية، إلى أن "هذه الأنماط من التغيرات التكنولوجية تفرض على المهندسين مزيداً من التحديات الجديدة والمهمة. فعلى سبيل المثال، إن أسهمت المركبات ذاتية القيادة في زيادة المسافات التي يقطعها المتنقلون، سيؤدي ذلك إلى زيادة ازدحام النظام الطرقي. وعلى الرغم من إمكانية ظهور بعض الفوائد فيما يتعلق بالمراقبة، إلا أن حركة السير بالمجمل قد تزداد سوءاً".

وبدوره، يقترح إتيان وازمر، الأستاذ في الاقتصاد، أن "التغيير في عادات العمل قد يفيد بهذه الحالة. إذ ليس من الضروري أن يتواجد الموظفون في مكاتبهم طوال وقت العمل. فإن عمل كل من الموظفين من منزله ليوم واحد في الأسبوع، سيسهم ذلك في تقليل الازدحام المروري بصورة ملحوظة. إلا أن تطبيق مثل هذه التغييرات يتطلب فترات زمنية طويلة، قد تمتد إلى عدة أجيال".

التكنولوجيا ودورها في تطور المدن

من تعرفه

من المفيد معرفة شخص في الوظيفة التي تريدها

المؤلفون: كينجا ماكوفي ومالتي رايخلت
أستاذان مساعدان في قسم الأبحاث الاجتماعية والسياسات العامة

إن مفتاح الحصول على أجر كبير لا ينحصر فقط على التقدم لوظيفة ذات راتب كبير، إنما يشمل كذلك التقدّم بطلب توظيف إلى شركة تملكون بها زملاء عمل سابقون أو أشخاص تعرفونهم. وتشير أبحاث سوق العمل أنه من الممكن تقليص الفجوة في الأجور بين الرجال والنساء في حال اتباع المزيد من النساء لهذه المنهجية.

تعدُّ حالة عدم المساواة في الأجور بين الرجال والنساء، وكذلك بين مواطني البلد والوافدين، حقيقة اجتماعية راسخة. وقد أظهرت أبحاث العلوم الاجتماعية الحالية أن الباحثين عن العمل وأصحاب العمل يحصلون على معلومات حول فرص العمل والتعيينات المحتملة بطرق مختلفة. حيث يتم مشاركة المعلومات حول الوظائف الجديدة بطريقة فعّالة بين الزملاء والمعارف. ويعتمد أصحاب العمل بشكل كبير على الإحالات المرشحة من موظفيهم. وقد تبين أن كلا هذين المصدرين له دورٌ هام في تعزيز نتائج البحث عن عمل، وتُعتبر الدراسات التي تظهر أهمية مثل هذه المعلومات من أكثر الشهادات التي يستعين بها علم الاجتماع.

كما أشارت الاستبيانات والدراسات القائمة على المقابلات أن النساء يلجأن إلى جهات اتصال أقل عند بحثهم عن وظائف مقارنة بالرجال، كما أن توصيتهم من قبل هذه الجهات تعد أقل احتمالاً. وبالمثل، فقد أظهرت التجارب وعمليات التدقيق أن التوصيات التي يقوم بها الموظفون من مجموعات الأقليات لا تحظى بالاهتمام الكافي من قبل أصحاب العمل. وتقتصر هذه الدراسات على مجموعة من الشركات الفردية أو القطاعات المحددة، مما يجعل تعميمها على كافة أسواق العمل أمراً بالغ الصعوبة. وهنا يأتي دور تكنولوجيا البيانات الضخمة في توسيع نطاق العمل الحالي.

تقوم الحكومات بجمع كميات كبيرة من البيانات عن أسواق العمل كافة، لغايات تتعلق بجمع الضرائب أو مساهمات الضمان الاجتماعي. حيث يتم تتبع جميع العاملين في سوق العمل بدقة بالغة، كما يتم قياس نوبات العمل المتداخلة في الشركات ذاتها بشكل غير مباشر. وهو أمر يتيح للباحثين فرصة ثمينة لتوثيق أوجه التشابه والاختلاف بين القطاعات، فضلاً عن تقييم أثر شبكات زملاء العمل في فروقات الأجور بين مجموعات الأقليات والأسواق المختلفة.

وقد قمنا بإنشاء قاعدة بيانات بالاعتماد على سجلات حكومية لكامل سوق العمل في برلين على مدى عقدين من الزمن، وقياس الفوارق بين مسارات الأجور لمختلف المجموعات الاجتماعية وعلاقاتها بسوق العمل. وتظهر النتائج الأولية أن الحصول على أجر أعلى لا يتعلق بتبديل الوظيفة فحسب، إنما وجود معارف في الشركة الجديدة قد يكون عاملاً في الحصول على راتب أعلى. وبشكل أدق، فإن علاقاتكم بأشخاص داخل الشركة، زميل عمل سابق على سبيل المثال، ينطوي على أثر إيجابي كبير للغاية.

وفي حين يستفيد كل من الرجال والنساء من وجود زملاء عمل سابقين في وظائفهم الجديدة، إلا ان هذا الأثر يظهر بصورة أكبر عند الرجال مقارنة بالنساء. وقد يكون التفسير المحتمل لهذا أن الرجال أكثر ميلاً للاستفادة من إمكانيات شبكة معارفهم على النحو الأمثل.

وبينما نستمر في تطوير بحثنا، سنعمل على إجراء تحقيق عن طبيعة الفصل بين الجنسين في بيئة العمل ضمن بعض قطاعات سوق العمل ودوره في بلورة هذه الفروقات. على سبيل المثال، قد تكون الاختلافات في مكاسب الأجور، بالاعتماد على شبكة المعارف، بين النساء والرجال أكثر وضوحاً في القطاعات التي يطغى عليها الحضور الذكوري.

كما سنعمل على تقييم إمكانية وجود نموذج مماثل في مدينة برلين بين الموظفين المهاجرين من تركيا ونظرائهم من المواطنين الأصليين، والتبيّن ما إذا كان لوضع زملاء العمل من ناحية الجنس أو الهجرة في الشركات الجديدة أي تأثير على مكاسب الأجور. على سبيل المثال، نهدف لمعرفة ما إذا كانت المكاسب تعتمد على قدرة أي من الجنسين على توصية الآخرين أو تمرير المعلومات المتعلقة بفرص العمل في المراحل اللاحقة.

هل الأغنياء أكثر أنانية من الفقراء؟

أرسلنا أموالاً إلى المنازل الخطأ، وهذا ما حدث

المؤلف: نيكوس نيكيفوراكيس،
أستاذ في الاقتصاد

يبدو الاعتقاد السائد بأن الأغنياء أكثر أنانية من الآخرين مفهوماً إلى حد ما. تشير العديد من الأدلة إلى أن الأغنياء يتصرفون بأنانية، حيث أنهم أكثر ميلاً للتهرب الضريبي وأكثر ميلاً لمخالفة قواعد السير وأقل ميلاً للتبرع للجمعيات الخيرية.

ويسيطر الأغنياء على جزء متنام باستمرار من موارد العالم، ما يحتّم علينا القلق إذا أثبت حقاً أن الأغنياء لا يعيرون اهتماماً للآخرين.

ولمعالجة هذا السؤال الهام، قمنا بإرسال مغلفات بريدية لعددٍ من أغنى وأفقر العائلات ضمن إحدى المدن متوسطة الحجم في هولندا، واحتوى كلّ من هذه المغلفات على أوراق نقدية أو شيكات مصرفية. اختار البعض إرجاع المغلف، وأظهروا رغبة مباشرة بمساعدة شخص آخر على نفقتهم الشخصية وبدون أي منفعة، وهذا مانسميه السلوك الإيثاري.

وتسمح لنا تقنية البحث هذه بقياس درجة الاستعداد لتقديم المساعدة بدون تحيز أو رغبة الشخص في مساعدة الغير.

