RESEARCH 2016

جامعة نيويورك ابوظبي

NYU | ABU DHABI

INTRODUCTION

NYU Abu Dhabi is **pushing forward the frontiers of knowledge** through innovative research that responds to vital local and global challenges.

Our research spans the disciplines to address questions that are **important for humanity**: rising sea levels, changing weather patterns, growing cities, a global economy, and critical public health issues, such as incidences of diabetes and heart disease in the UAE and the spread of malaria in sub-Saharan Africa.

NYU Abu Dhabi research is **creative and collaborative**, bringing together artists, computer scientists, psychologists, and engineers to explore and better understand the human experience through works of art and new technologies. Research at NYU Abu Dhabi **fuels innovation**. It is **open to discovery** and has led to scientific breakthroughs under microscopes and in outer space.

NYU Abu Dhabi scholars are making **unprecedented progress** to preserve the culture and history of the Middle East region through rare interviews, databases for centuries-old photographs and literature, and modern textbooks to expand Arabic language learning for future generations.

It is research with **local and global perspective**. Our faculty come from over 40 countries and are working on nearly every continent to bring about positive change for a globalized society. The University's unique location in Abu Dhabi makes it an ideal hub for researchers pursuing answers to boundless questions and solutions to complex problems.

Our research is **results-driven**: ranked number one in the UAE by Nature Index for high quality research output; more than 1,600 journals, articles, conference proceedings, books, and book chapters published; over 70 U.S. patents filed; more than 100 artistic works created and directed; and surpassing $12 million in total research awards and grants.

NYU Abu Dhabi is **leading and growing**, together with Abu Dhabi, as a global center of groundbreaking intellectual and artistic scholarship for the 21st century. ■

HOW SMART CITIES CAN BEAT THEIR TRAFFIC TROUBLES

Everybody talks about traffic congestion, and yet it just seems to keep getting worse.

But now three NYU Abu Dhabi engineers are laying the groundwork for a new form of data-driven cooperation with police and municipal authorities, designed to move vehicles around the city more efficiently.

Anyone who's ever lost time weaving through Abu Dhabi's Al Zahiyah neighborhood — some still call it the Tourist Club — will wish this project speedy success.

Saif Jabari, assistant professor of civil and urban engineering, leads the "Smart Transportation" group. With Tembine Hamidou and Nick Freris, assistant professors of electrical and computer engineering, he's developing sophisticated controls to optimize vehicular travel.

"Data is becoming more widely available," Jabari noted, and that creates new possibilities. "We're making a push towards real-time: when you ask your phone to suggest a route, it will take into account things like traffic congestion, and whether or not there's an incident along the way."

That will require comprehensive real-time data, and so the team is working toward a memorandum of understanding with Abu Dhabi's Department of Municipal Affairs and Transport (DMAT).

Today, Jabari noted, most of the world's traffic lights in congested urban settings operate on old-fashioned fixed timing.

A more advanced approach is actuated control, in which sensors, typically under the roadbed near an intersection, measure vehicle flows and regulate the light. Actuated signals are typically found along high speed arterials.

The most sophisticated control techniques are referred to as adaptive control (AC). This, Jabari explained, "looks at conditions at multiple intersections … to control traffic in a way that's beneficial to all."

At present AC exists as "proprietary systems you can buy off the shelf," Jabari said. "They're a simple algorithm, and don't work very well," especially when something unforeseen snarls traffic. "We haven't reverse-engineered any of them yet," he said cheerfully, "but we know we can do better!"

ABU DHABI TRAFFIC MODELS

The project's next step is "a simulation test-bed for downtown Abu Dhabi," Jabari said, "a virtual replica of the urban road network. We calibrate it to different demand scenarios, accidents, and things like that. We plan to purchase AC devices from a manufacturer, and test other algorithms against them."

They're developing a fine-grained simulation down to the level of individual vehicles. Already, Jabari said, "the research is mathematically mature but we haven't tested it in a micro-simulator … or compared it with a real-world adaptive controller."

> We're making a push towards real-time: when you ask your phone to suggest a route, it will take into account things like anticipated traffic congestion, and whether or not there might be an incident along the way.
>
> **Saif Jabari**
> assistant professor of civil and urban engineering

Those are the next steps. "I have two people on it now," Jabari said, "and we just submitted a proposal for more manpower. We hope to complete the simulation work within a year." After that, the researchers aspire to agree with DMAT on addressing actual traffic problems with the new software. All this will lead to published papers, the engineers foresee, and ultimately to patents.

So, how will their work improve future urban navigation? Jabari offered an example: "You grab your phone now and look up a route from A to B, and Google Maps will say 'here's a route', maybe two or three, and tell you how long.

But our work incorporates uncertainty. I'll be able to tell you 'this route will take you this long, but with this level of reliability.' It's like an investment portfolio; one is riskier than another. You might choose a route that's potentially — but not certainly — shorter," depending on the purpose of your trip, or other factors.

Hamidou's part of the project, meanwhile, includes pedestrians, the vulnerable wild-cards of traffic. Applying a technique called mean field filtering to sample videos of Abu Dhabi streets, Hamidou can forecast congestion. With precise data, he could use game theory to anticipate "possible car-pedestrian conflict" at intersections.

Traffic is changing fast. The drone helicopter taxis promised for Dubai won't arrive tomorrow, but computer-controlled vehicles are already being tested around the world. The team "has some synergy with what's happening in robotics," Freris said; all these problems are related to large systems and distributed data. It's about "multi-objective optimization," he added. "You can design your route to be energy-aware, rather than time-aware." Computer-driven freight trucks, for example, might be less time-obsessed than human commuters.

In other words, optimized control demands two levels of constraint. "A hard constraint is that you would not crash," Freris said. A soft constraint might involve saving time or fuel. "What makes the problem hard is that there so many combinations." ■

CLIMATE SCIENCE IN THE ARABIAN SEA

Shafer Smith and other scientists at NYU Abu Dhabi's Center for Prototype Climate Modeling are developing sophisticated computer models to help understand climate processes and improve climate prediction. Smith and his team focus on processes in the oceans, particularly what's happening in the Arabian Sea and Indian Ocean.

Q: Why study the Arabian Sea?

A: We're interested in the transport of oxygen in the Arabian Sea. The Arabian Sea is a fascinating environment because it's the site of the ocean's largest oxygen minimum zone. There is a region between roughly 400 meters depth and 1,200 meters depth where the level of oxygen is so low that it can't support much life. It's hypoxic. Huge algae blooms that occur twice a year in the Arabian Sea produce lots of organic matter that sinks into the deep. As it falls, it is decomposed by bacteria, and this takes up oxygen. In the North Atlantic, say, this oxygen would get replenished where the deep water masses intersect the surface at high latitudes.

The Arabian Sea and Bay of Bengal are special because they are blocked by the Asian continent in the north, so these cold deep water masses don't intersect with the surface. Only the upper few hundred meters have their oxygen replenished by air-sea interaction. The average age of water below 400 meters in the Indian Ocean is about 30 years. It's only fine scale eddies and long distance transport from the southern ocean that can replenish the oxygen taken up by a huge amount of organic productivity in the Arabian Sea.

Q: What does your research try to accomplish?

A: An important research goal is to better understand the dynamics of what maintains the oxygen minimum zone in the Arabian Sea and how it could change in climate change scenarios. The details involve complex interactions between the circulation and the biogeochemistry. We don't yet completely understand how the system works. One goal is to try to improve the models we use to understand this system. This is in line with other work at the center, which is mostly focused on the development of highly theoretical

algorithms that go into climate models. The long-term goal is to make these models work a little bit better, and that's something that would be very difficult to do without the kind of research resources available to us at NYU Abu Dhabi. We have an opportunity to make a big impact.

Q: How urgent is this?

A: About one third of the carbon from fossil fuel burning since the beginning of the industrial age has gone into the oceans. The ocean has played a huge role in tempering the amount of climate change we would have experienced had it not been there, but it's paying a price: the oxygen is decreasing faster than we expected and it's becoming a more hostile environment for sea life. Acidity in the ocean is growing as a result of the carbon. This is concerning locally because about 125 million people rely on fish from the Arabian Sea alone. ■

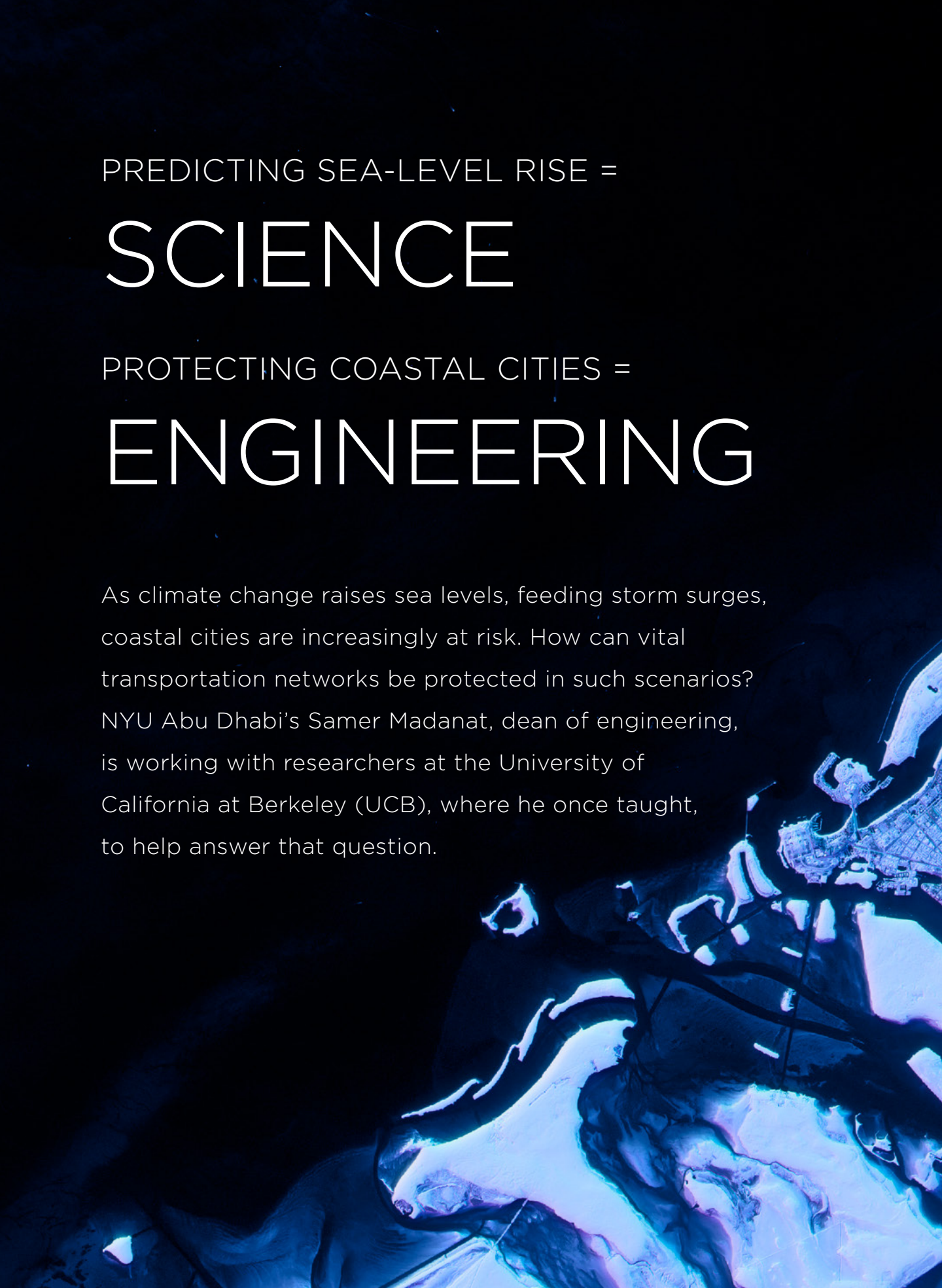
PREDICTING SEA-LEVEL RISE =

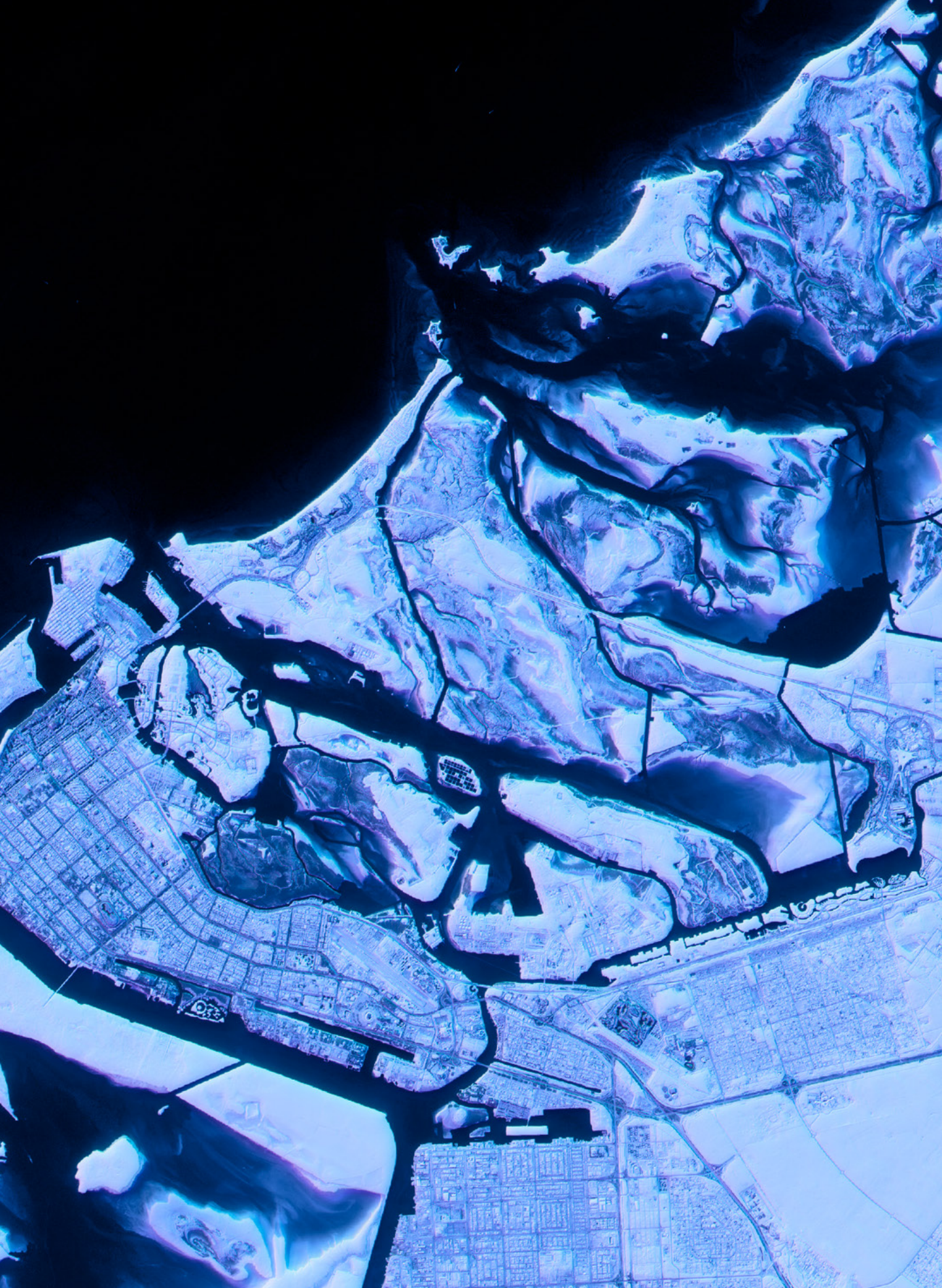
SCIENCE

PROTECTING COASTAL CITIES =

ENGINEERING

As climate change raises sea levels, feeding storm surges, coastal cities are increasingly at risk. How can vital transportation networks be protected in such scenarios? NYU Abu Dhabi's Samer Madanat, dean of engineering, is working with researchers at the University of California at Berkeley (UCB), where he once taught, to help answer that question.





Supported by the National Science Foundation (NSF), a four-year study of California's San Francisco Bay area, Madanat said, may eventually prove to be useful in other big coastal cities like Abu Dhabi and Dubai.

> The coastline of the UAE is very susceptible … even with less than half a meter of sea-level rise.
>
> **Samer Madanat**
> dean of engineering

The researchers must solve a series of complex problems, he explained, starting with hydrodynamics and ending with political science:

- how much flooding to expect and where;
- potential impacts on roads and traffic;
- how to best allocate resources to protect shorelines;
- and barriers in government to react effectively.

Madanat explained how Mark Stacey, professor of civil and environmental engineering at UCB, uses complex, state-of-the-art software developed by the U.S. Geological Survey to assess storm surges: the extent of flooding given the topology of terrain near the coast, which allows him to predict which highways will be flooded.

Stacey and his students can now, Madanat said, "predict things at a fairly high level of resolution. If there were a half-meter sea-level rise, say, and if for example San Francisco County protected its shore, they can say what would happen to Alameda County."

That data, Madanat said, becomes "an input into the transportation component of the research" that he's leading with Alexei Pozdnukhov, assistant professor of civil and environmental engineering at UCB. Their goal is understand what happens to transportation networks when water hits, how drivers change their routes, and where to build levees or other infrastructure to protect highways and bridges. Madanat is also working with a postdoctoral researcher in Abu Dhabi and a PhD student in New York.

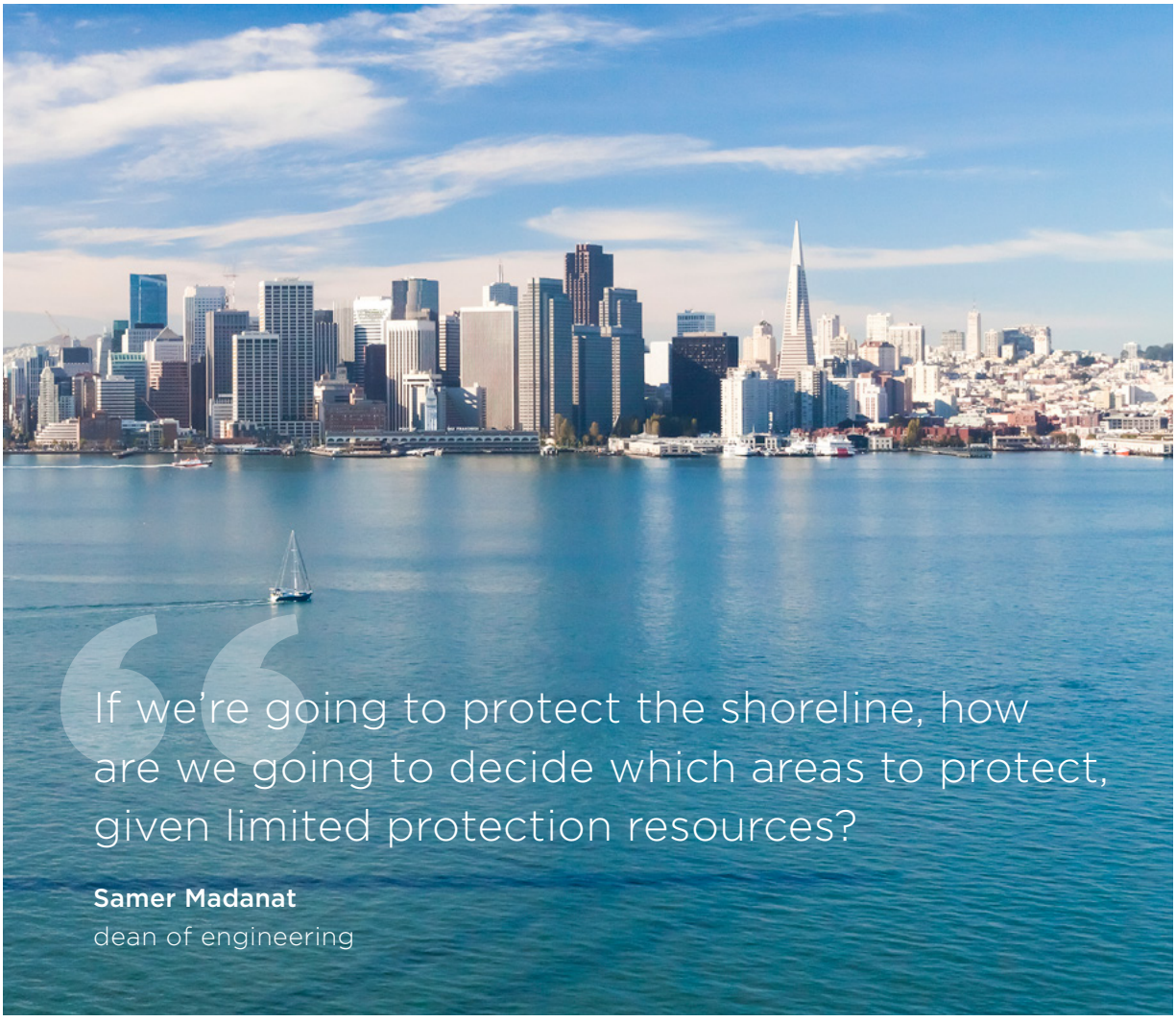
"Alexei has developed simulation tracking of commuter movements, calibrated in part by use of cell phone location data." With this, Madanat went on, "they can predict how people are going to … take detours or even delay their trips if planned routes are cut due to flooding.

But for more long-term events, with sea-level rise, people are going to gradually learn new routes … and these will impose an added delay. So, my part is about this: if we're going to protect the shoreline, how should we decide which areas to protect, given limited protection resources?"

Madanat went onto explain how the researchers have "developed the mathematical formulation for this optimization problem, of where you put levees, to minimize total additional hours or kilometers traveled."

EXTRA LAYER OF COMPLEXITY

So far, however, the resource-allocation optimization work has assumed a single decision maker allocates the funding to achieve an optimal solution for the Bay Area at large, which has nine counties. Building shoreline defenses in one could make flooding worse in others, Madanat explained, so the problem becomes more complex if the counties make decisions independently of one another. Further, individual municipalities, within counties,



could undertake some projects, which may protect them individually but increase the flood risk for their neighbors.

