الفصل الأول:

مدخل الى اقتصاديات الطاقة

مدخل الى اقتصاديات الطاقة

1. تمهيد:

تعد الطاقة عصب الحياة الحديثة والمحرك للتقدم الصناعي والتكنلوجي بصفة خاصة والتقدم الاقتصادي بصفة عامة، وتلعب الطاقة دورا كبيرا بالغ الأهمية بالنسبة للبشرية، فقد اعتمدت الحضارة الحديثة على الطاقة بمواردها المختلفة، لتحويل الموارد الاقتصادية من شكها الاولي ال اشكال أخرى متعددة قادرة على اشباع الحاجات والرغبات المتنوعة، كما أنها تعد عاملا مهما في تحقيق الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية للإنسان.

2. ماهية الطاقة:

أ. المراحل الكبرى للتطور الطاقوي:

تأسس اقتصاد الطاقة في العصور الوسطى في المجمل على الخشب والماء والهواء إضافة الى قوة الانسان والحيوان العضلية ولكن مع استنزاف مصدر الوقود الأساسي آنذاك وهو الغابات نتيجة لقطع الاخشاب، حيث حرق الإنسان الكثير من الأخشاب المقتطعة من الاشجار في الغابات لفترة طويلة، فكان يحرق للتدفئة في المناطق الباردة مثل أوروبا وكذلك للإنارة، وقد كانت القارة الأوروبية في القرون الأولى بعد الميلاد زاخرة بالغابات فقاموا باستهلاك تلك الغابات خلال القرون التالية وفي نفس الوقت احلوا محلها مزارع لتوفير الغذاء لسكان القارة، وبعد ان كانت 95% من أوروبا مغطى بالغابات في عام 400 أصبحت الغابات لا تشكل سوى 20% من مساحتها في عام 1600، ومن ثم بدأت عملية الاستكشاف لمصادر أخرى، مما أتاح استخدام أنواع جديدة من الوقود كانت البداية للفحم.

فمع تناقص الأخشاب في أوروبا استخدم الاوروبيون الفحم الحجري، وتزايد استخدامه تدريجيا مع الوقت حتى إنه لم يأتي القرن السابع عشر حتى كان الفحم الحجري هو المصدر الرئيسي للطاقة في أوروبا.

ومن مزايا الفحم الحجري انه يمكن معالجته للحصول على فحم الكوك والذي له درجة اشتعال عالية فاستخدم مع بدايات القرن السابع عشر في أفران المصانع لإنتاج الحديد والفولاذ وبعد اختراع آلات البخار انطلقت الثورة الصناعية والتي كانت بلا شك نقله حضارية كبيره من المجتمع الزراعي

إلى المجتمع الصناعي لا يضاهيها على مدار آلاف السنين السابقة إلا نقلة الإنسان من حياة الرعي إلى الزراعة، وكل ذلك بفضل طاقة الفحم، ويكفي أن نعلم أن الفحم المستخرج في العالم سنة 1800 بلغ 15 مليون طن وأن ذلك الرقم ارتفع إلى 700 مليون طن في عام 1900[1].

استمر اعتماد العالم حتى زمن الحرب العالمية الثانية على الفحم ومشتقاته كمصدر رئيسي لإنتاج الطاقة، ولعب النفط والمساقط المائية دورا ثانويا في إنتاجها، ومع تدمير مناجم الفحم في أوربا الغربية التي كانت المصدر الرئيسي لإنتاج الطاقة لآلة الحرب تزايد الاعتماد على النفط خاصة مع الاكتشاف الفجائي لمزاياه والتي لم تكن متوفرة في الفحم.

في ذلك الوقت تم اكتشاف الطاقة الكهربائية والتي اعتمد توليدها في البداية على البخار الناتج عن احتراق الفحم، ثم اكتشفت محركات الاحتراق الداخلي والتي تغذى عن طريق المشتقات النفطية (بنزين، غازولين) والتي أدت الى تطوير قطاع النقل.