وأتت نتائج الدراسة مُغايرةً لتوقعاتنا ومخالفة للنظرة العامة. إذ وجدنا أنه خلال هذه التجربة، كان الأغنياء أكثر ميلاً من الفقراء لإعادة المغلفات الواصلة إليهم عن طريق الخطأ.

وعند البحث في المعطيات بشكل أدق، لاحظنا وجود نموذج مثير للاهتمام. فمباشرة بعد يوم استلام راتب العمل، كانت نسبة الفقراء ممن أعادوا المغلفات التي تضم مبالغ مالية، قريبةً نوعاً ما من نسبة الأغنياء. ولكن مع مرور الوقت، أسبوعاً بعد آخر، تضاءلت نسبة الفقراء التي تميل لإعادة تلك المغلفات. وفي الأسبوع السابق ليوم استلام الراتب التالي، لم يتم إرجاع أي مغلف على الإطلاق.

قدّم هذا البحث دليلاً واضحاً على أن الضغوط المالية التي يتعرض لها الفقراء تتسبب في الحدّ من رغبتهم أو قدرتهم على مساعدة الآخرين.

بدأت دراستنا بهدف معرفة إذا كان الأغنياء أكثر أنانية من الفقراء، ولكن خلال العملية، اكتشفنا أيضاً أن للفقر تأثير سلبي على السلوك الاجتماعي الإيجابي. ولذلك، ومن خلال الحد من الفقر، يمكننا أن نجعل المجتمع أقل أنانية بشكل أو بآخر.

”يقع مكتبي وسط مجموعة من علماء المناخ، ومجموعة أخرى من علماء الرياضيات، مما يتيح لنا الكثير من تبادل الأفكار“

البحثي للمقارنة بين الثقافات في معرفة مدى تطابق نظرياتنا ضمن السياقات الثقافية المختلفة. إلا أن هذه الحالة لا تصح دائماً، إذ تظهر العديد من الأسئلة الجديدة كلياً بنتيجة عدم التكرار“.

ويُعقب روبن أن الغالبية العظمى من الأبحاث الاقتصادية أُجريت في البلدان الغربية ولعقود طويلة، حيث يسهل الوصول إلى البيانات نسبياً. أما في الوقت الحالي، فإن الثورة الحاصلة في توافر البيانات تفتح المجال أمام إجراء الأبحاث في عدة مناطق جديدة، وضمن مختلف المجالات.

ويُضيف بأن ”الضغط المتزايد تجاه النشر ضمن المجلات العالمية عزز من مكانة اللغة الإنجليزية بوصفها اللغة المشتركة للأبحاث على مستوى العالم. وبجانب ذلك، تسهم شبكة الإنترنت في تسهيل التعاون البحثي بصورة كبيرة، وبصرف النظر عن المسافات“.

ويردف سلفرشتاين بذات السياق: ”أسهمت المجلات الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت في تعزيز سوية الدراسات متعددة الثقافات ضمن مجالات متعددة. وفيما يتعلق بمجال الفلسفة، لطالما كان للأسلوب الأمريكي والأوروبي تأثير كبير. إلا أننا نشهد في الوقت الحالي اهتماماً متزايداً تجاه إجراء الأبحاث المقارنة، والتي تفتح الباب للحوار بين المعارف العلمية الغربية ونظيراتها الآسيوية، إلى جانب غيرها من الأساليب المختلفة“.

أبحاث بلا حدود

وبحسب بيلانجر، فإن ”دراسات علم الاجتماع والعلوم الإنسانية تتجه نحو تجاوز حدود التخصصات أكثر من أي وقت مضى. ويعود ذلك بشكل جزئي إلى حرص الجهات الممولة بصورة متزايدة على تشجيع الناس للعمل سويةً، بصورة تتجاوز حدود الدوائر التقليدية“.

وعلى سبيل المثال، يُشير روبن إلى ”حصول تغير كبير في علم الاقتصاد خلال العقود القليلة المنصرمة. إذ تتجه الأسئلة البحثية المرتبطة بالاقتصاد السلوكي لتتشابه بصورة أكبر تساؤلات علم النفس أو علم الاجتماع، بالمقارنة مع علم الاقتصاد التقليدي“.

وضمن مجال اختصاصه، يشير سلفرشتاين إلى أن ”هذا التوجه يظهر بشكله الأوضح ضمن مجال فلسفة الفيزياء، والذي تتشابه فيه بعض الأبحاث مع عدد من أبرز الأعمال النظرية التي يعمل عليها علماء الفيزياء. وفي ضوء هذا التشابك الكبير بين المجالين، نلحظ إجراء العديد من المؤتمرات التي تجمع علماء الفيزياء إلى جانب الفلاسفة“. ويضيف: ”سيقضي فلاسفة المجالات الفكرية وقتاً طويلاً في الحوار مع علماء المجالات الإدراكية. وبالإضافة لذلك، تأتي النواحي الاقتصادية لنظرية الألعاب لتتوافق بشكل كامل مع المجالات الفلسفية“.

ويضيف هنري: ”تتبوأ جامعة نيويورك أبوظبي صدارة هذا التوجه الجديد. إذ تتمتع الهيئة التدريسية للجامعة بأعلى مستويات التعاون وروح الزمالة. ويسهم الحرم الجامعي الصغير نسبياً في إفساح المجال للحوار بين التخصصات المختلفة. ففي جامعتي القديمة على سبيل المثال، لم أكن قادراً على إجراء حضور جلسات حوارية عن علم الاجتماع أو العلوم السياسية، الأمر الذي أتمكن من فعله بصورة دائمة هنا في جامعة نيويورك أبوظبي“.

وبذات السياق، يقول بيلانجر: ”تقدم فرصة إجراء النقاشات مع الزملاء من مجالات مختلفة فوائد بالغة الأهمية. إذ يقع مكتبي وسط مجموعة من علماء المناخ، ومجموعة أخرى من علماء الرياضيات. ما يتيح فرصة استثنائية لتشارك الأفكار، فضلاً عن إجراء حوارات لم نكن نتوقع خوضها من قبل. وبالتالي، يسهم تقريب المسافات في تمكين الرعاية المشتركة للأفكار“.

ومع ذلك، يبقى التعاون البحثي الرسمي متعدد المواضيع نادراً في الوقت الحالي. كما ظهرت مجموعة من المجلات متعددة التخصصات، إلا أن النموذج الحالي بحسب روبن ”يقتصر على إجراء الحوارات فقط، يليها العمل بصورة منفصلة. ويُشكل الهيكل الأكاديمي واحداً من الأسباب الكامنة وراء ذلك، إذ يتعين على الباحثين نشر أبحاثهم التي تتناول مواضيعهم التخصصية، وذلك لكون هذا الأسلوب هو الطريق نحو العضوية الدائمة والحصول على المنح البحثية. حيث يقتضي العمل الأكاديمي الحصول على العضوية الدائمة ضمن أحد الهيئات الأكاديمية.

واختتم روبن حديثه بالقول: ”رغم ذلك، يعمل عدد كبير من أساتذة جامعة نيويورك أبوظبي على كسر بعض هذه الحواجز التقليدية. وسوف نرى مدى نجاح هذه المقاربات في المستقبل“.

كيف يمكن لأي شخص أن يبدأ بفهم هذا العالم الكبير والمعقد؟ يعمل العلماء في العلوم الاجتماعية والإنسانية من مختلف الجامعات حول العالم على فهم العديد من جوانب السلوك البشري.

لكن هل تصح المقولة السائدة بأن الجهات الأكاديمية المعاصرة تتجه نحو تعميق معارفها واكتشافاتها ضمن اختصاصات مُحددة وشديدة التفصيل؟ وهو سؤال يفرض نفسه بسبب ميل قسم كبير من الباحثين إلى الانعزال ضمن أُطر علمية لا متناهية غامضة وشديدة التعقيد، والتي تأتي كنتيجة لتزايد سويات التفصيل في المعرفة والفهم. وبالمقابل، يشير عدد من أبرز الباحثين في جامعة نيويورك أبوظبي إلى عدم صحة هذا الافتراض، ذلك لكون العمل الأكاديمي في الواقع يتجه بصورة متزايدة نحو منهجيات الترابط والتخصصات المتعددة. وبالإضافة لذلك، يعمل الباحثون وفق إدراك تام بالتغيرات الحاصلة في العالم المحيط بهم، حتى عندما يختارون الابتعاد عن صخب الأحداث الراهنة.