The situation becomes the type of game-theory issue known as a Stackelberg game: which counties will lead, which will follow, and what will happen?

Enter the political science part of the research. Mark Lubell, director of the Center for Environmental Policy and Behavior at the University of California at Davis, has been meeting with county and city officials, Madanat explained, "and has identified two or three counties that are 'first movers.' With that information, we're attacking what happens when each county operates alone."

The engineers understand that politicians don't always cooperate smoothly. "Asymmetries in the influence matrix may make joint governance difficult," the researchers' proposal to the NSF noted.

What's learned in San Francisco Bay may prove useful far from there, Madanat noted. "The coastline of the UAE is very susceptible to inundation, even with less than half a meter of sea-level rise," and local officials "are starting to pay attention. My long-term objective, maybe with additional funding, is to replicate this approach in the UAE." ■

BIG CATCH

Researchers at NYU Abu Dhabi used genetic testing to determine that one of the most commercially important fish in the Arabian Gulf, the orange-spotted grouper regionally known as the hammour, is typically marketed and sold as one species, but the fish on sale are actually three distinct species.

Hammour are currently managed and sold as one species in local markets (Epinephelus coioides), which are being overfished in the region at six times the sustainable level.

Researchers at NYU Abu Dhabi sequenced mitochondrial DNA from 140 tissue samples collected in four fish markets across the UAE and analyzed the data, revealing the presence of three distinct Epinephelus species being marketed and sold as one: hammour. In fact, the hammour on sale in the UAE is not only Epinephelus coioides, but also Epinephelus areolatus and Epinephelus bleekeri.

> What is being marketed as a single fish species — hammour — is actually three separate species.
>
> **John Burt**
> associate professor of biology

"This was the first application in the Gulf of genetic approaches to hammour, one of the most highly valued fish species in the region. The results were highly informative in showing us that what is being marketed as a single species — hammour — is actually three separate species," said John Burt, associate professor of biology.

These species look similar, he said, but are genetically distinct from one another. "This has important implications for fisheries management, as earlier management efforts, which had assumed there was just one species, need to be broadened to account for possible differences in their biology."

"With the rates of climate change, overexploitation, and other environmental pressures in the region, biodiversity and genetic variation of marine species are under severe threat," added Youssef Idaghdour, assistant professor of biology. "These findings reinforce the importance of genetic monitoring for sustainable management practices." ■

UAE HEALTHY FUTURE STUDY

NYU Abu Dhabi has launched the first-of-its-kind national study to understand the root causes of some of the UAE's most pressing questions on public health.

The UAE Healthy Future Study will enable a range of specialized physicians and scientists to examine why obesity, diabetes, and heart disease are so common among UAE Nationals.

> The first study... to understand why rates of obesity, diabetes, and heart disease are so high in the UAE.
>
> **Raghib Ali**
> principal investigator

Researchers from several universities and hospitals are aiming to recruit 20,000 UAE Nationals between the ages of 18-40 to volunteer to take part in a long-term study. Participants will be asked to complete a questionnaire, provide body measurements and samples of blood, urine, and saliva, and will be observed over several years with follow-up online questionnaires and clinic visits.

"Based on the potential outcomes, we are working toward finding ways to prevent these diseases in the future," said Raghib Ali, principal investigator and director of the NYU Abu Dhabi Public Health Research Center.

"The findings of this study will help us ensure that future generations of our country lead healthy and long lives. This is an important initiative and one that has the potential to build a healthy future for the society," added Brigadier Dr. Abdulla Al Neemi, cardiologist and head of the Medical Department at Zayed Military Hospital in Abu Dhabi. ■

SHISHA DANGER

Shisha smokers have another reason to huff and puff. A study by the NYU Abu Dhabi Public Health Research Center has revealed that secondhand smoke from shisha is more harmful than secondhand smoke from cigarettes. The findings are based on data collected from smokers' homes in the UAE.

Air samples from 33 homes were analyzed – 11 where only shisha was smoked, 12 where only cigarettes were smoked, and 10 where no smoking occurred, with startling results. All the pollutants assessed in the study, including carbon monoxide (CO) and airborne particulate matter, were found to be highest in shisha smoking homes.

In fact, CO levels in the rooms where shisha was smoked was nearly five times higher than in rooms where cigarettes were smoked, but that's not all. The study found rooms adjacent to the ones where shisha was smoked also had four times as much CO as rooms adjacent to where cigarettes were smoked.

"The other rooms [where shisha wasn't smoked] were not any safer," explained Scott Sherman, principal investigator, "so sending your children to play in the other room while you smoke [shisha] is not a safe alternative. This is one of the first studies to show that it's a big deal in ways that we didn't necessarily expect."

Previous research has shown that shisha is harmful to smokers but this is the first

study to examine hazardous levels of home air pollution caused by shisha and the potential health effects for people in nearby rooms. Shisha is harmful because the tobacco used in it is flavored, and these flavors contain multiple toxic chemicals not found in cigarettes.

The researchers hope the results of this study will help increase global awareness about the dangers of shisha not only for smokers but for people exposed to secondhand smoke, and lead to stronger health protection policies.

"If people want to smoke at home then they have that choice so it's really a question of education and making them realize what they're getting themselves and their families into," added Sherman. Clean indoor air laws present a "very difficult and different challenge."

The research, he said, will hopefully spark a conversation to motivate the public to behave differently or to create regulations that could save many lives, and improve quality of life for countless people around the world. ■

ADVANCES IN LIVER DISEASE RESEARCH

Kirsten Sadler Edepli, associate professor of biology, says NYU Abu Dhabi's genomics center is vital to the promising liver research projects she is pursuing in her newly established lab on campus.

"What's really great about doing the projects at NYUAD," she said, "is the genomics facility and the bioinformatics team. Much of my work is focused on genome-wide studies … having the bioinformatics expertise has really been helpful, and the genomics center is essential."

One project aims at uncovering the molecular basis of steatosis, better known as fatty liver disease, an alarmingly widespread ailment that can lead to cirrhosis and death. Steatosis can be caused by obesity, toxins including alcohol, type II diabetes, or other factors. However, we don't know much about how or why the liver accumulates fat.

Living cells, she explained, contain a "quality control pathway, to ensure that the proteins, the building blocks of cells, are folded in the right shape to do the right job. When these proteins are not folded properly, there's a pathway that is activated to help fold them back in the right shape."

Studying this "unfolded protein response" has revealed that it can function to adapt cells to stress, and thereby lower disease burden: give a cell a small quantity of toxin, and the cell can refold its proteins, undoing the damage. If you then apply a larger toxin dose, a previously-exposed cell will handle it better than a "naïve" cell that has never experienced the toxin. She has found that an adaptive unfolded protein response can protect against a stress that would normally cause fatty liver disease.

Sadler Edepli is examining how this happens. If she can "understand what is mediating this … maybe we could tweak this adaptive response in people prone to fatty liver disease."

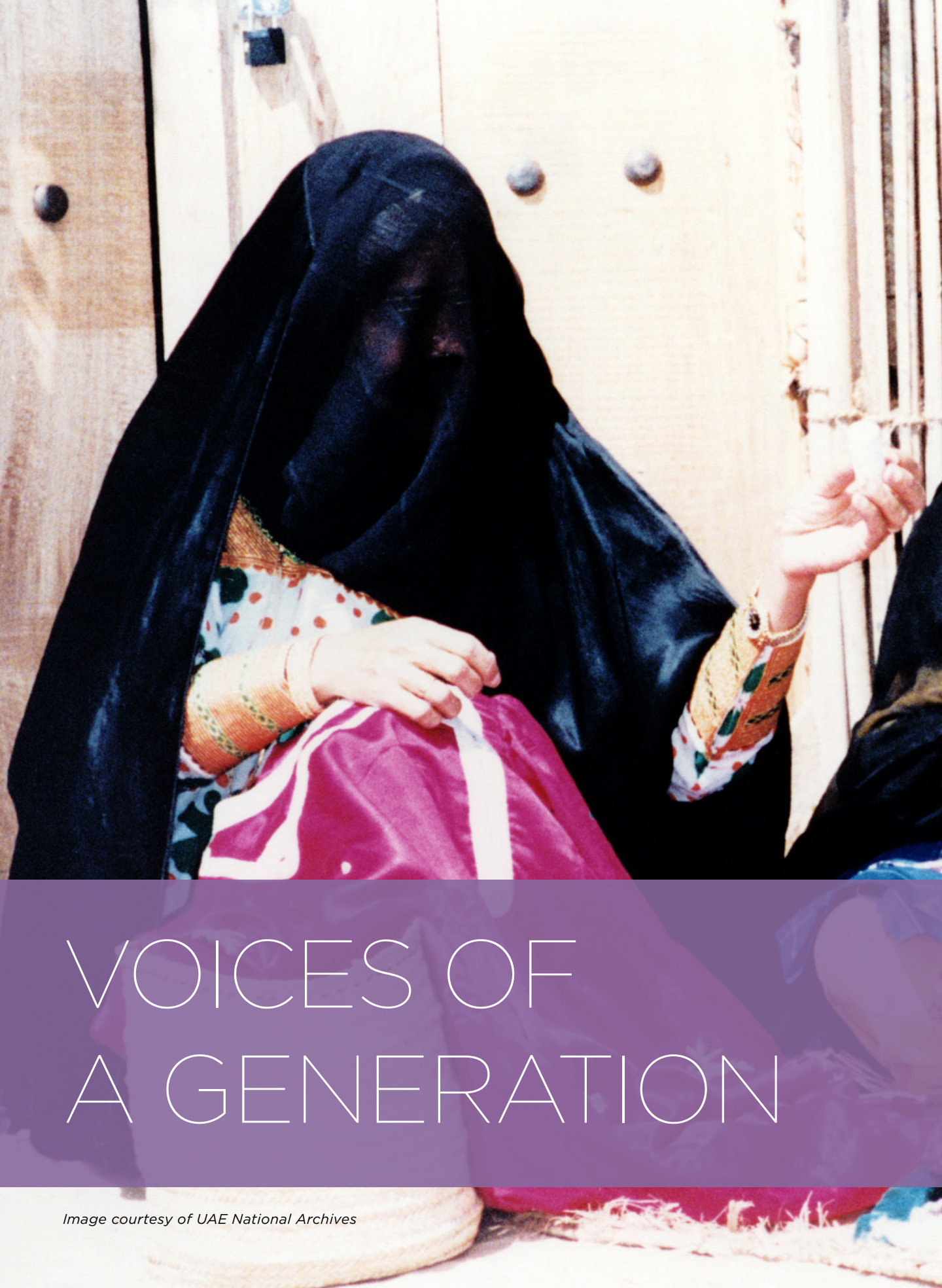
Her research uses mainly zebrafish (Danio rerio). These 1.5-inch long creatures "are a great system to study this; their liver looks just like that in a human, it functions pretty much the same," Sadler Edepli said. The liver in mammals and zebrafish has "this amazing capacity to regenerate. We are studying that, too."

> The genomics center is essential.
>
> **Kirsten Sadler Edepli**
> associate professor of biology

Work from her lab on liver regeneration, she pointed out, is "really focused on one gene … UHRF1; it's a central regulator of the epigenome" — the way individual genes in DNA can be activated or deactivated.

"We focus on one epigenetic mechanism, DNA methylation, which people have studied for a long time and assumed it regulates many aspects of the epigenome, but we don't really understand what it does. We know that this one gene UHRF1 is in all vertebrates we've looked at, and in zebrafish we've learned that it's required for liver development and liver regeneration, and when it's expressed at very high levels it causes liver cancer."

Understanding this mechanism would "advance our long-term goal of improving regenerative potential to treat liver disease." ■



VOICES OF A GENERATION

Image courtesy of UAE National Archives

Two years ago when Ayisha Khansaheb, research assistant at NYU Abu Dhabi, started work on a historic study about the personal histories of elderly women in the UAE, she wasn't quite sure how she would get in touch with her research subjects.

Her goal was to talk to ordinary women in a specific age group — those born around the 1950s — a generation that has mostly lived out of the public gaze and is more conservative than tech-savvy Emirati women today who are often easy to track down on social media.

"We wanted to talk to women who maybe didn't go to school, who speak Emirati Arabic, and listen to them describe their own lives, in their own words," said Khansaheb, a graduate of Zayed University who is now conducting research at NYUAD as part of the Kawader Research Assistantship Program for Emirati university graduates.

Finding research participants was the first challenge, she said. The second: getting them to talk about their lives to a researcher — an unusual request for women of that age from this part of the world.

Khansaheb, who was born and raised in Dubai, used personal connections from her grandmother, friends, and colleagues to scour the different Emirates for women over 60 from varying economic backgrounds who have seen first-hand how rapidly the UAE has changed since its formation in 1971.

The stories she collected over the next several months from 15 women living very private lives but who agreed to be interviewed on the condition of anonymity have never gone beyond their close-knit family circles until now.

It's important research, Khansaheb said, because much of the public's perception of women's roles and identities in the UAE comes from male members of society, some of whom, she noted, would have been more than happy to talk to her about how they believed women in traditional Emirati society lived over the years. The women themselves, on the other hand, were unsure at first what to make of this sudden interest in their life stories.

"I was looking for personal stories, for the nuances in the retelling of a life history that made each woman distinctive and fascinating in her own right, but that also contributed to a more general narrative about how life in the UAE has changed for women, and the complexities around that. I wasn't looking for the more usual narrative as told by men about women," Khansaheb explained.

Through hours of audio-recorded conversations Khansaheb discovered that women in the region now known as the UAE did have a lot of power and influence in those days but it "wasn't out there in the media or society" because they mostly kept to themselves and

Image courtesy of UAE National Archives (© BP plc)

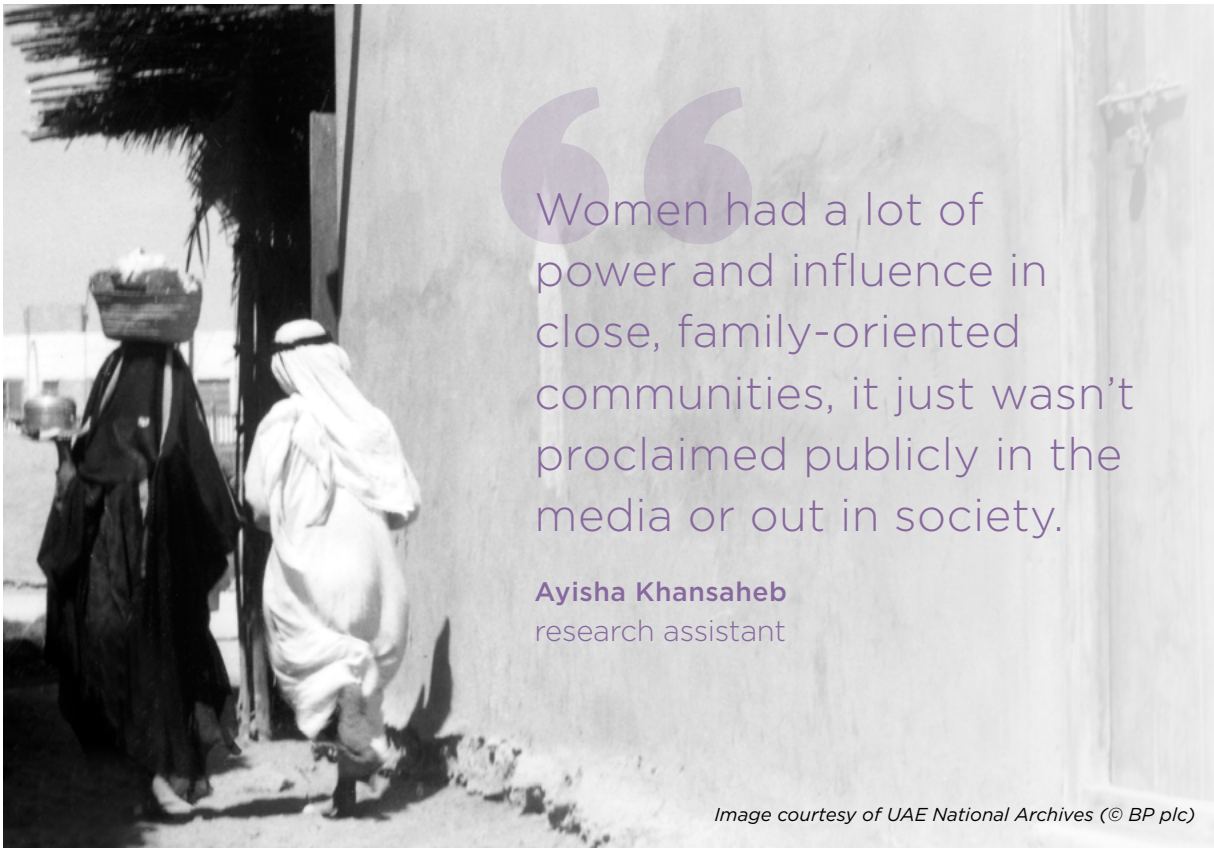


Image courtesy of UAE National Archives (© BP plc)

lived and worked within their extended families or with other females.

"I believe that women of my generation are actually given a lot of influence and power to be part of the narrative, while women who are older might not have been given that chance," Khansaheb concluded.

COOKING UP CONVERSATION

Khansaheb opened the doors to start a broader conversation about what life was like in the region in the 1960s and 70s by speaking to her interview subjects about a seemingly routine task in their daily lives: cooking. In the process of discussing traditional recipes and stories from the kitchen, the women's experiences during the formative years of the country emerged.

"Food is such an integral part of everybody's sense of identity, life, and culture," said Marzia Balzani, NYUAD professor of anthropology and faculty mentor on the project. Food talk, she said, was the appetizer for a much deeper discussion "about their families, their marriages, how things have changed, what's changed for the better, and what's easier now."

The interviews helped Khansaheb and Balzani weave a distinct and unexpected narrative about Emirati women's roles in the recent past, citing one example of a self-educated woman who taught herself how to garden and passed the knowledge along to her son, who then went on to establish his own organic farming business.

It's hoped their collection of recipes, transcripts, and interview translations, which the women only agreed to share if their identities were not revealed, will soon be available to the public to ensure that Emirati female-centric narratives of the past aren't lost with time. ■

LEADING IN LANGUAGE

Nasser Isleem, senior lecturer of Arabic at NYU Abu Dhabi, and Ayesha Al Hashemi, who worked as an Arabic language immersion specialist at NYUAD, co-authored the first language textbook for the Emirati dialect and culture.

Ramsah, which means talk in Emirati Arabic, is a 352-page workbook and audio guide that serves as a resource for educators and students in the UAE and beyond.

"Arabic is the sixth most commonly spoken language in the world, and a strong knowledge of both written and spoken is in high demand. *Ramsah* is designed to provide learners with the tools they need to learn the Emirati dialect and culture used in the UAE and the surrounding region," Isleem said.

By providing learners with a rich cultural and linguistic approach through real life situations, along with the audio materials that accompany the textbook, Isleem hopes it will make the acquisition of Emirati Arabic easier to learn as a living language for everyday use.

The instruction and exercises in *Ramsah* are designed to build a solid foundation in the Emirati dialect for learners, concentrating on the structure, vocabulary, pronunciation, culture, grammar, and the daily use of the language.

The textbook provides learners with strong cultural and linguistic dimensions that are relevant to their own lives to introduce them to new experiences and perspectives. The book is designed to help guide learners through an active use of language, real life situations, and interactive audio materials.

> Arabic is the sixth most commonly spoken language in the world, and a strong knowledge of both written and spoken is in high demand.
>
> **Nasser Isleem**
> senior lecturer of Arabic

"With *Ramsah*, my hope is that language students as well as interested visitors and residents, not only at NYUAD, will now have a new resource to use in their language and culture learning experiences, be it in an academic setting, as part of their cultural or professional development, or individually. I also hope that it will shed light to the importance of this field, and the possibility of having further contributions from young Emiratis in the future," Al Hashemi added. ■

HAPTICS FOR HANDWRITING

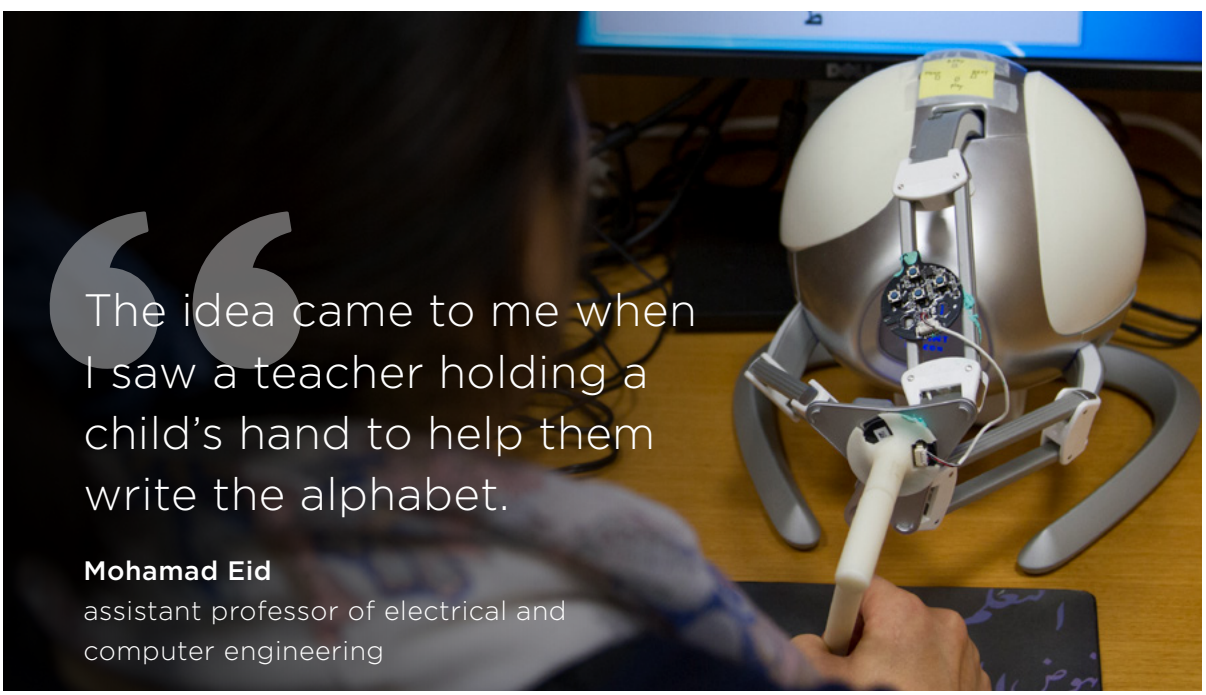
NYU Abu Dhabi engineers have put a modern touch on learning an ancient language.

