الفصل الثالث:

تحليل العرض والطلب على الطاقة

تحليل العرض والطلب على الطاقة (الإطار الجزئي لاقتصاديات الطاقة)

1. تمهيد:

فيما يلي سنتناول الإطار الجزئي لاقتصاديات الطاقة او ما يتعلق بتحليل جوانب العرض والطلب والعوامل المؤثرة فيها، والتي تعتبر المحدد الأساسي للتغيرات التي تحدث في أسواق الطاقة.

2. **الطلب على الطاقة:** الطلب على مصادر الطاقة هو طلب مشتق من الطلب على الصناعات أو السلع والخدمات النهائية التي تستخدم الطاقة في مراحل إنتاجها، وبشكل عام فإن الطلب على الطاقة هو طلب متزايد عبر الزمن يتأثر بالعديد من المتغيرات في زمن ما ولمجتمع معين.

أ. العوامل المؤثرة في الطلب على الطاقة:

يتأثر الطلب على الطاقة بالعديد من العوامل منها ما هو أساسي، ومنها ما هو ثانوي أو غير أساسي، ولكنها تتكامل مع الأساسية في تأثيراتها التغييرية على الطلب سواء أكان بزيادة الطلب أو بخفضه، وهذه العوامل تتمثل فيما يلي[1]:

- **الدخل:** إن مقدار ومستوى الدل الوطني وتركيبته الاقتصادية أو دخل الفرد تؤثر على الطلب وتغيره سواء بالزيادة أو بالانخفاض.

فإذا كان الدخل مرتفعا فإن ذلك يؤدي الى زيادة الطلب، والعكس في حالة الانخفاض. أي ان هناك علاقة طردية بين الدخل والطلب.

إن هذه العلاقة لا تعني بصورة مستمرة ولجميع مراحل التطور الاقتصادي والاجتماعي في تزايد الطلب على الطقة بنفس مقدار تزايد الدخل، حيث في المراحل والفترات التطورية الأولى يكون النفط متأثرا بصورة كبيرة بتزايد الدخل، وفي مراحل لاحقة (مرحلة الاشباع) أي بلوغ مرحلة عالية من التطور الاقتصادي والاجتماعي، فإن تزايد الطلب عند تلك المرحلة يكون بصورة أقل مما هو لتغير الدخل.

[1] محمد احمد الدوري، **مبادئ اقتصاد النفط**، ط1، دار شموع الثقافة، ليبيا، 2003، ص.ص 254-264-272-274 بتصرف.

إن العلاقة بين نمو الطلب على الطاقة ونمو الدخل هي علاقة عضوية ومباشرة وتأثيرها طردي، فكل زيادة في الدخل تؤدي الى زيادة الطلب على الطاقة. وتقاس هذه العلاقة من خلال مؤشر معامل الطاقة والذي يقصد به ذلك الأثر الذي تحدثه الزيادة في اجمالي الناتج الوطني على وتيرة استهلاك الطاقة.

معامل الطاقة=(مقدار التغير في استهلاك الطاقة/مقدار التغير في الناتج الوطني)100

فاذا كان معامل الطاقة أكبر من الواحد فان ذلك يعني بان الزيادة الحاصلة في الناتج الوطني بمقدار 1 او أكثر فإنها تؤدي الى زيادة أكبر في الطلب على الطاقة، وإذا كان المعامل اقل من الواحد فاثر ذلك يكون محدودا او بصورة اقل مما هي لزيادة الناتج الوطني.

- **السعر:** إن مقدار ومستوى سعر الطاقة هو الاخر من العوامل الاساسية المؤثرة على تغير الطلب، ويتجسد ذلك التأثير التغييري للسعر على الطلب بصورة علاقات عكسية فيما بينها، حيث كلما كان السعر منخفضا أو متناقصا فإنه يؤدي الى زياد الطلب والعكس صحيح.
- **السياسة الطاقوية:** يقصد بها مجموعة الإجراءات والتدابير والمواقف ذات الطابع والهدف السياسي والاقتصادي والفني والتكنولوجي والاجتماعي والتنظيمي الإداري والقانوني المتبعة من طرف معني ومعلوم بذلك، شركة أو مؤسسة أو دولة معينة أو مجموعة دول أو شركات أو مؤسسات متعلقة ومرتبطة باستغلال الطاقة سواء في مجال العرض منها او الطلب عليها داخليا وخارجيا في آن واحد. ومن ثم يمكن للسياسة الطاقوية أن تؤثر بصورة إيجابية ونمو وتزايد الطلب وتطوره كما ونوعا، والعكس.
- **عدد السكان:** إن العدد السكاني كلما كان كبيرا فانه يؤثر على زيادة وتوسيع الطلب على الطاقة، والعكس في حالة قلة عدد السكان فالطلب يكون صغيرا ومحدودا.
- **هيكل الإنتاج ومعدل النمو الاقتصادي:** تشير الاحصائيات الى وجود علاقة طردية بين معدل النمو الاقتصادي ومعدل الاستهلاك من الطاقة، فيلاحظ أن الدول الصناعية هي الأعلى في معدلات استهلاك الطاقة؛ ويرجع ذلك جزئيا الى زيادة معدل النمو الصناعي والاقتصادي فيها، على عكس الدول النامية التي تعتمد اقتصادياتها على الزراعة وتمثل الصناعة جزءا بسيطا فيه. ويعد معدل استهلاك الطاقة للفرد الواحد مؤشرا رئيسيا لطبيعة التطور الاقتصادي ودرجة النمو. وبالرغم من توفر الموارد الاقتصادية الضخمة لدى الدول

