اقتصاديات صيانة الموارد النفطية

ECONOMICS OF CONSERVATION

الدكتور حميد القيسي
مدرس في قسم الاقتصاد

يشمل موضوع صيانة الموارد النفطية ناحيتين مهمتين أولاهما أهمية الصيانة في انتاج النفط وثانيهما الاهمية الاقتصادية للنفط ومشتقاته ، وسنقتصر بحث الناحية الثانية على موضوع الاهمية الاقتصادية للغاز الطبيعي وبصورة خاصة بالنسبة لتطوير صناعة الكيمياويات النفطية في العراق .

تعرف صيانة الموارد النفطية « بأنها تحاشي التبذير Waste قدر الامكان في الموارد النفطية خارج الارض وداخلها بواسطة اتباع الوسائل الكفوءة في الاستخراج والانتاج لزيادة كمية النفط المستخرج » أو بمعنى آخر يقصد بالصيانة « الوسائل الكفوءة في الانتاج والقليلة التبذير في تجهيز عرض موارد الهايدروكربون Hydrocarbons »[1] .

أهمية الصيانة في الانتاج

واتباع الوسائل الكفوءة في انتاج النفط يتضمن الاستعمال الصحيح للطاقة الموجودة في حوض النفط Oil Reservoir والحصول على أكبر كمية من موارد الهيدروكاربون ، وتتجلى هذه الناحية الفنية عندما نعرف بأننا قبل أن نفتح الحوض النفطي أو الغازي ، فما يحويه هذا الحوض من سوائل على شكل نفط خام أو غاز أو ماء تملك جميعا طاقة كامنة Potential Energy تبدو على شكل ضغط ، فعندما يفتح بئر للانتاج تصبح هذه الطاقة الكامنة طاقة فعالة نشيطة نتيجة للتنفيس

---

(١) M. J. Sladic, *An Outilne of Petroleum Conservation And Its Application in The Middle East,* Collection of papers submitted to First Arab Oil Congress, Leaque of Arab States, Vol 1. Cairo, 1959.

عن بعض الضغط وبذا تتحول الطاقة الكامنة الى طاقة حركية Kinetc Energy ، ومما هو معروف ان هذه الطاقة الكامنة وجدت اصلا نتيجة لضغط طبقات الارض عليها ، لذا فعندما نستخرج جزءً من النفط ، تتحرك السوائل لتحل محل ما أخذناه من الحوض • لذا فالطاقة المخزونة في السوائل المختلفة تستعمل كوسيلة تحريك النفط والغاز من الحوض الى البئر ومن ثم الى سطح الارض • ويجب ان يذكر بهذا الصدد بأن مجموع الطاقة المتوفرة في أي حوض هو ما موجود فعلا في سوائل الحوض • ويقوم الفنيون عادة بتقدير مقدار الطاقة المتوفرة في كل سائل ، وهذه المهمة ضرورية اذ مقدار هذه الطاقة تحدد الى حدٍ كبير قابلية الحوض في الانتاج • وتختلف الاحواض بما تملك من طاقة كامنة ، فمنها ما يملك طاقة في غازها أكثر مما في ماءها والعكس في أخرى ، ولكن على وجه العموم ان كلا من الغاز والماء يساهم في انتاج النفط •

في سبيل الاستغلال الصحيح للطاقة الموجودة في كل حوض يجب أن تؤخذ ثلاث نواحٍ بنظر الاعتبار[٢] :

١ ـ كمية الغاز والماء الموجودة في كل حوض وضرورة السيطرة على انتاجهما •

٢ ـ حجم ومواقع وسائل الانتاج داخل جوف الارض وخارجها •

٣ ـ تفهم العلاقة بين الناحيتين السابقتين وضرورة فهم ودراسة طبيعة الحوض الجيولوجية بما في ذلك مساحته وشكله وخواص التربة والسوائل الموجودة •

وعلى ذلك فيقوم الانتاج الكفوء اليوم على ضرورة اتباع الوسائل الفنية الحديثة لضمان الانتاج الوافر بظل المتطلبات الفنية ، وهذا يتطلب بالضرورة المحافظة قدر الامكان على ما موجود في أحواض النفط من طاقة

---

(٢) Sladic, *op. cit.* pp. 72-73.

لغرض استعمالها في الانتاج ووضع الحدود الصحيحة للمسافة بين الآبار Well Spacing والحصول على معلومات عن النسب الصحيحة بين النفط والغـــاز Gas - Oil Ratio ونسبة النفط للمـــاء Watee - Oil Ratio في كل حوض وتعيين السرعة الكفوءة لانتاج كل حوض •

وهدف هذه الوسائل جميعا المحافظة على أكبر كمية ممكنة من الغاز في الحوض • وعندما تتمكن من السيطرة على هذه الناحية ، تبقى ضرورة استعمال الغاز المرافق للنفط عند انتاجه في المجالات الصناعية الكثيرة أو في الاستهلاك المباشر المحلي •

ولقد قاست البشرية كثيرا من التبذير في مواردها النفطية قبل وصول علم الجيولوجيا الى المرحلة التي تمكن فيها من السيطرة على هذا التبذير ، ومن ثم ان الملكية الفردية المنتشرة في آبار متعددة في مناطق مختلفة اكدت وزادت من الاستعمال الغير كفوء للموارد النفطية ، اذ ان ملكية النفط والغاز لا تؤيد وتستند الا بعد السيطرة على هذه المواد • وعلى ذلك فعندما يكتشف حوض للنفط ، تسارع المشاريع أو الجماعات المالكة لهذا الحوض في استنزاف وتجفيف الحوض قبل ان يهاجر النفط الى ارض أخرى فيسيطر عليه الجيران • من الطبيعي يتمكن أي مشروع من السيطرة وتحديد الانتاج وبذا يحصل على أسعار عالية ، ولكنه يتمكن من هذا العمل عندما يعمل الآخرون نفس الشيء •• ومن الممكن أيضا انتاج النفط وخزنه على سطح الارض ولكن كما يقول البروفسور آرثر برنز « عندما يحفر البئر تصبح التكاليف الحدية للانتاج ، والتي تتكون عادة من عمل لغرض الحراسة ومصاريف الطاقة للسحب اذا كانت هناك حاجة اليها ، صغيرة جدا • لذا فسعر النفط على المقربة من البئر يتمكن من الهبوط الى مستوى واطيء جدا بدون ان يمنع أو يعيق الانتاج »[٣] •

---

(٣) Arthur R. Burns, *The Decline of Competition*, Mc Graw - Hill New York, 1936, p. 23.