وفي القرن العشرين بدأ الاعتماد على الطاقة النووية والغاز الطبيعي لتوليد الطاقة الكهربائية، والتي ساعدت على الانتشار الواسع للطاقة[2].

ب. مفهوم الطاقة:

يعود أصل كلمة طاقة (energy, énergie) الى الكلمة اليونانية القديمة (energos) وهي كلمة مركبة من مقطعين (en) وتعني في، (ergos) وتعني نشاط، فالكلمة المركبة تعني اذن في داخله نشاط، او بمعنى اخر ان الشيء يحتوي على جهد او شغل[3].

ومن ثم فان الطاقة هي القدرة على أداء شغل، والشغل بشكل عام هو مختلف أوجه النشاط الإنساني الموجه لتحقيق رغبات المجتمع، وكان النشاط الإنساني تاريخيا نتيجة طبيعية للشغل (وبشكل ادق الشغل الميكانيكي)، الذي يبذله الانسان في تحويل مواد الطبيعة المحيطة به الى ناتج يستفيد منه في حياته اليومية، ثم ليحمي نفسه من الاخطار المحدقة به، والشغل الميكانيكي المبذول هو عبارة عن استخدام الانسان لعضلات يديه وجسمه، وبالتالي فان هذه الطاقة عبارة عن ناتج عملية الاحتراق التي يقوم بها جسم الانسان للمواد الغذائية التي يأكلها، أي ان شكل الطاقة قد تغير.

---

[1] حاتم الرفاعي، **البترول: ذروة الإنتاج وتداعيات الانحدار**، دار نهضة مصر للطباعة والنشر، مصر، 2009، ص 7 بتصرف.

[2] Jean Pierre FAVENNEC, **Geopolitique de l'énergie**, edition TECHNIP, Paris, France, 2009, p2.

[3] جمعة رجب طنطيش، محمد أزهر سعيد السماك، **دراسات في جغرافية مصادر الطاقة**، منشورات ELGA، مالطا، 1999، ص 19.

من هنا يمكننا ان نستنتج التعريف الاشمل للشغل وهو عبارة عن نتيجة تحويل الطاقة من شكل الى اخر[1].

جـ. أشكال الطاقة:

توجد عدة اشكال للطاقة توجزها فيما يلي[2]:

- **الطاقة الميكانيكية:** هي الطاقة الناتجة عن حركة جسم او انتقاله من مكان الى اخر. وتوجد ظواهر كثيرة في الطبيعة تختزن هذه النوعية من الطاقة مثل حركة الرياح، مساقط المياه وظاهرة المد والجزر. ويمكن تحويل أي صورة من صور الطاقة الى طاقة ميكانيكية عند الحاجة، وذلك باستخدام التقنية المناسبة لإجراء هذا التحويل، مثلا الطاقة الحرارية الناتجة عن احتراق البنزين في محركات السيارات تتحول الى طاقة ميكانيكية تحرك السيارة.

- **الطاقة الحرارية:** هي أكثر أنواع الطاقة شيوعا، **فمعظم** أنواع الطاقة تحول اليها قبل ان يتم تسخيرها للاستخدام المناسب. فالخطوة الأولى لتشغيل الآلات باستخدام الوقود هي حرق الوقود، حيث ينتج عنها توليد الطاقة الحرارية التي تحول الى طاقة ميكانيكية تستخدم لتحريك الآلات مثلا. ولا تتوفر الطاقة الحرارية بطريق مباشر من الطبيعة الا من مصادر الحرارة الجوفية.

- **الطاقة الكيميائية:** وتعد من اهم أنواع الطاقة المتوفرة في الطبيعة. وهي متوفرة في مختلف أنواع الوقود من فحم، نفط، غاز وحطب.

وتعرف الطاقة الكيميائية بانها: الطاقة المختزنة داخل المركبات والمواد، والتي تربط ذرات الجزيء الواحد او جزيئات المادة مع بعضها البعض. وتتم عملية تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة حرارية عن طريق حرق الوقود.

