صناعة تكرير البترول

عمر ، محمد إسماعيل .
صناعة تكرير البترول / إعداد محمد إسماعيل عمر .-ط١ .- القاهرة : دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٧ .
٥٧١ص : ايض ، خرائط ؛ ٢٤ سم .
ببليوجرافية : ص ٥٥٩-٥٦٥ .
تدمك ١-٧٠١-٢٨٧ - ٩٧٧

إيمان صلاح الدين

باحث أول

بدار الكتب والوثائق القومية

إن البترول - فى المعجم - هو زيت للوقود والاستصباح ينتج من تحلل كائنات عضوية غالبا بحرية فى باطن الأرض ، ومن مشتقاته النفط ومعناه زيت الحجر ، وكلمة نفط قد تكون نبطية أو يونانية أو آكدية الأصل كما قد تكون عربية سامية فالنفط هو ما يتحلب في البئر عند بداية حفره ، والأنباط عاشو فى شمال شبه الجزيرة العربية ، وعملو بالزراعة ، وبرعو فى استخراج الماء من الأرض . وترتبط آفاق التنمية الشاملة للدول العربية عامة ، ودول الخليج العربية خاصة ومشكلاتها ، وأزماتها ارتباطاً وثيقاً بمعدلات إنتاج البترول وأسعاره ، وسياسات تسويقه ، وتأمين تدفقه ، ونقله إلى الدول المستهلكة ، وفى الوقت الذي تتفهم فيه الدول العربية المصالح الحيوية للدول الصناعية في الشرق الأوسط - إلا أن هذه الدول - لا تقيم وزناً إلا لمصالحها المباشرة وتسعى منذ أواخر السبعينيات إلى خفض أسعار البترول بما يخدم تلك المصالح ، لذلك يبدو ضرورياً أن يمارس العرب من جديد دبلوماسية الطاقة المنسقة استراتيجياً مثلما فعلوا عام ١٩٧٣ ، ومن الضروري مواكبة التطور المعاصر في تقنيات المسح الجيوفيزيائي وتكنولوجيا الحفر والإنتاج ، وضبط معدلاته ، وتنمية الحقول البترولية ، والتخطيط المتكامل لنقل البترول وتصديره وتسويقه وتصنيعه مما يجعل البترول أداة كبرى للرخاء العربى .

وتوضح كتب تاريخ وصناعة البترول تاريخ البترول خلال فترات زمنية مختلفة ،كما يتعرض إلى صناعته وإنتاجه وتكريره بنوع من التفصيل .

وعُرف البترول منذ آلاف السنين ، وعرفته شعوب العالم ذات الحضارة القديمة كمصر ، وبابل ، وسومر ، والصين ، وروسيا ، وقد ورد ذكر البترول في الكتب المقدسة ، وقد جاء في التاريخ القديم أن فلك نوح عليه السلام قد غطى من الداخل والخارج بالقطران ، وفي العصور الحديثة ، وفي منتصف القرن

التاسع عشر أصبح للبترول مكانته الراسخة في الحضارة الإنسانية ، وصار مصدراً مهماً من مصادر الحرارة والضوء وكان الناس حتى ذلك الحين يحصلون على حاجتهم من البترول من الكميات البسيطة التي يعثرون عليها على شكل رشح على سطح الأرض أو على سطح مياه البحيرات والأنهار . وفى مصر لم يمض أكثر من تسع سنوات على قيام الكولونيل «أدوين دريك» بحفر بئره الأول حتى عثر على البترول فى منطقة جمصة على الساحل الغربي لخليج السويس وأدى ذلك إلى حفر آلاف الآبار بحثاً عن البترول في الولايات المتحدة الأمريكية وفي البلاد الأخرى ، وفي خلال الخمسينيات من القرن الماضي كانت هناك نسبة ضئيلة فقط من كل الأعمال تنجز عن طريق الآلات بينما كانت النسبة الباقية الأعظم تنجز بجهود الإنسان وحيوانات الجر ، أما الآن فإن الآلات والماكينات التي تعتمد على البترول في كل احتياجاتها من زيوت التزييت والتشحيم وعلى الجانب الأعظم من احتياجاتها من الطاقة ، وأصبح استخدام الآلات التي تدار بالبترول تتيح إنتاج أضعاف ما كان يمكن إنتاجه في وقت مماثل قبل استخدام هذه الآلات وكذلك مضاعفة الدخل القومي عشرات المرات .

● ويذكر أن البترول هو أحد أهم أنواع الوقود المستخدم في النقل ؛ إذ يستخدم معظم البترول في محركات السيارات والشاحنات ، والمركبات ، والآلات الأخرى كالطائرات والزوارق الآلية ويطلق على البترول في بعض الأحيان اسم «الجازولين» ، ولقد استخدم البترول على نطاق واسع في الأعوام الأولى من القرن العشرين خاصة عندما بدأ الإنتاج الكبير للسيارات .