وكما توضح تجارب كل من الولايات المتحـــدة الاميركية وفنزويلا والمكسيك ورومانيا في بداية سنين انتاجها للنفط بأنه كلما انتشرت ملكية الافراد للآبار النفطية في مناطق مختلفة ، كلما ازدادت المنافسة في الحصول على أكبر كمية ممكنة من النفط بغض النظر عن أي اعتبارات للصيانة • ومن النتائج الاقتصادية لمثل هذه المنافسة في الانتاج بين الافراد المالكين زيادة كمية العرض على الطلب مما يؤدي الى انخفاض الاسعار ، وهذا ربما يؤدي عادة الى غلق أو حتى ترك الآبار الحدية Marginal Wells ، ومثل هذا الاهمال في الآبار يؤدي عادة الى هجرة النفط والغاز الى أجواف أرضية لا يمكن الوصول اليها والاستخراج منها في وقت لاحق حتى ولو ارتفعت الاسعار •

ومن النتائج الوخيمة الاخرى الناجمة عن المنافسة في انتاج الحوض الواحد هو ما يحدث نتيجة لكون ان كلا من النفط والغاز ينتج بتكاليف مشتركة Ioint Cost ، وكما نعرف عن حالات الانتاج المشترك ان أرباح احد المنتجين يضحى بهـا عادة اذا كان الطلب عليه غير كاف • فلـذا من المألوف ان يترك الغاز يتسرب الى الهواء في سبيل الحصول على النفط المرافق في أقصر فترة ممكنة • وهذا لا يعني تبذيره مادة اقتصادية مهمة فحسب بل أنه يساهم في زيادة تكاليف انتاج النفط الخام من الحوض نفسه • اذ أن تسرب الغـــاز يؤدي بالضرورة عاجلا أو آجلا الى وجود استعمال طرق ميكانيكية في سحب النفط من جوف الارض ، وهذا معناه الحاجة الى مدة أطول للانتاج (تكاليف عمل أكثر) بالمقارنة مع قوة السحب الطبيعية (ضغط غاز) • وعلى هذا فيحتاج المنتج في هذه الظروف الى عمل ورأس مال أكثر وبذا ترتفع تكاليف انتاج كل برميل مستخرج من النفط(٤) •

وكما أشرنا ان كلا من المكسيك والولايات المتحدة الامريكية ورومانيا قاست الكثير من التبذير في مواردها النفطية نتيجة للمنافسة في انتاج

---

(٤) Burns, *op. cit.* p. 24.
U. S. National Resources Committee, *Energy Resources And National Policy*, Washington, Govenment Printing Office, 1939, pv. 194-196.

الحوض الواحد من قبل المالكين العديدين قبل ان تسن القوانين للسيطرة على هذا التبذير • ففي المكسيك مثلا كان المالك لسطح الارض حتى سنة ١٩١٧ يتمتع بحق استغلال ما في جوف الارض من موارد نفطية ، وعلى ذلك فأن منطقة « الطريق الذهبي » Gouden Lane المعروفة بنفطها الغزير كانت مملوكة من قبل آلاف المالكين للملكيات الصغيرة من الاراضي ، وقد نجم عن هذه الحقيقة تبذير كثير من موارد المكسيك النفطية • ولقد قدرت تكاليف انتاج البرميل من النفط في هذه المنطقة بـ ١٩ر٣ سنت بينما كانت تكاليف الانتاج في المناطق المجاورة القليلة المنافسة بـ ٩ر٥ سنت للبرميل ، وعلى الرغم من أن الدستور المكسيكي لسنة ١٩١٧ قد أمم ما موجود في جوف الارض من موارد نفطية ، الا أن الامتيازات التي اعطيت قبل ذلك التاريخ لم تتأثر ببنود الدستور • وحتى سنة ١٩٣٨ عندما أممت الحكومة المكسيكية صناعة النفط ، فقد قاست المكسيك الكثير من النتائج السيئة للمنافسة الشديدة في استغلال موارد الاحواض النفطية المملوكة من قبل مالكين عديدين •

والولايات المتحدة الاميركية خير مثال للتبذير في موارد النفط نتيجة لعدم اتباع الطرق العلمية للصيانة لكون أن أحواض النفط مملوكة من قبل العديد من المالكين • يقوم المالكون لسطح الارض في الولايات المتحدة عادة بتأجير أو استغلال الموارد النفطية الموجودة في جوف أراضيهم ، لذا تطور سوق لتأجير الموارد النفطية ، وهذا مما ساعد على زيادة عدد المشاريع العاملة في صناعة النفط وصغر مساحة الاستثمارات ، لذا ازدادت المنافسة في استغلال موارد الاحواض المملوكة بصورة مشتركة وتطورت وانتعشت قاعدة أو ما يسمى أحيانا بقانون السيطرة Law of Capture • ولقد ازدادت المنافسة في انتاج النفط عندما تطورت صناعة السيارات في الولايات المتحدة خلال العشرينات من هذا القرن الامر الذي سبب تشريع قوانين تمنع التبذير في كثير من الولايات ، وكانت تكساس اولى هذه الولايات تبعتها بعد ذلك كل من ولاية كاليفورنيا وأكلوهوما • ولكن لم تطبق قوانين الصيانة هذه

