مراحل الصناعة النفطية في العراق- دراسة جغرافية

م.م فاطمة ايوب يعقوب يوسف الخالدي

Faywb5528@gmail.com

جامعة البصرة/ كلية التربية للبنات

الملخص

تزداد أهمية النفط يوماً بعد يوم، كأحد مصادر الثروة المهمة وأهم موارد الطاقة في العالم، وذلك للتطور الكبير الذي حصل في استخداماته وسرعة الاشتعال وارتفاع الطاقة الحرارية، اذ تعرف الصناعة النفطية على انها مجموعة من النشاطات أو الفعاليات أو العمليات الإنتاجية المرتبطة باستغلال الثروة النفطية ابتداءً من عمليات الكشف والتحري والتنقيب مروراً بعمليات الاستخراج والنقل حتى وصول سلعة النفط إلى المستهلك، فالصناعة النفطية في العراق تعاني من عدم وجود سياسات نفطية فاعلة في مجال الإنتاج والتصدير، وعدم تطوير البنى التحتية النفطية مما جعل الصناعة النفطية العراقية تتأرجح تحت وطأة الأسعار، كما وان النفط العراقي لم يستثمر بشكل يخدم عمليات التنمية والنمو الاقتصادي بسبب هيمنة السوق العالمية على الأسعار، لكن يبقى النفط العامل الاساس في صياغة عملية التنمية وتستمر المدفوعات في ضل اعتماد الاقتصاد العراقي على النفط.

الكلمات المفتاحية: النفط، الطاقة، الثروة، مراحل، العراق

Abstract

The importance of oil is increasing day by day, as one of the important sources of wealth and most important energy resource in the world, due to the great development that occurred in its uses, the speed of ignition, and the high thermal energy, as the oil industry is defined as a group of activities, events, or production processes related to the exploitation of oil wealth, starting from operations Detection, investigation and exploration through exploitation and transportation operations until the arrival of the oil commodity to the consumer. The oil industry in Iraq suffers from the lack of effective oil polies in the field of production and export, and the lack of development of oil infrastructure, which made the Iraq oil industry oscillate under the weight of prices, just as Iraq oil did not It is invested in a way that serves the processes of

development and economic growth due to the global market's dominance of prices, but oil remains the main factor in shaping the development process, and payments continue in light of the Iraqi economy's dependence on oil.

Oil, energy, wealth, phase, Iraq

المقدمة

يعد النفط من الموارد الاقتصادية التي لها أهمية كبيرة كونه سلعة ذات تأثير مباشر في صياغة المشهد الاقتصادي العراقي، لامتلاكه المقومات التي يمكن ان تساعد على التطور والنهوض بالاقتصاد كونه يمثل مصدرا مهما من مصادر العائدات المالية والنقدية لتمويل الميزانية العامة للبلد وله دور مهم في تطوير المستوى التنموي وتحسين الأداء الاقتصادي لجميع قطاعاته الإنتاجية والخدمية، إلا إن سوء الإدارة وعدم الالتزام في استخدام الأساليب الإنتاجية (تحدد ماهي الاساليب) الحديثة في هذه الصناعة والاعتماد على أساليب تحمل المجازفة في زيادة الإنتاج لغرض تأمين الإيرادات المالية المطلوبة قد ألحق أضرارا خطيرة في المنشآة النفطية وبالاحتياطي العام على مدى السنوات الماضية، وقد أكدت مجريات البحث ان الطلب العالمي على النفط يزداد سنة بعد أخرى بالرغم من وجود بدائل متعددة متمثلة في الفحم والطاقة النووية والطاقة الشمسية وغير ذلك، وهذا يؤكد إمكانية الصناعة النفطية العراقية في التأثير مستقبلاً في السوق الدولية نظراً لامتلاكه مخزون مؤكد يقدر بـ(١١٥) مليار برميل لعام ٢٠٠٩. وعليه فأن النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية والاجتماعية سترتبط هيكلياً بتطور الصناعة النفطية، مما يقود إلى نمو مشوه في الاقتصاد العراقي إذا ما تم تدارك الموقف وتنويع مصادر الدخل في العراق والابتعاد عن أحادية الثروة والدخل.

أولاً_ مشكلة البحث

هل توجد سياسات نفطية فاعلة لدى العراق في مجال الإنتاج والتصدير؟

١- ما أهمية الصناعة النفطية وما خصائصها؟

٢- ما هي مراحل الصناعة النفطية؟

ثانياً-فرضية البحث

لا توجد سياسات نفطية فعالة في العراق لاسيما في مجال الإنتاج والتصدير؟ اذ ان النفط يبقى العامل الاساس في صياغة عملية التنمية في ضل اعتماد الاقتصاد العراقي على النفط.

ثالثاً-هدف البحث

١-اهمية الصناعة النفطية والتعرف على خصائص النفط لأنه يعد محوراً حيوياً ينعش كافة القطاعات الانتاجية.

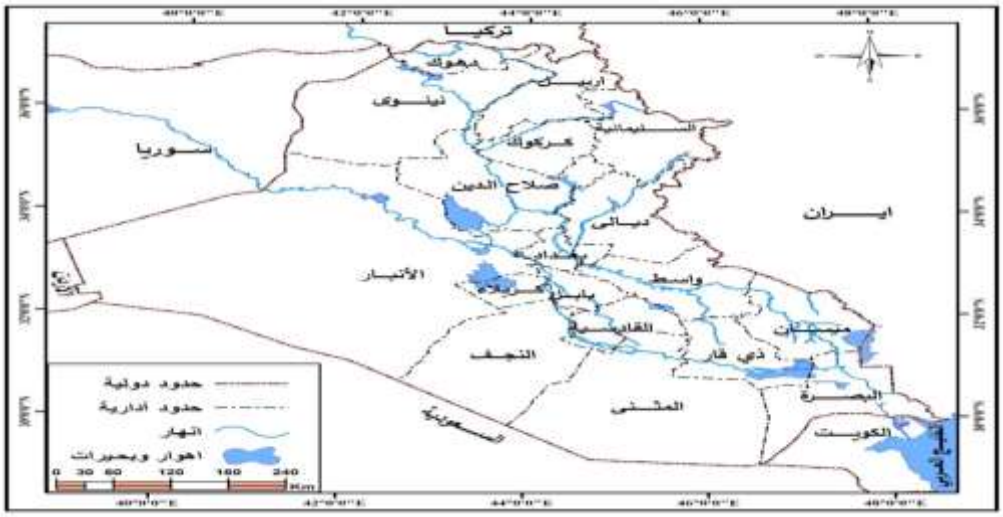
٢-التعرف على مراحل الصناعة النفطية وكيفية الكشف والحفر والتنقيب وتطوريها مستقبلاً وذلك من اجل ادخل تقنيات جديدة تواكب العصر.

