A Gulf Intelligence

Special Report 2016

Oman Energy Master Plan 2040

DRAFT REPORT

شركة تنمية نفط عمان
Petroleum Development Oman

Oman Energy Master Plan 2040

DRAFT REPORT

CONTENT

04 EXECUTIVE SUMMARY

05 THE 2015 OEF INDUSTRY WORKSHOP: STRUCTURE & FORMAT

06 FULL LIST OF PARTICIPANTS

08 STREAM 1: *ENERGY SUPPLY*
SUMMARY & TOP THREE RECOMMENDATIONS

10 STREAM 2: *ENERGY DEMAND*
SUMMARY & TOP THREE RECOMMENDATIONS

12 STREAM 3: *RESEARCH & DEVELOPMENT*
SUMMARY & TOP THREE RECOMMENDATIONS

14 STREAM 4*: LABOUR*
SUMMARY & TOP THREE RECOMMENDATIONS

16 STREAM 5: *WATER-FOOD-ENERGY NEXUS*
SUMMARY & TOP THREE RECOMMENDATIONS

18 CONTRIBUTORS PAGE

18 FULL LIST OF RECOMMENDATIONS

2015 Gulf Intelligence. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced without the written permission of Gulf Intelligence

EXECUTIVE SUMMARY

While the Sultanate of Oman has been able to use petro-dollars to fuel strong development over recent years, its economic and demographic growth is now poised to outstrip resources, posing a complex nexus of questions about how best to diversify its energy mix, while ensuring energy security and is it possible to do both without liberalizing the economy. There is no doubt Oman faces major energy challenges in the coming decades as conventional fossil fuel resources dwindle and its young population continues to grow rapidly.

Inevitably that leaves officials grappling about the long-term viability of the economy and the best energy sources and strategies to meet its needs and drive economic growth. Should Oman pursue clean coal, nuclear power or renewable resources? How important is R&D and the advent of new technology, what about addressing state subsidies that risk the frittering of cheap state energy. We need to ensure that industry-academia-government is adequately aligned to deliver the knowledge and labor force for overcoming tomorrow's challenges.

While there are divergent views on which of these questions are most important, a consensus emerges on the first step to resolving this riddle -- that is the need to draft a 25-Year Oman Energy Master Plan.

Rising domestic energy demand is presenting the country with a string of challenges and pressure on the Sultanate's already tight natural gas resources. Oman will have to devise a long-term strategy that considers adding alternative power generation sources such as renewable energies, while also enhancing energy efficiency and improving demand-side management both on an individual and industrial level.

As the major contributor to the national GDP, the oil and gas industry and the energy sector in general are uniquely placed to drive innovation in all sectors of the economy. The private sector is of fundamental importance. For Oman to succeed in its long-term quest of becoming a diversified, knowledge economy that offers high-valued and sustainable employment for nationals and doesn't have to rely on the sale of hydrocarbons, the country may need to liberalize the economy and establish a much bigger private sector that serves as an economic growth and job creation engine – and provide incentives for Omanis to move into it.

One hundred stakeholders from industry, academia, government, energy, international organizations and the private sector gathered for The OEF Industry Workshop that took place on 20 October 2015 to explore viable solutions to five key energy challenges that lie ahead which are: Energy Supply, Energy Demand, R&D, Labour, Water-Food-Energy Nexus

Knowledgeable debates quickly yielded recommendations from leading figures, who then voted for the top five recommendations from each Stream. Then, the author of the five recommendations within each Stream promoted and defended the importance of their proposal. Three top recommendations were then shortlisted from each Stream to form the heart of the 25-Year Oman Energy Master Plan.

THE 2015 OEF INDUSTRY WORKSHOP - STRUCTURE

STREAM 1	STREAM 2	STREAM 3	STREAM 4	STREAM 5
SESSION A Shortlist Top 5 Recommendations *Energy Supply*	SESSION A Shortlist Top 5 Recommendations *Energy Demand*	SESSION A Shortlist Top 5 Recommendations *Research & Development*	SESSION A Shortlist Top 5 Recommendations *Aligning Academia & Industry*	SESSION A Shortlist Top 5 Recommendations *Water-Food-Energy Nexus*
Participants Move to Session B				
SESSION B Top 5 Recommendations Shortlisted to 3 *Energy Supply*	SESSION B Top 5 Recommendations Shortlisted to 3 *Energy Demand*	SESSION B Top 5 Recommendations Shortlisted to 3 *Research & Development*	SESSION B Top 5 Recommendations Shortlisted to 3 *Aligning Academia & Industry*	SESSION B Top 5 Recommendations Shortlisted to 3 *Water-Food-Energy Nexus*
OEF Workshop Final Declaration of Recommendations & Closing Comments				

STREAM RULES & FORMAT

The chatham house rule was invoked at the meeting to encourage openness and the sharing of information:
When a meeting, or part thereof, is held under the Chatham House Rule, participants are free to use the information received, but neither the identity nor the affiliation of the speaker(s), nor that of any other participant, may be revealed.

SESSION A: SHORTLIST 5 RECOMMENDATIONS

SHORTLISTING 5 RECOMMENDATIONS:

The Session was broken into
- Commentary from Host & Facilitators
- Open Mic with Recommendations Put Forward
- Voting on Recorded Recommendations with final shortlist of 5

SESSION B: REDUCE SHORTLIST FROM 5 TO 3 RECOMMENDATIONS

SHORTLISTING FROM 5 TO TOP 3 RECOMMENDATIONS:

The Session was broken into 3 parts-
- Commentary from Host & Facilitators on shortlist of 5 recommendations from Session A
- Author of each of the 5 shortlisted recommendations was given 5 minutes to promote & defend their recommendation
- Voting on Recommendations to reduce Shortlist to 3

THE 2015 OEF INDUSTRY WORKSHOP – BUILD A 25-YEAR OMAN ENERGY MASTER PLAN PARTICIPANTS:

- H.E. Salim Al Aufi, Undersecretary, Ministry of Oil & Gas, Sultanate of Oman
- H.E. Talal Bin Sulaiman Al Rahbi, Deputy Secretary General, Supreme Council for Planning (SCP)
- H.E. Dr.Hilal Ali Zaher Al Hinai, Secretary General, The Research Council, Sultanate of Oman
- Raoul Restucci, Managing Director, Petroleum Development Oman
- Chris Breeze, Shell Oman Country Chairman, Shell Development Oman
- Abdullah Al-Hady, Acting CEO, Abraj Energy Services S.A.O.C.
- Alan Armstrong, Kuwait Operations Director - Middle East, Amec Foster Wheeler
- Qais Saud Al Zakwani , Executive Director, Authority for Electricity Regulation
- Praveer Chakravorty, CEO, Bahwan Engineering Group
- Abdulnasir Al Raisi, AGM – Corporate Banking, Bank Muscat
- Khalid Al Kindi, Deputy General Manager & ICV Manager, BP Oman
- Dr. Khalfan Al Barwani, Vice President, Central Bank of Oman
- Abduljalil Al Farsi, DNO
- Raid Al Salami, Chief Liaison Officer, Dubai Mercantile Exchange
- Jacob Nieuwenhuijze, Project Director, DUQM Refinery
- Eng. Omar Al-Wahaibi, CEO, Electricity Holding Company,
- Mohammed Ali Sulaiman Al Khaldi, Board Member, General Federation of Oman Trade Unions
- Prof. Dr. Michael Georg Modigell, Rector, German University of Technology
- Daniel Palmer, Vice President of Sales, GlassPoint
- Marwan Chaar, Director of Sales, GlassPoint
- Suhail Batooq, Communications Manager Middle East, GlassPoint
- Gary Ward, Operations Director, Hays Oil & Gas – EMEA
- Husain S. Al Lawati, CEO, Ibdaa Tek
- Melissa Wimberley, Director Upstream Consulting, IHS Global Ltd Oman Branch
- Dr. Richard Soppe, Senior Scientist - Marginal Water Management, International Center for Biosaline Agriculture (ICBA)
- Arslan Khalid, IRENA
- Dr. Rabia Ferroukhi, Deputy Director for the Policy, Knowledge and Finance Centre, IRENA
- Faris Al Farsi, Director General for Investment, ITHRAA
- Eng. Nisreen Ahmed Jaffe, Economic Advisor, ITHRAA
- Albert Stromquist, Partner & Managing Director, Lanström Energy Advisors
- Michael Vredevoort, Chief Country Representative & Energy Business Development Manager, Lloyd's Register Oman LLC
- James McCallum, CEO & Chairman, LR Senergy Group
- Bader Al-Khrusi, Directorate General of Human Resource Development, Ministry of Education, Sultanate of Oman
- Soumaya Khamis Al Jashmi, Acting of climate affairs projects and techniques department, Ministry of Environment and Climate Affairs, Oman
- Zainab Mohammed Al Hashmi, Acting of renewable energy sources section, Ministry of Environment and Climate Affairs, Oman
- Saleh Ali Al Harthy, Director of Gas Revenue, Ministry of Finance, Oman
- Salma Al Oufi, Director of Oil Revenue, Ministry of Finance, Oman
- Dr. Halima AL-Badwawi, Assistant Director for Academic Affairs, Ministry of Higher Education, Sultanate of Oman
- Dr. Hamad, Director General For Planning and Development, Ministry of Higher Education, Sultanate of Oman
- Qasim Mohamed Al Aamri, Oil Marketing Department - Director General of Oil & Gas Marketing, Ministry of Oil & Gas, Sultanate of Oman
- Eng. Faiza Al-Wahaibi, Ministry of Regional Municipalities and Water Resources, Oman
- Dr. Syham Bentouati, Managing Director, NAFAS International LLC
- Abdul Rahman Humaid Al Yahyaei, Director - Arab Gulf Region, Occidental of Oman Inc.
- Amer Salim Al-Jabri, General Manager – Finance, Oman Gas Company
- Amor N Almatani, Deputy CEO and Chief Human Resources Officer, Oman LNG
- Hafidh Al Harthy, Chief Financial Officer & Deputy CEO for OLNG Affairs, NGF, Oman LNG
- Juma Al Araimi, Oman LNG
- Khadija Al Siyabi, Market Negotiator, Oman LNG
- Omar Al Mazroui, Snr. Manager Operation, Oman LNG
- Suleiman Al Zakwani, Chief Corperate Officer, Oman Oil E&P
- Ahmed Al Jahdhamy, CEO, Oman Power and Water Procurement Company
- Frits Ploeg, Business Development Director, Oman Tank Terminal Company (OTTCO)
- Khalid Al Kalbani, Project Manager Floating Storage, Oman Tank Terminal Company (OTTCO)
- Zahier Bin Khalid Al Sulaimani, Chairman, Oman Water Society
- Said Al Maawali, VP Petchem & Business Development, OTI
- Talal Al Awfi, CEO, OTI
- Yasser Al Fadhil, Trading Manager, OTI
- Ray Richardson, Senior Vice President and Oman Country Manager, Petrofac
- Abdul-Amir Ajmi, External Affairs Director, Petroleum Development Oman
- Hamed Hadhrami, Learning & Development Manager, Petroleum Development Oman
- Huda Aidid, External Affairs Legal Advisor, Petroleum Development Oman
- Maryam Al Maskari, Head of Public Relations & Event management, Petroleum Development Oman
- Nutayla Kindy, External Affairs Planning & Strategy Manager, Petroleum Development Oman
- Salim Al Sikaiti, Gas Director, Petroleum Development Oman
- Sami Baqi, Infrastructure Director, Petroleum Development Oman
- Saoud Al Jabri, Industrial Relations Manager, Petroleum Development Oman
- Suleiman Mantheri, External Affairs & Communication Manager, Petroleum Development Oman
- Suleiman Tobi, Oil Director – South, Petroleum Development Oman
- Reggy Vermeulen, CEO, Port of Duqm
- Dr. Andreas Stoerzel, Chief Executive Officer, RWE New Energy Ltd.
- Mohsin Al Hadhrami, Vice President & General Manager, Schlumberger
- Sana Bardawil, GM - External Relations UIN, Shell
- Dr. Ali Al Lawati, GM - External Relations, Shell Development Oman
- Irshad Al Lawati, Head of Corporate Affairs, Shell Development Oman
- Said Al Rawahi, Government Relations, Shell Development Oman
- Salima Al Masrouri, Communications Advisor, Shell Development Oman
- Timo Tjan, New Business Development Manager – Unconventionals, Shell Development Oman
- Yusuf Siddiqui, Director and Governance Manager, Shell Development Oman
- James McDonough, Plant Manager, Sohar Aluminium
- Abdul Aziz Al Hinai, CSR Specialist, Special Economic Zone Authority Duqm (SEZAD)
- San Al-Bahry, Sultan Qaboos University
- Dr. Svetlana Rudyk, Shell Chair– Oil and Gas Research Center, Sultan Qaboos University
- Dr. Abdul Aziz Al Hashmi, Associate Professor, Sultan Qaboos University
- Dr. Mohammed Al-Badawi, Sultan Qaboos University
- Dr. Rashid Al-Maamari, Head of the Department, College of Engineering, Sultan Qaboos University
- Prof. Saif Al-Bahri , Head of the Department of Biology, Sultan Qaboos University
- Dr. Slim Zakri, Sultan Qaboos University
- Talal Al-Hosni, Sultan Qaboos University
- Dr. Yahya Al-Wahaibi, Director of Oil and Gas Research Center, Associate Professor of Petroleum Engineering, Sultan Qaboos University
- Dr. Kathryn Chang Barker, Higher Education Expert Advisor, Supreme Education Council in Qatar
- Eng. Triq Mohammed Al-Mujaini, Electrical Engineer, Taweer Duqm
- Dr. Ahmed Said Al Busaidi, Director, Renewable Energy Research Strategic Program, The Research Council, Sultanate of Oman
- Dr. Yasmeen Al Lawati, Deputy Director of Institute for Advance Technology Integration (IATI), The Research Council, Sultanate of Oman
- Dr. Issa S. Al-Amri, Director of DARIS Center for Scientific Research and Technology Development, University of Nizwa
- Faten Hani, Project Manager - Oman University Project, University of Oman Project
- Ann Mason, Chief Commercial Officer, US Embassy, Oman
- Matthew Andris, Economic Officer, US Embassy, Oman
- Wouter Bijman, Managing Director, Witteveen+Bos EMEA

STREAM 1: ENERGY SUPPLY
WHAT ARE THE TOP RECOMMENDED STRATEGIES TO MAXIMISE BENEFITS TO OMAN OF ITS ENERGY RESOURCES?

Summary: There has been no shortage of ideas as to how Oman can harness its natural energy resources, from solar, wind and desalination projects to help ease the country's heavy economic reliance on oil and gas.

Most notably, there are calls to establish an energy ministry that can chaperone an energy action plan and regulate the industry. There are also calls for the participation of the public, including those in remote communities, to install small-scale rooftop solar power generation. Communities can also experiment with hybrid power generation to help guarantee their localised energy supply. There is an urgent need for more R&D of the energy sector in Oman and stronger communication between Industry and Academia. Reducing the level of bureaucracy would also be highly useful in speeding up decision-making so that renewable projects can get underway.

Many ideas to secure and develop Oman's energy status overlap with one another, which highlights the importance of a holistic approach. A more coherent regulatory framework could form part of an energy action plan for instance, while increasing public awareness would be partially fulfilled by small-scale rooftop power generation. Interestingly, there was no support for exploring clean coal and nuclear power, as it is felt that they come with too many complications at too great a cost.

One of the most innovative suggestions was to develop renewable resources via the establishment of a secondary gas market, which narrowly missed becoming one of the top three recommendations. Incentivizing large-scale gas users who require gas supply to directly invest in renewable projects is key to this strategy.

While implementing this strategy is not possible under Oman's current regulation, there is considerable support for lifting the constraints and generating more foreign investment to back similar ideas. Fair concerns about the wealth of Oman being siphoned into the pockets of the few could be mitigated by royalties, or a taxation system. Whatever the best combination of solutions may be, the overarching concern is that not enough progress is being made. One discussion has led to many more discussions and little else. Now is the time for action.

STREAM 1: Top Three Recommendations

RECOMMENDATION ONE:

Create, Adopt and Implement a Comprehensive Energy Action Plan that can Facilitate the Immediate Implementation of Renewables

Increasing Oman's renewable energy activity requires clear targets and dedicated policy and regulatory frameworks, which nurture institutional coordination and nationwide capacity building. The time-consuming bureaucracy that those leading renewable projects in Oman often face must be overhauled, especially when it can take up to five years to secure land for relevant use.
Solar and wind energy are two natural energy resources that Oman already has many of the tools required to make significant progress. Oman has the top three requirements for the development of solar energy; sun, land and access to ever-advancing technology. The country also has a relatively good resource of wind in Duqm – an area that is currently hungry for power – and in the south of Oman, especially during the Monsoon season. IRENA's Renewables Readiness Assessment conducted for Oman in 2014 illustrates how projects are already underway, but much more must be done and quickly. Oman's current pipeline of projects ranges from a 50 MW wind project being developed with Masdar to solar projects with an aggregate capacity of 200 MW near Adam, or Manah.
Solar thermal power is a highly cost-effective alternative to using Oman's squeezed natural gas supply in the enhanced oil recovery (EOR) process, as demonstrated by PDO. Growth in reverse osmosis (RO) technology can also lead to small and large-scale desalinization applications and potentially vast economic opportunities.

RECOMMENDATION TWO:

Establish a Ministry of Energy

Oman's Ministry of Oil and Gas is limited by its very name and it has no real stake in the development of renewables, which currently fall under the Public Authority for Electricity and Water (PAEW). PAEW comes under the executive authority of the Oman Power and Water Procurement Company (OPWPC), which is the responsibility of the Ministry of Finance. This means that the creation of an energy action plan that incorporates renewable ambitions currently requires the involvement of at least four ministries, or official bodies. This is a highly inefficient structure.
Establishing a dedicated energy ministry that is responsible for renewable energy and development in what is an increasingly diverse sector would mark a major step towards improving national energy and economic security. A new energy ministry could fold elements of PAEW and OPWPC into the operating framework to encourage a holistic decision-making process, bringing hydrocarbons and renewables under one roof. It would be considerably easier and faster to carve out the best energy mix for Oman if there are clear channels of communication between the relevant parties. This would also help fast track the renewable projects that have been postponed for years by bureaucratic delays

RECOMMENDATION THREE:

Establish Small Scale Rooftop and Hybrid Power Generation, which Also Support Local Communities

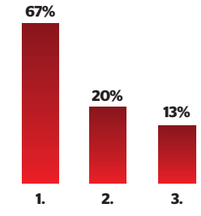
The cooperation of local communities is key to the success of any large scale energy campaign for two reasons: communities play a direct role in harnessing alternative energy and in raising awareness of energy efficiency within society. There is currently very little emphasis on the efficiency of consumption within Omani society, even though it is at the heart of Oman's energy plans. There are two possible solutions.
Firstly, the government can encourage the development and application of small scale roof top solar installations that are backed by an official regulatory body, which monitors policy, permits and building code and standards. Any power from these rooftops can be fed back into the system and the owners can be rewarded financially.
Secondly, local communities can get involved in hybrid power generation – consisting of solar, wind, diesel and gas – which is particularly cost-effective and useful for remote homes. Hybrid power generation plants help counter the challenges posed by linear energy resources, thus enabling communities to be self-sufficient from the main grid. Diesel and gas can be used to compensate for energy shortages if seasonal weather impacts solar and wind availability, for example.