بصورة دقيقة في ذلك الوقت نظرا لزيادة الطلب على النفط من قبل صناعة السيارات • وما أن حل كساد الثلاثينات حتى أخذت الحكومة الفديرالية على عاتقها مهمة تشريع قانون يهدف الى صيانة الموارد النفطية ودراسة أوضاع السوق ومحاولة موازنة العرض مع الطلب • وكانت هذه الموازنة الهدف الاول لقانون سنة ١٩٣٥ ، ولكن هذا القانون لم يقلل من التبذير في موارد البلاد النفطية • فما يعرف بنظام الحصص في الانتاج Proration والذي جاء به القانون والذي يهدف الى « تحديد الانتاج حسب متطلبات السوق » لم يقلل من التبذير ، اذ ان قوى السوق لا تنسجم في كثير من الاحيان مع قوى الجيلوجيا • يميل انتاج النفط في وقت الانتعاش الاقتصادي نحو الزيادة الكثيرة « أكثر مما تسمح به القوى الجيلوجية للحوض » اما في وقت الكساد ، فيتميز الانتاج النفطي بفتور وقلة واغلاق الكثير من الآبار ، وكما عرفنا سابقا أن كلا من الزيادة الكثيرة في الانتاج والقلة فيه ـ غلق الآبار مثلا ـ وسائل غير مرغوب بها من الناحية الفنية • وما كانت تحتاج اليه صناعة النفط الاميركية ليس تحديدا في الانتاج كسب متطلبات السوق بل تحديدا في الانتاج حسبما يتطلبه علم الجيولوجيا[٥] • ولكن نظرا لتعدد المستغلين للاحواض النفطية وعدم قابلية القوانين الاميركية في ذلك الوقت من اجبار المستغلين للاحواض النفطية المشتركة الملكية في اتباع الطرق الصحيحة للصيانة ، بقي التبذير شائعا في انتاج النفط الاميركي • واضطرت الحكومة الاميركية أخيرا الى اتخاذ الاجراءات القانونية الكفيلة لاجبار المستغلين لاحواض النفط في اتباع « نظام الوحدة » في الانتاج Unitization ، ولقد تبعتها حكومات الولايات المختلفة في تشريع قوانين مماثلة • وهدف نظام الوحدة في الانتاج هو جمع المستغلين لحوض واحد على الاتفاق فيما بينهم في انتاج ذلك الحوض حسب المتطلبات الفنية الكفوءة

---

(٥) M. W. Watkins, *Stabilization or Conservation*, Harper and Brothers, Ney York 1937, p. 38.

لانتاج النفط متحاشين في ذلك أي تبذير في الموارد النفطية ومتحملين جميعا مصاريف الصيانة للحوض •

أهمية الغاز الطبيعي الاقتصادية

المفهوم الاقتصادي للتبذير :

تستعمل في اللغة الجارية عبارة « تبذير » للدلالة على الخسارة • اما في علم الاقتصاد فيقصد بهذه العبارة غير ما تعنيه الخسارة ، اذ يستعمل الاقتصاديون عبارة التبذير للدلالة على خسارة ممكن تلافيها ، وتتمكن من تلافي الخسارة اذا وجدت وسائل تحول دون الخسارة ، أي اذا كانت تكاليف تلافي الخسارة أقل من قيمتها السوقية ، فأنسياب نفط بئر في نهر مجاور يعتبر خسارة لمادة اقتصادية مهمة ، ولكن هل يعتبر هذا الانسياب تبذير بالمعنى الاقتصادي ؟ يكون الجواب ايجابا اذا كانت تكاليف تلافي الخسارة سواءً بواسطة خزن هذا النفط أو ارساله الى السوق أقل من القيمة السوقية للنفط المنساب[٦] • ويعتبر حرق الغاز المنتج بصحبه النفط خسارة وليس تبذير اذا كانت تكاليف استغلاله أكثر من الدخل الصافي المتأتي من هذا الاستغلال • وحرق الغاز الحامض Sovr Gas يعتبر خسارة وليس تبذير اذا كانت تكاليف ازالة سلفات الهيدروجين وتسويقه على شكل غاز حلو Sweet Gas أكثر من الدخل الصافي الناجم عن بيع هذا الغاز • فمفهوم الخسارة اذن هو مفهوم اقتصادي يتضمن مقارنة مجموعتين من القيم : قيم مواد الخسارة السوقية وقيم ما نحتاج اليه من عمل ورأس مال وغيرها من تكاليف لتلافي هذه الخسارة • وتستخدم قيم السوق في البلدان الرأسمالية كمقياس وحيد للتميز بين التبذير والخسارة ، ويعبر عن هذه القيم بالاجور وسعر الفائدة والاسعار •

واذا أردنا مناقشة موضوع خسارة أو تبذير الغاز الطبيعي المنتج في العراق وجب علينا بادىء ذي بدء ان نتذكر أهمية الغاز الطبيعي في زيادة

---

(٦) E. Zimmerman, *Conservation In The Production of Petroleum,* Yale University Press. 1957. pp. 25-27.

انتاجية أحواض النفط ، فالمحافظة على نسبة معينة من الغاز في الاحواض النفطية تعتبر اليوم بديهة من بديهيات علم الجيلوجي ، لذا فأن اعادة الغاز الى الارض أو ما يسمى بحقنه الى جوف الارض ثانية Gas Reinjection من الوسائل الفنية العلمية المتبعة اليوم في صيانة الموارد النفطية .

