

خرافة عصر ما بعد النفط

A Post-Oil Era is a Myth

ملخص: إن التصريح الذي يستشهد به كثيرون، نقلًا عن وزير النفط السعودي السابق أحمد زكي يمانى، أن "العصر الحجري لم ينته بسبب النقص في الحجارة، وأن عصر النفط سينتهي قبل أن ينفد النفط" ليس دقيقًا تمامًا. فالعصر الحجري لم ينته قط؛ فهو لا يزال قائمًا حتى اللحظة على شكل حجارة لا تزال نستخدمها في بناء المنازل والجسور والمعالم الأثرية. ما انتهى هو جانب من جوانب العصر الحجري، أي صناعة الأدوات من الحجارة التي استبدلت، لأسباب عملية، بالبرونز والمعادن مع ظهور الصناعات المعدنية، وتحديدًا صهر البرونز والحديد. أطروحة هذا البحث أن المنطق ذاته ينطبق على النفط؛ إذ إنه من المحال أن يكون هناك عصر ما بعد النفط في القرن الحادي والعشرين ولا حتى أبعد من ذلك بكثير.

كلمات مفتاحية: النفط، العصر الحجري، الطاقة الشمسية، السيارات الكهربائية، البطاريات، النقل.

Abstract: The often quoted statement attributed to the former Saudi oil minister Sheikh Ahmad Zaki Yamani that "the Stone Age came to an end not for lack of stone and the Oil Age will end long before we run out of oil" is not strictly accurate. The Stone Age has never ended. It is still with us to this very minute in the form of the stones we continue to use to build houses, bridges and monuments. What has ended is only an aspect of the Stone Age, namely tool-making from stone, which has been substituted for practicability by bronze and metal-tool making with the advent of metalworking, namely, smelting of Bronze and Iron. The same logic applies to oil. There could never be a post-oil era throughout the 21st century and far beyond because it is very doubtful that an alternative as versatile and practicable as oil, particularly in transport, could totally replace oil in the next 100 years and beyond. What will change is some aspects of the multi-uses of oil in transport, electricity generation and water desalination which will eventually be mostly powered by solar energy. However, oil will continue to be used extensively in the global petrochemical industry and other industries and outlets from pharmaceuticals to plastics, aviation and computers to agriculture and also in transport in most of the developing countries. Oil will continue to reign supreme throughout the 21st century and far beyond.

Keywords: Oil, Stone Age, Solar energy, Electric cars, Batteries, Transport.

مقدمة

عندما حفر إدوين دريك إحدى آبار النفط التجارية في العالم في مدينة تيتوسفيل، في ولاية بنسلفانيا الأمريكية عام 1859، لم يتوقع بالتأكيد الأثر الهائل لهذا الاكتشاف في الاقتصاد العالمي والحضارة والحروب في السنوات اللاحقة. ومنذ ذلك الحين، أصبح النفط عصب التقدم وشریان الحياة في العالم الصناعي؛ إذ تعتمد منتجات الاستخدام اليومي التي لا تعد ولا تحصى - وتتفاوت من المواد الصيدلانية إلى الحواسيب - على النفط، وعلى تكريره إلى مواد كيميائية وبلاستيكية معقدة. وستتوقف الزراعة الصناعية الحديثة التي تغذي أغلبية العالم إذا حُرمت من الجرارات التي تعمل بالديزل والأسمدة المستخلصة من النفط والغاز بغية زراعة المحاصيل وجنيها، وإذا جُرِدَت من الوقود الأحفوري الذي يتيح لها معالجة الأغذية وتعبئتها وشحنها في جميع أنحاء الأرض لإطعام سكان العالم الذين ارتفع عددهم ارتفاعاً هائلاً من 1.5 مليار مع بداية عهد النفط إلى 7.5 مليارات الآن⁽¹⁾.

صحيح أن التاريخ الحديث للنفط بدأ في النصف الأخير من القرن التاسع عشر، إلا أن القرن العشرين هو الذي تغير تماماً بظهور النفط؛ إذ إنه كان قرن النفط بامتياز، في حين أن القرن الحادي والعشرين قرن ذروة إنتاج النفط والحروب الناجمة عنها. ولم ترتبط أي سلعة أخرى ارتباطاً وثيقاً بالاستراتيجيات الوطنية والسياسات العالمية والسلطة كالنفط. فالعلاقة الوثيقة بين النفط والصراع تأتي من ثلاث سمات أساسية تُميز النفط، هي: 1. أهميته الحيوية لاقتصاد الدول وقوتها العسكرية؛ 2. توزيعه الجغرافي غير المتكافئ؛ 3. ذروة إنتاج النفط⁽²⁾.

أولاً: من يحصل على ماذا؟

بلغ إنتاج النفط التقليدي ذروته في عام 2006. ونتيجةً لذلك، يتعين سد أي فجوة في مجال الطاقة خلال السنوات القادمة بمصادر الطاقة غير التقليدية والمتجددة. ولكن ثمة شكوك كبيرة في قدرة هذه الموارد على ردم الفجوة في الوقت المناسب لتوفير إمدادات مستدامة من الطاقة في المستقبل.

لا شك في أن النفط هو السبب الرئيس للحرب. فهو يؤجج الصراع الدولي عبر أربع آليات منفصلة، هي: 1. حروب على الموارد تشنها الدول بغية الحصول على احتياطيات النفط الخام بالقوة؛ 2. إعطاء انطباع بأن الحروب الأهلية في الدول المنتجة للنفط ناجمة عن تدخل جهات خارجية (ليبيا نموذجاً)؛ 3. نزاعات تثيرها الهيمنة المحتملة على سوق النفط كما حدث في حرب الولايات المتحدة على العراق.

1 "Current World Population," worldometers, accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/QoZtcY>

2 Mamdouh Salameh, "Oil Wars," USAEE/IAEE Working Paper Series, no. 14163 (May 1, 2014).

بسبب اجتياحه الكويت في عام 1991؛ 4. اشتباكات بشأن السيطرة على طرق المرور العابر للنفط، كممرات الشحن البري وخطوط أنابيب النفط (إغلاق مضيق هرمز أو مضيق ملقا على سبيل المثال)⁽³⁾.

فخلال الفترة 1941-2014، شُنّت نحو عشر حروب على النفط، كان أبرزها حرب النفط الأولى في القرن الحادي والعشرين، وهي غزو العراق في عام 2003. ومثل النفط ركناً أساسياً في مسار الحرب العالمية الثانية ونتائجها في الشرق الأقصى وأوروبا. وكانت إحدى المزايا الإستراتيجية لقوات الحلفاء في الحرب العالمية الثانية السيطرة على 86 في المئة من احتياطات النفط العالمية. وكان الأمن النفطي سبب الهجوم الياباني على قاعدة بيرل هاربور. في حين مثل الاستيلاء على حقول نفط القوقاز أحد أهم أهداف هتلر الإستراتيجية في غزو الاتحاد السوفياتي السابق. أما في سنوات الحرب الباردة، فكانت معركة السيطرة على الموارد النفطية بين شركات النفط الدولية والدول النامية حافزاً ومصدر إلهام كبيرين وراء المأساة العظيمة المتمثلة بإنهاء الاستعمار ونشوء النزعة القومية⁽⁴⁾.