● اكتشاف البترول كمصدر للطاقة :

قد عرف الإنسان البترول منذ ما يزيد على خمسة آلاف سنة ، وكانت البداية بالغاز الطبيعي وأبخرة البترول التي تسربت خلال الشقوق الأرضية من حقول البترول القريبة من سطح الأرض ، وأشعلتها الصواعق في أثناء العواصف والبرق فصعقت أعمدة النار التي لا تنطفئ في فارس القديمة والتي قدسها المجوس بعد أن انبهروا بإشعاعها الحراري دون أبخرة سوداء ، ويتكون البترول في باطن الأرض على أعماق مختلفة من سطحها ويتحرك خلال الصخور الرسوبية المسامية إلى أن يواجه بطبقات صماء فيجتمع في المصائد البترولية وتؤدي الزلازل والهزات والتحركات المستمرة للقشرة الأرضية إلى صدوع وشقوق أرضية يتسرب من خلالها البترول إلى سطح الأرض وتتصاعد أبخرته ، كما استعمل قدماء المصريين البيتومين والأنسجة المقطرنة ، وبعض المواد الراتنجية الطبيعية في التحنيط كما استخدم الآشوريين الأسفلت في الطب البدائي .

● الأساس التاريخى للبترول :

يقدر العلماء أن عمر الأرض حوالي ٤٥٠٠ مليون سنة ؛ حيث تجمدت آنذاك من الغاز والغبار السابح حول الشمس كما عرف العرب طرق تقطير

البترول منذ أكثر من ألف عام بل إنهم عرفوا طريقة التكسير الحراري لمشتقات البترول الثقيلة للحصول على المشتقات الخفيفة.

إن الشكل الحديث لصناعة البترول بدأ بالفعل بعد استخراج البترول من أول بئر منتجة عام ١٨٥٩، وهي البئر التي حفرها كولونيل ديريك في ولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وقم تم حفر أول بئر للبترول في الصين في القرن الرابع الميلادي، وفي القرن الثامن الميلادي كان يتم رصف الطرق الجديدة في بغداد باستخدام القار الذي كان يتم إحضاره من ترشحات البترول في هذه المنطقة، وعرف الفرس البترول على أنه نز أسود اللون يخرج من بين صخور الأرض واستعملو الكثيف المتبقي منه بعد تطاير أو تبخر أجزائه المتطايرة في البناء.

وحالياً يتم الوفاء باحتياطيات٩٠٪ من وقود السيارات طريق البترول، ويشكل البترول تقريباً ٤٠٪ من الاستهلاك الكلي للطاقة في الولايات المتحدة ولكنه يشكل تقريباً ٢٪ فقط من توليد الكهرباء.

• تاريخ هندسة البترول:

لقد تم إرساء هندسة البترول في التسعينيات من القرن التاسع عشر في كاليفورنيا وهناك تم استخدام الجيولوجيين في ربط مناطق إنتاج البترول ومناطق إنتاج الماء من بئر إلى بئر لمنع تسرب الماء إلى داخل مناطق إنتاج البترول، ومن هنا جاءت معرفة إمكانية تطبيق التقنية على عمليات تطوير حقول البترول، وفي سنة ١٩١٤ أنشأ المعهد الأمريكي لمهندسي التعدين ومعالجة المعادن لجنة تقنية خاصة بالبترول وسمى المعهد الأمريكى لمهندسى التعدين ومعالجة المعادن والبترول، وتم إدخال مناهج تقنية البترول في جامعة بتسبرج ،وفي الفترة من١٩٠٠ إلى ١٩٢٠م، ركزت هندسة البترول على ،مشاكل الحفر مثل عمل نقط تغليف لمنع تسرب الماء، وتصميم سلاسل أنابيب الحفر وتحسين العمليات الآلية للحفر وضخ البئر.

وفي الخمسينيات من القرن الماضي تم ظهور الصناعة البحرية للبترول كتقنية جديدة تماماً؛ حيث كان القليل معروفاً عن أمور مثل: ارتفاع الأمواج وقوتها وانضم المتخصصون في علوم البحار والمهندسون البحريون إلى مهندسي البترول ليضعوا مستويات قياسية للتصميم تحولت زوارق الحفر في الماء الضحل إلى منصات متحركة، ثم مزودة برافعة وأخيراً تحولت إلى سفن نصف غاطسة وسفن حفر عائمة.

• تاريخ تكوين المصادر الحفرية واستعمال الطاقة:

توجد بعض المصطلحات الأساسية المتعلقة بهذه الدراسة، مثل المصادر الطاقية المتجددة، والمصادر الطاقية غير المتجددة، الشمس المصدر الطاقي الأساسي، الطاقة الحرارية، الطاقة الكهربائية، الطبقات الجوية، الرياح، مياه البحار والأنهار، تكوين السحب، الأمطار، الثلوج، الفواكه، الخضر، الطاقة الكيماوية، المحروقات، الترسبات النباتية، بقايا الحيوانات، قوة دفع سفن الإبحار، كفاءة استعمال الكهرباء، الصناعات

الكيماوية ، البلاستيك ، الأسمدة ، ارتفاع حرارة الأرض ، ثقب الأوزون ، تلوث البيئة .

- **مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة :**

مصادر الطاقة إما متجددة أو غير متجددة فإذا كانت المصادر الطاقية التي تستعمل تعوض في الحين عند استعمالها ، نسميها مصادر طاقة متجددة ، إذا كانت هذه المصادر محدودة في مخزونها ولا يمكن تعويضها تلقائياً عند استعمالها ، نسميها مصادر طاقية غير متجددة وهذه الخاصية مهمة لأنها تساعد على اتخاذ القرار فيما يخص كيفية التعامل مع هذه المصادر الحيوية .

