منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)
ORGANIZATION OF ARAB PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OAPEC)

THE OXFORD INSTITUTE FOR ENERGY STUDIES
A RECOGNIZED INDEPENDENT CENTRE OF THE UNIVERSITY OF OXFORD

UNIVERSITY OF OXFORD

حرق الغاز الناتج عن عمليات استكشاف وإنتاج النفط والغاز
هل هو قضية خاسرة؟

Flaring from Oil and Gas Upstream Operations: Is it a Lost Cause?

إعداد : Jonathan Stern تلخيص : م/ تركي حسن حمش

البحث صادر عن معهد أكسفورد لدراسات الطاقة، بتاريخ مايو 2026

يتعامل البحث مع حرق الغاز بوصفه ظاهرة تقنية- اقتصادية- سياسية معقدة مرتبطة ببنية صناعة النفط نفسها.

يبدأ البحث بإعادة تقييم بيانات الحرق باستخدام منهجيات أقمار صناعية أحدث، ويؤكد أن حجم الحرق العالمي لا يزال ضخماً جداً، وأن بعض الدول تغيّر ترتيبها عند استخدام القياسات الجديدة، لكن الصورة العامة لم تتغير جذرياً.

ويؤكد كذلك أن: روسيا، وإيران، والعراق، و الولايات المتحدة، والجزائر، وليبيا، وفنزويلا، ونيجيريا، ما تزال ضمن أكبر الدول حرقاً للغاز في العالم.

بين البحث أن كمية الغاز المحروق وحدها قد تكون مضللة، لذلك يستخدم مفهوم: كثافة الحرق (Flaring Intensity)، أي كمية الغاز المحروق لكل برميل نفط منتج.

وهنا يصل البحث إلى النتائج التالية:

- الولايات المتحدة تملك حجم حرق كبير، لكن كثافته منخفضة نسبياً.
- فنزويلا والجزائر وليبيا وإيران تملك كثافة حرق مرتفعة جداً.
- بعض الدول خفضت الحرق رغم زيادة الإنتاج.
- دول أخرى خفضت الكميات المطلقة لكن ذلك لا يعني تخفيض الكثافة.

البحث يعارض فكرة شائعة تقول إن كل الحرق يأتي من الغاز المصاحب للنفط. ويبيّن أن 9- 11% من الحرق العالمي يأتي من حقول غاز غير مصاحب، وهناك أيضاً حرق مهم في منشآت تسييل الغاز الطبيعي والمعالجة. أي أن الحرق ليس مجرد (مشكلة نفط)، بل مشكلة بنية تحتية غازية أيضاً.

يركز البحث على نقطة غالباً ما تهمل **إعلامياً**: الشعلة لا تحرق دائماً كل الغاز. أي أن جزءاً من الميثان قد يهرب دون احتراق، وبالتالي تصبح الانبعاثات المناخية أخطر بكثير، لأن التأثير المناخي للميثان أعلى من CO_2 .

المقال صدر في الموقع الإلكتروني لمعهد أكسفورد لدراسات الطاقة وقد تم ترجمته إلى اللغة العربية بإذن من المعهد

السؤال الذي يطرحه البحث: هل الحرق هو قضية خاسرة؟

بمعنى آخر، هل القضاء على حرق الغاز هدف واقعي أصلاً؟ أم أن محاولات الحد منه هي نوع من محاربة أمرٍ متجذر في الصناعة البترولية؟ يجيب البحث بأن الحرق ليس قضية خاسرة، لكنه أيضاً لن يختفي بالكامل.

وهنا يرفض البحث موقفين متطرفين: (1) خطاب الشركات: الحرق ضروري دائماً. (2) خطاب المناخ: يمكن إنهاء الحرق بالكامل وبسرعة. ويتبنى موقفاً ثالثاً: (3) جزء من الحرق يمكن الحد منه، لكن جزءاً آخر هو بنيوي لا يمكن تفاديه.

يذكر البحث بعض أسباب استمرار الحرق رغم كل الاتفاقيات:

- البعد الاقتصادي: في كثير من الحقول يكون النفط عالي القيمة، بينما الغاز المصاحب منخفض القيمة أو بلا سوق. وبالتالي قد تكون تكلفة جمع الغاز، وضغطه، ومعالجته، ونقله، أعلى من قيمته التجارية نفسها.