وعلى الرغم من أن الشركات النفطية العاملة في العراق غير ملزمة بأي التزام صياني Conservation Obligation وغير راغبة في استثمار موارد البلاد من الغاز الطبيعي ، فحرق الغاز بدون ضرورة يعتبر تبذيرا في موارد البلاد النفطية خاصة وأن هنـــاك دراسات كثيرة اوضحت الامكانيات المربحـــة لاستغلال الغاز العراقي(٧) . وقبل الولوج في شرح بعض هذه الدراسات لابد لنا من استعراض الاهمية الاقتصادية للغاز الطبيعي .

ويعتبر الغاز الطبيعي من المصادر الرخيصة للطاقة الحرارية ، فكمية الطاقة الممكن الحصول عليهـــا من كل ٦٠٠٠ قـدم مكعب (6 MSC P) من الغاز الطبيعي تساوي تلك الحاصلة من حرق برميل واحد من النفط الخام ، كما قد قدر ان ٦٠٠٠ قدم مكعب من هذا الغاز تصاحب انتاج كل برميل من النفط الخام .

ويفضل الغاز الطبيعي عادة على كل من النفط والفحم كمصدر للطاقة الحرارية وذلك لتجانسه وسهولة السيطرة عليه ونظافته ، ومن ثم ان الادوات

---

(٧) بالمقارنة مع عدم وجود التزام صياني في الامتيازات النفطية في العـــراق ، نرى معظم الامتيازات النفطية الـكبرى تلزم صاحب الامتيـــاز بضرورة اتباع اسس الصيانة الحديثة في انتاج النفط . فالمادة ٥٩ من قانون الهايدرو كاربون الفنزويلي لسنة ١٩٤٣ تنص على الالتزام الصياني للعاملين في فنزويلا ، كما ان المادة الاولى من نفس القانون تلزم أصحاب الامتيازات استغلال الغاز الطبيعي ـ في تطور صناعة البلاد . كما ان المادة الثامنة من تعديل امتياز ارامكو لسنة ١٩٥٠ تلزم ارامكو بأتباع الصيانة الحديثة ، اما الامتياز الياباني الجديد في المياه الاقليمية من المنطقة الحيادية السعودية الـكويتية فيلزم صاحب الامتياز بموجب المادتين التاسعة والثانية والثلاثين على وجوب اتباع الصيانة الحديثة . كما ان المادة الرابعة من امتيـــاز الـكونسورتيوم في ايران تحمل نفس الالتزام ، وكذلك هناك مواد مشابه في الامتيازات الثلاثة الاخيرة في ايران (الايطالي والـكندي هناك مواد مشابه أصحاب الامتيازات بلزوم اتباع الصيانة الحديثة .

التي تستعمله للحصول على الطـــاقة الحرارية أسهل صنعا من تلك التي تستعمل الفحم أو النفط • وأهم مزاياه سعره المنخفض بالمقارنة مع أسعار مصادر الطاقة الاخرى ، فالغاز الطبيعي يباع عادة في البلدان المتقدمة صناعيا ، ـ حيث يستهلك بصورة واسعة ـ بجزء من أسعار مصادر الطاقة الاخرى • والجدول الآتي يوضح العلاقة بين سعر الغاز الطبيعي وسعر الـكمية المعادلة من النفط الخام في الولايات المتحدة ، وكما هو واضح ان سعر الغاز يباع بأسعار واطئة جدا بالمقارنة مع سعر النفط الخام •

جدول رقم ١

أسعار الغاز الطبيعي والنفط الخام في الولايات المتحدة الاميركية بالدولار(*)

١٩٤٧ – ١٩٥٧

السـنة	سعر كل ٦٠٠٠ ق^{٣} من الغاز	سعر برميل النفط الخام
١٩٤٧	٠٫٠٦٠ دولار	١٫٩٤ دولار
١٩٤٨	٠٫٠٦٥ دولار	٢٫٦٠ دولار
١٩٤٩	٠٫٠٦٣ دولار	٢٫٥٤ دولار
١٩٥٠	٠٫٠٦٥ دولار	٢٫٥١ دولار
١٩٥١	٠٫٠٧٣ دولار	٢٫٥٣ دولار
١٩٥٢	٠٫٠٧٨ دولار	٢٫٥٣ دولار
١٩٥٣	٠٫٠٩٢ دولار	٢٫٦٨ دولار
١٩٥٤	٠٫١٠١ دولار	٢٫٧٨ دولار
١٩٥٥	٠٫١٠٤ دولار	٢٫٧٧ دولار
١٩٥٦	٠٫١٠٨ دولار	٢٫٧٧ دولار
١٩٥٧	٠٫١١٢ دولار	٣٫١٠ دولار

* المصدر :

National Planning Association, *Natural Gas And Canada - United States Relations,* Washington D. C., 1959, p. 10 and p. 12.

كما يكون الغاز الطبيعي مصدرا مهما للمواد الاولية ، فأنه يحتوي على كثير من العناصر والمركبات التي تباع بأسعار باهضة في أسواق الصناعة الحديثة • فيصنف الغاز الطبيعي الى عدة أصناف معتمدا بذلك على مكوناته أو صفات جزيئاته ، فهناك الغاز الطبيعي الجاف Dry Gas والغاز الرطب Wet Gas وكذلك الغاز الحلو والغاز الحامض • فالغاز الجاف مثلا يحتوي على مركبات الميثان CH_4 وأيثان C_2H_2 التي يمكن أن تفصل وتباع كمواد أولية مهمة في الصناعات الكيمياوية ، أما الغاز الرطب فيحتوي على مركبات البروبون C_3H_{10} التي يمكن تحويلها الى سائل وتباع على شكل غاز سائل Lcquid Petraleum Gas المعروفة تجاريا باسم L P G أو تحويله الى بنزين سائل يحتوي على مركبات عديدة من هايدروجين الكاربون امثال البانتين C_5H_{12} والاكتون C_8H_{18} •