- **صناعة البترول بين الأمس واليوم :**

حينما نشبت الحرب الأهلية الأمريكية كانت صناعة البترول لا تزال في مرحلة الطفولة ، وفي الوقت نفسه كانت الحاجة ماسة إلى البترول لتشغيل المصانع التي تزود المحاربين بالأسلحة والعتاد ، ولإدارة المحركات للسفن ، وماكينات توليد الكهرباء ، وكانت أيضاً الحاجة ماسة إلى زيوت تشحيم الآلات والماكينات ، وإلى وقود المصابيح وذلك لإنارة المستشفيات والمنازل والخيام في المناطق الصحراوية ، وبعد انتهاء الحرب الأهلية الأمريكية زادت الحاجة إلى البترول وذلك لإعادة بناء المدن والقرى التي هدمت ، ولنشر الحضارة في المناطق الغربية من أمريكا ، وقد كان الكيروسين- الذي كان يحصل عليه آنذاك من معامل التكرير- يعد المنتج الرئيسي . ولم يتوقف الطلب على البترول وشاهدت صناعته رواجاً متزايداً يوماً بعد يوم ويرجع السبب فى ذلك إلى اختراع السيارة التي كانت العامل الرئيسي في أغلب التغيرات المتلاحقة التي حدثت في عالم الصناعة البترولية بكافة صورها استكشافاً وحفراً وإنتاجاً وتكريراً وتصنيعاً وتسويقاً .

- **البترول علمياً وكيمائياً وجيولوجياً :**

- **نشأة البترول وتكوينه :**

هناك ثلاث نظريات تفسر نشأة البترول وتكوينه هى : النظرية البيولوجية أو العضوية ، والنظرية الكيميائية ، ثم النظرية المعدنية ، ونظرية النشأة العضوية للبترول هي الأكثر قبولاً بين العلماء المعاصرين لأسباب عديدة أولها اكتشاف الغالبية العظمى من حقول البترول في الصخور الرسوبية بالقرب من شواطئ البحار ، أو في قيعانها مثل خليج السويس والخليج العربي وبحر الشمال .

والنظرية الثانية تقول إن نشأة البترول غير عضوية ، وأنه معدني الأصل تكوّن نتيجة لتعرض بعض رواسب كربيدات الفلزات الموجودة في باطن الأرض لبخار الماء لأن كبريد الكالسيوم يتفاعل مع الماء مكوناً الهيدروكربون .

النظرية الكيميائية التى تفترض أن بعض الهيدروكربونات قد تكونت في الزمن القديم باتحاد الهيدروجين بالكربون ثم انتشرت في باطن الأرض واختزنت فيها وتحولت إلى زيت البترول الذي بدأ يتسرب إلى سطح الأرض عن طريق بعض الشقوق

والصدوع في القشرة الأرضية ، أو عن طريق حفر آبار الاستكشاف أو المياه ، وظهرت الهيدروكربونات على هيئة غازات طبيعية وبترول ، أو بقيت في بعض الطبقات المسامية .

● البترول علمياً:

البترول مخلوط مركب من الهيدروكربونات يوجد في الأرض في الصورة السائلة والغازية والصلبة ولكن المصطلح يطلق عادة على الصورة السائلة التي تسمى بالزيت الخام دون الغاز الطبيعي أو الصورة اللزجة ، أو الصلبة المعروفة بالبيتومين أو الأسفلت ، وأصبحت البتروكيماويات المشتقة من البترول مصدراً لكثير من المنتجات الكيميائية كالمذيبات والطلاء والبلاستيك والمطاط الصناعي ، وتختلف الخواص الطبيعية والتركيب الكيميائي للخامات البترولية وفقا لمصادر إنتاجها على الرغم من تشابه تركيب أغلب الرواسب العضوية وخواصها ، وتدخل عناصر عدة في تركيب الخامات البترولية كالكبريت سواء بالذوبان الطبيعي أو الاتحاد الكيميائي مع الهيدروكربونات المختلفة ، ويؤدي تعدد المؤثرات التكوينية واختلاف أعمار الصخور المصدر والمكمن الذى يؤدى إلى تباين كبير في خواص المكونات البترولية .

● البترول جيولوجياً:

تقدمت دراسات علم الصخور وأصبحت تصنف حسب نشأتها وتكوينها إلى صخور نارية ورسوبية ومتحولة والصخور النارية هي صخور أولية متبلورة عامة تكونت إما بتجمد بعض المواد الصخرية السائلة ، وعالية الحرارة في باطن الأرض ، أو نتيجة قذف بعض هذه المواد المنصهرة فوق سطح الأرض أو تحته بقليل ، أو إلى قاع المحيط في صورة حمم بركانية .

● أنواع الصخور الرسوبية :

تصنف طبقاً لدور التفكك الفيزيائي أو التحلل الكيميائي في تكوينها ، ولأنواع الصخور .

● تتابع الطبقات في الصخور الرسوبية :

يهتم علم الطبقات بدراسة القوانين والظروف المختلفة التي تتحكم في تكوين طبقات الصخور في السلم الجيولوجي ، وأماكن ترسيبها في مختلف مناطق العالم ، ويحدد أنواعها وخصائصها الصخرية وأعمارها .

● طرق وأساليب الكشف عن البترول:

يرجع معرفة الإنسان بالبترول إلى بدايات تدوين التاريخ ومع ذلك لا تزال طرق البحث عن البترول معقدة وتتطلب إنفاقاً طائلا وقد بلغت هذه الطرق من التطور التكنولوجي مدى بعيداً في إجراء المسح السيزمي ، أو المغناطيسي ، أو الكهربي ، وتقدمت باستخدام الحاسبات الآلية التخصصية .