SURVEY FINDINGS: STREAM 1

Creating an Energy Action Plan tops 67 percent of participants' wish list. Only 20 percent believe establishing a new Ministry of Energy is worthwhile, while only 13 percent support the idea of small scale rooftop and hybrid power generation

Stream 1 – Energy Supply: What are the Top Recommended Strategies to maximize Benefits to Oman of its Energy Resources

1. Create, Adopt and Implement a comprehensive Energy Action Plan including immediate implementation of renewables
2. Establish a Ministry of Energy.
3. Facilitate Small Scale Rooftop & Hybrid Power Generation (for local communities)



STREAM 1 – HOST
Chris Breeze
Country Chairman, Shell Development Oman

Chris Breeze is Shell's Country Chairman in Oman. Before being appointed to this role, he was Senior Adviser for the Middle East and North Africa (MENA) at Shell's Government Relations department. Earlier, Chris served as a diplomat in the UK Foreign and Commonwealth Office, with postings in Egypt, Turkey, India, and Cyprus. He studied Modern History and Economics at Exeter College, Oxford University.

STREAM 2: ENERGY DEMAND
WHAT ARE THE TOP RECOMMENDATIONS FOR TACKLING OMAN'S DOMESTIC ENERGY DEMAND & CONSUMPTION OVER THE NEXT 25 YEARS?

Summary: Oman must urgently get its rapidly rising domestic demand under control in order to have a strong, balanced and sustainable energy portfolio drive its long-term fiscal health. Accordingly, there is growing support within Oman to reduce costly energy subsidies, boost energy efficiency through renewable projects and conduct a comprehensive national campaign to educate Omanis about the impending changes in their energy outlook.

So far, Oman has failed to embrace public transportation and the benefits that it can bring to the country's goal of energy efficiency. This is most clearly illustrated by the frequent congestion in Muscat's urban areas. Apart from a large fleet of taxis, Omanis usually have no option but to use their private cars for business and leisure.

The benefits of expanding a public transport network are globally recognised. Public transport reduces energy consumption and improves efficiency on a per passenger-kilometre basis. It also curbs air pollution, improves public health, reduces road congestion and can lead to vast improvements in road safety.

There are multiple environmentally friendly transport options that can be implemented relatively quickly, such as a Park & Ride service in heavily congested areas and an extensive bus network, which also supports more remote communities. Oman can also introduce high occupancy vehicle lanes and a commuter rail, all of which can be support at least in part by electric charges, smart roadways and automated trains. Phasing out fuel subsidies would also trigger a significant increase in the number of Omanis willing to take public transport, but these transport services must be made available to them before subsidies are reduced.

There is growing support for reducing energy subsidies in Oman, but there is an equally strong emphasis on introducing the cuts in a fair and even-handed way that protects the most vulnerable. The severity of subsidy cuts could be adjusted according to a means test, for example, while the windfall could be redirected into improving the general quality of life in Oman, such as healthcare, security and education.

Shifting the view of energy efficiency and subsidies in a way that Omanis can grasps the importance of adjusting their lifestyle will require a multi-pronged and long-term effort. One strategy involves integrating the economic and social issues surrounding ethical consumption into Oman's national curriculum across the entire education cycle in public and private schools from Grades 1-12.

The message of energy efficiency must be constantly reinforced. The nationwide campaign would help educate parents and teachers, but teachers must go a step further and undergo training so that their deeper awareness of ethical consumption is integrated into students' day-to-day studies. Plus, age-appropriate objectives and learning materials can be available in every classroom. This is not a new concept and Oman can seek inspiration for content, methodology and performance indicators from many classrooms and academic authorities around the world.

STREAM 2: Top Three Recommendations

RECOMMENDATION ONE:

The Structured Removal of Subsidies

Conversations in Oman to reduce, or cut energy-related subsidies have long been met with confusion and resistance. But with falling oil prices exerting considerable pressure on Oman's treasury and fellow GCC members taking bold steps to curb their spending – the UAE and Kuwait curbed their energy subsidies this year – Oman will soon have to follow suit. Muscat remains concerned that changes will spark a public backlash and calls for the government to reverse the cuts, which would wholly undermine the country's power hierarchy.

Two actions will significantly ease the public dislike of subsidy cuts. Firstly, cuts must be adjusted as per an individual's standing in society so that the lifestyle of those who are most vulnerable is not jeopardised. Secondly, Oman must gradually increase public awareness of the economic importance of subsidy cuts through a nationwide campaign over a matter of months, perhaps even up to a year. Plus, the government must provide transparent examples as to where the cash that is typically earmarked for subsidies will be spent – education, medical care, green transport?

RECOMMENDATION TWO:

Inducing Positive Human Behaviour on a National Scale

Reducing subsidies and government handouts may be seen as an ideal solution as falling oil prices squeeze Oman's economy, but there are also other supporting options. Inducing a nationwide change in behaviour is essential in boosting the level of energy efficiency in homes, workplaces and modes of transport throughout Oman. Both short and long-term initiatives can be implemented by the government to bring about a widespread change.

Oman could almost immediately embark on an aggressive nationwide marketing campaign that focuses on the merits of ethical energy consumption and offers practical alternative solutions for Omani consumers. The use of alternative energy resources could be encouraged by educating the public about domestic solar panels and the day-to-day benefits of using energy efficient domestic appliances.

A campaign could also highlight the financial burden that subsidies place on the government and how a widespread change in Oman's energy use could reinject that cash flow to improve education, for example. The immediate value of this approach is hard to quantify, but a bottom-up approach will be the most effective way to permanently change the nation's psyche.

RECOMMENDATION THREE:

Centralize Oman's Energy Policy under a Single Authority

There are many demands on Oman's government to establish a coordinated energy policy that is driven by a single and empowered body. The entity must have the authority to determine the right energy mix for the country - one that incorporates oil, gas and renewables - and the power to establish a mandate for the efficient use of that energy portfolio. Oman's current approach is undefined and fragmented, but formal research and proposals can help outline the next step.

An energy authority would need to have a holistic view of all the activities and stakeholders in Oman's energy industry and understand both their short and long-term plans. Using this knowledge and other relevant data, the authority can comprehensively integrate guidelines that support Oman's Vision 2020 and Vision 2040. The guidelines would show how to execute ideas, to monitor performance and to streamline tactics amongst the stakeholders in the energy sector and the related authorities.

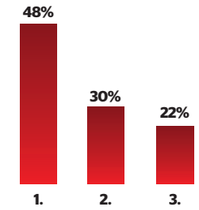
An authority would also need to ensure that Oman's energy goals are underscored by a sense of accountability; the country's economic and energy ambitions will crumble without it. Key performance indicators can help monitor progress, with those leading the programmes to be rewarded for their successes and penalized for their failures.

SURVEY FINDINGS: STREAM 2

Falling oil prices have clearly eroded years of resistance as subsidy cuts get support from nearly half the participants, while a third agree that the country's psyche can be overhauled. Appetite for a centralised energy authority was evident, but far from strong.

Stream 2 – Energy Demand: What are the Top Recommendations for Tackling Oman's Domestic Energy Demand & Consumption over the Next 25 Years?

1. Structured Removal of Subsidies.
2. Inducing behavioral change by in the long term targeting public educating cycles and short term by aggressive communication campaign.
3. Centralize energy policy under one authority.



STREAM 2 – HOST
Albert W. Stromquist
Senior Partner and Managing Director, Lanstrom Advisors

Albert has a distinguished career in the international energy industry as a scientist, executive, and business innovator. His work with leading brands including Amoco, Amerada Hess, Total and Enron has spanned the energy value chain. In 2004, Albert was invited by Abu Dhabi government to join Mubadala Development Company at its inception where he engaged from concept to execution in the Dolphin Gas Project, and was an architect and inspiration for Masdar and Mubadala Petroleum LLC.

STREAM 3: RESEARCH & DEVELOPMENT
WHAT ARE THE TOP STRATEGIES NEEDED TO ALIGN ACADEMIA AND INDUSTRY TO DELIVER AN ENHANCED R&D ECOSYSTEM IN OMAN?

Summary: A mix of three factors will determine the success of the relationship between Oman's Industry and Academia as they push independently to establish the country as a world renowned R&D hub: transparency and communication, research clusters and keeping Omani PhD students in Oman.

With this in mind, Oman could establish a 'Ministry of Science, Research and Technology' that oversees indigenous technology development, promotes and markets innovations and supports the immediate implementation and transfer of the best ideas. The ministry could also investigate ways to decentralize research, reduce bureaucracy and give researchers more freedom to manage and fund their projects.

There are also multiple benefits to developing regulations for effective IP and technology transfer management; notably the speed of transforming theoretical knowledge into practical value. Clearer processes could also improve how Oman's innovative research and spinoff investments are funded and commercialized, both domestically and globally.

Much more should be done to raise the global awareness of Oman's leading research and enhanced oil recovery (EOR) technological developments, for example. Oman is amongst the world's top innovators in EOR, with many home-grown technologies designed and tested by Omani engineers and researchers. Yet, none of these technologies is currently owned by an Omani institution, or company. This highlights a big waste of effort and resources.

Establishing more knowledge-based companies within Oman could help. Innovation Park Muscat is making headway in its aim to provide an enabling environment for researchers, scientists, start-ups, small and medium-sized enterprises (SMEs) and multinationals. Its work could provide a blueprint for other companies and official bodies in Oman.

Another way of realigning the disjointed worlds of Industry and Academia is by setting up a 'Chair in Enhanced Oil Recovery', which would require a holistic view of Oman's energy innovation. Single research projects may not yield specific answers to long lasting problems within the field of EOR and heavy-oil recovery, which means researchers have to seek Industry insight to tackle the problem from multiple angles. A 'Chair in EOR' could promote a collaborative learning and practical environment, creating cohesion between the country's research bodies and strengthen the existing collaboration with national and international institutions.

Oman's R&D ecosystem would also benefit from clarifying and loosening import regulations for research tools. Waiting for approval for the import of R&D infrastructure causes big delays to research projects.

STREAM 3: Top Three Recommendations

RECOMMENDATION ONE:

Narrow the Gap between Industry and Academia to Establish Efficient R&D Partnerships

The alignment between Oman's Industry and Academia must be urgently improved in order for Oman to deliver an enhanced R&D ecosystem that fosters efficient private-partner partnerships. Academia cannot do research for research sake; efforts have to be focused in order to deliver results that are useful to the Industry and to Oman as a whole. Academia needs to fully understand the challenges that the Industry faces – legislative and economic hurdles, for example – and work with private and public companies to find solutions.

Equally, the Industry needs to appreciate the capacity and limits of local universities and research institutions. Industry must also be ready to come to the aid of institutions to help propel their learning and research capabilities to help ensure that Oman's Academia has the tools it needs to facilitate world class R&D. The benefits of such academic growth will feed back into the Industry and Oman's economic growth.

Regular workshops held by an overarching body, such as the Research Council, could nurture the relationship and help create a joint roadmap that sets clear and measurable targets.

RECOMMENDATION TWO:

Establish Research Clusters and Incubators with Universities across Oman that are Linked with Promotional Entities.

The establishment of research clusters and incubators across the country will aim to promote R&D in all parts of Oman, bringing together the various stakeholders and facilities across the country such as universities, private-sector institutions, multinational corporations and the public sector. Their goal will be to foster collaboration and to leverage knowledge of the local, regional and global market.

The establishment of research clusters will also help facilitate more private sector funding, which in turn will produce the highly qualified and skilled local workforce of engineers, technicians, scientists and researchers that Oman desperately needed.

RECOMMENDATION THREE:

More Omani students need to get their PhDs in Oman.

Encouraging a higher number of PhD students to study and work in Oman is vital - they represent the intellectual value and driving force behind top-level research. However, two main challenges mean that much of Oman's research does not currently get the attention it deserves.

Firstly, the majority of Omani graduates move abroad to complete their PhDs, with many studying topics that have no relevance to the country's research needs, or key industries. Secondly, foreigners studying for their PhDs in Oman usually move abroad following graduation.

If more Omani PhD students can be persuaded to stay, then more may focus their research on issues that fall within Oman's oil, gas and renewables sector. Oman could also develop learning platforms for students to practically apply their newfound knowledge and innovative thinking. Students' inventions, if any, would be the property of Oman and not a foreign university, while more academic publications will boost the country's university ranking on regional and global listings.

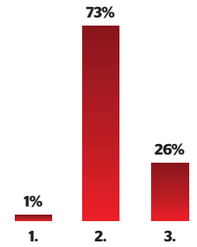
Oman's PhD students could carry out short-term internships abroad to gain international exposure, but they must return to Oman to defend their thesis. Plus, employees of Oman's energy companies should be allowed access to part-time PhD studies.

SURVEY FINDINGS: STREAM 3

Three quarters of participants want to narrow the widening gap between Industry and Academia, while a quarter would support new research centres. Surprisingly, there was almost zero appetite to persuade Omani PhD students to study locally.

Stream 3* – *Research & Development: What are the Top recommendations needed for Aligning Academia and Industry to develop an enhanced R&D Ecosystem in Oman?

1. More Omani PhD students to get their PhD's in Oman
2. Bring industry and academia together to establish public-private partnerships for R&D
3. Establishment of research clusters & incubators with universities across the country linked with promotion entities.



STREAM 3 – HOST
Dr. Yahya Al-Wahaibi
Director of Oil and Gas Research Center, Sultan Qaboos University

Yahya Al-Wahaibi is associate professor of petroleum engineering and the Director of Oil and Gas Research Center at Sultan Qaboos University. Prior to this he served as Head of the Petroleum and Chemical Engineering Department. His research interests encompass the enhanced oil recovery of heavy and conventional oils and multiphase flow in pipelines. He performs experimental, theoretical and numerical research into many aspects of flow and transport in porous systems. He has over 100scientific publications in these fields. He served as main supervisor/co-supervisor for 25 M.S. students and 15 PhD students who received number of regional and international awards. Since he started at SQU, his research has attracted over US $ 9 million in grants and contracts, which were used mainly to establish/develop number of research and service laboratories at SQU. He was awarded by SQU the "best researcher" award in 2010. Al-Wahaibi holds a BS degree from Sultan Qaboos University, an MS degree from Heriot-Watt University, and a PhD degree from Imperial College London, all in petroleum engineering.

STREAM 4: LABOUR

WHAT ARE THE TOP RECOMMENDED STRATEGIES THAT NEED TO BE ADOPTED TO ALIGN INDUSTRY AND ACADEMIA TO MEET OMAN'S FUTURE LABOUR MARKET REQUIREMENTS?

Summary: Oman's private sector represents a fundamental building block in the country's long-term quest to transform into a diversified, knowledge economy. Oman faces three key challenges in managing its human capital.

The first challenge is identifying the portfolio of skills that it needs and how to recruit the right employees. The second challenge is retaining well educated and high quality individuals by keeping them motivated. Employees need to constantly expand their skills, knowledge, expertise and career progression within an organization. The third challenge is the question of what do with employees that have been fired, or made redundant. Should they be assigned to roles that they are not necessarily qualified for as an interim solution, or retrained?

Achieving the innovation required for a knowledge and energy efficient economy demands a greater effort by Industry to identify the skill sets that it requires, followed by Academia's effort to develop and nurture the education and careers of a skilled and expert indigenous work force. This is especially important in the oil and gas sectors, which are the major contributors to Oman's GDP.

The demand for new jobs are continuously materializing across Oman's energy sector – such as technology and science - but the skills required to fill these positions have not yet been developed by Oman's academic institutions, or by potential employees. Academia finds it difficult to design learning programs that nurture specific skills when they do not know what the Industry requires in the medium to long-term. This mismatch also applies to the current job market. Many university graduates this year and next will not be equipped with the qualifications that employers in Oman's energy sector urgently need.

Oman needs to ensure that a steady flow of students are learning about subjects that relate to science and technology in the hope that they choose relevant careers, be it as a petroleum engineer, or geologist. The standard of education are always rising in today's interconnected and technology-driven world. Companies increasingly not only want graduates with strong qualifications, but also those that can think critically, with strong communication, collaboration and creativity skills.

Greater interface between Industry and Academia is also required. There is very little discussion, if any, over the skill sets that the Industry needs today, or in five and fifteen years from now. There is also very little said about what the academic institutions are capable of producing. Both parties seem to be working on different sides with no bridge to connect their common goals. Consequently, government and industry often waste time, staff and cash resources.

There is an element of mistrust between the Industry and the training bodies in Oman, which could partly be because of poor governance. Some companies do not have total confidence that programmes being hosted by academic institutions and those teaching them are well accredited. This lingering doubt means that companies seek in-house training solutions instead, but these often ad hoc and small scale programmes are not cost efficient and lack standardised practices.

To narrow the widening gap, companies must carefully specify the skill sets that they need Academia to focus on today and those that they expect to be relevant over the next twenty years. In turn, Academia can invest in developing new learning pathways and recruiting more high qualified teachers.

To support this initiative, the government must also continue to regulate education and ensure that no school, university, or vocational institute is established unless it meets certain criteria and standards. Government, however, should not act as the service provider. The academic institutions alone must be responsible for developing and overseeing the curriculum, only incorporating feedback from the Industry when appropriate.

STREAM 4: Top Three Recommendations

RECOMMENDATION ONE:

Establish a Coordinating Committee with an Operational Mandate that Comprises of Senior Representatives from the MOM and the MOE, as well as selected Industry Leaders.

A coordinating committee could target the creation of 50,000 vocational job opportunities across Oman's private sector within two years, costing an estimated OMR220 million. Efforts would focus on aligning the existing training programmes with industry and ring-fencing dedicated and more effectively deployed finance. Plus, the committee would target self-sufficient funding by 2020 and the replication of PDO's successful National Objectives programme in other industry sectors.

PDO has illustrated how rapid progress can be made. The company has already developed the delivery of internationally certified vocational training programmes through its National Objectives programme and through consultation with the Ministry of Manpower and Ministry of Education, leading to over 14,000 employment opportunities in 2011-2014. In 2015 alone, PDO is helping establish up to 7,000 employment and up-skilling opportunities in the energy sector and across PDO's contractor community.

PDO is also working on shifting the Omanization agenda from a 'push' to a 'pull' approach. The push approach includes imposing compliance targets that the industry has generally failed to meet. Alternatively, a pull approach adopts a bottom up strategy, which places value on training and career development for semi and fully skilled Omani vocational graduates.

RECOMMENDATION TWO:

Bolster the government's role in regulating education and reduce its influence in delivering education.

The role of the government in Oman's education system should be solely as a regulator and not as a service provider. The government can play a vital role in making sure Oman has clear and comprehensive requirements and processes to ensure that new universities and educational institutions meet high and international standards. There are already many training institutes in Oman and not all of them succeed.

Government also needs to facilitate a greater level of trust and communication between the Industry and the training bodies that already exist in Oman. Industry, in particular, initiates and develops a high number of training programmes instead of communicating its requirements and shortages to those in Academia.

For example, PDO has developed a welding program to meet its labour requirements instead of approaching an educational institute, which could develop a programme under a common and national standard. BP is setting up its own training institute for a 2018 operational programme, as opposed to using an existing training institute in Oman. The government needs to bridge this disharmony so that Industry supports formal learning in the classroom rather than developing its own training frameworks.

