

الفصل الاول

الاطار العام لمصادر الطاقة

مفهوم الطاقة

استعمل مفهوم الطاقة Energy لأول مرة عام ١٨٣٠ من العالم ثوماس يونك Thomas Young و تعني النشاط وهي مأخوذة من اللغة اليونانية القديمة Energos مكونة من مقطعين هما En ومعناها (في) و ergon ومعناها (شغل) ومعنى ذلك ان الشيء ذو طاقة ، أي ان تعريف الطاقة يعني (القدرة على أداء شغل أو القوة الكامنة في أي مادة قادرة على أداء عمل) وهذه القوة لا ترى بالعين ولكنها تظهر بعدة صور مثل الطاقة الكهربائية والحركية و الحرارية والميكانيكية والكيميائية والنووية أو في شكل قدرة محركه بالاستعمال المباشر لمصادرها مثل الطاقة الكامنة في عضلات الانسان أو الحيوان وفي حركة الرياح وسقوط المياه كالمساقط المائية والشلالات والسدود.

مفهوم جغرافية الطاقة

تعد جغرافية الطاقة Energy Geography احد فروع علم الجغرافية عموماً والجغرافية الاقتصادية خصوصاً Economic Geography وتدرس جغرافية الطاقة مصادر الطاقة Sources Energy من حيث خصائصها وتنوعها والوقوف على توزيعها الجغرافي على مستوى العالم والاقاليم والدول ، كما تدرس العلاقة المتبادلة بين هذه المصادر وبين عناصر البيئة الطبيعية والبشرية وتحليل العوامل المؤثرة في إنتاج الطاقة وتوزيعها ونقلها واستهلاكها ، ومعرفة آثارها التنموية، فضلاً عن دراسة أهم المشكلات التي تعترض نموها وتطورها .

مناهج البحث في جغرافية الطاقة

يعد المنهج Approach من أدق وأهم المؤشرات التي تحدد شخصية العلم ووضوح مجالاته ومعرفة أبعاده وغاياته ، ويعرف المنهج في البحث العلمي بأنه الطريق المؤدي الى الكشف عن الحقيقة من خلال مجموعة من الخطوات المنظمة والعمليات الواعية والمبادئ العامة والطرائق العلمية التي يستعملها الباحث في دراسة ظاهرة معينة أو معالجة مشكلة محددة.

ويمكن تحديد المناهج التي تعتمد في دراسة جغرافية الطاقة بالآتي :

١- المنهج الإقليمي: Regional Approach

يدرس المنهج الإقليمي مصادر الطاقة ضمن اقليم معين (اقليم ، دولة ، أو أي وحدة ادارية في دولة) ويهدف هذا المنهج دراسة أنواع مصادر الطاقة واعطاء صورة واضحة عن امكانات الاقليم وتوضيح الصورة الحقيقية ومكانة الاقليم بما يحتويه منها .

٢- المنهج الموضوعي: Topical Approach

يعد هذا المنهج من أفضل مناهج لدراسة جغرافية الطاقة لانه يهتم بتحليل أحد مصادر الطاقة كالفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي أو مصادر الطاقة المتجددة أو غيرها ، أي دراسة تحليلية واسعة

لخصائص هذا المصدر وعمليات استخراجه وإنتاجه وطرق ووسائط نقله وطبيعة استهلاكه ، فعند دراسة النفط على وفق هذا المنهج لابد أولاً من التعريف بالنفط وأصله ونشأته، ثم تحديد الإمكانيات الجيولوجية المحددة للمكانم النفطية في الإقليم، ومن ثم دراسة التوزيع الجغرافي للحقول النفطية والآبار المنتجة وتمثيلها باستعمال الخرائط والصور الجوية وتقنيات الاستشعار عن بعد وتعليل أسباب هذا التوزيع وتباينه من مكان لآخر .