● البترول كيميائياً:

يتداخل عنصرا الكربون والهيدروجين في تكوين جميع المكونات العضوية البترولية ، وباتحاد هذين العنصرين تتكون مجموعة ضخمة من المركبات العضوية تسمى بالهيدروكربونات التي

تمثل أكثر من ثلاثة أرباع المكونات البترولية لذلك فإن الخواص الطبيعية والكيميائية للهيدروكربونات تسود على صفات المكونات الأخرى وخصائصها والتي تعد أيضاً مشتقات هيدروكربونية لعناصر الأكسجين والكبريت والنيتروجين ، ولا يزال البترول المنبع الأساسي للهيدروكربونات .

● رؤيـة مستقبلية:

سيظل البترول من أهم مصادر الطاقة الطبيعية وفي مقدمة مقومات الحضارة وبخاصة مع تزايد الطلب عاما بعد آخر على الطاقة في شتى مجالات الزراعة والصناعة والخدمات ، والدول العربية في حاجة إلى زيادة طاقة إنتاجها البترولي وحصتها في سوق البترول الدولية وطاقات تكرير البترول ؛ حيث إن البتـرول هو المـجـال الرئيسي لتطوير القـدرة الاقتصادية للدول العربية المنتجة له وبخاصة في الخليج العـربي ، وهو مـجـال لنقل التكنولوجـيـا المتقدمة في مجال الطاقة وتوطينها .

بيان الاتجاهات الاقتصادية الاستراتيجية للبترول :

قدعرفت حضارتنا القديمة النفط من خلال ما طفا منه على سطح الأرض واستخدمته شعوب وادي النيل ووادي الرافدين في البناء وغير ذلك من الاستعمالات البدائية ولم يعرفه اليونانيون إلا بعد أن وصلوا إلى منطقتنا ، وظل استعماله على هذا الحال إلى أن تم التوصل إلى طرق استخراجه من باطن الأرض على النحو الذي يستخرج فيه الماء ، وأدى استخراج النفط واستعماله لتوليد الطاقة في الولايات المتحدة إلى تغيير موازين القوى في العالم ؛ حيث أخذت الولايات المتحدة منذ حفر أول بئر نفطي في أراضيها في عام ١٨٥٩م تتقدم على بريطانيا في مجالات التطور الاقتصادي الصناعي ، ويتجه العالم حاليا لاستبدال الغاز بالنفط وذلك تحاشياً لما يحدثه استعمال النفط من تلويث البيئة حيث يتضح يوما بعد يوم وجود كميات هائلة من الغاز حيثما يوجد النفط ، وأن انفتاح نفط بحر قزوين أمام العالم منذ انهيار الاتحاد السوفيتي عقد الخريطة الاستراتيجية الدولية وأضاف إلى منطقة الخليج منطقة أخرى كساحة للصراع الدولي- ليس فقط بسبب توقع زيادة الطلب العالمي على النفط والغاز في العقود القليلة القادمة- وإنما بسبب أن الدول النفطية المستقلة حديثاً في منطقة بحر قزوين هي متخلفة سياسياً واقتصادياً واجتماعياً ولا تملك الأموال ولا التكنولوجيا التي تتيح لها استخراج نفطها تسوقه بشروطها الذاتية أو الاحتفاظ بمخزونها كمخزونات استراتيجية مستقبلية .

● الخريطة الجغرافية للنفط والغاز:

إنه بالنظر إلى مختلف المناطق الجغرافية في العالم ، فسوف يتضح أن الاستدلال على النفط فيها إنما يتم حاليا من خلال ما يجرى في تلك الدول أو الأخرى في أي منطقة جغرافية من تنقيب أو استكشاف للنفط ، فمنطقة شرق آسيا تعتبر فقيرة فى النفط بينما تعتبر منطقة وسط وغرب آسيا غنية به ، وأن أوروبا فقيرة فى النفط بينما يوجد النفط في

أمريكا الشمالية والجنوبية . أما فى أفريقيا فالنفط موجود فى شمالها ووسطها ويكاد يكون جنوبها فقيراً بالنفط ، وهناك تقديرات غير موثقة لنسب المخزون المؤكد في مختلف مناطق العالم .

• **الاستراتيجية الأمريكية والمصالح الإقليمية من خلال خط البترول القزويني:**

في إطار الصفقات التي تمت على هامش قمة مؤتمر الأمن والتعاون الأوروبي OSCE -الذي انعقد في استنبول- وقع زعماء كل من تركيا وأذربيجان وجورجيا برعاية رئيس الولايات المتحدة الأمريكية اتفاقاً لمد خط أنابيب بنقل بترول بحر قزوين من باكو في أذربيجان إلى تفليس في جورجيا إلى ميناء جيحان جنوب تركيا على البحر المتوسط بامتداد ١٧٣٠كم ، وبتكلفة تصل إلى ٤ مليارات دولار وانتهى بناؤه عام ٢٠٠٤م ، وتقول المصادر الأمريكية : إن البترول الكامن تحت مياه بحر قزوين ينافس في حجمه الاحتياطي الواقع تحت رمال المملكة العربية السعودية .