النامية، ورغم ان عدد سكان الدول النامية يزيد بأكثر من أربعة أضعاف سكان الدول الصناعية المتقدمة، الا أن استهلاك الطاقة في الدول النامية لا يشكل الا جزءا ضئيلا من استهلاك الطاقة في العالم[1].

- **التوقعات المستقبلية بمدى وفرة أو كفاءة استخدام الطاقة:** يتأثر الطلب على الطاقة بمدى التقدم الذي يتحقق في كفاءة استخدام الطاقة ومدى التقدم التقني في وسائل الإنتاج، فكلما تطورت التقنية مع مرور الزمن كلما زادت الكفاءة في استخدام الطاقة. فعلى سبيل المثال ترتب على إحلال زيت الديزل محل الفحم في قاطرات السكك الحديدية ازدياد الكفاءة في استخدام الطاقة حيث استطاع كل طن من الزيت ان يوفر من الفحم كمية تصل الى 7 أطنان مع أن كل طن زيت يعادل فقط من حيث القيمة الحرارية 1.5 طن. كما ان محركات السيارات كانت تعبر مسافة 4 كيلومتر للتر الواحد والان أصبحت تعبر مسافة 12 كيلو للتر الواحد، بمعنى ان كفاءة الاحتراق فيها تضاعفت ثلاث مرات[2].
- **معدل التلوث البيئي:** يعتمد النمو الصناعي والاقتصادي على استهلاك كميات متزايدة من الطاقة –خاصة الطاقة الاحفورية–وبالرغم من ان النمو الاقتصادي والصناعي يهدف الى الارتفاع بمستوى الرفاهية الاقتصادية للإنسان وتحسين ظروف ونوعية الحياة، الا أنه يؤدي الى تلوث البيئة. حيث يؤدي تصريف النفايات وفضلات المصانع الى تلوث مصادر المياه، ويؤدي دخان المصانع وعوادم السيارات الى تلوث الهواء، كذلك يؤدي ضجيج الماكينات والآلات الى التلوث الضوضائي، وأيضا يؤدي تلوث التربة الناتج عن دفن النفايات والمخلفات الصناعية وغيره من أنواع التلوث التي وصلت الى التلوث الجيني. وقد أدرك العلماء أن كتلة المواد والطاقة التي تخرج من البيئة يجب أن تعادل كتلة النفايات العائدة اليها خصوصا في ظل عدم وجود نظام لتدوير الموارد وعدم تراكم أي مخزون سلعي. وهذا يبرز العلاقة الطردية بين التلوث البيئي ومعدلات استهلاك الطاقة التقليدية. الامر الذي جعل معظم دول العالم تفرض رسوم كربونية على الدول المصدرة لهذه المصادر، والى البحث عن مصادر طاقة نظيفة[3].

ب. تطور الطلب على الطاقة:

[1] حمد بن محمد آل الشيخ، مرجع سابق، ص 92

[2] حمد بن محمد آل الشيخ، مرجع سابق ، ص93

[3] حمد بن محمد آل الشيخ، مرجع سابق، ص 94

خلال النصف الثاني من القرن العشرين عرف الطلب على الطاقة الأولية التجارية زيادات كبيرة، حيث انتقل من 2 مليار طن مكافئ للنفط عام 1945 الى 11 مليار طن مكافئ للنفط عام 2008. هذه الزيادة كانت ناتجة عن نمو اقتصادي لم يسبقه مثيل مقترن باكتشاف آبار النفط والغاز الطبيعي والفحم[1].

نما الاستهلاك العالمي للطاقة بمعدل نمو 2% سنويا خلال الفترة 1973-1985، ولكن بعد عام 1986 -والذي تزامن مع الأزمة النفطية المتميزة بانخفاض الأسعار النفطية تقريبا إلى النصف- عاود استهلاك الطاقة ارتفاعه بمعدل متوسط سنوي 2.2% بين 1986 و1990، ومنذ عام 1990 تزايد استهلاك الطاقة بمعدل 1.4% سنويا، وخلال الفترة الأخيرة من 1995 إلى 2008 تزايد الاستهلاك العالمي على الطاقة بمعدل 1.9% سنويا.

ان الاستهلاك على الطاقة زاد بصورة أكبر خلال الفترة 2000-2007 مقارنة مع الزيادة الحاصلة في سنوات التسعينيات وذلك نتيجة التوسع الاقتصادي العالمي وزيادة الطلب في الصين وبصورة أقل الهند وبعض الدول الناشئة، تدعيم الطلب في الولايات المتحدة الامريكية.