اما الفرق بين الغاز الحامض والحلو فيعتمد على مقدار الكبريت الموجود في الغاز ، فالغاز الحامض يحتوي على كميات من الكبريت أكثر من الغاز الحلو ، والغاز الحامض قليل الاستعمال ، وأهم استعمالاته في انتاج الكاربون الاسود Black Carbon الذي يستخدم في صنع الاطارات المطاطية والاصباغ ، وفي العادة يفصل الكبريت من هذا الغاز فيحول الى غاز حلو الذي هو أكثر استعمالا ، اذ يستعمل هذا الغاز عادة كمادة أساسية لانتاج مركبات الهليوم والمركبات الهيدروجينية الاخرى التي تستخدم في انتاج الاسمدة الكيمياوية كما هو متبع في الجمهورية العربية المتحدة[٨] •

وعلى الرغم من الفوائد الجمة لهذا المصدر الاقتصادي ، نرى معظم الغاز الطبيعي المنتج في العراق والاقطار العربية الاخرى يبذر بنطاق واسع كما هو مبين في الجدول رقم (٢) •

---

(٨) لايضاح أكثر عن الصفات الكيمياوية لمركبات الغاز الطبيعي انظر :

Maynard M. Stephens and Oscar F. Spancer, *Natural Gas Engineering*, The Pennsylvania State Unversity, Pennsylvania, 1954, pp. 152-177.

جدول رقم ٢

انتاج واستغلال الغاز الطبيعي في بعض الاقطار العربية وايران

بملايين الاقدام المكعبة(*)

القطر	الانتاج ١٩٦٠	الانتاج ١٩٦١	الكمية المستغلة ١٩٦٠	الكمية المستغلة ١٩٦١	نسبة المستغل ١٩٦٠	نسبة المستغل ١٩٦١	كمية المحروق المبذور ١٩٦٠	كمية المحروق المبذور ١٩٦١	نسبة المحروق المبذور ١٩٦٠	نسبة المحروق المبذور ١٩٦١
ايران	٢٦٤	٢٩٧	٣٣	٣٦	١٢ر٥	١١ر١	٢٣١	٢٦١	٨٧ر٥	٨٧ر٨
العراق	١٢٩	١٣٣	٢٢	٢٣	١٧ر١	١٧ر٣	١٠٧	١١٠	٨٢ر٩	٨٢ر٧
الكويت	٢٨١	٣٠٠	٤١	٥٥	١٤ر٦	١٨ر٣	٢٤٠	٢٤٥	٨٥ر٤	٨١ر٧
السعودية	٢٥٨	٣٣٣	١١١	١٥٠	٤٣ر٠	٤٥ر٠	١٤٧	١٨٣	٥٧ر٠	٥٥ر٠
قطر	٧٨	٧٨	١٧	١٧	٢١ر٨	٢١ر٨	٦١	٦١	٧٨ر٢	٧٨ر٢
المجموع	١ر٠١٠	١ر١٤١	٢٢٤	٢٨١	٢٢٠٢	٢٤ر٦	٧٨٦	٨٦٠	٧٧ر٨	٧٥ر٤

* المصدر : Mr. G. Al-Ukaili, *Natural Gas in The OPEC Area, Al-Sinai*, December, 1962, p. 17.

وكما يبدو من الجدول ان معظم الغاز المنتج في الشرق الاوسط يبذر ، اما الجزء المستغل فيحقن الى باطن الارض لغرض الصيانة أو تحول الى غاز سائل للاستعمال المحلي أو يستخدم كمصدر طاقة للعمليات النفطية في المنطقة كما هو الحال في العراق وايران والسعودية والكويت • ونظرا لبدء تصدير الغاز السائل من الكويت ، لذا من المتوقع زيادة الكمية المستغلة في هذا القطر •

أن حقن الغاز في جوف الارض قد زاد في السنين الاخيرة في بعض البلدان المنتجة في الشرق الاوسط وهذا مما يبشر بمستقبل للصيانة في المنطقة • ففي المملكة العربية السعودية مثلا حق في سنة ١٩٦٠ ٢٣٣ مليون قدم مكعب (6 Mmmscfd) أي حوالي ثلث الكمية المنتجة من الغاز الطبيعي ، اما هذه النسبة فقد كانت ١١٪ من الغاز المنتج في سنة ١٩٥٤ • ونظرا لتفهم كل من ارامكو والحكومة السعودية لاهمية الغاز الطبيعي ، لذا نرى زيادة مطرودة في الاستفادة منه في العمليات النفطية • والجدول رقم ٣ يبين زيادة نسب استغلال الغاز الطبيعي في المملكة السعودية •

جدول رقم ٣

انتاج واستغلال الغاز الطبيعي في المملكة العربية السعودية

بملايين الاقدام المكعبة يوميا

١٩٥٤ – ١٩٦٠(*)

السنة	الانتاج الكمية	المحقونة	المحقون مصدر الطاقة	المحروق	المبذر مصدر الطاقة	المحروق	المبذر
١٩٥٤	٦٠٤ر٦	٦٧	١١ر١	٣٠	٠ر٥	٥٠٧ر٦	٨٣ر٩
١٩٥٥	٥٨٥ر٤	١١٥	١٩ر٦	٤١	٧ر٠	٤٨٩ر٤	٧٣ر٤
١٩٥٦	٦٣٠ر٩	١٤٧ر٧	٢٣ر٤	١١٩ر٥	١٨ر٩	٣٦٤ر٠	٥٧ر٧
١٩٥٧	٦٠٤ر١	١٤٩ر٤	٢٤ر٧	١٢٣ر٠	٢٠ر٤	٣٣١ر٧	٥٤ر٩
١٩٥٨	٦١٦ر١	١٢٢ر٤	١٩ر٩	١١٤ر٩	١٨ر٧	٣٧٨ر٨	٦١ر٤
١٩٥٩	٦٥٩ر٣	١٨٣ر٤	٢٧ر٨	٦٨ر١	١٠ر٤	٤٠٧ر٨	٦١ر٨
١٩٦٠	٧٠٤ر٧	٢٣٣ر٤	٣٣ر٢	٧١ر١	١٠ر١	٣٩٩ر٦	٥٦ر٧

