

جامعة محمد الصديق بن يحيى - جيجل -
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير



محاضرات في مقياس إقتصاديات الطاقة
السنة أولى ماستر إقتصاد دولي

قسم العلوم الإقتصادية
السنة الجامعية 2023/2022

المحاضرة الثالثة
إقتصاديات الطاقات التقليدية (الجزء الثاني)

ثانيا: البترول

يعتبر البترول من مصادر الطاقة الأحفورية التقليدية الناضبة، كما يعد من أهم موارد الثروة الإقتصادية، فقد لعب دورا مؤثرا وفعالا في إعادة رسم الخارطة الدولية السياسية والإقتصادية، وتأتي أهميته الإستراتيجية في كونه مصدرا رئيسيا للطاقة ومادة أساسية في العديد من فروع الصناعات التحويلية، كما يعتبر سلعة هامة في التجارة الدولية، ومصدر دخل رئيسي للدول المنتجة له. ومن خلال هذه المحاضرة سنحاول التعرف على هذه المادة الطاقوية المهمة بكل ما يتعلق بمفاهيمها الأساسية وجغرافيتها الإقتصادية عبر العالم.

1. تعريف البترول: كلمة بترول Petroleum هي كلمة من أصل لاتيني مشتقة من كلمتين هما: كلمة Petra وتعني الصخر وكلمة Oleum وتعني الزيت، وبذلك يكون معناها زيت الصخر. وهو مادة بسيطة من حيث أنه يتكون كيميائيا من عنصرين فقط، هما الهيدروجين والكربون، ومركب من حيث اختلاف خصائص مشتقاته وذلك تبعا للإختلاف الجزيئي لكل منها وباعتباره خليطا من المواد الهيدروكربونية، والبترول سائل دهني له رائحة خاصة تميزه وتختلف ألوانه بين الأسود، الأخضر، البني والأصفر، كما تختلف لزوجته تبعا لكثافته النوعية.



2. أصل البترول: تؤكد المراجع أن أصل البترول يرجع إلى نحو 300 مليون سنة من كائنات عضوية طمرت تحت سطح الأرض وفي أعماق البحار تعرضت لضغوط عالية ودرجات حرارة مرتفعة

أدت إلى تحولها إلى سائل غليظ هو البترول. وقد عرفت الحضارات القديمة البترول من خلال ما طفا منه على سطح الأرض وظل استعماله على الاستخدامات البدائية إلى أن تم التوصل إلى طرق استخراجها من باطن الأرض على الشكل الذي يستخرج به في منتصف القرن التاسع عشر في الولايات المتحدة الأمريكية وقد أدى استخراج البترول واستعماله إلى تغيير موازين القوة في العالم.

وقد تم حفر أول بئر بترول في ولاية بنسلفانيا الأمريكية في عام 1859 وكان بئر (جون درايك) الأمريكي أول بئر بترولية في العالم على عمق 5, 69 قدما. وكان إنتاج البترول ينحصر في بعض الولايات الأمريكية، وقد ساعدت الأنظمة الأمريكية على زيادة الإنتاج من حوالي ثلاثة ملايين برميل سنة 1862 إلى أربعة ملايين عام 1882، وكانت المنتجات الأمريكية أول صادرات أمريكا الصناعية، وفي عام 1870 شكلت شركة ستاندر أويل التي لعبت دورا رئيسيا في صناعة البترول بعد أن تحول اسمها إلى ستاندر أويل (نيوجرسي) ثم أنشئت شركات ستاندر في ولايات أخرى.

3. أنواع البترول: يتم تصنيف البترول الخام حسب عدة معايير منها:

أ. حسب التركيبة الكيميائية: يصنف البترول إلى ثلاثة أنواع وإن كانت تتقارب فيما بينها وهي:

♦ البترول البرافيني: الذي يحتوي على شمع البرافين ويعطي قدرا طيبا من هذا الشمع ومن الزيوت الممتازة؛

♦ البترول الأسفلتي: الذي يحتوي على قدر قليل من شمع البرافين ونسبة عالية من المواد الأسفلتية؛

♦ البترول الخليط: الذي يحتوي على كميات كبيرة من شمع البرافين والمواد الأسفلتية.