وهنا يبرز اسم إرنستو روبن، الأستاذ المساعد في علم الاقتصاد، والذي يجري أبحاثاً تتطرق إلى مفهوم التحيز الجنسي ضمن عملية التوظيف، إلى جانب غيرها من المواضيع المختلفة. ويُشير روبن إلى أن "التناول الإعلامي الحالي للقضايا المعتمدة على التحيز الجنسي قد أسهم بشكل واضح في تحفيز المزيد من الجهود البحثية، إذ يستلهم الباحث أفكاره من القضايا الهامة المحيطة به". ويضيف على سبيل الطرفة أن "الباحثين يستجيبون إلى المستجدات الحاصلة عبر إجراء الأبحاث ذاتها التي أجروها من قبل، ولكن مع تغيير المقدمة فقط. ولكن في الواقع، تسهم القضايا الراهنة بالنتيجة في إثراء وتوجيه الجهود البحثية بشكل بالغ الأهمية".

ومن جانبه، يختص جوسلين بيلانجر، الأستاذ المساعد في علم النفس، بدراسة سلوكيات التضحية بالنفس، بما فيها التفجيرات الانتحارية. وعلى الرغم من تصدّر هذا الموضوع لعناوين الأخبار، يُحذر بيلانجر من أن "مهمة علماء الاجتماع لا تندرج ضمن العمل الصحفي أو التأريخ، ولا تقتصر فقط على الاستجابة للطابع الزماني للقضايا الاجتماعية". وظاهرياً، قد تتخذ النزاعات طويلة الأمد صورة مختلفة من شخص لآخر، إلا أنها غالباً ما تتشابه فيما بينها، إذ قد تملك الأسباب الجذرية ذاتها. ويضيف بهذا الصدد: "من وجهة النظر العلمية، فإن الهدف يتمثل في فهم الديناميكيات المشتركة للصراعات، وتطوير آليات تدخل مُصممة لتلائم السياق الاجتماعي".

وبدوره، يشير بيه جيه هنري، الأستاذ المساعد في علم النفس، إلى أن "المشاكل البحثية تتغير بتغير القضايا. ولكن انطلاقاً من دورنا كعلماء اجتماع، فإننا نعمل على الناحية النظرية بشكل أكبر من القضايا الاجتماعية. وتتميز النظريات بكونها أقل عرضة للتأثر بالتوجهات، وأكثر تجذراً ضمن المنهجيات التقليدية".

ولا يوجد الكثير من التخصصات الأكاديمية التي تتفوق على الفلسفة من حيث جوانبها النظرية. وبهذا الصدد، ينوّه ماثيو سلفرشتاين، الأستاذ المساعد في الفلسفة، إلى أن الأبحاث في تخصصه "تقوم بشكل كلي تقريباً على قراءة مؤلفات الفلاسفة الآخرين، حيث يعمل الفلاسفة انطلاقاً من تصورهم لخوض نقاش مستمر ومتواصل. وفي بعض الحالات، يمكن لهذه النقاشات أن تظل قائمة لآلاف السنين".

لكن وحتى في اختصاص الفلسفة، من الممكن للعوامل الخارجية أن تحدث أثراً لا يمكن إغفاله. ويشير بهذا الصدد إلى أن "الأساليب والمواضيع العامة لا تتغير تبعاً للأحداث الراهنة، إلا أنه مع ظهور العديد من الأسئلة الملحّة ضمن عدد من قطاعات المجتمع، يبدأ الفلاسفة بالتفكير فيها بصورة عملية أكثر".

ويعطي سلفرشتاين مثالاً على ذلك يتمثل في التعديلات المُعلقة على "قانون الاعتراف بالجنس" في المملكة المتحدة، حيث "أسهم النقاش العام حول التحول الجنسي والقضايا ذات الصلة في تعزيز سويات النقاشات الفلسفية. والتي شملت منصات ذات طابع رسمي كالصحف، بالإضافة إلى المدونات وغيرها".

ما هي العوامل المشتركة بين المجتمعات في جميع أنحاء العالم؟

أجمع الأساتذة أن جامعة نيويورك أبوظبي تتميز بعنصر عالمي الطبع يُضاف إلى الريادة العلمية التي تتميز بها، والذي يُشكل جزءاً من التوجه العالمي نحو تعزيز الأبحاث في مجالات العلوم الإنسانية والاجتماعية.

ويشير هنري إلى أن "علم النفس الاجتماعي يكتسب الشعبية الأكبر ضمن السياق الغربي، حيث تم اختبار العديد من النظريات التي طورناها على عينات 'غربية'. إلا أننا حالياً بدأنا بإدراك الدور الهام الذي تلعبه الثقافة بهذا الإطار. إذ أصبحت الكثير من العمليات، التي كانت تُعتبر فيما سبق صحيحة وعالمية، اليوم عرضة للتغير بموجب السياق الثقافي. وهو ما يعطينا نظرة أعمق حول الطبيعة البشرية".

ويعطي بيلانجر مثالاً حول هذا الموضوع بالقول: "هناك حاجة عالمية لنشر مفهوم التقدير الإيجابي للذات، لكن تظهر مجموعة من الاختلافات الثقافية ضمن طريقة الوصول لذلك الهدف. فعلى سبيل المثال، تعمد المجتمعات الغربية إلى التركيز بشكل كبير على الإنجاز الفردي، بينما يحظى الإنجاز الجماعي باهتمام أكبر في المجتمعات الشرقية".

ويضيف هنري، الذي يركز بحثه على سلوكيات التحيّز والتمييز، بأن "هذا النوع من الدراسات المُقارنة ينطوي على نتائج إيجابية في جميع الحالات، إذ تتمثل إحدى أروع النواحي المرتبطة بالعمل

معاً، نستطيع الحصول على رُؤيَةٍ
أفضل حول الطبيعة البشرية

هذا نحن

اختلافات ثقافية

بالإضافة إلى البحث الذي تجريه فون سوكودوليتز في دولة الإمارات العربية المتحدة، فقد عملت أيضاً في بلدان أخرى، بما فيها ألمانيا وفنلندا وكوسوفو وأوكرانيا والهند والأردن، في حين أجرى ووترز عدداً من الأبحاث في أوروبا والصين. ويركز كل منهما على إنجاز عمل بحثي مقارن يهدف إلى تحديد أوجه التشابه والاختلاف في علاقات الطفل مع أولياء الأمور في الثقافات المختلفة.

وعلى الرغم من الفوائد الكبيرة التي ينطوي عليها تحليل تجارب الطفولة في مرحلة عمرية مبكرة في أنحاء مختلفة من العالم، إلا أن هذه الجهود تصطدم بعدة عقبات أيضاً. وتقول فون سوكودوليتز: "عند العمل على تضمين ثقافات مختلفة في دراسة واحدة، يتجسد التحدي في استخدام المقاييس ذاتها عبر الثقافات".

وأوضحت أن معظم معايير القياس الشائعة في قواعد السلوك تم تطويرها بالاعتماد على النظريات الغربية، وأن هذه المعايير قد لا تعكس بدقة ما يحدث في الثقافات الأخرى. وتضيف: "لهذا السبب، ينبغي توخي الحذر بشأن الإجراءات المتخذة عند استخلاص أية استنتاجات حول أوجه التشابه والاختلاف بين الثقافات، وكذلك في تفسير النتائج".

ومع ذلك، فإن إجراء هذه الدراسات في ثقافات مختلفة يتيح للباحثين طرح أسئلة لن يكونوا قادرين على طرحها في ظروف أخرى، كما أن هذا النوع من الأبحاث "يساعدنا على تمييز النواحي المرتبطة بعمليات التعلم والنمو حول العالم، بناء على السياق الخاص بها".