* المصدر : تقارير ارامكو السنوية المرفوعة للحكومة السعودية •

كما ان أسلوب الحقن متبع في الكويت حيث ابتدأ العمل في سنة ١٩٦١ بحاقنة عصرية ذات قابلية حقن تقدر بـ ١٠٠ مليون قدم مكعب يوميا • ولا توجد في الوقت الحاضر حاقنة عصرية في العراق ، ولكن تحقن كميات قليلة منه الى رأس حقول كركوك من الغاز المنتج في حقل باي حسن • والجدول رقم (٤) يبين تطور استغلال الغاز الطبيعي في العراق بواسطة حقنه الى حقول كركوك أو استعماله كمصدر للطاقة • ومن الملاحظ ان النسبة الكبيرة من الغاز المنتج (٨٦٪ من الغاز المنتج خلال العشر سنوات الاخيرة) يحرق ويبذر •

جدول رقم ٤

انتاج واستغلال الغاز الطبيعي في العراق ببلايين الاقدام المكعبة

١٩٥١ ـ ١٩٦٠(*)

السنة	الانتاج	الكمية المستغلة	نسبة الاستغلال	الكمية المحروقة المبذورة	نسبة التبذير
١٩٥١	١٢ر٨	٢ر٠	١٥ر٦٪	١٠ر٨	٨٤ر٤٪
١٩٥٢	٣٨ر٩	٨ر٠	٢٠ر٦٪	٣٠ر٩	٧٩ر٤٪
١٩٥٣	٥٨ر٨	١١ر٣	١٩ر٢٪	٤٧ر٥	٨٠ر٨٪
١٩٥٤	٧٠ر٤	٢١ر٠	١٧ر٥٪	٥٨ر٤	٨٣ر٠٪
١٩٥٥	٥٨ر٧	١١ر٧	١٣ر٧٪	٧٤ر٠	٨٦ر٣٪
١٩٥٦	٨٧ر٣	١٢ر٧	١٤ر٦٪	٧٤ر٦	٨٥ر٤٪
١٩٥٧	٧٣ر٦	٩ر٥	١٢ر٩٪	٦٤ر١	٨٧ر١٪
١٩٥٨	٩٩ر٨	٧ر٨	٧ر٧ ٪	٩٢ر٢	٩٢ر٣٪
١٩٥٩	١١٧ر١	١١ر٨	١٠ر١٪	١٠٥ر٣	٨٩ر٢٪
١٩٦٠	١٢٨ر٥	٢١ر٣	١٦ر٦٪	١٠٧ر٢	٨٣ر٤٪
المجموع	٧٧٢ر٩	١٠٧ر٩	١٣ر٩٥٪	٦٦٥ر٥	٨٦ر٠٥٪

* المصدر : *Al-Ukaili, op. Cit.* p. 18.

ومن الدراسات التى يمكن الاعتماد عليها فى امكانية الربح من استغلال الغاز الطبيعى فى العراق هى الدراسة التى قامت بها مؤسسة أرثر د. لتل Arthur D. Little وتلك التي قامت بها شركة بچتل للانابيب ذائعة الصيت عالمياً Bechtel Pipelines Corporation . وكل من الدراستين برهنت على مقدار ما يمكن استثماره فى رؤوس أموال فى تلافى خسارة موارد العراق من الغاز الطبيعى أقل من الناتج النقدى الصافى المتأتى من الاستفادة من هذا المصدر الاقتصادى . ولتوضيح أن حرق الغاز الطبيعي في الوقت الحاضر يكون تبذيراً بالمفهوم الاقتصادي لابد لنا من تبيان النتائج التى توصلت اليها كل من الدراستين :

١ ـ دراسة ارثر د. لتل :

لقد برهن تقرير هذه المؤسسة بصورة واضحة عن امكانية الربح فى استغلال الغاز الطبيعى فى صناعة نفطية كيمياوية محلية . فعلاوة على الفوائد الفنية الكثيرة الناجمة عن مثل هذا الاستغلال ، فقد بينت هذه الدراسة ان العراق يتمكن من انتاج ٩٠ الف طن من الكريت برأسمال قدره ١ر٠٧٠ر٠٠٠ دينارا وبربح صاف سنوى يتراوح بين ١٤٪ و ٤٢٪ من الرأسمال المستثمر ، كما يتمكن العراق من انتاج ٢٥٨ر٠٠٠ طن سنوياً من مادة سلفات الامنيوم (للاسمدة الكيمياوية) برأسمال قدره ٦ر٧٨٠ر٠٠٠ دينار وبربح صاف يساوى ١٤ر٥٪ من الرأسمال المستثمر ، ومن انتاج ٣٥ مليون باون من مادة البولوثيلين (مادة البلاستيك) برأسمال قدره ٣ر٨٠٠ر٠٠٠ دينار وبربح صاف سنوياً يعادل ١٧ر٢٪ من الرأسمال المستثمر . وكما هو واضح من هذه الحقائق ان الروؤس أموال المطلوبة لمثل هذه الاستثمارات ضمن امكانية القطاع الحكومى الذى يستلم فى الوقت الحاضر من عوائد النفط فقط حوالى (١٠٠) مليون دينار سنوياً . كما ان نسبة عوائد رأس المال عالية ومغرية بالنسبة للقطاعات الاخرى من الاقتصاد الوطنى . هذا علاوة على ما تساهم فيه هذه الصناعة فى تطوير

المعرفة الفنية والتكنلوجيا بصورة عامة فى بلدنا النامى اقتصادياً[٩] .