ب. حسب درجة الكثافة النوعية: والتي تعني نسبة وزن حجم مادة معينة إلى وزن حجم مماثل من الماء عندما تتعادل درجتهم الحرارية ويعبر عنها باستخدام مقياس معهد البترول الأمريكي (API)، تتراوح بين 1 إلى 60 وتدل على نوعية وجودة البترول حيث كلما ارتفعت درجة API كان البترول أخف وذا جودة عالية فينقسم البترول إلى ثلاثة أنواع:

♦ البترول الخفيف: أو ما يسمى بالمنتجات البيضاء، وهي التي توفر الغاز والغازولين للسيارات ولصناعة البتروكيماويات، وهذه المشتقات تكون الأجزاء الخفيفة من برميل البترول، الذي يتحصل منه على نسبة عالية من المنتجات الخفيفة تكون من 35 درجة فما فوق؛

♦ البترول الثقيل: أو ما يسمى بالمنتجات السوداء من البرميل المكرر، الذي يتحصل منه على نسبة عالية من المنتجات الثقيلة تكون 28 درجة ومادون (المازوت)؛

♦ البترول المتوسط: مثل الغاز، زيت الديزل والتشحيم، تكون بين 28 و35 درجة.

ت. حسب نسبة المادة الكبريتية: كما نميز بين نوعين من المادة البترولية (الحلوة والمرّة) حسب نسبة المادة الكبريتية المتواجدة فيها، فإذا كانت نسبة الكبريت فيه 0.5% فأقل يعتبر البترول حلوا، أما إذا تجاوزت هذه النسبة فيصبح البترول حامضا أو مرا. ويمثل الفرق في نسبة الكبريت من أهم الفروق النوعية التي تميز بين أسعار البترول الخام، حيث أنه كلما قلت نسبة الكبريت في البترول

الخام كلما زادت قيمته، وقد تعاضمت أهمية هذه الخاصية في البترول تزامنا مع تزايد الإهتمام بنظافة البيئة وحماية النظام الإيكولوجي، وأصبحت الخامات ذات نسبة الكبريت المنخفضة تحصل على علاوة تماثل القيمة اللازمة لتخفيض نسبة الكبريت إلى المستوى الذي تسمح به القوانين المعمول بها في الدول المستوردة والمستهلكة للبترول.

4. مقاييس الوحدة البترولية: الوحدة القياسية البترولية إما أن تكون بموجب الحجم أو الوزن:

♦ الحجم: يعتمد قياس حجم البترول إما على:

✓ الوحدة الأمريكية: هي الأكثر استعمالا وهي البرميل (BARREL) ، الذي يعادل 159 لتر؛
✓ وحدة قياس المتر المكعب: ويعادل 6.28 برميل، هذا المعيار يستعمل في بعض البلدان مثل أوروبا الغربية (فرنسا، ألمانيا).

♦ الوزن: يعتمد مقياس الطن كوحدة قياسية:

✓ الطن الطويل يعادل 1006 كلغ؛
✓ الطن المتري يعادل 999 كلغ؛
✓ الطن القصير يعادل 906 كلغ.

5. مراحل الصناعة البترولية: تلخص دورة إستغلال البترول في المراحل التالية:

أ. مرحلة البحث والإستكشاف: وتتضمن هذه المرحلة وجوب تحديد المواضيع التي تشتمل على تراكيب بيولوجية تشير إلى وجود البترول، من خلال إجراء مختلف الدراسات التحليلية والأعمال التطبيقية في الجوانب الفنية والجيولوجية والإقتصادية والتكنولوجية، وذلك بغية تحديد أنسب المواقع لحفر الآبار. وتبدأ أول عمليات إستخراج البترول بالبحث والتنقيب عن الخام، وتشتمل على الوسائل المختلفة العلمية والفنية للكشف عن البترول وتمثل هذه الطرق فيما يلي:

✓ طريقة المسح الجوي والإستشعار عن بعد: تبدأ هذه الطريقة بإستخدام الطائرات للإستشعار من بعد أو الأقمار الصناعية إن وجدت، حيث يتم تصوير المنطقة من الجو ثم يتم دراسة هذه الصور حتى يمكن وضع خرائط جيولوجية توضح ملامح السطح الجيولوجية وبذلك يتمكن الجيولوجيون والفنيون من تحديد أفضل هذه الأماكن للبحث عن البترول فيها؛

✓ طريقة المسح الجيولوجي السطحي: بعد عمل المسح الجوي وتحديد أفضل الأماكن لإحتمال وجود البترول فيها، يقوم الجيولوجيون بوضع خرائط تبين ظواهر الصخور في هذه الأماكن، ثم يأخذون عينات من هذه الصخور لفحصها في المعامل ومن المعلومات المستخلصة من ذلك يتمكن الجيولوجيون من وضع خريطة تحدد الأماكن الملائمة لتجمع البترول؛