وبالنسبة لمشروع ووترز في الصين، فهو يدرس مع زملائه من جامعة نيويورك أبوظبي وجامعة نيويورك شنغهاي، العلاقة بين أكثر من 200 طفل وأمهاتهم. ويأمل الباحثون أن تساعد هذه الدراسة في معرفة دور أسلوب اللعب الذي تتبعه كل أم مع أطفالها في تحديد مستويات الارتباط بينهم بعد مرور عدة سنوات.

وأضاف ووترز: "لا تهدف الدراسة التي نجريها في الصين إلى إظهار أن جميع الأهالي يتصرفون بنفس الطريقة، بل لإظهار أن عملية النمو التي يطوّر خلالها الأطفال الشعور بالثقة أو عدم الثقة بأولياء أمورهم، والتي تقوم على كيفية معاملة أولياء الأمور لهؤلاء الأطفال، هي في الواقع عملية شائعة ضمن مختلف الثقافات العالمية".

نمو الأطفال واختلافه مع تعدد الثقافات

تجارب الطفولة المبكرة قد يكون لها أثر طويل المدى على الاتجاه الذي تسلكه حياتنا

يعمل كل من ثيودور ووترز وأنتجي فون سوكودوليتز، الأستاذان المساعدان في علم النفس لدى جامعة نيويورك أبوظبي، على دارسة بحثية تهدف لتحديد أوجه الشبه والاختلاف في مراحل نمو الأطفال ونتائجها في الثقافات المختلفة.

ويبحث ووترز في الدور الذي تلعبه العلاقة بين الطفل وولي أمره في تحديد المفاهيم التي يكتسبها الطفل عن نفسه ورسم ملامح علاقته مع مجتمعه الصغير ومع العالم. وبهذا الصدد يقول ووترز: "يتعلم بعض الأطفال أن بإمكانهم الثقة بأولياء أمورهم، في حين يكتشف آخرون أنه لا يمكنهم الاعتماد على أولياء أمورهم بشكل دائم. لذلك أحاول معرفة النقاط التي تحدد طبيعة العلاقة بين الطفل وولي أمره وجودتها، وكيف تتطور هذه الثقة التي تولدت في مرحلة مبكرة لتؤثر لاحقاً على شخصية الطفل خلال بقية مراحل حياته".

> "نحاول التعرف على النقاط التي تحدد طبيعة العلاقة بين الأطفال وأولياء الأمور، وكيف تتطور هذه العلاقة لتؤثر لاحقاً على شخصية الأطفال خلال بقية مراحل حياتهم"

وتنسجم الدراسة التي أجراها ووترز مع نتائج العديد من الأبحاث الأخرى في المجال نفسه، حيث تشير جميعها إلى الأثر الكبير وطويل الأمد للعلاقات التي يتم بناؤها خلال مراحل عمرية مبكرة، على تشكيل شخصية الطفل لاحقاً وتوجيهه نحو مسار محدد. وعلى سبيل المثال، يتبع معظم الآباء والأمهات في تربية أبنائهم والاعتناء بهم وتوطيد العلاقة معهم، نفس المبادئ التي نشأوا عليها. وتتطور هذه الخبرات التأسيسية التي نحصل عليها كأطفال لتؤثر بدورها على علاقتنا مع الآخرين. "وعند الإقدام على الزواج والارتباط، تتأثر مستويات ثقتنا بالشريك بمدى الثقة التي شعرنا بها تجاه أولياء أمورنا خلال مرحلة الطفولة".

وبدورها، تهتم فون سوكودوليتز أيضاً بالظروف التي ينمو الأطفال في ظلها وخصوصاً في المنزل والمدرسة، وكيف تتفاعل هذه الظروف لتؤثر على تطور شخصية الطفل ونموه. ويقدم بحثها نتائج مهمة من ناحية النوع والكم في آن معاً، إذ يشمل ملاحظات حول مجموعة من الأطفال والأهالي والمعلمين، فضلاً عن عدد من اختبارات المهام المعرفية (مثل اختبارات الوظائف التنفيذية)، والمعايير السلوكية، وتقنية تعقب العين، وتحاليل لهرمون الكورتيزول من اللعاب والشعر.

وأجرت فون سوكودوليتز دراسة شملت عدداً من رياض الأطفال والمدارس الثانوية في أبوظبي، حيث عملت على تحليل العلاقة التفاعلية بين المعلمين والأطفال. وتوصلت إلى أن موارد الفصول الدراسية والتقنيات المختلفة من شأنها أن تسهم في تحسين جودة البيئة التعليمية. ووجدت فون سوكودوليتز خلال هذه الدراسة أن الأطفال بشكل عام كانوا قادرين على تقديم أداء أفضل وبمستويات أقل من التوتر- بناءً على قياسات مستويات هرمون الكورتيزول- عندما تواجدوا ضمن الفصول الدراسية التي قدم فيها المعلمون مستوى عالٍ من الدعم العاطفي، والتي نظّم خلالها المعلمون الجدول اليومي بأسلوب سهل يمكن التنبؤ به.

ونوهت فون سوكودوليتز إلى أنه "ضمن الفصول الدراسية الأفضل، كان هناك علاقة متبادلة بين الطرفين من جهة المعلمين والطلاب، ولم يركز المعلمون فقط على حصول الطلاب على إجابة صحيحة واحدة، بل أتاحوا لهم المجال للتوسع في عمليات التفكير الخاصة بهم".

يقدم النزاع القائم في سوريا فرصة هامة جداً لعلماء السياسة، تمكنهم من تحديد السلوكيات المطلوبة لدمج اللاجئين ضمن المجتمعات الجديدة في مختلف أنحاء العالم، فضلاً عن تشجيع الحكومات على مساعدة طالبي اللجوء، وخاصةً بعد فرار ملايين السوريين من بلادهم أو نزوحهم ضمن حدودها.

وفي هذا الإطار، أجرينا في الولايات المتحدة الأمريكية استبياناً تمثيلياً على الصعيد الوطني خلال الأسابيع التي سبقت الانتخابات الرئاسية لعام 2016، لمعرفة إذا كان تمرين تبني وجهة النظر، حيث يُطلب من المشتركين رؤية مواضيع مختلفة من وجهة نظر شخص آخر، سيزيد من فرص كتابتهم لرسالة مجهولة المرسل للبيت الأبيض بهدف دعم اللاجئين السوريين.

وقد أجاب الأمريكيون الذين شاركوا في التمرين على ثلاثة أسئلة هي:

1. تخيل أنك لاجئ يفر من الاضطهاد في بلد مزقته الحرب، ماذا يمكن أن تأخذ معك أثناء الهرب؟ يجب أن تقتصر الإجابة على ما يمكنك حمله بنفسك.
2. إلى أين كنت ستهرب، أم هل ستبقى في بلدك الأم؟
3. ما هو التحدي الأكبر الذي ستواجهه برأيك؟

وأظهرت نتائج الدراسة أن أخذ منظور الآخرين في عين الاعتبار يمكن أن يغير في ميل الشخص لاتخاذ إجراءات عملية تجاه الفئات الضعيفة.

واختار 20.8 % من الأمريكيين المشاركين في التمرين إرسال رسالة دعم للبيت الأبيض، مقارنة بنسبة 18.8% ممن لم يخضعوا للتمرين.

إن تأثيرات تبني وجهة النظر كانت أقوى لدى الأشخاص الذين يمتلكون رؤية إيجابية تجاه اللاجئين، مما يشير إلى أن هذه المنهجية لا تغير الآراء بالضرورة، ولكنها تدفع الناس إلى اتخاذ خطوات عملية.

وتعتبر هذه المنهجية استراتيجية ناجحة بالنسبة للناشطين السياسيين الذين يسعون لإعادة توجيه النقاش العام حول قضية اللاجئين، حيث كانت أكثر العرائض الإلكترونية شعبية، والتي قُدمت للرئيسين أوباما وترامب، تتمحور حول زيادة التزامات الولايات المتحدة الأمريكية تجاه استقبال اللاجئين، والتي نجحت بجمع ما بين 75 إلى 100 ألف توقيع. ويظهر بحثنا أن الأمريكيين الذين طُلب منهم ربط تجاربهم الخاصة باللاجئين كانوا أكثر قابلية للتوقيع على العرائض.