رابعاً-حدود البحث

يتحدد البعد المكاني للدراسة بالحدود الدولية للعراق اذ يقع جنوب غرب القارة الاسيوية، وتحده من الشمال تركيا وشرقاً إيران وجنوباً الكويت والسعودية وغرباً السعودية وسوريا والأردن خريطة (١)، وتبلغ مساحة العراق (٤٣٤١٢٨) كم^{٢}.

خريطة (١)

موقع منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، بمقياس رسم ١: ٦٠٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠٢٢.

المبحث الأول: مفهوم النفط وأهميته وخصائصه

أولاً: تعريف النفط

النفط أو البترول هي كلمة لاتينية الاصل مكونة من مقطعين هما (petro) وتعني الصخر، و(Uleum) وتعني الزيت، أي زيت الصخر, والبترول مصطلح يطلق على جميع المواد الهيدروكربونية، وعرف على انه مادة سائلة وهي مادة الهيدروكربونات السائلة ويطلق عليها النفط الخام وهذه المادة السائلة لها رائحة خاصة ومتميزة ولونها متدرج بين الاسود والاخضر والبني والاصفر , كما انه مادة لزجة وهذه اللزوجة مختلفة بحسب الكثافة النوعية لمادة النفط الخام، وهذه الكثافة النوعية متوقفة وعلى مقدار نسبة ذرات الكاربون في مادة النفط الخام فكلما ارتفعت نسبة الذرات الكربونية كلما زادت كثافة النوعية او ثقلة والعكس صحيح [١].

وعرف ايضا النفط بالذهب الأسود أو الزيت الخام، وهو مادة سائلة لزجة، ذات كثافة، تتراوح درجات لونها ما بين الأسود المائل للاخضرار، وتُعتبر مادةً قابلة للاشتعال. يتمّ

استخلاص النفط من الطبقات العليا من القشرة الأرضية بطرقٍ خاصّة بذلك، وتتفاوت أنواع النفط وفقاً لمكان استخلاصه واستخراجه فيظهر الاختلاف بشكل كبير في تركيبته، ومظهره.

تدخل في تركيبة النفط مجموعة من المواد تُشكّل بمجملها خليطاً من الهيدروكربونات المعقدة، وتدخل في تركيبتها أيضاً الألكانات الكيميائية والتي تعّد ثمينةً للغاية، وأظهرت إحصائيّات الطاقة العالمية بأنّ النفط من أهم مصادر الطاقة الأولية وأثمنها [٢].

ثانياً: أهمية النفط

يمثل النفط الخام الجزء الاساسي من الحياة البشرية المعاصرة والطاقة الاكثر أهمية في العالم فهو يدخل في عدة مجالات بحسب النقاط الاتية: –

١–يشكل النفط مصدراً رئيساً للطاقة فبعد أن كان يعتمد عليه بالإنارة والتدفئة أصبح يدخل في مجالات اخرى بعد توافر التكنولوجيا اللازمة لاستغلاله، فالنفط بعد تكريره يدخل في عدة مجالات، اذ ينتج عنه المشتقات النفطية المختلفة الصالحة للاستهلاك كالبنزين والكيروسين والكازولين والديزل وزيت الوقود والاسفلت التي تدخل في مجالات وسائط النقل كالسيارات والقطارات والطيارات وفي مجال توليد الطاقة الكهربائية وفي المجالات الصناعية المختلفة.

٢–صناعة البتروكيماويات التي تعد من الصناعات المهمة التي تعتمد اساساً على المنتجات النفطية، اذ تنتج الآلاف من المنتجات الصناعية الضرورية منه ومن منتجاتها البلاستك وكل ما هو مصنوع من هذه المادة والادوية والاسمدة ومستحضرات التجميل والاثاث والاجهزة المنزلية واجهزة التلفاز والكمبيوتر وصناعة الجلد الصناعي والنسيج الصناعي وصناعة المنظفات والمذبيات الكيمياوية وصناعة الاصباغ والادوات الكتابة وغيرها.

٣–يوجد صناعة تحويلية عديدة اخرى تعتمد على النفط كصناعة الحديد والصلب والالمنيوم والاسمنت والاسمدة وصناعة توليد الطاقة الكهربائية والبلاستيكية وغيرها، وبالتالي فإن النفط له دور مهم في التنمية الاقتصادية للقطاعات الصناعية الاخرى وهذا ما تمت ملاحظته من زيادة عدد المصانع بعد زيادة الانتاج النفطي وبالأخص في الدول النفطية [٣]. وبذلك تتبع أهمية النفط كونه مصدراً للطاقة وكذلك مادة أولية لصناعات تحويلية عديدة.

ثالثاً: خصائص النفط

يعد النفط أهم سلعة عالمية، فهو الوقود الأكثر استخداماً في العالم وهو الأكثر إنتاجاً على المستوى التجاري فقد بلغ إنتاجه لعام ٢٠٠٣ نحو ٣.٦٣٧ تريليون طن متري وهو يمثل ٣٧.٣% من إنتاج الطاقة العالمية وهناك عدة خصائص للصناعة النفطية والتي تضم مجموعة من الصناعات تعتمد على موارد طبيعية استخراجية لها خصائص تختلف عن الصناعات المنجمية الأخرى واهم خصائص الصناعة النفطية وهي [٤].

١. ضخامة رؤوس الأموال المستثمرة نتيجة لضخامة الإنتاج وتنوع مراحله مما يجعل تلك الصناعة عرضه للاحتكار فضلا عن حاجتها إلى كوادر فنية ومهارات مدربه.
٢. ارتفاع نسبة رأس المال الثابت بالنسبة رأس المال المتغير وهذا يعني ان الجزء الأكبر من التكاليف الكلية يتكون من التكاليف الثابتة (المكائن والمعدات والإنشاءات).
٣. سرعة التقدم التقني في هذه الصناعة والتي تنعكس في إمكانية خفض تكاليف الإنتاج مما يعظم من الإيرادات النفطية.
٤. انخفاض مرونة العرض والطلب في الأجل القصير، والتكامل الراسي في مراحلها [٥].