• **الاستراتيجية الأمريكية والبترول القزويني:**

يعد توقيع اتفاق خط أنابيب بترول بحر قزوين في ١٩٩٩/١١/١٨ نصراً كبيراً لاستراتيجية واشنطن للطاقة عامة وللبترول والغاز خاصة ، وتقوم هذه الاستراتيجية على ثلاثة مبادئ :

١- تعدد مصادر النفط والطاقة عموماً .

٢- تعدد طرق النقل وخطوط الإمداد .

٣- الحصول على النفط بأسعار مناسبة .

• **البترول بين حرب أكتوبر والخليج الثانية:**

نجحت الدول العربية خلال حرب أكتوبر ١٩٧٣م فى استخدام البترول في إدارة الصراع العربي الإسرائيلي ، وقبلها كانت سوق البترول سوقاً للمشترى تتحكم فيه شركات البترول العالمية ، ولم يتجاوز سعر البرميل ثلاثة دولارات آنذاك ، ونتيجة مباشرة لحرب أكتوبر ودور مصر وسوريا أثنائها ، وإصرار السعودية على استعادة الحقوق الاقتصادية العربية من الموارد البترولية فقد رفعت أوبك سعر برميل البترول إلى ١١,٦٥ دولاراً للبرميل ، مما أحدث ردود أفعال واسعة لدى الدول الصناعية المستوردة للبترول ، وتضاعفت عائدات الدول العربية أعضاء منظمة أوبك إضافة إلى البحرين وسلطنة عمان من ٢٣,٨ مليار دولار عام ١٩٧٣ إلى ٢١٢ مليار دولار عام ١٩٨٠م .

انخفض سعر برميل البترول إلى ٣,٦٧ دولاراً في يونيو ١٩٩٠م ، ثم ارتفع بعد الغزو العراقي للكويت متصاعداً إلى حوالي ٤٠ دولاراً للبرميل في أكتوبر وبعد تحرير الكويت ، والزيادة المحدودة في حصص إنتاج أوبك ، بدأت أسعار البترول في التراجع تباعاً حتى وصلت إلى ١٨ دولاراً برميل عام ١٩٩٧م ، وعانت دول الخليج العربية من نفقات باهظة في حرب الخليج الثانية ، وشرعت الولايات المتحدة في تخزين جزء من احتياطي البترول الخليجي في مستودعات بالأراضي الأمريكية بدلا من تخزينه في وقت التوتر المسلح في ناقلات بترول عملاقة في الموانئ العالمية . هذا إلى جانب بناء مخزون بترولي استراتيجي في الولايات المتحدة وصل إلى ٥٦٩ مليون برميلا بنهاية ١٩٩٩ .

• صناعة البترول فى جمهورية مصر العربية من خلال الأسس والتوجهات العامة لبرنامج الطاقة:

تعمل مصر جاهدة لتدعيم دور الطاقة في تحقيق التنمية عالمياً ومحلياً ، وذلك على الرغم من الظروف العالمية الراهنة والتي يمكن تلخيصها على النحو التالي :

- النمو الشديد للطلب والاستهلاك .
- عدم كفاية الطاقة الإنتاجية الاحتياطية ونقص الطاقة التكريرية للمصافي .
- عدم قدرة المصافي على تكرير الأنواع الثقيلة المتوافرة في الأسواق .
- النقص الحاد في أجهزة الحفر على مستوى العالم .
- ارتفاع أسعار المواد الخام والمعدات البترولية .
- ندرة مقاولي تنفيذ المشروعات البترولية .

وقد ساهم ذلك فى بلورة التوجهات العامة لبرنامج الطاقة كما يلى:

أولاً: على المستوى العالمى:

من خلال ضرورة استمرارية الحوار بين المنتجين والمستهلكين للبترول لتحقيق استقرار الأسعار في هذا السوق المهم .

ثانيا: على المستوى المحلى:

قد تبلور لقطاع البترول المصري رؤية مستقبلية تضع في حسابها العديد من المتغيرات المتلاحقة التي تفرض تحديات ضخمة تتطلب فكراً جديداً وأداءاً مميزاً للتمكن من الحفاظ على المصالح القومية .

- مصادر الطاقة فى مصر:

وتجدر الإشارة إلى تباين مصادر الطاقة في مصر بين مصادر تقليدية تتمثل بصفة أساسية في الزيت الخام والغاز ، ومصادر الطاقة المائية إضافة إلى كميات محدودة من رواسب الفحم ، وطاقة غير تقليدية أو متجددة تتمثل في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في المناطق الساحلية وكذا طاقة الكتلة الحيوية .

١- الطاقة البترولية .

٢- الطاقة الكهرومائية .

٣- الفحم .

٤- الطاقة المتجددة .

أ- الطاقة الشمسية .

ب- طاقة الرياح .

ج- طاقة الكتلة الحيوية .

وينقلنا إلى وحدات الإسالة واستخلاص مشتقات الغاز وهى:

١- مجمع مبارك للغاز والبتروكيماويات - دمياط.

الشركة الإسبانية المصرية للغاز SEGAS

هو أول مشروع تصدير الغاز الطبيعي المصري مسالا وتم افتتاحه في ٣٠ مايو ٢٠٠٥م .

٢- مشروع الشركة المصرية لإسالة وتصدير الغاز إدكو.

يشمل المشروع وحدتين على ساحل البحر المتوسط بطاقة نحو ١٠ مليون متر مكعب سنوياً لتصدير الغاز المصري مسالا إلى فرنسا ودول أوروبا وأمريكا .