RECOMMENDATION THREE:

The mismatch in skill sets between Oman's Industry and Academia and the Importance of Streaming Students into Vocational Training early on.

The mismatch between the number of Omani students in higher education and the job requirements set by the labour market is a major challenge facing the country's economy. The problem will be exacerbated by the rising demand from Industry for skilled technical labour, with such workers expected to account for 80 percent of Oman's labour market within the next few years. With not enough Omani graduates to satisfy such demand for years to come, the country must work quickly if it wants to boost Omanization.

Oman will soon have to hire considerably more expatriates in order to match the Industry demand, especially as the majority of Omani students who are currently in higher education have opted against technical and vocational subjects. There needs to be an urgent push to get Omani students interested in vocational, technical and applied training, especially after Grade 10 as this is typically when students start to mull over their career choices.

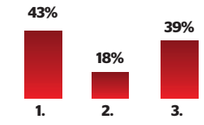
Nearly half the participants would welcome a new operational body that aimed to boost job creation, with the early streaming of students into vocational training close on its heels at 39 percent. Just under 20 percent thought the government must rethink its role in education.

SURVEY FINDINGS - STREAM 4

Nearly half would welcome a new operational body that can boost job creation, with 39 percent supporting the need for early vocational training. Just under 20 percent think the government should rethink its role in education.

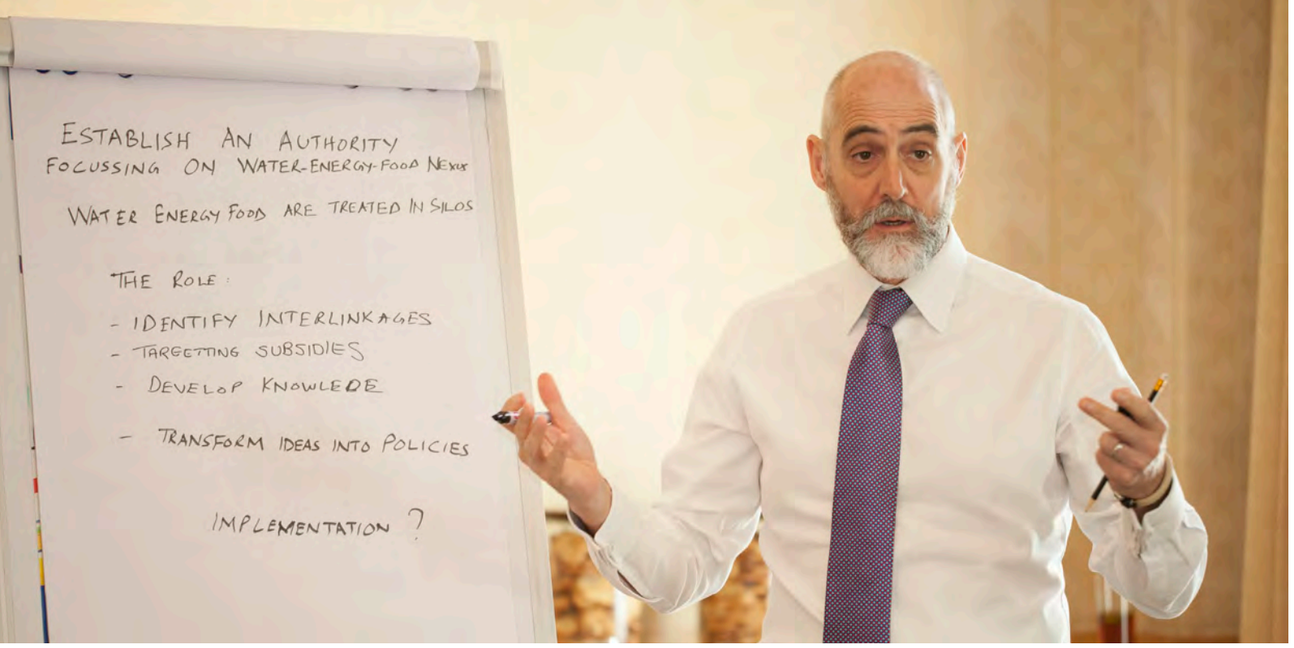
Stream 4 - Aligning Academia & Industry: What are the Top Recommended Strategies that Need to be Adopted to Align Academia & Industry to Meet Oman's Future Labor Market Requirement?

1. Establish a coordinating committee (with an operational mandate) comprising of senior representatives from the Ministry of Manpower and Ministry of Education plus selected Industry leaders to address the alignment, funding, and replication of Vocational Training programmes for employability and capacity building.
2. Reduce the government role in delivering education and bolster its role on regulating education..
3. Early streaming of students into vocational training.



STREAM 4 - HOST
Raoul Restucci
Managing Director, Petroleum Development Oman

Raoul started his career in Shell International in 1980, following his graduation from Nottingham University in the UK with a degree in mining engineering. After working in The Hague in production technology, he held several positions in Brunei in the areas of well-site operations, production engineering and economics, before moving to Qatar Petroleum as head of Economics and Planning, followed by Production Technology and later as Petroleum Engineering Manager at Al Furat Petroleum Company in Syria. Following this, Raoul served Shell in several other senior positions; he later was appointed Executive Vice President for Middle East, Russia and CIS, of Shell E&P Middle East based in Dubai, and was a member of PDO's Board of Directors representing Shell. He assumed the role of Managing Director in October 2010 and in this position is responsible for the day-to-day management of the Company in accordance with the programme and within the budget approved by the Board of Directors. Raoul is married with three children. He enjoys sailing and playing golf "off the fairway".



STREAM 5: WATER-FOOD-ENERGY NEXUS

WHAT INNOVATIVE ENERGY SOLUTIONS SHOULD OMAN EXPLORE TO IMPROVE ITS LONG-TERM ENERGY SECURITY?

Summary: The need for more renewable energy projects has started dominating conversations within Oman's energy circles, as falling oil prices squeeze the country's hydrocarbon revenues. Creating and applying renewable technologies on a localised basis is gaining particular traction, with considerable benefits on the horizon for remote communities to be able to generate electricity independently.

The vast opportunities that using electricity for water purification – be it for the desalination of ground water, or waste water from sewage – are also gradually being explored. Oman could also take advantage of its 1,740 kilometre coastline; an ideal platform to leverage the country as a regional, if not global, leader in the R&D of desalination.

Ambitions to pursue a renewable energy portfolio must be backed by an official entity, be it governmental, or a joint government-industry body. The body must abide by a clear mandate to achieve renewable projects and output targets within specific timeframes, as well as fostering communication between representatives and advisors from Oman's academic institutions.

Lessons on renewable frameworks can particularly be gleaned from Europe, which has long spearheaded environmental policy and regulation. The blueprint can be adapted to suit Oman's economy, culture and ambitions. There is little point in inventing renewable policies when workable examples are already easily accessible.

In the United Kingdom, for example, the government's oil and gas taskforce has typically embraced the participation of large energy, oil and gas companies, as well as suppliers. The United Kingdom's holistic approach – one that fosters collaboration and reviews best practice – is particularly valuable when energy prices move sharply and unexpectedly. The turbulent nature of today's oil and gas industry makes such cooperation even more vital to Oman's economic security.

Oman's plans to develop innovative energy resources and boost renewable projects must be built on a strong foundation of knowledge and support within the Omani community. Accordingly, improving and deepening young Omanis' education and awareness of the country's changing energy outlook will help innovative ideas flourish for decades to come. Capturing Omanis' attention when they are still young is a precious opportunity that Oman's private energy sector must increasingly seize upon as it will help to fill job vacancies, strengthen R&D and generate wealth in the long-term.

Oman's youngsters and the wider community cannot be expected to embrace energy efficiency and renewable projects unless the country's leaders and officials do so first. The government represents around 65 percent of energy consumption in Oman, with many government buildings in Muscat left fully lit day and night and in full view of the public. The allocation of personal automobiles for government employees has also been raised – another example of conspicuous government consumption.

If the government champions the benefits of energy efficiency, academic institutes from primary schools to universities can reinforce the message in the classroom. Elements of the Oman's formal education can focus on how energy efficiency can ease the financial drain of subsidies on the government and be reinjected into vital sectors, such as education and technology.

Alternatively, the government could offer subsidies in the entrepreneurial space to help incentivise innovation and vocational training for renewable and sustainable industries, such as fisheries. Norway, for example, has earmarked a portion of the finances generated by its traditional energy to develop a large and sustainable fish farming industry.

STREAM 5: Top Three Recommendations

RECOMMENDATION ONE:

Establish and Mandate an Executive Authority that Focuses on Water, Energy and Food. Identify Linkages between the Three Sectors, Develop Knowledge and Induce Behavioural Change.

The decision-making process for water, energy and food sectors tends to occur in isolation, without the sufficient co-ordination and consideration of how changes in one sector can impact another. This singular approach to managing such valuable resources can lead to unsustainable policies and rising costs. An executive authority must be established to fulfil three main responsibilities to create a coordinated and integrated strategy.

Firstly, the authority must enhance Oman's knowledge and understanding of the challenges posed by the interconnected nature of the water, energy and food systems through research and the dissemination of best practices around the world.

Secondly, the authority must communicate with stakeholders in the energy, water and food sector to design integrated strategies that achieve diverse objectives, while always optimising scarce national resources. The authority must ensure that legislative bodies are included, such as the Consultative Assembly and the Council of State, so that proposals can quickly be translated into concrete laws and regulations.

Finally, a monitoring and evaluation system will ensure that the legalities are appropriately implemented and that the executive authority is held accountable to the highest levels of decision-making, such as the Cabinet of Oman.

RECOMMENDATION TWO:

Renewable Energy Based desalination should be key to Address the Issue of Water Security on a Small and Large Scale with A Focus on Cost Competitive Technologies.

Global demand for water is in continuum while freshwater sources are in decline due to increase in demand for natural resources and impacts of climate change. Desalination of water – a necessity in the Middle East – can be used to augment the increasing demand for fresh water supplies.

However, the process of desalination, even though necessary, is an extremely energy intensive process often using conventional energy resources like diesel. But these are not sustainable options as they are often subject to volatile to global market movements, such as including prices and supply-demand dynamics. This means that renewable energy can be seen as a valuable economic investment for necessary desalination processes that reduces environmental and operational costs with sustainable fiscal mechanisms.

RECOMMENDATION THREE:

Enforce Building Codes and Standards for Sustainable Homes to Promote Water Savings and Energy Efficiency, such as the Development of Green Homes.

An official and nationwide programme that promotes, develops and regulates green homes in Oman must be based on well-defined building codes and standards that encompass four key points: economic efficiency, energy efficiency, sustainability and the minimal use of water. High quality building standards should be mandatory, or strictly adhered to at the very least. A far-reaching campaign must include incentives to encourage Omanis to embrace green homes and highlight the benefits of cleaner living, such as preserving Oman's limited national resources and curtailing carbon emissions.

Oman's green homes and office buildings should focus heavily on the efficient use of energy on a day-to-day basis, such as standardized limits on the amount of water per flush in toilets and the rate of flow per minute from faucets and showerheads. Waste water from bathrooms and wash basins can also be reused in the garden.

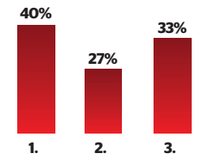
Omanis without green homes must be shown alternative ways to save energy and water, from energy efficient home appliances to solar panels on the rooftop and in the garden.

SURVEY FINDINGS - STREAM 5

The Water-Food-Energy nexus raised a relatively even spread of opinions. Forty percent believe that desalination will help counter the water shortage, just over a third backing the idea of green homes, while 27 percent would support an executive authority.

Stream 5* - *Water-Food-Energy Nexus: Oman is reaching, and many would say has already exceeded, the sustainable limit of resource availability – What are the Top Recommended innovative solutions to achieve sustainable growth?

1. Renewable energy based desalination should be key to address the issue of water scarcity at small and large scale – focused on cost competitive technologies.
2. Establish and mandate an executive authority focusing on water energy food nexus to identify linkages, develop knowledge, transform ideas and induce behavioral changes.
3. Enforce building codes and standards for sustainable homes to promote water savings and energy efficiency – create green homes environment



STREAM 5 - HOST
James McCallum
CEO and Chairman, LR Senergy Group

In 2005, James McCallum became CEO and co-founder of Senergy. He is responsible for providing direction and leadership to implement Senergy's strategy and achieve its vision – to be one of the most respected brands associated with the supply and delivery of energy. James has over 20 years' experience in well engineering, well construction management and business management, including 14 years with UK and international operators. He was founder and president of the North Sea's leading turnkey wells project management company, GMIS, an active member of the joint industry/UK government task force scheme Pilot from 1997-2002, and co-creator of Scotland's renewable energy task force FREDS. In September 2013, the UK's Lloyd's Register Group (LR) acquired a controlling share of Senergy, making James the CEO and Chairman of the LR Senergy Group. James is also a Fellow of the Institute of Civil Engineers and Professor of Energy at Strathclyde University.

Oman Energy Master Plan 2040 – Draft Report

CONTRIBUTORS

- Raoul Restucci, Managing Director, Petroleum Development Oman
- Dr. Yahya Al-Wahaibi, Director of Oil and Gas Research Center, Associate Professor of Petroleum Engineering, Sultan Qaboos University
- Dr. Rabia Ferroukhi, Deputy Director for the Policy, Knowledge and Finance Centre, IRENA
- Faten Hani, Project Manager - Oman University Project, University of Oman Project
- Talal Al Awfi, CEO, OTI
- Albert Stromquist, Partner & Managing Director, Lanström Energy Advisors
- Dr. Issa S. Al Amri, Director of DARIS Center for Scientific Research and Technology Development, University of Nizwa
- Dr. Halima Al Badwawi, Managing Director, Assistant Director of Academic Affairs
- Praveer Chakravorty, CEO, Bahwan Engineering Group
- Dr. Syham Bentouati, Managing Director, NAFAS International
- Arslan Khalid, Associate Programme Officer, IRENA
- Hafidh Al Harthy, CFO & Deputy CEO OLNG Affairs, NGF, OMAN LNG
- Amer Salim Al Jabri, General Manager - Finance, Oman Gas Company
- Dr. Svetlana Rudyk, Shell Chair in Petroleum Geosciences, Oil and Gas Research Center, Sultan Qaboos University
- Dr. Talal Khalifa Al Hosni, Department of Earth Sciences, Sultan Qaboos University

COMPLETE LIST OF RECOMMENDATIONS FROM THE 2015 OEF INDUSTRY WORKSHOP

** Asterisks indicates one of the top five recommendations per stream*

STREAM 1: Energy Supply - What are the top recommended strategies to maximize benefits to Oman of its energy resources?

- Maximize Hydrocarbon value.
- * Implement Renewables Strategy.
- Gas Efficiencies.
- Comprehensive Energy Mix Policy.
- Develop local R&D with emphasis on Renewables.
- Capitalize on what is available in existing market.
- * Create & Adopt & Expedite an Energy Supply Master Plan.
- * Incentivizing Renewables through Secondary Gas Markets.
- Better co-ordination between all stakeholders.
- Regulatory Framework - a Combined Government/ Industry Body.
- * Establish Ministry of Energy / Body / Council.
- Import Gas from Iran.
- Energy Storage - use of hydro.
- Subsidy Reform.
- *Facilitate Small scale Rooftop & Hybrid power generation.
- Energy Pricing Reforms including targeted subsidies.
- Optimize Gas fired Power Generation.
- Reduce Bureaucracy - speed up government decision making.
- Optimize Renewable Use.
- Increase Public Awareness.
- Increase Power Grids Efficiency.

STREAM 2: Energy Demand - What are the top recommended strategies for tackling Oman's domestic energy demand & consumption over the next 25 Years?

- Phase out incandescent lighting 75% by Dec 2018 and 100% by Dec 2023.
- * Minimizing and controlling demand by Structural reduction of subsidies.
- Power saving initiatives.
- * Behavioural Change.
- Long term - Investing in education and targeting education cycles from a young age.
- Short term – Aggressive communication campaign.
- Measured approach to remove subsidies.
- Increase the tariffs independently from any other policy.
- * All government should lead by example, such as introducing solar panel in rooftops of government buildings.
- * Centralize Energy policy under one authority.
- A policy to reduce demand which has a specific target.
- Country wide communication program.
- Accelerate decision making process.
- Set KPIs for government.
- Develop national policies to manage the sector.
- Emission taxation for major industries.
- * Developing public transportation.
- Consumer behaviours.
- Incentivize good behaviours.
- Punish/fine – bad behaviours.
- Cost reflective tariffs.
- Establish green zones.
- Engage the public in removing the subsidies – Awareness campaign.

STREAM 3: Research & Development - What are the top recommended strategies that can align Academia and Industry to deliver an enhanced R&D ecosystem in Oman?

- * Bring industry and academia together to establish clear motives and deliverables.
- Understand current environment, focus on R&D outside of EOR such as renewable energy.
- Enhance R&D culture with youth & utilize the international markets.
- * Establish public-private partnerships for R&D funding.
- Transfers & exchange knowledge to industry.
- Create a body consisting of government, academia, and industry with focus on fundamental and applied research for the future.
- Encourage a culture shift with youth that creates & promotes creative attitudes.
- Government to act as an enabler for R&D.
- * Establishment of research clusters & incubators with universities and across the country linked with promotion entities.
- Focus on the R&D funnel and streamline corporations and R&D mandates.
- Create centres excellences for specializations.
- Take advantage of GCC and commercialize Oman's R&D.
- * Incentivize private sector to establish its own R&D hubs.
- * Omani PhD students to get their PhDs in Oman.
- Establish a Ministry of Science, Technology, and Research.
- Appoint a national champion to be accountable to His Majesty for research & innovation.
- The Research Council to conduct a survey with industry to see what they want and how they can contribute to R&D infrastructure.
- Government to issue mandate that makes companies achieve one success in R&D every five years.
- Purchase patents that are available in the market that pertain to Oman's needs.
- Create platform for internationalization of local innovations in Oman.

STREAM 4: Aligning Industry & Academia - What are the top recommended strategies that need to be adopted to align academia & industry to meet Oman's future labour market requirements?

- * Establish a coordinating committee (with an operational mandate) comprising of senior representatives from MOM and MOE, plus selected Industry leaders to address the alignment, funding, and replication of vocational training programmes for employability and capacity building.
- Deploy education budget programs over the next three years to focus on high impact on economy.
- * Reduce the government role in delivering education and bolster its role on regulating education.
- Reform education program to 21st century competencies to develop value based education at early stage.
- Expatization: Create a pathway to retain the long-term expatatriates that support & add value to Oman 2040 vision.
- Legislation reform to mandate industry needs with academia.
- Industry to provide a job road map for 2040 and share with academia.
- * Entrepreneurship at early school level.
- Setup an industrial advisory board with access to an endowment fund that provides feedback & coordinates the requirements of industry & academia. The board should consist of experienced industry executives & academics with the participation of students.
- * Early streaming of students into vocational training.
- Reform education aligned with industry needs from Primary stage.
- Coordinating body lead by PDO to align with academia.
- Industry to draft top ten lists of their requirements to share with Education sector.
- Expose students to "non-curriculum" programs such as industrial conferences & exhibitions.
- * Make "On the Job Training" mandatory to acquire University degree.
- Have industry secondees participate on "Career Guidance" programs in schools. These programs should also use relevant social media programs to attract students.
- Accelerate higher education reforms to meet economy/ industry needs.
- Forge long term strategic collaboration between industry & academia by incorporating industry professionals into academia.