المبحث الثاني: نشأة ومراحل الصناعة النفطية

اولاً: نشأة النفط

تعود أصول النفط إلى بقايا الكائنات الحية التي تعرضّت للضغط والحرارة العاليتين لمدّة زمنية تَجاوزت ملايين السنين، وتبدأ هذه الكائنات الحية بالتحلّل تحت تأثير العوامل الثلاثة السابقة، ويُشار إلى أنّ الغاز الطبيعي والنفط يتمّ إنتاجهما بنفس الطريقة؛ حيث يتواجد الغاز إلى جانب مادة الزيت الخام.

ينشأ النفط نتيجة طمر كميات الكائنات الحية الدقيقة في أعماق المحيطات بعد أن اتسعت رقعة المساحة المائية على سطح الأرض، وتراكمت هذه الكائنات وترسبت تحت الطين والصخور والرمل في أعماق كبيرة جداً تحت الأرض، ومن ثم تبدأ مرحلة تكوين الصخور الرسوبية بفعل الضغط الهائل والارتفاع الذي يطرأ على درجات الحرارة في باطن الأرض، فيتأثر الصخر الرسوبي بعدّة عمليات كيميائية تنتج عنها مادة الكيروجين، وعند تعرّض هذه المادة الشمعية إلى درجة حرارة تصل إلى (مئة درجة سلييوس) تبدأ المكونات بالانفصال، فتنفصل المادة الغازية (الغاز الطبيعي) عن المادة السائلة (الزيت)، وحتى تتحلّل المادة السائلة الزيتية تبقى مدفونة في منطقة ذات عمق أكبر ممّا كانت عليه وتخضع لدرجات حرارة تتجاوز المئتي درجة حراريّة، فتتعرّض جزيئات المادة للضعف والتفكك وبالتالي تتحلل.

بعد مرور فترة من الزمن تبدأ المكوّنات السائلة والغازية بالانتقال إلى طبقات أعلى من طبقات الأرض من خلال النفاذ من بين مسامات الصخور وشقوقها الدقيقة، وتعزى أسباب

عملية انتقال هذه المكونات إلى وجود الماء أو الوزن الضخم الذي تتصف به الطبقات الصخرية المتواجدة في الطبقة العليا وبالتالي الضغط على الطبقات السفلية فيترسّب الزيت من شقوق الصخر ومساماته [٦].

ثانياً: الحقول النفطية العراقية

تعرف الصناعة النفطية على انها مجموعة النشاطات او الفعاليات والعمليات الإنتاجية المرتبطة باستغلال الثروة النفطية ابتداءً من عمليات الكشف والتحري والتنقيب مروراً بعمليات الاستخراج والنقل والتسوق حتى وصول سلعة النفط إلى المستهلك [٧].

يعد النفط العراقي هو أرخص عالمياً من حيث التكاليف اللازمة لتطويره وانتاجه وقربه من سوقين استهلاكين هما أوربا عن طريق منافذ البحر الابيض وآسيا عن طريق الخليج العربي وتقدر الاحتياطات المؤكدة من النفط الخام في العراق حوالي (١١٥) مليار برميل لعام ٢٠٠٩[٨].

اذ يوجد في العراق ٧٣ حقلاً المستغل الفعلي سوى ١٥ حقلا مع تطوير الحقول الضخمة مثل حقل مجنون وغرب القرنة والرميلة الشمالية والجنوبية والحلفاية ونهر عمر، والعديد من الحقول الاخرى الصغر حجما، ويمكن تقسيم النفط العراقي الى ثلاث حقول نفطية عملاقة وهي:

أ- الحقول الشمالية: -تشمل حقل كركوك العملاق والحقول الموجودة في اقليم كردستان وهذه الحقول غنية بالنفط والغاز وتكون على مقربة من الحدود الايرانية في الشرق ومعظم الجزء الشمالي من العراق.

ب- الحقول الجنوبية: -وتقع في البصرة وتتشارك ادارتها شركات عالمية وهي غنية بالنفط تمد بعضها الى إيران والكويت والسعودية.

ت- الحقول الغربية: -وهي تتداخل مع الصحراء الغربية وتمتد الى السعودية وهي الأقل استكشافا من الحقول المذكورة اعلاه وهي غنية بالغاز الطبيعي.

وحسب التقديرات المسح الجيولوجي الصادر من الولايات المتحدة الامريكية والتي تستخدم USGS البيانات كمدخل اولي لسلسلة التوقعات الطاقة العالمية بان هناك مستوى من الموارد القابلة للأسترداد في نهاية المطاف بنحو ٢٣٢ مليار برميل من النفط الخام وسوائل الغاز الطبيعي منها ٣٥ مليار برميل تم انتاجه بالفعل في نهاية ٢٠١١ والموارد المتبقية القابلة للأستردرد من تحت الارض فقط ٢٠٠ مليار برميل ما يقرب من ثلاث ارباع يتكون من احتياطات الموكدة الباقي حوالي ٥٥ مليار برميل من الاحتياطي متوقع وغير مكتشف [٩].

ثالثاً: مراحل الصناعة النفطية

تشمل هذه الصناعة عدة مراحل بدءاً بالبحث والتنقيب مروراً بالحفر والاستخراج والنقل والتكرير إلى أن تصل إلى مرحلة التسويق بشكل نهائي، وهناك مرحلة سادسة مكملة هي مرحلة التصنيع البتروكيماوي، وتتضمن الصناعة النفطية نشاطات المنبع وهي قبل الاستخراج وتشمل البحث والاستكشاف عن الحقول النفطية ونشاطات المصب الثاني التي تأتي بعد الاستخراج التي تشمل النقل والتكرير وبيع المنتجات النفطية التي تذهب بعدها إلى مصنع البتروكيمياويات (١٠).

١-**مرحلة البحث والتنقيب:**- هي أول المراحل إذ يتم في البداية تحديد الرقعة التي تحتوي على النفط وهناك عدة طرائق في البحث المسح الجيولوجي والمسح الكيميائي والجيوفيزيائي الذي يشمل الطرق الجاذبية والطريقة المغناطيسية والطريقة الكهربائية , واهمها المسح الزلزالي وهي تعد اكثر دقة وتستخدم على نطاق واسع لإيجاد مواقع الحفر الجيدة التي تتم عن طريق ارسال موجات صوتية إلى عن طريق إحداث حركة على السطح أو أعماق مناسبة ويتم تسجيل ترددات الموجات الصوتية التي ترسلها مختلف الطبقات الرسوبية على أشرطة مغناطسية وتتم معالجتها بالفعل الالي ويتفسر هذه المعلومات يمكن التعرف على التراكيب الصخرية وانواعها, وتتم دراسة الخواص الفيزيائية والكيمياوية للتربة لمعرفة احتوائها على نفط, ومعرفة في أي طبقة من سطح الارض التي تحتوي على المكامن النفطية والصخور الرسوبية هي التي تحتوي على النفط بجميع انواعها (١١) .