٣- المنهج الأصولي: Systematic Approach

يتميز هذا المنهج عن المناهج السابقة أنه يركز بشكل أساسي على عوامل الإنتاج والأصول والقواعد، إذ يعنى بدراسة الأسس والمبادئ والقوانين الاقتصادية ومستلزمات الاستثمار الاقتصادي لموارد الثروة المختلفة. فبالنسبة إلى استغلال مصادر الطاقة، لاسيما الأحفورية منها لا يمكن أن تستغل المصادر أينما وجدت وكيفما وجدت، بل لا بد من توافر بعض الشروط الأساسية مثل كمية الاحتياطي، وكيفية وجود هذه المصادر قريبة من السطح أو في الأعماق، ووفرة اليد العاملة ووسائل النقل، ورأس المال ،ومستوى التطور التكنولوجي وأثر الاستخراج في البيئة الطبيعية.

أن استعمال هذا المنهج منفرداً في دراسات جغرافية الطاقة قد لا يكون سليماً، لأنه لا يمكن أن يقدم صورة متكاملة عن النشاط الاقتصادي، غير أنه قد يكون ملائماً وإمكانية استعماله منفرداً مفيدة في الخطوات الأولى فقط في دراسات جغرافية الطاقة، وعادة يفترن هذا المنهج بالمنهج الإقليمي والموضوعي للوصول إلى دراسة متكاملة.

٤- المنهج التاريخي: Historical Approach

يسهم هذا المنهج في تتبع التطورات التي حصلت على اكتشاف مصادر الطاقة وفي تطورات إنتاجها واستهلاكها خلال مرحلة تاريخية معينة سواء على مستوى العالم أو في إقليم ما، إذ يعتمد الباحث هذا المنهج من خلال تقسيم المدة الزمنية التي تطور خلالها استخدام أي من مصادر الطاقة إلى مراحل، قد تختلف في طولها بحسب أهمية الدراسة ومدى عمقها، وتحديد خصائص كل واحدة من هذه المراحل، لإظهار أهم التطورات التي حدثت في تطور استعمال هذا المصدر، سواء التطورات في عمليات الاستكشاف والاستخراج أم تعدد الاستخدامات، وكثيراً ما يقرن هذا المنهج بالمنهج الإقليمي من أجل تضيق منطقة الدراسة لأجل الوصول إلى نتائج أكثر دقة وواقعية.

٥- المنهج التحليلي: Analytic Approach

يهتم هذا المنهج بدراسة مصادر الطاقة دراسة تحليلية كل مصدر على حده من حيث التحليل وإيضاح الترابط بين المتغيرات واستعراض الأفكار وإجراء مقارنات للبيانات التي تخص المصدر مع بيانات وبحوث أخرى مشابهة ، ووصف دقيق للبيانات والمعلومات والخرائط والأشكال والرسومات البيانية الخاصة به لمعرفة نمط الإنتاج على الصعيد العالمي، ورصد خصائصه وحركته في الأسواق،

وحصر أنواع الأسواق ومواقعها. ويعالج هذا المنهج أي مصدر من مصادر الطاقة على أنه نظام متكامل (نظام الطاقة الكهربائية، نظام النفط ، نظام الغاز الطبيعي ،نظام الطاقة الشمسية) والنظام يتكون من مجموعة من العناصر ترتبط فيما بينها بعلاقات، فتعدين النفط مثلاً يمثل نظاماً متكاملاً يتكون من عناصر أساسية هي حقول النفط والآبار المنتجة وخطوط النقل ومستودعات التخزين ومرافئ وموانئ التصدير ومراكز الاستهلاك ، وتتكون منظومة الطاقة الكهربائية من محطات توليد الطاقة الكهربائية المختلفة الانواع كالبخارية والغازية والكهرومائية والديزلات ومحطات التحويل الثانوية مثل $400\text{K.V} - 132\text{K.V}$ ومن شبكة خطوط النقل والتوزيع والسيطرة .

٦- المنهج الرياضي (الكمي) : Quantitative Approach

يتمثل هذا المنهج بالتعبير الرمزي الرياضي والاحصائي بالأرقام البسيطة والمباشرة مثل كميات انتاج النفط في حقل معين وقد يكون تجريبياً كالمعلومات والمعطيات في مضمونها يمكن تفسيرها بطرق شتى كالأرقام القياسية أو المعادلات الرياضية أو جداول ومتواليات حسابية وهندسية أو معاملات الترابط أو عمل المصفوفة على ضوء معاملات الارتباط أو الانحراف المعياري أو معاملات الاقتران أو معامل التركيز أو بناء النماذج ، ويوفر هذا المنهج على الباحث الوقت والجهد في البحث عن المعلومات عند دراسة أي من مصادر الطاقة ، كما تسهل عملية الدراسة و التحليل، وتسهل عملية استعمال الحاسبات الإلكترونية ونظم البرمجة في عملية التفسير والتحليل لخصائص أي مصدر من مصادر الطاقة قيد الدراسة .