ان الطلب الإضافي على الطاقة تم تلبيته من خلال الفحم، حيث أن الصين تنشئ في كل أسبوع محطة كهربائية تعمل بالفحم، ومن ثم فان الطلب على الفحم كان كبيرا، بالإضافة الى الطلب على النفط والغاز الطبيعي. ولكن بعد ذلك انخفض الطلب العالمي على الطاقة خلال سنتي 2008 وبصورة أكبر سنة 2009 بسبب الازمة المالية العالمية[2].

الجدول رقم (3-1): تطور الاستهلاك العالمي من الطاقة الأولية حسب المناطق (1973-2015) الوحدة: مليون طن م ن

السنوات / المناطق	1973	1979	1985	1990	1995	2000	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
أمريكا الشمالية	2034	2160	2085	2325	2519	2757	2841	2821	2781	2725	2795	2826	2795
أمريكا الوسطى والجنوبية	184	148	282	329	406	472	531	605	658	673	688	698	699

[1] Jean Pierre FAVENNEC, op cit, p 47.
[2] Jean Pierre FAVENNEC, op cit, p 48.

أوروبا وأوراسيا	2416	2852	3034	3197	2784	2813	2965	3020	2934	2934	2898	2832	2834
الشرق الأوسط	77.9	135	202	264	350	423	567	668	755	784	821	849	884
افريقيا	91	132	190	222	244	274	328	371	390	454	413	428	435
اسيا والباسفيك	83	1149	1382	1797	2283	2646	3705	4292	4931	5098	5255	5386	5498
اجمالي دول العالم	5687	6679	7179	8136	8588	9388	10940	11780	12450	12622	12873	13020	13147

Source : BP statistical review of world energy, full report, 2016.

أما بالنسبة للطلب على الطاقة حسب المصادر فقد كان في عام 1973 كما يلي: النفط 48.66%، الغاز الطبيعي 18.36%، الفحم 26.96%، الطاقة النووية 0.81%، الطاقة الكهرومائية 5.15%، الطاقات المتجددة 0.06%.

وفي عام 2015 أصبحت هذه النسب كما يلي: النفط 32.94%، الغاز الطبيعي 23.84%، الفحم 29.21%، الطاقة النووية 4.43%، الطاقة الكهرومائية 6.79%، الطاقات المتجددة 2.77%. حيث يلاحظ انخفاض الطلب العالمي على النفط مقابل زيادة الطلب على باقي المصادر.

3. عرض الطاقة:

إن المعنى الاقتصادي لعرض النفط خاصة والطاقة عامة هو عبارة عن الكمية او الكميات في السوق بغرض تبادها وتداولها بسعر معين وزمن معلوم.

وكأي فعالية ونشاط اقتصادي يتأثر العرض بالعديد من العوامل المختلفة التي تتباين في أهميتها وقوة تأثيرها على العرض، وهذه العوامل تتمثل فيما يلي:

- كميات الطاقة المتوفرة؛
- تكاليف الإنتاج؛
- مستوى التطور الفني والتكنلوجي لمعدات وأدوات الإنتاج؛
- أسعار الطاقة؛
- مقدار توفر المصادر البديلة وأسعارها؛

- مقدار الطلب على الطاقة.

قدرت إمدادات الطاقة العالمية لعام 1973 بـ 6101 مليون طن مكافئ للنفط، كانت الحصة الأكبر فيها للنفط بنسبة 46.2%، الغاز الطبيعي 16%، الفحم 24.5%، الطاقات المتجددة 10.6%، الطاقة الكهرومائية 1.8% أما النسبة المتبقية 0.9% فكانت للطاقة النووية. أما في عام 2014 فوصلت إمدادات الطاقة العالمية إلى أكثر من الضعف وقدرت بـ 13699 مليون طن مكافئ للنفط حيث انخفضت حصة النفط إلى 31.3% بينما زادت حصص باقي مصادر الطاقة وخصوصا الغاز الطبيعي 21.2% والطاقة النووية 4.8% والفحم 28.6%، وبنسبة أقل الطاقات المتجددة والطاقة الكهرومائية، إذ بلغت نسبها 11.7% و2.4% على التوالي[1].

والجدول الموالي يوضح لنا تطور الامدادات العالمية للطاقة خلال الفترة 1971-2014، حيث عرفت تزايدا مستمرا لتصل الى 13699.1 مليون طن مكافئ للنفط عام 2014 بنسبة زيادة قدرت بـ 148% مقارنة بعام 1971.

الجدول رقم (3-2) : تطور العرض العالمي من الطاقة (1971-2014) الوحدة : مليون طن م ن

السنوات	1971	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014
عرض الطاقة في العالم	5 523.0	6 182.9	7 204.9	7 725.9	8 772.3	9 227.3	10 036.9	11 533.0	12 951.9	13 549.1	13 699.1

Source : International energy agency, **CO_2 emission from fuel combustion**, Paris, France, 2016, P 103.

[1] International energy agency, **key world energy statistics**, Paris, France, 2016, p.