STREAM 5: Water-Food-Energy Nexus - What are the top recommended strategies to achieve sustainable growth?

- * Enforce building codes and standards for sustainable green homes to promote water savings and energy efficiency.
- * Shift subsidies from the consumer side towards a fund to implement renewable energy (direct subsidy).
- Focus on trade as source of employment.
- Promote entrepreneurial activity.
- Foster creativity in students.
- Focus on building tourism.
- * Eliminate electricity subsidy to the agricultural sector and improve groundwater use efficiency.
- Direct subsidies to promote entrepreneurial activities – fisheries, IT, agricultural trade.
- *Renewable energy based desalination should be considered as a key solution to address the issue of water scarcity both at small and large levels.
- Eliminate subsidy from agriculture and improve groundwater use.
- Monitor groundwater pumping through smart metres.
- Establish strict building codes for water energy efficiency.
- * Establish and mandate an executive authority focusing on water energy food nexus to identify linkages, develop knowledge, transform ideas and induce behavioural change.

تقرير خطة الطاقة الرئيسية المستقبلية - عُمان 2040

قائمة المشاركين

- راؤول ريستوتشي – مدير شركة تنمية نفط عُمان
- الدكتور يحي الوهيبي، مدير مركز بحوث النفط والغاز، أستاذ مشارك في الهندسة البترولية، جامعة السلطان قابوس
- الدكتورة ربيعة فروخي، مساعدة المدير العام للسياسات والمعرفة والتمويل، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
- فاتن هاني، مديرة مشروع، جامعة عُمان
- طلال العوفي، الرئيس التنفيذي، عُمان تريدينغ إنترناشيونال
- ألبرت ستورمكويست، الشريك والمدير التنفيذي، شركة لانسترום لاستشارات الطاقة
- الدكتور عيسى العامري، مدير مركز "داريس" للبحث العلمي وتنمية التكنولوجيات، جامعة نزوى
- الدكتور ناصر صقر المهندي، استشاري رئيسي، قطر للبترول
- الدكتورة حليمة البداوي، المديرة العامة المساعدة للشؤون الأكاديمية، وزارة التعليم العالي، عُمان
- برافير شكرافورتي، مجموعة بهوان الهندسية
- الدكتورة سهام بن تواتي، المدير التنفيذي، شركة نافاس إنترناشيونال
- أرسلان خالد، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
- حافظ الحارثي، المدير المالي ونائب الرئيس التنفيذي، الشركة العُمانية للغاز الطبيعي المسال
- عامر سالم الجابري، المدير العام للمالية، شركة غاز عُمان
- الدكتورة سفيتلانا روديك، مركز شِل لبحوث النفط والغاز، جامعة السلطان قابوس
- الدكتور طلال خليفة الحصني، رئيس قسم علوم الأرض، جامعة السلطان قابوس

القائمة الكاملة لتوصيات ورشة العمل القطاعية لمنتدى عُمان للطاقة - 2015

(*) تعني أن التوصية من التوصيات الأساسية الخمس في المسار

المسار رقم 1 – موارد الطاقة

ما هي الإستراتيجيات الرئيسية التي يوصى بها من لتحقيق أقصى استفادة تجنيها عُمان من موارد الطاقة المتوافرة لديها؟

- الحصول على القيمة القصوى مقابل الموارد الهيدروكربونية
- *تطبيق الطاقات المتجددة
- زيادة كفاءة الغاز
- سياسات شاملة لمزيج الطاقة
- تطوير قدرات البحث والتطوير المحلية مع التركيز على الطاقات المتجددة
- الاستفادة من العناصر الموجودة فعلياً في السوق المحلية
- *خلق خطة رئيسية في شأن موارد الطاقة وتبنيها والتعجيل بها
- *تقديم الحوافز للطاقات المتجددة عبر السوق الثانوية للغاز
- تنسيق أفضل ما بين أصحاب المصالح
- وضع إطار تنظيمي يجمع بين الجهات الحكومية وقطاع الصناعة
- *تأسيس وزارة/جهة/مجلس للطاقة
- استيراد الغاز من إيران
- تخزين الطاقة والاستفادة من الطاقة المائية
- إصلاح نظام الدعم
- *تسهيل تطبيق استخدام معدات هجينة لتوليد الطاقة توضع على أسطح المنازل
- إجراء إصلاحات في تسعير الطاقة ومن ضمنها الدعم
- السعي للوضع الأمثل لعمل محطات توليد الكهرباء العاملة على الغاز
- تقليل الإجراءات البيروقراطية وتسريع عملية اتخاذ القرارات الحكومية
- الاستخدام الأمثل للطاقات المتجددة
- زيادة الوعي لدى العامة
- رفع كفاءة شبكات الطاقة

المسار رقم 2 – الطلب على الطاقة

ما هي الإستراتيجيات الرئيسية التي يوصى بها لتلبية الاستهلاك المحلي والطلب على الطاقة في عُمان خلال السنوات الـ 25 المقبلة؟

- التوقف عن استخدام المصابيح العادية بنسبة 75% في 2018 و100% بحلول كانون الأول/ديسمبر 2023
- *التقليل والتحكم في الطلب من خلال التقليل المبرمج للدعم
- مبادرات خاصة بالتوفير في الطاقة
- *التغيير في السلوك والعادات المجتمعية
- الأجل البعيد – الاستثمار في التعليم واستهداف المراحل المبكرة من الدورة التعليمية
- الأجل القريب – حملة ترويجية مكثفة
- مقاربة منهجية ومدروسة لرفع الدعم
- زيادة التعرفة والرسوم في شكل مستقل عن أي سياسات أخرى
- *يجب أن تكون الجهات الحكومية القدوة؛ مثلاً، تركيب لوحات شمسية فوق أسطح المباني الحكومية
- *تركيز سياسات الطاقة تحت سلطة جهة واحدة
- وضع سياسات لتقليل الطلب ذات أهداف محددة سلفاً
- برنامج تواصل شامل عند مستوى البلاد
- تسريع عملية اتخاذ القرارات
- وضع مؤشرات الأداء الرئيسية لقياس المنجزات الحكومية
- وضع سياسات وطنية للتحكم في قطاع الطاقة
- وضع ضرائب على الصناعات بمقدار الانبعاثات الصادرة عنها
- *تطوير نظام النقل العام الجماعي
- تغيير أنماط سلوك المستهلك
- تقديم الحوافز للسلوك الجيد
- معاقبة السلوك غير الجيد أو تغريمه
- تعرفة مجدية اقتصادياً
- تأسيس مناطق خضراء
- إشراك العامة في رفع الدعم عن طريق حملة توعية

المسار رقم 3: البحث والتطوير

ما هي الإستراتيجيات الرئيسية المطلوبة لتحقيق التناغم بين القطاع الأكاديمي والقطاع الصناعي لتقديم منظومة متكاملة للبحث والتطوير في عُمان؟

- *التقريب بين القطاعين الصناعي والأكاديمي لتحديد محفزات ومعطيات واضحة
- فهم البيئة الحالية والتركيز على البحث والتطوير خارج الاسترجاع المعزَّز للنفط؛ مثلاً، الطاقات المتجددة
- *تأسيس شراكة بين القطاعين العام والخاص لتمويل البحث والتطوير
- نقل المعرفة وتبادلها مع القطاع الصناعي
- تكوين جهة تتكون من القطاع الحكومي والصناعي والأكاديمي للتركيز على البحوث الأساسية والتطبيقية المستقبلية
- تشجيع التحول الحضاري خصوصاً بين الشباب لخلق التوجهات الإبداعية وتشجيعها
- تؤدي الحكومة دور التمكين في البحث والتطوير
- *تأسيس تجمعات وحاضنات بحثية مع الجامعات بكل أرجاء البلاد ترتبط بجهات ترويجية
- التركيز على البحث والتطوير وتيسيرهما في المؤسسات
- خلق مراكز التميّز التخصصية
- الاستفادة من تجربة دول مجلس التعاون الخليجي والاستثمار التجاري للبحث والتطوير
- *حفز القطاع الخاص على تأسيس مراكز بحث وتطوير تابعة له
- *حصول طلاب الدكتوراه العُمانيين على درجة الدكتوراه في البلاد
- تأسيس وزارة للعلوم والتكنولوجيا والبحوث
- تعيين مسؤول وطني يكون مسؤولاً أمام جلالة السلطان في خصوص أعمال البحث والإبداع
- إجراء مجلس البحوث مسح من ضمن الصناعة لمعرفة ما الذي تريده وكيفية مساهمتها في هيكلية البحث والتطوير
- تصدر الحكومة تشريعاً يجعل الشركات تحقق نجاحاً في البحث والتطوير كل خمس سنوات
- شراء حقوق براءات الاختراع المتوافرة في الأسواق ذات الصلة باحتياجات عُمان
- خلق منصة للانطلاقة العالمية للإبداعات العُمانية

المسار رقم 4: قوة العمل

ما هي التوصيات الأساسية المطلوبة لتحقيق التجانس بين القطاع الأكاديمي والقطاع الصناعي لتحقيق المتطلبات المستقبلية لسوق العمل في عُمان؟

- تأسيس لجنة تنسيقية ذات وصاية تنفيذية تجمع كبار المعنيين من وزارة القوى العاملة ووزارة التربية وقادة مختارين من القطاع الصناعي من أجل تحقيق التناغم لبرامج التعليم المهني وتمويلها وتكرارها لتكون أكثر قدرة على بناء القدرات وإعداد الخريجين لسوق العمل
- توزيع موازنات برامج التعليم في السنوات الثلاث المقبلة للتركيز على أعلى التأثيرات الاقتصادية
- *تقليل دور الحكومة في تأمين التعليم وزيادة دورها في تنظيم التعليم والإشراف عليه
- إصلاح البرامج التعليمية لتتناسب مع القدرات المطلوبة في القرن الحادي والعشرين وتنمية التعليم المستند إلى القيمة الفعلية في مرحلة مبكرة
- خلق مسار يحقق الاحتفاظ بالوافدين في الأجل البعيد ممن يدعمون ويضيفون قيمة مطلوبة بتحقيق رؤية عُمان المستقبلية 2040
- تعديل التشريعات لتحقيق التوافق بين احتياجات القطاع الصناعي ومخرجات القطاع الأكاديمي
- يقدّم القطاع الصناعي خريطة الطريق في شأن متطلباته الوظيفية حتى 2040 ويُشرك القطاع الأكاديمي فيها
- *تشجيع ريادة الأعمال في المدارس من سن مبكرة
- تأسيس مجلس استشاري متعلق بالمنح والتمويل ينسق بين متطلبات القطاع الصناعي والأكاديمي. ويتكون المجلس من مديرين تنفيذيين ذوي خبرة بالقطاع الصناعي وأكاديميين ويشارك فيه الطلاب
- *توجيه الطلاب في وقت مبكر تجاه التدريب المهني
- إصلاح التعليم وربطه باحتياجات القطاع الصناعي من المرحلة الابتدائية
- لجنة تنسيقية بقيادة تنمية نفط عُمان للتنسيق مع القطاع الأكاديمي
- تعد القطاعات الصناعية قائمة بالمتطلبات العشرة الأولى التي ترغب في مشاركتها مع القطاع التعليمي
- تعريف الطلاب بالبرامج خارج المنهاج التعليمي مثل المؤتمرات والمعارض
- *جعل التدريب العملي إلزامياً من أجل الحصول على الشهادة الجامعية
- مشاركة منتدبين من القطاع الصناعي في برامج "التوجيه المهني" لطلاب بالمدارس، وربط البرامج بوسائل التواصل الاجتماعي لجذب الطلاب
- التعجيل في إصلاحات التعليم العالي لتلبية متطلبات الاقتصاد والصناعة
- تكوين تحالفات إستراتيجية بين الصناعة والقطاع الأكاديمي عن طريق دمج المحترفين في القطاع الأكاديمي

المسار رقم 5: العلاقة الترابطية بين الماء/الغذاء/الطاقة

ما هي الإستراتيجيات الأساسية الموصى بها لتحقيق النمو المُستدام؟

- *تطبيق قوانين ومعايير للبناء لإنشاء منازل خضراء مستدامة والترويج للتوفير في استهلاك المياه وكفاءة الطاقة
- *تحويل الدعم من جانب المستهلك إلى صندوق لتنفيذ مشاريع الطاقات المتجددة (دعم مباشر)
- التركيز على التجارة كمصدر للتوظيف
- تشجيع نشاطات ريادة الأعمال
- التركيز على الإبداع بين الطلاب
- التركيز على بناء القطاع السياحي
- *رفع دعم الطاقة الكهربائية عن القطاع الزراعي وتحسين كفاءة استخدام المياه الجوفية
- دعم مباشر للترويج للنشاطات الريادية كما في صناعة الثروة السمكية وتكنولوجيا المعلومات والتجارة في المنتجات الزراعية
- *تحلية المياه بواسطة الطاقة المتجددة يجب أن تكون الحل الرئيسي لمعالجة مشكلة نقص المياه عند المستويات الصغرى والكبرى
- رفع الدعم عن القطاع الزراعي وتحسين استخدامات المياه الجوفية
- استخدام عدادات ذكية تراقب ضخ المياه الجوفية
- وضع قوانين بناء صارمة في خصوص كفاءة استخدام المياه والكهرباء
- تأسيس جهة تنفيذية وتزويدها بالتشريع لتتولى مهمة التركيز على الترابط بين الماء والطاقة والغذاء من أجل تحديد الارتباطات وتطوير المعارف ونقل الأفكار وحفز التغيرات في أنماط السلوك العام

المسار رقم 5: الترابط بين الماء والغذاء والطاقة

ما هي الحلول الإبداعية في مجال الطاقة التي يجب أن تسعى إليها عُمان لتحسين أمن الطاقة في الأجل البعيد؟

الملخص: بدأت الحاجة إلى مزيد من مشاريع الطاقة المتجددة تهيمن بالفعل على الحوارات داخل دوائر مجتمع الطاقة في عُمان، إذ يضغط انخفاض أسعار النفط على إيرادات البلاد من صادرات الهيدروكربونات. واجتذبت الأفكار المتعلقة بخلق التقنيات المتجددة وتطبيقها على أساس محلي مزيداً من الاهتمام نظراً إلى مزاياها المتعددة المتوقعة للمجتمعات البعيدة التي ستكون قادرة على توليد الطاقة الكهربائية في شكل مستقل.

كذلك يجري سبر الفرص الكثيرة المتاحة في خصوص استخدام الطاقة الكهربائية لتكرير المياه، سواء تحلية المياه الجوفية أو معالجة مياه الصرف. ويمكن لعُمان أن تستفيد أيضاً من سواحلها البحرية الممتدة على طول ألف و740 كيلومتراً، التي تشكل منصة مثالية لتعزيز موقع البلاد كرائد إقليمي، إن لم يكن عالمي، في مجالات البحث والتطوير المتعلقة بتحلية المياه.

ولا بد من وجود جهة رسمية تدعم الطموحات الخاصة بالسعي إلى تكوين محفظة من مشاريع الطاقات المتجددة، سواء كانت هذه الجهة حكومية أو مشتركة بين القطاعين الحكومي والصناعي. ولا بد أن تحقق الجهة الالتزام بتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة وتصل إلى الأهداف المعلنة من ضمن أطر زمنية محددة، وأن تعمل لتوثيق أواصر التواصل مع ممثلي المؤسسات التعليمة والأكاديمية العُمانية.

يمكن استقصاء كثير من الدروس حول الهيكلية الخاصة بهيئة الطاقة المتجددة من التجارب الأوروبية التي لها باع وتاريخ طويلين في السياسات والتنظيمات البيئية. ويمكن اختيار الهيكلية التي تلائم اقتصاد عُمان وثقافتها وطموحاتها. ولا توجد جدوى فعلية من اختراع سياسات جديدة للطاقة المتجددة مع وجود العديد من الأمثلة الناجحة على الصعيد العملي التي يمكن بالفعل الوصول إليها.

مثلاً، جمعت مجموعة العمل الحكومية الخاصة بالنفط والغاز في المملكة المتحدة بين شركات الطاقة والنفط والغاز والشركات الموردة. وتُعتبَر المنهجية الشاملة للمملكة المتحدة – التي ترعى التعاون وتراجع أفضل الممارسات – قيّمة في شكل خاص عندما تتحرك أسعار الطاقة على نحو حاد وغير متوقع. فالطبيعة المتقلبة لصناعة النفط والغاز هذه الأيام تجعل تعاوناً كهذا أمراً حيوياً فيما يخص الأمن الاقتصادي العُماني.

لا بد للخطط العُمانية الخاصة بخلق موارد إبداعية للطاقة وتعزيز مشاريع الطاقات المتجددة من أن تُبنى على قواعد قوية من المعرفة وأن يكون لها دعم قوي داخل المجتمع العُماني. وبالتالي سيساعد تحسين التعليم والوعي وتعميقهما لدى الجيل الشاب من العُمانيين في خصوص تغير مشهد الطاقة في البلاد، في ازدهار الأفكار الخلاقة لعقود مقبلة. فاكتساب اهتمام العُمانيين وهم في سن صغيرة يمثّل فرصة ثمينة، وعلى قطاع الطاقة العُماني الخاص أن يغتنمها، فهي السبيل للوصول إلى شغل الوظائف وتقوية البحث والتطوير وتوليد الثروة في الأجل البعيد.

لن يتبنى الشباب والمجتمع العُماني الأوسع كفاءة الطاقة ومشاريع الطاقات المتجددة حتى يسبقهم إلى ذلك قادة البلاد ومسؤوليها. فالقطاع الحكومي مسؤول عن حوالي **65%** من استهلاك الطاقة في عُمان، ويبقى كثير من الأبنية الحكومية في مسقط مضاء ليلاً ونهاراً أمام أعين الرأي العام. وأثير موضوع تخصيص سيارات لموظفين حكوميين باعتباره مثال على الاستهلاك الحكومي غير المبرر.

وإذا نجحت الحكومة في تأدية دور ريادي في تحقيق المزايا من كفاءة الطاقة، سيسهل ذلك المهمة على المعاهد الأكاديمية من المدارس الابتدائية إلى الجامعات في التأكيد على الرسالة نفسها في الفصول. ويمكن أن تركز عناصر معينة من ضمن نظام التعليم العُماني الرسمي على كيفية نجاح كفاءة الطاقة في تخفيف العبء الذي يمثله دعم الأسعار على الحكومة وإتاحة الفرصة لإعادة ضخ هذه الموارد في قطاعات حيوية كالتعليم والتكنولوجيا.

ومن البدائل الأخرى المتوافرة تقديم الحكومة دعماً على نطاق ريادة الأعمال للمساعدة في حفز الإبداع والتدريب المهني المتعلقين بالصناعات المتجددة والمُستدامة مثل مصائد الأسماك. فالنرويج، مثلاً، خصصت جزءاً من الموارد المتولدة من الطاقة التقليدية من أجل تطوير صناعة الثروة السمكية على نحو كبير ومُستدام.