Mohamad Eid, assistant professor of electrical and computer engineering, developed an interactive tool that can help people learn to write Arabic script. The mechanical device guides the user's hand — either fully or partially — and it can sense mistakes to steer the learner in the right direction.

"The idea came to me when I saw an elementary school teacher holding a child's hand to help them write the alphabet. I wondered, 'why don't we use haptic modality to teach handwriting?'"

Eid said his research has found that adding haptic technology and feedback improves learning outcomes at different levels, which could help teachers improve instruction in the future.

Haptics uses the human sense of touch to interact with technology. A tablet touch screen, for example, is a form of haptic feedback. ■



HOW BILINGUALS JUGGLE LANGUAGE

It may seem unremarkable enough, but there are some fantastic mental gymnastics that happen when bilinguals leap from one language to another.

Knowing two languages — and switching between them — requires a great deal of cognitive control, which has led some scientists to believe that bilinguals have an advantage over monolinguals as a consequence of exercising cognitive control more.

"It's a big question in the field of language cognition, whether there is something special about language switching and language control that's particular to language, or whether the same brain machinery is applied for both language and non-language switching and control," said Esti Blanco-Elorrieta, graduate student in psychology.

Blanco-Elorrieta and her advisor Liina Pylkkänen, professor of linguistics and psychology at NYU, developed an experiment at NYU Abu Dhabi's Neuroscience of Language Lab involving 19 bilinguals who are fluent in Arabic and English, and determined that switching languages when speaking and switching languages when listening engages different parts of the brain.

Research like this is fundamental, Blanco-Elorrieta said, because it helps scientists learn how the brain processes language but it could also have a more practical application for language teachers.

> It's a big question in the field of language cognition.
>
> **Esti Blanco-Elorrieta**
> graduate student in psychology

"If, as it seems, producing and comprehending language switches relies on different brain mechanisms, we should make sure that both production and comprehension are sufficiently trained when teaching a second language, given that the cognitive control required to successfully deal with two languages seems to not straightforwardly extend from one type of language use to the other," she concluded. ■

RHYME OR REASON

The Rhythm Project at NYU Abu Dhabi will provide a deeper insight into the musical behavior of humans as a species.

Scholars already know that societies present and past, everywhere in the world, make music and move to music because rhythm is largely biological — it's simple human nature. But the role of culture in this seemingly universal experience is not yet fine tuned.

The Rhythm Project at NYU Abu Dhabi (officially titled: Cross-disciplinary and multicultural perspective on musical rhythm) incorporates music theory, computer science, and engineering to ask how culture influences people to produce music and move to its varying rhythms, whether a nursery lullaby or tribal drum circle.

"It's known that rhythm perception and production are universal to the human species, but the role of culture on these mechanisms is not clear," explained Carlos Guedes, co-principal investigator, and NYUAD associate arts professor of music. "Our research aims to further understand the cultural aspects involved in these processes."

The project, established in 2014, will develop tools to analyze music from different cultural traditions with a focus on the Gulf region and South India, and then measure similarities and complexities in a cross-cultural context through listening tests, Guedes said. Experts from various fields of scholarly research are involved.

"This research could not be possible without intersecting knowledge from many areas, namely: signal processing in engineering, algorithms in computer science, and theoretical knowledge about the music we're studying."

The research also has the potential to offer important contributions to the fields of math and psychology, he said.

Another goal of the project, Guedes added, is to develop computer applications able to generate musical rhythms in different styles and cultures that can be used as tools for educating people about the specific aspects of these traditions. A first prototype on the generation of Carnatic-style percussive sequences will soon be available as a smartphone application. ■

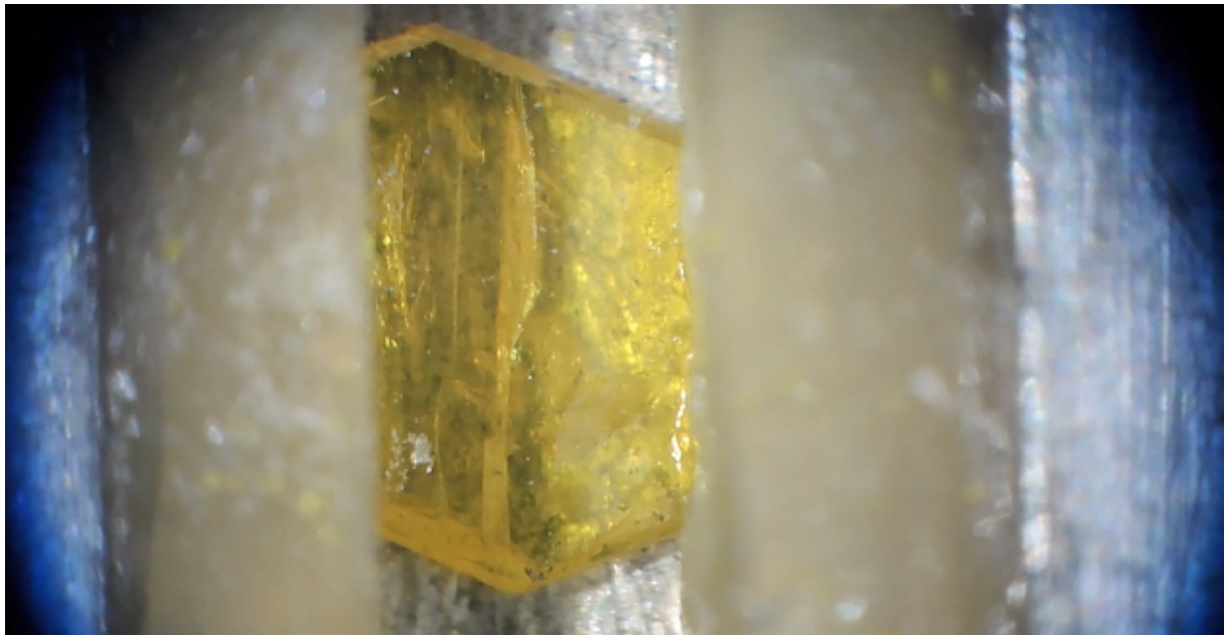
SMALL SCIENCE, BIG BREAKTHROUGH

Imagine a future where buildings and roads can self-repair cracks; cogs installed deep inside complex machines can independently heal structural wear and tear; smartphones can automatically mend their broken screens; all without human intervention.

It took nearly two years of analyzing, growing, breaking, poking, and prodding for Patrick Commins, postdoctoral associate researcher at NYU Abu Dhabi, to successfully create a tiny crystal that could do just that: repair itself.

It's a big deal because for the last 16 years smart materials — synthetically designed materials that can autonomously repair structural defects — have been limited to soft polymers, like rubber and plastic, which are not brittle and breakable like crystals. Most polymers even require certain temperatures or a chemical or biological catalyst to heal. But these crystals, developed in a lab at NYUAD, are very different.

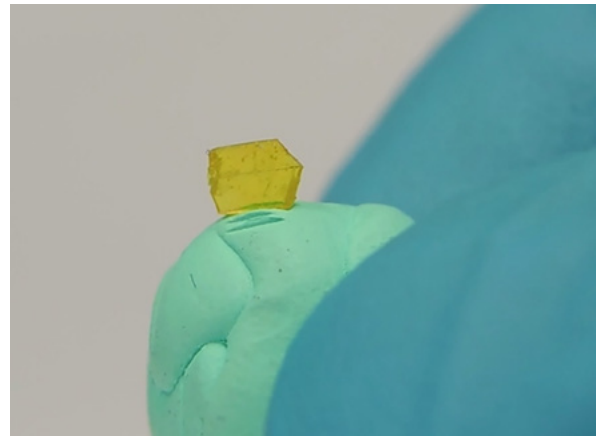
When broken in half, the pale yellow dipyrazolethiuram disulfide crystals, measuring no bigger than a baby's fingernail, can heal at room temperature in less than a day without any external stimulus.



"This is actually a small breakthrough because it shows a concept that was not considered possible before," said Pance Naumov, associate professor of chemistry. "It is the first time we've observed that rigid entities like crystals can self-repair. This was not expected. It's certainly a shift in our understanding of crystals."

> We believe other self-healing crystals exist and they are waiting to be discovered.
>
> **Patrick Commins**
> associate postdoctoral researcher

Even though the crystals require no external stimuli to repair, they still need to be helped along a little. A clean break is necessary because debris or indentations left in the crack can affect the healing process. Mechanical pads are used to gently pull the crystal from either end until it separates at the incision. Next, the separated pieces are gently pressed together and left at room temperature for 24 hours.



A day later, the two pieces are one again and the only sign of trauma is the mark left behind by the cut, similar to scars on skin.

"We believe it's not isolated to this one material," said Commins. "We think other crystals can do it but no one has actually explored it. We've only explored one aspect of this potential self-healing crystal field. We believe other self-healing crystals exist and they are waiting to be discovered." ■

CLEAN WATER CHEMISTRY

Efficient removal of contaminants from water sources is an issue of global importance.

Oil spills can be devastating to the environment and the economy, and toxic dyes — common pollutants in the textile industry — tend to escape conventional wastewater treatment because of their chemical properties.

To address these problems, NYU Abu Dhabi scientists have come up with a new way to remove toxic contaminants from water they believe could be more efficient and less costly than current methods.

They developed the first calix[4]arene-based superhydrophobic, porous material that repels water and attracts oil and dye kind of like a sponge. They call it CalP.

Dinesh Shetty, lead researcher, said CalP — a light brown powder — "offers a new way to remove toxins from water sources and can absorb up to seven times its weight of oil from an oil and water mixture."

> The material has an excellent ability to absorb a range of pollutants.
>
> **Ali Trabolsi**
> assistant professor of chemistry

The basic material has been around for decades, he explained, but this is the first porous organic calix[4]arene-based polymer synthesized in the lab for the purpose of purifying water.

Ali Trabolsi, assistant professor of chemistry, said CalP is able to remove "oil from water so efficiently, in just minutes, because it has several distinct properties:

- it floats, has high surface area, and low density;
- it has pores both from calix[4]arene cavity and hypercrosslinked 3D structure that collect toxins inside;
- the material is superhydrophobic, which means it repels water and has an excellent ability to absorb a range of pollutants."

CalP's ability to absorb oil so quickly leads the researchers to believe that this process of removing contaminants from water is potentially more efficient than other similar methods because the results are "significantly higher than most absorbent materials reported to date, including commercial activated carbon," Trabolsi said.

Experiments using different types of dyes — anionic and cationic — had the same impressive results and are especially promising because dyes are chemically designed to withstand degradation.

In one test, about 80 percent of toxic dye poured into a glass of water was absorbed within five minutes and the rest was completely gone after just 15 minutes.

Another distinct quality of CalP is that it can be washed and reused to absorb oil products over and over again with the same efficiency, potentially reducing the cost of cleaning large oil spills. ■

SPACE SCIENCE WITH EARTHLY TIES

THE CENTER FOR SPACE SCIENCE AT NYU ABU DHABI

- established in February 2015
- six investigators and postdoctoral researchers from around the world
- collectively co-authored 30 scientific publications in leading astrophysics journals
- state-of-the-art High Performance Computing system

Scientists at the Center for Space Science at NYU Abu Dhabi are onto something that seems out of this world: the idea that modern techniques used by astrophysicists to study the inside of the Sun can improve the way geophysicists on Earth image oil and gas reservoirs. How is it possible? And what are some other ways the Center at NYUAD is contributing to research innovation in the UAE and globally?

CORE RESEARCH QUESTIONS

The Center is primarily focused on the study of the internal structure and dynamics of the Sun and stars through seismology and modeling.

Core research questions include: Why does the number of sunspots vary with a period of 11 years? What motions inside the Sun drive the global magnetic field? What controls stellar activity on stars other than the Sun? To find answers, techniques need to be developed to see inside the Sun and stars.

The physical processes inside the Sun are best studied with helioseismology: the observation and interpretation of solar seismic waves. Helioseismology uses space and ground-based networks of telescopes to figure out what the inside of the Sun looks like, and characterize what's going on in there.

The data collected in Abu Dhabi relies heavily on space observations of solar and stellar oscillations from NASA and ESA spacecrafts.

EARLY DISCOVERIES

Some of the Center's first major results are summarized in the paper *Seismic Sounding of Convection in the Sun*, which discusses how scientists can learn and characterize the complex motions inside the Sun.

The researchers are especially interested in the solar convection zone — the outer 30 percent of the Sun — to determine how fast fluid moves and in what direction it's moving.

Using helioseismology, scientists found that motions in the convection zone are much slower than expected from numerical simulations. It's still a major mystery in solar physics and a topic they need to keep working on to resolve the discrepancy between the models and the observations.

> The Center is home to the best High Performance Computing system in the UAE.
>
> **Laurent Gizon**
> co-principal investigator

EARTHLY TIES

Techniques used in solar seismology such as data analysis, passive imaging, full-waveform inversions, and high performance computing are surprisingly relevant to exploration geophysics on Earth.

By recording seismic waves at the Sun's surface, scientists can make images of the Sun below the surface. These techniques apply in very much the same way to imaging the subsurface structure of the Earth.

> There is a strong need for scientific and intellectual infrastructure in the UAE.
>
> **Katepalli Sreenivasan**
> principal investigator

Exploration geophysicists have shown an interest in the techniques used for the Sun to image, for example, oil and gas reservoirs beneath the surface of the Earth. The Center intends to share this knowledge with oil exploration experts at Abu Dhabi National Oil Comany (ADNOC) and the Petroleum Institute in Abu Dhabi, which could create opportunities for exciting collaborations between the fields of helioseismic imaging and exploration geophysics.

UAE INNOVATORS

In addition to being a hub of intellectual activity within NYUAD, the Center aims to be a critical resource in supporting an important pillar in the UAE's National Innovation Strategy: space.

The goal in the next five years is to set up a National Data Center (NDC) for space science that will make the latest observations from leading space missions available to the UAE science community.

Space data is often publicly available, but infrastructure in the UAE is needed to acquire and analyze it locally. The NDC will make these observations available to all institutions in the UAE. NYUAD is also home to the best High Performance Computing system in the UAE, so having the data in close proximity to this computational resource makes perfect sense. ■

DISTANT STAR IS THE ROUNDEST NATURAL OBJECT EVER KNOWN

Astrophysicists working in the UAE, Germany, Japan, and UK used a groundbreaking new technique to determine with unprecedented precision the shape of a slowly rotating star that's more than double the size of the Sun.

> The study of stellar shapes, an important field in theoretical astrophysics, has now become observational.
>
> **Laurent Gizon**
> Center for Space Science at NYUAD

Kepler 11145123, as the star was dubbed, is the roundest object ever measured in nature, the scientists said, with a difference between the radius measured at the equator and the radius measured at the poles of just three kilometers — very small compared to the mean radius of 1.5 million kilometers.

Laurent Gizon, co-principal investigator at the Center for Space Science at NYU Abu Dhabi, said the information researchers uncovered with the technique of asteroseismology is 10,000 times more precise than is possible with optical interferometry.

"An important theoretical field in astrophysics has now become observational," he explained.

"We intend to apply this method to other stars that will be observed by the upcoming space missions TESS and PLATO. It will be particularly interesting to see how faster rotation and a stronger magnetic field can change a star's shape." ■

A HUB FOR SOCIAL SCIENCE FIELDWORK

NYU Abu Dhabi's unique location in the Middle East makes it an ideal headquarters for social science researchers working to better understand complex global societies both past and present. These are just a few examples of NYUAD faculty currently conducting social science fieldwork on topics ranging from religious mobilization in Turkey, to post-war political systems in Afghanistan, and economic development in sub-Saharan Africa.

YAW NYARKO

PROFESSOR OF ECONOMICS

Fieldwork: **Ghana**

"Abu Dhabi is our headquarters. Our research scientists and software engineers are here. And there are opportunities to involve undergraduate students from both economics and computer science in our research."

JONATHAN ANDREW HARRIS

ASSISTANT PROFESSOR OF POLITICAL SCIENCE

Fieldwork: **Kenya**

"In addition to interviews, archival visits, and research administration, I spend a large amount of my time in Kenya simply getting to know politicians, activists, and bureaucrats in order to build relationships and trust."

MELINA PLATAS

ASSISTANT PROFESSOR OF POLITICAL SCIENCE

Fieldwork: **sub-Saharan Africa**

"Fieldwork is essential for data collection but also to gain insights about social and political processes. Being in Abu Dhabi also allows for interaction with individuals from all over the world … conversations that sometimes generate new research ideas and questions."

DANIEL KARELL

ASSISTANT PROFESSOR OF SOCIOLOGY

Fieldwork: **Afghanistan, Pakistan**

"Telling people in my field sites that I live in Abu Dhabi deepens my access and collaborations. I think this is because they see that I am committed to studying and understanding this region and, as a result, become more willing to work with me."

ZEYNEP OZGEN

ASSISTANT PROFESSOR OF SOCIOLOGY

Fieldwork: **Turkey**

"I study religious mobilizations in Turkey and the region. Being in Abu Dhabi gives me greater perspective on the region and provides connections with scholars and students who think about similar issues and have inspiring ideas."

RESEARCH THAT STARTS BY BUILDING TRUST

Every kind of scholarly research can be intensely demanding at times, but few disciplines are as immersive as ethnography. Just ask Zeynep Ozgen, assistant professor of sociology at NYU Abu Dhabi. As a political sociologist, Ozgen studies "religious social movements, and the relationship between culture and politics more broadly."

To examine the connections between religion and politics in Turkey, Ozgen spent 18 months (2010-2012) as an intern teacher in a poor and conservative district in the southeastern (Asian) part of Istanbul. Eventually, she gained access to informal religious education systems which coexist with formal schools across the country. In that way, Ozgen got a clear look into how education sites are used for religious mobilization.

This sort of participant observation is central to ethnography: a scholar interacts personally with the society or institution under study. The point, Ozgen explained, is "to gain insight into patterns of social interaction and cultural meanings by which people make sense of the world around them."

"This is a very challenging field," she said. "Most religious activity (in Turkey) was under tight control by a secular state for many decades. Religion was not eradicated but marginalized. So religious actors, whether within a movement or not, are very distrusting … and I'm an uncovered female who studied at an American institution.

By pure luck, I … stumbled upon a school with a forward-looking principal" who gave her access, she recounted. Permission from the education ministry came nine months later, and the research project began.

MAKING CONNECTIONS

Ozgen started by learning more about the less formal religious education networks that

have some connections to regular schools but operate below the official radar. This multilevel approach to mobilization gives Islamists a combination of legitimacy and flexibility, she found, and being an intern teacher gave her just the same access.

"That position 'intern teacher' was not very official," she said, laughing, but it was important to gain legitimacy in the community. Many people "thought I was from the CIA." But after a few months, suspicions subsided, and "I made some good connections in the school, who helped me get into those … informal networks."

"I was interested in why Turkish Islamists have been so successful politically, and more broadly, in how social movements strive to bring about cultural and political change. My major finding is that mobilization at the cultural level — trying to change individuals' values, codes of social conduct, the tone of public discourse — was central to the success of Islamist political parties" in Turkey.

> This is a very challenging field. I made some good connections who helped me get into informal networks.
>
> **Zeynep Ozgen**
> assistant professor of sociology

The process in Turkey, she said, is a clear example of "the long march through the institutions," a phrase coined by the 1960s German student radical Rudi Dutschke to describe a technique to transform society and the state through slow, unobtrusive infiltration of the civil service, education system, media, other organs of society, and eventually the state.

The long-term strategy of working within institutions rather than against them has also marked other religious movements, she added, such as 19th century Catholicism in Europe or the Muslim Brotherhood in Egypt during the 20th century.

KEY FINDINGS

Turkish Islamists also followed a parallel route to exert influence, outside formal institutions. That's where the unofficial religious schools Ozgen studied come in.

"This was done not to organize mobilization for an Iranian-style revolution," she said, "but to fall back on in times of repression and sustain the movement, like after the 1997 military coup." For much of the last century, she noted, Islamists "had to survive in a politically inhospitable and volatile environment, so they had to operate informally."

A central finding of her work is that a two-track effort has been integral to political change. "Individual reform (making people more pious) is not separate from but in fact an integral part of social and political reform. Islamist movements work simultaneously on individuals, society, and the political structure. They want to transform all three. This transformation works in both directions — you close down bars, but you also create individuals who will not want alcohol."

This process has only recently come to fruition in Turkey, Ozgen concluded, with Islamist power now asserting itself at the highest level of government. "They are actually contesting Turkey's modern secular foundations, and complementing bottom-up Islamization with a top-down system." ■

2016 PUBLICATIONS

Al-Shargi, F., Kaplan, A., Eskander, R., **Habash, N.**, & Rambow, O. (2016). Morphologically annotated corpora and morphological analyzers for Moroccan and Sanaani Yemeni Arabic. In *Proceedings of the Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2016)*, Portorož, Slovenia, May 2016, pp. 1300-1306.

Amin, A., Hamza, A. A., Daoud, S., Khazanehdari, K., Al Hrout, A., Baig, B., Chaiboonchoe, A., Adrian, T.E., Zaki, N., & **Salehi-Ashtiani, K.** (2016). Saffron-based crocin prevents early lesions of liver cancer: In vivo, in vitro and network analyses. *Recent Patents on Anti-Cancer Drug Discovery, 11*(1), 121-133.

Arneodo, F., Benabderrahmane, M. L., Dahal, S., Di Giovanni, A., D'Inzeo, M., Franchi, G., & Pazos Clemens, L. (2016). An amplifier for VUV photomultiplier operating in cryogenic environment. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 824*, 275-276.

Asay-Davis, X. S., *et al.* (inc. **Holland, D.**) (2016). Experimental design for three interrelated marine ice sheet and ocean model intercomparison projects: MISMIP v. 3 (MISMIP +), ISOMIP v. 2 (ISOMIP +) and MISOMIP v. 1 (MISOMIP1). *Geoscientific Model Development, 9*(7), 2471-2497.