٣- مجمع استخلاص مشتقات الغاز الطبيعى.UGD

ويقع المشروع في محافظة بورسعيد ويعتمد على الغاز الطبيعي المنتج من حقول شمال شرق البحر المتوسط .

- **ويذكر مفهوم الاحتياطي النفطي للبترول وطرق تقديره وذلك من خلال تعريف البترول ومصادر الطاقة الأخرى:**

أشارت مؤشرات توزيع الطاقة عالميا مع بداية عام ١٩٩٨م إلى أن البترول والغاز يمثلان نحو ٦٠,٩٪ من إجمالي موارد الطاقة ، ويليها الفحم بنسبة ٢٥,٣٪ ، ثم الطاقة الهيدروكهربية «المصادر المائية» ، والطاقة الجديدة والمتجددة بنسبة ٧,٨٪ .

وقد تقدمت طرق تحويل الفحم إلى وقود سائل سواء باستخدام طريقة برجيوس للهدرجة أو بالطريقة الشهيرة فيشر .

وتمثل الطاقة النووية مصدراً بالغ الأهمية في مجال استخدام السلمية للطاقة وبخاصة في ضوء تناقص احتياطيات المصادر الحفرية غير المتجددة مثل : الفحم والبترول والغاز الطبيعي ، وهناك ٣٢ دولة عام ١٩٩٨ امتلكت ٤٣٧ مفاعلا من مفاعلات القوى النووية تنتج حوالي ٣٥٢ ألف ميجاوات سنويا من الكهرباء .

والطاقة الشمسية مصدراً نظيفاً للطاقة لا ينتج غازات أو نواتج ثانوية ضارة بالبيئة مثل الفحم أو زيت البترول ، ولكن الجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية لم تتحقق إلا في سبعينيات القرن الماضي إبان أزمة البترول التي صاحبت حرب أكتوبر ١٩٧٣ ، وقد استخدمت البطاريات الشمسية حديثاً لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية بطريقة مباشرة .

أما الغاز الطبيعي فيحتل المرتبة الثالثة في مصادر الطاقة بعد زيت البترول والفحم بفضل قيمته الحرارية المرتفعة ، وهناك مصادر أخرى للطاقة يمكن استغلالها مستقبلا إلى جانب الزيت والغاز الطبيعي مثل طفل الزيت أو البيتومين أو الرمال القارية .

- **مفهوم الاحتياطى النفطى وأهميته وطرق تقديره:**

يعد الاحتياطي النفطي في شركات البحث والتنقيب المورد الرئيسي لتكرير واستمرار هذه الشركات ؛ حيث يرتبط الاحتياطي بالنتائج الإيجابية لعمليات حفر الآبار الاستكشافية العميقة تحت باطن الأرض ، ويذكر الجوانب المحيطة بالاحتياطي بشكل موجز على النحو التالي :

أولاً : مفهوم الاحتياطي النفطي .

ثانياً : أنواع الاحتياطي النفطي .

ثالثاً : العوامل المؤثرة على تقدير الاحتياطي النفطي .

رابعاً : طرق تقدير الاحتياطي النفطي .

● **ويوضح طرق التنقيب عن البترول:**

أ- صخور القشرة الأرضية:

الصخر: هو كل مادة صلبة تكون جزءاً من القشرة الأرضية وتتكون من معدن أو عدة معادن أو من مادة عضوية.

ويمكن تقسيم الصخور من حيث نشأتها إلى ثلاثة أقسام:

[١] الصخور النارية:

هى تلك الصخور التي تكونت نتيجة تصلب المادة المنصهرة إما في أعماق سحيقة مكونة الصخور النارية الجوفية، وإما فى أعماق ضحلة فتتكون الصخور تحت السطحية، أو على سطح الأرض مباشرة فتتكون الصخور البركانية.

الخصائص العامة للصخور النارية:

- توجد على هيئة كتل لها أشكال مختلفة.
- تتكون في معظم الأحوال من معادن متبلورة.
- وجود خامات معدنية.
- لا تحوى حفريات.

ثم يوضح أشكال الصخور النارية، والتركيب المعدني للصخور النارية، وتصنيفها.

[٢] الصخور الرسوبية:

تنشأ الصخور الرسوبية من ترسيب المواد المفتتة أو الذائبة في الماء؛ والتي تنتج عن تعرض الصخور المختلفة لعوامل التهوية، وتؤدي التعرية الطبيعية إلى التفتت الميكانيكي للصخور، ثم يذكر خصائصها وتصنيفها وتراكيبها.

[٣] الصخور المتحولة:

هي صخور كانت في الأصل نارية أو رسوبية، حدث لها تغير في الشكل أو التركيب المعدني أو كليهما وذلك نتيجة تأثير الضغط العالي أو الحرارة الشديدة أو كليهما أو تأثير المحاليل الكيميائية، عمليات التحول تحدث للصخر وهو في حالته الصلبة ثم يذكر خصائصها وأنواعها.