المسار رقم 5: التوصيات الثلاث الرئيسية

التوصية رقم 1:

تأسيس سلطة تنفيذية ومدّها بالصلاحيات للتركيز على شؤون المياه والطاقة والغذاء، وتحديد الارتباطات بين القطاعات الثلاثة وتطوير المعارف وتشجيع تغيير السلوكيات

تحصل عمليات اتخاذ القرارات الخاصة بقطاعات الماء والطاقة والغذاء عادة على نحو منفرد ومستقل من دون الحد الكافي من التنسيق والأخذ في الاعتبار لكيفية تأثير التغيرات في أي من القطاعات الثلاثة في القطاعين الآخرين. ويمكن لهذه المقاربة ذات المنهجية الانفرادية في إدارة موارد مهمة كهذه، أن تؤدي إلى وضع سياسات غير مستدامة وزيادات كبيرة في الكلفة. ولهذا يجب تأسيس هيئة تنفيذية للقيام بثلاث مسؤوليات رئيسية من أجل وضع إستراتيجية منسقة ومتكاملة.

تكمن المسؤولية الأولى للهيئة في تعزيز المعارف والمفاهيم في السلطنة وفهم التحديات التي تفرضها طبيعة العلاقات المتشابكة بين أنظمة الماء والطاقة والغذاء من خلال البحوث ونشر أفضل الممارسات من مختلف أرجاء العالم.

وتنطلق المسؤولية الثانية من واجب الهيئة في التواصل مع أصحاب المصالح في قطاعات المياه والطاقة والغذاء من أجل تصميم إستراتيجيات متكاملة تحقق الأهداف المتنوعة، مع الحفاظ في الوقت نفسه على الاستخدام الأمثل للموارد الوطنية المحدودة. وعلى الهيئة أن تضمن التوافق مع الجهات التشريعية مثل مجلس الشورى ومجلس الدولة وبذلك تُترجَم المقترحات على نحو سريع إلى قوانين وتعليمات ملموسة.

وثالثاً وأخيراً، سيضمن وجود نظام مراقبة وتقييم التنفيذ والتطبيق الملائمين للإجراءات القانونية السارية، وستكون الهيئة التنفيذية موضع محاسبة أمام أعلى مستويات اتخاذ القرارات في عُمان.

التوصية رقم 2:

ينبغي أن تكون مشاريع تحلية المياه المستندة إلى الطاقة المتجددة هي الأساس في معالجة قضية الأمن المائي على النطاقين الصغير والكبير مع التركيز على التقنيات ذات التنافسية الاقتصادية.

إن الطلب العالمي على الماء في تزايد مستمر، بينما موارد المياه الصالحة للشرب في تناقص، وذلك بسبب الزيادة في الطلب على الموارد الطبيعية وبسبب تأثيرات التغيرات المناخية. ويمكن لتحلية مياه البحر – وهي عملية ضرورية في الشرق الأوسط – أن تُستخدَم لتلبية الطلب المتزايد على الماء الصالح للشرب.

وعلى الرغم من الحاجة الضرورية إلى التحلية، هي عملية مستنزفة للطاقة في شكل مكثف، وهي تستخدم في الأغلب وقوداً تقليدياً مثل الديزل. لكن هذه الخيارات غير قابلة للاستدامة، وهي معرضة في الأغلب إلى التقلبات القوية للأسواق العالمية، ومن ضمنها، مثلاً، الأسعار وديناميكيات العرض والطلب. وهذا يعني أن الطاقة المتجددة يمكن أن تصبح استثماراً اقتصادياً قيماً في العمليات الضرورية لتحلية المياه التي تقلل الكلفة التشغيلية والبيئية وتتسم بآلية مُستدامة على صعيد المالية العامة.

التوصية رقم 3:

تطبيق قوانين البناء ومعاييره للبيوت المستدامة لنشر مفاهيم التوفير في المياه وكفاءة الطاقة، مثل تطوير البيوت الخضراء

يجب على البرنامج الرسمي الشامل للترويج والتطبيق والتنظيم لمفهوم البيوت الخضراء في عُمان أن يستند إلى قوانين ومعايير للبناء محددة في شكل جيد وتشمل أربعة نقاط رئيسية: الكفاءة الاقتصادية، وكفاءة الطاقة، والاستدامة، وأقل استخدام للمياه. وينبغي أن تكون المعايير القياسية للمباني إلزامية أو متبعة في شكل صارم على الأقل. ولا بد من إطلاق حملة ترويجية واسعة النطاق تتضمن مجموعة من الحوافز التي تشجع العُمانيين على تقبل مفهوم البيوت الخضراء وتُبرز منافع المعيشة من ضمن بيئة نظيفة، تتسم، مثلاً، بالحفاظ على الموارد الوطنية المحدودة في عُمان والتقليل من انبعاثات غازات الكربون الضارة.

يجب أن تركز البيوت والمباني الخضراء في عُمان في شكل رئيسي على الكفاءة في استخدام الطاقة والماء على أساس يومي، ومن ضمن ذلك تدخل محددات مثل حجم الماء المستخدم في كل مرة تُشطف فيها المراحيض ومعدل تدفق المياه في الدقيقة عبر الصنبور ودش الاستحمام. ويمكن إعادة استخدام مياه الاستحمام أو المغاسل في ري مزروعات الحديقة.

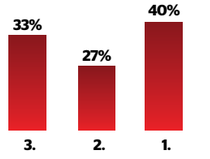
أم بالنسبة إلى العُمانيين الذين لا يقطنون في بيوت خضراء فعليهم البحث عن طرق جديدة للتوفير في الطاقة والمياه بدءاً من استخدام أجهزة منزلية ذات كفاءة عالية وصولاً إلى تركيب لوحات للطاقة الشمسية على السطح أو في الحديقة.

نتائج المسح – المسار رقم 5

شهد هذا المسار الذي يدرس الترابط بين الطاقة والمياه والغذاء توزعاً نسبياً للآراء، إذ يعتقد **40%** من المشاركين أن تحلية مياه البحر ستساهم في حل مشكلة نقص المياه، ويساند حوالي أكثر من الثُلث بقليل فكرة المباني الخضراء، بينما يؤيد **27%** من المشاركين فكرة تأسيس هيئة تنفيذية.

المسار رقم 5 – الترابط بين المياه والغذاء والطاقة:
وصلت عُمان – ربما يقول البعض تجاوزت – حدود الاستدامة بالنسبة إلى الموارد المتوافرة، فما هي أبرز الحلول الإبداعية الموصى بها للوصول إلى النمو المُستدام؟

1. ينبغي أن تكون مشاريع تحلية المياه المستندة إلى الطاقة المتجددة هي الأساس في معالجة قضية الأمن المائي على النطاقين الصغير والكبير مع التركيز على التقنيات ذات التنافسية الاقتصادية.
2. تأسيس سلطة تنفيذية ومدّها بالصلاحيات للتركيز على شؤون المياه والطاقة والغذاء، وتحديد الارتباطات بين القطاعات الثلاثة، وتطوير المعارف، وتشجيع تغيير السلوكيات
3. تطبيق قوانين البناء ومعاييره للبيوت المستدامة لنشر مفاهيم التوفير في المياه وكفاءة الطاقة، مثل تطوير البيوت الخضراء



المسار رقم 5: مستضيف الحوار

جيمس مكولوم

رئيس مجلس الإدارة الرئيس التنفيذي – مجموعة لويدز ريجستر إنيرجي

أصبح جيمي مكولوم في 2005 الرئيس التنفيذي والمؤسس المشارك لشركة سينرجي. وتشمل مسؤولياته تقديم القيادة والتوجيه من أجل تنفيذ إستراتيجية شركة سينرجي وتحقيق رؤيتها لتكون واحدة من الأكثر احتراماً بين العلامات التجارية ذات العلاقة بعرض الطاقة وتسليمها. يحظى بخبرة تفوق 20 سنة في هندسة الآبار وإدارة إنشاءات الآبار وإدارة الأعمال من ضمنها 14 سنة مع شركات بريطانية ودولية. تولى تأسيس شركة جي إم آي إس الرائدة في خدمات إدارة الآبار في حقول بحر الشمال ورئاستها. وأدت الشركة دوراً فاعلاً في مجموعة العمل البريطانية المشتركة بين القطاعين العام والخاص خلال 1997 – 2002. وشارك في تأسيس "فريدز"، وهي قوة العمل الخاصة بالطاقة المتجددة في إسكتلندا. بعدما حصلت مجموعة لويدز ريجستر البريطانية في أيلول/سبتمبر 2013 على حصة الأغلبية في شركة سينرجي، أصبح رئيس مجلس الإدارة الرئيس التنفيذي لمجموعة لويدز ريجستر سينرجي. يحتفظ بصفة الزمالة في معهد الهندسة المدنية البريطاني ومنصب بروفيسور لتدريس الطاقة في جامعة ستراثكلايد.

المسار رقم 4: قوة العمل

ما هي التوصيات الأساسية المطلوبة لتحقيق التناغم بين القطاع الأكاديمي والقطاع الصناعي لتلبية المتطلبات المستقبلية لسوق العمل في عُمان؟

الملخص: يمثّل القطاع الخاص العُماني ركيزة أساسية من ضمن السعي البعيد الأجل للبلاد إلى التحول نحو اقتصاد متنوع ومبني على المعرفة. وتواجه عُمان ثلاثة تحديات أساسية فيما يتعلق بإدارة رأس المال البشري.

يتعلق التحدي الأول بتحديد مجموعة المهارات المطلوبة وكيفية تجنيد الأشخاص المناسبين. ويشمل التحدي الثاني الاحتفاظ بالأفراد ذوي التعليم الحسن والكفاءة العالية من خلال الحفاظ على اندفاعهم. يحتاج الموظفون إلى توسيع متواصل لمهاراتهم ومعارفهم وخبراتهم ومسيرتهم العملية من ضمن مؤسساتهم. أما التحدي الثالث فيتناول كيفية التعامل مع الموظفين المفصولين أو المستغنى عنهم. فهل يُعطوا أدواراً ليسوا بالضرورة مؤهلين لها كحل مؤقت، أو يُعاد تدريبهم؟

يتطلب تحقيق الإبداع المطلوب من أجل الوصول إلى اقتصاد يتمتع بكفاءة على صعيدي المعرفة والطاقة بذل مزيد من الجهود من أجل تحديد مجموعة المهارات اللازم تأمينها، على أن تلي ذلك جهود القطاع الأكاديمي لتطوير التعليم والمسيرة المهنية ورعايتهما فيما يخص قوة العمل المحلية المدربة والخبيرة. ويكتسي هذا الأمر أهمية خاصة عندما يتعلق بقطاع النفط والغاز، المساهم الرئيسي في الناتج المحلي الإجمالي في عُمان.

ويستمر الطلب على وظائف جديدة ذات طبيعة علمية وتقنية، مثلاً، من ضمن قطاع الطاقة العُماني، لكن المهارات اللازمة لشغل هذه الوظائف لم تطورها بعد المؤسسات الأكاديمية العُمانية أو الموظفين المحتملين. ويجد القطاع الأكاديمي صعوبة في تصميم برامج التعلم التي ترعى تكوين مهارات معينة عندما لا تكون لديه معرفة بمتطلبات القطاع الصناعي في الأجلين المتوسط والبعيد. وتتطبق حال عدم التوافق هذه على سوق العمل الحالية. وبالتالي لن يكون العديد من خريجين الجامعات هذا العام والعام المقبل مزودين بالمؤهلات التي يحتاجها في شكل ملح أصحاب العمل في قطاع الطاقة.

تحتاج عُمان إلى ضمان تدفق ثابت ومستمر من الطلاب الذين يدرسون المواضيع ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا على أمل أن يختاروا الوظيفة المناسبة كمهندسين بترولين أو باحثين جيولوجيين. ومعلوم أن مستويات التعليم ترتفع في شكل دائم في العالم المعاصر المتشابك والمدفوع بالتكنولوجيا. ولم تعد الشركات تكتفي بطلب خريجين بمؤهلات قوية، فهي تطلب أيضاً أن يكونوا من أصحب التفكير النقدي والمهارات القوية في التواصل والتعاون والإبداع.

المطلوب زيادة في الترابط بين القطاع الصناعي والقطاع الأكاديمي. وثمة مقدار ضئيل، إن وُجد، من المناقشات في خصوص مجموعة المهارات التي تحتاجها الصناعة، سواء اليوم أو بعد خمس سنوات أو 15 سنة. ولا يُتطرَّق إلا قليلاً إلى قدرات المؤسسات الأكاديمية. ويبدو أن كلاً من الجانبين يعمل على صعيد مختلف في غياب جسور تربط بين الأهداف المشتركة. ونتيجة لذلك يبدد القطاعان الحكومي والصناعي كثيراً من موارد الوقت والموظفين والأموال.

وثمة عنصر من الثقة المفقودة بين القطاع الصناعي والجهات

التدريبية في عُمان، وقد يرجع جزء من السبب في ذلك إلى ضعف الحوكمة. فبعض الشركات لا تملك ثقة كاملة في توافر المؤهلات المناسبة لدى البرامج التي تستضيفها المؤسسات الأكاديمية والقائمين على تدريس تلك البرامج. ويعني هذا الشك المستمر أن الشركات تسعى إلى حلول تدريبية داخلية، لكن هذه الحلول، غير المنتظمة والصغيرة في الأغلب، لا تتمتع بالكفاءة على صعيد الكلفة وتفتقر إلى ممارسات قياسية.

وبهدف تضييق الفجوة، لا بد للشركات من أن تحدد بدقة مجموعة المهارات التي تطلب من القطاع الأكاديمي أن يركز عليها اليوم، والمهارات التي تتوقع الشركات أن تكون ذات صلة بعد 25 سنة من الآن. وبدوره يستطيع القطاع الأكاديمي الاستثمار في مسارات تعليمية جديدة ويوظف أساتذة أكثر تأهيلاً.

ومن أجل دعم هذه المبادرة، ينبغي على الحكومة أن تواصل تنظيم التعليم وتضمن عدم تأسيس مدرسة أو جامعة أو معهد تعليم مهني ما لم يحقق المقاييس والمعايير المناسبة. لا يعني هذا أن تؤدي الحكومة دور مزود الخدمة. فالمؤسسات الأكاديمية وحدها يجب أن تكون مسؤولة عن التطوير والإشراف الخاصين بالمناهج، على أن تأخذ في الاعتبار الملاحظات التي تتلقاها من القطاع الصناعي عندما يكون ذلك ملائماً.

المسار رقم 3: التوصيات الرئيسية الثلاث

التوصية رقم 1:

تأسيس لجنة تنسيق ذات سلطات تشغيلية تتكون من ممثلين كبار لوزارتي القوى العاملة والتربية وقادة مختارين من القطاع الصناعي

يمكن أن تستهدف لجنة تنسيقية خلق 50 ألف وظيفة مهنية في القطاع الخاص في عُمان خلال سنتين، وتقدر كلفة ذلك بـ 220 مليون ريال عُماني. ويجب أن تتركز جهود اللجنة على تحقيق التناغم بين البرامج التدريبية القائمة فعلياً من جهة وبين القطاع الصناعي والمخصصات المالية والتمويل المقرر في شكل أكثر كفاءة من الجهة الثانية. وبالإضافة إلى ذلك يجب أن تستهدف اللجنة تحقيق التمويل الذاتي بحلول 2020 وتكرار نجاح برنامج الأهداف الوطنية الخاص بشركة تنمية نفط عُمان في قطاعات أخرى من الصناعة.

برهنت شركة تنمية نفط عُمان السرعة التي يمكن تحقيق النجاح بها. لقد طورت برنامج تدريب مهني معترفاً به عالمياً من خلال برنامجها للأهداف الوطنية وبالتشاور مع وزارتي القوى العاملة والتعليم، ما أدى إلى خلق 14 ألف فرصة عمل خلال 2011 - 2014. واستطاعت شركة تنمية نفط عُمان في 2015 وحده المساهمة في تأمين سبعة آلاف فرصة عمل وفرصة رافعة للمهارات في قطاع الطاقة ومن خلال مجموعات المتعاقدين مع الشركة.

وتسعى شركة تنمية نفط عُمان إلى تحويل أجندة توطين الوظائف (التعمين) من منهجية "الدفع" إلى منهجية "الجذب". تتضمن منهجية الدفع فرض أهداف معينة يجب الالتزام بها لكن الصناعة فشلت في شكل عام في الوصول إليها. أما منهجية الجذب فتتبنى طريقة تعتمد على إستراتيجية البناء من أسفل الهرم تركز على التدريب وبناء المسيرة العملية للخريجين المهنيين العُمانيين الماهرين وأنصاف الماهرين.

التوصية رقم 2:

تعزيز دور الحكومة في تنظيم التعليم وتقليل دورها في تأمين التعليم

ينبغي أن يقتصر الدور الحكومي في النظام التعليمي بعُمان على الجانب الإشرافي، من دون أداء دور مزود الخدمة. وتستطيع الحكومة أن تؤدي دوراً حيوياً لجهة ضمان وجود متطلبات وعمليات إجرائية واضحة وشاملة للتأكد من تحقيق الجامعات والمؤسسات التعليمية الجديدة مواصفات قياسية عالية عالية. وتوجد بالفعل مؤسسات تدريبية كثيرة في عُمان، لكن النجاح ليس من نصيبها كلها.

كذلك تحتاج الحكومة إلى تسهيل الوصول إلى مستوى أعلى من الثقة والاتصال بين القطاع الصناعي والجهات التدريبية القائمة بالفعل في البلاد. وتطلق الصناعة خصوصاً عدداً كبيراً من البرامج التدريبية وتطورها بالفعل بدلاً عن إبلاغ القطاع الأكاديمي بمتطلباتها ونواقصها إلى القطاع الأكاديمي.

مثلاً، أعدت شركة تنمية نفط عُمان برنامجاً لتعليم اللِّحام لتلبية متطلباتها من العمالة بدلاً عن أن تتوجه إلى معهد تعليمي قائم يستطيع أن يطور برنامجاً مماثلاً وفق معايير شائعة ومواصفات وطنية. وتجهز شركة بريتيش بتروليوم معهداً تدريبياً خاصاً بها ليعمل اعتبارا من 2018، بدلاً عن استخدام معهد تدريبي من المعاهد القائمة بالفعل في عُمان. وعلى الحكومة أن تجسر هذا التنافر ليتمكن القطاع الصناعي من دعم التعليم والتدريب النظامي في الفصول بدلاً عن تطوير الشركات هياكل تدريبية خاصة بها.

التوصية رقم 3

عدم تطابق المهارات بين القطاعين الصناعي والأكاديمي وأهمية توجيه الطلاب إلى التدريب المهني في وقت مبكر

إن عدم المطابقة بين أعداد الطلاب العُمانيين في التعليم العالي والمتطلبات الوظيفية التي تضعها سوق العمل يُعتبَر من أهم التحديات التي تواجه الاقتصاد العُماني. وستتفاقم المشكلة مع زيادة طلب القطاع الصناعي على العمالة الفنية الماهرة، إذ يُتوقَّع أن تمثل هذه الفئة حوالي 80% من سوق العمل العُماني في السنوات القليلة المقبلة. وبسبب عدم وجود عدد كاف من الخريجين العُمانيين لتلبية هذا الطلب في السنوات المقبلة، ينبغي على البلاد أن تتصرف بسرعة إذا رغبت في تعزيز "التعمين".