كيف يمكننا إعادة توجيه النقاش العام حول مسألة اللاجئين؟

المؤلفة: ميلينا بلاتاس،
أستاذ مساعد في العلوم السياسية

Photo credit: Nadia Benchallal

إلحاق ضرر بالأشخاص المعنيين. وبالتالي فإن هذه النقطة تنطوي على تحدٍ كبير".

ومن جانبها، تعكف ناتالي بويتز، عالمة الأنثروبولوجيا والأستاذ المساعد ورئيس برنامج دراسات التفاعل الحضاري العربي في جامعة نيويورك أبوظبي، على دراسة مجتمعات المهاجرين واللاجئين اليمنيين في كل من الصومال وجيبوتي، كما عملت أيضاً ضمن جزيرة سقطرى اليمنية. وقد أوضحت: "يُجسد الاتصال الشخصي مع الأشخاص الذين أدرسهم جزءاً من مسؤوليتي. وقد أشار علم الأنثروبولوجيا منذ وقت طويل إلى أننا كباحثين لسنا مجرد مراقبين مستقلين وموضوعيين. فأنا أقوم عادة بكتابة المقالات، التي قد أنجح أو أفشل بنشرها، وأحصل على الترقيات أيضاً بناءً على المعلومات التي يشاركها الناس معي، والتي تنبع من ثقتهم بي، إلا أن هذا الأمر لا يعود عليهم بأي نفع. كما أن بعض اللاجئين اليمنيين الذين تتحدث معهم عندما يسمعون كلمة 'مقالة'، يتخيلون مباشرة بأن قصص العائلة ستتصدر غلافة صحيفة 'نيويورك تايمز'، وبأن القرّاء سيقولون لهم 'نحن آسفون جداً، تفضلوا إلى أمريكا'. ولا يدرك جميع هؤلاء الأشخاص معنى نشر مقالة ضمن مجلة أكاديمية، أو الأهمية التي ينطوي عليها هذا الفعل. والجانب الأكثر إيجابية في هذا السياق يتمثل في العلاقات الشخصية. وبالتالي أشعر أني ملزمة بأن أكون مندمجة وحاضرة عاطفياً، وبمعاملة هؤلاء الأشخاص كما لو أنهم كانوا أصدقائي".

وقد ساعدها العيش في أبوظبي على الوصول إلى هذه الغاية، مشيرةً: "حالما انتقلت من الولايات المتحدة إلى أبوظبي، حصلت على إدراك وفهم مختلفين للأشخاص الذين أعمل معهم ممن تعود أصولهم إلى جزيرة سقطرى. فقد أصبحت حياتي أكثر منطقية بالنسبة إليهم عندما انتقلت للعيش هنا، ذلك كونهم يملكون أقرباء في منطقة الخليج العربي. ولا أود المبالغة والقول إني أصبحت كفرد من أفراد عائلاتهم، إلا أني بالتأكيد أصبحت مصدراً يمكن لهؤلاء الناس الاعتماد عليه".

> "أشعر أني ملزمة بأن أكون مندمجة وحاضرة عاطفياً"

وتتابع بويتز: "يُعد هذا الأمر طبيعياً في الثقافة اليمنية. وعلى الرغم من عدم قدرتي على مساعدة الجميع من الناحية المادية، إلا أني لا أنظر لهؤلاء الأشخاص كمجرد مفردات بحثية. وفي بعض الأحيان كل ما يمكنني فعله هو أن أخبرهم بإدراكي لمدى صعوبة الظروف التي يمرون بها. وأعتقد أني لم أكن سأستطيع الاستمرار في إجراء هذا البحث إذا لم أشعر بذلك الاتصال العاطفي".

ويتابع كوك - مارتن: "تُعد هذه ثالث هجرة أقوم بها. كما أنني نشأت في عائلة اعتادت الهجرة على امتداد أجيالها. ويمكن للتعاطف مع المهاجرين أن يغير طريقة تفكير الفرد من الناحية النظرية حول قضية ما. وحتى عند عملي على القضايا الأخرى غير المرتبطة بتقييم سياسات الهجرة على المستوى العالمي، فإن طريقة تصوري للقضايا المختلفة غالباً ما تكون نابعة من خبرتي في التواصل مع المهاجرين. فعلى سبيل المثال، يركز الكثير من الباحثين في الولايات المتحدة حالياً على الجوانب القانونية المرتبطة بسياسة الهجرة، إلا أن السياسات الرئيسية تجري صياغتها على مستوى التنفيذ البيروقراطي". وبناء على ذلك، فإن النظريات ينبغي أن تقوم على أحداث حقيقية وواقعية.

ومن جانبها، تشير بروكنر: "الأحداث الأخيرة الحاصلة في بلدي الأم ألمانيا، وفي الولايات المتحدة الأمريكية، قد زادت ضرورة إجراء دراسات حول الهجرة. ومن هنا، تهدف جامعة نيويورك أبوظبي إلى رعاية مفاهيم الانفتاح والتسامح والتنوع. إلا أن مسار الأحداث في الكثير من مناطق العالم يبدو متجهاً في الاتجاه المعاكس لهذه القيم".

وتدرك بالاكريشنين أيضاً أن عملها يأتي في الوقت المناسب، حيث تقول: "عندما بدأت بمرحلة الدراسات العليا، كانت دراسة شؤون جنوب آسيا، أو دراسة الهرمية الجنسانية العليا خارج نصف الكرة الشمالي، تُجسد نواحٍ غير مألوفة في قسم علم الاجتماع. لكن وبعد مرور 15 عاماً، أصبح الجميع مهتماً بالمشاركة بهذه الدراسات اليوم". كما تأخذ بالاكريشنين عملها على محمل الجدّ بصورة شخصية، حيث تقول: "من الصعب إنجاز الأبحاث دون الشعور بالالتزام العاطفي، وذلك لكون دراستي تشكل جزءاً محورياً من حياتي، حيث أقوم بدراسة منطقة جنوب آسيا، ضمن ميادين العمل والصراعات على السلطة ووضع النساء".

وقد تؤدي نتائج أبحاث الهجرة إلى تداعيات خطيرة في مختلف أنحاء العالم. ففي أحدث دراساته التي شملت سياسات وممارسات الهجرة الخاصة بعدد من الحكومات، وجد كوك - مارتن أن أزمات الهجرة تتعرض للتحريف في بعض الحالات، مبيناً: "لا يمكن التنبؤ بردة فعل الناس عند توجيه انتباههم إلى هذه الناحية. فعلى سبيل المثال، إن قلت أن 'الأزمة الحقيقية ليست في أوروبا، بل في سوريا'، فيمكن لبعض الأشخاص استغلال هذه المعلومات لتغيير السياسات بطريقة تؤدي فعلياً إلى

"يمكن للتعاطف مع المهاجرين أن يغير طريقة تفكير الفرد من الناحية النظرية حول قضية ما"

”نريد أن نمثّل أصواتهم بدقة“

استقطبت جامعة نيويورك أبوظبي مجموعة من علماء الاجتماع والباحثين المتخصصين الذين قصدوا الجامعة من مختلف أنحاء العالم بغرض إجراء دراسات على شريحة المهاجرين. وتأتي هذه الجهود في الوقت المناسب تزامناً مع آخر الأرقام الصادرة عن "المنظمة الدولية للهجرة"، والتي أشارت إلى أن أكثر من 257 مليون شخص حول العالم — 3.4% من التعداد السكاني العالمي — قد انتقلوا إلى بلدان أخرى منذ ولادتهم. ولم تغادر جميع هذه الأعداد بلدانها بمحض إرادتها، حيث تشير المنظمة أيضاً إلى وجود ما يقارب 20 مليون لاجئ حول العالم.