لقد بدا النفط أداة فعالة من أدوات القوة خلال القرن العشرين. وتزامن ظهور الولايات المتحدة بوصفها القوة الرائدة في العالم في القرن العشرين مع اكتشاف النفط فيها، وحلوله محل الفحم مصدراً رئيساً للطاقة. وبعد أن أفصح الفحم المجال أمام النفط، أتاحت بريطانيا العظمى، القوة العظمى عالمياً في مجال الفحم، المجال أمام الولايات المتحدة، القوة النفطية الأولى في العالم.

وفي يومنا هذا، قد تندلع خمسة نزاعات كبرى على الأقل بسبب النفط والغاز في العقود الثلاثة المقبلة. أما أخطرهما فهو الصراع بين السعودية وإيران بسبب البرنامج النووي الإيراني والسيادة في منطقة الخليج؛ إضافة إلى النزاع بين الصين والولايات المتحدة الذي ينطوي على إمكانية أن يتطور إلى حرب إما بسبب تناقص الموارد النفطية، وإما بسبب تايوان أو الجزر المتنازع عليها في بحر الصين الجنوبي التي تطالب بها الصين واليابان، ودفاع الولايات المتحدة عن موقف اليابان.

وكما كانت الحال في القرن العشرين، سيستمر النفط في القرن الحادي والعشرين في إذكاء الصراعات العالمية بشأن التفوق من الناحية السياسية والاقتصادية طالما أنه يحتل مكانة مركزية في الاقتصاد العالمي.

ثانياً: قبضة النفط المحكمة على الاقتصاد العالمي

لا بد للذين يبدون آراء سابقة لأوانها عن تراجع هيمنة النفط أن يعيدوا حساباتهم. ويكفي أن ينظروا إلى الأثر السلبي لانهيار أسعار النفط في الاقتصاد العالمي منذ تموز/ يوليو 2014. إذ لم يتمكن الاقتصاد

3 Ibid.

4 Mamdouh Salameh, "Oil Crises: Historical Perspective," in: *Encyclopedia of Energy*, vol. 4 (New York: Elsevier Inc., 2004), p. 636.

العالمي من تقبل انهيار أسعار النفط؛ لأنه يجري تقويض جميع المكونات الرئيسة التي تشكل الاقتصاد العالمي، وهي الاستثمارات العالمية، وصناعة النفط، واقتصادات الدول المنتجة للنفط.

صحيح أن انخفاض أسعار النفط يقلل تكاليف التصنيع، ومن ثم يساعد في نمو الاقتصاد العالمي، لكنها فائدة قصيرة الأجل، إذ يقابلها تراجع الاستثمار العالمي الذي يدفع الشركات في جميع أنحاء العالم إلى خفض الإنفاق، وبيع الأصول وتسريح آلاف، إن لم يكن ملايين، العاملين. لقد شهد نمو الاقتصاد العالمي منذ عام 2014 تراجعاً بنسبة 0.75-1 في المئة سنوياً⁽⁵⁾. وتحتاج الشركات النفطية السبع الكبرى في العالم ("رويال دتش شل" الهولندية، و"بريتش بتروليوم"، و"إكسون موبيل"، و"شيفرون"، و"توتال"، و"إيني"/"الوكالة الإيطالية الوطنية للمحروقات، و"ستات أويل" النرويجية) إلى سعر يراوح بين 125 و135 دولاراً أميركياً للبرميل لموازنة حساباتها. وهي تحتاج أيضاً إلى اليقين بشأن الاتجاه المستقبلي لأسعار النفط قبل الالتزام باستثمار ضخم في التنقيب والإنتاج⁽⁶⁾.

ونتيجةً لانخفاض أسعار النفط، باعت صناعة النفط العالمية عددًا من أصولها الإنتاجية، وألغت أكثر من 200 مليار دولار من استثمارات النفط والغاز حتى الآن؛ وهو ما سيترجم في غضون بضع سنوات إلى حصة أصغر في الإنتاج العالمي للنفط⁽⁷⁾. كما انخفض إنتاج "إكسون موبيل" و"شل" و"شيفرون" و"إيني" من 11.5 مليون برميل يوميًا في عام 2003 إلى 9.5 ملايين برميل يوميًا في عام 2015. ولسوف ينعكس ذلك على ارتفاع أسعار النفط في المستقبل القريب⁽⁸⁾.

وفي ظل أسعار تقل كثيرًا عن 75 دولاراً للبرميل، ستتحول بعض الاحتياطات الباقية القابلة للاستخراج من الناحية الاقتصادية في بحر الشمال، والتي تقدر بحدود 15-16 مليار برميل من النفط والغاز الطبيعي، إلى ما يُسمى "الأصول غير القابلة للاسترداد" Stranded Assets، وهي هيدروكربونات باهظة التكلفة؛ ما يحول دون إنتاجها. وعلاوةً على ذلك، سينخفض الاستثمار العالمي في الاستكشاف التمهيدي من عام 2014 إلى عام 2020 بمقدار 1.8 تريليون دولار عن التوقعات السابقة، وفقًا لخبراء أميركيين⁽⁹⁾. وقد خسر منتجو النفط في الخليج العربي نحو 289 مليار دولار من الإيرادات النفطية في الفترة 2014-2016، كما يوضح ذلك الجدول (1).

5 The United Nations, *World Economic Situation and Prospects 2016* (New York: United Nations, 2016), p. 3.

6 Mamdouh Salameh, "What Is Behind the Steep Decline in the Crude Oil Prices: Glut or Geopolitics?" *Research Paper*, The Arab Centre for Research and Policy Studies (June 2015), accessed on 14/12/2017, at: <https://goo.gl/R7hcb5>

7 Fatih Birol, "Interview with head of the International Energy Agency (IEA)," *Qatar Today* (February 2016), p. 20.

8 Mamdouh Salameh, "Saudi Arabia's Misguided Oil Strategy & Its Impact on Oil Prices," Paper at the Regional Energy Conference organized by the Arab Administrative Development Organization of the Arab League, Cairo (May 17-18, 2016).

9 Mamdouh Salameh, "Is Saudi Arabia Losing Its War of Attrition against US Shale Oil?" Paper posted by the ESCP Research Centre for Energy Management (RCM), (September 19, 2016).

الجدول (1)

صافي إيرادات الصادرات النفطية لدول الخليج العربي (مليار دولار)

الدولة	2013	2014	2015	2016
العراق	86	74	46	62
الكويت	92	72	38	34
قطر	42	34	20	20
السعودية	274	208	111	123
الإمارات العربية المتحدة	53	42	28	34
عمان	27	22	11	12
الإجمالي	574	452	254*	285*

المصدر: بيانات "إدارة معلومات الطاقة في الولايات المتحدة EIA" وحسابات الباحث للعائدات.