وستضطر عُمان إلى توظيف أعداد كبيرة من الوافدين من أجل تلبية طلب القطاع الصناعي، خصوصاً أن أغلبية الطلاب العُمانيين الذين هم حالياً من ضمن نظام التعليم العالي، اختاروا تخصصات بعيدة عن المواضع التقنية والمهنية. وبالتالي ثمة حاجة ماسة إلى القيام بدفعة تجاه تنمية اهتمام مزيد من الطلبة العُمانيين بالمواضيع المهنية والتقنية والتطبيقية، خصوصاً في مرحلة ما بعد الصف العاشر التي تشهد بدء توجه الطلاب تجاه التخصصات التي تمثل مسيرتهم المهنية مستقبلاً.

ورحب نصف المشاركين تقريباً بتأسيس جهة تشغيلية تهدف إلى تعزيز عملية خلق الوظائف، وجاءت ثانية بنسبة 39% التوصية بالتوجيه المبكر للطلاب نحو التدريب المهني، وحلت ثالثة بنسبة دون 20% توصية إعادة النظر بدور الحكومة في مجال التعليم.

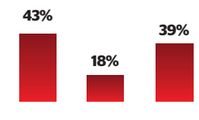
نتائج المسح - المسار رقم 4

يرحب تقريبا نصف المشاركين بتأسيس هيئة تشغيلية تقوم على دفع عملية خلق الوظائف، في حين أن 39% يؤيدون الحاجة إلى التدريب المهني في مرحلة مبكرة. أما من يؤيدون قيام الحكومة بإعادة النظر بالدور الذي تضطلع به في التعليم فكانت نسبتهم أقل من 20%.

المسار رقم 4 - التناغم بين القطاع الأكاديمي والقطاع الصناعي

ما هي التوصيات الأساسية المطلوبة لتحقيق التناغم بين القطاعين الأكاديمي والصناعي لتحقيق المتطلبات المستقبلية لسوق العمل في عُمان؟

1. تأسيس لجنة تنسيق بسلطات تشغيلية تتشكل من ممثلين مرموقين من وزارة القوى العاملة ووزارة التعليم ومجموعة مختارة من قادة الصناعة للتعامل مع قضايا التناغم والتمويل وإعادة تنفيذ برامج التدريب المهني للتأهيل للانضمام إلى سوق العمل وبناء القدرات.
2. تقليل دور الحكومة في تقديم الخدمات التعليمية وتعزيز دورها في الجانب الإشرافي
3. التوجيه المبكر للطلاب نحو التدريب المهني



المسار رقم 4: مستضيف الحوار

راؤول ريستوتشي - مدير شركة تنمية نفط عُمان

بدأ راؤول ريستوتشي مسيرته العملية مع شركة شِل إنترناشيونال في 1980 بعد تخرجه من جامعة نوتنغهام في المملكة المتحدة متخصصاً في هندسة التعدين. عمل في مجال إدارة الإنتاج في مقر الشركة في لاهاي بهولندا ثم انتقل إلى عدة وظائف في بروناي في مجال تشغيل الآبار وهندسة الإنتاج والاقتصاد. ثم انتقل إلى قطر للبترول كرئيس لقسم التخطيط والاقتصاد ثم لقسم تكنولوجيا الإنتاج. عمل بعدها رئيساً للهندسة البترولية في شركة الفرات للنفط في سورية. تلت ذلك مجموعة من المهام الرئيسية في شركة شِل وعُيِّن بعدها نائب الرئيس التنفيذي لمنطقة الشرق الأوسط وروسيا والدول المستقلة لقطاع الاستكشاف والإنتاج ومقره في دبي، وأصبح عضوا في مجلس إدارة شركة تنمية نفط عُمان ممثلا لشركة شِل. وتبوأ منصب المدير التنفيذي في تشرين الأول/أكتوبر 2010 حيث يتولى مسؤولية الإدارة اليومية لأمور الشركة وفق برنامج أعمالها ومن ضمن الموازنة الموافق عليها من قبل مجلس الإدارة. متزوج ولديه ثلاثة أولاد ويهوى رياضة الإبحار الشراعي ولعب الغولف.

المسار رقم 3: البحث والتطوير

ما هي الإستراتيجيات الرئيسية المطلوبة لتحقيق تناغم بين القطاعين الأكاديمي والصناعي بهدف تقديم منظومة متكاملة للبحث والتطوير في عُمان؟

الملخص: سيحدد مزيج من ثلاثة عوامل نجاح العلاقة بين القطاعين الأكاديمي والصناعي في عُمان في سعي كل منهما في شكل مستقل نحو تثبيت وضع البلاد كمركز عالمي يُعتد به في مجال البحث والتطوير، وهذه العوامل هي: الشفافية والتواصل، والمجموعات البحثية، والاحتفاظ بطلاب الدكتوراه العُمانيين في عُمان.

من خلال النظر في هذه العوامل الثلاثة، تستطيع عُمان أن تؤسس وزارة تُسمَّى "وزارة العلوم والبحث والتكنولوجيا" لتشرف على التطور التكنولوجي، وتشجع الإبداعات وتروّج لها، وتدعم التنفيذ والنقل الفوريَّين لأفضل الأفكار التكنولوجية. ويمكن لهذه الوزارة أن تبحث عن السبل اللازمة لتحقيق اللامركزية في البحث العلمي، وتقليل الإجراءات البيروقراطية، وإعطاء الباحثين مزيداً من الحرية في إدارة بحوثهم وتمويلها.

وهناك العديد من المنافع التي تتحقق من تطوير تنظيمات لنقل الملكية الفكرية والتكنولوجيا، خصوصاً سرعة تحويل المعرفة النظرية إلى قيمة عملية. ويمكن لإجراءات أوضح أن تحسن طريقة تمويل البحوث الإبداعية في عُمان والاستغلال التجاري لها محلياً وعالمياً.

ولا بد من بذل مزيد من الجهود من أجل زيادة الوعي العالمي بالبحوث الرائدة في عُمان، مثل التطورات التقنية للاسترجاع المعزَّز للنفط. وتُعتبر عُمان من الدول الرائدة عالمياً في إبداعات الاسترجاع المعزَّز للنفط إذ يصمم مهندسون وباحثون عُمانيون العديد من التقنيات ويجربونها. لكن أياً من هذه التقنيات لا تملكها مؤسسة عُمانية، ما يبرز الحاجة إلى وقف الهدر الكبير في الجهد والموارد.

إن تأسيس مزيد من الشركات المعتمدة على المعرفة في عُمان كفيل بالمساعدة. وتؤدي واحة الإبداع في مسقط دوراً كبيراً في تأمين البيئة المكنّة للباحثين والعلماء والشركات الناشئة والمشاريع الصغيرة والمتوسطة والشركات المتعددة الجنسيات. ويمكن لشركات أخرى وهيئات حكومية أن تستلهم الدور الذي تؤديه واحة مسقط للإبداع.

ومن السبل الأخرى لإعادة التناغم بين العالمين المتباعدين للقطاعين الصناعي والأكاديمي، تأسيس كرسي للأستاذية الجامعية في مجال الاسترجاع المعزَّز للنفط، وهو يتطلب رؤية شاملة للإبداعات في قطاع الطاقة العُماني. وقد لا تعطي البحوث المنفردة إجابات محددة عن المشاكل البعيدة الأجل في مجال الاسترجاع المعزَّز للنفط واسترجاع النفط الثقيل، وهذا يعني أن على الباحثين أن يحصلوا على وجهة نظر الصناعة للتصدي للمشكلة من زوايا متعددة. وقد يشجّع كرسي الأستاذية في الاسترجاع المعزَّز للنفط التعلم التعاوني والبيئة العملانية، ما يعزز الالتحام بين الجهات البحثية ويقوّي التعاون القائم حالياً مع مؤسسات محلية وعالمية.

وستستفيد منظومة البحث والتطوير من خطوات تتعلق بتوضيح التنظيمات وتبسيطها فيما يتعلق باستيراد الأدوات اللازمة للبحوث. فانتظار الحصول على الموافقات اللازمة لاستيراد البنية التحتية للبحث والتطوير يتسبب بتأخيرات كبيرة للمشاريع البحثية.

المسار رقم 3: التوصيات الثلاث الأولى

التوصية رقم 1:

تضييق الفجوة بين القطاعين الصناعي والأكاديمي لتأسيس شراكة كفؤة في البحث والتطوير

ثمة حاجة ماسة إلى تطوير التناغم بين القطاعين الصناعي والأكاديمي في عُمان حتى تتمكن البلاد من الوصول إلى منظومة للبحث والتطوير تعزز الشراكات بين القطاعين الخاص والعام. فالجهات الأكاديمية لا تستطيع إجراء البحوث لغرض البحث وكفى، إذ لا بد من تركيز الجهود من أجل الحصول على نتائج تكون مفيدة للقطاع الصناعي ولعُمان ككل. ومن الضروري أن يفهم القطاع الأكاديمي تماماً التحديات التي تواجه القطاع الصناعي - العقبات التشريعية والاقتصادية، مثلاً - وأن يعمل مع الشركات الخاصة والمؤسسات العامة للعثور على حلول لهذه التحديات.

كذلك ينبغي على القطاع الصناعي أن يقدّر قدرات الجامعات ومراكز البحوث المحلية وحدودها. وعلى الصناعة أيضاً أن تكون مستعدة لمساعدة المؤسسات البحثية في إطلاق قدراتها التعلمية والبحثية وأن تضمن حصول القطاع الأكاديمي العُماني على الأدوات التي يحتاجها لتسهيل حصول بحث وتطوير بمستوى عالمي. وستعود المزايا المتحققة من نمو القطاع الأكاديمي بالنفع على الصناعة العُمانية وعلى نمو الاقتصاد العُماني.

ويمكن لجهة مهيمنة، مثل مجلس البحوث، أن تعقد ورش عمل دورية لتنمي العلاقة بين القطاعين وتساهم في خلق خريطة طريق مشتركة تضع أهدافاً واضحة وقابلة للقياس.

التوصية رقم 2

تأسيس تجمعات وحاضنات بحثية في مختلف جامعات عُمان تكون مرتبطة بالجهات الترويجية

سيساهم تأسيس تجمعات وحاضنات بحثية في مختلف جامعات البلاد في تعزيز البحث والتطوير في كل أرجاء عُمان ويجمع مختلف أصحاب المصالح والمرافق عبر البلاد، كالجامعات والمؤسسات الخاصة، والشركات المتعددة الجنسيات والقطاع العام. ويكون هدف الجميع تقوية التعاون وتقوية المعرفة بالسوق المحلية والإقليمية والعالمية.

وسيمهّد تأسيس التجمعات البحثية أيضاً الطريق أمام مزيد من تمويل القطاع الخاص للبحوث، وهذا ما سينتج قوة عمل محلية ذات مؤهلات ومهارات عالية، تشمل مهندسين وفنيين وعلماء وباحثين تحتاج عُمان إليهم في شكل ماس.

التوصية رقم 3

الحاجة إلى حصول مزيد من طلبة الدكتوراه العُمانيين على شهاداتهم في عُمان

إن تشجيع أعداد أكبر من طلاب الدكتوراه العُمانيين على الدراسة والعمل في عُمان أمر حيوي - فهؤلاء يمثلون القيمة الفكرية والقوة الدافعة وراء البحوث ذات المستوى الرفيع. لكن ثمة تحديين رئيسيين يمنعان البحوث في عُمان من نيل الاهتمام الذي تستحقه.

يكمن التحدي الأول في أن أغلبية الخريجين الجامعيين العُمانيين يسعون إلى نيل الدكتوراه في الخارج، ويتخصص كثر منهم في مواضيع ليست ذات صلة بالاحتياجات البحثية للبلاد أو صناعاتها الرئيسية. ويتلخص التحدي الثاني في أن الطلاب الأجانب الذين يحضّرون رسالة الدكتوراه في الجامعات العُمانية ينتقلون إلى الخارج بعد التخرج.

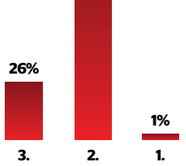
إذا أمكن إقناع مزيد من طلاب الدكتوراه العُمانيين بالبقاء في البلاد، قد يركّز كثر منهم جهودهم البحثية على مواضيع تقع من ضمن نطاق قطاع النفط والغاز والطاقات المتجددة في عُمان. كذلك تستطيع عُمان أن تطور منصات تعليمية للطلاب ليتمكنوا من إجراء التطبيق العملي لما اكتسبوه من معرفة وتفكير إبداعي. وبذلك تصبح ابتكارات الطلاب، متى توافرت، ملكية لعُمان وليس لجامعات أجنبية، كما أن نشر مزيد من البحوث والدراسات سيرفع من التقييم الإقليمي والعالمي للجامعات العُمانية.

ويمكن لطلاب الدكتوراه العُمانيين إجراء فترات تدريبية قصيرة في الخارج للحصول على خبرة عالمية، لكن يجب أن يعودوا إلى عُمان للدفاع عن رسالة الدكتوراه. كذلك ينبغي السماح للموظفين في شركات الطاقة العُمانية بالعمل لنيل الدكتوراه من خلال الدراسة غير المتفرغة.

نتائج المسح: المسار رقم 3

يرغب ثلاثة أرباع المشاركين في تضييق الفجوة بين القطاع الصناعي والقطاع الأكاديمي، في حين يؤيد ربع المشاركين تأسيس مراكز بحثية جديدة. ومن المثير للدهشة عدم وجود أي رغبة تقريباً في إقناع طلاب الدكتوراه العُمانيين بالدراسة محلياً.

المسار رقم 3 - **البحث والتطوير:** ما هي التوصيات الثلاث الرئيسية المطلوبة لتحقيق التناغم بين القطاعين الأكاديمي والصناعي لتحسين منظومة البحث والتطوير في عُمان؟



1. زيادة عدد الطلاب العُمانيين الذين يحصلون على شهادة الدكتوراه من الجامعات المحلية
2. الجمع بين القطاعين الأكاديمي والصناعي لتأسيس شراكات بين القطاع العام والقطاع الخاص في البحث والتطوير
3. تأسيس تجمعات وحاضنات بحثية مع الجامعات في أرجاء البلاد ترتبط بجهات ترويج

المسار رقم 3 - مستضيف الحوار

الدكتور يحي الوهيبي - مدير مركز بحوث النفط والغاز - جامعة السلطان قابوس

يحتل يحيى الوهيبي منصب أستاذ مشارك في هندسة البترول ويتولى منصب مدير مركز بحوث النفط والغاز في جامعة السلطان قابوس. وتولى قبل ذلك منصب رئيس قسم الهندسة البترولية والكيميائية في الجامعة. وتشمل اهتماماته البحثية مجالات الاسترجاع المعزَّز للنفط الثقيل والتقليدي والتدفق المتعدد في الأنابيب. ويقوم ببحوث تجريبية ونظرية وعددية في العديد من مجالات التدفق والنقل من ضمن الأنظمة المسامية. ولديه أكثر من 100 بحث علمي منشور في هذه المجالات. وأشرف أو شارك بالإشراف على 25 طالب ماجستير و15 طالب دكتوراه ممن حصلوا على عدد من الجوائز الإقليمية والعالمية. اجتذبت بحوثه في جامعة السلطان بن قابوس أكثر من 9 ملايين دولار من المنح والعقود التي استُخدِمت أساساً في تأسيس عدد من مختبرات البحوث وخدماتها وتحديثها في جامعة السلطان قابوس. نال جائزة أفضل باحث من جامعة السلطان قابوس في 2010. وحصل على شهادة البكالوريوس في العلوم من جامعة السلطان قابوس وعلى شهادة الماجستير في الهندسة البترولية من جامعة هيريوت وات وعلى شهادة الدكتوراه في التخصص نفسه من جامعة إمبريال كوليدج في لندن.

المسار رقم 2 - الطلب على الطاقة

ما هي الإستراتيجيات الرئيسية التي يوصى بها لمجابهة الاستهلاك المحلي والطلب على الطاقة في عُمان خلال الـ 25 المقبلة؟

الملخص: يجب على عُمان وفي شكل عاجل أن تعمل للسيطرة على التزايد السريع في الطلب المحلي على الطاقة، وذلك من أجل أن تحظى بمحفظة قوية ومتوازنة ومستدامة للطاقة تدفع إلى تحقيق السلامة المالية العامة للبلاد في الأجل البعيد. وبناء عليه، ثمة تأييد متنام داخل عُمان للتقليل من الدعم المكلف وزيادة كفاءة الطاقة من خلال مشاريع الطاقة المتجددة والقيام بحملة شاملة لتثقيف العُمانيين في خصوص التغيرات الوشيكة في نظرتهم إلى الطاقة.

وحتى الآن لم تتمكن عُمان من اعتماد نظام للنقل الجماعي والإفادة من المزايا التي يمكن أن يقدّمها إلى هدف تحسين كفاءة الطاقة في البلاد. ويتضح ذلك في الشكل الأوضح من خلال الاختناقات المرورية في المناطق الحضرية للعاصمة مسقط. فبعيداً عن العدد الكبير من سيارات الأجرة، لا يوجد خيار أمام العُماني سوى استخدام السيارات الخاصة في التنقل سواء لأغراض العمل أو النزهة.

يقر العالم بمنافع توسيع نظام النقل الجماعي. فالنقل الجماعي يقلل من استهلاك الطاقة ويرفع الفاعلية على أساس الراكب الواحد/الكيلومتر الواحد. وعلاوة على ذلك هو يقلل تلوث الهواء ويحسن الصحة العامة ويخفض الاختناقات على الطرق ويؤدي إلى زيادة كبيرة في السلامة على الطرق.

وثمة كثير من الخيارات الصديقة للبيئة في مجال النقل التي يمكن تنفيذها بسرعة نسبياً، ومنها خدمة الاصطفاف والركوب في المراكز الأشد ازدحاماً، وشبكة واسعة من الحافلات يمكن أيضاً أن تخدم الأماكن الأبعد. وتستطيع عُمان أن تُدخِل الحارات المرورية المخصصة للمركبات المتعددة الراكبين، والقطارات المحلية، ويمكن تعزيز ذلك كله، أقله جزئياً، بالمركبات الكهربائية والطرق الذكية والقطارات الآلية. وسيدفع التخفيض التدريجي لدعم الوقود إلى زيادة ملحوظة في أعداد العُمانيين المستعدين لاستخدام سبل النقل الجماعي، لكن هذه السبل يجب أن تتوافر قبل تخفيض الدعم عن الوقود.

وثمة تأييد متزايد لتقليل الدعم المخصص للطاقة في عُمان، لكن ثمة تركيز يماثله قوة على تطبيق تخفيض الدعم في شكل عادل ومنصف يحمي الفئات الأضعف. ويمكن تعديل شدة تخفيض الدعم وفق استطلاع للموارد المالية، مثلاً، فيما يمكن إعادة توجيه المكاسب المتحقّقة من تخفيض الدعم إلى تحسين نوعية الحياة في شكل عام في عُمان، لجهة الرعاية الصحية والأمن والتعليم، مثلاً.

ويتطلب تغيير النظرة إلى كفاءة الطاقة والدعم في طريقة يستطيع العُمانيون معها إدراك أهمية تعديل أسلوب معيشتهم، جهوداً في الأجل البعيد وعند جبهات متعددة. وتشمل إحدى الإستراتيجيات إدخال المسائل الاقتصادية والاجتماعية المحيطة بأنماط الاستهلاك الأخلاقي في المناهج التعليمية الوطنية لعُمان في كل مراحل الدورة التعليمية في المدارس العامة والخاصة من الصف الأول إلى الثاني عشر.