- **الطاقة الكهربائية:** ان اكتشاف الكهرباء والطاقة الكهربائية لم يتم الا في أوائل القرن العشرين، ولا يوجد مصدر طبيعي للكهرباء، ولا تتحول الطاقة الكهربائية الا بتحويل نوع اخر من الطاقة. ويمكن الحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة الميكانيكية المتولدة عن مساقط

[1] هاني عبيد، **الإنسان والبيئة (منظومات الطاقة والبيئة والسكان)**، ط1، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 2000، ص 18.

[2] حسين أحمد شحاته، **التلوث البيئي ومخاطر الطاقة**، ط1، مكتبة الدار العربية للكتاب، مصر، 2002، ص.ص 29-32.

المياه او الرياح، او من الطاقة الميكانيكية المتولدة من حرق الوقود، كذلك يمكن الحصول على الطاقة الكهربائية بالتحويل المباشر للطاقة الكيميائية كما في حالة البطاريات.

- **الطاقة النووية:** هي الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنوية الذرية. تستغل هذه الطاقة في محطات توليد الكهرباء النووية، لتسخين الماء لإنتاج بخار الماء الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الكهرباء.

3. تصنيف مصادر الطاقة:

يمكن تقسيم مصادر الطاقة الى عدة اقسام طبقا لمعايير عدة:

أ. مصادر الطاقة حسب قدرتها على التجدد[1]:

- **مصادر طاقة ناضبة (تقليدية):** والتي توجد بكميات ثابتة عبر الزمن التخطيطي، وتتناقص كمياتها نتيجة لعمليات الاستغلال او الاستخراج. ويؤثر المعدل الذي تستخرج به في الوقت الحاضر على إمكانية انتاجها في المستقبل. ويتوقف تناقص المخزون من هذه المصادر على معدل الإنتاج السنوي من ناحية وعلى معدل اكتشاف مخزون او مكامن جديدة لهذه المصادر في العالم من ناحية أخرى.

- **مصادر طاقة متجددة:** وهي التي تنمو او تزيد عبر الزمن ولا يؤثر معدل استهلاكها الحالي على معدل انتاجها مستقبلا، بل تبقى احتياطياتها قائمة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح...إلخ.

ملاحظة: مصادر الطاقة الناضبة تسمى أيضا طاقات المخزون (énergies de stock) لأنها تعتمد على المخزونات غير المتجددة من الطاقة الاحفورية (نفط، غاز طبيعي، فحم) والطاقة النووية، أما مصادر الطاقة المتجددة فتسمى طاقات التدفق (énergies de flux) والتي تتجدد تلقائيا.

ب. مصادر الطاقة حسب درجة استخدامها:

[1] حمد بن محمد آل الشيخ، **اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة**، ط1، العبيكان للنشر والتوزيع، الرياض، 2007، ص 69.

- **مصادر طاقة أساسية:** وهي مصادر الطاقة التقليدية التي يعتمد عليها بصورة أساسية من النفط، الغاز الطبيعي، الفحم والطاقة النووية وتسهم هذه المصادر بنسبة كبيرة من الاستهلاك العالمي من الطاقة.

- **مصادر طاقة بديلة:** وهي مصادر الطاقة الحديثة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج، الزيت الثقيل ورمال القطران...إلخ، وهذه المصادر قليلة الاستخدام في الوقت الحاضر، ولا تستخدم بصورة أساسية، ولكن من المنتظر ان تلعب دورا كبيرا في توفير الطاقة للعالم او الاسهام بنسبة جيدة من احتياجات العالم من الطاقة في المستقبل، وذلك لتوافرها ونظافتها على البيئة وعدم خطورتها[1].

ج. تصنيف آخر لمصادر الطاقة[2]:

يمكن تصنيف مصادر الطاقة أيضا حسب المكان الذي يتم فيه تقدير كمياتها أي الحالة التي تكون عليها الطاقة في ذلك الوقت، فقد يتم تقدير كمياتها في شكلها الخام او بعد نقلها وتحويلها...الخ.

- **الطاقة الأولية (énergie primaire):** وتسمى الابتدائية وهي التي يتم الحصول عليها مباشرة من الطبيعة، نفط خام او غاز طبيعي مستخرج من الابار، فحم مستخرج من المنجم، تدفق المياه من السدود، الطاقة الشمسية...إلخ.