✓ طريقة المسح الجيوفيزيائي: وتعتبر هذه الطريقة الأكثر إستعمالا عند الكشف عن البترول، وهي تنقسم بدورها إلى عدة طرق وهي كما يلي:

✓ طريقة الجاذبية: تعتمد على قياس التفاوت البسيط في قوة الجاذبية الأرضية وفقا لنوع الصخور الموجودة في منطقة البحث؛

✓ **الطريقة المغناطيسية:** تعتمد على قياس درجة وإتجاه المغناطيسية للطبقات تحت الأرضية، هذه الطريقة لا تكفي منفردة في الكشف عن البترول.

✓ **الطريقة السيزموجرافية:** وتسمى أيضا الطريقة الزلزالية، وتقوم على إحداث هزات زلزالية صناعية في الطبقات الأرضية باستخدام بعض المتفجرات كالديناميت مثلا، ثم العمل على إستقبال وتسجيل أجهزة الإستقبال لصدى صوت هذه الهزات التي يحدثها الزلزال الصناعي، وتعتبر هذه الطريقة من أدق الطرق المستخدمة في الكشف عن البترول.

ب. **مرحلة الحفر والإستخراج:** تعتبر هذه المرحلة حاسمة لنجاح عملية الإستغلال الإقتصادي للثروة البترولية حيث أن الحفر هي الوسيلة التي يتم بموجبها التحقق من وجود البترول من عدمه، وتتمثل في عملية حفر الآبار البترولية بالنزول إلى مسافات بعيدة في جوف الأرض عن طريق أنابيب وحفارات خاصة، ثم إستخراج أو ضخ البترول إلى سطح الأرض، وذلك عن طريق التجهيزات والمعدات اللازمة.

ج. **مرحلة النقل:** وتتمثل في نقل البترول من مناطق إنتاجه إلى مراكز تكريره، وكذا نقله من مراكز التكرير إلى أماكن إستهلاكه، ويتم ذلك عن طريق الوسائل التالية حسب الحاجة:

✓ **الناقلات:** هي أحد الوسائل الضرورية في نقل البترول من مناطق الإنتاج إلى مناطق التسويق وهي تحتل المكانة الأولى والأساسية من بين جميع وسائل نقل البترول؛

✓ **الأنابيب:** تستعمل الأنابيب خاصة في الخطوط التي يصعب على الناقلات التنقل فيها نظرا لعدم وجود البحار أو لصعوبة المنطقة جغرافيا أو لطول المسافة؛
✓ إلى جانب ذلك تستخدم شاحنات نقل البترول وأحيانا السكك الحديدية لنقل البترول ومشتقاته داخليا من مناطق الإنتاج إلى المدن المجاورة ومناطق الإستهلاك.

د. **مرحلة التكرير:** وهي المرحلة الهادفة إلى تصنيع البترول في المصافي التكريرية، بتحويله من صورته الخام إلى أشكال من المنتجات السلعية البترولية المتنوعة، وتشتمل تلك المنتجات الخفيفة (مثل الغاز والبزين)، والمنتجات الوسطى (مثل الغازوال، وزيت التدفئة)، والمنتجات الثقيلة (مثل زيت الوقود).

هـ. **مرحلة التسويق والتوزيع:** وتشتمل هذه المرحلة على تصريف وتوزيع السلعة البترولية سواء في شكلها الخام أو منتجات بترولية على أسواق إستعمالها وإستهلاكها على الصعيد الوطني أو الإقليمي أو الدولي، ويتم ذلك عبر إجراءات متعددة وبأسعار مختلفة تحدد عادة لأي من المنتجات المكررة بناء على إعتبارات فنية، بالإضافة إلى أخرى إقتصادية وجغرافية.

و. **مرحلة التصنيع البتروكيمياوي:** وهي المرحلة الهادفة إلى تحويل وتصنيع المنتجات البترولية إلى منتجات سلعية بتروكيمياوية مختلفة ومتنوعة. ويمكن إعتبار مرحلة التصنيع البتروكيمياوي من ضمن المراحل الأخرى نظرا للترابط فيما بينها وإعتماد نشاطها الصناعي كله على المادة البترولية بصورتها وبأشكالها المختلفة، وقد لا تعتبر ضمن مراحل الصناعة البترولية، خاصة وأن العملية

الإنتاجية البترولية تكتمل لوحدها بالمراحل السابقة الذكر فقط من دون مرحلة التصنيع البتروكيماوي.