وضمن المشروع البحثي المتعلق بقضية الهجرة، والممتد من حوض البحر المتوسط إلى ميانمار والمكسيك، فإن الدقة الأكاديمية والمقتضيات الأخلاقية تتقاطع مع شعور التعاطف الإنساني الفطري. فكيف يمكن للباحثين مواجهة هذه التحديات بالصورة الأمثل؟

تقول هانا بروكنر، أستاذة في علم الاجتماع والسياسات العامة: "تنطوي دراسة الفئات الغير محصنة على عدد من القضايا الأخلاقية، بما فيهم المهاجرين. كما أن اللاجئين يحصلون على حقوق أقل وموارد أقل وتعليم أقل في معظم الأحيان مقارنة بغيرهم".

وضمن كافة التخصصات، تُجرى الأبحاث المرتبطة بالمواضيع الإنسانية وفق إطار عمل أخلاقي مُحكم. وكغيرها من الجامعات، تضم جامعة نيويورك أبوظبي مجلس مراجعة داخلي يعمل على قياس التأثيرات المحتملة للمشاريع البحثية على الشرائح المدروسة. وتتوجه بروكنر إلى الباحثين، موضحةً: "ينبغي على الباحثين التفكير بكيفية التفاعل مع المهاجرين، دون الانزلاق إلى أي نوع من أنواع التقييد على سبيل المثال. ولا يقتصر هذا المفهوم على كونه ضرورة وحسب، بل يُجسد أيضاً الفلسفة التي ينبغي أن تقوم عليها الأعمال البحثية".

إلا أن هذه النقطة لا تشكل مصدر القلق الوحيد. فبالإضافة لذلك، تقول بروكنر: " نريد أن نمثّل أصواتهم بدقة، وهي مهمة صعبة لكون هؤلاء الأشخاص ينتمون إلى مناطق ومجتمعات مختلفة من العالم". هذا وتتعاون بروكنر مع سويثا بالاكريشنين، زميلة في جامعة نيويورك أبوظبي والباحثة في الشؤون الاجتماعية والقانونية، لدراسة تأثيرات هجرة العمال على مستويات عدم المساواة بين الجنسين في ولاية كيرالا الهندية، التي تُعد مسقط رأس عدد كبير من العمال المهاجرين في منطقة الخليج العربي.

ويقول ديفيد كوك - مارتن، الباحث الاجتماعي ورئيس برنامج السياسات الاجتماعية لدى جامعة نيويورك أبوظبي: "يميل الباحثون في جامعة نيويورك أبوظبي للخوض في دراسات الهجرة بشكلٍ طبيعي. فأنا أعتبر مهاجراً، على سبيل المثال"، وتشاطره بروكنر الحالة ذاتها أيضاً.

مؤثرة

”لم أكن سأستطيع الاستمرار في إجراء هذا البحث إذا لم أشعر بذلك الاتصال العاطفي“

قصص

كيف تطورت أبحاث العلوم الإنسانية خلال العصر الرقمي؟

المؤلف: ديفيد ريسلي،
أستاذ مشارك في قسم العلوم الإنسانية الرقمية

كلّ ما نحتاجه للإجابة على هذا السؤال هو تذكر كيفية إجرائنا للأبحاث قبل 30 عاماً مضت. فقد كانت مسألة العثور على الكتب والمقالات تتطلب بحثاً مستفيضاً في عشرات، بل مئات الفهارس والمراجع المطبوعة. وبالرغم من وجود فهارس رقمية ناشئة في بعض المؤسسات التعليمية، إلا أنها نادراً ما كانت تتضمن كل ما نحتاج إليه.

أما في عالم اليوم المترابط، تتوفر بين أيدي الباحثين مجموعة مذهلة من الموارد الافتراضية على شبكة الإنترنت مثل الكتب الإلكترونية وخدمات تسليم الوثائق ومجموعات أرشيفية رقمية ومنصات مخصصة للتواصل العلمي والبحثي وتنظيم البيانات والنشر على شبكة الإنترنت ومستودعات البيانات المفتوحة، فضلاً عن خدمات السحابة والحوسبة عالية الأداء. ويتزايد عدد الباحثين في مجال العلوم الإنسانية الذين يستخدمون هذه الموارد، ما يمنح العمل البحثي طابعاً متنوعاً وأشكالاً إبداعيةً جديدة.

ويصف مصطلح "العلوم الإنسانية الرقمية" أبحاث العلوم الإنسانية في عصرنا الحالي، والتي تتسم بكونها قائمة على الحاسوب وغنية بالبيانات وتنطوي على استخدام مكثف للبرمجيات. وفي حين أصبحت العلوم الإنسانية الرقمية من المجالات الراسخة والمزدهرة في الجامعات الكبرى حول العالم، لا يزال هذا المجال حديث العهد إلى حد كبير في منطقة الشرق الأوسط. وتعمل جامعة نيويورك أبوظبي على إرساء مكانتها كجامعة رائدة على مستوى المنطقة في هذا المجال البحثي الجديد المثير للاهتمام والذي يحمل معه آفاقاً وإمكانيات جديدة لأبحاث متعددة التخصصات.

وبات من الواضح الآن أن مصطلح العلوم الإنسانية الرقمية يعني أكثر من مجرد استخدام التكنولوجيا في التعليم والأبحاث. كما أن التوافق بين الأساليب والطرق التقليدية والرقمية أصبح أكثر وضوحاً خلال السنوات الماضية، ما أدى إلى فتح باب الأبحاث على مستويات تحليلية وجماهير جديدة. وتقدم أبحاث العلوم الإنسانية الرقمية منظوراً نقدياً بشأن التحول الرقمي والاعتماد على التكنولوجيا في الأبحاث، كما تطرح وجهات نظر إنسانية جديدة حول التكنولوجيا، وتساعدنا على وضع التصورات للعالم الذي نود العيش فيه مستقبلاً.

وتثير مسألة مزج التكنولوجيا والعلوم الإنسانية مجموعةً من التساؤلات الهامة: كيف يمكن للتكنولوجيا الرقمية أن تؤدي إلى أنواع جديدة من الإنتاج المعرفي؟ وكيف تتحول أساليب البحث الجديدة إلى قوة موحدة، تسهم في تمكين الجامعات؟ وكيف يمكن للعلوم الإنسانية الرقمية أن تساعد الباحثين على تعزيز الحوار مع الجمهور، وبالتالي طرح أسئلة بحثية جديدة ذات أهمية كبيرة على المستوى العالمي؟

تتناغم العلوم الإنسانية الرقمية بشكل خاص مع الهوية المميزة لجامعة نيويورك أبوظبي كمؤسسة للأبحاث والفنون الحرة. وتشكل دراسة العلوم الإنسانية الرقمية جزءاً من فنون التواصل والمهارات الخطابية التي ينبغي على الطلاب إتقانها لتأدية دور فاعل وأساسي في المجتمع القائم على المعرفة. وعلاوةً على ذلك، تقدم هذه الصفوف الدراسية فرصاً جديدةً للأبحاث الجامعية.

وبهذا الصدد، تتمتع جامعة نيويورك أبوظبي بعوامل رئيسية كالبنية التحتية الرقمية القوية، وإمكانية الوصول إلى خدمات الحوسبة البحثية والبيانات، بالإضافة إلى موقعها الجغرافي المميز وأعضاء الهيئة التدريسية والطلاب متعددي اللغات، ما يجعل منها بيئةً مثاليةً تمكّن العلوم الإنسانية الرقمية من الازدهار والمساهمة في حوار عالمي حول مستقبل العلوم الإنسانية في عصرنا الحالي.

مكتبة الأدب العربي

تتخصص مكتبة الأدب العربي بشكل حصري في ترجمات الوثائق الأدبية القيّمة من منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا بين القرن السابع والقرن التاسع عشر.

وتتوفر مجموعتها عبر شبكة الإنترنت وتشكل بوصلة أساسية لفهم التاريخ والثقافة والتقاليد الأدبية التي تكتنزها المنطقة والتعرف على شخصيات وعلماء من الماضي ممن كان لديهم رؤى وملاحظات عميقة ورائدة في زمانهم.