Aujeszky, T., & **Eid, M.** (2016). A gesture recognition architecture for Arabic sign language communication system. *Multimedia Tools and Applications, 75*(14), 8493-8511.

Baglio, M. C., D'Avanzo, P., Campana, S., Coti Zelati, F., Covino, S., & **Russell, D. M.** (2016). Different twins in the millisecond pulsar recycling scenario: Optical polarimetry of PSR J1023+0038 and XSS J12270-4859. *Astronomy and Astrophysics, 591*.

Balafoutas, L., **Nikiforakis, N.**, & Rockenbach, B. (2016). Altruistic punishment does not increase with the severity of norm violations in the field. *Nature Communications, 7*.

Barranca, V. J., Zhou, D., & **Cai, D.** (2016). Compressive sensing reconstruction of feed-forward connectivity in pulse-coupled nonlinear networks. *Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics, 93*(6).

Barza, L., & **von Suchodoletz, A.** (2016). Home literacy as cultural transmission: Parent preferences for shared reading in the United Arab Emirates. *Learning, Culture and Social Interaction, 11*, 142-152.

Benyettou, F., Ocadiz Flores, J. A., Ravaux, F., Rezgui, R., Jouiad, M., Nehme, S. I., . . . **Trabolsi, A.** (2016). Mesoporous γ-iron oxide nanoparticles for magnetically triggered release of doxorubicin and hyperthermia treatment. *Chemistry - A European Journal, 22*(47), 17020-17028.

Bini, E., **Garavini, G.**, & Romero, F. (eds.). (2016). *Oil shock: The 1973 crisis and its economic legacy*. I.B.Tauris: London & New York, 288 pp.

Blanco-Elorrieta, E., & **Pylkkänen, L.** (2016). Bilingual language control in perception versus action: MEG reveals comprehension control mechanisms in anterior cingulate cortex and domain-general control of production in dorsolateral prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience, 36*(2), 290-301.

Blaydes, L., & **Paik, C.** (2016). The impact of holy land crusades on state formation: War mobilization, trade integration, and political development in Medieval Europe. *International Organization, 70*(3), 551-586.

Brucato, M., Beltran, J. F., **Abouzied, A.**, & Meliou, A. (2016). Scalable package queries in relational database systems. *International Conference on Very Large Data Bases (VLDB 2016),* Delhi; India, 5-9 September 2016, pp. 576-587.

Buchanan, J. R., Krupp, F., **Burt, J. A.**, Feary, D. A., Ralph, G. M., & Carpenter, K. E. (2016). Living on the edge: Vulnerability of coral-dependent fishes in the Gulf. *Marine Pollution Bulletin, 105*(2), 480-488.

Camia, F., **Gandolfi, A.**, & Kleban, M. (2016). Conformal correlation functions in the Brownian loop soup. *Nuclear Physics B, 902*, 483-507.

Casewit, Y. (2016). A Muslim Scholar of the Bible: Prooftexts from Genesis and Matthew in the Qur'an commentary of Ibn Barrajān of Seville (d. 536/1141). *Journal of Qur'anic Studies, 18*(1), 1-48.

Cavalcante, G.H., Feary, D.A., & **Burt, J.A.** (2016). The influence of extreme winds on coastal oceanography and its implications for coral population connectivity in the southern Arabian Gulf. *Marine Pollution Bulletin, 105*(2), 489-497.

Cavey, M., Collins, B., Bertet, C., & **Blau, J.** (2016). Circadian rhythms in neuronal activity propagate through output circuits. *Nature Neuroscience, 19*(4), 587-595.

Chaiboonchoe, A., Ghamsari, L., Dohai, B., Ng, P., Khraiwesh, B., Jaiswal, A., Koussa, J., Nelson, D. R., Cai, H., Yan, X., Chang, R.L., Papin, J., Yu, H., Balaji, S., & **Salehi-Ashtiani, K.** (2016). Systems level analysis of the *Chlamydomonas reinhardtii* metabolic network reveals variability in evolutionary co-conservation. *Molecular BioSystems, 12*(8), 2394-2407.

Chen, N., & **Majda, A.J.** (2016). Simple dynamical models capturing the key features of the Central Pacific El Niño. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113*(42), 11732-11737.

Cheng, H., **Madanat, S.**, & Horvath, A. (2016). Planning hierarchical urban transit systems for reductions in greenhouse gas emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 49*, 44-58.

Chernyavskaya, Y., Kent, B., & **Sadler, K.C.** (2016). Zebrafish discoveries in cancer epigenetics. *Advances in Experimental Medicine and Biology, 916,* 169-197.

Cheung, E. *et al.* (inc. **Gelfand, J.**) (2016). Suppressing star formation in quiescent galaxies with supermassive black hole winds. *Nature, 533*(7604), 504-508.

Commins, P., Hara, H., & **Naumov, P.** (2016). Self-healing molecular crystals. *Angewandte Chemie - International Edition, 55*(42), 13028-13032.

Corral-Santana, J.M., Casares, J., Muñoz-Darias, T., Bauer, F.E., Martínez-Pais, I.G., & **Russell, D.M.** (2016). BlackCAT: A catalogue of stellar-mass black holes in X-ray transients. *Astronomy and Astrophysics, 587*.

Crès, H., Markeprand, T., & Tvede, M. (2016). Incomplete financial markets and jumps in asset prices. *Economic Theory, 62*(1-2), 201-219.

Das, G., Prakasam, T., Nuryyeva, S., Suk Han, D., Abdel-Wahab, A., Olsen, J.-C., Polychronopoulou, K., Platas-Iglesias, C., Jouiad, M., Ravaux, F., & **Trabolsi, A.** (2016). Multifunctional redox-tuned viologen-based covalent organic polymers. *Journal of Materials Chemistry A, 4*: 15361–15369.

Davies, H. (editor and translator) (2016). *Brains confounded by the ode of Abu Shadaf expounded*, by Yusuf Al-Shirbini, vol 1&2. Library of Arabic Literature: General Editor **P. Kennedy.** New York and London: NYU Press, 465 pp.

Derluguian, G. (2016). Does capitalism have a future? That is the research question. *Cliodynamics: The Journal of Quantitative History and Cultural Evolution, 7*(1), 109-118.

Desta, I.T., Al-Sharif, A., Algharibeh, N., Mustafa, N., Orozaliev, A., Giakoumidis, N., **Gunsalus, K.C.**, & **Song, Y.-A.** (2016). Detecting and trapping of a single *C. elegans* worm in a microfluidic chip for automated microplate dispensing. *Journal of Laboratory Automation*, Sept. 2016.

Dore, T.M. (2016). Light-activated chemotaxis. *Cell Chemical Biology, 23*(5), 531-532.

El Obaid, Y., Al Hamiz, A., Abdulle, A., **Hayes, R. B.**, **Sherman, S.**, & **Ali, R.** (2016). Perceptions and attitudes towards medical research in the United Arab Emirates: Results from the Abu Dhabi Cohort Study (ADCS) focus group discussions. *PLoS ONE, 11*(3).

Fish, I., & **Boissinot, S.** (2016). Functional evolution of the OAS1 viral sensor: Insights from old world primates. *Infection, Genetics and Evolution, 44*, 341-350.

Fougnie, D., Cormiea, S. M., Kanabar, A., & Alvarez, G. A. (2016). Strategic trade-offs between quantity and quality in working memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 42*(8), 1231-1240.

Frank, A., Lui, B., Carroll-Nellenback, J., Quillen, A.C., Blackman, E.G., Kasting, J., & **Dobbs-Dixon, I.** (2016). Planetary evaporation and the dynamics of planet wind/stellar wind bow shocks. *Young Stars & Planets Near the Sun, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium*, Volume 314, pp. 237-240.

Fu, W., Chaiboonchoe, A., Khraiwesh, B., Nelson, D. R., Al-Khairy, D., Mystikou, A., Alzahmi, A., & **Salehi-Ashtiani, K.** (2016). Algal cell factories: Approaches, applications, and potentials. *Marine Drugs, 14*(12).

Fudge, B. (editor and translator) (2016). *A hundred and one nights*. Library of Arabic Literature: General Editor **P. Kennedy**. New York and London: NYU Press, 416 pp.

Ganeri, J. (ed.) (2016). *Indian philosophy*. Routledge Critical Concepts in Philosophy Major Works Series, London: Routledge. 4-vol. set, 1736 pp.

Gizon, L., Sekii, T., Takata, M., Kurtz, D.W., Shibahashi H., Bazot, M., Benomar O., Birch, A.C., & **Sreenivasan, K.R**., (2016). Shape of a slowly rotating star measured by asteroseismology. *Sciences Advances*.2: e1601777.

Grizzle, R.E., Ward, K.M., AlShihi, R.M.S., & **Burt, J.A.** (2016). Current status of coral reefs in the United Arab Emirates: Distribution, extent, and community structure with implications for management. *Marine Pollution Bulletin, 105*(2), 515-523.

Gwilliams, L., Lewis, G. A., & **Marantz, A.** (2016). Functional characterisation of letter-specific responses in time, space and current polarity using magnetoencephalography. *NeuroImage, 132*, 320-333.

Ha, S., Kim, C., Park, J., Joshi, S., & Cauwenberghs, G. (2016). Energy recycling telemetry IC with simultaneous 11.5 mW power and 6.78 Mb/s backward data delivery over a single 13.56 MHz inductive link. *IEEE Journal of Solid-State Circuits, 51*(11), 2664-2678.

Habash, N., Shahrour, A., & **Al-Khalil, M.** (2016). Exploiting Arabic diacritization for high quality automatic annotation. *Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2016)*, Portorož, Slovenia, May 2016, pp. 4298-4304.

Hanasoge, S., **Gizon, L.**, & **Sreenivasan, K.R.**, (2016). Seismic sound of convection in the Sun. *Annual Review of Fluid Mechanics*, *48*(1), 191-217.

Helling, C., Harrison, R.G., Honary, F., **Dobbs-Dixon, I.** et al. (2016). Atmospheric electrification in dusty, reactive gases in the solar system and beyond. *Surveys in Geophysics 37*(4), 705-756.

Horta, P.L. (2016). Beyond the palace: Transnational itineraries of the city in the Arabian nights. *PMLA, 131*(2), 487-495.

Howells, E.J., Abrego, D., Meyer, E., Kirk, N.L., & **Burt, J.A.** (2016). Host adaptation and unexpected symbiont partners enable reef-building corals to tolerate extreme temperatures. *Global Change Biology, 22*(8), 2702-2714.

Huliaras, A. & **Kalantzakos, S.** (2016). Looking for an oasis of support: Greece and the Gulf States. In A. Tziampiris and S.N. Litsas (eds.), *Foreign policy under austerity: Greece's return to normality?* pp. 49-76, Palgrave-McMillan.

Hume, B.C.C., Voolstra, C.R., Arif, C., D'Angelo, C., **Burt, J.A.**, Eyal, G., . . . Wiedenmann, J. (2016). Ancestral genetic diversity associated with the rapid spread of stress-tolerant coral symbionts in response to holocene climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113*(16), 4416-4421.

Hussain, S.M., & **Malik, S.** (2016). Asymmetric effects of exogenous tax changes. *Journal of Economic Dynamics and Control, 69*, 268-300.

Isleem, N.M. & Abuhakema, G.M. (2016). *Kalima wa nagham*, *A textbook for teaching Arabic, Vol 2*. University of Texas Press, 522 pp.

Jabari, S.E. (2016). Node modeling for congested urban road networks. *Transportation Research Part B: Methodological, 91*, 229-249.

Karell, D. (2016). Fifteenth anniversary of September 11, 2001: Ethnicity and nationalism in Afghanistan in the post-2001 era. *Studies in Ethnicity and Nationalism, 16*(3), 456-459.

Karothu, D. P., Weston, J., Desta, I. T., & **Naumov, P.** (2016). Shape-memory and self-healing effects in mechanosalient molecular crystals. *Journal of the American Chemical Society, 138*(40), 13298-13306.

Keliris, A., Konstantinou, C., Tsoutsos, N. G., Baiad, R., & **Maniatakos, M.** (2016). Enabling multi-layer cyber-security assessment of industrial control systems through hardware-in-the-loop testbeds. *The 21st Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC 2016),* Macao; Macau, 25-28 January 2016, pp. 511-518.

Ketchum, R.N., Dieng, M.M., Vaughan, G.O., **Burt, J.A.**, & **Idaghdour, Y.** (2016). Levels of genetic diversity and taxonomic status of *Epinephelus* species in United Arab Emirates fish markets. *Marine Pollution Bulletin, 105*(2), 540-545.

Khalifa, S., **Habash, N.**, Abdulrahim, D., & Hassan, S. (2016). A large scale corpus of Gulf Arabic. In *Proceedings of the Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2016)*, Portorož, Slovenia, May 2016, pp. 4282-4289.

Konstantinou, C., & **Maniatakos, M.** (2015). Impact of firmware modification attacks on power systems field devices*. The IEEE International Conference on Smart Grid Communications, (SmartGridComm 2015),* Miami; United States, 1-5 November 2015, pp. 283-288.

Kukkonen, T. (2016). Al-Ghazālī on the origins of ethics. *Numen, 63*(2-3), 271-298.

Kukkonen, T. (2016). Ibn *Ṭ*ufayl's (d.1185) *Ḥayy Ibn Yaqẓ*ān. In K. El-Rouayheb & S. Schmidtke (eds.), *Oxford Handbook of Islamic Philosophy*, pp. 233-254, Oxford University Press.

Lachkar, Z., Smith, S., Lévy, M., & **Pauluis, O.** (2016). Eddies reduce denitrification and compress habitats in the Arabian Sea. *Geophysical Research Letters, 43*(17), 9148-9156.

Lee, J., **Madanat, S.**, & Reger, D. (2016). Pavement systems reconstruction and resurfacing policies for minimization of life-cycle costs under greenhouse gas emissions constraints. *Transportation Research Part B: Methodological, 93*, 618-630.

Mannetti, L., Brizi, A., **Belanger, J.**, & Bufalari, I. (2016). All we need is the candidate's face: The irrelevance of information about political coalition affiliation and campaign promises. *Cogent Psychology, 3*(1): 1268365.

Manthey, J. D., Tollis, M., Lemmon, A. R.,Moriarty Lemmon, E., & **Boissinot, S.** (2016). Diversification in wild populations of the model organism *Anolis carolinensis*: A genome-wide phylogeographic investigation. *Ecology and Evolution, 6*(22), 8115-8125.

Martins, D., Wei, X., Levicky, R., & **Song, Y.A.** (2016). Accelerating the mass transport of DNA biomolecules onto DNA microarray for enhanced detection by electrokinetic concentration in a microfluidic chip*. The ASME 2016 5th International Conference on Micro/Nanoscale Heat and Mass Transfer (MNHMT 2016),* Biopolis; Singapore, Vol 1.

McLaughlin, S., Konstantinou, C., Wang, X., Davi, L., Sadeghi, A. R., **Maniatakos, M.**, & **Karri, R.** (2016). The cybersecurity landscape in industrial control systems. *Proceedings of the IEEE, 104*(5), 1039-1057.

Meyer, R. S., Choi, J. Y., Sanches, M., Plessis, A., Flowers, J. M., Amas, J., . . . **Purugganan, M.** D. (2016). Domestication history and geographical adaptation inferred from a SNP map of African rice. *Nature Genetics, 48*(9), 1083-1088.

Mihm, M. (2016). Reference dependent ambiguity. *Journal of Economic Theory, 163*, 495-524.

Moreno, D. & **Wooders, J.** (2016). Dynamic markets for lemons: Performance, liquidity, and policy intervention. *Theoretical Economics 11*, 601-639.

Müller, H. (2016). Between potential, performance and prospect: Revisiting the political leadership of the EU Commission president. *Politics and Governance, 4*(2), 68-79.

Nadkarni, A., Burns, J.A., **Gandolfi, A.**, Chowdhury, M.A., Cartularo, L., Berens, C., . . . **Scicchitano, D.A.** (2016). Nucleotide excision repair and transcription-coupled DNA repair abrogate the impact of DNA damage on transcription. *Journal of Biological Chemistry, 291*(2), 848-861.

Naidu, S., **Nyarko, Y.**, & Wang, S.Y. (2016). Monopsony power in migrant labor markets: Evidence from the United Arab Emirates. *Journal of Political Economy, 124*(6), 1735-1792.

Nériec, N., & **Desplan, C.** (2016). From the eye to the brain: Development of the *Drosophila* visual system. *Current Topics in Developmental Biology, 116*: 247-71.

Niranjan Kumar, K., Ouarda, T.B.M.J., Sandeep, S., & **Ajayamohan, R.S.** (2016). Wintertime precipitation variability over the Arabian Peninsula and its relationship with ENSO in the CAM4 simulations. *Climate Dynamics, 47*(7): 2443-454.

Noury, A.G., & Speciale, B. (2016). Social constraints and women's education: Evidence from Afghanistan under radical religious rule. *Journal of Comparative Economics, 44*(4), 821-841.

Olsson, O., & **Paik, C.** (2016). Long-run cultural divergence: Evidence from the Neolithic Revolution. *Journal of Development Economics, 122*, 197-213.

Panda, M. K., Centore, R., Causà, M., Tuzi, A., Borbone, F., & **Naumov, P.** (2016). Strong and anomalous thermal expansion precedes the thermosalient effect in dynamic molecular crystals. *Scientific Reports, 6*.

Panicker, P. K., & Magid, A. (2016). Microwave plasma gasification for enhanced oil recovery and sustainable waste management. *Paper presented at the ASME 2016 10th International Conference on Energy Sustainability, ES 2016,* Charlotte; United States, 26-30 June 2016, Vol. 1.

Paparella, F., Ferracini, C., Portaluri, A., Manzo, A., & Alma, A. (2016). Biological control of the chestnut gall wasp with *T. sinensis*: A mathematical model. *Ecological Modelling, 338*, 17-36.

Penzo, C., **Macció, A.V.**, Baldi, M., Casarini, L., Oñorbe, J., & Dutton, A.A. (2016). Effects of coupled dark energy on the Milky Way and its satellites. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 461*(3).

Perry, M., Kinoshita, M., Saldi, G., Huo, L., Arikawa, K., & **Desplan, C.** (2016). Molecular logic behind the three-way stochastic choices that expand butterfly colour vision. *Nature, 535*(7611), 280-284.

Pettigrew, E. (2016). The heart of the matter: Interpreting bloodsucking accusations in Mauritania. *Journal of African History, 57*(3), 417-435.

Pomerantz, M.A., & Shahin, A. (eds.) (2016). *The heritage of Arabo-Islamic learning: Studies presented to Wadad Kadi*. Brill: Leiden, 654 pp.

Praveen, V., **Ajayamohan, R.S.**, Valsala, V., & Sandeep, S. (2016). Intensification of upwelling along Oman coast in a warming scenario. *Geophysical Research Letters, 43*(14), 7581-7589.

Qutbuddin, T. (editor and translator) (2016). *Light in the heavens: Sayings of the Prophet Mohammad*, by al-Qadi al-Qudai. Library of Arabic Literature: General Editor **P. Kennedy**. New York and London: NYU Press, 192 pp.

Ramey, A., Klingler, J.D., & Hollibaugh, J.D. (2016). Measuring elite personality using speech. *Political Science Research and Methods,* March 2016, 1-22.

Rezgui, R., Blumer, K., Yeoh-Tan, G., Trexler, A. J., & **Magzoub, M.** (2016). Precise quantification of cellular uptake of cell-penetrating peptides using fluorescence-activated cell sorting and fluorescence correlation spectroscopy. *Biochimica et Biophysica Acta - Biomembranes, 1858*(7), 1499-1506.

Rianasari, I., Benyettou, F., Sharma, S. K., Blanton, T., **Kirmizialtin, S.**, & **Jagannathan, R.** (2016). A chemical template for synthesis of molecular sheets of calcium carbonate. *Scientific Reports, 6*.

Robbins, B.G. (2016). What is trust? A multidisciplinary review, critique, and synthesis. *Sociology Compass, 10*(10), 972-986.

Robertson, D.J., Lee, S.Y., Julias, M., & **Cook, D.D.** (2016). Maize stalk lodging: Flexural stiffness predicts strength. *Crop Science, 56*(4), 1711-1718.

Rogers, J. (2016). Tea Party support and perceptions of local economic conditions. *Electoral Studies, 42*, 91-98.

Salehi-Ashtiani, K., Abdrabu, R., Dohai, B., Chaiboonchoe, A., Nelson, D.R., Jaiswal, A., Fu, W., Khraiwesh, B., Alzahmi, A., Sultana, M., Sharma, S.K., **Khapli, S.**, & **Jagannathan, R.** (2016). Development of a genetic screen for isolation of lipid accumulating algae. *International Conference on Gas, Oil, and Petroleum Engineering*, 14-16 November 2016, Las Vegas, USA, pp. 21.

Silverstein, M. (2016). Reducing reasons. *Journal of Ethics and Social Philosophy, 10*(1): 1–22.

Sinanoglu, O., & **Karri, R.** (2016). Guest editorial special issue on secure and trustworthy computing. *ACM Journal on Emerging Technologies in Computing Systems, 13*(1).

Siwe, A. T., & **Tembine, H.** (2016). Network security as public good: A mean-field-type game theory approach*. The 13th International Multi-Conference on Systems, Signals and Devices (SSD 2016),* Leipzig; Germany*,* 21-24 March 2016, pp. 601-606.

Suresh, C. K. H., Mazumdar, B., Ali, S. S., & **Sinanoglu, O.** (2016). A comparative security analysis of current and emerging technologies. *IEEE Micro, 36*(5), 50-61.

Tembine, H. (2016). Mean-field-type optimization for demand-supply management under operational constraints in smart grid. *Energy Systems, 7*(2), 333-356.

Van Andel, T.R., *et al.* (inc. **Purugganan, M.D.**) (2016). Tracing ancestor rice of Suriname Maroons back to its African origin. *Nature Plants, 2*.

Van der Windt, P. & Humphreys, M. (2016). Crowdseeding in Eastern Congo. *Journal of Conflict Resolution, 60*(4), 748-781.

Van Essen, M., & **Wooders, J.** (2016). Dissolving a partnership dynamically. *Journal of Economic Theory, 166*, 212-241.