- **الطاقة الثانوية (énergie secondaire):** من النادر استعمال الطاقة الأولية مباشرة، إذ يتم تحويلها الى طاقة ثانوية كالطاقة الكهربائية او الوقود في مصافي التكرير او المحطات الكهربائية.

- **الطاقة النهائية (énergie finale):** ان الطاقة الأولية او الثانوية تحتاج الى نقل وتوزيع ليتم استعمالها ومثال ذلك البنزين في المحطة، الكهرباء في المولدات...إلخ.

[1] حمد بن محمد آل الشيخ، مرجع سابق، ص 69.

[2] Barré BERTRAND et *al*, **Atlas des énergies mondiales**, Edition autrement, Paris, France, 2011, p 7.

- **الطاقة النافعة (énergie utile)**: هي توجيه الطاقة النهائية الى استعمالاتها المتعددة مثلا: استعمال البنزين في السيارة، استعمال الكهرباء للإنارة او تشغيل الآلات الكهربائية...إلخ.

ملاحظة: إن تحويل الطاقة من أولية الى ثانوية ثم نهائية يؤدي إلى فقدان كميات من الطاقة نتيجة عمليات التحويل، النقل والتوزيع. على المستوى العالمي تشكل الطاقة النهائية حوالي نصف الطاقة الأولية.

4. اقتصاديات الطاقة:

أ. مفهوم اقتصاديات الطاقة:

على غرار أي فرع من فروع الاقتصاد، يهتم اقتصاد الطاقة بالمسألة الاقتصادية الأساسية المتعلقة بتخصيص الموارد الشحيحة في الاقتصاد. وبالتالي فان قضايا الاقتصاد الجزئي المتعلقة بعرض الطاقة والطلب عليها والقضايا الاقتصادية الكلية المتعلقة بالاستثمار والتمويل والروابط الاقتصادية مع بقية القطاع المالي تشكل جزءا أساسيا من الموضوع. ومع ذلك، فان القضايا التي تواجه صناعه الطاقة متغيرة، وهو ما يجلب قضايا جديدة إلى الصدارة. ففي السبعينات على سبيل المثال انصب التركيز على فهم صناعة الطاقة ولا سيما صناعة النفط، احلال الطاقة، والى حد ما على الطاقات المتجددة. وعلاوة على ذلك، كان هناك بعض التركيز على التخطيط المتكامل لنظم الطاقة مع التركيز بشكل رئيسي على البلدان النامية.

واتسع نطاق العمل في الثمانينات. وأصبحت القضايا البيئية المتعلقة باستخدام الطاقة وكذا التنمية الاقتصادية ذات أهمية بالغة وهيمن البعد البيئي على النقاشات المتعلقة بالسياسات. وقد أدى ذلك إلى تحول كبير في تركيز دراسات الطاقة أيضا–فقد أصبحت مسالة الآثار البيئية المحلية والإقليمية والعالمية لاستخدام الطاقة جزءا لا يتجزأ من التحليل.

وفي التسعينات، اجتاح تحرير أسواق الطاقة واعادة هيكلتها العالم بأسره على الرغم من استمرار تغير المناخ وغيره من القضايا البيئية العالمية والمحلية أيضا. وقد جلبت هذه التغييرات قضايا وتحديات جديدة، وبحلول نهاية العقد أصبح واضحا أنه ما لم يتم التفكير مليا في التصميم الأساسي، فإن الإصلاحات لا يمكن أن تنجح.

وفي السنوات الاخيرة تحول التركيز إلى ارتفاع أسعار النفط وندرة الطاقة والنقاشات بشأن تدخل الدولة بدلا من الإمداد بالطاقة الذي تقوده السوق. ويعزى هذا التأرجح في النقاشات المتعلقة بالسياسات إلى القضايا المتعلقة بأمن الإمدادات في عالم مقيد بالكربون[1].