٧- المنهج الوظيفي: Functional Approach

يهتم هذا المنهج بالتركيب الوظيفي للنشاط الاقتصادي أو لأحد أنماطه ، اذ يدرس التطورات التاريخية للنشاط الاقتصادي بدءاً بالمرحلة الاولى للنشاط ، فيدرس هذا المنهج العوامل البشرية والطبيعية والاساليب التقليدية التي اثرت في مستويات الانتاج ، كما يدرس تحليل التركيب الوظيفي للنشاط الاقتصادي في تلك الفترة حتى يصل الى مستوى الوظيفة الحالية للإنتاج الاقتصادي مع الأخذ بالاعتبار التأثير المتطور للمجتمع في الإنتاج، اذ يتبين أن الارتباط الوظيفي يتطور مع تطور النشاطات الاقتصادية للإنسان، حيث تكون هذه الارتباطات متدنية المستوى في الحرف الأولية، في حين تتعقد وتتشابك الارتباطات الوظيفية في النظام الاقتصادي المعقد ، ويحلل هذا المنهج الدور الوظيفي للإنتاج ومدى تأثيره في النشاط الاقتصادي السائد في المنطقة .

تحول استخدام المناهج الحديثة في جغرافية الطاقة من مجرد الوصف وسرد المعلومات الغزيرة عن مصادر الطاقة المختلفة، إلى تحليل العوامل المؤثرة في إنتاج الطاقة ونقلها وتوزيعها واستهلاكها والمشاكل والتحديات التي تواجهها على المستويين المحلي والعالمي، أي انتقلت إلى مرحلة التطبيق والإسهام في حل مشكلات الطاقة والتنبؤ بمستقبلها ، وذلك بالاستفادة من التطور الكبير الذي حدث في العلوم التطبيقية، والتقدم التكنولوجي غير المسبوق في أساليب توليد وإنتاج الطاقة.

ان اقتران اكثر من منهج في جغرافية الطاقة هو السائد في دراستها من اجل اغناء الموضوع ، اذ يستخدم المنهج الإقليمي سوية مع المنهج الموضوعي، والمنهج الوظيفي مع المنهج الرياضي والكمي والتحليلي.

تصنيف مصادر الطاقة

تصنف مصادر الطاقة على عدة أسس ومعايير على النحو الآتي :

١ - الأساس الفيزيائي:

وتصنف على اساسه إلى المصادر الآتية :

- أ-المصادر الأحفورية : وهي المصادر التي تكون تحت سطح الأرض، وتشمل من بقايا النباتات والحيوانات المتكونة خلال العصور المختلفة وتشمل (الفحم والنفط والغاز الطبيعي) .
- ب-المصادر الطبيعية السطحية: و تضم المصادر التي تتكون فوق سطح الأرض أو في غلافها الجوي، منها (مساقط المياه الجارية والمد والجزر والرياح والاشعة الشمسية).
- ج-المصادر الاصطناعية: وتضم المصادر كل ما قام الإنسان بتصنيعها ، كإنشاء السدود لتوليد الطاقة الكهربائية منها وصناعة غاز الطهي ووقود الإضاءة.