Volcic, R., & Domini, F. (2016). On-line visual control of grasping movements. *Experimental Brain Research*, 1-13.

Vupputuri, S., Hajat, C., Al-Houqani, M., Osman, O., Sreedharan, J., **Ali, R.,** Crookes, A.E., Zhou, S., **Sherman, S.E.**, & **Weitzman, M.** (2016). Midwakh/dokha tobacco use in the Middle East: Much to learn. *Tobacco Control, 25*(2), 236-241.

Weicksel, S. E., *et al.* (inc. **Piano, F.P.**, **Gunsalus, K.C.**). (2016). A novel small molecule that disrupts a key event during the oocyte-to-embryo transition in *C. elegans*. *Development (Cambridge), 143*(19), 3540-3548.

Weitzman, M., *et al.* (inc. **Sherman, S.E.**). (2016). Effects of hookah smoking on indoor air quality in homes. *Tobacco Control*.

Xie, S., Dixon, T. H., Voytenko, D., **Holland, D. M.**, Holland, D., & Zheng, T. (2016). Precursor motion to iceberg calving at Jakobshavn Isbræ, Greenland, observed with terrestrial radar interferometry. *Journal of Glaciology, 62*(236), 1134-1142.

Yarbrough, L. (2016). Did ʿUmar b. ʿAbd al-ʿAzīz enact a religious criterion for state employment? In A. Borrut and F. Donner (eds.). *Christians and Others in the Umayyad State*, pp. 173-206. Chicago: The Oriental Institute.

Zaabi, M. A., Shah, S. M., Sheek-Hussein, M., **Abdulle, A.**, Junaibi, A. A., & Loney, T. (2016). Results from the United Arab Emirates' 2016 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity and Health, 13*(11), S299-S306.

Zaghouani, W., **Habash, N.**, Obeid, O., Mohit, B., Bouamor, H., & Oflazer, K. (2016). Building an Arabic machine translation post-edited corpus: Guidelines and annotation. In *Proceedings of the Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2016)*, Portorož, Slovenia, May 2016, pp. 1869-1876.

Zeltmann, S. E., Gupta, N., Tsoutsos, N. G., **Maniatakos, M.**, Rajendran, J., & **Karri, R.** (2016). Manufacturing and security challenges in 3D printing. *JOM, 68*(7), 1872-1881.

Zhang, C., Hoshida, Y., & **Sadler, K.C.** (2016). Comparative epigenomic profiling of the DNA methylome in mouse and zebrafish uncovers high interspecies divergence. *Frontiers in Genetics, 7*(JUN).

RESEARCH AT A GLANCE
حقائق موجزة حول البحث العلمي

More than **70**
U.S. patents filed since opening

براءة اختراع مسجلة في الولايات المتحدة الأمريكية

1,600+
journals, articles, conference proceedings, books, and book chapters since opening

مقالات صحفية، وأوراق عمل في المؤتمرات، ومؤلفات وفصول كتاب منذ الافتتاح

Ranked **#1** in UAE by Nature Index for high quality research output

التصنيف في المرتبة الأولى في دولة الإمارات بحسب مؤشر "نيتشر" للمخرجات البحثية عالية الجودة

100+
artistic works created and directed since opening

أعمال فنية تم انتاجها وإخراجها منذ الافتتاح

Total awards in 2016 were over **$5.8 million**

مجموع قيمة الجوائز في 2016

Ranked **#7** in Rising Stars of Western Asia and Middle East for 2012-2015 research output

التصنيف في المرتبة السابعة بين المؤسسات الصاعدة في غرب آسيا والشرق الأوسط في مجال البحث العلمي لأعوام 2012-2015

Over **$12 million** total research awards and grants to date

Including:

United States: National Science Foundation; Jet Propulsion Laboratory NASA; Semiconductor Research Corporation; National Institutes of Health; Social Science Research Council; National Academy of Sciences; Institute of Electrical and Electronics Engineers

UAE: ATIC / Semiconductor Research Corporation; Al Jalila Foundation; Terry Fox Foundation; ExxonMobil Corporation; Ford Middle East; MBZ Species Conservation Program; ADNOC; National Research Foundation; ADEC

International: Human Frontiers Science Program; Indian Institute of Tropical Meteorology

مجموع قيمة المنح البحثية الخارجية

بما يشمل:

الولايات المتحدة الأمريكية: منح بحثية من المؤسسة الوطنية للعلوم، ومختبر الدفع النفاث في وكالة "ناسا"، ومؤسسة أبحاث أشباه الموصلات

دولة الإمارات العربية المتحدة: منح بحثية من المؤسسة الوطنية للعلوم، ومختبر الدفع النفاث في وكالة "ناسا"، ومؤسسة أبحاث أشباه الموصلات، المعهد الوطني للصحة، مجلس الأبحاث الاجتماعية، الأكاديمية الوطنية للأبحاث، معهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية.

المستوى الدولي: منح بحثية من برنامج علوم حدود الإنسان، والمعهد الهندي للأرصاد الجوية المدارية

عمل غير نظامي

بدأت أوزغن مشروعها بمعرفة المزيد حول شبكات التعليم الديني الرسمية الأقل ارتباطاً بالمدارس النظامية و التي تعمل تحت ظل الرقابة الرسمية. و يمنح هذا النهج المتعدد المستويات للتعبئة الدينية كلاً من القوى الإسلامية شيءً من الشرعية و المرونة. و وجدت أوزغن أن عملها كمعلمة متدربة منحها ذات الشيء.

> إنه لمجال بحثي صعب للغاية. استطعت توطيد بعض العلاقات الجيدة مما ساعدني على الوصول إلى داخل الشبكات غير الرسمية.
>
> **زينب أوزغن، أستاذة مساعدة في علم الاجتماع**

و قالت: "لم يكن موقع المعلمة المتدربة رسمياً جداً، إلا إنه كان هاماً لضمان الشرعية داخل المجتمع. فالكثير من الناس ظنوا أني كنت من وكالة المخابرات المركزية الأمريكية." ولكن بعد مرور بضعة أشهر تراجعت الشكوك، و "استطعت توطيد بعض العلاقات الجيدة في المدرسة مما ساعدني على الولوج داخل تلك الشبكات غير الرسمية."

وتابعت: "كنت مهتمة بمعرفة كيف استطاع الإسلاميون الأتراك تحقيق كل هذا النجاح السياسي وكيف تسعى الحركات الإجتماعية لتحقيق التغيير الثقافي و السياسي بشكل عام. وكانت النتيجة الرئيسة التي توصلت إليها هي أن تعبئة القوى على المستوى الثقافي من خلال محاولة تغيير قيم الأفراد، و قواعد السلوك الإجتماعي، و نبرة الخطاب العام، كان لها الدور الأساسي في إنجاح الأحزاب السياسية الإسلامية" في تركيا.

إن العملية في تركيا هي مثال واضح على "مسيرة طويلة من خلال المؤسسات،" و هي عبارة صاغها في الستينيات الطالب الألماني الراديكالي رودي دوتشكيه لوصف أسلوب تغيير المجتمع و الدولة من خلال تسلل بطيء و مخفي داخل الخدمة المدنية، و نظام التعليم، و وسائل الإعلام، وأجهزة المجتمع الأخرى، و أخيراً في الدولة.

و أضافت: "إن هذه الاستراتيجية الطويلة الأجل للعمل من داخل المؤسسات وليس ضدها اتبعتها حركات دينية أخرى أيضاً، مثل الكاثوليكية في القرن التاسع عشر في أوروبا، و جماعة الإخوان المسلمين في مصر خلال القرن العشرين."

النتائج الرئيسة

اتبع الإسلاميون الأتراك أيضاً طريقاً موازياً لبسط النفوذ من خارج المؤسسات الرسمية، تلك التي ضمت المدارس الدينية غير الرسمية، والتي تمحور حولها مشروع بحث أوزغين.

و قالت أوزغين: "لم تكن الغاية من ذلك هي التعبئة لأجل القيام بثورة على الطراز الإيراني، بل كانت الغاية توفير إمكانية إلاعتماد عليها في زمن القمع ولدعم الحركة ككل، مثلما حدث في الانقلاب العسكري الذي وقع عام 1997." وتابعت، أنه وخلال الجزء الأكبر من القرن الماضي "كان الإسلاميون يجاهدون لأجل البقاء في بيئة غير مضيافة سياسياً ومتقلبة، ولهذا كان عليهم العمل بشكل غير رسمي."

وتوصلت أوزغين إلى نتيجة أساسية مفادها أنه تم العمل على مسارين لإحداث التغيير السياسي، "حيث يصاحب الإصلاح الفردي جعل الناس أكثر تقوى إصلاح اجتماعي و سياسي. وتعمل الحركات الإسلامية على الأفراد والمجتمع والهيكل السياسي معاً، حيث أنهم يريدون تغيير الثلاثة بآن واحد. و يعمل هذا التغيير في كلا الاتجاهين، حيث تُغلق الحانات ويتم خلق أفراد لا يبالون بشرب الكحول."

و تختتم أوزغن بقولها أنه لم تؤت هذه العملية ثمارها في تركيا إلا مؤخراً بوصول السلطة الإسلامية إلى أعلى مستويات الحكم. و أضافت: "إنهم يطعنون في المؤسسات العلمانية الحديثة في تركيا، و يكملون الأسلمة التي بدأت من القاعدة إلى القمة بنظام نزولي." ■

الثقة أساس البحوث الإثنوغرافية المعقدة

تتطلب البحوث العلمية بذل الكثير من المجهود في بعض الأحيان، و لكن القليل من التخصصات العلمية تكون مشوقة و ممتعة كالإثنوغرافيا "علم وصف الأعراق البشرية." وهذا ما تؤكده زينب أوزغن، الأستاذة المساعدة في البحوث الاجتماعية و السياسة العامة في جامعة نيويورك أبوظبي. و تدرس أوزغن، بصفتها عالمة اجتماع سياسي، "الحركات الاجتماعية الدينية، و العلاقة بين الثقافة و السياسة."

و قضت أوزغن 18 شهراً بين عامي 2010-2012 في تركيا لدراسة الروابط بين الدين والسياسة فيها، حيث عملت كمعلمة متدربة في مقاطعة فقيرة ومحافظة في الجزء الجنوبي الشرقي "الآسيوي" من اسطنبول. و تمكنت في النهاية من الوصول إلى نظم التعليم الديني غير الرسمية الموجودة جنباً إلى جنب مع المدارس الرسمية في البلاد. و بهذه الطريقة، استطاعت أوزغن الحصول على فكرة واضحة حول طرق استخدام أماكن التعليم للتعبئة الدينية.

هذا النوع من المراقبة عن طريق المشاركة هو محور الإثنوغرافيا، حيث يتفاعل عالم الإثنوغرافيا شخصياً مع المجتمع أو المؤسسة قيد الدراسة. و أوضحت أوزغن أن الهدف هنا هو "فهم أنماط التفاعل الإجتماعي والمعاني الثقافية التي من خلالها يستوعب الناس العالم من حولهم."

و أضافت: "إنه لمجال بحثي صعب للغاية حيث خضع معظم النشاط الديني في تركيا لسيطرة مشددة من قبل الدولة العلمانية لعقود عدة. و لم يتم القضاء على الدين بل تم تهميشه. فإن الجهات الدينية الفاعلة، سواءً أكانت جزءاً من حركة ما أو لا، تعاني من عدم ثقة بالأخرين، أضف إلى ذلك كوني امرأة غير محجبة درست في مؤسسة أمريكية. و لكن الحظ اسعفني بالتعرف على مدير مدرسة تقدمي،" سمح لي بدخول مدرسته من أجل اجراء بحثي. و جاء الإذن من وزارة التعليم بعدها بتسعة أشهر، و هكذا بدأ المشروع البحثي.

جوناثان أندرو هاريس

أستاذ مساعد في العلوم السياسية

العمل الميداني: **كينيا**

"أحرص إلى جانب إجراء المقابلات و الزيارات الأرشيفية و إدارة البحوث، على قضاء قدر كبير من وقتي في كينيا أتعرف خلاله على السياسيين والناشطين و البيروقراطيين من أجل بناء العلاقات و ترسيخ الثقة."

ميلينا بلاتاس

أستاذة مساعدة في العلوم السياسية

العمل الميداني: **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى**

"العمل الميداني ضروري ليس فقط لجمع البيانات بل أيضاً لتحقيق رؤى أفضل حول العمليات الإجتماعية و السياسية. كما أن التواجد في أبوظبي يسمح لنا بالتفاعل مع أفراد من جميع أنحاء العالم، ما يؤدي لحوارات و أحياناً إلى خلق أفكار و تساؤلات بحثية جديدة."

دانيال كاريل

أستاذ مساعد في علم الإجتماع

العمل الميداني: **أفغانستان، باكستان**

"إن إعلام الناس في المواقع الميدانية التي أعمل فيها بأنني أعيش في أبوظبي له وقع إيجابي فعال يساهم في تسهيل و زيادة فرص الوصول و التعاون. ولعل سبب ذلك يعود لرؤية هؤلاء الناس لمدى التزامي بدراسة و فهم هذه المنطقة، و نتيجةً لذلك يصبحون أكثر استعداداً للعمل معي."

زينب أوزغن

أستاذة مساعدة في علم الإجتماع

العمل الميداني: **تركيا**

"أنا أدرس التعبئة الدينية في تركيا و المنطقة. و يمنحني و جودي في أبوظبي منظوراً أعمق حول المنطقة، كما يساعدني على تشكيل روابط أوسع مع العلماء و الطلاب المهتمين بقضايا مماثلة و أصحاب الأفكار المُلهِمة."

مركز متميز للباحثين في العلوم الإجتماعية

يساهم الموقع الإستراتيجي المميز لجامعة نيويورك أبوظبي في الشرق الأوسط في جعلها مكاناً مثالياً للباحثين في العلوم الإجتماعية الساعين لتحقيق فهم شامل لماضي و حاضر المجتمعات العالمية المتداخلة. هنا مجموعة من أعضاء هيئة التدريس في جامعة نيويورك أبوظبي الذين يقومون حالياً بأبحاث ميدانية في مجال العلوم الإجتماعية التي تتناول مواضيعاً متنوعة تشمل التعبئة الدينية في تركيا، و النظم السياسية في فترة ما بعد الحرب في أفغانستان، والتنمية الإقتصادية في دول أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

ياو نياركو

أستاذ في الإقتصاد

العمل الميداني: **غانا**

"يقع مقرنا الرئيس في أبوظبي، وهنا لدينا باحثون ومهندسون للبرمجيات، كما لدينا فرص لإشراك طلبة الإقتصاد وعلوم الحاسوب في أبحاثنا."

نجم كيبلر البعيد هو أكثر الأجسام الطبيعية الكروية المعروفة

استخدم علماء الفيزياء الفلكية العاملين في دولة الإمارات، و ألمانيا، و اليابان، و المملكة المتحدة تقنية جديدة رائدة و عالية الدقة بشكل غير مسبوق، لتحديد شكل نجم بطيء الدوران يتميز بحجمه الذي يفوق ضعف حجم الشمس.

و قال العلماء إن نجم كيبلر 11145123، كما أطلق عليه، هو أكثر الأجسام كروية في الطبيعة، مع وجود فارق يقاس بثلاثة كيلومترات فقط بين نصف القطر المقاس عند خط الإستواء و نصف القطر المقاس عند القطبين، الذي يعتبر صغيراً جداً مقارنة بمتوسط نصف القطر الذي يبلغ 1.5 مليون كيلومتر.

و قال لوران جيزون، الباحث الرئيسي المشارك في مركز علوم الفضاء في جامعة نيويورك أبوظبي، إن المعلومات التي توصل إليها الباحثون عن طريق استخدام تقنية دراسة تذبذب النجوم (أستيروسيسمولوجي) هي 10،000 مرة أكثر دقة من تلك التي يتم الحصول عليها عبر تقنية قياس التداخل البصري.

و أوضح جيزون قائلاً: "إن مجالاً هاماً في الفيزياء الفلكية النظرية أصبح الآن دراسة وصفية."

> أصبحت دراسة الأشكال النجمية، التي تعد أحد أهم مجالات الفيزياء الفلكية النظرية، دراسة وصفية.
>
> **لوران جيزون، مركز علوم الفضاء في جامعة نيويورك أبوظبي**

و أضاف: "نحن نعتزم تطبيق هذه الطريقة على النجوم الأخرى المُلاحظة من قبل البعثات الفضائية القادمة، تيس و بلاتو. و سيكون من المثير للاهتمام جداً مشاهدة كيف يمكن أن يغير الدوران الأسرع ضمن مجال مغناطيسي أقوى من شكل النجم." ■

و تعتمد البيانات التي نجمعها اعتماداً كبيراً على الرصد الفضائي للتذبذبات الشمسية و النجمية من المركبات الفضائية التابعة لوكالة ناسا و وكالة الفضاء الأوروبية.

الإكتشافات الأولية

و قمنا بعرض بعض نتائجنا الرئيسية الأولية في المقالة المنشورة حول "الضجيج الزلزالي للحمل الحراري في الشمس،" و التي ناقشت كيفية امكاننا معرفة و توصيف الحركات المعقدة داخل باطن الشمس.

و نحن مهتمون بشكل خاص بدراسة منطقة الحمل الحراري الشمسي، وهي المنطقة الخارجية من الشمس التي تشكل 30 في المئة من الشمس، لتحديد مدى سرعة تحرك السوائل واتجاهاتها.

و وجدنا باستخدام علوم "الهيليوسيزمولوجية" أن الحركة في منطقة الحمل الحراري هي أبطأ بكثير مما كان متوقعاً في المحاكاة العددية. و لا يزال ذلك الأمر لغزاً كبيراً في الفيزياء الشمسية، و قضية لابد لنا من مواصلة دراستها لحل التناقض بين النماذج الحاسوبية و المشاهدات الفعلية.

> يحتوي المركز على أفضل نظام الحاسوب العالي الأداء في دولة الإمارات العربية المتحدة.
>
> **لوران جيزون، الباحث الرئيسي المشارك**

التطبيقات الأرضية

توجد صلة مدهشة بين التقنيات المستخدمة في علم الزلازل الشمسية، مثل تحليل البيانات، و التصوير السلبي، و انحراف الموجات الكاملة، و الحاسوب العالي الأداء و بين علم الجيوفيزياء الإستكشافية على الأرض.

و يمكننا من خلال تسجيل الموجات الزلزالية على سطح الشمس أن نصنع صوراً لباطن الشمس، كما يمكن استخدام ذات التقنيات بنفس الطريقة لتصوير البنية التحتية للأرض.

و أظهر علماء الجيوفيزياء الإستكشافية اهتماماً بالتقنيات التي نستخدمها لدراسة للشمس، لغاية استخدامها في التصوير الجيوفيزيائى لمكامن النفط و الغاز تحت سطح الأرض. و نحن نعتزم تشارك هذه المعرفة مع خبراء التنقيب عن النفط في شركة "أدنوك"، و المعهد البترولي في أبوظبي، كما نؤمن بوجود فرص للتعاون المثمر بين مجالي التصوير "الهيليوسيزمولوجي" والجيوفيزياء.

> هناك حاجة ملحة لوجود بنية تحتية علمية و فكرية في الإمارات العربية المتحدة.
>
> **كاتيبالي سرينيفاسان، الباحث الرئيسي**

مبتكرون إماراتيون

يهدف مركز علوم الفضاء في جامعة نيويورك أبوظبي، بالإضافة لكونه مركزاً للنشاط الفكري داخل الجامعة، لأن يكون مصدراً هاماً لدعم الإستراتيجية الوطنية الإبتكار في قطاع الفضاء.

و يتمثل هدفنا خلال السنوات الخمس المقبلة في إنشاء مركز بيانات وطني لعلوم الفضاء، لجعل المشاهدات و الملاحظات الفضائية التي ترصدها البعثات الفضائية الرائدة، متاحة للمجتمع العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة.

و مع أن البيانات الفضائية غالباً ما تكون متاحة للجمهور، إلا أن هناك حاجة ماسة لوجود بنية تحتية في دولة الإمارات ضرورية لتحصيل تلك البيانات و تحليلها محلياً، و من هذا المنطلق، سيقوم مركز البيانات الوطني بتوفير هذه المشاهدات لجميع المؤسسات في الدولة. ولعل امتلاك جامعة نيويورك أبوظبي لأفضل نظام الحاسوب العالي الأداء في الدولة، قد يسهم في جعل تأسيس مركز البيانات على مقربة من هذا النظام الحاسوبي أمراً منطقياً. ■

بات العلماء العاملين في مركز علوم الفضاء في جامعة نيويورك أبوظبي، على وشك التوصل إلى فكرة فريدة من نوعها حول امكانية استخدام التقنيات الحديثة التي يستخدمها علماء الفيزياء الفلكية لدراسة باطن الشمس، في التصوير الجيوفيزيائى لمكامن النفط والغاز على الأرض. و نستعرض في هذا المقال كيفية حدوث ذلك، و مساهمات مركز علوم الفضاء في جامعة نيويورك أبوظبي في دعم و تعزيز ابتكارات علوم الفضاء في دولة الإمارات و العالم.

الأسئلة الرئيسة للبحث

يركز مركز علوم الفضاء في المقام الأول على دراسة الهيكل الداخلي و ديناميكية الشمس و النجوم من خلال علم الزلازل و النمذجة.

و يحاول بحثنا الإجابة عن عدة تساؤلات علمية مثل، لماذا يتغير عدد البقع الشمسية كل أحد عشر عاماً؟ ما هي الحركات داخل الشمس التي تحفز المجال المغناطيسي العالمي؟ ما الذي يتحكم بالنشاط النجمي لنجوم أخرى غير الشمس؟

و للإجابة عن تلك الأسئلة بنجاح، لابد لنا أولاً من تطوير تقنيات تتيح لنا رؤية باطن الشمس و النجوم.

و هنا يعد "الهيليوسيزمولوجية" هو الطريقة المثلى لدراسة العمليات الفيزيائية داخل الشمس، و هو علم مراقبة و تفسير الموجات الزلزالية الشمسية. و يستخدم علم "الهيليوسيزمولوجية" شبكات من التلسكوبات الفضائية و الأرضية لمعرفة كيف يبدو باطن الشمس، و وصف العمليات الجارية هناك.