وهنا يصل البحث إلى فكرة: **ليس كل غاز محروق هو خسارة اقتصادية فعلية.**

- البنية التحتية: النفط ينتج حيث لا توجد بنية تحتية، فكثير من الحقول بعيدة، أو معزولة، أو بحرية، أو تقع في مناطق نزاع. وفي هذه الحالات يكون بناء خطوط غاز أو معامل معالجة غير منطقي اقتصادياً.
- الحرق أحياناً ضرورة تشغيلية وأمنية: إذ يؤكد البحث أن الشعلات ليست فقط للتخلص من الغاز، بل هي جزء من أنظمة السلامة الصناعية. أي أن بعض الحرق سيبقى دائماً حتى في أفضل السيناريوهات.
- المشكلة الحقيقية ليست التكنولوجيا بل الحوكمة: وهنا يذهب البحث إلى أن التكنولوجيا المطلوبة لتقليل الحرق موجودة أصلاً، ومعروفة منذ سنوات. لكن العقبات الحقيقية هي: ضعف القوانين، وغياب المعايير (العقوبات) القانونية، وضعف التسعير، والفساد، والحروب، وعدم استقرار السياسات. أي أن حرق الغاز مشكلة مؤسساتية وسياسية أكثر منها هندسية.

وبالتالي فإن النجاح لا يتمثل في إيقاف الحرق نهائياً، بل عبر خفض كثافة الحرق، وتحسين كفاءة الشعلات، والحد من الحرق الروتيني، وتحويل الغاز إلى قيمة اقتصادية. أي أن ما يمكن منعه حقاً هو الحرق المنهجي الفوضوي.

يذكر أن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، سبق وأن أصدرت دراسة عن حرق الغاز على الشعلة في عام 2017، ويبدو البحث مشابهاً لها بشكل بنيوي في العديد من النقاط:

المحور	دراسة أوابك 2017	بحث OIES 2026	نقطة التشابه
النظرة العامة	دفاعية تفسيرية للصناعة	براغماتية تقنية_ اقتصادية	رفض الخطاب البيئي التبسيطي
هل يمكن إنهاء الحرق؟	لا	لا	تطابق مباشر
الحرق الروتيني	يمكن تقليصه	يمكن تقليصه	اتفاق كامل
الحرق الطارئ/الأمني	ضروري أحياناً	ضروري أحياناً	تطابق
البعد الاقتصادي	تكلفة المعالجة قد تتجاوز القيمة	الغاز أحياناً غير مجدٍ اقتصادياً	تطابق
المشكلة الأساسية	العوائق الفنية والاقتصادية	الحوكمة والبنية التحتية	تقارب كبير
كمية الحرق	لن يقل عن 150- 153 مليار $م^3$ حتى عام 2020 على الأقل	في عام 2024 بلغ الحرق 151 مليار $م^3$	أوابك تنبأت بكميات الحرق قبل 8 سنوات من بيانات التقرير
دور التكنولوجيا	التكنولوجيا معروفة	التكنولوجيا موجودة	المشكلة ليست تقنية فقط
الموقف من الخطاب البيئي	نقدي بوضوح	نقدي ومتوازن	كلاهما يرفض التهويل
دور الولايات المتحدة	ثالث أكبر حارق عالمياً	مثال على التناقض بين الخطاب والممارسة	تقارب واضح
الميثان وكفاءة الحرق	حاضر لكن أقل توسعاً	محور أساسي	تقارب جزئي
القياس بالأقمار الصناعية	ناقش محدودية البيانات	محوري جداً	تطور منهجي استفاد من الذكاء الاصطناعي
النظرة السياسية	نقد المؤسسات والبيانات	الحوكمة العالمية	تشابه جزئي
الاستنتاج النهائي	الحرق لن يتوقف بالكامل	تقليل الحرق واقعي، إنهاؤه الكامل غير واقعي	تطابق شبه كامل

يلاحظ أن كلاً من الدراسة والبحث يرفضان فكرة الشيطنة المطلقة للحرق، والتصور المثالي بإمكانية إلغائه نهائياً.

وكلاهما يصل إلى نتيجة متشابهة جداً:

القضية الحقيقية ليست (هل نحرق؟)، بل لماذا نحرق، وهل يوجد بديل اقتصادي وتقني واقعي، وهل الحرق روتيني أم اضطراري، وما كفاءة النظام المؤسسي المحيط بالإنتاج.

خلاصة دراسة أوابك الصادرة عام 2017 حول: حرق الغاز على الشعلة

يقود النظر في مجمل الأسباب المتعلقة بالنواحي الفنية لعمليات الحفر والاختبار والنقل والتكرير، إضافة إلى العوامل المتعلقة بالأمن والسلامة المهنية للمنشآت والأفراد على حدٍ سواء، إلى التأكيد على أن: إيقاف حرق الغاز بشكل نهائي في الصناعة البترولية (سواء في مراحل الاستكشاف والإنتاج أو في النقل والتكرير) أمر غير ممكن عملياً، لكن الذي يمكن إدارته والحد منه هو الحرق الروتيني للغاز فقط.