٢-مصادر الطاقة القديمة والحديثة :

يعتمد هذا التصنيف لمصادر الطاقة التقادم الزمني أو التاريخي منذ بدايات الانسان للاهتمام بمعرفة مصادر الطاقة واكتشافها وتشمل أولاً مصادر الطاقة القديمة خمسة مصادر طبقاً لتسلسل تطورها تاريخياً وتشمل الطاقة العضلية البشرية و الطاقة العضلية الحيوانية و الطاقة المنبعثة عند استخدام الاخشاب و جريان المياه وتساقطها و طاقة الرياح ، ثانياً مصادر الطاقة الحديثة وتشمل جميع مصادر الطاقة التي تعرف عليها الإنسان بشكل خاص بعد الثورة الصناعية وتحديدأ بعد اكتشاف الآلة البخارية عام ١٧٦٩ م وتشمل كل من مصدر الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي والطاقة الكهربائية والطاقة الكهرومائية والطاقة النووية ، ونرى كما يرى العديد من الباحثين أن مصادر الطاقة المتاحة حالياً تعد قديمة وأن المصادر الحديثة هي الطاقة النووية والطاقة الشمسية وحرارة جوف الارض وطاقة الامواج والمد والجزر .

٣-مصار الطاقة العضوية واللاعضوية :

يطلق على هذا التصنيف كذلك بمصادر الطاقة الحية وغير الحية ، ويعتمد هذا التصنيف على الأصل والنشأة في التحديد ، فمن كان من اصل حي أطلق عليه مصادر الطاقة العضوية مثل طاقات الانسان والحيوان والفحم بنوعيه (الخشبي والحجري) والغاز الطبيعي والنفط (لمن يؤمن بالنظرية

العضوية في نشأة النفط) ، أما اللاعضوية وتشمل الطاقة النووية والكهرباء والرياح والشمس والنفط (لمن يؤمن بالنظرية اللاعضوية في نشأة النفط) .

٤- مصادر الطاقة القابلة للبقاء والقابلة للفناء :

يعتمد اساس التصنيف هذه المصادر على البقاء أو التجديد أو نضوب وفناء المصدر ، أي أن هناك مصادر للطاقة متجددة Renewable Sources مثل الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الكهرومائية وطاقة جوف الارض Geothermal وطاقة المد والجزر، وطاقة الأمواج والتيارات البحرية ، وهناك مصادر للطاقة فانية وغير متجددة Non Renewable وتشمل مصادر الوقود الاحفوري Fossil Fuels كالفحم والنفط والغاز الطبيعي والوقود النووي التي تنتهي حال استعمالها وتتناقص بالإنتاج والاستهلاك حتى تصل الى مرحلة النفاد والنضوب .

٥- على أساس الأهمية النسبية :

يمكن تصنيف مصادر الطاقة على اساس اهميتها النسبية في الهيكل الحالي لاستهلاك الطاقة لعام ٢٠١٥ ، وعلى أساس ذلك يمكن تصنيف مصادر الطاقة الى مجموعتين :

أ-مصادر الطاقة الرئيسية التي تسهم بنسبة ٨٥,٩% من اجمالي استهلاك الطاقة وتضم كل من النفط والفحم والغاز الطبيعي وبنسبة ٣٢,٩% و ٢٩,٢% و ٢٣,٨% من اجمالي استهلاك الطاقة لعام ٢٠١٥ وعلى التوالي ، ويعدّ القطاع النفطي بشقيه (النفط والغاز) المساهم الأول لمصادر الطاقة، بدليل مساهمته بنحو ٥٦,٧% ،وبذلك يستحوذ النفط على ثلث مصادر الطاقة وهي نسبة عالية في ظل منافسة بدائل أخرى، الأمر الذي يعكس الأهمية النسبية الكبيرة له ، ومن أسباب بقاء واستحواذ القطاع النفطي المصدر الأبرز للطاقة منها ارتباط الحياة العصرية بالمشتقات النفطية مثل وقود السيارات والطائرات، كما يتم استعمال النفط والغاز كمواد أوليّة للعديد من المنتجات اليومية من صناعات بتروكيماوية وأسمدة ومشتقات نفطية وزيوت وشحوم ومستحضرات تجميل ومواد بناء، وغيرها.

ب- مصادر الطاقة الثانوية وتسهم بنسبة ١٣,٢% من اجمالي استهلاك الطاقة وتشمل كل من الطاقة الكهرومائية والطاقة النووية وطاقة الرياح وحرارة جوف الارض والطاقة الشمسية والطاقة الحيوية وبنسب ٦,٨% و ٤,٤% و ١,٤% و ٠,٩% و ٠,٥% و ٠,٠٠٥% وعلى التوالي من اجمالي استهلاك الطاقة لعام ٢٠١٥ .