تقنيات فضائية لتطبيقات أرضية

مركز علوم الفضاء في جامعة نيويورك أبوظبي

- تأسس المركز في فبراير 2015.
- يضم المركز ستة محققين علميين، و عدة باحثين من مختلف أنحاء العالم في مرحلة ما بعد الدكتوراه.
- شارك العاملون في المركز بشكل جماعي بنشر 30 منشوراً علمياً في مجلات رائدة في الفيزياء الفلكية.
- يضم المركز أحدث نظام الحاسوب العالي الأداء.

و قال علي طرابلسي، الأستاذ المساعد في الكيمياء، يستطيع (CalP) إزالة النفط من الماء بكفاءة عالية وفي دقائق معدودة لأنه يحتوي على العديد من الخصائص المميزة:

- فهو يطفو، لأن مساحة سطحه عالية جداً، وكثافته منخفضة;
- المسامي العالية نتيجة تجويف "كاليكس [4] أرين," و هيكل هيبيركروسلينكد الثلاثي الأبعاد، ما يمكّن المسام تجميع السموم في الداخل;
- المادة المستخدمة هي "سوبرهيدروفوبيك،" و هي مادة مقاومة ذات قدرة عالية على امتصاص مجموعة من الملوثات.

إن قدرتها الفائقة على امتصاص النفط بسرعة تقود الباحثين إلى الاعتقاد بأن هذه العملية لإزالة الملوثات من المياه أكثر كفاءة من غيرها من الطرق المماثلة، خاصة أن نتائجها هي أفضل بكثير من معظم المواد الماصة المعروفة لنا الآن، بما فيها الكربون أو الفحم المنشط التجاري.

و كان للتجارب باستخدام أنواع مختلفة من الأصباغ، الأنيونية و الكاتيونيّة، نفس النتائج المذهلة، وتعتبر هذه النتائج واعدة بشكل خاص لأن الأصباغ مصممة كيميائياً لمقاومة التحلل.

و في أحد التجارب تم امتصاص حوالي 80 في المئة من صبغة سامة سُكبت في كوب من الماء في غضون خمس دقائق، بينما تحلل الباقي تماماً خلال 15 دقيقة فقط.

و ثمة خاصية أخرى مميزة لمادة (CalP) و هي إمكانية غسلها وإعادة استخدامها لامتصاص المنتجات النفطية مراراً و تكراراً و بنفس الكفاءة، مما يقلل من تكلفة تنظيف التسربات و الانسكابات النفطية الواسعة. ■

كيمياء المياه النظيفة

إن إزالة الملوثات من مصادر المياه بطريقة فعالة هي مسألة ذات أهمية عالمية.

يمكن أن يكون للتسربات النفطية تأثيرات مدمرة على البيئة و الاقتصاد، كما تعمد الأصباغ السامة "الملوثات الشائعة في صناعة الغزل و النسيج" إلى مقاومة المعالجة بالطرق التقليدية بسبب خواصها الكيميائية.

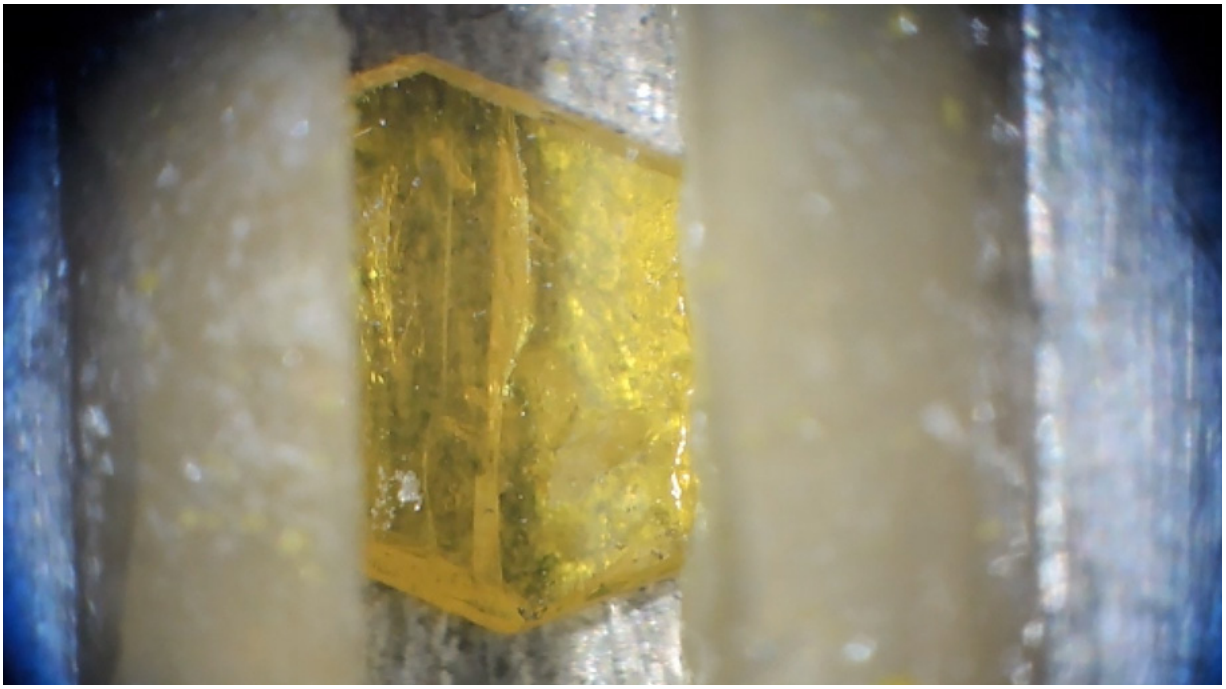
و لمواجهة تلك المشاكل، استطاع علماء جامعة نيويورك أبوظبي التوصل إلى طريقة جديدة لإزالة الملوثات السامة من المياه، يتوقع لها أن تكون أكثر كفاءة و أقل تكلفة من الطرق المعتادة.

حيث قام الباحثون بتطوير أول مادة مسامية مضادة للبلل على أساس "كاليكس [4] أرين،" تقاوم الماء و تجذب النفط و الأصباغ كالإسفنج. وأطلقوا عليها اسم كالب (CalP).

و قال دينيش شيتي، الباحث الرئيسي، إن (CalP) —و هو مسحوق بني فاتح اللون— "يمنحنا طريقة جديدة لإزالة السموم من مصادر المياه حيث يمكنه أن يمتص ما يصل إلى سبعة أضعاف وزنه من النفط من مزيج النفط و الماء."

فالمادة الأساسية كانت موجودة منذ عقود، ولكن هذا هو أول بوليمر عضوي مسامي على أساس "كاليكس [4] أرين" يتم تصنيعه في المختبر لغرض تنقية المياه.

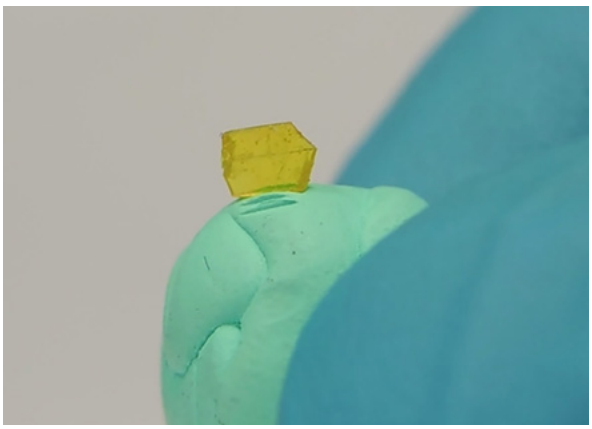
> تتمتع المادة بقدرة ممتازة على امتصاص مجموعة من الملوثات.
>
> **علي طرابلسي، أستاذ مساعد في الكيمياء**



و يقول الدكتور بانس ناوموف الأستاذ المساعد في الكيمياء: "يشكل هذا الأمر في الواقع انجاز علمي نسبي لأنه يظهر فكرة لم تكن ممكنة من قبل. إنها المرة الأولى التي نتبين فيها أن الكيانات الجامدة مثل البلورات يمكنها الإصلاح ذاتياً، حيث لم يكن ذلك متوقعاً. إنه بالتأكيد لتحول جذري في فهمنا للبلورات."

> نحن نؤمن بوجود بلورات أخرى ذات قدرة على الإصلاح الذاتي في انتظار أن تُكتشف.
>
> **باتريك كومينز، باحث ما بعد الدكتوراه**

و على الرغم من أن البلورات لا تتطلب أي محفزات خارجية لإصلاحها، إلا أنها لا تزال بحاجة إلى القليل من المساعدة. حيث لابد أن يكون الكسر نظيفاً لأن أية نتوئات أو بقايا من الحطام يمكنها أن تؤثر على عملية الإصلاح. وتستخدم دعامات ميكانيكية لسحب الكريستال أو البلورة بلطف من الطرفين



حتى تنفصل عند الشق، و يتم بعد ذلك، كبس الطرفين المنفصلين معاً بلطف و تركهما في درجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة.

و في اليوم التالي يصبح الطرفان قطعة واحدة من جديد مع علامة ظاهرة على غرار ندبات في مكان القطع.

وقال كومينز: "نحن نعتقد أن ذلك لا يقتصر على هذه المادة فقط، بل توجد بلورات أخرى يمكنها فعل الأمر ذاته و لكنها غير مكتشفة بعد. لقد قمنا بدراسة جانب واحد فقط من هذه القدرة على الإصلاح الذاتي الكامنة في البلورات، و نحن نؤمن بوجود بلورات أخرى ذات قدرة على الإصلاح الذاتي في الإنتظار أن تُكتشف." ■

علوم صغيرة
لاكتشافات كبيرة

تخيل مستقبلاً تستطيع فيه المباني و الطرق إصلاح شقوقها ذاتياً، حيث تقوم التروس المثبتة داخل آلات معقدة بإصلاح الكسور و الشقوق الهيكلية الطارئة بشكل ذاتي و مستقل، و تستطيع الهواتف الذكية إصلاح شاشاتها المكسورة تلقائياً، وكل ذلك من دون أي تدخل بشري.

أمضى الدكتور باتريك كومينز، باحث ما بعد الدكتوراه المشارك في جامعة نيويورك أبوظبي، ما يقرب من عامين في عمليات تحليل و بناء و تحطيم و تحفيز لخلق كريستال صغير يمكنه إصلاح نفسه بنفسه.

و هذا أمر هام للغاية لأنه وعلى مدى السنوات الـ16 الماضية كانت المواد الذكية "المواد المصممة صناعياً التي يمكنها إصلاح العيوب الهيكلية ذاتياً" تقتصر على البوليمرات الناعمة، مثل المطاط والبلاستيك، التي لا تكون هشة أو قابلة للكسر مثل البلورات. و تتطلب معظم البوليمرات درجات حرارة معينة أو محفز كيميائي أو حيوي لإصلاحها. و لكن هذه البلورات، التي تم تطويرها في مختبر جامعة نيويورك أبوظبي، مختلفة جداً.

فعند كسرها إلى نصفين، تقوم بلورات "ديبيرازولثيثورام" الصفراء الشاحبة اللون و التي لا يتعدى حجمها حجم ظفر طفل، بإصلاح نفسها في درجة حرارة الغرفة في أقل من يوم واحد ودون وجود أي محفز خارجي.

و يسعى المشروع، الذي بدأ في عام 2014، إلى تطوير أدوات خاصة لتحليل الموسيقى العائدة لخلفيات ثقافية مختلفة مع التركيز على منطقتي الخليج و جنوب الهند، و من ثم قياس أوجه التشابه و درجات التعقيد في سياق متعدد الثقافات يعتمد على اختبارات سمعية، و ذلك بمشاركة خبراء في مجالات بحثية متنوعة.

و أضاف غيدس: "لم يكن هذا البحث ممكناً لولا التقاطع المعرفي للعديد من المجالات، و هي معالجة الإشارات في الهندسة، و الخوارزميات في علوم الحاسوب، و المعرفة النظرية حول الموسيقى التي نقوم بدراستها. كما يمكن أن يقدم هذا البحث أيضاً مساهمات هامة في مجالات الرياضيات و علم النفس."

و اختتم بالقول: "يتمثل الهدف الآخر للمشروع في تطوير تطبيقات حاسوبية قادرة على توليد إيقاعات موسيقية بأنماط و ثقافات مختلفة، يمكن استخدامها كأدوات لتثقيف الناس حول جوانب خاصة بهذه التقاليد الموسيقية. و سيكون النموذج الأول لإنشاء إيقاعات "كارناتيك" طرقية متاحاً قريباً كتطبيق للهواتف الذكية." ■

الإيقاع والثقافة

يقدم مشروع "الإيقاع" في جامعة نيويورك أبوظبي نظرة أعمق في دواخل السلوك الموسيقي للبشر.

يدرك العلماء اليوم بأن مجتمعات الحاضر و الماضي، و كافة المجتمعات حول العالم تصنع الموسيقى و تتفاعل معها لأن الإيقاع الموسيقي هو سلوك بيولوجي إلى حد كبير و جزء من الطبيعة البشرية. و لكن يبقى دور الثقافة في وسط هذه التجربة العالمية أمراً غير مستكشف بشكل كامل بعد.

و يوظف مشروع "الإيقاع" في جامعة نيويورك أبوظبي، الذي يحمل عنوان "الإيقاع الموسيقي من منظور متعدد التخصصات و الثقافات،" نظرية الموسيقى، و علوم الحاسوب، و الهندسة في محاولة للإجابة عن كيفية دفع الثقافة الناس لإنتاج الموسيقى و الحركة وفقاً لإيقاعاتها المتنوعة، سواءً كانت هذه الموسيقى تهويدات للأطفال أو قرع طبول قبلية.

و قال كارلوس غيدس، الباحث الرئيس المشارك و أستاذ الفنون الموسيقية المشارك في جامعة نيويورك أبوظبي: "من المعروف أن إدراك الإيقاع و إنتاجه هو أمر مشترك لدى البشر، و لكن دور الثقافة و تأثيرها على آليات ذلك ليس واضحاً تماماً. و يهدف بحثنا إلى محاولة فهم الجوانب الثقافية التي تنطوي عليها هذه العمليات."

كيفية التحكم اللغوي لدى ثنائي اللغة

قد يبدو الأمر عادياً جداً، و لكن في حقيقة الأمر تحدث تمارين عقلية مذهلة عندما ينتقل ثنائي اللغة من لغة إلى لغة ثانية.

إن معرفة لغتين، والتنقل بينهما، يتطلب قدراً كبيراً من السيطرة الإدراكية، الأمر الذي دفع بعض العلماء إلى الاعتقاد بأن لدى ثنائي اللغة ما يميزهم عن أحادي اللغة كنتيجة لوجود تحكم معرفي أكبر.

> إنه سؤال هام جداً في مجال الإدراك اللغوي.
>
> **إستي بلانكو-إلوريتا، طالبة دراسات عليا في علم النفس**

و تقول استي بلانكو-إلوريتا، و هي طالبة دراسات عليا في علم النفس: "إنه سؤال هام جداً في مجال الإدراك اللغوي، هل القدرة على التنقل و التحكم باللغة هي خاصية تتعلق باللغة، أم أنه يتم استخدام تلك القدرة الخاصة كجزء من آلية عمل الدماغ بغض النظر عن اعتماد الأمر على الإستبدال والتحكم اللغوي و غير اللغوي."

قامت بلانكو-إلوريتا و مشرفتها لينا بيلكانين، أستاذة اللغويات و علم النفس في جامعة نيويورك، بإجراء تجربة ضمت 19 شخصاً ممن يجيدون اللغتين العربية والإنجليزية، وتبين لهن أن تبديل اللغة عند التحدث و تبديل اللغة عند الاستماع يُفعّل أجزاءً مختلفة من الدماغ.

و أضافت بلانكو-إلوريتا أن أبحاث كهذه مهمة جداً، إذ أنها تساعد العلماء على معرفة كيفية معالجة الدماغ للغة، كما يمكن أن يكون لها أيضاً تطبيقات عملية تساعد معلمي اللغة.

و أضافت: "إذا كان استعمال و استيعاب اللغة يعتمد، كما يتجلى لنا، على آليات الدماغ المختلفة، لابد من توفير التدريب الكافي على تشكيل و فهم اللغة عند تدريس لغة ثانية، و ذلك لأن التحكم المعرفي المطلوب للتعامل بنجاح مع لغتين لا يكون بالقدر ذاته عند التحدث و الإستماع اللغوي." ■

تقنية اللَّمْسِيَّات لتعليم الكتابة الخطية

قام محمد عيد، أستاذ مساعد في الهندسة الكهربائية، بتطوير أداة تفاعلية يمكنها مساعدة الناس على تعلم الكتابة بالعربية، حيث يوجه الجهاز الميكانيكي يد المستخدم بطريقة كلية أو جزئية، كما يمكنه أن يستشعر الإخطاء ويوجه المتعلم في الاتجاه الصحيح.

و قال عيد: "جاءتني الفكرة عندما شاهدت مدرساً يمسك بيد طفل لمساعدته على كتابة أحرف الإبجدية. فتسألت لماذا لا نستخدم هذه الطريقة اللمسية في تعليم الكتابة الخطية؟"

و قال عيد أنه وجد من خلال أبحاثه أن استخدام تقنية اللَّمْسِيَّات و الإستجابة اللمسية يحسن نتائج التعلم على مستويات مختلفة، و هذا من شأنه أن يساعد المعلمين على تحسين وسائل التعليم في المستقبل.

و تستخدم تقنية اللَّمْسِيَّات حاسة اللمس للتفاعل مع التقانة. فشاشة اللمس في الحاسوب اللوحي، على سبيل المثال، هي شكل من أشكال الإستجابة اللمسية. ■

و قالت عائشة الهاشمي: "آمل أن يشكل كتاب "رمسة" مرجعاً جديداً و مميزاً لكافة طلبة اللغة العربية و الزوار و المقيمين المهتمين، و ليس فقط لطلبة جامعة نيويورك أبوظبي، ليستخدموه عند تعلم اللغة العربية و الثقافة الإماراتية سواءً كان ذلك في بيئة أكاديمية، أو كجزء من معرفتهم الثقافية أو المهنية، أو كاهتمام شخصي. و أضافت: "أتمنى أيضاً أن يساهم الكتاب في تسليط الضوء على مجال تعلم اللغة و ثقافتها، وأهميته، و على إمكانية تقديم المزيد من المساهمات من قبل الشباب الإماراتي مستقبلاً".

الريادة في اللغة

قام ناصر إسليم، أستاذ اللغة العربية في جامعة نيويورك أبوظبي، و عائشة الهاشمي، التي عملت كاختصاصية في تعليم اللغة العربية في جامعة نيويورك أبوظبي، بتأليف أول كتاب لغوي مرجعي حول اللهجة والثقافة الإماراتية.

"رمسة" أو الكلام في اللهجة الإماراتية، هو عبارة عن كتاب باللغة العربية الفصحى مؤلف من 352 صفحة، و يشمل دليل صوتي يمكن استخدامه كمرجع لغوي للمعلمين و الطلبة داخل و خارج دولة الإمارات.

و يقول إسليم: "اللغة العربية هي اللغة السادسة الأكثر شيوعاً في العالم، و هناك حاجة ماسة إلى معرفتها جيداً من حيث النطق و الكتابة. و تم تأليف "رمسة" لتزويد المتعلمين بالأدوات التي يحتاجونها لتعلم اللهجة الإماراتية و ثقافة دولة الإمارات والمنطقة المحيطة بها."

ويضيف: "يتم تزويد المتعلمين بنهج ثقافي و لغوي غني ومتكامل من خلال طرح مواقف حياتية حقيقية، بالإضافة لتوفير مواد سمعية مصاحبة للكتاب الدراسي." و يأمل إسليم أن يساهم كتاب "رمسة" في جعل تعلم العربية و اللهجة الإماراتية كلغة حية للاستخدام اليومي أسهل.

و تم تصميم التعليمات و التمارين في كتاب "رمسة" لبناء أساس قوي في اللهجة الإماراتية عند المتعلمين، مع التركيز على البنية اللغوية والمفردات و النطق و الثقافة و النحو و استخدامات اللغة في الحياة اليومية.

و يقدم الكتاب للمتعلمين أيضاً أبعاداً ثقافية ولغوية شاملة ذات صلة بحياتهم الشخصية، و ذلك لتعريفهم بتجارب و وجهات نظر جديدة. و تم تصميم الكتاب بطريقة توجيهية للمتعلمين و ذلك من خلال استخدامات لغوية فعالة، و طرح مواقف حياتية حقيقية، و تقديم مواد صوتية تفاعلية.

صورة من الأرشيف الوطني لدولة الإمارات العربية المتحدة (© BP plc)

خصوصية تامة ضمن أسرهن القريبة و البعيدة، و مع غيرهن من الإناث.

و اختتمت بالقول: "أعتقد بأن نساء جيلي قد أعطين الكثير من الفرص و القوة ليكنّ جزءاً من الإطار العام للمجتمع، في حين لم تحصل النساء الأكبر سناً على تلك الفرصة."

بدء الحوار

لبدء حوار أوسع حول ما كانت عليه الحياة في المنطقة خلال فترة الستينيات و السبعينيات، افتتحت عائشة خانصاحب الحديث بالتطرق لأكثر المهام الاعتيادية في الحياة اليومية للنسوة اللواتي قابلتهن، و هي أمور الطبخ. و من خلال الحديث عن الوصفات و القصص التقليدية حول المطبخ، استطاعت خانصاحب استعراض بعض من تجارب النساء خلال تلك السنوات التأسيسية للدولة.

وقالت مارزيا بلزاني، أستاذة علم الأنثروبولوجيا في جامعة نيويورك أبوظبي والمشرفة على البحث: "يعتبر الطعام جزءاً لا يتجزأ من إحساسنا بالهوية و الحياة و الثقافة. و لطالما كان الحديث عن الطعام فاتح شهية لإجراء مناقشات أعمق حول أسر و أزواج أولئك النسوة، و مدخل لسرد كيف تغيرت الأمور من حولهن، و ما الذي تغير إلى الأفضل، و ما الأمور التي باتت أسهل اليوم مقارنةً بالماضي."