٢ ـ دراسة شركة بچتل للانابيب :

لقد درست هـذه الشركة فى سنة **١٩٥١** الامكانية الاقتصـادية من تسويق الغـاز الطبيعي المنتج في العراق والاقطار العربية المجاورة بواسطة مد خطوط تنقل الغاز الى اوربا الغربية . ويقوم مشـروع هـذه الشركة المقترح على مرحلتين ، يستعمل خط واحد فى المرحلة الاولى ويضـاف آخر فى المرحلة الثانية . يمتد خط المرحلة الاولى من كركوك أو الموصل وينتهى فى باريس بمسافة تقدر بـ **٢٥٠٠** ميل ، وتتصل المصادر العربية الاخرى للغاز بهذا الخط عن طريق خطوط فرعية . ويمكن تجهيز معظم دول أوربا بواسطة خطوط فرعية لا يتعدى طول كل منها **٣٠٠** ميل .

ولقد قدرت تكاليف المرحلة الاولى لهذا المشروع بـ **٤٢٥** مليون دولار والمرحلة الثانية بـ **٣٥٠** مليون دولار . ولقد أقترح ان تقوم الدول المستهلـكة للغاز وهيئة الامم المتحـدة بتجهيز حصص مناسبة للرأسـمال المطلوب . ولقد أكدت الدراسة بان الدول المستهلـكة للغاز فى المشروع ستكون على استعداد لتجهيز هذه الحصص المناسبة من الرأسمال اذ انهـا ستستفاد استفادة كبيرة من الاسعار الواطئة للغاز الواصل اليها . اذ قـدر سعر تسليم هذ الغاز بـ **٣٢** سنت لـكل مليون وحـدة حرارية بريطـانية (BTU) **مقابل ٧٠ سنت تدفعها هذه الدول لشراء طاقة من مصـادر** أخرى غير الغاز . كما ان سعر تسليم الغاز الطبيعى هذا سوف لا يتعدى نصف اسعار الغاز الاصطناعى المنتج فى بعض الدول الاوربية كفرنسـا

---

(٩) أنظر :

Arthur D. Little, *A Plan For Industial Development In Iraq*, by author, Cambridge, Mass., 1956, pp. 61-132.

الدراسة اعتمدت على أسعار وتكاليف سنة ١٩٥٥ .

مثلاً . ولقد أحتسبت هذه الاسعار على أساس ان الدول العربية المنتجة للغاز ستستلم ٣ سنتات (٨ر١٠ فلس) عن كل ٦٠٠٠ قدم مكعب من الغاز المباع ، وهذا السعر بدون شك أفضل بكثير من حرق الغاز بدون مقابل[١٠] .

استغلال الغاز الطبيعي في بلدان أخرى :ـ

كان الغاز الطبيعى عديم الاستعمال حتى اواخر الثلاثينات من هذا القرن وذلك لعدم توفر وسائل لنقله وتسويقه ، اما اليوم فيعتبر الغاز الطبيعى مصدراً مهماً للطاقة فى اقطار عديدة علاوة على احتلاله مركزاً اساسياً في تطوير الكثير من صناعة الكمياويات النفطية .

ويمكن توضيح هذه الحقيقة بأستعراض أهمية الغاز الطبيعى في نمط الطاقة Pattern of Energy فى الدول الصناعية . ففى الولايات المتحدة مثلاً أخذ الغاز يحتل مراكز تقليدياً محتلة من قبل مصادر الطاقة الصلبة وغير الصلبة . ففى الفترة ما بين ١٩٥٠ ـ ١٩٦٠ تضاعف انتاج الغاز الطبيعى بينما أزداد النفط الخام بحوالى ٣٠٪ . وقد احتل الغاز فى سنة ١٩٦٠ ٢٨٪ من عرض الطاقة ، اما فى سنة ١٩٦١ فقد تساوت اهمية الغاز والنفط كمصدر للطاقة (بعرف الطاقة المتضمنة المستهلكة) . ومن المتوقع ان الطلب على النفط سيزداد فى الولايات المتحدة بمعدل ٥ر٢٪ سنوياً خلال العشرة سنوات القادمة بينما سيزداد استهلاك الغاز بمعدل ٥٪ أو ٦٪ سنوياً . اذ من المتوقع ان الاستهلاك الاميركى من الغاز سيتضاعف سنة ١٩٧٠ واصلاً الى حد ١٩ر٩ ترليون قدم مكعب ، اما الاستهلاك

---

(١٠) انظر :

"Kirkuk to Paris; A market For Mid - East Gas?", *The Oil Forum*, Vol. II, No. 1, (Ianuary, 1953), pp. 23-26.

الصناعى فمن المتوقع ان يصل ٢ر١٠ ترليون قدم مكعب ولتوليد الكهرباء الى ٣ ترليون قدم مكعب .

ونشاهد نفس النمط تقريباً فى اوربا حيث أخذ الغاز الطبيعى والنفط يحتلان مراكز مصادر الطاقة الصلبة التقليدية ، وكما يبدو ان الغاز الطبيعى سينافس ويتغلب على مراكز مصادر الطاقة الاخرى اذا تمكنت الدول الاوربية من الحصول عليه . والجدول رقم (٥) يوضح أهمية الغاز الطبيعى كمصدر للطاقة وتطوره خلال العقد الاخير فى بعض الدول الصناعية .

جدول رقم ٥

نسب مصادر الطاقة فى مجموع المصادر المستهلكة فى بعض الدول الصناعية* .