● **التنقيب عن النفط:**

المنقبون عن البترول اليوم يستخدمون تشكيلة من الأجهزة المعقدة ويغلب عليهم أن يكونوا جيولوجيين زيت يدرسون التكوينات الصخرية على سطح الأرض وتحتها لتحديد المكان المحتمل لوجود النفط، ثم يرسمون بعدها خريطة للمعالم السطحية للمنطقة، أو جيوفيزيائيين يزودون جيولوجي الزيت بمعلومات مفصلة عن التكوينات الصخرية التحتية والمغمورة، وبإمكانهم تحديد مواقع البنيات الجيولوجية التي قد تحتوي على الزيت وذلك بمساعدة أجهزة خاصة وهي:

- التسجيل الكهربائي/المقاومة النوعية للمواد:

تم تطويرها في العشرينيات من القرن الماضي بواسطة كونراد، ويمكن أن تساعد عملية قياس الخواص الكهربائية لحفرة بئر في الكشف عما هو موجود بالبئر، وهناك مواد مثل المعادن والماء المالح

توصل الكهرباء بشكل جيد، وهناك مواد أخرى مثل المطاط والبلاستيك والزجاج تقاوم تدفق الكهرباء.

إن معظم الصخور ليست موصلات جيدة للكهرباء حيث إن لها مقاومة عالية، وهناك عوامل كثيرة تؤثر في المقاومة النوعية للصخور مثل: أن تكون الصخور كثيفة، أو مسامية وهي احدى الأسباب التي تجعل التسجيل هاما لمن يبحثون عن البترول، ولذا يمكن استخدام «السونار» لتحديد نوع التربة وأنه بإنزال مادة مشعة إلى حفرة البئر ومعرفة عمر الصخور يمكننا الحصول على المزيد من المعلومات عنها.

ولحفر بئر البترول لابد من المرور ببعض إجراءات في موقع الحفر وخارجه منها:

١- الحصول على التصاريح وعقود الإيجار.

٢- تحضير الموقع.

٣- تركيب أجهزة الحفر.

ويذكر أساسيات تكرير ونقل النفط:

- **استخراج النفط:**

يستخرج الزيت بطريقة شبيهة جداً بالحصول على المياه الجوفية ولبعض آبار الزيت مثل بعض أنواع آبار الماء طاقة طبيعية تكفي لجلب السائل إلى السطح؛ حيث يحتاج جلب الزيت إلى السطح إلى كميات هائلة من الطاقة، وتأتي هذه الطاقة من الضغط الطبيعي في المكمن أو من وسائل صناعية شتى وبناء على مصدر الطاقة تدعى هذه العملية (الاستخراج الابتدائي أو الاستخراج الثانوي أو الاستخراج الثالثي)، وقد يكون الغاز ذائبا في الزيت أو منفصلا على هيئة غطاء غازي، أما الماء فيتجمع تحت النفط لكونه أثقل من الزيت وتسمى الطاقة التي في المكمن حسب مصدرها دفع الغاز المذاب، أو دفع الغطاء الغازي، أو دفع الماء.

- **نقل النفط:**

بعد وصول الزيت الخام إلى السطح يفصل الغاز الطبيعي من الزيت، ثم يرسل إلى معمل المعالجة أو مباشرة إلى المستهلكين، وينقل النفط بطرق متعددة خلال رحلته من حقل الزيت إلى المستهلك، وينتقل أكثر الزيت خلال خطوط الأنابيب أثناء جزء من الرحلة على الأقل وبعد فصل الزيت عن الغاز تنقل خطوط أنابيب الزيت إلى ناقل آخر، أو إلى المصفاة مباشرة ومن المصفاة إلى السوق بالناقلات أو الشحنات الصهريجية.

- **تكرير النفط:**

تحول مصافي زيت الخام إلى منتجات مفيدة في ثلاث مراحل؛ وتتألف المرحلة الأولى والتي تدعى الفرز من فرز الزيت إلى كسوره المختلفة، والعملية الرئيسية في هذه المرحلة هي التقطير التجزيئي التي تفرز الكسور الخفيفة والمتوسطة والثقيلة، ويُضخ الزيت فيه عبر أنابيب داخل فرن ليسخن إلى درجات حرارة تبلغ ٣٨٥ درجة بعدها يدخل الخليط الناتج فى اسطوانة فولاذية رأسية تدعى برج التجزئة أو برج الفقاعة، ثم تتكشف عبر مستويات مختلفة؛ فتتكشف زيوت الوقود الثقيلة في القسم السفلى من البرج، بينما تتكشف المكونات

الخفيفة كالبنزين والكيروسين في الأقسام الوسطى والعليا وتتجمع في صوان وتسحب إلى الخارج عبر أنابيب على جوانب البرج .

- **أصل البترول وتركيبه الكيميائي وأساليب الكشف عنه :**

يوضح أصل البترول الذي يكمن في قيعان البحار القديمة ويستقر الكثير منه الآن بعيداً تحت سطح الأرض في المناطق البرية أو تحت قيعان البحار والمحيطات ، وتوضح احدى النظريات أن البترول قد تكوّن من النباتات الميتة ومن أجسام مخلوقات دقيقة لا حصر لها وهذه البقايا ذات الأصل النباتي أو الحيواني ترسبت في قيعان البحار القديمة وترسبت فوقها المزيد من الصخور المحتوية على المواد العضوية نفسها ، وهذا الضغط الهائل يولد أيضاً الحرارة ومن ثم فإنه بفعل الضغط والحرارة فضلا عن النشاط الإشعاعي والتمثيل الكيميائي والبكتيرى ،كذلك تحولت المادة العضوية إلى مكونات الهيدروجين والكربون التي تتحول في النهاية إلى المادة التي تعرف بالبترول .

ثم يبين طرق الكشف والمسح الجيولوجي والجيوفزيقي ، وعمليات الحفر وأساليبها .