6. المؤشرات الكمية للبترول:

أ. **إحتياطي البترول:** "هو الثروة البترولية التي يمكن استغلالها بصورة متكاملة على الصعيدين الإقتصادي والتقني، والإحتياطي البترولي الكلي هو حجم البترول القابل للإنتاج من مصادر بترولية مخزونة بباطن الأرض، ويقدر هذا الإحتياطي في وقت معين اعتمادا على أسس علمية ومعايير اقتصادية تؤكد أنه ذو ربحية تجارية". تستخدم وحدة المليون برميل عادة في تقدير حجم الإحتياطي والإنتاج. ويمكن تقسيم الإحتياطي البترولي إلى ثلاثة أنواع هي:

♦ **الإحتياطي المؤكد:** عبارة عن كمية البترول التي يمكن استخراجها بصورة دقيقة من حقول البترول التي تم اكتشافها. ويعني بذلك كميات البترول الثابت وجودها فعلا في باطن الأرض حيث تؤكد لنا الدراسات والبيانات الجيولوجية والهندسية إمكانية استخراج هذه الكميات في المستقبل وذلك على أساس التكنولوجيا السائدة وكذلك على أساس مستويات الطلب والتكاليف والأسعار السائدة في ذلك الوقت، تصل نسبة إحتماله إلى 90%؛

♦ **الإحتياطي المحتمل:** وهو يمثل الكميات الإضافية التي يمكن استخراجها بعد استخراج كميات الإحتياطي المؤكد من البترول. وهذه الإحتياطيات تشمل البترول الممكن الحصول عليه عن طريق تطوير الحقول البترولية بحيث تنتج بطاقمها الكاملة إلى جانب اكتشاف وسائل تقنية حديثة في هذا المجال، تصل نسبة إحتماله إلى 50%؛

♦ **الإحتياطي غير المكتشف:** وهو يعرف بكميات البترول التي لم يتم اكتشافها بعد والتي يتصور الجيولوجيون وجودها في أماكن و آبار غير معلومة حتى الآن ولم يتم مسحها جيولوجيا ولا البحث فيها عن البترول، تصل نسبة إحتماله إلى 10%.

ب. **إنتاج البترول:** يعد البترول أحد الموارد حديثة الإنتاج تجاريا إذا ما قورن بإنتاج الفحم أو المعادن الأخرى كالحديد والنحاس وغيرها، ولقد حقق إنتاجه زيادة تدريجية منتظمة بالرغم من أن هذا الإنتاج يتميز بالانتقال من منطقة لأخرى. ويعني إنتاج البترول قسمين الأول ينصرف إلى إستخراج البترول من باطن الأرض وتصديره في الشكل الخام والثاني إستخدام البترول في عدة مراحل إنتاجية بواسطة تكريره وتصنيعه في شكل منتجات نهائية صالحة للتسويق المباشر للمستهلك.

وقد ساهم تطور وسائل الإنتاج عبر مختلف الشركات البترولية العالمية تكنولوجيا وفنيا في رفع القدرة الإنتاجية للبترول ناهيك عن ضخامة الإستثمارات الموجهة للقطاع البترولي، وكذا إرتفاع معدلات النمو الإقتصادي في الدول الصناعية والأسبوية الذي كان له الأثر الكبير في رفع الإنتاج العالمي من الثروة البترولية .

ج. **إستهلاك البترول:** إن الإستهلاك البترولي العالمي يتزايد بإستمرار حيث قدر بأكثر من 76.6 مليون برميل يوميا سنة 2000، ثم تطور إلى ما يزيد عن 99.8 مليون برميل يوميا سنة 2018، أي

بنسبة زيادة قدرت بنحو 30%، ويستهلك البترول في كل دول العالم لكن بنسب متفاوتة إذ أن 47.5% منه نصيب عدد قليل من الدول الصناعية، تأتي الولايات المتحدة الأمريكية في طليعتها، حيث بلغ نسبة إستهلاكها سنة 2018 حوالي 20.5% من إجمالي الإستهلاك العالمي، تليها الصين بـ 13.5% من إجمالي الإستهلاك العالمي لنفس السنة وبحجم إستهلاك يفوق 13.5 مليون برميل يوميا، ويرجع ذلك بالأساس إلى القفزة النوعية التي أحرزتها على جميع الأصعدة والتي تطلبت الزيادة في إستهلاك الطاقة، وكذا النمو الديموغرافي السريع الذي تشهدها الصين، أما بقية الدول الصناعية فيتراوح إستهلاكها بين المليون والمليونين ونصف المليون برميل يوميا.