٢-**مرحلة الحفر والاستكشاف:** -تعد هذا المرحلة حاسمة لنجاح عملية الاستغلال الاقتصادي لثروة النفط الطبيعية بعد ان تم تحديد المصايد النفطية او الغازية المتوقعة ويتم تحديد موقع البئر الاستكشافية لمعرفة ما إذا كان هناك نفط ام لا.

اذ ان الحفر هو الوسيلة الوحيدة التي يتم بموجبها التحقق من وجود النفط او من عدمه وتجب الدقة في اختيار مواقع الآبار خاصة الاستكشافية منها، اذ هي التي توضح مدى صحة المعلومات التي تم الحصول عليها، ان الدقة في اختيار مواقع الابار الناحية العلمية بل الناحية الاقتصادية كذلك التكلفة ان الخطأ في اختيار موقع البئر الاستكشافي يمكن ان يودي الى عدم العثور على النفط رغم وجوده وذلك بسبب عدم وصول الى المكمن كما يعتمد على نتيجة حفر البئر الاستكشافي حفر الابار التقييمية والانتاجية.

وتعد عملية الحفر من اخطر مراحل البحث عن النفط واكثرها نفقة اذ تتراوح تكلفة الحفر في مناطق المغمورة ثلاثة او اربعة امثالها على اليابسة , وتتفاوت المدة التي يتطلبها حفر البئر تبعاً لعمقه وصعوبة المنطقة التي يحتوي فيها الحفر والمشاكل التي قد تنشأ اثناء الحفر وكلها تمتد في العادة الى عدة شهور وتتميز هذه المرحلة من النشاط الاقتصادي النفطي بعنصر المغامرة او المخاطرة على تنوعه واختلافه من منطقة وبلد الى آخر، وعنصر المغامرة والمخاطرة مرتبط وناجم عن طبيعة هذا النشاط، حيث يتم انفاق رؤوس اموال كثيرة ولفترة زمنية ليست

بالقصيرة ولشي مادي كامن في باطن الارض قد يعثر عليه او قد لا يعثر بعد القيام بعمليات البحث عنه وحفر الآبار التجريبية [١٢]. تعتمد هذه المرحلة من عمليّة استخلاص النفط واستخراجه عن طريق حفر آبار للنفط وذلك بإحداث حفرةٍ عميقة وطويلة في أعماق الأرض بواسطة أداة خاصّة تُسمّى (منصة النفط)، هي تثبيت أنبوب مصنوع من الفولاذ في الحفرة المصطنعة لإتمام عملية الاستخلاص وتأكيد تكاملية الحفرة الهيكلية، ويبدأ النفط بالمرور عبر هذه الثقوب بعد تثبيتها في قاع البئر واستقرارها في قاعدته، وفي قمّة الحفرة يتمّ وضع ما يعرف بـ "شجرة الكريسماس" المكوّنة من المضخات والصمامات المترابطة مع بعضها البعض للتحكّم بعملية الضغط وتدفق النفط من منابعه.

٣-**مرحلة استكشاف النفط:** -تتضمن عملية استكشاف النفط عدة مراحل والتي بدأت باكتشاف النفط حسب أنواع الصخور المكونة للأرض وعليه تركز البحث في الأحواض الرسوبية عند حافات القارات وقرب السلاسل الجبلية وفي جوف القاري.

ومن اهم الطرق المتبعة في البحث عن النفط وهي [١٣]:

١- المسح الجيولوجي

اكتشف أول بئر للبترول في الولايات المتحدة الأمريكية في ولاية فرجينيا عام ١٨٠٦، وتم حفر أول بئر متكامل في مدينة تيتوس فيل Titusville بولاية بنسلفانيا، وتلا ذلك اكتشاف أول حقل بترولي بدون البدء بشواهد الرشح، وبالاعتماد على الدراسات الجيولوجية الميدانية في مقاطعة كوشينج في أوكلاهوما بالولايات المتحدة الأمريكية، من خلال الحفر في طية محدبة.

في أوائل القرن العشرين كانت مناطق التنقيب عن البترول هي التي تظهر فيها شواهد بترولية مثل البقع البتيومينية، وتسربات الغازات، وبعض الصخور الأسفلتية التي تكشفها عوامل التعرية. ثم بدأ الاعتماد على أجهزة قياس المغناطيسية الأرضية لتحديد الاختلافات الصغيرة أو الطفيفة في المجالات المغناطيسية للتراكيب الصخرية، حتى يمكن الاستدلال على بنية الطبقات ومعرفة نوعيات التراكيب الجيولوجية للصخور الرسوبية، وإنشاء خطوط الكنتورات تحت السطحية، وتحديد مناطق الثنيات أو الطيات الصخرية المحدبة والمقعرة، وسمك بعض الطبقات الرسوبية فيها. وبتطور تكنولوجيات التنقيب عن البترول يجري حالياً قياس المغناطيسية الأرضية عن طريق المسح الجوي، الذي يتيح تغطية مساحات كبيرة، والوصول إلى مناطق صعبة طبوغرافيا، والتي لا يسهل استخدام طرق النقل الأخرى فيها. ويعد التصوير الطيفي بالأقمار الصناعية ومنها سلسلة لاند سات . التي أطلق أولها عام ١٩٧٢. من أحدث طرق المسح الجيولوجي (استخدمت صور أقمار لاند سات لحوض أناداركو Anadarko Basin الممتد بين ولايتي أوكلاهوما وتكساس لتحديد ٥٩ حقلاً بترولياً منتجاً، كما استخدمت صور لاند سات في خمسة حقول في العالم العربي هي حقل الغوار السعودي، وحقل البرقان الكويتي، وحقل بوزرغان

العراقي، وحقل المسلة الليبي، وحقل البرمة التونسي)، لدراسة ثروات الأرض المعدنية والبترولية، ويمكن بواسطتها تحديد مناطق تسرب البترول إلى السطح، وأماكن الصدوع والطيات واستراتيجرافية الإقليم. ويمكن تدقيق المعلومات المرجحة عن التراكيب الجيولوجية بواسطة أنظمة التصوير الراداري المحمولة بواسطة الأقمار الصناعية، والتي تعمل ليلاً ونهاراً، ولا تتأثر بالسحب، وتتيح تحديد الأحواض الرسوبية، والاختيار السليم لمواقع المسح الجيوفيزيائي التالي للمسح الجيولوجي [١٤].