ويبين التركيب الكيميائي للبترول وتصنيعه ومعالجته ؛ حيث يبين إن الهيدروكربونات السلاسل البارفينية والنفثينية والأروماتية هي المركبات الأساسية الداخلة في تركيب البترول بنسبة ٩٠,٨٠٪ كما توجد في البترول علاوة على ذلك كميات ضئيلة نسبياً من المركبات الأكسجينية ، والكبريتية ، والنتروجينية ، وتتحدد خواص البترول الفيزيائية والكيميائية بنسبة المركبات الداخلة في تركيبه ، أما الهيدروكربونات غير المشبعة فغالبا لا تتوافر في الخام ولكن يمكن توافرها نتيجة لعمليات التكرير المختلفة .

ويفسر عمليات تكرير البترول :

ويذكر عمليات الفصل الأكثر شيوعاً وهي :

١- التقطير وفيها تفصل الجزيئات الأخف ذات درجات الغليان المنخفضة بواسطة الغليان والتكشيف .

٢- الاستخلاص بالمذيبات وفيها تفصل أنواع مختلفة من مواد خليط من بعضها باستخدام مذيب يمكن فصل بعضها دون الأخرى .

٣- التبريد وفيه يتسبب تبريد الخليط في تصلب أجزاء معينة من المواد وانفصالها عن السائل .

ويبين أجهزة التقطير الابتدائي ، وتحت ضغط مخلخل ، ومنتجات التقطير الابتدائي ، ونواتج التقطير تحت التفريغ ، والخواص الفيزيائية للزيوت الخام .

ويوضح : معالجة وتنقية البترول :

تهدف عمليات المعالجة لإزالة الشوائب غير المرغوب فيها في المنتجات البترولية أو تحويلها فمن المعروف أن زيت البترول الخام يحتوي على بعض الشوائب تتراوح نسبيتها بين ١ - ٤٪ وفقاً

لنوع الخام ومصدره ، وتتكون هذه الشوائب عادة من المركبات الكبريتية والأزوتية والأكسجينية .

وتبذل معامل تكرير البترول جهوداً كبيرة لتنقية المنتجات البترولية من الشوائب قبل تسويقها وذلك للتغلب على مشكلات تآكل الأجهزة وتلوث الهواء والوفاء باحتياجات الاستهلاك المحلي ، وللتغلب على المنافسة في مجال التصدير .

ويذكر الإضافات البترولية :

ويستعرض الإضافات المنظفة المشتتة ، والمنظفة فقط ، والإضافات المقاومة للنحات الذى تسببه المنتجات الحمضية المتكونة في الزيت أثناء عملية تشغيله ، وأيضاً الإضافات المقاومة للأكسدة التي تستعمل المركبات الكيميائية والكبريتية والنترويجينية والفوسفورية وإضافات اللزوجة والإضافات المخفضة ، والمقاومة للبلى والمقاومة أثناء العمل ولوقاية الأجزاء المعدنية ؛ والتي تستخدم لمنع تكون الرغاوي في الزيوت أثناء العمل ولوقاية الأجزاء المعدنية من الصدأ .

المراجع التي اعتمد عليها المؤلف هي:

١- شيتوي . م . م . (٢٠٠١) . ثمانية أنواع من الأغذية النباتية تتصدر قائمة الطعام الصحى . الفيصل ،ع ٣٠١ (سبتمبر/ أكتوبر) ، ص٧١- ٧٩ ، دار الفيصل الثقافية ، المملكة العربية السعودية .

٢- مجلة «عالم الإعاقة» (٢٠٠١) ،ع ٢٣ (نوفمبر) ، مؤسسة العلم للصحافة ، المملكة العربية السعودية .

٣- النحلاوي . م . ع . (٢٠٠٠) ، الحل والمصير ، ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الفيصل ، ع ٢٨٨ (سبتمبر) ، ص ٧٥ - ٨٠ ، دار الفيصل الثقافية ، المملكة العربية السعودية .

٤- الهيتى . ع . ع . (٢٠٠٠) ، المياه الجوفية بين الاستنزاف والتلوث ، الفيصل ، ع ٢٨٣ (أبريل/ مايو) ، ص٧٤ -٨٠ ، دار الفيصل الثقافية ، المملكة العربية السعودية .

يمثل البترول والغاز حاليا نحو ٦٠٪ من موارد الطاقة فى العالم وبما أنه يتزايد الطلب العالمى للبترول حاليا بمعدل ١،٨٪ سنويا فيتطلب المزيد من جهود الاستكشاف والتنقيب ، ومن الضرورى مواكبة التطوير المعاصر فى تقنيات المسح الجيوفيزيائى وتكنولوجيا الحفر والإنتاج ، وضبط معدلاته وتنمية الحقول البترولية والتخطيط المتكامل لنقل البترول وتصديره وتسويقه وتصنيعه مع التنوع العظيم فى المنتجات البترولية والاستخدام الواسع لها فى شتى المجالات .

أن هذا الكتاب له أهمية كبيرة للعاملين فى مجالات تكنولوجيا الحفر ، وتقنيات المسح الجيوفيزيائى ، وهذا الكتاب يطلب من المكتبات العلمية التى تهتم بالكتب والدوريات العلمية لإفادة الباحثين العلمين فى مجالات هندسة تكرير البترول والحفر والميكانيكا والجيولوجين ، وخريجى كليات الهندسة ، والقراء المهتمين بأسعار البترول .