ولا تتوفر للصناعة البترولية عملياً إلا خيارات محدودة في مجال الحد من حرق الغاز تتمثل في إيجاد توازن معقول بين عمليات الحرق وبين تأثيراتها البيئية، وذلك ضمن أطر تضمن عدم تعثر عملية الإنتاج من جهة، وعدم التأثير على البيئة والسكان القريبين من مناطق حرق الغاز. ومن المتوقع أن يبقى حرق الغاز عند حدود 150- 153 مليار متر مكعب حتى عام 2020 على الأقل.

تعتمد تقديرات كميات الغاز المحروق في العالم على قياسات غير مباشرة عبر استخدام الأقمار الصناعية لميزة قياس الأشعة تحت الحمراء الناتجة عن لهب الشعلة ومقارنة هذه الأشعة مع الأشعة الناتجة عن لهب شعلات أخرى تحرق كميات معروفة من الغاز في أماكن أخرى من العالم. وهناك العديد من التحفظات حول هذه الطريقة ومدى دقتها، لكنها الطريقة الوحيدة المتاحة حالياً في ظل عدم وجود معايير لاستخدام أجهزة القياس عند حرق الغاز، وعدم وجود جهة مرجعية ترسل لها الدول المعنية قياسات كميات الغاز المُرافق المحروق إن وجدت.

يتبين من مراجعة عدد كبير من المنشورات والأدبيات التي تحدثت عن حرق الغاز أنه ليس هناك رقم دقيق يوضح كميات الغاز المحروق في العالم، وهناك تضارب ملحوظ بين البيانات المتاحة حسب المصادر التي تنشرها، أما الرقم الذي شاع استخدامه في أدبيات وإعلام الصناعة البترولية خلال السنوات القليلة الماضية وهو 150 مليار متر مكعب سنوياً، فهو رقم تقديري نشره البنك الدولي عام 2013*، ولم يتم تحديثه من أي جهة حتى تاريخ إعداد هذه الدراسة في عام 2016 بالرغم من كل الاهتمام الذي يبديه البنك الدولي والدول والجهات الأطراف في اتفاقية الشراكة الدولية للحد من حرق الغاز.

كما تتضارب المعلومات حتى بالنسبة للدولة الواحدة أحياناً بحيث تكون الفروقات كبيرة جداً، مثل بيانات روسيا لعام 2012 التي ذكر أنها 18، و34.8 و50 مليار متر مكعب. وحتى في الولايات المتحدة الأمريكية يؤكد مكتب المسائلة الحكومية (GAO) أن بيانات كميات الغاز المحروق والمحرر في مناطق العقود

* تشير بعض الأبحاث التي نشرها البنك الدولي أيضاً إلى أن الرقم هو 144 مليار متر مكعب!

الاتحادية في البلاد تختلف كثيراً عن تقديرات وكالة حماية البيئة الأمريكية، والتي تصل إلى 30 ضعف ما تتلقاه من بيانات الشركات العاملة على اليابسة، ونحو ضعفين ونصف للشركات العاملة في المغمورة.

ويلاحظ أيضاً أن آخر رقم تضمنته جداول أوبك عن حرق الغاز في إيران كان عن عام 2009 (15.9 مليار متر مكعب)، بينما ذكر البنك الدولي أنه كان 10.9 مليار متر مكعب عام 2009، وتشير بيانات وزارة النفط الإيرانية الحالية إلى أن إيران تحرق سنوياً نحو 7.2 مليار متر مكعب من الغاز، يحرق أكثر من نصفها في حقول شركة نفط الجنوب الإيرانية.

واستناداً إلى تقديرات كميات الغاز المحروق المتداولة عالمياً، يمكن تقدير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الغاز في العالم سنوياً بحوالي 300 مليون طن، ورغم أنها كمية كبيرة إلا أنها عملياً تشكل أقل من 1% من كمية غاز ثاني أكسيد الكربون الإجمالية التي ينتجها العالم من مصادر أخرى. كما أن كمية غاز الميثان التي يتم تحريرها إلى الجو (تنفيسها) لا تزيد عملياً عن 4% من كميات الميثان التي تتسرب من مصادر أخرى. ويمكن لغرض المقارنة الإشارة إلى أن قطّاع الغاز فقط في الولايات المتحدة سوف يصدر نحو 64.7 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون في عام 2020 وذلك من عمليات التسييل والتحميل والتخزين وإعادة التغويز والنقل والتوزيع للغاز الطبيعي فقط، دون ذكر أن استخدام الغاز نفسه سيصدر 1.1 مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، منها 65% من القطاعات الصناعية وقطاع توليد الكهرباء، بينما لن يصدر قطاع وسائط النقل العاملة على الغاز أكثر من 0.4%.