د. تسعير البترول: البترول الخام هو أكثر السلع تداولاً في العالم، إذ تسجل الأسعار بالدولار الأمريكي للبرميل الواحد من البترول حيث يتفاوت سعر البرميل وفق نوعيته أو درجة كثافته، ويتصدر البترول الخفيف قائمة النفوط الأعلى ثمناً في الأسواق العالمية. وتتأثر أسعار البترول بعدة عوامل قد تؤدي إلى الإرتفاع أو الإنخفاض في الأسعار حسب الحالة.

ونظام المعادلة السعرية هو نظام التسعير الحالي للبترول والذي تم اللجوء إليه منذ العام 1987، والذي بموجبه يتم احتساب سعر بترول معين بواسطة معادلة تستند إلى أسعار نفوط مرجعية، وبالتالي فهو نظام مبني على أسعار السوق. وتأخذ معادلة التسعير العلاقة التالية:

سعر البترول المراد تسعيره = سعر البترول المرجعي الفوري أو المستقبلي ± (الفروقات النوعية

والجغرافية)

من خلال معادلة التسعير يمكننا التمييز بين:

✓ **سعر القياس المرجعي:** يعتبر سعر البترول المرجعي حجر الأساس في معادلة التسعير، وهذه الأسعار عادة هي أسعار السوق الفورية وتستخدم من قبل شركات البترول والتجار لتسعير البترول تحت العقود الآجلة، أو في المبادلات الفورية، وفي الأسواق المستقبلية لتسوية الوضعيات المالية، وكذا من طرف البنوك والشركات لتصفية المشتقات مثل عقود المبادلة. ونظراً لوجود أنواع وأصناف مختلفة من البترول فقد تم الإتفاق بين المتعاملين على إختيار أنواع محددة تكون بمثابة معيار للجودة وعلى أساسها يتم زيادة أو خفض سعر البترول المراد تسعيره، حيث تم إختيار الخامات التالية لتكون مرجعاً عالمياً للتسعير:

◆ **سعر مزيج برنت:** الذي يتكون من مزيج بترولي من 15 حقلاً مختلفاً في منطقتي برنت ونيبيان في بحر الشمال (المملكة المتحدة)، ويستخدم خام برنت كمعيار لتسعير ثلثي إنتاج البترول العالمي، خاصة في الأسواق الأوروبية والإفريقية، كما يعتبر من النفوط الخفيفة الحلوة بدرجة كثافة 38، ومحتوى كبريتي حوالي 0.5% وهو مثالي لإنتاج البنزين ووقود التدفئة؛

◆ **سعر خام غرب تكساس الوسيط:** من النفوط الخفيفة الحلوة، وكما يدل إسمه فإن أغلبه ينتج في غرب تكساس وهو أحد خامات القياس العالمية التي تستخدم في تسعير الخامات الأخرى في

الولايات المتحدة الأمريكية والتي تعتبر أكبر سوق للبترول في العالم بإستهلاكها ربع الإنتاج العالمي للبترول؛

♦ **سعر خام دبي:** والذي يستخدم كمعيار لتسعير أغلب الشحنات المصدرة من الخليج العربي إلى آسيا، كما تسعر روسيا بترولها المتجه إلى آسيا عن طريق فروق بالنسبة لدبي؛

♦ **خام تاييس من ماليزيا:** يستخدم كمرجع للبترول الخفيف في منطقة الشرق الأقصى؛

♦ **خام ميناس من أندونيسيا:** يستخدم كمرجع للبترول الثقيل في منطقة الشرق الأقصى.

✓ **فروقات النوعية:** تنبع هذه الفروقات من كون البترول سلعة غير متجانسة من حيث الكثافة (خفيف، متوسط، ثقيل) ونسبة الكبريت فيه (حلو، مر)، حيث بدأ أخذ هذه المعايير في الحسبان بعد إتفاق كاراتاس ديسمبر 1970 والذي أوصى بضرورة إختلاف أسعار الخامات حسب إختلاف الكثافة النوعية للبترول، وعليه لا يوجد سعر موحد للبترول بل هناك سعر لكل نوع.

✓ **فروقات الموقع الجغرافي:** وهي نتيجة الفرق الحاصل في تكاليف النقل ما بين أسواق الإستهلاك الأبعد أو الأقرب عن موانئ تصدير البترول الخام.