ولا بد من تكرار التشديد على رسالة كفاءة الطاقة. فالحملة الوطنية تعمل لتثقيف الآباء والمعلمين، لكن ثمة خطوة إضافية تخص المعلمين الذين عليهم تلقي تدريبات ليندمج إدراكهم الأعمق لمفهوم الاستهلاك الأخلاقي في الدروس اليومية لطلابهم. كذلك يمكن تأمين أهداف ومواد تعليمية مناسبة لكل الأعمار في كل فصل. وهذا ليس مفهوماً جديداً، فعُمان تستطيع السعي إلى استيحاء المحتوى والأسلوب ومؤشرات الأداء من العديد من الفصول والمراجع الأكاديمية حول العالم.

المسار رقم 2: التوصيات الثلاث الأولى

التوصية رقم 1

الرفع المنهجي للدعم

لطالما قوبل الحديث في عُمان عن تخفيض الدعم المرتبط بالطاقة أو إلغائه بارتباك ومقاومة. لكن مع فرض انخفاض أسعار النفط ضغوطاً كبيرة على الخزينة العُمانية ومع الخطوات الجريئة التي اتخذتها دول شقيقة في مجلس التعاون الخليجي لتخفيض إنفاقها - خفضت الإمارات والكويت الدعم المقدّم إلى الطاقة هذا العام - سرعان ما ستضطر عُمان إلى اللحاق بالركب. ولا تزال مسقط قلقة من أن تؤدي التغييرات إلى إطلاق ردة فعل شعبية ودعوات إلى الحكومة للرجوع عن تخفيضات الدعم بما قد يزعزع في شكل كامل تراتبية السلطة في البلاد.

ثمة سبيلان يمكن اتباعهما من أجل تقليل عدم الرضا العام بتخفيض دعم الطاقة. يكمن السبيل الأول في جعل التخفيض متناسباً مع موقع الفرد في المجتمع فلا تتعرض إلى الخطر طريقة المعيشة لدى الفئات الأضعف. ويتعلق السبيل الثاني بضرورة الزيادة التدريجية في الوعي العام بالأهمية الاقتصادية لتخفيض الدعم من خلال حملات وطنية تستمر عدة أشهر وربما سنة كاملة. كذلك على الحكومة تقديم أمثلة شفافة توضح كيف ستُنفَق المبالغ التي كانت مخصصة عادة لدعم الطاقة - هل ستُستخدَم في دعم التعليم والرعاية الصحية والنقل الصديق للبيئة؟

التوصية رقم 2

الحض على سلوكيات بشرية إيجابية عند المستوى الوطني

قد يبدو تقليل الدعم الحكومي حلاً مثالياً فيما يضغط انخفاض أسعار النفط على الاقتصاد العُماني، لكن في الحقيقة هناك بدائل أخرى داعمة. إن الحض على تغيير السلوكيات على نطاق وطني يُعَد من الخطوات المهمة والضرورية من أجل رفع مستوى كفاءة استهلاك الطاقة في المنازل وأماكن العمل ووسائل النقل في كل أرجاء عُمان. وتستطيع الحكومة أن تقوم بمبادرات قريبة وبعيدة الأجل من أجل تحقيق التغيير الشامل المنشود.

ويمكن أن تبدأ عُمان على الفور في حملة ترويجية وطنية مكثفة تركّز على منافع الاستهلاك الأخلاقي للطاقة وتقدّم إلى المستهلك العُماني بدائل عملية. ويمكن التشجيع على استخدام موارد الطاقات البديلة من خلال تثقيف العامة في شأن الألواح الشمسية المنزلية والمنافع اليومية المتحققة من استخدام أجهزة منزلية موفرة للطاقة.

وتعمل الحملة الترويجية لإبراز العبء المالي الذي تتحمله الحكومة جراء الدعم، وكيف أن التغيير الواسع في استخدام الطاقة في عُمان يمكن أن يعيد ضخ هذه الموارد المالية في تحسين التعليم، مثلاً. يصعب تحديد القيمة الفورية لهذه المقاربة، لكن المقاربة التي تبدأ من أسفل الهرم إلى أعلاه تُعتبَر الطريقة الأكثر كفاءة ل تغيير المزاج الشعبي العام.

التوصية رقم 3

تركيز سياسات الطاقة في عُمان تحت سلطة واحدة

تتوجه مطالبات كثيرة إلى الحكومة العُمانية لوضع سياسات متناسقة في خصوص الطاقة تقودها جهة واحدة مزودة بالصلاحيات اللازمة لذلك. وينبغي لجهة كهذه أن تملك صلاحية تحديد الخليط من الأنسب للبلاد موارد الطاقة - خليط يجمع النفط والغاز والطاقات المتجددة - وأن تكون لديها السلطة لوضع تفويض يتعلق بالاستخدام الكفؤ لمحفظة الطاقة تلك. وتتسم المقاربة الحالية لعُمان لهذا الأمر بأنها غير محددة المعالم ومشتتة، ويمكن اللجوء إلى البحوث والمقترحات الرسمية من أجل تحديد الخطوات التالية.

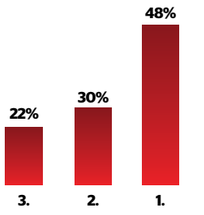
ينبغي على هيئة للطاقة أن تملك رؤية شاملة ومتكاملة لكل النشاطات التي تجمع أصحاب المصالح في قطاع الطاقة في عُمان، وتفهم خططهم المستقبلية المتوسطة والبعيدة الأجل. ومن خلال استخدام هذه المعرفة وغيرها من البيانات ذات الصلة، تستطيع الهيئة أن تضع في شكل شامل الخطوط الإرشادية التي تدعم رؤية عُمان 2020 ورؤية عُمان 2040. وتبيّن هذه الخطوط الإرشادية طريقة تنفيذ الأفكار ومراقبة الأداء والتنسيق بين تكتيكات أصحاب المصالح في قطاع الطاقة والسلطات ذات الصلة.

وعلى الهيئة ضمان تأكيد أهداف الطاقة لدى عُمان من ضمن إدراك للمحاسبة، فطموحات البلاد في الاقتصاد والطاقة ستنهار من دون إدراك كهذا. ويمكن لمؤشرات الأداء الرئيسية أن تساعد في مراقبة التقدّم، فيكافأ قادة البرامج على نجاحهم ويُعاقبون على فشلهم.

نتائج المسح: المسار رقم 2

استطاعت أسعار النفط المتدنية أن تمحو سنوات من المقاومة، فتخفيضات الدعم أصبحت تلقى مساندة من أكثر من نصف المشاركين، فيما اتفق ثلث المشاركين إمكانية إحداث تغيير شامل في مزاج البلاد. وكانت هناك رغبة واضحة في تأسيس هيئة مركزية لشؤون الطاقة، لكن هذه الرغبة لم تتسم بالقوة.

المسار رقم 2 - الطلب على الطاقة: ما هي التوصيات الثلاث الأولى في خصوص التصدي للطلب والاستهلاك المحلي للطاقة خلال السنوات الـ 25 المقبلة؟



1. الرفع المنهجي للدعم
2. الحض على تغيير للسلوكيات، بعيد الأجل باستهداف للدوائر التربوية العامة وقريب الأجل بإطلاق حملات ترويجية مكثفة
3. تركيز سياسات الطاقة في سلطة واحدة

المسار رقم 2 - مستضيف الحوار

ألبرت سترومكويست - الشريك والمدير التنفيذي - شركة لانستروم لاستشارات الطاقة

يملك سترومكويست مسيرة عملية مميزة في قطاع الطاقة العالمي كعالم ومدير تنفيذي ومبتكر في قطاع الأعمال. وامتد عمله في شركات بارزة، مثل أموكو وأميرادا هاس وتوتال وإنرون، ليشمل سلسلة قيمة الطاقة. وفي 2004 دعته حكومة أبو ظبي للالتحاق بشركة مبادلة للتنمية عند إطلاقها حيث انخرط في تأسيس مشروع دولفين للغاز وتنفيذه، وكان من مصممي مصدر ومبادلة للبترول وملهميهما.

المسار رقم 1: موارد الطاقة

ما هي الإستراتيجيات الرئيسية التي يوصى بها لتحقيق أقصى استفادة لعُمان من موارد الطاقة المتوافرة لديها؟

الملخص: توافرت أفكار كثيرة تستطيع من خلالها عُمان تسخير مواردها الطبيعية من الطاقة، سواء الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح أو مشاريع تحلية المياه، وذلك من أجل تخفيف الاعتماد الشديد على النفط والغاز.

وبرزت دعوات إلى تأسيس وزارة للطاقة تستطيع أن تشرف على وضع خطة عمل للطاقة وتنظّم القطاع. وكانت ثمة دعوات أيضاً إلى زيادة مساهمة العُمانيين، خصوصاً سكان المجتمعات البعيدة جغرافياً، عن طريق تركيب أنظمة صغيرة على الأسطح لتوليد الطاقة الشمسية. ويمكن كذلك للمجتمعات المحلية أن تجرّب أنظمة توليد الطاقة الهجينة لضمان استمرار التوافر المحلي للطاقة. وثمة حاجة ماسة إلى مزيد من البحث والتطوير فيما يخص قطاع الطاقة في عُمان وتوثيق عرى التواصل بين القطاعين الصناعي والأكاديمي. كذلك سيؤدي تقليل مستويات الإجراءات البيروقراطية دوراً مساعداً في التعجيل باتخاذ القرارات ليُشرَع بمشاريع الطاقة البديلة.

ويتداخل كثير من الأفكار الخاصة بضمان الطاقة في عُمان وتطويرها مع بعضها بعضاً، ما يُبرز الحاجة إلى نظرة شاملة. ويمكن لتصور أكثر تجانساً للإطار التنظيمي أن يشكّل جزءاً من خطة العمل الخاصة بالطاقة، مثلاً، فيما يمكن تحقيق زيادة في درجة الوعي العام من خلال وحدات صغيرة لتوليد الطاقة توضع على الأسطح. وكان اللافت غياب أي دعم لاستقصاء طاقة الفحم النظيف والطاقة النووية، إذ اعُتبِر أنهما ينطويان على تعقيدات كثيرة وأكلاف كبيرة.

يُشار إلى أن واحدة من أكثر الأفكار إبداعية كانت تتعلق بتطوير موارد الطاقة المتجددة من خلال تأسيس سوق ثانوية للغاز، لكنها أخفقت بفارق بسيط في الدخول في القائمة المختصرة للتوصيات الثلاث الأولى. وتتعلق هذه الإستراتيجية بتقديم حوافز إلى الجهات المستخدمة للغاز على نطاق واسع لتتولى بنفسها الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة.

ولأن تنفيذ هذه الإستراتيجية غير مُتاح وفق الإجراءات السارية حالياً في عُمان، يتوافر دعم لا يُستهان به لرفع القيود وتوليد مزيد من الاستثمارات الأجنبية في أفكار مماثلة. ويمكن التخفيف من المخاوف المشروعة من تركز ثروة عُمان في جيوب فئة قليلة عبر تطبيق نظام رسوم الامتياز أو نظام ضريبي. وبغض النظر عن المزيج الأمثل من الحلول، ثمة قلق سائد من عدم تحقيق تطور كاف. فكل مناقشة لم تؤدِّ إلا إلى مناقشات أكثر. بيد أن الأوان أوان الفعل.

المسار رقم 1: التوصيات الثلاث الأولى

التوصية رقم 1:

تكوين خطة عمل شاملة وتبنيها وتنفيذها في قطاع الطاقة تعمل لتسهيل التطبيق الفوري لموارد الطاقة المتجددة

تتطلب زيادة نشاطات عُمان في مجال الطاقة المتجددة وضع أهداف واضحة وأطر مكرسة على صعيد السياسات والتنظيمات، ترعى التنسيق بين المؤسسات وبناء القدرات على صعيد البلاد ككل. ولا بد من إدخال تغييرات جوهرية إلى الإجراءات البيروقراطية المستنزفة للوقت التي تضطر مشاريع الطاقة المتجددة في عُمان إلى مجابهتها، خصوصاً أن تخصيص الأرض ذات الصلة قد يستغرق خمس سنوات.

وتُعتبَر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من الموارد الطبيعية التي تملك عُمان بالفعل العديد من الأدوات لتحقيق تطورات كبيرة فيها. فعُمان تحظى بالمتطلبات الأساسية الثلاثة الأولى اللازمة لتطوير قطاع الطاقة الشمسية وهي الشمس والأرض والوصول إلى التكنولوجيات ذات التطور المستمر. كذلك تحظى البلاد بمورد جيد نسبياً على صعيد الرياح في الدقم، وهي منطقة تفتقر الآن إلى الطاقة، وكذلك في مناطق جنوب عُمان، حيث تهب الرياح الموسمية.

وأجرت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة في 2014 تقييمها الخاص باستعداد عُمان للطاقة المستدامة، وأظهر التقييم أن بعض المشاريع هي قيد التنفيذ بالفعل، لكن يجب بذل كثير من الجهد خلال فترة وجيزة. وتتراوح قائمة المشاريع الحالية في عُمان بين مشروع محطة لطاقة الرياح بقدرة 50 ميغاواط يجري تطويره بالتعاون مع مصدر الإماراتية وبين مشاريع محطات للطاقة الشمسية بقدرة إجمالية تبلغ 200 ميغاواط بالقرب من أدم أو منح.

وأثبتت شركة تنمية نفط عُمان أن استخدام الطاقة الحرارية الشمسية بديل فاعل لجهة الكلفة عن الغاز الطبيعي العُماني القليل الناتج عن عملية الاسترجاع المعزَّز للنفط. ويمكن لنمو مشاريع تحلية المياه بتكنولوجيا التناضح العكسي أن يؤدي إلى تطبيقات ذات فرص اقتصادية ضخمة على صعيد المشاريع الصغيرة والكبيرة للتحلية.

التوصية رقم 2:

تأسيس وزارة للطاقة

يقتصر عمل وزارة النفط والغاز في عُمان على ما يوجبه اسمها، فهي لا تملك حصة حقيقية في تطوير موارد الطاقة المتجددة، التي تخضع حالياً إلى سلطة الهيئة العامة للكهرباء والماء. وتخضع الهيئة إلى السلطة التنفيذية للشركة العُمانية لشراء الطاقة والمياه التي تندرج من ضمن مسؤوليات وزارة المالية. وذلك يعني أن خلق خطة عمل لقطاع الطاقة تتضمن الطموحات الخاصة بالطاقات المتجددة سيتطلب بالضرورة انخراط أربع وزارات أو جهات حكومية على الأقل. وهذه هيكلية ذات كفاءة متدنية جداً.

إن تأسيس وزارة متخصصة بالطاقة تكون مسؤولة عن الطاقات المتجددة وتطوير قطاع يتنوع باطراد، يُعتبَر خطوة أساسية تجاه تحسين الأمن الوطني في مجالي الطاقة والاقتصاد. ويمكن لوزارة الطاقة المستحدثة أن تشمل عناصر من الهيئة العامة للكهرباء والماء والشركة العُمانية لشراء الطاقة والمياه من ضمن إطارها التشغيلي لتشجيع التوجه نحو المقاربة الشمولية لعملية اتخاذ القرارات، فتجمع تحت سقف واحد الموارد الهيدروكربونية والموارد المتجددة. وسيصبح من الأيسر والأسرع في شكل كبير تكوين أفضل مزيج من موارد الطاقة ملائم لعُمان، بعد توافر قنوات واضحة للتواصل بين مختلف الأطراف ذات العلاقة. وهذا سيساعد أيضاً في تسريع مشاريع الطاقة المتجددة والتي تأجلت لسنوات بسبب التأخيرات البيروقراطية.

التوصية رقم 3:

تأسيس أنظمة توليد صغيرة وهجينة للطاقة توضع على الأسطح وتدعم المجتمعات المحلية

إن تعاون المجتمعات المحلية أمر مهم للغاية من أجل نجاح أي حملة واسعة النطاق تتعلق بالطاقة، وذلك لسببين، فالمجتمعات المحلية تؤدي دوراً مباشراً في تسخير الطاقات البديلة، وفي زيادة الوعي بأهمية كفاءة الطاقة في المجتمع. ولا يوجد في الوقت الراهن سوى مقدار قليل جداً من التركيز على كفاءة استهلاك الطاقة في المجتمع العُماني، على الرغم من أن ذلك يُعتبَر لب خطة الطاقة العُمانية. وبالتالي ثمة حلان محتملان:

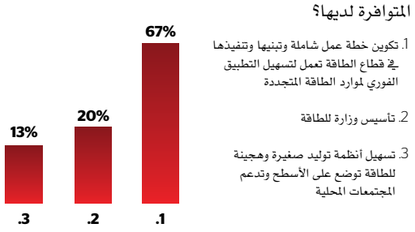
في الحل الأول، تستطيع الحكومة تشجيع التطوير والاستخدام الخاصين بمنشآت شمسية صغيرة توضع على الأسطح وتدعمها جهة تنظيمية رسمية تراقب السياسات والتصاريح وأنظمة البناء ومعاييره. ويمكن ضخ أي طاقة ناتجة من هذه الأسطح في النظام الرئيسي ويحصل المالكون على مكافأة مالية.

وفي الحل الثاني، تتولى المجتمعات المحلية الانخراط في عملية تطوير أنظمة هجينة لتوليد الطاقة - تشمل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والديزل والغاز - ويتمتع هذا النوع من الأنظمة خصوصاً بكفاءة سعرية ومنفعة للمنازل في المناطق النائية. وتساهم محطات التوليد الهجينة في التصدي للتحديات الناتجة عن الموارد الخطية للطاقة، ما يمكّن المجتمعات المحلية من الاكتفاء ذاتياً عن الشبكة الرئيسية للطاقة. ويمكن استخدام الديزل والغاز لتعويض النقص في إمدادات الطاقة في حال أثّرت الأحوال الجوية الموسمية في توافر الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح، مثلاً.

نتائج المسح: المسار رقم 1

يتصدر وضع خطة عمل لقطاع الطاقة لائحة الأماني لدى المشاركين بنسبة 67%. وعلّق 20% فقط أهمية على إنشاء وزارة للطاقة، فيما أيد 13% فكرة أنظمة التوليد الصغيرة الهجينة على الأسطح.

المسار رقم 1 - موارد الطاقة: ما هي الإستراتيجيات الرئيسية الموصى بها لتحقيق أقصى استفادة لعُمان من موارد الطاقة المتوافرة لديها؟



المسار رقم 1 - مستضيف الحوار

كريس بريز - شل للتنمية عُمان - رئيس فرع الشركة في عُمان

يحتل كريس بريز منصب رئيس فرع شل في عُمان. وقبل أن يتولى هذا المنصب عمل مستشارا رئيساً لشؤون الشرق الأوسط وشمال أفريقيا لدى مديرية العلاقات الحكومية في شركة شل.

وخدم كريس قبل ذلك في السلك الدبلوماسي في مكتب الشؤون الخارجية والكومنولث وشملت مهامه كلاً من مصر وتركيا والهند وقبرص. درس التاريخ الحديث والاقتصاد في أكستر كوليدج بجامعة أكسفورد.