* تقديرات

أما في الولايات المتحدة، فمن غير المؤكد أن ينجم عن الانخفاض الحاد في أسعار النفط دفعة للانتعاش الاقتصادي. فعلى الرغم من أن انخفاض الأسعار يؤدي حتماً إلى تخفيض ضريبي كبير لصالح المستهلك الأمريكي، فإنه سيوجه ضربة كبيرة إلى صناعة النفط الأميركية التي تتنامى أهميتها والتي يقدر أنها توظف نحو 2 في المئة من القوى العاملة الأميركية؛ ذلك أنه عزز خطر التخلف عن سداد قروض بقيمة 200 مليار دولار نالتها صناعة النفط الصخري المحلي. وارتفعت تكلفة خدمة هذا الدين على نحو تصاعدي بعدما شهد عدد من المستثمرين انخفاضاً شديداً في التصنيف الائتماني⁽¹⁰⁾.

أما في ما يخص روسيا، فقد جعلت العقوبات المفروضة عليها نتيجة الأزمة الأوكرانية، إضافة إلى هبوط أسعار النفط الاقتصاد الروسي، يتسم بالركود، وتسببت في تخفيض العملة الروسية بنسبة 40 في المئة مقابل الدولار. وتشير التقارير إلى أن الناتج المحلي الإجمالي الروسي تقلص بنسبة 1.7 في المئة في عام 2015⁽¹¹⁾.

ولا ينجم عن استمرار انخفاض أسعار النفط رابحون، بل خاسرون فحسب. فهو يبين أيضاً القوة التدميرية لانخفاض أسعار النفط.

10 Mamdough Salameh, "Oil & the US Economy," Paper posted by the ESCP Research Centre for Energy Management (RCEM), (July 7, 2016).

11 Salameh, "Saudi Arabia's Misguided Oil Strategy".

ثالثاً: تفصيلات استهلاك النفط على الصعيد العالمي بحسب القطاع

يعد قطاعاً النقل وتوليد الكهرباء أكبر قطاعين استهلاكاً للطاقة الأولية العالمية؛ إذ استأثرا بما نسبته 30 في المئة و42 في المئة على التوالي في عام 2016، ومن المتوقع ارتفاعهما إلى 36 و48 في المئة بحلول عام 2040⁽¹²⁾.

لقد كان نمو الطلب على النفط الخام لتلبية احتياجات النقل مذهلاً في السنوات التسع والثلاثين الماضية. فقد زاد القطاع استهلاكه من النفط، في الفترة 1973-2012، من 2251 مليون طن نفط مكافئ إلى 3652 مليون طن نفط مكافئ، أي بزيادة 62 في المئة. ويعود ذلك بطبيعة الحال إلى زيادة استخدام مركبات النقل كسيارات الركاب والطائرات. وفي المقابل، انخفض استهلاك النفط في الصناعة بنسبة 31 في المئة من 448 مليون طن نفط مكافئ إلى 310 ملايين طن نفط مكافئ في الفترة نفسها⁽¹³⁾.

يوضح الشكلان (1) و(2) أهمية النقل لأسواق النفط الخام. وتعكس البيانات أنماط الاستهلاك بحسب نشرة "إحصاءات الطاقة العالمية الرئيسة" لعام 2014 الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة⁽¹⁴⁾.

وقد وفرت المنتجات النفطية نحو 92 في المئة من إجمالي الطاقة المستخدمة في قطاع النقل في الولايات المتحدة في عام 2016⁽¹⁵⁾. ومثل النفط المستخدم في قطاع النقل 90 في المئة من إجمالي استهلاك النفط الخام في العالم⁽¹⁶⁾. ولن يختلف مزيج الطاقة العالمي كثيراً عن النفط في عام 2040 وفقاً لتقرير شركة "إكسون موبيل" (2017)⁽¹⁷⁾.

استأثر النفط بأكثر من 33 في المئة من الاستهلاك العالمي للطاقة الأولية في عام 2016، ويُتوقع أن يستأثر بالمعدل نفسه في عام 2040 على الرغم من نمو الإنتاج والاستهلاك⁽¹⁸⁾. ومن المتوقع أن يتضاعف الناتج المحلي الإجمالي العالمي في السنوات الخمس عشرة المقبلة من 76 تريليون دولار في عام 2015 إلى 150 تريليون دولار تقريباً، ما يعزز الطلب على الطاقة⁽¹⁹⁾. وستشهد الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ولا سيما الصين والهند، أكبر نمو اقتصادي بسبب التوسع العمراني.

12 "2017 Outlook for Energy: A View to 2040"; "BP Statistical Review of World Energy 2017," British Petroleum (June 2017), p. 42, accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/FGyQBg>

13 "Breakdown of Oil Consumption by Sector," GlobalPetrolPrices.com (October 7, 2015), accessed on 15/11/2016, at: <https://goo.gl/UEe1LZ>

14 Key World Energy Statistics 2014.

15 U.S. Energy Information Administration (EIA), "Today in Energy," accessed on 15/11/2016, at: <https://goo.gl/vofqjK>

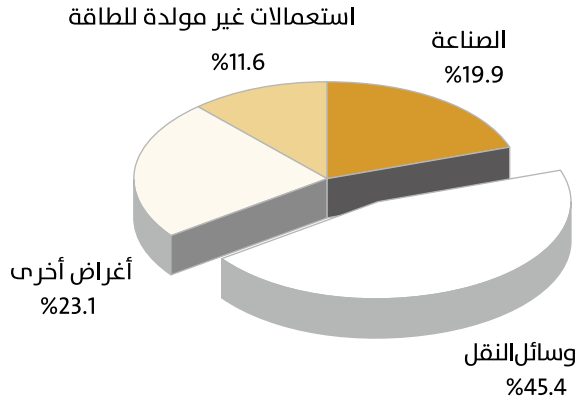
16 Ibid.

17 "2017 Outlook for Energy: A View to 2040".

18 "BP Statistical Review of World Energy 2017," p. 9.

الشكل (1)

استهلاك النفط الخام على الصعيد العالمي في عام 1973، بحسب القطاعات



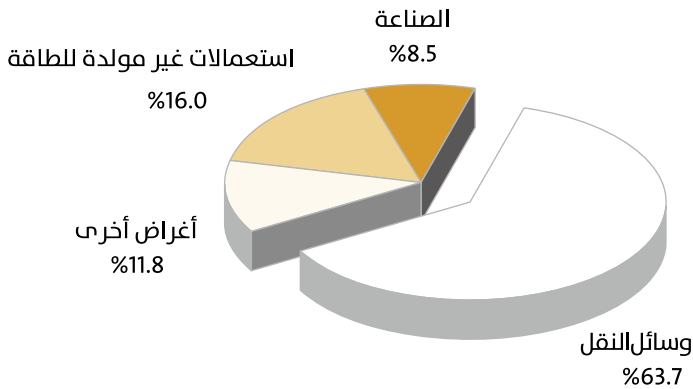
الإجمالي: 2251 مليون طن نفط مكافئ

المصدر:

International Energy Agency, *Key World Energy Statistics 2014* (Paris: IEA, 2014), accessed on 29/3/2018, at: <https://goo.gl/YxUjnS>

الشكل (2)