٢- المسح الجيوفيزيائي

نتيجة التقدم التكنلوجي السريع عامة في مجال الصناعة النفطية بوجه خاص فقد اهتدى العلماء الى طريقة أكثر تعقيدا بالتالي تكلفة اقتصادية للبحث والاستكشاف، وتلك هي طريقة المسح الجيوفيزيائي كان ذلك نتيجة لضالة المتبقي من التراكيب الجيولوجية الحاوية للزيت التي يمكن العثور عليها بطريقة المسح الجيولوجي.

والمسح الجيوفيزيائي يعني ايجاد العلاقات الطبيعية الكامنة بين الارض ومكوناتها (فالجيو كلمة لاتينية تعني الارض والفيزياء معناها الطبيعة) اذ انه تعني تحديد العلاقات بين طبيعة تراكيب الصخور وسمكها ونوعها وكنوز الثروة التي تحضنها بين طياتها وهذا يتم بأخذ الوسائل الثالث الاتية اولا المسح الزلزالي او السيزمي ثانياً المسح المغناطيسي ثالثاً المسح أو المساحة الجاذبية[١٥].

٤-مرحلة استخراج النفط: -تتحدد هذه المرحلة باستخراج النفط الخام من باطن الارض ليصبح جاهزا للاستغلال وتتطلب هذا المرحلة تحديد وتهيئة الآبار النفطية الناجحة واقامة منشآت استخراج من انابيب وخزانات وغيرها، وتتراوح المدة الزمنية لهذه المرحلة ما بين ٣ – ٥ سنوات ويتم الاستخراج بإحدى الطريقتين الآتيتين:

أولاً: -الطريقة الطبيعية: -وتعني التدفق الطبيعي للنفط الخام من باطن الارض بتأثير القوى الطبيعية الكامنة في البئر النفطي حيث يتدفق النفط بقوة الدفع الطبيعية الكامنة في اعماق والناجمة من الأسباب التالية.

أ- الغاز المذاب في البترول

ب- الغاز الحر في المكمن البترولي

ت- المياه المختلطة

ث- الدفع الجذبي في المستودع المضغوغ [١٦].

ثانياً: -الطريقة الاصطناعية: -وفي هذه الطريقة يكون العنصر البشري دوراً اساسياً والمكائن والآلات التي تعمل على زيادة الضغط المكمني الذي بدوره يعمل على زيادة تدفق النفط الخام ويطلق على هذه الطريقة بالاستخراج الثانوي والثلاثي، ويتم اللجوء إلى هذه الطريقة عند

انخفاض الضغوط الطبيعية، وتتضمن استخدام الرفع الالي والحقن بالمياه والحقن بالغاز واضافة احماض كيميائية (معالجات كيميائية) والطرائق الحرارية وهذا تتطلب تكاليف اعلى من الطريقة الطبيعية [١٧].

٥-مرحلة نقل النفط: -من المعروف ان النفط هي مادة سائلة لذا فإنه يعد من أكثر مصادر الطاقة سهولة من حيث النقل كما انه يتميز على مختلف انواع مصادر الطاقة الأخرى من حيث انه يمكن نقلة بسهولة اما بواسطة الانابيب او الناقلات او العربات السكك الحديدية او السيارات الحوضية، ونقل النفط اذ ما قورن بمصادر الطاقة الاخرى من الناحية الاقتصادية وتكلفة النقل يكون اقل تكلفة على مدى طويل، لاسيما بعد التطور الكبير الذي حصل في ميدان عمليات النقل من حيث النوعية والقابلية والحيز الحجمي[١٨].

وهي أحد المراحل المهمة التي يتم فيها نقل النفط الخام من مناطق الانتاج إلى مناطق الاستهلاك وهناك نوعان من النقل: -

أ- نقل بري بالأنابيب وسكك الحديد والسيارات الحوضية.

ب- نقل بحري بالناقلات والسفن النهرية والحاويات العائمة.

وهناك حالتان من النقل اولهما نقل من أماكن استخراج النفط إلى مصافي التكرير وثانيهما نقل من المصافي إلى مناطق التوزيع نهائي.

وتتطلب وسائل نقل النفط الخام استثمارات مالية كبيرة والنقل بالأنابيب والناقلات هو الاكثر استخداماً، وترتبط الدول المنتجة للنفط مع الدول المستهلكة بمجموعة خطوط انابيب وتتعدد شبكات خطوط الانابيب في مختلف دول العالم، ويتم اختيار وسيلة النقل المناسب لعدد من المعايير الاقتصادية والسياسية والفنية ومعرفة كمية النفط المطلوب، فضلاً عن تكاليف النقل ومرونة الوسيلة والسهولة والسرعة والاستمرارية للنفط الخام [١٩].

٦-**مرحلة صناعة تكرير النفط:** -ويقصد بالتكرير هو عمليات متعددة التي تجري على النفط الخام لتحويلة الى مشتقات قابلة للاستهلاك، فبعد استخراج النفط الخام ينقل الى معامل التكرير والنفط في حالة الخام وهو عبارة عن خليط من عشرات المركبات التي يطلق عليها اسم الهيدروكربونات، وعملية التكرير هي عبارة فصل هذه المركبات بعضها عن بعض بحسب مواصفات معينه وابسط العمليات هي التي تجرى في ابراج التقطير حيث يقطر النفط تقطيرا عاديا بواسطة الحرارة، ولا يقتصر دور مصانع التكرير على توفير المتطلبات من انواع الوقود المختلفة بل ينتج كذلك المواد الكيمياوية التي تدخل في الصناعات البتروكيمياوية [٢٠].

وتتراوح المصافي من حيث الحجم من معامل الصغيرة التي تعالج حوالي ١٥٠ برميل من زيت الخام في اليوم الى مجمعات عملاقة ذوات سعات يومية تبلغ أكثر من ٦٠٠٠٠ برميل.