	السنة	النفط	الفحم	الغاز الطبيعى	الكهرباء	المجموع
العالم	١٩٥٠	٢٤ر١	٦١ر٠	٨ر٥	٦ر٤	١٠٠
	١٩٦٠	٣٠ر٣	٥١ر٠	١٢ر٠	٦ر٢	١٠٠
الولايات المتحدة	١٩٥٠	٣٤ر٧	٤٢ر٢	١٨ر٧	٤ر٤	١٠٠
الامركية	١٩٦٠	٤٢ر٤	٢٥ر٨	٢٧ر٨	٤ر٠	١٠٠
اوربا الغربية	١٩٥٠	١١ر٨	٧٨ر٤	٠ر٢	٩ر٦	١٠٠
	١٩٦٠	٢٨ر١	٥٩ر٦	١ر٧	١٠ر٦	١٠٠
الاتحاد السوفيتى	١٩٥٠	١٤ر٨	٨١ر١	٢ر٣	١ر٨	١٠٠
	١٩٦٠	٢١ر٥	٦٧ر٨	٧ر٩	٢ر٨	١٠٠

* المصدر : Al-Ukaili, *op. cit.* p. 5.

كما يستغل الغاز الطبيعي اليوم فى كثير من البلدان كمادة اولية اساسية فى صناعة الكمياويات النفطية ، ففى الولايات المتحدة يستثمر اليوم ما بين ستة وسبعة بلايين دولار فى هذه الصناعة ، او حوالى ٦٠٪ من رؤوس الاموال المستثمرة فى الصناعة الكيمياوية . ومن المتوقع ان يصل هذا المبلغ الى (١٢) بليون دولار فى سنة ١٩٧٠ ومن الملاحظ ان مجموع الاستثمارات فى هذه الصناعة لم تتعدى ٣١٥ مليون دولار فى سنة ١٩٤٠ ، وكما يبدو ان صناعة الكيماويات النفطية جذبت منذ سنة ١٩٥٨ رؤوس أموال أكثر من صناعة التصفية[١١] .

ولنا فى فنزويلا مثال ممتاز على الاتجاه المتوقع لاستغلال الغاز الطبيعى فى الدول المنتجة للنفط . ونتمكن ان نجعل من هذه البلاد مثالاً يحتذى به للاستغلال الصحيح لموارد البلاد النفطية فى كلٍ من الصيانة وتنويع صناعة النفط . فقد انتجت فنزويلا فى سنة ١٩٦٠ ٣٠٤٥ مليون قدم مكعب من الغاز ، استغل منها ٤٩٪ فى الحقن والاستهلاك بينما أحرق الباقى . والكمية المحروقة قدرت بحوالى ٩٪ من طاقة النفط المنتج . ومن الغاز المستغل ، ٣٦٪ ذهب للحقن او بما يعادل ١٠٨ مليون قدم مكعب يومياً لاجل صيانة الثمانية والثمانين حوض الموجود فى البلاد . وتوجد فى فنزويلا فى الوقت الحاضر حوالى ٢٣ حاقنة غاز عصرية ذات كفاءة حقن تقدر بحوالى ١٨٠ مليون قدم مكعب يومياً ، كما يوجد فى فنزويلا ١٤١١ كيلو متر من انابيب الغاز ذات قابلية قدرت بحوالى ٤١٧ مليون قدم مكعب يومياً[١٢] .

ومن الملاحظ ان الاستهلاك الفنزويلى المحلى من الغاز الطبيعى قد أزداد فى سنة ١٩٦٠ حتى حل محل النفط كمصدر للوقود فى كثير من

---

(١١) انظر : Al-Ukaili, *op. cit.* p. 5.

(١٢) انظر :

الاستعمالات ، وقد استهلكت طاقة مصدرها الغاز أكثر من طاقة مصدرها نفط بما يقارب ١٩ر٧٪ فى سنة ١٩٦٠ و ٢٢ر٢٪ فى سنة ١٩٦١ ومن المتوقع ان هذه النسبة تأخذ فى الزيادة خلال السنين القادمة نظراً لتعميم وسائل نقل الغاز وشيوع استعماله فى المجالات الصناعية والبيتية . ولقد قدرت رؤوس الاموال المستثمرة فى صناعة الغاز بحوالى ٣٦٥ مليون دولار .

جدول رقم ٦

انتاج واستغلال الغاز الطبيعى فى فنزويلا*

السنة	الانتاج مليون ق^3	نسب٪ المحقون	المستهلك	المحروق المبذر
١٩٤٨	١٢٩٠	٢ر٧٥	٨ر٧٠	٨٨ر٥٥
١٩٥٤	٢٠٥٠	٩ر٥٨	١٢ر٠٠	٧٨ر٤٢
١٩٥٩	٣٠٥٠	٣٠ر٦٠	١٤ر٩١	٥٤ر٤٩
١٩٦٠	٣٠٤٥	٣٥ر٠٥	١٦ر١٤	٤٨ر٨١
١٩٦١	٣٢٠٥	٣٩ر٤١	١٦ر٢٠	٤٤ر٣٩

* المصدر : Al-Ukaili, *op. cit.* p. 15.

وكما يبدو فى الجدول رقم ٦ ان استغلال الغاز الطبيعى قد تحسن كثيراً فيما بين ١٩٤٨ و ١٩٦١ ، فبعد ان كان حوالى ٨٨ر٥٥٪ من الغاز المنتج يبذر ويحرق ، انخفضت هذه النسبة الى أقل من نصف الغاز المنتج

فى السنتين الاخيرة . وفى الواقع ان الصيانة العلمية الحديثة هى من أهم أهداف قانون الهايدروكاربون الفنزويلي لسنة ١٩٤٣ الذي ينظم استغلال الموارد النفطية في البلاد . والحكومة الفنزويلية من أكثر الحكومات في الدول المنتجة للنفط واعية بأهمية الغاز فى صيانة الموارد النفطية وتصنيع البلاد ، لذا نراه يقظة على وجوب اتباع الصيانة الحديثة من قبل كل من يحمل امتياز فى البلاد ، كما انها تعتبر تنويع صناعة النفط باستغلال كلاً من النفط والغاز الطبيعى جزء لا يتجزء من سياستها الصيانية ، وما هذا الا تجديد يفخر به فى تعريف مفهوم الصيانة .