واقتصاد الطاقة هو الميدان الذي يدرس الاستخدام البشري لموارد الطاقة والسلع الأساسية للطاقة والنتائج المترتبة على ذلك الاستخدام [2].

ويتسم قطاع الطاقة بالتعقيد بسبب عدد من العوامل [3]:

- تميل الصناعات المكونة إلى ان تكون ذات طابع تقني عالي، مما يتطلب قدرا من الفهم للعمليات والتقنيات الأساسية لفهم القضايا الاقتصادية بشكل جيد.
- لكل صناعة في هذا القطاع سماتها الخاصة التي تتطلب اهتماما خاصا.
- ان الطاقة عنصرا فاعلا لأي نشاط اقتصادي، حيث أن توافرها أو عدم وجودها يؤثر على المجتمع، وبالتالي فان هناك قضايا وتأثيرات مجتمعية أكبر تؤثر على القطاع.
- ويتأثر هذا القطاع بالتفاعلات على مختلف المستويات (الدولية، الإقليمية، الوطنية وحتى المحلية)، التي يتجاوز معظمها موضوع أحد التخصصات.

ب. تاريخ اقتصاديات الطاقة:

اقتصاديات الطاقة مجال حديث نسبيا في التدريس والبحث. وقد بدأ الاهتمام به من خلال دراسة نشرها نادي روما في عام 1972، هذه الاخيرة كتبها دنيس ميد (Dennis Meadows)، وكان عنوانها "حدود النمو". وقد استخدم عدة أساليب للتنبؤ بانهيار الاقتصاد العالمي نتيجة لانخفاض احتياطيات النفط وزيادة الانبعاثات الضارة بالبيئة. بعد فترة وجيزة من هذا المنشور، روعت الصدمتان النفطيتان لعامي 1973 و 1979 العالم بأسره، مما يؤكد على ما يبدو هذه النظرة المتشائمة.

ردا على ذلك، بدأ عدد قليل من الاقتصاديين في تطوير نماذج جديدة، مؤكدين على تأثير السعر على سلوك المشاركين في السوق. وفقًا لهذه النماذج، يجب أن يرتفع السعر النسبي للنفط، مما يحفز

[1] Subhes C. Bhattacharyya, **Energy Economics**, Springer, London, 2011, P2.
[2] 30/10/2017, James L. Sweeney, **Economics of Energy**, http://web.stanford.edu/~jsweeney/paper/Energy%20Economics.PDF
[3] Subhes C. Bhattacharyya, op cit, P1.

عمليات الاحلال قبل نفاد النفط بوقت طويل. لذلك، كان يجب اعتبار الزيادة في سعر النفط خطوة نحو حل مشكلة الطاقة. في الواقع، بدأ الاستهلاك العالمي للنفط في الانخفاض، كما تنبأت النماذج الاقتصادية. من بين أفضل المساهمات المعروفة في ذلك الوقت نموذج هدسون وجورجنسون 1974، (Hudson and Jorgenson 1978) مكنت هذه النماذج وغيرها من فهم أسواق الطاقة بالإضافة إلى جودة التوصيات التي توجه سياسة الطاقة.

مع انخفاض أسعار النفط في أوائل عام 1986، تحول الانتباه إلى المشاكل البيئية. من وجهة نظر الاقتصاديين، كان من الواضح أن آلية السعر يجب أن تساعد مرة أخرى في حلها. يجب ألا تعكس أسعار الطاقة التكلفة التي تحسبها صناعة الطاقة فحسب، بل تعكس أيضًا الاثار الخارجية المرتبطة بالضرر البيئي الناجم عن إنتاج الطاقة ونقلها واستخدامها.

بذل خبراء الاقتصاد في الطاقة جهودًا كبيرة في تحديد الاثار الخارجية وتقييمها كتكاليف خارجية. ولعل أبرز دراسة في هذا الصدد هي مشروع ExternE الذي رعاه الاتحاد الأوروبي بين أوائل التسعينيات وعام 2005. وكانت ثمرة هذه الجهود هي فرض ضرائب بيئية تليها حقوق الانبعاثات القابلة للتداول.