والوظيفة الاساسية للمصفاة هي تحويل النفط الى منتجات مفيدة اذ تفرز المصافي الزيوت الى مجموعات او مكونات مختلفة من الهيدروكربونات، ثم تغير المكونات كيميائيا وتعالج بمواد اخرى , ويمكن تصنيف عمليات التكرير هذا الى اولا الفرز ثانيا التحول ثالثا المعالجة الكيميائية تتم معالجة النفط الخام قبل إرساله إلى المستهلك بهيئته الأخيرة، عن طريق ثلاث مراحل وهي: (الفصل، والتحويل، والمعالجة)، وفيما يأتي وصف لكل منها:

١- مرحلة الفصل

يتم عن طريق هذه المرحلة فصل الجزيئات باستخدام التقطير الجوي، بناءً على وزنها الجزيئي أثناء إجراء هذه المرحلة التي تُسمّى أيضاً بمرحلة التصفية، والتي يتم فيها تسخين الزيت في قاع عمود مخصّص للتقطير يصل طوله إلى ٦٠ متراً، عند درجة حرارة تتراوح من ٣٥٠ درجة مئوية – ٤٠٠ درجة مئوية، حيث تؤدي درجات الحرارة العالية إلى تبخّرها وبقاء الجسيمات الثقيلة في القاع، في حين ترتفع الأبخرة إلى الأعلى وتتكثّف الجزيئات في السوائل عند درجات حرارة متفاوتة داخل العمود، لتصل الغازات فقط للقمة، وعند انخفاض درجات الحرارة إلى ١٥٠ درجة مئوية، تجمع السوائل في صواني موجودة بارتفاعات متفاوتة، لينتج من هذه المرحلة الغازات الموجودة في الأعلى، وكذلك الإسفلت.

٢-مرحلة التحويل

بعد عملية الفصل تبدأ مرحلة التحويل التي يتم عن طريقها تشقق جزيئات الهيدروكربون الثقيلة عند درجة حرارة (٥٠٠ درجة مئوية)، وتسمى هذه المرحلة بمُسمّى آخر وهو (التكسير التحفيزي) وذلك لأنها تستخدم مادة تحفيزية تعمل على تسريع التفاعل الكيميائي. اذ تعمل على تحويل ما نسبته (٧٥%) من المنتجات الثقيلة، كما يمكن زيادة الكمية المنتجة عن طريق إضافة الهيدروجين (عملية التكسير بالهيدروجين)، أو عبر استخدام التحويل العميق لإزالة الكربون. وكلما كانت عملية التحويل أكثر تعقيداً وعمقاً، كانت تكلفتها أعلى ونسبة استخدام الطاقة فيها أيضاً أعلى.

٣-مرحلة المعالجة

تشتمل هذه المرحلة على تقليل أو إزالة الجزيئات التي تسبب التآكل والتلوث الجوي وبالأخص الكبريت، اذ إن المعايير الموضوعة من قبل الاتّحاد الأوروبي بخصوص انبعاثات الكبريت صارمة وشديدة للغاية، فالديزل والبنزين الموجودين في أوروبا يجب أن يحتويا على ما نسبته (١٠ ملليغرام) من الكبريت لكل (كيلو غرام) من البنزين أو الديزل، أو عشرة أجزاء من المليون هي أكبر نسبة من المسموح أن توجد بالديزل والبنزين المباع، اذ طُبقت هذه القوانين الصارمة في الأول من كانون الثاني لعام ٢٠٠٩. وتتم عملية إزالة الكبريت عن طريق وضع النفط في درجة حرارة (٣٧٠) درجة مئوية، فيتحد بعدها الهيدروجين المستخدم لهذه العملية مع الكبريت

لينتج كبريتيد الهيدروجين، وهي مادة تستعمل في العديد من الصناعات. ومصافي البترول هي عبارة عن مجمعات صناعية واسعة، تقوم بإنتاج منتجات ومشتقات نفطية قابلة للبيع حيث تستهلك في العديد من المجالات، وقد تتفاوت ميزات المصافي من مكان إلى آخر، لكنها مشتركة جميعاً بعمليتين رئيسيتين يتم عن طريقها فصل النفط الخام إلى مكونات اخرى أخرى، وهما عملية التقطير، وعملية الإصلاح (التصدع) [٢١].

يتضح من خلال جدول (١) ان عدد المصافي الكلية في العراق لعام ٢٠١٨ التي بلغت (١٩ مصفى) منها (٣) قيد الانشاء والبعض منها متوقف بسبب عمليات التخريب التي جرت على المصفى وذلك بسبب حرب الخليج الأولى والثانية واحداث بعد عام ٢٠٠٣، ولكن القليل منها من هو قيد العمل كذلك القدرة على التكرير والتصفية هي قليلة التعقيد إذا ما قورنت مع بقية المصافي الموجودة في الدول الصناعية مثل كوريا الجنوبية واليابان وروسيا وغيرها من الدول الصناعية الأخرى.

جدول (١)التوزيع المكاني للمصافي وسنة التشغيل وسعه التكرير في العراق لعام ٢٠١٨

اسم المصفاة	الموقع	المالك	سعة التكرير برميل يومياً	الملاحظات	سنة التشغيل
مصفاة الدورة	بغداد	شركة مصافي الوسط	140,000		1955
مصفاة بيجي	بيجي	شركة مصافي الشمال	310,000	أكبر مصفاة نفط في العراق	
مصفاة الشعيبة	الشعيبة	شركة مصافي الجنوب	210,000		1974
مصفاة النجف	النجف	شركة مصافي الوسط	30,000		2008
مصفاة ميسان	ميسان	شركة مصافي الجنوب	30,000		1999
مصفاة ذي قار	ذي قار	شركة مصافي الجنوب	30,000		1980
مصفاة السماوة	السماوة	شركة مصافي الوسط	30,000		
مصفاة خور ملة	أربيل	حكومة اقليم كردستان	30,000		2009
مصفاة الديوانية	الديوانية	شركة مصافي الوسط	20,000		
مصفاة كركوك	كركوك	شركة مصافي الشمال	30,000		
مصفاة الكسك	نينوى	شركة مصافي الشمال	10,000		
مصفاة الصينية	صلاح الدين	شركة مصافي الشمال	20,000		
مصفاة حديثة	حديثة	شركة مصافي الشمال	16,000		
مصفاة القيارة	القيارة	شركة مصافي الشمال	16,000		

مصفاة كربلاء	كربلاء	شركة مصافي الوسط	140,000	قيد الانشاء	
مصفاة الفاو	الفاو	شركة مصافي الجنوب	300,000	قيد الانشاء	
مصفاة الانبار	الانبار	شركة مصافي الوسط	150,000		
مصفاة الكوت	الكوت	شركة مصافي الوسط	100,000	قيد الانشاء	
مصفاة لاناز	اربيل	شركة مصافي الوسط	75,000		2022

المصدر بالاعتماد على: قائمة عدد مصافي العراق https://ar.wikipedia.org/wiki/

٧-**مرحلة التسويق والتوزيع:** -وهي المرحلة الهادفة الى التسويق وتوزيع النفط بصورته الخام او منتجات نفطية الى اماكن استعماله واستهلاكه القريبة والبعيدة وعلى النطاق المحلي او الاقليمي او العالمي، وتكون مراكز التوزيع مراكز رئيسة او فرعية وبتوفير معدات وادوات واماكن الاستلام والتخزين للنفط الخام او المنتجات النفطية واعادة التوزيع [٢٢].