استهلاك النفط الخام على الصعيد العالمي في عام 2012، بحسب القطاعات

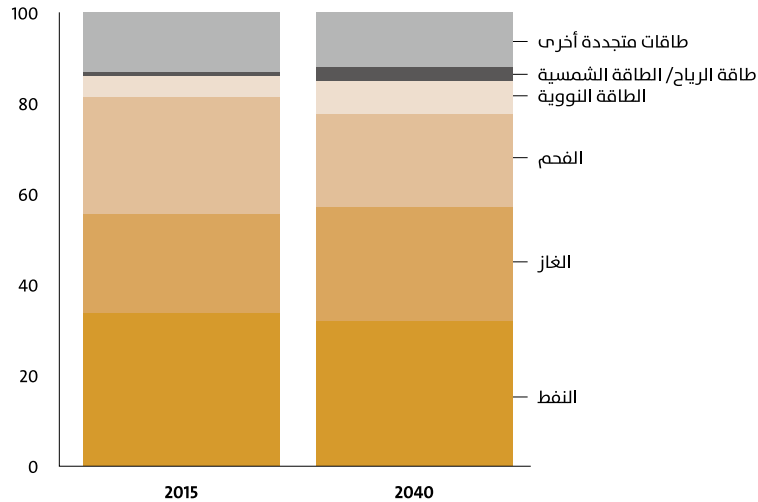


الإجمالي: 3652 مليون طن نفط مكافئ

المصدر: Ibid.

الشكل (3)

تطور مزيج الطاقة العالمي: حصة الطاقة الأولية



المصدر:

U.S. Energy Information Administration (EIA), "2017 Outlook for Energy: A View to 2040," Exxon Mobil (December 20, 2016), accessed on 30/3/2018, <https://goo.gl/4tH2ne>

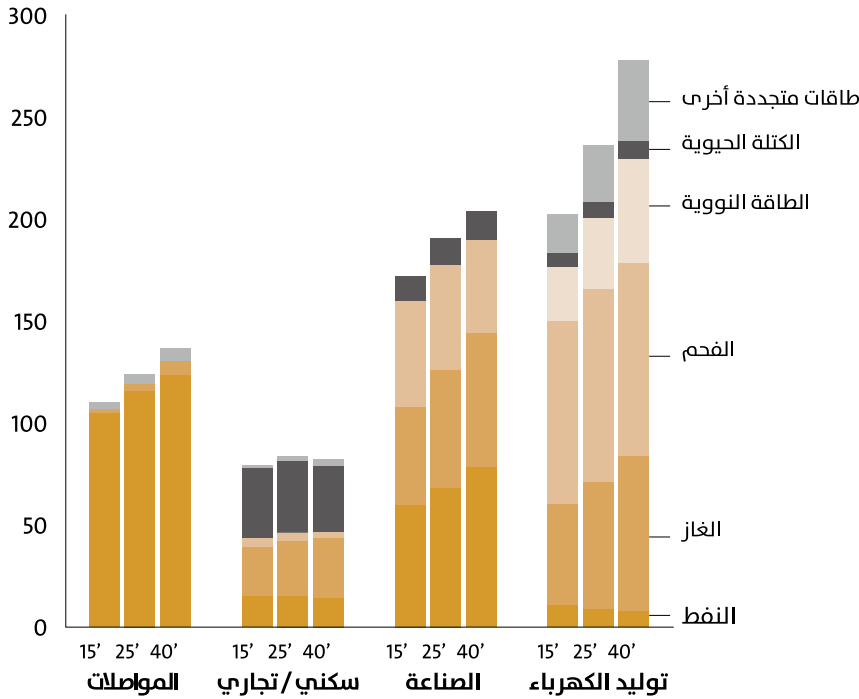
ومن المتوقع أن يظل النفط المصدر الرئيس للطاقة في العالم، استجابة لتنامي الطلب على النقل الذي يُتوقع أن يزداد بنسبة 20 في المئة بين عامي 2015 و2040⁽²⁰⁾.

رابعاً: الفجوة المرتقبة في إمدادات النفط

لا يولي أحد الفجوة المرتقبة في إمدادات النفط اهتماماً كافياً؛ نتيجة تذبذب أسعار النفط على خلفية تخفيض الإنتاج داخل منظمة البلدان المصدرة للنفط "أوبك" وخارجها، وانتشار إنتاج النفط الصخري الأمريكي. وعلى الرغم من الانخفاض الأخير في أسعار النفط، يتوقع خبراء قطاع النفط حدوث فجوة في إمدادات النفط وارتفاع أسعاره بحلول عام 2020. ويرجع ذلك في جزء كبير منه إلى ندرة الاستثمارات في النفط التي شهدت ثلاث سنوات من التراجع المتواصل في أسعار النفط، وهي إحصائية غير مسبقة في قطاع النفط. وتوقع تقرير أصدريته وكالة الطاقة الدولية عام 2016 أنه إذا ظل الاستثمار في النفط راکداً

في السنوات القليلة المقبلة، فسنشهد بحلول عام 2020 ارتفاعاً كبيراً في أسعار النفط مع استمرار ارتفاع الطلب العالمي⁽²¹⁾. وبحلول عام 2020، ربما تكون هناك حاجة إلى 15 مليون برميل إضافية يومياً لتلبية الزيادة السنوية المتوقعة في الطلب العالمي على النفط بمعدل 1.31 مليون برميل يومياً، ولتعويض معدل استنفاد سنوي في إنتاج النفط العالمي تقدره وكالة الطاقة الدولية بنسبة 5 في المئة أو 4.8 ملايين برميل يومياً، وهو يعادل تقريباً خسارة الناتج الحالي للعراق⁽²²⁾.

الشكل (4)
التفاوت في استهلاك الطاقة بحسب القطاع



المصدر: Ibid.

ومن العوامل الرئيسة في الزيادة الحادة المتوقعة في الطلب على النفط والغاز تزايد سكان العالم وظهور المدن الكبرى. وقد أوردت "إكسون موبيل" في تقريرها عام 2017 حقائق عن النمو السكاني في العالم، تجعلنا نتساءل

21 International Energy Agency's (IEA), *World Energy Outlook 2016* (Paris: IEA, 2016).

22 Ibid.

إذا ما يتوافر ما يكفي من النفط والغاز لتلبية الاحتياجات الهائلة من الطاقة التي تلوح في الأفق⁽²³⁾. فقبل 25 عامًا، لم يكن هناك سوى 10 مدن في العالم يتجاوز عدد سكانها 10 ملايين نسمة. في حين أن هناك اليوم أكثر من 37 من هذه "المدن الكبرى" في العالم. وتأتي على رأس القائمة الآن منطقة طوكيو-يوكوهاما في اليابان حيث يعيش نحو 38 مليون شخص، أي أكثر من سكان كندا بكاملها بثلاثة ملايين نسمة. وتشير تقديرات الأمم المتحدة إلى أن نحو 65 في المئة من سكان العالم سوف يعيشون في المدن بحلول عام 2040⁽²⁴⁾.

وتتوقع شركة "إكسون موبيل" ارتفاع الطلب العالمي على الطاقة الأولية بنسبة 25 في المئة من 13105 مليون طن نفط مكافئ في عام 2015 إلى 16434 مليون طن نفط مكافئ في عام 2040. بيد أن الوكالة الدولية للطاقة تتوقع زيادة بنسبة 30 في المئة في الطلب العالمي على الطاقة بحلول عام 2040⁽²⁵⁾، وهي أعلى من توقعات شركة "إكسون موبيل".