منذ بدايتها في السبعينيات من القرن العشرين، كانت اقتصاديات الطاقة تدور حول تحليل المؤسسات والقواعد التي تحكم أسواق الطاقة، حيث أصبحت قوة السوق في صناعات الشبكات موضوعًا حاسمًا. أسفرت هذه الأنشطة عن مفاهيم المنافسة وإلغاء القيود التنظيمية للصناعات الشبكية، والتي بدأ تنفيذها رونالد ريغان في الولايات المتحدة ومارجريت تاتشر في المملكة المتحدة في أوائل الثمانينات. وكان حجر الزاوية الآخر هو التعليمة الأوروبية لسوق الكهرباء (EU Directive 96/92/EC) مع تنفيذ هذه التعليمة، تغيرت أسواق الطاقة الأوروبية بشكل أسرع من أي وقت مضى في تاريخها. بعد بضع سنوات، حدثت تطورات مماثلة في صناعة الغاز الأوروبية (EU Directive 98/30/EC).

في الوقت الحالي، ليست الإصلاحات الجارية في أسواق الكهرباء هي المصدر الوحيد للتغيير الذي يؤثر على صناعة الطاقة. حيث أن الأسعار المتقلبة للوقود الأحفوري والتدخلات الحكومية، تداول الانبعاثات، الطاقة المتجددة، وأسواق الطاقة، تعتبر تحديا دائما للجهات الفاعلة في أسواق الطاقة. قد تتحول مفاهيم الأعمال التي كانت ناجحة في الماضي إلى وصفة لكارثة مستقبلية. تعد

الدرجة العالية من القدرة على التكيف، واتخاذ القرارات السريعة والذكية إجراءات ضرورية لشركات الطاقة لتنجح في بيئة السوق التي يصعب التنبؤ بها.

في المستقبل، سيكون بمقدور اقتصاديات الطاقة الحفاظ على دورها الاستشاري للأعمال التجارية والسياسة العامة فقط من خلال تحويل اهتمامها من عمليات الاحلال إلى عمليات الابتكار الديناميكية والتجارية. لقد كان اقتصاد الطاقة ناجحًا إلى حد ما مع اقتراحه بأن قابلية الاحلال هي مفتاح حل العديد من مشكلات الطاقة. كما كان أيضًا قويًا جدًا في توضيح الشروط التي تسهل الحلول الفعالة، على سبيل المثال في سياسة المناخ وتطوير الطاقة المتجددة. بالنظر إلى التسارع الأخير لديناميات السوق، ومع ذلك، فإن فهم التفاعلات بين الابتكارات وتكيف الأسواق أمر بالغ الأهمية. خلال الأربعين عامًا الماضية، تطور علم اقتصاد الطاقة إلى شيء أكثر من مجرد نشاط أكاديمي. إنه على وشك أن يصبح ذو صلة وثيقة بالسياسة العامة مثل الاقتصاد النقدي والمالية العامة[1].

ج. علاقة الطاقة بالنمو والتنمية الاقتصادية:

توجد علاقة تبادلية بين الطاقة والتنمية الاقتصادية بمفهومها الواسع والتي تشمل التغير الهيكلي الاقتصادي والاجتماعي. ويعتبر استهلاك الطاقة هو أحد مؤشرات مستوى التنمية الاقتصادية.

ويوضح مفهوم النمو الاقتصادي معدل التغير في الناتج المحلي الإجمالي خلال فترة زمنية معينة، ويعتمد النمو على استعمال عناصر الإنتاج المختلفة بما في ذلك مصادر الطاقة. ويمكن التعبير عن العلاقة بين الناتج والطاقة من خلال معاملات الطاقة (معامل الطاقة، معامل كثافة الطاقة، معامل كفاءة الطاقة) حيث[2]:

$$\text{معامل الطاقة} = \frac{\text{معدل النمو السنوي لاستخدام الطاقة}}{\text{معدل النمو السنوي للناتج الاجمالي}}$$

$$\text{معامل كثافة الطاقة} = \frac{\text{الطاقة المستخدمة في سنة ما}}{\text{قيمة الناتج الإجمالي في تلك السنة}}$$

$$\text{معامل كفاءة الطاقة} = \frac{\text{قيمة الناتج الإجمالي في سنة ما}}{\text{الطاقة المستخدمة في سنة ما}}$$

[1] Peter Zweifel, Aaron Praktiknjo, Georg Erdmann, **Energy Economics, Theory and Applications,** Springer International Publishing AG, Germany, 2017, p.p 12-13.