الأرشيف والمجموعات الخاصة

تجسد مكتبة جامعة نيويورك أبوظبي دور منطقة الشرق الأوسط كمفترق طرق ثقافي وتجاري وجغرافي من خلال مواد المصدر الأساسي المحفوظة في الأرشيف والمجموعات الخاصة.
وتتيح المكتبة مواردها الفريدة من الكتب النادرة التي توثق انتقال العلوم المعرفية من العالم العربي إلى أوروبا في العصور الوسطى، وخرائط شبه الجزيرة العربية التي يعود عمرها إلى 400 عام، وسجلات الأعمال لعائلة تجار بحرينية من ثلاثينيات القرن الماضي، وأعمال صناع الأفلام الخليجيين الذين شاركوا في مهرجانات الأفلام المحلية في العقود الأخيرة وغير ذلك من الكنوز الثقافية أمام الباحثين والطلاب والمدرسين وأفراد المجتمع ككلّ بما يلبي أهدافهم البحثية وتعطشهم للمعرفة.

مركز "عكاسة" للتصوير الفوتوغرافي

يحتضن "عكاسة" أرشيفاً غنياً من الصور التي تستعرض تفاصيل الحياة اليومية والتغيرات الاجتماعية ومسار التطور الثقافي في مختلف أنحاء الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وقد تم التبرع بالعديد من الصور من قبل مؤسسات وأفراد مهتمين بالحفاظ على سجل بصري لإرث المنطقة. فيما عُثر على بعضها إما مخبأً في الصناديق أو علب القهوة أو محفوظاً بعناية في منازل خاصة أو منسياً في استوديوهات الصور القديمة والأسواق الشعبية. وتتيح مجموعات "عكاسة" التعرف عن كثب على ثقافات الشرق الأوسط وشمال أفريقيا التي نادراً ما يتوفر سجل وافٍ حولها.

الحفاظ على الإرث العريق

تحتفظ جامعة نيويورك أبوظبي بمجموعةٍ استثنائيةٍ من المواد النادرة والفريدة التي تروي قصة التاريخ الثقافي والاجتماعي للمنطقة من منظور جديد.

وتحتضن المكتبة الحديثة في الجامعة أرشيفاً ضخماً من الصور الفوتوغرافية القديمة والرسائل الشخصية والخرائط والكتب والأفلام والتسجيلات الموسيقية النادرة. وتتيح للجماهير حول العالم الاطّلاع على بعضها من خلال صورٍ رقميةٍ عبر شبكة الإنترنت، فيما تم فهرسة بعضها الآخر وحفظه بعناية لأغراض بحثية وثقافية.

”يرتبط فهم العالم للعرب وثقافتهم المتنوعة، ضمن عالم وسائل التواصل الاجتماعي متعدد اللغات، بجودة وموثوقية الترجمة التي تقدمها برامج الترجمة الآلية. ومن المهم بالنسبة لنا كعرب، أن نقدم هويتنا وثقافتنا ورسالتنا بالشكل الأمثل للآخرين“

الكثير من البيانات الحاسوبية المتعلقة بهذه اللهجات، وقلة عدد الترجمات الموازية، وهو الأمر الذي يفسر التباين الواسع بين ترجمات المقالات الإخبارية من جهة، وبين ترجمات المحتويات الشعرية والمحتويات المكتوبة باللهجات المحلية من جهة أخرى.

وتظهر هذه الصعوبات جلياً في تطبيقات أخرى أيضاً. ويكمل الأستاذ حبش شرحه قائلاً: ”يفترض على روبوتات المحادثة الذكية العربية، مثل برنامج ’سيري‘ أو ’أليكسا‘، القدرة على فهم أي لهجة تقدم لها، لكنها لا تستطيع تحقيق ذلك. ولا تزال الأبحاث المتعلقة بروبوتات المحادثة الذكية العربية في مراحلها الأولى، مقارنةً بنظيرتها الإنجليزية والصينية“.

”لا تزال الأبحاث المتعلقة بروبوتات المحادثة الذكية العربية في مراحلها الأولى، مقارنةً بنظيرتها الإنجليزية والصينية“

ويعمل الأستاذ حبش وفريقه التخصصي في جامعة نيويورك أبوظبي، على إنشاء وتطوير قواعد بيانات وخوارزميات ومعايير وأدوات رقمية، لتعليم أجهزة الحاسوب اللغة العربية بصورة أكثر دقة، لكنها مهمة ضخمة بالغة الصعوبة.

ومن أهم العوائق التي ينبغي إيجاد حل لها، هو استخدام علامات التشكيل الصوتية، وهي علامات أو إشارات اختيارية توضع أعلى أو أسفل الحرف العربي لإصدار تحريك صوتي قصير، والتي يمكن أن تغير معنى الكلمة اعتماداً على المكان الذي توضع فيه. وغالباً ما يتم تجاهل وعدم استخدام هذه الإشارات أثناء الكتابة، ما يؤدي إلى صعوبة في تفسير النص خارج السياق. كما أن كلمات اللغة العربية المعيارية الحديثة بالمتوسط، على 2.7 معنى أساسي لكل كلمة. في حين أن بعض الكلمات يمكن أن تحمل معانٍ أكثر من ذلك، فعلى سبيل المثال كلمة ”بين“، يمكن أن تقدم معانٍ مختلفة تبعاً لطريقة قراءتها:

- بين - بمعنى في المنتصف أو خلال شيئين أو أكثر
- بيِّن - بمعنى أوضح وشرح
- بيّن - بمعنى واضح
- بين - اسم علم مذكر (Ben)
- بين - أي بعملة اليابان

كما أن هناك عقبة إضافية تواجه أخصائيي اللغويات الحاسوبية، وهي التصريفات النحوية للأفعال العربية التي يمكن أن تصل إلى 5,400 تصريف، مقارنةً بالأفعال الإنجليزية التي قد يكون لها عادة 5 تصاريف (مثل الفعل go ”ذهب“: go, goes going, went, go)، في حين أن النصوص العربية قد تحتوي على تصاريف مركبة مثل ”فسيذهبون“ أو ”ليذهبن“. وبالإضافة إلى كل ذلك لا تحتوي لهجات اللغة العربية على قواعد هجائية قياسية.

وتسعى جامعة نيويورك أبوظبي إلى معالجة هذه التحديات وبطرق متعددة عن طريق إنشاء مجموعات بيانات، تتضمن أكثر من 100 مليون كلمة عربية خليجية من خلال ’مكنز قُمَر‘، إنشاء مجموعات مقارنة بين الجمل المتواجدة في لهجات عربية مختلفة من 25 مدينة، مقترنة بالجمل المكافئة لها باللغة الإنجليزية والعربية والفرنسية، كي تستخدم كأساس يمكّن أجهزة الحاسوب من التمييز بين اللهجات، إلى جانب توضيح معنى أكثر من 200 ألف كلمة يدوياً من عدد من الروايات العربية الإماراتية المتوفرة على الإنترنت.

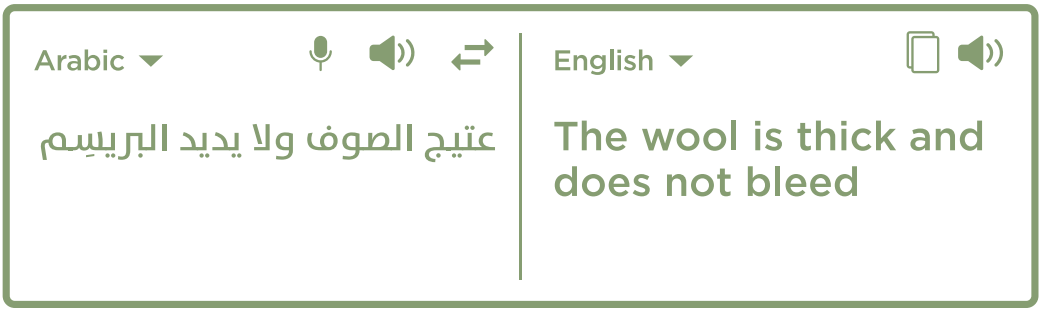
كما يدأب الأستاذ حبش على تطوير مجموعة أدوات توفر حلولاً لمجموعة من المشاكل الأساسية، مثل تحديد اللهجات واستكشاف وفهم كيفية صياغة الكلمات. وسيمكن هذا الأمر الباحثين الآخرين من العمل على أنواع مختلفة من التطبيقات التي ستزيد من قدرات الذكاء الاصطناعي على فهم اللغة العربية، على غرار العمل الذي أنجز في اللغات الرئيسية في العالم مثل الإنجليزية والصينية والفرنسية.