يقترّب العرض والطلب في أسواق النفط الخام العالمية من تحقيق التوازن. وقد تحقق التوازن في النصف الثاني من عام 2017. فمن ناحية الإمدادات، بلغ إنتاج النفط الصخري الأمريكي ذروته مسجلًا 4.9 ملايين برميل يوميًا في عام 2015. وانخفض بعدها بما يزيد على 1.1 مليون برميل يوميًا، ليصبح 3.8 ملايين برميل يوميًا في عام 2017 بسبب ارتفاع معدلات النضوب في مكانه بنسبة 70 إلى 90 في المئة.

علاوةً على ذلك، بدأت تكاليف الحفر في الارتفاع. ويبدو أن القفزات الكبيرة في الإنتاج التي يمكن تحقيقها بزيادة عدد الحفارات تميل إلى الاستقرار⁽²⁶⁾. ووفقًا لتقرير إنتاجية الحفر الصادر عن إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، يُتوقع انخفاض الإنتاجية (مقابل الإنتاج المطلق) في "حوض برميان" Bermian Basin الذي يعد الأكثر غزارةً في إنتاج النفط الصخري في الولايات المتحدة. ما يعني أن زيادة الإيرادات بزيادة عدد أجهزة حفر الآبار قد تتوقف. وهذه هي المرة الأولى التي تتوقع فيها إدارة معلومات الطاقة انخفاضًا في إنتاجية البئر منذ أن بدأت في تتبع البيانات قبل سنوات عدة.

ووفقًا لوكالة الطاقة الدولية، يحتاج العالم إلى استثمارات في الطاقة تبلغ قيمتها 44 تريليون دولار من الآن حتى عام 2040 لتلبية احتياجات العالم المستقبلية من الطاقة بنسبة 60 في المئة، أو 26 تريليون دولار مخصصة لإنتاج النفط والغاز وتوريدهما، و20 في المئة أو 8.8 تريليون دولار للطاقة المتجددة، و9.2 تريليون دولار المتبقية لإجراء تحسينات في كفاءة الطاقة⁽²⁷⁾.

23 "2017 Outlook for Energy: A View to 2040".

24 Ibid.

25 World Energy Outlook 2016.

26 Nick Cunningham, "Has the Permian Productivity Peaked," Oilprice.com (May 31, 2017), accessed on 18/6/2017, at: <https://goo.gl/w8PKP2>

27 World Energy Outlook 2016.

الجدول (2)

إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية من النفط الخام (مليون برميل يوميًا)

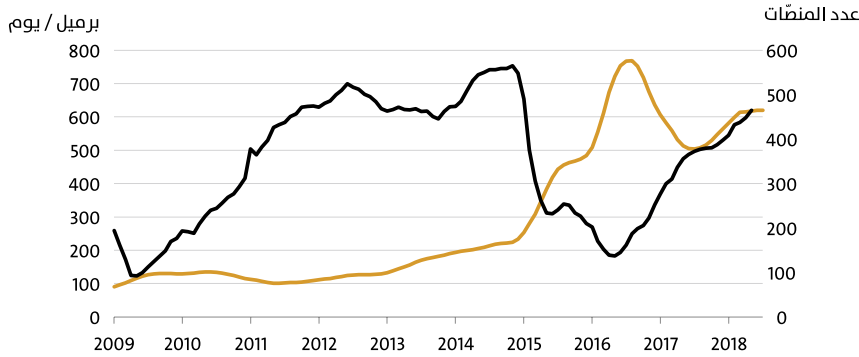
2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	
3.80	3.90	4.90	4.65	3.72	2.88	2.07	إنتاج النفط الصخري
4.20	4.22	4.52	4.11	3.75	3.61	3.58	إنتاج النفط التقليدي
8.00	8.12	9.42	8.76	7.47	6.49	5.65	إجمالي الإنتاج الأمريكي

المصدر:

U.S. Energy Information Administration (EIA), "Annual Energy Outlook 2017: with projections to 2050," (January 5, 2017), accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/LmReMD>

الشكل (5)

منطقة برميان: إنتاج بئر النفط الجديدة لكل جهاز حفر



— عدد المنصات — إنتاج بئر النفط الجديدة لكل جهاز حفر / منصة

المصدر:

U.S. Energy Information Administration (EIA), "Permian Region: Drilling Productivity Report," (March 12, 2018), accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/Zauso9>

ومن المتوقع نمو الغاز الطبيعي أكثر من أي نوع آخر من الطاقة، إذ يمثل ربع إجمالي الطلب بحلول عام 2040. وسيظل الفحم مهمًا، ولكنه سيخسر جزءًا كبيرًا من حصته مع انتقال العالم إلى طاقة أنظف. ويؤدي نقص الاستثمار إلى انخفاض حاد في إنتاج النفط، وهناك حاجة إلى 80 في المئة من إمدادات النفط الحالية لتعويض التراجع الطبيعي.

في الحصة، لقد أصبحت صناعة النفط في حاجة ماسة إلى مصادر جديدة للنفط، وهي في حاجة إلى مستثمرين وتكنولوجيات جديدة للعثور على تلك المصادر بسرعة.

خامساً: خطط السعودية المستقبلية وخطط التنويع الشائكة في روسيا

من المهم هنا النظر في حالي السعودية وروسيا، بوصفهما أكبر منتجين للنفط في العالم، وخطتهما المستقبلية بالنسبة إلى النفط والتنويع الاقتصادي. فبالنسبة إلى السعودية، ينبغي ألا تُفهم "رؤية السعودية 2030" التي أُعلن عنها في 25 نيسان/ أبريل 2016، والتي تتضمن بيع جزء من شركة أرامكو السعودية وهي أكبر شركة نفط في العالم، على أن البلاد تستعد لعصر ما بعد النفط؛ فالأمر محاولة متأخرة لتنويع الاقتصاد بسبب الآثار السلبية لانخفاض أسعار النفط الحالي في اقتصادها.

إن "رؤية 2030" ترمي إلى بناء اقتصاد سعودي للقرن الحادي والعشرين انطلاقاً من الصفر تقريباً، وتهدف إلى تحقيق الأهداف التالية: 1. توسيع قطاع الاقتصاد غير النفطي (وهي نقطة انطلاق جيدة لأن أكثر من 90 في المئة من إيرادات الموازنة السعودية تأتي من النفط)؛ 2. مضاعفة حصة الصادرات غير النفطية ثلاث مرات لتصل إلى 100 مليار دولار بحلول عام 2020؛ 3. الحد من البطالة وإيجاد ثلاثة ملايين فرصة عمل بحلول عام 2020⁽²⁸⁾. ويعتمد نجاح "رؤية 2030" على السلطة والنفوذ اللذين يتمتع بهما رئيس مجلس الوزراء السعودي الفعلي وزير الدفاع ولي العهد محمد بن سلمان.