[2] أحمد ناصر الراجحي، محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الطاقة**، دار جامعة الملك سعود للنشر، المملكة العربية السعودية، 2015، ص.ص 7-8 بتصرف.

الطاقة المستخدمة في تلك السنة

ملاحظة: يمكن حساب المعاملات السابقة على مستوى دولة معينة أو على المستوى الكلي، كما يمكن استخدام الاستهلاك الابتدائي (الاولي) أو النهائي للطاقة لحساب هذ المعاملات، حسب ما هو مطلوب.

ينشأ الدور الرئيسي لقطاع الطاقة في الأنشطة الاقتصادية بسبب الترابط المتبادل بينها. فعلى سبيل المثال يستخدم قطاع الطاقة مدخلات من مختلف القطاعات الأخرى (الصناعة، النقل، ...إلخ) وفي نفس الوقت تعتبر الطاقة من مدخلات هذه القطاعات. وتؤثر هذه العلاقات المتبادلة على الطلب على الطاقة، الإمداد بالطاقة وغيرها من السلع والخدمات، قرارات الاستثمار، المتغيرات الاقتصادية الكلية للبلد (الناتج الخام، حالات ميزان المدفوعات، التجارة الخارجية، التضخم، سعر الفائدة، وما إلى ذلك). ومن جهة أخرى فان المؤسسات على المستوى الوطني تؤثر على كل من هذه التفاعلات وتتأثر بها. وبالتالي فان التأثيرات على المستوى الكلي تنشأ على نطاق واسع من[1]:

- مستوى الأنشطة الاقتصادية وتطورها على مر الزمن؛
- الترابط بين الطاقة والأنشطة الاقتصادية الأخرى وكذلك التفاعلات فيما بين الأنشطة الاقتصادية؛
- هيكل كل نشاط وتطوره على مر الزمن؛
- التكوين التقني للأنشطة الاقتصادية وخصائصها وتطورها على مر الزمن؛
- الترتيب المؤسسي الذي يهيئ البيئة المواتية لازدهار مختلف الأنشطة وتطورها؛
- الإدارة الكلية للاقتصاد وتفاعله مع الترتيب المؤسسي.

د. نظام الطاقة:

يعتمد نظام الطاقة اليوم اعتمادا كبيرا على الوقود الاحفوري، حيث يمثل الفحم والنفط والغاز نحو 80 % من الطلب العالمي على الطاقة الأولية. ويساهم عدد من الأنشطة المادية والاقتصادية في الحصول على الطاقة وتسليمها في شكل قابل للاستعمال للمستهلكين. وتعرف سلسله النظم أو الأنشطة اللازمة لضمان الإمداد بالطاقة باسم نظام الإمداد بالطاقة. وقد أنشئ نظام الإمداد من

[1] Subhes C. Bhattacharyya, op cit, P4.

قطاع الإمدادات وقطاع تحويل الطاقة وقطاع استهلاك الطاقة. ويشمل العرض/الامداد إنتاج السكان الأصليين أو وارداتهم أو صادراتهم من الوقود والتغيرات في مستويات المخزون. ويعمل قطاع التحويل على تحويل اشكال مختلفة من الطاقات الأولية إلى طاقات ثانوية يسهل استخدامها من قبل المستهلكين. وتنطوي عمليات التحويل عادة على قدر كبير من الخسائر (الطاقة الضائعة). وينطبق نفس الشيء على نقل الطاقة. ويستخدم المستهلكون النهائيون اشكالا مختلفة من الطاقات لتلبية احتياجات التبريد والتدفئة والإضاءة والقوه الدافعة وما إلى ذلك[1].

[1] Ibid, p 12.