ويضيف حبش قائلاً: ”على اللغة العربية أن تواصل مواكبة اللغات الأخرى في مختلف الميادين، من المنظور التقني والتطور التكنولوجي، ولتضمن ألا تقف اللغة حاجزاً بأي شكل من الأشكال“.

”يرتبط فهم العالم للعرب وثقافتهم المتنوعة، ضمن عالم وسائل التواصل الاجتماعي متعدد اللغات، بجودة وموثوقية الترجمة التي تقدمها برامج الترجمة الآلية. ومن المهم بالنسبة لنا كعرب، أن نقدم هويتنا وثقافتنا ورسالتنا بالشكل الأمثل للآخرين“.

ضياع المعاني في الترجمات الآلية

أهم الأسباب التي تعيق أجهزة الحاسوب من ترجمة اللهجات العربية بالشكل المناسب



هل سبق لكم أن ترجمتم منشوراً على 'فيسبوك' أو 'تويتر'؟ لابد أنكم تفاجأتم بالترجمة الانجليزية المربكة التي حصلتم عليها. وأنتم لستم الوحيدين. حيث تعد الترجمة الآلية السيئة للغة العربية، والتي تتم عبر أجهزة الحاسوب، أمراً شائعاً وغالباً ما تتسبب في سوء فهم المحتوى المترجم. ولا شك أن اللغة العربية تعتبر من اللغات التي يصعب على أجهزة الحاسوب تصنيفها واستيعابها، ذلك لأنها تضم عشرات اللهجات وملايين من الكلمات الفريدة، حيث يمكن التعبير عن الفكرة ذاتها بطرق عدة.

> **"يتعلم البشر اللغات من خلال الانغماس والتكرار الدائم لمفرداتها، في حين تتعلم أجهزة الحاسوب هذه اللغات، باستخدام خوارزميات وعينات من البيانات التي يتم تزويدها بها"**

وفي هذا السياق، أوضح نزار حبش، الأستاذ المشارك لعلوم الحاسوب في جامعة نيويورك أبوظبي، قائلاً: "يتعلم البشر اللغات من خلال الانغماس والتكرار الدائم لمفرداتها، بالإضافة إلى التقاط وترسيخ الإشارات اللغوية النابعة من البيئة الاجتماعية لهذه اللغة، في حين تتعلم أجهزة الحاسوب هذه اللغات، باستخدام خوارزميات وعينات من البيانات التي يتم تزويدها بها". ولتتمكن أجهزة الحاسوب من تقديم ترجمات دقيقة، يتوجب على اختصاصيي اللغويات الحاسوبية أن يزودوا هذه الأجهزة بالمزيد من المعلومات المتعلقة بهذه اللغة.

ولكن العملية ليست بالسهولة أو البساطة التي نتوقعها.

يشير المعنى الحرفي للمثل المذكور أعلاه في اللهجة العربية الإماراتية 'الصوف القديم أفضل من الحرير الجديد'، إلى أن المظاهر الخارجية قد تكون خادعة، لكن ترجمة 'جوجل' بعيدة كل البعد عن المعنى المقصود فيها، إذ ترجم كلمة واحدة فقط بشكل صحيح. ورغم ذلك عادة ما تكون المقالات الإخبارية العربية المترجمة بوساطة محرك البحث 'جوجل'، أكثر دقة وأقرب إلى المعنى الصحيح. السؤال هنا، لماذا هذا التناقض؟

يشير الأستاذ حبش إلى أن اختصاصيي اللغويات الحاسوبية تمكنوا من الوصول إلى مجموعة كبيرة من البيانات التي تجمع بين الترجمات الإنجليزية واللغة العربية الفصحى، والتي يمكن استخدامها في تدريب وتحسين أداء أنظمة وبرامج الترجمة الآلية. وتعتبر اللغة العربية الفصحى هي اللغة العربية المتبعة في صياغة التقارير الإخبارية والاتصالات الرسمية في الدول العربية. ولكن العرب لا يستخدمون هذه اللغة خلال حياتهم اليومية أو تواصلهم عبر الإنترنت أو خلال محادثاتهم. وأدى وجود 30 لهجة محكية تقريباً تُستخدم على وسائل التواصل الاجتماعي، إلى وجود

نظرة متجددة على التقاليد القديمة

العالم العربي من زاوية مختلفة.

58

34 شكل جديد ومبتكر من الإسمنت

طريقة أكثر استدامة لصنع الإسمنت.

60 كيف تتكيف الكائنات الحية مع التغيرات البيئية

التغير البيئي يترافق مع تكيّف الحيوانات والنباتات والبشر التي تعيش بها.

64 هل تساهم بيئتنا في الإصابة بمرض الكبد الدهني؟

الزرنيخ السام ينتشر في كل مكان من حولنا.

70 مكافحة القرصنة الإلكترونية

قراصنة الإنترنت يستهدفون كل شيء بدءاً من الحسابات المصرفية وصولاً إلى أنظمة تحديد المواقع على متن الطائرات.

74 علوم الفضاء

استكشاف مكنونات وأسرار الكون.

62 حياة أفضل لمرضى السكري

حساس صغير يُزرع تحت الجلد بإمكانه تعقب مستويات سكر الدم بسرعة ودون ألم.

68

تقنيات الطيران من تطور إلى آخر

الطائرات بدون طيار "الدرون" يمكنها الطيران واكتشاف الطريق الذي يجب عليها أن تسلكه بشكل تلقائي.

المحتوى

12

قصص مؤثِّرة

”لم أكن سأستطيع الاستمرار في إجراء هذا البحث إذا لم أشعر بذلك الاتصال العاطفي“

6 الحفاظ على الإرث العريق

تسلط الصور والخرائط والكتب القديمة والأفلام والموسيقى الضوء على التاريخ الاجتماعي والثقافي العريق في منطقة الشرق الأوسط.

22

هذا نحن

معاً نستطيع أن نكتسب معارف أعمق حول الطبيعة البشرية.

20 نمو الأطفال واختلافه مع تعدد الثقافات

تجارب الطفولة المبكرة قد يكون لها أثر طويل المدى على الاتجاه الذي تسلكه حياتنا.

26 هل الأغنياء أكثر أنانية من الفقراء؟

قد تفاجئكم الإجابة.

27 من تعرفه

من المفيد معرفة شخص في الوظيفة التي تريدها.

28 التكنولوجيا ودورها في تطور المدن

اجتذبت المدن البشر على مدى آلاف السنوات، وفرضت أمامهم في الوقت عينه الكثير من التحديات.

50

قدرات الطبيعة الشفائية

تشهد أبحاث المنتجات الطبيعية نهضة في عصرنا الراهن.

مبتكر

ثاقب

واسع الخيال

ملهم

مميز

ثوري

عالمي

أساسي

جامعة نيويورك أبوظبي
أبحاث

جامعة نيويورك أبوظبي

NYU | ABU DHABI

حقوق النشر محفوظة لجامعة نيويورك أبوظبي 2019. هذه الوثيقة محميّة بموجب حقوق الطبع والنشر ولا يجوز استخدامها أو إعادة إنتاجها أو نسخها كلياً أو جزئياً بأي شكل من الأشكال دون الحصول على موافقة مسبقة من مالك حقوق الطبع والنشر.

الأبحاث

جامعة نيويورك أبوظبي

NYU | ABU DHABI