من ناحية أخرى، من الصعب المبالغة في أهمية صناعة النفط والغاز في الاقتصاد الروسي؛ إذ تنعم روسيا ببعض الأسس التقنية والصناعية والعلمية الأكثر تطوراً وتقدماً في العالم. وعلى الصعيد العالمي، تتمتع بقدرة تنافسية في مجال المنتجات الدفاعية، والرحلات الفضائية، والطاقة النووية، والموارد المعدنية، وتكنولوجيا المعلومات. ولكن لا يضاها أي من هذه الصناعات صادرات النفط والغاز. ويبدو أن اقتصاد البلد بالنسبة إلى الروسي العادي يتمحور حول مقايضة براميل النفط بالواردات. والمشكلة أن هبوط أسعار النفط يجعل تلك البراميل تشتري كميات أقل من الواردات⁽²⁹⁾. وللأسف فشل الروس، في ظل النظام الشيوعي الذي دام سبعين عاماً، في تحويل براعتهم التقنية إلى صادرات مصنعة باستثناء الأسلحة. ففي عام 2013، أي قبيل الانهيار العالمي لأسعار النفط الخام، كان 50 في المئة من موازنة روسيا ونحو

28 Mamdouh Salameh, "Saudi Arabia's Vision 2030: A Reality or Mirage," USAEE/IAEE Working Paper Series, no. 16290 (December 8, 2016).

29 Vitaly Kazakov, "Russia's Transformation in a Post-oil Era," *Gulf News Analysis*, 15/7/2016.

68 في المئة من إيرادات صادراتها تأتي من النفط والغاز⁽³⁰⁾. والآن، مع السعر الحالي للنفط الخام وحقيقة أن سعر الغاز الطبيعي مستمد من سعر النفط الخام، يتعرض اقتصاد روسيا، على الأقل في المدى القصير، للضرر ولا بد أنه يبرز تحت ضغوط هائلة.

لقد كان النفط في القرن العشرين موردًا محدودًا، وبدأ أن التغير في سعره لن يكون إلا في اتجاه ارتفاعه. ومع استفاد النفط السهل الاستخراج، أصبح استخراجه من مصادر جديدة أكثر هامشية أعلى تكلفة. ومع ارتفاع الأسعار، تمكنت البلدان التي تتسم بانخفاض تكاليف النفط والغاز، ولا سيما في الشرق الأوسط وروسيا، من تحقيق إيرادات ضخمة. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن ارتفاع أسعار النفط وإيرادات تصدير النفط والغاز في حقبة ما بعد الاتحاد السوفياتي تسبب في الأذى للاقتصاد الروسي؛ لأن ارتفاع الأسعار عزز، ببساطة، اعتماده على النفط والغاز وأدى إلى ابتلائه بـ "لعنة الموارد".

وبسبب الأثر السلبي لانخفاض أسعار النفط، بدأت السعودية وروسيا تدركان الحاجة الملحة إلى تخفيف اعتمادهما على النفط. ففي السعودية، وقعت مهمة تحقيق ذلك على ولي العهد الأمير محمد بن سلمان. وفي روسيا، قام الرئيس الروسي فلاديمير بوتين مؤخرًا بتعيين نائب رئيس الوزراء السابق ألكسي كودرين لكتابة برنامج اقتصادي ليبرالي جديد للبلد⁽³¹⁾. وفي هذا الصدد، وإذا كانت روسيا تنوي الخلاص من هذا المأزق، فقد يمثل انخفاض سعر النفط فرصة (نعمة مقنعة) لهذا البلد. ولعل هذا هو السبب وراء إصدار بوتين مؤخرًا أوامر بتخليص اقتصاد روسيا من الاعتماد على النفط والغاز. ويبدو أن هذه التدابير تؤدي ثمارها، إذ يقول وزير الاقتصاد الروسي، ماكسيم أورشكين، إن الاقتصاد الروسي مستعد بالفعل للعيش إلى الأبد في ظل سعر 40 دولارًا للبرميل أو أقل⁽³²⁾.

سادسًا: هل نحن على وشك الدخول في عصر ما بعد النفط؟

توقع بضعة خبراء ظهور عصر ما بعد النفط في غضون الخمسين سنة المقبلة. والافتراض الأساسي هنا هو أنه بحلول ذلك الوقت ستكون قد أوجدت بدائل كاملة من النفط بتكلفة منخفضة، وهذا سيؤذن بولوج عصر ما بعد النفط.

لا شك في أن مستقبل الطاقة العالمي يقبع في مصادر الطاقة المتجددة. فالطاقة الشمسية إضافة إلى مصادر الطاقة البديلة الأخرى ستوفر في نهاية المطاف احتياجاتنا من الكهرباء بالكامل، وتغذي محطات

30 U.S. Energy Information Administration (EIA), "Oil and natural gas sales accounted for 68% of Russia's total export revenues in 2013," (July 23, 2014), accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/cCBsNl>.

31 Ibid.

32 Maksim Oreshkin, "A Bloomberg Interview with the Russian Economy Minister," at the Petersburg International Economic Forum (SPIEF 2017) as reported by Reuters (June 2, 2017).

تحلية المياه وتسيير وسائل النقل. وعلى الرغم من أن مصادر الطاقة المتجددة قطعت أشواطاً كبيرة في الثلاثين سنة الماضية، فإن تكنولوجيات تمكينها تحتاج إلى خمسين سنة أخرى على الأرجح قبل أن يمتسي مصادر الطاقة المتجددة تأثير حاسم في توليد الكهرباء ووسائل النقل. فالطاقة المتجددة لم تمثل سوى 3.16 في المئة من الاستهلاك العالمي للطاقة الأولية في عام 2016⁽³³⁾.

وللدلالة على ذلك، سنعتمد في هذه الورقة البحثية على ثلاثة نماذج من قطاع النقل الذي يُعد أكبر مستهلك للنفط في العالم: السيارة الكهربائية، والسيارة ذات وقود الغاز الطبيعي، والسيارة ذات الوقود الهيدروجيني؛ وهي نماذج تُقدّم بوصفها بدائل حقيقية من النفط في المستقبل.

فعلى الرغم من أن السيارات الكهربائية قد ظهرت اليوم على طرقاتنا، فإن تأثيرها في الطلب العالمي على النفط لتشغيل وسائل النقل سيستغرق عقوداً عدة، فضلاً عن استبدال النفط في قطاع النقل. ولذلك فإن الحديث عن بزوغ عصر ما بعد النفط في غضون الخمسين سنة القادمة سابق لأوانه على أقل تقدير.

صحيح أن ضجة دعائية رافقت ظهور السيارات الكهربائية، إلا أن قبولها لا يزال محدوداً ويفتقر إلى تسويق واسع النطاق. فقد بلغت القيمة التجارية لشركة تيسلا، وهي أكبر مصنع للسيارات الكهربائية، 33 مليار دولار أميركي عندما كانت تنتج 50 ألف سيارة كهربائية في العام، مقابل 47 مليار دولار لشركة جنرال موتورز التي أنتجت في عام 2015 أكثر من 6 ملايين سيارة⁽³⁴⁾. وعلى الرغم من نجاحات تيسلا في المبيعات، لا يزال إقبال المستهلكين على السيارات الكهربائية ضعيفاً جداً. فعدد السيارات الكهربائية والهجينة مجتمعة يبلغ حالياً نحو مليوني سيارة من أصل 1.2 مليار مركبة تقليدية (محركات احتراق داخلي) تسير على الطرقات في جميع أنحاء العالم في عام 2014، أي نسبة لا تذكر، تبلغ قيمتها 0.2 في المئة. ويُتوقع أن يصل العدد الإجمالي للسيارات التقليدية إلى مليارين بحلول عام 2035⁽³⁵⁾.