و ساعدت المقابلات الشخصية خانصاحب و بلزاني على نسج سرد متميز و غير متوقع عن دور المرأة الإماراتية في الماضي القريب، وتقديم مثال على ذلك من واقع قصة امرأة علّمت نفسها بنفسها كيفية الزراعة و العناية بالمزروعات، و من ثم قامت بنقل علمها و خبرتها بشؤون الزراعة لابنها الذي ما لبث أن قام بتأسيس عمله الخاص بالزراعة العضوية.

و تأمل خانصاحب و بلزاني أن تكون مجموعة الوصفات، و نصوص المقابلات و ترجماتها، التي وافقت النساء على نشرها فقط إذا لم يتم الكشف عن هوياتهن، متاحة للجمهور قريباً، مما يضمن تقديم الروايات الإماراتية حول المرأة في الماضي من وجهة نظر نسائية، و حفظها و توثيقها لحمايتها من خطر الضياع. ■

كان هدفها التحدث إلى نسوة عاديات من فئة عمرية محددة، مثل أولئك المولودات في خمسينيات القرن الماضي، وهو جيل عاش غالباً بعيداً عن الأنظار العامة وهو أكثر تحفظاً وخصوصية مقارنة بالفتيات الإماراتيات اللواتي يتمتعن اليوم بمعرفة تقنية عالية، الأمر الذي يتيح إمكانية تعقبهن على وسائل الإعلام الاجتماعية.

و قالت خانصاحب، خريجة جامعة زايد و التي تجري حالياً بحثها في جامعة نيويورك أبوظبي كجزء من برنامج المنحة البحثية لخريجي الجامعات الإماراتية: "أرادت التحدث إلى النسوة العاديات و سماع قصصهن، النسوة اللاتي لربما لم يذهبن إلى المدرسة، و اللاتي يتكلمن اللهجة الإماراتية. لقد رغبت سماع قصصهن و هن يصفن بكلماتهن الشخصية طبيعة حياتهن في الماضي."

و أضافت: "يمثل التحدي الأول لي في العثور على المشاركات في البحث، ثم محاولة اقناعهن بالحديث عن حياتهن، هو بطبيعة الحال طلباً غير اعتيادي بالنسبة لنساء ذلك الجيل في الإمارات."

و استخدمت خانصاحب، التي ولدت و ترعرعت في دبي، علاقاتها الشخصية مع جدتها و أصدقائها و زملائها لإجراء مسح شامل في مختلف إمارات الدولة بحثاً عن نساء إماراتيات تجاوزن الستين من أعمارهن ينتمين لخلفيات اقتصادية متفاوتة، و ممن شهدن تلك التغيرات الكبيرة و السريعة التي مرت بها دولة الإمارات منذ تأسيسها قبل 45 سنة.

و لم تتجاوز القصص التي جمعتها عائشة على مدى عدة أشهر من 15 امرأة يعشن حياة بعيدة عن الأنظار، وافقن على إجراء مقابلات شخصية معهن شريطة عدم الكشف عن هويتهن، نطاق الإطار الأسري الضيق لهؤلاء النسوة حتى الآن.

و أوضحت خانصاحب بالقول: "إن أهمية هذا البحث تكمن في كون الصورة النمطية عن دور وهوية المرأة الإماراتية في الماضي أتت في الغالب من أعضاء المجتمع الذكوري، الذين رحب البعض منهم بتشارك آرائهم و معتقداتهم معي حول حياة المرأة في المجتمع الإماراتي التقليدي على مر السنين. بينما شعرت النسوة محل الدراسة في البداية ببعض الارتياب من جراء هذا الاهتمام البحثي المفاجئ بقصص حياتهن."

و أضافت: "كنت أبحث عن قصص شخصية، تجسّد تلك الفروقات الروائية الدقيقة التي جعلت كل امرأة مميزة و رائعة في حد ذاتها. و هو ما قادني إلى سرد أعم حول التغيرات التي طرأت على حياة النساء في دولة الإمارات و تعقيداتها. فأنا لم أكن أريد ذاك السرد الاعتيادي الذي يرويه الرجال عن النساء."

و استطاعت خانصاحب من خلال ساعات من المحادثات الصوتية المسجلة، أن تكشف أن المرأة في المنطقة التي أصبحت اليوم دولة الإمارات العربية المتحدة، كانت تتمتع بالكثير من القوة و النفوذ في تلك الأيام، و لكنها لم تكن معلنة في وسائل الإعلام أو المجتمع لأنهن في الغالب كن يعشن و يعملن في

صورة من الأرشيف الوطني لدولة الإمارات العربية المتحدة (© BP plc)

عندما بدأت عائشة خانصاحب، الباحثة المساعدة في جامعة نيويورك أبوظبي، قبل عامين عملها على دراسة بحثية تاريخية حول التاريخ الخاص للنساء كبار السن في دولة الإمارات، لم تكن تعلم تماماً كيف يمكنها التواصل معهن لإتمام بحثها.

صورة من الأرشيف الوطني لدولة الإمارات العربية المتحدة

أصوات إماراتية من الماضي

و تدرس الدكتورة سادلر إدلبي كيفية حدوث ذلك، وتقول: "إذا استطعنا أن نكشف عن العوامل الوسيطة لربما تمكنا من تعديل هذه الاستجابة التكيفية لدى الأشخاص المعرضين لأمراض الكبد الدهني."

و تعتمد سادلر إدلبي في أبحاثها على أسماك "الدانيو المخطط" بشكل أساسي، و تقول: "تشكل هذه المخلوقات الطويلة التي يبلغ طولها 3.81 سم عضويات رائعة لدراسة هذا الأمر، حيث يبدو الكبد فيها ككبد الإنسان تماماً، ويعمل بنفس الطريقة إلى حد كبير. كما يملك الكبد في الثدييات وأسماك "الدانيو المخطط" تلك القدرة المذهلة على التجدد. و نحن نقوم بدراسة ذلك أيضاً."

إن وجود مركز لدراسات الجينوم أمر ضروري.

كيرستن سادلر إدلبي، أستاذة مشاركة في علم الأحياء

و أشارت إلى أن العمل من مختبرها على خاصية تجدد الكبد، "يركز فعلياً على جين واحد (UHRF1)، الذي يعد المنظم المركزي للإبيجينوم" وهي الطريقة التي يتم من خلالها تنشيط أو تعطيل الجينات الفردية في الحمض النووي.

و أوضحت بالقول، "نحن نركز على آلية جينية واحدة، مثيلة الحمض النووي، التي درسها الناس لفترة طويلة و يفترض أنها تنظم العديد من جوانب إبيجينوم، و لكننا لا نعرف ما تفعله بالضبط. و نحن نعلم أن جين (UHRF1) موجود في كل الفقاريات التي درسناها، و هو" مسؤول في أسماك 'الدانيو المخطط' عن تطور وتجدد الكبد، و لكن وجوده بمستويات عالية جداً يسبب سرطان الكبد."

وأضافت: "إن فهمنا لهذه الآلية من شأنه أن يعزز هدفنا الطويل الأجل المتمثل في تحسين قدرة الكبد على التجدد بغرض علاج أمراضه." ■

طرق علاج أمراض الكبد بمساعدة الأسماك

تقول كيرستن سادلر إدلبي، الأستاذة المشاركة في علم الأحياء، إن مركز الجينوم في جامعة نيويورك في أبوظبي يعد أمراً هاماً لمشاريع أبحاث الكبد الواعدة و التي تقوم بها في مختبرها الجديد في الحرم الجامعي.

و تتابع: "إن ما يميز القيام بالمشاريع في جامعة نيويورك أبوظبي هو تسهيلات دراسة الجينوم وفريق عمل المعلوماتية الحيوية، حيث يركز معظم العمل الذي أقوم به على الدراسات المتعلقة بالجينوم، و شكّل وجود الخبرة في مجال المعلوماتية الحيوية فائدة إضافية، إضافة إلى وجود مركز خاص بعلم الجينوم، الذي يعتبر ضرورياً جداً."

و يهدف أحد المشاريع إلى الكشف عن الأساس الجزيئي للتدهور الدهني أو التنكس الدهني، المعروف باسم مرض الكبد الدهني، وهو مرض واسع الإنتشار بشكل يدعو للقلق، و يمكن أن يؤدي إلى الإصابة بتليف الكبد والموت. و تتنوع أسباب التنكس الدهني بين السمنة، و السموم بما في ذلك الكحول، و السكري من النوع الثاني، إضافة إلى عوامل أخرى. إلا أننا لا نعرف الكثير عن أسباب أو كيفية تراكم الدهون في الكبد.

و أوضحت إدلبي، أن الخلايا الحية تحتوي على "مسار مراقبة الجودة لضمان أن يتم طي البروتينات، وهي اللبنات الأساسية للخلايا، بالشكل الصحيح للقيام بالوظيفة المناسبة، و عندما لا يتم طي تلك البروتينات بالشكل الصحيح، يتم تفعيل المسار للمساعدة في طيها مرة أخرى بالشكل الصحيح ."

و قد كشفت دراسة "استجابة البروتين غير المطوي" بأنها نوع من أنواع الاستجابة الخلوية للإجهاد، مما يقلل بالتالي عبء المرض. و أضافت، "قمنا بإعطاء الخلية كمية صغيرة من السم، وستقوم الخلية بطي البروتينات من جديد للتخلص من الضرر. و إذا قمت بعد ذلك بحقن جرعة أكبر من السموم، ستتعامل الخلية التي تم تعريضها للسم سابقاً مع السم بشكل أفضل من الخلية الأخرى التي لم تختبر السم سابقاً. و وجدت إدلبي أن استجابة البروتين غير المطوي المتكيف يمكن أن تحمي ضد الإجهاد الذي قد يُسبب عادة مرض الكبد الدهني.

خياراً آمنا. و تعتبر هذه الدراسة واحدة من أوائل الدراسات التي تبين مدى خطورة الشيشة بطرق لم نتوقعها" .و قد أظهرت الأبحاث السابقة أن الشيشة ضارة للمدخنين و لكن هذه هي الدراسة الأولى التي تفحص المستويات الخطرة من تلوث الهواء في هواء المنزل الناجم عن تدخين الشيشة، وتوضح التأثير المحتمل لذلك على صحة الناس في الغرف المجاورة. و تعتبر الشيشة ضارة لأن التبغ المستخدم فيها ذو النكهة، و الذي يحتوي على مواد كيميائية سامة متعددة غير موجودة في السجائر.

ويأمل الباحثون أن تساعد نتائج هذه الدراسة على زيادة الوعي العالمي بأخطار الشيشة ليس فقط على المدخنين و لكن على الأشخاص المعرضين للتدخين السلبي، و أن تؤدي بالنتيجة إلى صياغة سياسات حماية صحية أكثر فاعلية.

و أضاف شيرمان: "يملك الناس خيار التدخين في المنزل، لذلك لابد من توعيتهم حول مخاطر ذلك الخيار على أنفسهم وأسرهم. وقوانين الهواء النظيف في الأماكن المغلقة تشكل تحدياً صعباً ومختلفاً جداً." ■

مخاطر تدخين الشيشة

كشفت دراسة أجراها مركز أبحاث الصحة العامة في جامعة نيويورك أبوظبي أن التدخين السلبي الناتج عن استنشاق دخان الشيشة يعد أكثر ضرراً من التدخين السلبي للسجائر، حيث تستند تلك النتائج إلى بيانات جُمعت من منازل المدخنين في دولة الإمارات.

و قامت الدراسة بتحليل عينات الهواء المستخلصة من 33 منزلاً يتم في 11 منزل منها تدخين الشيشة فقط، و 12 منزل تُدخن فيها السجائر فقط، و 10 منازل خالية من التدخين، حيث كانت النتائج مذهلة. وكشفت الدراسة أن جميع الملوثات التي تم تقييمها، بما فيها أول أكسيد الكربون والمواد الجسيمية المحمولة جواً، كانت نسبتها أعلى في المنازل التي تدخن فيها الشيشة.

و كانت مستويات أول أكسيد الكربون في الغرف التي تدخن فيها الشيشة أعلى بنحو خمس مرات تقريباً من الغرف التي تدخن فيها السجائر، و لم يتوقف الأمر عند ذلك الحد، بل وجدت الدراسة أن الغرف المجاورة لتلك الغرف التي كانت الشيشة تدخن فيها اشتملت على نسبة أربعة أضعاف من أول أكسيد الكربون مقارنة بالغرف المجاورة لغرف تدخين السجائر.

و قال الدكتور سكوت شيرمان، الباحث الرئيسي: "لم تكن الغرف الأخرى (التي لم تُدخن الشيشة فيها) أكثر أماناً، لذلك فإن إرسال أطفالك للعب في الغرفة المجاورة أثناء تدخين الشيشة ليست

دراسة مستقبل الصحة في الإمارات

تتيح دراسة مستقبل الصحة في الإمارات ، والتي أطلقها مركز أبحاث الصحة العامة في جامعة نيويورك أبوظبي، المجال أمام مجموعة من الأطباء المتخصصين والعلماء للإجابة عن بعض الأسئلة الأكثر إلحاحاً في مجال الصحة العامة في الدولة.

تعتبر دولة الإمارات العربية المتحدة من الدول التي تشهد ارتفاعاً كبيراً في معدلات أمراض السمنة والسكري عالمياً، ولكن أسباب ذلك تبقى غير واضحة، حيث لم تُجرى حتى الآن دراسات يمكن أن توفر إجابات موثوقة حول أسباب انتشار هذه الأمراض المتعلقة بنمط الحياة بين مواطني الدولة.

> هذه الدراسة الأولى من نوعها التي تسلط الضوء على أسباب الارتفاع الشديد في معدلات السمنة والسكري وأمراض القلب في الإمارات.
>
> **د. راغب علي، الباحث الرئيسي**

ويقول الدكتور راغب علي، باحث الرئيسي ومدير مركز أبحاث الصحة العامة في جامعة نيويورك أبوظبي: "تعد هذه الدراسة الأولى من نوعها التي تسلط الضوء على أسباب الارتفاع الشديد في معدلات السمنة والسكري وأمراض القلب في

دولة الإمارات، حيث ستسمح لنا النتائج بإيجاد سبل لمنع هذه الأمراض في المستقبل."

ويهدف الباحثون من عدة جامعات و مستشفيات إلى إشراك 20 ألف مواطن إماراتي من المتطوعين الذين تتراوح أعمارهم بين 18 و 40 عاماً للمشاركة في دراسة طويلة الأجل. و سيطلب من المشاركين استكمال استبيان، وتوفير قياسات الجسم وعينات من الدم و البول و اللعاب، و ستتم معاينتهم على مدى عدة سنوات من خلال استكمال استبيانات على الانترنت و زيارات العيادة.

و حول الدراسة، قال العميد الدكتور عبدالله النعيمي، رئيس قسم الأمراض الباطنية واستشاري أمراض القلب في مستشفى زايد العسكري: "ستساعدنا نتائج هذه الدراسة على ضمان حياة صحية و طويلة للأجيال القادمة في بلادنا. هذه الدراسة هي مبادرة هامة من شأنها لأنها تبني مستقبلاً صحياً للمجتمع والدولة." ■

الصيد الكبير كوسيلة تصدي للصيد الجائر في الخليج

طبق الباحثون في جامعة نيويورك أبوظبي اختباراً جينياً كشفوا من خلاله عن أحد أنواع الأسماك الأكثر مبيعاً في الخليج العربي، و هو الهامور المرقط البرتقالي المعروف إقليميا باسم الهامور و الذي عادةً يتم تسويقه وبيعه كنوع واحد، هو في الواقع ثلاثة أنواع مختلفة.

ويتم حالياً بيع الهامور "إبينيفيلوس كويويدس" كنوع واحد في الأسواق المحلية، حيث يتعرض سمك الهامور للصيد المفرط في المنطقة بشكل يعادل ستة أضعاف مستوى الصيد المستدام.

> ما يجري تسويقه كنوع أسماك واحد تحت اسم الهامور هو في الواقع ثلاثة أنواع منفصلة.
>
> **جون بيرت، أستاذ مشارك في علم الأحياء**

وقام الباحثون بعمل سلسلة من الحمض النووي "الميتوكوندري" من 140 عينة من الأنسجة تم جمعها من أربعة أسواق للأسماك من مختلف أنحاء دولة الإمارات، لتحليل بياناتها، حيث كشفت التحاليل عن وجود ثلاثة أنواع متميزة من أسماك "الإبينيفيلوس" و الذي يتم تسويقها وبيعها على أنها نوع واحد من الهامور. وفي واقع الأمر، إن الهامور المعروض للبيع في الإمارات ليس فقط نوع "إبينيفيلوس كويويدس"، بل يضم أيضاً نوعي "إبينيفيلوس أريولاتوس" و "إبينيفيلوس بليكيري."

وفي تعليقه على الاختبار، قال جون بيرت، الأستاذ المشارك في علم الأحياء: "يعد هذا الاختبار أول تطبيق للنهج الوراثي على أسماك الهامور في الخليج، والذي هو واحد من أعلى الأنواع السمكية قيمةً في المنطقة. وكانت النتائج مفيدة للغاية، إذ بينت لنا أن ما يجري تسويقه كنوع واحد تحت اسم الهامور هو في الواقع ثلاثة أنواع منفصلة."

وأضاف: "تبدو هذه الأنواع متشابهة، ولكنها تختلف وراثياً عن بعضها البعض. و لهذا الأمر انعكاسات هامة على كيفية إدارة مصايد الاسماك، حيث أن عمليات الادارة السابقة، التي افترضت وجود نوع واحد فقط، باتت تحتاج للتطوير لتشمل تلك الاختلافات المحتملة في بيولوجية الأنواع المختلفة من أسماك الهامور."

وقال، يوسف ايدغدور، الأستاذ المساعد في علم الأحياء: "تفرض معدلات تغير المناخ، و الاستغلال المفرط للموارد، والضغوط البيئية الأخرى في المنطقة، و تهديدات كبيرة على الاختلاف الحيوي والتنوع الوراثي للأنواع البحرية. وتسهم هذه النتائج المكتشفة في تعزيز أهمية المراقبة الوراثية لممارسات الإدارة السمكية المستدامة." ■

> إذا أردنا حماية خط الساحل، كيف لنا أن نقرر ما المناطق التي يجب حمايتها مع موارد الحماية المحدودة المتوفرة لدينا؟
>
> **سامر مدانات، عميد كلية الهندسة**

التي قد تحميها بشكل فردي ولكنها تزيد من مخاطر تعرض جيرانها للفيضانات."

وهنا يصبح الوضع كالقضية المطروحة في نظرية اللعبة المعروفة باسم "لعبة ستاكلبرغ،" أي أن المقاطعات ستكون في الصدارة، وأي منها سيتبع، وما الذي سيحدث.

وهنا تأتي جزئية العلوم السياسية من البحث. ويتابع مدانات، "قام مارك لوبيل، مدير مركز السياسات والسلوك البيئي في جامعة كاليفورنيا في ديفيس، بالاجتماع مع مسؤولي المقاطعة و المدينة، واستطاع تحديد مقاطعتين أو ثلاث مقاطعات كمحركات أولية، حيث ستمكننا هذه المعلومات من مواجهة ما يحدث عندما تعمل كل مقاطعة بمفردها."

ويدرك المهندسون أن السياسيين لا يتعاونون دائماً بسلاسة، ويشير اقتراح الباحثين المقدم إلى مؤسسة العلوم الوطنية إلى "أن التباينات في مصفوفة النفوذ قد تجعل الحوكمة المشتركة صعبة.

وقال مدانات، "إن ما تم تعلمه في خليج سان فرانسيسكو قد يكون مفيداً في مكان آخر، حيث أن الخط الساحلي لدولة الإمارات معرض للفيضان، حتى وإن كان ارتفاع منسوب مياه البحر أقل من نصف متر. ولقد بدأ المسؤولون المحليون بالاهتمام بذلك. ويتمثل هدفي على المدى الطويل، مع وجود تمويل إضافي، في تكرار ذات النهج في دولة الإمارات العربية المتحدة." ■

يقول مدانات، "إن نتائج الدراسة المدعومة من قبل مؤسسة العلوم الوطنية (إن إس إف) لمنطقة خليج سان فرانسيسكو في كاليفورنيا والتي تمتد لأربع سنوات، قد تثبت فعاليتها في مدن ساحلية كبرى أخرى مثل أبوظبي ودبي."

> إن الخط الساحلي لدولة الإمارات بات معرضاً للفيضان حتى مع ارتفاع أقل من نصف متر عن مستوى سطح البحر.
>
> **سامر مدانات، عميد كلية الهندسة**

ويوضح قائلاً، "أنه يجب على الباحثين حل سلسلة من المشاكل المعقدة، بدءاً من الهيدروديناميكية وانتهاءً بالعلوم السياسية":

- ما هو حجم الفيضانات المتوقعة وأين؛
- ما هي التأثيرات المحتملة على الطرق وحركة المرور؛
- كيف يمكن تخصيص الموارد بشكل أفضل لحماية الشواطئ؛
- ما هي العوائق الإدارية أمام التصدي للفيضانات بفعالية.

وشرح مدانات كيفية استخدام مارك ستيسي، أستاذ الهندسة المدنية والبيئية في جامعة كاليفورنيا في بيركلي، برنامجاً متطوراً جداً طورته هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية لتقييم عوارم العواصف، وذلك لتحديد "مدى الفيضانات بالنظر إلى توبولوجيا التضاريس القريبة من الساحل، مما يسمح له بالتعرف مسبقاً على تلك الطرق السريعة التي ستغمرها المياه."

ويقول مدانات: "يستطيع ستيسي وطلابه الآن توقع الأمور بدرجة عالية من الدقة، فإذا كان هناك ارتفاع عن مستوى سطح البحر بمقدار نصف متر، وإذا كانت مقاطعة سان فرانسيسكو، على سبيل المثال، تحمي شاطئها، فيمكنهم عندها أن يتوقعوا ماذا سيحدث لمقاطعة ألاميدا."