وتمثل حلقة وصل بين المنتج المستهلك وتستهدف ايصال النفط الخام او المنتجات النفطية الى السوق المحلية او الخارجية عن طريق فعاليات التوزيع المختلفة المتمثلة بمجموعة من الوسائل والامكانيات والمحطات الثابتة والمتحركة , وتحتاج هذه المرحلة الى مجموعة من الفعاليات الاقتصادية لتحديد الكميات المطوبة من النفط الخام او المنتجات المكررة في السوق المحلية او الخارجية ويتم ذلك من خلال الاتي :

أ- اجراء دراسات السوق لتحديد حجم وطبيعة الطلب والعرض بالنسبة للنفط الخام او المشتقات النفطية وعلى مديات زمنية مختلفة.

ب- تحديد الاطراف المتعاملة في السوق النفطية وتوفير الامكانيات والاجراءات اللازمة لتنفيذ عقود البيع والشراء في السوق النفطية.

ت- تهيئة وسائل النقل المتخصصة وكل ما يرتبط بها من عمليات الشحن والتفريغ.

ث- توفير التسهيلات الادارية لعمليات التسويق والتوزيع.

ج- توفير وسائل الدعاية والاعلام لترويج المنتجات النفطية المكررة [٢٣].

٣-**مرحلة التصنيع البتروكيمياوية:** -وهي المرحلة الهادفة إلى تحويل وتصنيع المنتجات السلعية النفطية إلى منتجات سلعية بتروكيماوية مختلفة ومتنوعة تعد بالمئات، كالأسمدة الزراعية والمنظفات والمبيدات والاصباغ والمواد البلاستيكية والانسجة وغيرها، وتضم هذه المرحلة عدداً واسعاً وغير محدود من النشاطات الاقتصادية والصناعية المهمة والحيوية في المجمل الاقتصادي الوطني أو العالمي (لم يبدأ ظهورها للوجود إلا في عقد الثلاثينات من القرن العشرين وفي بعض الدول كالولايات المتحدة الامريكية والمانيا) [٢٤].

المبحث الثالث: الافاق المستقبلية للصناعة النفطية العراقية

هناك عوامل تعمل على تطوير الصناعة النفطية.

أ- ضخامة الاحتياطات المؤكدة بأن الاحتياطات النفطية المحتملة قد تصل في الواقع إلى ٢١٥ مليار برميل.

ب- تعدد منافذ تصدير النفط العراقي، كالخليج العربي وتركيا وسوريا والاردن.

ت- وجود مخزونات نفطية في جنوب العراق ووسطه وشماله.

ث- توافر جميع انواع النفط فيه من خفيف ومتوسط وثقيل.

ج- توافر قوة عاملة لصناعة النفط في العراق تعد واحدة من الافضل في منطقة الشرق الاوسط.

وفي ضوء ما تقدم يتضح ان بإمكان العراق رفع انتاجه مستقبلا إلى مستويات عالية قد تبلغ ١٢ مليون برميل يومياً أو يزيد، وقد يصبح لزاماً عليه انتاج نفطه بكميات كبيرة للسببين: -

١- حالة الاقتصاد العراقي، ما سيفرض عليه لسنوات كثيرة قادمة استيعاب جميع العائدات النفطية بالعملات الصعبة اللازمة لتطوير البنى التحتية والصناعات الاخرى.

٢- ربما يصبح العراق مطالباً بالوصول بإنتاجه إلى اقصى حد ممكن من اجل تلبية الطلب العالمي الذي توقعت الوكالة الدولية للطاقة أن يزداد من مستواه الحالي البالغ ٧٩ مليون برميل يومياً إلى ١٢٠ مليون برميل في اليوم الواحد عام ٢٠٣٠، وطبقاً لتقديرات الوكالة فإن استثمارات تصل في مجملها إلى ١٦ تريليون دولار، وذلك توظيف ولسد احتياجات البنية التحتية للإمدادات النفطية بغية تلبية الطلب المتوقع حصوله في العام [٢٥].

النتائج

١- عدم مواكبة الصناعة النفطية في العراق للتطورات التكنلوجية الحديثة اذ لاتزال تعاني تقادم التكنلوجيا المستخدمة في المنشئات النفطية لاسيما المرتبطة باستخراج النفط.

٢- يمتلك العراق العديد من الحقول النفطية غير المستغلة اقتصادياً، ولديه احتياطي نفطي كبير يمكن ان يساهم مساهمة كبيرة في تطوير عجلة التنمية الاقتصادية، إضافة الى وجود عدد كبير من الآبار غير المكتشفة ذات بعد زمني كبير في النضوب مما يجعل العراق له مستقبل كبير في مجال الصناعة النفطية.

٣- يمتلك العراق ثروة نفطية هائلة يمكن تنميتها إذا تقدر احتياطات العراق النفطية غير المكتشفة بحوالي ضعف احتياطاته المؤكدة.

٤- مزايا النفط الفنية والتكنلوجية للمعدات المستعملة له، اعتماد العراق على إيرادات النفط بشكل رئيسي في رفد الميزانية العامة مما يجعله عرضه للازمات في حالة انخفاض الأسعار.

٥- تقادم مصافي تكرير النفط في العراق وقلتها مما جعلها لا تستطيع مواكبة الطلب المحلي للنفط بسبب زيادة عدد السيارات والشاحنات.

المقترحات

١- التنسيق والتكامل بين قطاع تصفية النفط والصناعات البتروكيماوية وبعض المشاريع الصناعية التي تعتمد على المنتجات النفطية.

٢- تطوير شبكة الأنابيب الناقلة للنفط وزيادة طاقتها.

٣- تجميع الدهون المستعملة والاستفادة منها عن طريق أعادة تكريرها أو مزجها مع زيت الوقود بنسب معينة او التخلص منها بوسائل أخرى.