كما تجدر الإشارة إلى أن السيارات الكهربائية ليست الحل الأمثل لأغلبية الناس حتى الآن. ولا بد من تحسين تكنولوجياتها المساعدة تحسّيناً كبيراً حتى تستقطب اهتماماً عالمياً. وثمة عقبات ثلاث أمام استخدامها على نطاق جماهيري واسع: السعر، والمدى، وعقبة الشحن. أما المكون الأكبر الذي يكمن في ارتفاع السعر فهو البطارية التي قد تمثل جزءاً كبيراً من تكلفة السيارة. وأهم عنصر فيها هو تكنولوجيا بطاريات أيونات الليثيوم المكلفة، وهي نفسها المستخدمة في الكمبيوتر المحمول والهواتف الجوال⁽³⁶⁾.

33 "BP Statistical Review of World Energy 2017," p. 9.

34 Peter Campbell, "Electric Cars See Range, Battery & Ease of Charging as Barriers to Mass Adoption," *Financial Times*, accessed on 15/11/2016, at: <https://goo.gl/xKTsRk>

35 John Voelcker, "1.2 Billion Vehicles On World's Roads Now, 2 Billion By 2035: Report," *Green Car Reports* (Jul 29, 2014), accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/h4UXX5>

36 Campbell.

ويجري حاليًا التماس خيارات أخرى، من بطاريات المغنيسيوم وصولاً إلى تلك التي تستخدم السيليكون بدلاً من الكربون. ويجري الآن البحث عن بطاريات الأجسام الصلبة التي تبشر بتوفير طاقة أكبر بكثير وبأحجام أكثر مرونة. وتشمل البدائل الأخرى من محركات الاحتراق المحركات التي تعمل بخلايا الوقود الهيدروجيني، وتستخدم العنصر الأكثر وفرة في الكوكب لتشغيلها⁽³⁷⁾. وقد أطلقت شركة تويوتا، وهي أول من اعتمد السيارات الهجينة بسيارات بريوس، نموذجًا يعمل بالوقود الهيدروجيني بالكامل. ومن المفترض أن تصبح السيارات بعد شرائها مجانية التشغيل تقريبًا، بتكلفة ضئيلة لإعادة الشحن الكهربائي.

يمثل مدى السيارة الكهربائية العامل الثاني والأكثر أهمية للجمهور. فالنماذج الحديثة تسير 100 ميل (160 كيلومترًا) بعملية شحن واحدة. ولا تزال سيارة تيسلا، التي يُزعم أنها تقطع أكثر من 250 ميلًا بعملية شحن واحدة، مكلفة بالنسبة إلى كثيرين؛ لأن سعرها يراوح بين 70 ألف و120 ألف دولار أمريكي. وتسعى شركات صناعة السيارات للتوصل إلى حل وسط بشأن التكنولوجيا والأسعار، أي سيارة بقيمة 35 ألف دولار يمكنها السير أكثر من 200 ميل⁽³⁸⁾. أما العقبة الثالثة والأخيرة فتتعلق بسهولة الشحن وسرعته في المنزل وفي الطريق. ويستغرق شحن سيارة بالكامل نحو ساعتين حاليًا ويكفي لقطع 250 ميلًا⁽³⁹⁾.

يقول بعض الخبراء إن الاستخدام الواسع للسيارات الكهربائية قد يعلن نهاية النفط. فنقطة التحول بحسب تقديرهم هي وجود 50 مليون سيارة كهربائية تسير على الطرق. ويعتقدون أنه يمكن تحقيق ذلك بحلول عام 2024⁽⁴⁰⁾. ولكن 50 مليون سيارة كهربائية عاملة لا يمكن أن تؤثر في الطلب العالمي على النفط، فضلًا عن الاستعاضة عنه.

لقد استهلك العالم 35 مليار برميل نفط، ذهب 90 في المئة منها (أو 32 مليار برميل) لتشغيل 1.2 مليار سيارة تقليدية في جميع أنحاء العالم في عام 2016⁽⁴¹⁾. ويبلغ متوسط الاستهلاك السنوي للسيارة التقليدية 26 برميلًا. ومن ثم، إن وجود 50 مليون سيارة كهربائية سيخفض الطلب العالمي على النفط بمقدار 1.3 مليار برميل، أو 4 في المئة فقط. وهذا لن يمثل نهاية النفط كما يفترض بعض الخبراء، وهو ليس بنقطة تحول. ولن تتحقق نقطة التحول إلا بوجود 600 مليون سيارة كهربائية (50 في المئة من الأسطول العالمي الحالي للمركبات التقليدية). ولا يتجاوز إنتاج السيارات الكهربائية في العالم حاليًا

37 Mamdouh Salameh, "How Viable is the Hydrogen Economy: The Case of Iceland," Paper at the 28th USAEE/IAEE North American Conference, New Orleans, USA (3-5 December 2008).

38 Campbell.

39 Ibid.

40 Molly Lempriere, "As our carparks turn electric, at what point should big oil begin to worry?" Power Technology (8 December 2016), accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/Ebe6g1>

500 ألف سيارة سنوياً. ولذلك يستغرق الأمر عقوداً عدة لتصنيع 50 مليون سيارة كهربائية. ويتطلب ذلك استثمارات بتريليونات الدولارات لتعزيز إنتاج الكهرباء في جميع أنحاء العالم بغية تمكين شحن ملايين السيارات الكهربائية المتوقعة؛ وهو مستحيل ضمن الإطار الزمني المذكور. ومن ثم، للمرء أن يخمن كم سنة تلمزم لاستبدال أسطول السيارات التقليدية العالمي بالكامل بسيارات كهربائية. وبينما تمثل السيارات الكهربائية إضافة مفيدة جداً إلى النقل العالمي والبيئة، فإنها لن تمثل تهديداً للنفط طوال القرن الحادي والعشرين وربما بعده بكثير. وهذا يعني أنه لن يكون هناك إطلاقاً عصر ما بعد النفط في القرن الحادي والعشرين، وربما بعده بكثير.

من جهة ثانية، من المتوقع أن يحل الطلب العالمي على الغاز الطبيعي المسال في مجال النقل محل 2.36 مليون برميل يومياً من النفط بحلول عام 2035، وفي قطاع النقل البحري محل 1.89 مليون برميل يومياً، وفي قطاع السكك الحديدية محل 147 ألف برميل يومياً. وإجمالاً، يمكن الغاز الطبيعي المسال أن يحل محل زهاء 4.4 ملايين برميل من النفط أو 40 في المئة من الطلب العالمي المتوقع على النفط بحلول عام 2035⁽⁴²⁾.