المشاركون في ورشة العمل القطاعية لمنتدى عُمان للطاقة – 2015 لإعداد المخطط العام للطاقة في عُمان للسنوات الـ 25 المقبلة.

- سعادة سالم العويفي، وكيل وزارة النفط والغاز، سلطنة عُمان
- سعادة طلال بن سليمان الرحبي، نائب الأمين العام، المجلس الأعلى للتخطيط
- الدكتور هلال بن علي بن زاهر الهنائي، الأمين العام لمجلس البحث العلمي، سلطنة عُمان
- راؤول ريستوتشي، المدير التنفيذي، شركة تنمية نفط عُمان
- كريس بريز، رئيس شركة شِل في عُمان، تنمية شِل عُمان
- عبدالله الهادي، القائم بأعمال الرئيس التنفيذي، شركة أبراج لخدمات الطاقة
- آلان أرمسترونغ، مدير العمليات في الكويت والشرق الأوسط، شركة أميك فوستر ويلر
- قيس سعود الزكواني، المدير التنفيذي، هيئة تنظيم الكهرباء
- برافير شكرافورتي، مجموعة بهوان الهندسية
- عبدالناصر الرايس، القائم بأعمال المدير العام، قطاع الشركات، بنك مسقط
- خالد الكندي، مساعد المدير العام، شركة بريتيش بتروليوم عُمان
- الدكتور خالد البرواني، مساعد الرئيس، البنك المركزي العُماني
- عبدالجليل الفارسي، شركة دي إن أو
- رائد السلمي، بورصة دبي التجارية
- جاكوب نوينهودجزا، مدير المشروع، مصفاة الدقم
- المهندس عمر الوهيبي، الرئيس التنفيذي، شركة الكهرباء القابضة
- محمد علي سليمان الخالدي، عضو مجلس الإدارة، الاتحاد العام لنقابات العمال في سلطنة عُمان
- البروفسور الدكتور مايكل جورج موديجل، رئيس الجامعة الألمانية للتكنولوجيا
- دانيال بالمر، مساعد الرئيس، شركة غلاس بوينت
- مروان الشعار، مدير المبيعات، شركة غلاس بوينت
- سهيل باطوق، مدير الاتصالات لمنطقة الشرق الأوسط، شركة غلاس بوينت
- غاري وورد، مدير العمليات لمنطقة أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا، شركة هايز للنفط والغاز
- حسين اللواتي، الرئيس التنفيذي، إبداع تك
- ميليسا وميرلي، مديرة استشارات قطاع التنقيب والإنتاج، شركة آي إتش أس غلوبال، فرع عُمان
- الدكتور ريتشارد سكوب، باحث رئيسي، إدارة المياه، المركز الدولي للزراعة البيولوجية المالحة
- أرسلان خالد، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
- الدكتورة ربيعة فروخي، مساعدة المدير العام للسياسات والمعرفة والتمويل، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
- فارس الفارسي، المدير العام للاستثمارات، الهيئة العامة لترويج الاستثمارات وتنمية الصادرات (إثراء)
- المهندسة نسرين أحمد جافي، مستشار اقتصادي، الهيئة العامة لترويج الاستثمارات وتنمية الصادرات (إثراء)
- ألبرت ستورمكويست، الشريك والمدير التنفيذي، شركة لانسترום لاستشارات الطاقة
- مايكل فريديفورت، الممثل الرئيسي مدير تنمية الأعمال في سلطنة عُمان، شركة لويدز ريجستر عُمان
- جيمس مكولوم، الرئيس التنفيذي ورئيس مجلس إدارة مجموعة لويدز ريجستر سينرجي
- بدر الخروصي، المديرية العامة لتنمية القوة البشرية، وزارة التعليم، سلطنة عُمان
- سمية خميس الجشمي، القائم بأعمال مديرية مشاريع وتقنيات شؤون المناخ، وزارة البيئة والشؤون المناخية، سلطنة عُمان
- زينب محمد الهاشمي، القائمة بأعمال قسم موارد الطاقة المتجددة، وزارة البيئة والشؤون المناخية، سلطنة عُمان
- صالح الحارثي، مدير إيرادات الغاز، وزارة المالية، سلطنة عُمان
- سلمى العويفي، مديرة إيرادات النفط، وزارة المالية، سلطنة عُمان
- الدكتورة حليمة البداوي، المديرة العامة المساعدة للشؤون الأكاديمية، وزارة التعليم العالي، سلطنة عُمان
- الدكتور حمد، المدير العام للتخطيط والتنمية، وزارة التعليم العالي، سلطنة عُمان
- قاسم محمد العامري، المدير العام لمديرية تسويق النفط، وزارة النفط والغاز، سلطنة عُمان
- المهندسة فايزة الوهيبي، وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه، سلطنة عُمان
- الدكتورة سهام بن تواتي، المدير التنفيذي، شركة نافاس إنترناشيونال
- عبدالرحمن حميد اليحيائي، مدير منطقة الخليج العربية، شركة أوكسيدنتال عُمان
- عامر سالم الجابري، المدير العام للمالية، شركة غاز عُمان
- عامر المطاعني، نائب الرئيس التنفيذي ومدير الموارد البشرية، الشركة العُمانية للغاز الطبيعي المسال

- حافظ الحارثي، المدير المالي ونائب الرئيس التنفيذي، الشركة العُمانية للغاز الطبيعي المسال
- جمعة العريمي، الشركة العُمانية للغاز الطبيعي المسال
- خديجة السيابي، مفاوضة تسويقية، الشركة العُمانية للغاز الطبيعي المُسال
- عمر المزروعي، مدير عمليات رئيسي، الشركة العُمانية للغاز الطبيعي المُسال
- سليمان الزكواني، مدير الشؤون المؤسسية، قطاع الاستكشاف والإنتاج، عُمان أويل
- أحمد الجهضمي، الرئيس التنفيذي، الشركة العُمانية لشراء الطاقة والمياه
- فريتز بلويغ، مدير تطوير الأعمال، الشركة العُمانية لمحطات التخزين
- خالد الكلباني، مدير مشروع التخزين العائم، الشركة العُمانية لمحطات التخزين
- زاهر بن خالد السليماني، رئيس الجمعية العُمانية للمياه
- سعيد المعولي، نائب رئيس شركة بتكيم مدير تطوير الأعمال، عُمان تريدينغ إنترناشيونال
- طلال العويفي، الرئيس التنفيذي، عُمان تريدينغ إنترناشيونال
- ياسر الفاضل، مدير التداول، عُمان تريدينغ إنترناشيونال
- راي ريتشاردسون، النائب الأول للرئيس مدير شركة بتروفاك في عُمان
- عبدالأمير العجمي، مدير العلاقات الخارجية، شركة تنمية نفط عُمان
- حمد الحضرمي، مدير التدريب والتطوير، شركة تنمية نفط عُمان
- هدى عيديد، مستشارة قانونية للشؤون الخارجية، شركة تنمية نفط عُمان
- مريم المسكري، مديرة العلاقات العامة وتنظيم الفاعليات، شركة تنمية نفط عُمان
- نتيلة الكندي، مديرة التخطيط والإستراتيجية بالشؤون الخارجية، شركة تنمية نفط عُمان
- سالم السكيتي، مدير قطاع الغاز، شركة تنمية نفط عُمان
- سامي باقي، مدير البنية التحتية، شركة تنمية نفط عُمان
- سعود الجابري، مدير العلاقات الصناعية، شركة تنمية نفط عُمان
- سليمان المنذري، مدير الاتصالات والعلاقات الخارجية، شركة تنمية نفط عُمان
- سليمان بن سعود التوبي، مدير المنطقة الجنوبية – قطاع النفط، شركة تنمية نفط عُمان
- ريغي فيرميولين، ميناء الدقم
- الدكتور ناصر صقر المهندي، استشاري رئيسي، قطر للبترول
- الدكتور أندريا سشتورزل، الرئيس التنفيذي، شركة آر دبليو آي نيو إنيرجي
- محسن الحضرمي، نائب الرئيس والمدير العام، شلومبرغر
- سنا البردويل، المدير العام للعلاقات الخارجية، شركة شِل
- الدكتور علي اللواتي، المدير العام للعلاقات الخارجية، شركة شِل للتنمية عُمان
- إرشاد اللواتي، رئيس الشؤون المؤسسية، شركة شِل للتنمية عُمان
- سعيد الرواحي، العلاقات الحكومية، شركة شِل للتنمية عُمان
- سليمة المنصوري، مستشارة اتصالات، شركة شِل للتنمية عُمان
- تيمو تجان، مدير تطوير الأعمال الجديدة غير التقليدية، شركة شِل للتنمية عُمان
- يوسف صديقي، مدير الحوكمة، شركة شِل للتنمية عُمان
- جيمس ماكدونوه، مدير المصنع، صُحار للألمنيوم
- عبدالعزيز الهنائي، أخصائي المسؤولية الاجتماعية للشركات، هيئة المنطقة الاقتصادية الخاصة في ميناء الدقم
- سان البحري، جامعة السلطان قابوس
- الدكتورة سفيتلانا روديك، مركز شِل لبحوث النفط والغاز، جامعة السلطان قابوس
- الدكتور عبدالعزيز الهاشمي، أستاذ مشارك، جامعة السلطان قابوس
- الدكتور محمد البداوي، جامعة السلطان قابوس
- الدكتور راشد المعماري، رئيس قسم في كلية الهندسة، جامعة السلطان قابوس
- البروفسور سيف البحري، رئيس قسم البيولوجيا، جامعة السلطان قابوس
- الدكتور سالم زاكري، جامعة السلطان قابوس
- الدكتور طلال خليفة الحصني، جامعة السلطان قابوس
- الدكتور يحي الوهيبي، مدير مركز بحوث النفط والغاز، أستاذ مشارك في الهندسة البترولية، جامعة السلطان قابوس
- الدكتورة كاثرين تشانغ بيكر، استشارية التعليم العالي، المجلس الأعلى للتعليم في دولة قطر
- المهندس طارق محمد المجيني، مهندس كهربائي، تطوير ميناء الدقم
- الدكتور أحمد سعيد البوسعيدي، مدير برنامج بحوث الطاقة المتجددة، مجلس البحوث، سلطنة عُمان
- الدكتورة ياسمين اللواتي، نائبة مدير معهد دمج التكنولوجيا المتقدّمة، مجلس البحوث، سلطنة عُمان
- الدكتور عيسى العامري، مدير مركز داريس للبحث العلمي وتنمية التكنولوجيات، جامعة نزوى
- فاتن هاني، مديرة مشروع، جامعة عُمان
- آن مايسون، مديرة الملحقية التجارية في سفارة الولايات المتحدة الأميركية لدى سلطنة عُمان
- ماثيو أندريس، مسؤول اقتصادي، سفارة الولايات المتحدة الأميركية، سلطنة عُمان
- فاوتر بنجامين، المدير التنفيذي، شركة فيتيفين + بوس منطقة أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا

الملخص التنفيذي

تمكنت عُمان خلال السنوات الأخيرة من استخدام إيرادات النفط في دعم تنمية قوية، إلا أن النمو الاقتصادي والديموغرافي الذي شهدته يوشك الآن على تجاوز الموارد الرئيسية للبلاد، وتشكيل ترابط معقد من المسائل المتعلقة بالأسلوب الأمثل لتنويع مزيج موارد الطاقة في البلاد مع ضمان أمن الطاقة، وإمكانية تحقيق كل من الأمرين من دون تحرير الاقتصاد. وتواجه عُمان من دون شك تحديات رئيسية تتعلق بقطاع الطاقة في العقود المقبلة، في ضوء النضوب التدريجي لموارد الوقود الأحفوري، واستمرار النمو السريع للكتلة السكانية الشابة.

حتماً سيجعل هذا الوضع المسؤولين في البلاد يتداولون حول استمرارية الاقتصاد الوطني في الأجل البعيد، وحول موارد الطاقة وإستراتيجياتها الفضلى لتلبية احتياجات السلطنة من الطاقة ودعم النمو الاقتصادي. فهل سيكون على عُمان استخدام الفحم النظيف أو الطاقة النووية أو موارد الطاقة المتجددة؟ وما أهمية قطاع البحث والتطوير وابتكار التكنولوجيات الجديدة؟ ماذا عن معالجة الدعم الحكومي الذي يهدد بهدر الطاقة الحكومية الرخيصة؟ يجب أن نضمن تناغماً مناسباً بين الصناعة والقطاع الأكاديمي والقطاع الحكومي من أجل تأمين المعرفة وقوة العمل الملائمتين لتجاوز تحديات المستقبل.

وعلى الرغم من تباين الآراء حول أي من هذه التساؤلات هو الأهم، ثمة نوع من الإجماع على الخطوة الأولى نحو حل هذه المعضلة، وهي الحاجة إلى وضع مخطط عام للطاقة في عُمان للسنوات الـ 25 المقبلة.

يضع تنامي الطلب المحلي على الطاقة عُمان أمام سلسلة من التحديات ويضغط على موارد البلاد من الغاز الطبيعي القليلة بالفعل. فعلى عُمان أن تضع إستراتيجية بعيدة الأجل تأخذ في الحسبان إضافة موارد بديلة لتوليد الطاقة، تشمل الطاقات المتجددة، والعمل في الوقت نفسه لتعزيز كفاءة الطاقة وتحسين إدارة جانب الطلب على صعيد الفرد والتصنيع معاً.

وفيما تمثّل صناعة النفط والغاز وقطاع الطاقة عموماً المساهم الأكبر في الناتج المحلي الإجمالي لعُمان، تحتل الصناعة موقعاً فريداً في قيادة العملية الإبداعية في مختلف قطاعات الاقتصاد. بيد أن للقطاع الخاص أهمية أساسية. فكي تنجح عُمان في سعيها البعيد الأجل إلى أن يصبح اقتصادها متنوعاً، وقائماً على المعرفة، وقادراً على تأمين وظائف مُستدامة وعالية القيمة للعُمانيين، وغير معتمد على بيع المنتجات الهيدروكربونية، قد تحتاج البلاد إلى تحرير الاقتصاد وتأسيس قطاع خاص أكبر بكثير مما هو الآن، يعمل كمحرك للنمو الاقتصادي وإيجاد الوظائف – ويقدّم حوافز للعُمانيين للالتحاق به.

اجتمع مئة من أصحاب المصالح من قطاع النفط، والقطاع الأكاديمي، والقطاع الحكومي، وقطاع الطاقة، والمنظمات الدولية، والقطاع الخاص في ورشة العمل القطاعية لمنتدى عُمان للطاقة – 2015 يوم 20 تشرين الأول/أكتوبر 2015 للبحث عن حلول ممكنة لخمسة تحديات مستقبلية أساسية في مجال الطاقة هي موارد الطاقة، والطلب على الطاقة، والبحث والتطوير، وقوة العمل، والترابط بين الماء والغذاء والطاقة.

وسرعان ما أسفرت المناقشات الغنية بالمعرفة عن توصيات طرحتها شخصيات بارزة ما لبثت أن صوتت على التوصيات الخمس الأبرز في كل مسار. ثم روّج أصحاب التوصيات الخمس الأبرز في كل مسار لمقترحاتهم ودافعوا عنها. ثم اختيرت التوصيات الثلاث الأبرز من كل مسار في قائمة مختصرة لتشكل النواة للمخطط العام للطاقة في عُمان للسنوات الـ 25 المقبلة.

ورشة العمل القطاعية لمنتدى عُمان للطاقة – 2015: الهيكلية

المسار 1	المسار 2	المسار 3	المسار 4	المسار 5
الجلسة الأولى اختيار أبرز خمس توصيات *إمدادات الطاقة*	**الجلسة الأولى** اختيار أبرز خمس توصيات *الطلب على الطاقة*	**الجلسة الأولى** اختيار أبرز خمس توصيات *البحث والتطوير*	**الجلسة الأولى** اختيار أبرز خمس توصيات *تناغم القطاعين الأكاديمي والصناعي*	**الجلسة الأولى** اختيار أبرز خمس توصيات *ترابط الماء والغذاء والطاقة*
انتقال المشاركين إلى الجلسة الثانية				
الجلسة الثانية اختيار ثلاث توصيات من أبرز خمس *إمدادات الطاقة*	**الجلسة الثانية** اختيار ثلاث توصيات من أبرز خمس *الطلب على الطاقة*	**الجلسة الثانية** اختيار ثلاث توصيات من أبرز خمس *البحث والتطوير*	**الجلسة الثانية** اختيار ثلاث توصيات من أبرز خمس *تناغم القطاعين الأكاديمي والصناعي*	**الجلسة الثانية** اختيار ثلاث توصيات من أبرز خمس *ترابط الماء والغذاء والطاقة*
التوصيات والملاحظات الختامية ورشة العمل القطاعية لمنتدى عُمان للطاقة				

قواعد المسارات وتصميمها

طُبِّقت قاعدة شاتهام هاوس في الاجتماع تشجيعاً للانفتاح وتبادل المعلومات. وحين يُعقَد أي اجتماع أو جزء منه وفق قاعدة شاتهام هاوس، يحصل المشاركون على حرية استخدام المعلومات المستلمة، لكن لا تُكشَف شخصية المتحدث أو الجهة التي يتبع لها أو شخصية أي مشارك آخر.

الجلسة الأولى: اختيار قائمة مختصرة بخمس توصيات

اختيار قائمة مختصرة بخمس توصيات

تنقسم الجلسة إلى ثلاثة أجزاء:

- تعليقات من مستضيف الحوار والمنسقين
- فتح الميكروفون مع تقديم التوصيات
- التصويت على التوصيات المسجلة واختيار قائمة مختصرة نهائية من خمس منها

الجلسة الثانية: تخفيض القائمة المختصرة من خمس توصيات إلى ثلاث

تخفيض القائمة المختصرة من خمس توصيات إلى ثلاث

تنقسم الجلسة إلى ثلاثة أجزاء:

- تعليقات من مستضيف الحوار والمنسقين على التوصيات الخمس الواردة من الجلسة الأولى
- يحصل صاحب كل من التوصيات الخمس على خمس دقائق للترويج لها والدفاع عنها
- التصويت على التوصيات لتخفيض القائمة المختصرة النهائية إلى ثلاث توصيات

مخطط عام للطاقة في عُمان 2040

مسودة تقرير

جدول المحتويات

04 المُلخص التنفيذي

05 ورشة العمل القطاعية لمنتدى عُمان للطاقة - 2015: الهيكلية والتصميم

06 قائمة المشاركين

08 المسار رقم 1: إمدادات الطاقة
الملخص والتوصيات الثلاث الأبرز

10 المسار رقم 2: الطلب على الطاقة
الملخص والتوصيات الثلاث الأبرز

12 المسار رقم 3: البحث والتطوير
الملخص والتوصيات الثلاث الأبرز

14 المسار رقم 4: قوة العمل
الملخص والتوصيات الثلاث الأبرز

16 المسار رقم 5: الترابط بين الماء والغذاء والطاقة
الملخص والتوصيات الثلاث الأبرز

18 صفحة المشاركين

18 القائمة الكاملة للتوصيات

Gulf Intelligence. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced without the written permission of Gulf Intelligence 2015

جلف إنتليجنس

تقرير خاص

2016

مخطط عام للطاقة في عُمان 2040

مسودة تقرير

شركة تنمية نفط عمان
Petroleum Development Oman