٤- يعد النفط من الموارد الناضبة التي ترتبط بسقف زمني محدد مما يتطلب الموازنة بين حجم الاحتياطي ومعدلات الاستخراج ومعدلات الاستهلاك بالشكل الذي يؤدي إلى إطالة فترة الاستثمار وتقليل فترة النضوب لكي نحافظ على حق الأجيال القادمة في هذا المورد.

الهوامش

١- امينة مخلفي، أسس اقتصاد النفط، الجزء الأول من مدخل الى الاقتصاد البترولي (اقتصاد النفط)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ,٢٠١٣، ص٧.

٢- عبد المنعم عبد الوهاب، واخرون، جغرافية النفط والطاقة، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٠، ص ٦٣.

٣- ريم حسن مسجت الجشمي، الاثار البيئية للصناعة النفطية دراسة حالة البصرة للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٥)، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة البصرة، دبلوم العالي في اقتصادات الطاقة، ٢٠١٥، ص٢٠.

٤- احمد حسين الهيتي، اقتصاديات النفط، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر , ٢٠٠٠، ص٢٤.

٥- أمينة مخلفي، اسس اقتصاد النفط، مصدر سابق، ص٢٣.

٦- https://mawdoo3.com .

٧- حميد عطية عبد الحسين الجوراني، الصناعات النفطية وآثارها التنموية في جنوب العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٢، ص١٠٠.

٨- حميد عطية عبد الحسين الجوراني، مصدر سابق، ص٧٨.

٩- بان علي حسين المشهداني، دور السياسة الانتاجية والسعرية للنفط الخام في العراق والمملكة العربية السعودية والتحديات التي تواجهها، مجلة الغري، للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد (١٤)، العدد (٣٨)، ٢٠١٦، ص ١١٦

١٠-آمال رحمان، النفط والتنمية المستدامة، ابحاث اقتصادية وادارية، عدد ٤، جامعة ورقلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ٢٠٠٨، ص١٩.

١١-ريم حسن مسجت الجشعمي، مصدر سابق، ص٢٣.

١٢-امينة مخلفي، مدخل الى الاقتصاد البترولي (اقتصاد النفط)، ٢٠١٣، ص ٢٧

١٣-نبيل جعفر عبد الرضا، اقتصاد النفط، الطبعة الأولى، دار احيا التراث العربي للطباعة والنشر، بيروت , ٢٠١١، ص ٢٦.

١٤-https://sites.google.com/site/sypeteng/research/

١٥-محمد أزهر السماك، زكريا عبد الحميد باشا، اساسيات في اقتصاد النفط والسياسة النفطية، جامعة الموصل، الطبعة الأولى، ١٩٨٠، ص ٢٣-٢٤.

١٦-نبيل جعفر عبد الرضا، اقتصاد النفط، ص٤٧.

١٧-نبيل جعفر عبد الرضا، اقتصاد النفط، مصدر نفسه، ص ٤٩.

١٨-محمد أزهر السماك، زكريا عبد الحميد باشا، مصدر سابق , ١٩٨٠، ص ١١٥.

١٩-احمد حسين الهيتي، اقتصاديات النفط، مصدر سابق , ٢٠٠٠، ص٣١.[1]

٢٠-محمد أزهر السماك، زكريا عبد الحميد باشا، مصدر سابق, ١٩٨٠، ص١٣٨.

٢١-مراحل تكرير النفط / https://mawdoo.com

٢٢-امينة مخلفي، اقتصاد النفط، مصدر سابق, ٢٠١٣، ص ٢٩.

٢٣-نبيل جعفر عبد الرضا، اقتصاد النفط، مصدر سابق،٢٠١١، ص٧٥.

٢٤-عصام محمد أحمد محجوب، مخاطر الصناعات النفطية وأثرها على البيئة المحيطة دراسة حالة (مستودعات الشجرة لتخزين المواد البترولية)، رسالة ماجستير، جامعة الرباط، كلية الدراسات البيئية وادارة الكوارث قسم الحماية المدنية, ٢٠١٧، ص٣٧.

٢٥-عبد الرزاق خلف محمد الطائي، الصناعة النفطية العراقية الواقع والطموح، قسم الدراسات السياسية والاستراتيجية، مجلة دراسات الاقليمية، العدد ٢٥، المجلد ٩ , ٢٠١٢، ص٣٣٧.

المصادر

١- الهيتي، احمد حسين، اقتصاديات النفط، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، ٢٠٠٠.

٢- الجشعمي، ريم حسن مسجت، الاثار البيئية للصناعة النفطية دراسة حالة البصرة للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٥)، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة البصرة، دبلوم العالي في اقتصادات الطاقة، ٢٠١٥.

٣- الجوراني، حميد عطية عبد الحسين، الصناعات النفطية وآثارها التنموية في جنوب العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة،٢٠١٢.

٤- رحمان، آمال، النفط والتنمية المستدامة، ابحاث اقتصادية وادارية، عدد٤، جامعة ورقلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ٢٠٠٨.

٥- الرضا، نبيل جعفر عبد، اقتصاد النفط، الطبعة الاولى، دار احيا التراث العربي للطباعة والنشر، بيروت، ٢٠١١.

٦- السماك، محمد أزهر، زكريا عبد الحميد باشا، اساسيات في اقتصاد النفط والسياسة النفطية، جامعة الموصل، الطبعة الأولى، ١٩٨٠.

٧- الطائي، عبد الرزاق خلف محمد، الصناعة النفطية العراقية الواقع والطموح، قسم الدراسات السياسية والاستراتيجية، مجلة دراسات الاقليمية، العدد ٢٥، المجلد ٩ , ٢٠١٢.

٨- محجوب، عصام محمد أحمد، مخاطر الصناعات النفطية وأثرها على البيئة المحيطة دراسة حالة (مستودعات الشجرة لتخزين المواد البترولية)، رسالة ماجستير، جامعة الرباط، كلية الدراسات البيئية وادارة الكوارث قسم الحماية المدنية, ٢٠١٧، ص٣٧.

٩- مخلفي، امينة، أسس اقتصاد النفط، الجزء الأول من مدخل الى الاقتصاد البترولي (اقتصاد النفط)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ٢٠١٣.

١٠-المشهداني، بان علي حسين، دور السياسة الانتاجية والسعرية للنفط الخام في العراق والمملكة العربية السعودية والتحديات التي تواجهها، مجلة الغري، للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد (١٤)، العدد (٣٨) , ٢٠١٦.

١١- https://mawdoo3.com

١٢- https://sites.google.com/site/sypeteng/research/