تطور استهلاك الطاقة

استعمل الانسان الطاقة منذ فجر التاريخ ولم يكن وليد الساعة ، فالإنسان منذ نشأته في حياته اليومية يحتاج طاقةً لانجاز أعماله وممارسة نشاطاته الاقتصادية و اصبح لها دور كبير في التقدم

الحضاري ودليل تقدم ورقي الشعوب والامم ، ويعكس استثمارها ارتفاع مستوى المعيشة لارتباطها بكل جوانب النشاط البشري ، لذلك يتزايد الطلب على الطاقة كما ونوعاً يوماً بعد آخر .

ويمكن تحديد مجموعة من الحقائق طرأت على تطور استهلاك الطاقة وهي كالآتي :

١- أعتد الانسان القديم منذ آلاف السنين وخاصة سكان الكهوف الطاقة الكامنة في جسمه والمتمثلة بقدراته العضلية وقوته البدنية لأجل الحصول على الطعام وتوفير الغذاء ولغرض تحريك الاشياء .

٢- نجح الانسان في استئناس الحيوانات واستعمالها في القيام بالأعمال التي يصعب عليه القيام بها ، فاستعمل نوعاً منها لركوبه وحمل اثقاله كالحمير والجمال والخيول والبغال والفيلة ، ونوعاً آخر مصدراً لغذائه كالغنم والبقرة ، ولا تزال هذه الحيوانات الأليفة تقوم بهذا الدور الى اليوم وخاصة في البلدان النامية .

٣- اكتشف الانسان النار مصادفةً من خلال مشاهداته في اثناء حرائق الغابات بسبب الصواعق او احتراق الحشائش نتيجة ارتفاع درجة حرارة الجو ، ادرك الانسان شدة حرارة النار فاستعملها للتدفئة والطهي ، ومنذ ذلك الحين تعد النار مصدر الطاقة الاول للتدفئة والطهي .

٤- تمكن الانسان من استغلال الفرق في منسوب المياه وقدرة الأنهار الجارية على تحريك جذوع الاشجار الطافية ونقلها مسافات طويلة فاستعملها مصدراً للطاقة من اجل تحريك ونقل امتعته من مكان الى آخر .

٥- عندما ادرك الانسان قدرة الرياح على تحريك الاشجار استعملها مصدر طاقة في تحريك جذوع الاشجار على المسطحات المائية كقوارب بدائية ، ثم اضاف عليها الشراع للتحكم باتجاهها ، فطور القوارب الشراعية ثم السفن الشراعية وسيلة للنقل في الانهار والبحار ، ثم طور خلال القرون الوسطى طواحين الهواء التي تديرها الرياح واستخدمها مصدر طاقة لطحن الحبوب وتجهيز الغذاء .

٦- لاحظ الانسان قدرة المساقط المائية على نقل الرمال والاشجار وجرف الصخور وطورها خلال القرون الوسطى لتحريك الطواحين المائية لرفع المياه وري المزروعات وطحن الحبوب . ويمكن اطلاق (عصر اقتصاد الطواحين الهوائية والمائية) على العصور الوسطى التي امتدت حتى بداية عصر النهضة الأوروبية واختراع الآلات .

٧- اتسع نطاق تفكير الانسان بعد ان ازدادت متطلباته فاتجه نحو باطن الأرض ليكتشف في منتصف القرن الثامن عشر الفحم في باطنها ، فاستعمله في التدفئة وطبخ الطعام وتسيير الآلات البخارية لنقل الجنود وتحريك الجيوش . وارتبط الاقتصاد والتنمية والتطور الحضاري والسيطرة والنفوذ

السياسي للدول الأوروبية خلال القرن التاسع عشر بمقدار الفحم المستهلك في القاطرات البخارية ، حيث يمكن تسمية القرن التاسع عشر (قرن اقتصاد الفحم).