وأخيراً، تجدر الإشارة إلى أن ثمة بديلاً آخر هو المركبات التي تعمل بخلايا الوقود الهيدروجيني، وتشبه المركبات التي تعمل بالبطارية الكهربائية كونها تستخدم هي أيضاً محركاً كهربائياً بتيار الجهد العالي، ولكنها تختلف عنها لامتلاكها خزان وقود هيدروجيني ونظام خلايا وقود يولد طاقة كهربائية تشغل المحرك الكهربائي. ونتيجةً لذلك، تعد المركبات التي تعمل بخلايا الوقود الهيدروجيني مفيدة للبيئة مثل المركبات الكهربائية، ولكن مداها أطول وزمن تزودها بالوقود أقصر بكثير. ولا ينبعث منها سوى بخار الماء والحرارة من دون أي انبعاثات ملوثة من العادم؛ ذلك لأنها مركبات عديمة الانبعاثات.

لكن على الرغم من التقدم المحرز في تكنولوجيا الطاقة الهيدروجينية في السنوات العشر الماضية، لا يزال هناك تحديات عديدة ينبغي التغلب عليها لتستطيع منافسة المركبات المتوافرة حالياً في السوق. ويتمثل التحدي الأهم بتكلفة نظام خلايا الوقود وعمره. وثمة تحدٍ آخر هو ضالة عدد السيارات العاملة بخلايا الوقود الهيدروجيني المستعملة فعلياً في العالم. ففي عام 2016 بأكمله، لم يُبع سوى 1074 مركبة تعمل بخلايا الوقود في الولايات المتحدة⁽⁴³⁾. والأرقام في أوروبا أقل بكثير. ويقدر الخبراء أن الأمر سيستغرق 40 سنة أو أكثر قبل أن يكون للهيدروجين أثر يذكر في استهلاك البنزين أو ارتفاع درجة حرارة الأرض.

42 "BP Energy Outlook - 2017 edition," (February 2017), accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/CNKqf9>

43 Jon LeSage, "Why Are Shell And Toyota Backing Hydrogen Fuel Cell Vehicles?" oilprice.com (March 25, 2017), accessed on 30/3/2018, at: <https://goo.gl/LRF1CD>

استنتاجات

لا يمكن أبداً أن يكون هناك عصر ما بعد النفط في القرن الحادي والعشرين وبعده بوقت طويل؛ لأنه من غير المؤكد أن يحل محل النفط بالكامل بديل متعدد الاستخدامات وعملي مثله، ولا سيما في مجال النقل، خلال السنين المئة المقبلة أو أكثر. فكما أشرنا إلى ذلك مع مثال نفاذ العصر الحجري واستمرار الاستخدامات المختلفة للحجارة إلى اليوم، فإن المنطق ذاته ينطبق على النفط، إذ إنه من المحال أن يكون هناك عصر ما بعد النفط في القرن الحادي والعشرين ولا حتى أبعد من ذلك بكثير. ما قد يتغير هو بعض جوانب الاستخدامات المتعددة للنفط في مجال النقل، وتوليد الكهرباء وتحلية المياه، والتي قد تعتمد على الطاقة الشمسية في الغالب. ولكن استخدامه سيتواصل على نطاق واسع في صناعة البتروكيماويات العالمية وغيرها من الصناعات، من المستحضرات الصيدلانية إلى البلاستيك، والطيران، والحواسيب حتى الزراعة، وكذلك في النقل في أغلبية البلدان النامية. وسيبقى النفط مهيمنًا في القرن الحادي والعشرين وبعده إلى وقت طويل.

وبينما يواصل الخبراء من جميع أرجاء العالم توقعاتهم بظهور عصر ما بعد النفط في غضون الخمسين سنة المقبلة، يلقي واقع الحال بظلال من الشك على توقعاتهم. ولسوف يستمر استخدام النفط على نطاق واسع، وسيبقى النفط مهيمنًا خلال القرن الحادي والعشرين وبعده بوقت طويل.

وفي دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (السعودية، والإمارات العربية المتحدة، والكويت، وقطر، وعمان والبحرين) لن يكون هناك عصر ما بعد النفط إطلاقاً. وخلافاً للحكمة السائدة على نطاق واسع، سيبقى النفط جزءاً لا يتجزأ من اقتصادات الشرق الأوسط طوال القرن الحادي والعشرين وبعده بوقت طويل. وحتى لو توافرت في المستقبل بدائل رخيصة من النفط في مجال النقل وتحلية المياه وتوليد الكهرباء عبر إنجاز عظيم للتكنولوجيا، لن يترك النفط تحت الأرض. وستستخدمه دول مجلس التعاون لتشغيل آلاف محطات التحلية لإنتاج ما يكفي من المياه ليس للشرب فحسب، بل للري أيضاً لجعل الصحراء تزدهر مرة أخرى. وسوف يستخدمونه أيضاً في السيطرة على الصناعات البتروكيماوية العالمية وأي صناعات يكون النفط فيها مادة وسيطة⁽⁴⁴⁾.

44 Mamdouh Salameh, "No Post-Oil Era for the GCC Countries," Crawford School & Policy Forum of the Australian National University (April 2016).

References

المراجع

- Birol, Fatih. "Interview with head of the International Energy Agency (IEA)." *Qatar Today* (February 2016).
- "BP Energy Outlook - 2017 edition." (February 2017). at: <https://goo.gl/CNKqf9>
- "BP Statistical Review of World Energy 2017." British Petroleum (June 2017), at: <https://goo.gl/FGyQBg>
- *Encyclopedia of Energy*. New York: Elsevier Inc., 2004.
- International Energy Agency. *Key World Energy Statistics 2014*. Paris: IEA, 2014, at: <https://goo.gl/YxUjnS>
- _____. *World Energy Outlook 2016*. Paris: IEA, 2016.
- Salameh, Mamdouh. "How Viable is the Hydrogen Economy: The Case of Iceland." Paper at the 28th USAEE/IAEE North American Conference. New Orleans, USA, 3-5/12/2008.
- _____. "Oil Wars." *USAEE/IAEE Working Paper Series*. no. 14163 (May 1, 2014).
- _____. "What Is Behind the Steep Decline in the Crude Oil Prices: Glut or Geopolitics?" *Research Paper*. The Arab Centre for Research and Policy Studies (June 2015), at: <https://goo.gl/R7hcB5>
- _____. "Saudi Arabia's Misguided Oil Strategy & Its Impact on Oil Prices." Paper at the Regional Energy Conference organized by the Arab Administrative Development Organization of the Arab League. Cairo, 17-18/5/2016.
- _____. "Is Saudi Arabia Losing Its War of Attrition against US Shale Oil?" Paper posted by the ESCP Research Centre for Energy Management (RCM). (September 19, 2016).
- _____. "Oil & the US Economy." Paper posted by the ESCP Research Centre for Energy Management (RCM). (July 7, 2016).
- _____. "No Post-Oil Era for the GCC Countries." Crawford School & Policy Forum of the Australian National University (April 2016).
- _____. "Saudi Arabia's Vision 2030: A Reality or Mirage." *USAEE Working Paper Series*. no. 16290 (December 8, 2016).
- The United Nations. *World Economic Situation and Prospects 2016*. New York: United Nations, 2016.
- U.S. Energy Information Administration (EIA). "2017 Outlook for Energy: A View to 2040." Exxon Mobil (December 20, 2016), at: <https://goo.gl/4tH2ne>
- _____. "Annual Energy Outlook 2017: with projections to 2050." (January 5, 2017), at: <https://goo.gl/LmReMD>