وتتضارب أيضاً نتائج الدراسات التي تبحث في التأثير البيئي المحلي لحرق الغاز بين تأثير مرتفع وتأثير محدود. أما على الصعيد العالمي، فهناك عدد كبير من الهيئات ومراكز الأبحاث التي تحذر من حرق الغاز وعلى رأسها البنك الدولي الذي يرعى اتفاقية الحد من حرق الغاز بسبب (آثاره البيئية السيئة)، وهذا في الواقع يتناقض تماماً مع اعتبار البنك الدولي بأن الغاز هو وقود نظيف يجب دعم استخدامه حتى في وسائط النقل.

إن فرض شروط حكومية صارمة على عمليات حرق الغاز أو على كميات الغاز المحروقة من قبل شركةٍ ما قد لا يكون الحل الأمثل، ففي ظل التكاليف الإضافية قد تتراجع الجدوى الاقتصادية لقاطع استكشافي أو تطويري، وهذا سيجعل العديد من الشركات تحجم عن متابعة تطوير مشاريعها في دولة أو حقلٍ ما.

كما أنه من الصعب فرض شروط على عمليات الحرق في حال غياب معايير القياس الدقيق لكميات الغاز المحروقة، وبالتالي لابد من قياس كميات الغاز المحروق، والتفريق بين الغاز الذي لابد من حرقه، والغاز الذي اختار المنتجون حرقه لأسباب اقتصادية بحتة، والتعامل مع الأمر من هذا المنظور التفصيلي، ذلك أن

وضع أهداف استراتيجية بعيدة المنال دون إيجاد خطط مرحلية واضحة، لن يؤدي إلى نتيجة ملموسة على أرض الواقع. إذ يدرك المنتجون بلا ريب أن الغاز هو (دولارات يتم حرقها)، لكن هذه الدولارات توضع في ميزان الربح والخسارة حالها كحال أي مشروع مرتبط برؤوس الأموال، لذلك لابد من وجود حوافز تساهم في دفع المنتجين إلى محاولة استغلال الغاز المُرافق بدل حرقه، فالتكلفة المرتفعة للمنشآت والتسهيلات السطحية اللازمة لهذا النوع من عمليات الاستغلال تجعل المنتجين يحجمون عن الحد من حرق الغاز وخاصة في الدول التي تحتل رأس قائمة الدول الأكثر حرقاً للغاز في العالم.

ويمكن لاتفاقيات الأمم المتحدة المختلفة بشأن البيئة أن ترعى وضع الحوافز الكافية للحد من حرق الغاز. ولا شك أن الكثير من المشاريع الصغيرة أو المتوسطة لاستغلال الغاز المُرافق قد تكون مشاريع خاسرة مالياً، لكن النظر إلى الأمر من الناحية الاقتصادية قد يغير الصورة لو تم احتساب التكلفة الصحية والاجتماعية والبيئية والزراعية التي تترتب على متابعة حرق الغاز، وهنا يمكن للحكومات أن تلعب دوراً محورياً من خلال تنظيم التعاون بين مختلف المنتجين ووضع خطة شاملة لمشروع يغطي أكبر مساحة ممكنة من الحقول، بحيث يكون مشروعاً رابحاً اقتصادياً إن لم نقل مالياً.

إن كافة العمليات الصناعية، ومن بينها حرق الغاز، لا بد أن تلتزم بمعايير تضمن الحدود الدنيا على الأقل لسلامة هذه العمليات وسلامة القريبين منها، مثل وجود تحكم كامل بالعملية، وتطوير تصاميم الشعلة والمعدات المرتبطة بها. ومن الضروري إيجاد سياسة تنظيمية في هذا المجال تكون مرنة بما فيه الكفاية لتسهيل الوصول إلى الطريقة المثلى في إدارة عملية استغلال الغاز المُرافق، وبحيث تراعي ظروف كل دولة عموماً، بل وظروف ووضع كل حقل على حدة حسب المنطقة التي يتم الحرق فيها، فتأثير حرق الغاز في الصحراء على بعد مئات الكيلومترات من أي منطقة مأهولة يختلف بالتأكيد عن الحرق قرب المجتمعات البشرية. لكن هذا لا يعني أن يعفى المنتجون من مسؤوليتهم نحو العالم فالقوانين والشروط التي تضعها الحكومات ضمن اتفاقيات التعاون والإنتاج المشترك بمختلف أشكالها، يمكن أن تتضمن تفصيلياً الحدود المسموح بها من ناحية كميات الحرق وتركيب مزيج الغاز المحروق، مع ضرورة إيلاء العناية الكافية للحفاظ على المجتمعات المحلية البشرية والبيئية القريبة من مناطق الحرق.