ويضيف: "إن هذه البيانات تصب في عنصر النقل الذي يتناوله البحث أيضاً، البحث الذي يقوم به مع أليكسي بوزدنوخوف، أستاذ مساعد في الهندسة المدنية والبيئية في جامعة كاليفورنيا في بيركلي. و الهدف هنا هو فهم ما يحدث لشبكات النقل عندما تغمرها المياه، وكيف يغير السائقون مساراهم، و أين يجب بناء السدود أو غيرها من البنى التحتية لحماية الطرق السريعة و الجسور." و يعمل مدانات أيضاً في هذه الدراسة مع باحث في مرحلة ما بعد الدكتوراه في أبوظبي، وطالب دكتوراه في نيويورك. و يقول موضحاً: "لقد قام أليكسي بتطوير محاكاة التتبع لحركة الركاب، و هي مُعايَرة جزئياً من خلال استخدام بيانات موقع الهاتف المتحرك. و بهذه الطريقة يمكنهم التنبؤ بالإجراءات التي سيلجئ إليها الناس في حال تم قطع الطرق التي كانوا يخططون لسلوكها بسبب الفيضانات، كإتباع انعطافات أو طرق بديلة أو تأخير رحلاتهم."

وتابع مدانات: "و لكن فيما إذا استمر ذلك لفترات طويلة الأجل، مع ارتفاع في مستوى سطح البحر، سيجد الناس تدريجياً طرق جديدة، وهذا بدوره سيفرض تأخيرات إضافية. و هنا تأتي أهمية دراستنا، فإذا كنا سنحمي خط الساحل، فكيف نقرر المناطق التي يجب حمايتها مع موارد الحماية المحدودة المتوفرة لدينا؟"

وأوضح كيفية قيام الباحثين بتطوير الصيغة الرياضية لمواقع بناء السدود لتقليل إجمالي الساعات الإضافية أو الكيلومترات المقطوعة.

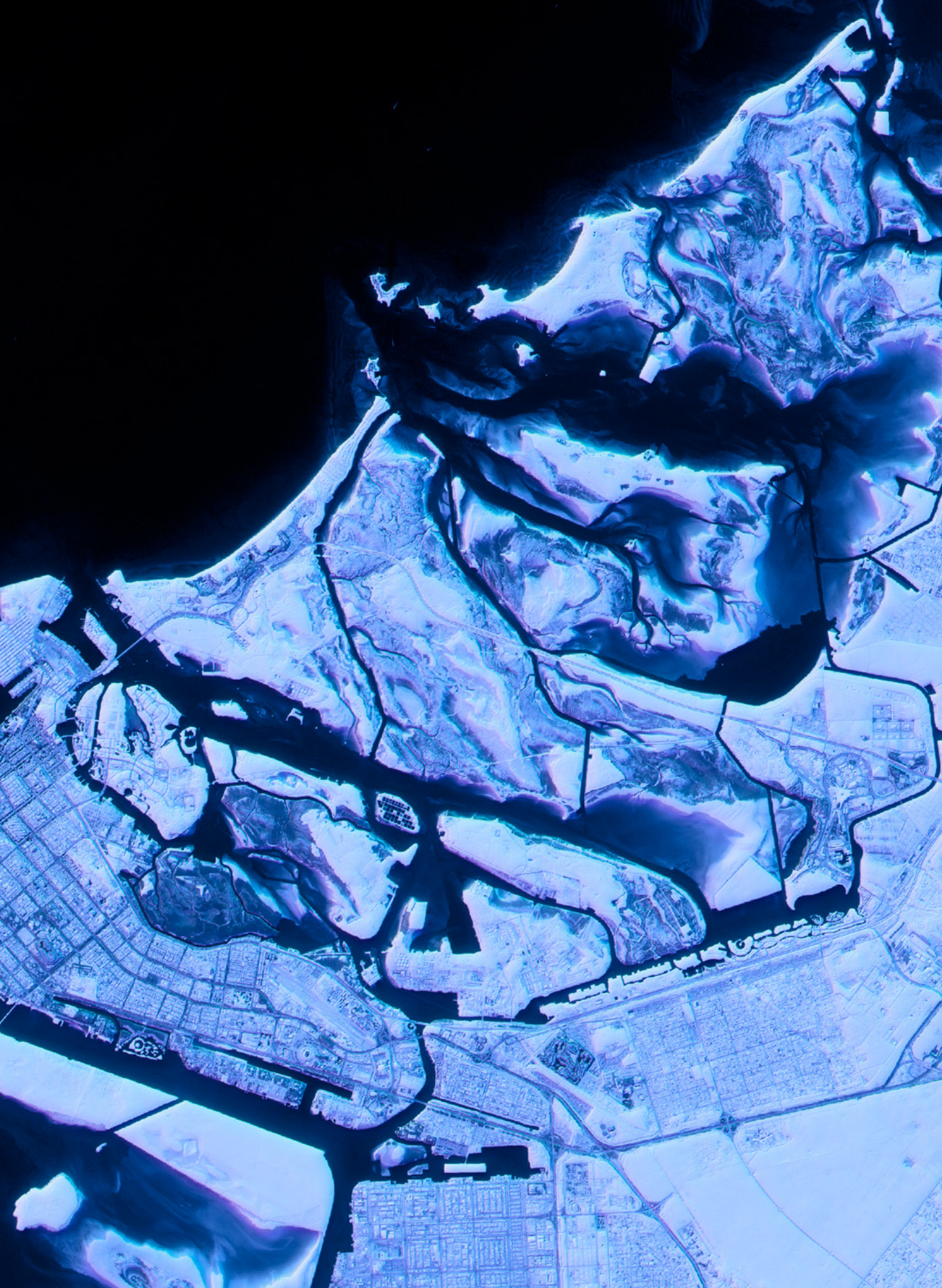
المزيد من التعقيد

ولكن حتى الآن، تم تخصيص الموارد بحسب صانع قرار واحد يخصص التمويل بما يحقق الحل الأمثل لمنطقة الخليج في أمريكا ككل، والمكون من تسع مقاطعات. ويقول "مدانات إن بناء دفاعات ساحلية في مقاطعة واحدة يمكن أن يجعل الفيضانات أسوأ في مقاطعات أخرى، وهنا تصبح المشكلة أكثر تعقيداً إذا ما اتخذت المقاطعات قرارات مستقلة عن بعضها البعض. وعلاوةً على ذلك، يمكن للبلديات الفردية، في كل مقاطعة، القيام ببعض المشاريع

العلم = توقع ارتفاع مستوى سطح البحر

الهندسة= تسهم في حماية المدن الساحلية

يسهم ازدياد ارتفاع منسوب مياه البحر بفعل التغيرات المناخية في تغذية العواصف التي يمكن أن يزيد خطرها على المدن الساحلية. والسؤال المطروح هنا هو، كيف يمكن حماية شبكات النقل الحيوية عند حدوث مثل هذه السيناريوهات؟ وللإجابة على ذلك، سامر مدانات، عميد كلية الهندسة في جامعة نيويورك أبوظبي يعمل مع باحثين من جامعة كاليفورنيا في بيركلي، حيث درّس سابقاً.



> 125 مليون شخص يعتمدون على الأسماك من بحر العرب وحده، والفرصة مواتية الآن لإحداث تأثير كبير.
>
> **شافر سميث، أستاذ مشارك في الرياضيات**

معظمها على تطوير خوارزميات نظرية عالية تدخل في مجال النماذج المناخية. ونهدف على المدى الطويل لتحسين هذه النماذج بشكل نسبي، وهو أمر كان من الصعب تحقيقه لولا توفر تلك الموارد البحثية المقدمة لنا في جامعة نيويورك أبوظبي. والآن باتت الفرصة مواتية لإحداث تأثير كبير وتحقيق فهم أشمل.

س: ما مدى ضرورة وأهمية هذا البحث؟

ج: لقد انتقل حوالي ثلث الكربون الناتج عن حرق الوقود الأحفوري منذ بداية العصر الصناعي إلى المحيطات، حيث لعب المحيط دوراً كبيراً في التخفيف من حدة التغيرات المناخية التي كنا سنعاني منها لولا وجوده، والآن هو يدفع الثمن، فالأكسجين ينخفض بسرعة أكبر فاقت توقعاتنا، محولاً إياه إلى بيئة أكثر عدائية للحياة البحرية. كما أن الحموضة في المحيط باتت آخذة في الازدياد نتيجة للكربون. ونحن نقوم باستنفاذ المحيط ومعاقبته بنفس الوقت لأجل مساعدتنا على البقاء، وهذا الأمر مثار قلق في المنطقة، حيث يعتمد حوالي 125 مليون شخص على الأسماك من بحر العرب وحده. ■

علم المناخ في بحر العرب

يقوم شافر سميث وغيره من العلماء في مركز النمذجة المناخية في جامعة نيويورك أبوظبي بتطوير نماذج حاسوبية متطورة تساعد على فهم العمليات المناخية وتحسين طرق التنبؤ بالمناخ. ويركز سميث وفريقه على العمليات في المحيطات، وخاصةً على ما يحدث في بحر العرب والمحيط الهندي.

س: لماذا تتمحور دراستكم على بحر العرب تحديداً؟

ج: نحن مهتمون بعملية نقل الأكسجين في بحر العرب، فبحر العرب هو بيئة مذهلة بإحتوائه على أكبر مساحة تضم أقل نسبة أكسجين في المحيط، فهناك منطقة تقع بين عمق 400 متر و 1200 متر تقريباً حيث أن مستوى الأكسجين منخفض لدرجة لا تدعم الكثير من الكائنات الحية، وهي منطقة ناقصة التأكسج. وتنمو مجموعات طحالب ضخمة مرتين في السنة في بحر العرب، مما يُنتج الكثير من المواد العضوية التي تغوص في الأعماق، وعندما تقوم بالغوص نحو الأعماق يتم تحللها من قبل البكتيريا، مما يستهلك الأكسجين. وفي شمال الأطلنطي، مثلاً، تتم عملية تعويض الأكسجين المستهلك في المناطق التي تتقاطع فيها كتل المياه العميقة مع السطح في خطوط العرض البعيدة عن خط الاستواء.

ويعتبر بحر العرب وخليج البنغال حالة خاصة، لأنهما محجوزان من قبل القارة الآسيوية في الشمال، وبالتالي فإن هذه الكتل المائية العميقة الباردة لا تتقاطع مع السطح. ونجد أن عملية تجديد الأكسجين تتم فقط ضمن مساحة بضع مئات من الأمتار العلوية، وذلك نتيجة التفاعل بين الهواء والبحر. ويبلغ متوسط عمر المياه في عمق أقل من 400 متر في المحيط الهندي حوالي 30 عاماً. كما تعمل الدوامات الاضطرابية والنقل لمسافات طويلة من المحيط الجنوبي على تجديد الأكسجين الذي يتم استهلاكه بفعل العمليات العضوية الكبيرة في بحر العرب.

س: ما الهدف الذي تسعون لتحقيقه من خلال هذا البحث؟

ج: يتمثل هدفنا الرئيسي في تكوين فهم وإستيعاب أفضل لتلك الديناميكيات التي تحافظ على منطقة نقص التأكسج في بحر العرب، و معرفة كيفية تغير ذلك مع تغيرات المناخ المتوقعة. وتتضمن التفاصيل تفاعلات معقدة بين ديناميكا السوائل والكيمياء الحيوية. ونحن لا نملك بعد فهماً تاماً لكيفية عمل هذا النظام، و لذالك فإن أحد أهدافنا هو محاولة تحسين النماذج التي نستخدمها لفهم هذا النظام. و هذا يتماشى مع الأبحاث الأخرى في المركز، التي تركز في

المرور.“ ويضيف: ”لم نقم بإجراء هندسة عكسية على أي منها بعد، لكننا نعلم أننا نستطيع أن نحقق ما هو أفضل من ذلك.“

محاكاة حركة المرور في أبوظبي

وتتمثل الخطوة القادمة للمشروع في ”إجراء اختبار محاكاة لمركز مدينة أبوظبي.“ ويوضح الجعبري بأن المشروع هو عبارة عن نسخة طبق الأصل عن شبكة الطرق الحضرية، نقوم بمعايرته وفق سيناريوهات مختلفة كالحوادث وما شابهها. ونحن نخطط لشراء أجهزة التحكم التكيفي من الشركة المصنعة، واختبار الخوارزميات الأخرى مقابلها.

> إننا نعايش قفزة في تقنيات الوقت الحقيقي، فعندما تطلب من هاتفك اقتراح طريق ما، فإنه سيأخذ بعين الاعتبار أمور مثل الازدحام المرتقب، واحتمال وجود أي حادث عرضي.
>
> **سيف الجعبري، أستاذ مساعد في الهندسة المدنية و الحضرية**

ويضيف: ”إنهم يقومون بتطوير محاكاة في غاية الدقة وصولاً إلى مستوى المركبات الفردية. وهذا البحث ناضج من الناحية الرياضية ولكننا لم نقم باختباره بعد ضمن أجهزة المحاكاة الدقيقة، أو مقارنته بوحدة تحكم تكيفية في العالم الحقيقي. وتلك هي خطواتنا القادمة.“

وتابع الجعبري: ”لدينا حالياً شخصان يعملان على ذلك، وقمنا بتقديم طلب لزيادة عدد القوى العاملة. ونأمل أن يكون بمقدورنا إتمام اختبار المحاكاة خلال عام واحد.“

ويطمح الباحثون بعد ذلك إلى الاتفاق مع دائرة الشؤون البلدية والنقل في أبوظبي لمعالجة مشاكل حركة المرور الفعلية باستخدام البرنامج الجديد. سيؤدي ذلك كما يتوقع المهندسون إلى نشر الأبحاث، ومن ثم إلى براءات الاختراع.

وقام الجعبري في رده على السؤال حول كيفية مساهمة ذلك في تحسين عمل الملاحة الحضرية مستقبلاً، بعرض مثال عملي قائلاً: ”يمكنك امساك هاتفك الآن والبحث عن طريق من النقطة (أ) إلى النقطة (ب)، وستقوم خرائط جوجل بالإشارة إلى الطريق المطلوب، ولربما اقتراح طريقين أو ثلاثة، وستخبرك بطول كل واحد منها. لكن عملنا يتضمن بعضاً من عدم اليقين. بمعنى أنه سيكون بمقدوري إخبارك طول الطريق والزمن المستغرق لقطعه، إضافة إلى إخبارك بمدى كونه طريقاً موثوقاً. فالأمر يشبه محفظة استثمارية تتراوح في درجة ومستويات خطورتها، حيث يمكنك أن تختار طريقاً من المحتمل ولكن ليس من المؤكد أن يكون الأقصر. ويعتمد ذلك بطبيعة الحال على الغرض من رحلتك أو عوامل أخرى.

و لكن المشاة يشمل عمل حميدو في المشروع. وبتطبيق تقنية تسمى ”فلترة الحقل“ على عينة من أشرطة الفيديو لشوارع أبوظبي، يمكن لحميدو أن يتوقع الازدحام، حيث يستطيع باستخدام بيانات دقيقة توقع ”التحرك بين المشاة والسيارات“ المحتمل عند التقاطعات .

وتتغير حركة المرور بسرعة، على الرغم أن سيارات التاكسي الطائر لم تدخل حيز الاستخدام بعد، إلا أنه يتم حالياً اختبار المركبات المشغلة بالحاسوب حول العالم. ويقول فريريس، إن الفريق ”يعمل أيضاً في مجال الروبوتات.“ كل هذه المشاكل تتعلق بالنظم الكبيرة والبيانات الموزعة. إنها تتعلق ”بتحسينات متعددة الغايات.“ وأضاف: ”يمكنك تصميم المسار الخاص بك بحسب الطاقة، بدلاً من الوقت.“ فسيارات الشحن التي يحركها الحاسوب، على سبيل المثال، قد يكون هاجس الوقت لديها أضعف منه لدى البشر.

وبعبارة أخرى، يتطلب التحكم الأمثل مستويين من السيطرة. ”الأصعب هو أن تتفادى التدهور، والأخف هو توفير الوقت أو الوقود. وما يعقد المشكلة هو وجود الكثير من المزج بينهما.“ ■

الموجودة في العادة تحت الطريق وبالقرب من تقاطع ما، بقياس تدفق المركبات وتعديل الإشارة الضوئية وفقاً لذلك. وعادةً ما يتم تنصيب الإشارات الضوئية المفعلة على امتداد الطرق عالية السرعة.

ويشار إلى تقنيات التحكم الأكثر تطوراً تعرف باسم "التحكم التكيفي" (AC)، وهي تقنيات "تأخذ بالاعتبار الأوضاع المرورية في تقاطعات متعددة للسيطرة على حركة المرور بطريقة تفيد الجميع."

ويوضح الجعبري، "توجد تقنية التحكم التكيفي حالياً كبرمجيات احتكارية يمكن شراءها في الأسواق. وهي عبارة عن خوارزمية بسيطة، ولا تعمل بشكل جيد جداً، خصوصاً عندما يطرأ شيء غير متوقع يعرقل حركة

يتحدث الجميع دوماً عن تحديات الازدحام المروري، ومع ذلك لا تتحسن الأمور بالشكل المناسب.

واليوم يلتقي ثلاثة من مهندسي جامعة نيويورك أبوظبي مع الشرطة والهيئات البلدية لوضع الأسس لشكل جديد من التعاون القائم على توفير البيانات بهدف تحقيق عمليات التنقل الأكثر كفاءة للمركبات في المدينة.

وحتماً سيتمنى كل شخص أضاع الوقت الطويل في الازدحام ومحاولات المراوغة بين السيارات في منطقة الزاهية في أبوظبي، الذي لا يزال البعض يطلق عليه اسم النادي السياحي، أن يتحقق هذا المشروع بالسرعة القصوى.

ويقود سيف الجعبري، الأستاذ المساعد في الهندسة المدنية والحضرية، مجموعة «النقل الذكي،" التي تضم أيضاً تمبين حميدو ونيك فريريس، وهما أستاذان مساعدان في الهندسة الكهربائية وهندسة الحاسوب، لإيجاد ضوابط متطورة تعمل على تحسين تنقل المركبات بشكل فعال.

ويقول الجعبري: "أصبحت البيانات متاحة على نطاق أوسع، مما يخلق إمكانيات جديدة. ونحن نعايش قفزة في تقنيات الوقت الحقيقي، فعندما تطلب من هاتفك اقتراح طريق ما، فإنه سيأخذ بعين الاعتبار أمور مثل الازدحام المرتقب، واحتمال وجود أي حادث عرضي."

ويضيف، "سيتطلب ذلك بيانات شاملة مقدمة في الوقت المناسب، ولهذا يسعى الفريق إلى الوصول إلى مذكرة تفاهم مع دائرة الشؤون البلدية والنقل في أبوظبي."

ويشير الجعبري إلى أن معظم إشارات المرور في العالم الموجودة في المناطق الحضرية المزدحمة تعمل على طراز قديم يعتمد التوقيت الثابت. إلا أن هناك طرقاً أكثر تقدماً تعتمد على ما يسمى "التحكم المفعل،" حيث تقوم أجهزة الاستشعار

كيفة تغلب
المدن الذكية على
مشاكلها المرورية

مقدمة

تواصل جامعة نيويورك أبوظبي **سبر أغوار المعرفة وخبايا العلوم** من خلال مجالات أبحاثها المبتكرة الساعية لتقديم اجابات وافية حول التحديات الحيوية والرئيسة التي تواجهنا محلياً وعالمياً اليوم.

وتتناول أبحاثنا تخصصات عديدة، لمعالجة **القضايا البشرية الهامة** كارتفاع مستويات سطح البحر، وتغير أنماط الطقس، ونمو المدن، والاقتصاد العالمي، وقضايا الصحة العامة المؤثرة في دولة الإمارات مثل مرض السكري، وأمراض القلب، وانتشار الملاريا في الدول الإفريقية جنوب الصحراء الكبرى وغيرها من القضايا.

وتتميز منهجية أبحاث جامعة نيويورك أبوظبي **بالابتكار والتشاركية،** فهي تجمع بين الفنانين، وعلماء الحاسوب، وعلماء النفس، والمهندسين لاستكشاف وتحقيق فهم أفضل للتجربة البشرية من خلال الأعمال الفنية والتقنيات الجديدة. وتحفز أبحاث جامعة نيويورك أبوظبي **الابتكار،** وتشجع **الاكتشافات العلمية،** كما تساهم في تحقيق تقدمات علمية هامة في مجالات مختلفة بدايةً بالأبحاث المجهرية، ووصولاً لأبحاث الفضاء الخارجي.

ويحقق علماء جامعة نيويورك أبوظبي خطوات مميزة **وغير مسبوقة في الحفاظ** على تاريخ منطقة الشرق الأوسط، من خلال الكشف عن مقابلات نادرة، وإنشاء قواعد بيانات تجسّد قروناً من الصور والأدب، وتأليف كتب لغوية مميزة تتيح تسهيل وتعزيز تعليم اللغة العربية للأجيال القادمة.

إن أبحاث جامعة نيويورك أبوظبي هي أبحاث تتميز **بمنظورها المحلي والعالمي،** حيث ينحدر أعضاء هيئة التدريس في الجامعة من أكثر من 40 بلداً، ويعملون في كل قارات العالم تقريباً، ويسعون لإحداث تغيير إيجابي في مجتمعنا العالمي. كما يساهم الموقع الاستراتيجي الفريد للجامعة في مدينة أبوظبي، في جعلها مركزاً مثالياً للباحثين الساعين لإيجاد إجابات شاملة على أسئلة غير محدودة، واكتشاف الحلول الفعالة للمشاكل المعقدة.

وتتميز أبحاثنا بكونها **محكومة بالنتائج،** حيث احتلت أبحاث جامعة نيويورك أبوظبي المرتبة الأولى في دولة الإمارات بحسب تصنيف "نيتشر إندكس" لأعلى المخرجات البحثية من حيث الجودة؛ وضمت النشر في أكثر من 1600 مجلة، ومقالات، ومؤتمرات، وكتب وفصول كتب علمية؛ وتسجيل أكثر من 70 براءة اختراع أمريكية؛ وانتاج واخراج 100 عمل فني، والحصول على العديد من الجوائز والمنح البحثية التي تتجاوز قيمتها 12 مليون دولار أمريكي.

إن جامعة نيويورك أبوظبي تواصل المضي **بخطوات واثقة ومتسارعة،** جنباً إلى جنب مع أبوظبي، لتصبح مركزاً عالمياً للمعرفة الفكرية والفنية الرائدة في القرن الحادي والعشرين. ■

ابحاث
2016

جامعة نيويورك ابوظبي

NYU | ABU DHABI