٨- اكتشف الانسان في نهاية القرن التاسع عشر النفط فاستعمله طيلة القرن العشرين على نطاق واسع مصدراً رئيساً للطاقة في كل مجالات الحياة كالطبخ والتدفئة والنقل وتوليد الكهرباء والزراعة والصناعة ، اذ تطورت مساهمته في استهلاك الطاقة من ٢٢,١% في عام ١٩٤٧ لترتفع الى ٤٦% عام ١٩٧٠ ثم ارتفعت لتبلغ ٥٢% عام ١٩٨٠ ، وفي عام ٢٠١٥ كان ٣٢,٩%.

٩- اكتشاف الغاز الطبيعي ثم تسويله واستعماله أولاً مصدراً للصناعات البتروكيميائية وصناعة الاسمدة ، ثم مصدراً للطاقة في مجالات متعددة. وقد تميز القرن العشرين بأنه (قرن اقتصاد النفط والغاز) فحصل تطور هائل في جميع المجالات لم يحصل مثيله في التاريخ الانساني نتيجة سهولة استخراج وتحويل واستخدام النفط والغاز مصدراً للطاقة ومادة اولية ، وازدادت مكانة الغاز الطبيعي في استهلاك الطاقة التي ارتفعت من ١,٥% عام ١٩٠٠ لترتفع الى ١٨% عام ١٩٧٠ وارتفع ٢٣,٨% في عام ٢٠١٥.

١٠- استثمر الانسان خلال القرن العشرين تدفق المياه الجارية في الانهار ، اذ طور بناء السدود والخزانات المائية لتوفير الماء للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية وتوليد الطاقة الكهرومائية. وقد تطورت نسبة مساهمة الطاقة الكهرومائية من اجمالي استهلاك الطاقة من ٢,٤% في عام ١٩١٣ لتصل الى ٢,٥% عام ١٩٩٠ وبلغت اقصاها ٦,٦% في عام ٢٠١٥ .

١١- اكتشف في نهاية النصف الاول من القرن العشرين الطاقة الكامنة في الذرة فاستخدما في الحرب أداة للسيطرة والنفوذ والردع ، ومصدراً للطاقة العسكرية في تسيير الغواصات والبوارج البحرية و في توليد الكهرباء ، حيث ارتفعت مساهمة الطاقة النووية من ٣,٤% في عام ١٩٨٠ لتصل اقصاها بداية القرن الواحد والعشرون ٦,٢% ، ولم تستغل الطاقة النووية على نطاق واسع في جميع مجالات الحياة مصدراً للطاقة خوفاً من انتشارها وارتفاع كلفتها ومخاطر تلوثها الاشعاعي خصوصاً بعد حادثة انفجار مفاعل فوكوشيما في اليابان مما تراجعت اهميتها في سلم مصادر الطاقة بنسبة ٤,٤% عام ٢٠١٥.

علاقة الطاقة مع العلوم الاخرى

هناك علوم كثيرة تشترك في دراسة الطاقة مثل العلوم الطبيعية Physical Sciences مثل علوم الكيمياء والرياضيات وهي التي اكتشفت الخصائص الرئيسة لمصادر الطاقة ومميزاتها وصاغت قوانينها العلمية الخاصة بها وتدرس هذه العلوم تطور واستغلال مصادر الطاقة القديمة والحديثة والمتجددة ، اما علوم الارض كعلوم الجيولوجيا فهي تهتم بدراسة طبقات الارض وأسباب هيأتها الطبيعية وعلوم الجيوفيزياء التي تبحث بأنواع الصخور والمعادن والفلزات وعلوم الاحياء وعلم الارصاد

الجوية الذي يهتم بدراسة مصادر الطاقة من خلال دراسة القياسات الخاصة بالإشعاع الشمسي ودراسة سرعة الرياح وتحديد اتجاهاتها وقياس كميات الامطار ومواسمها لغرض تحديد تصريف الانهار ، كما ساهم علم الفيزياء في تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية وطاقة حرارية من خلال عملية تحرير الالكترونات من الضوء ، أما العلوم التطبيقية (الهندسية) فهي تقوم بدراسة واعداد التصاميم والمشاريع الهندسية التي تعمل على استغلال مصادر الطاقة بدءاً من البحث والتنقيب والانتاج والنقل والتوزيع والاستهلاك ، وهناك علاقة مع علم الاقتصاد وما يتصل به من نظم من التسويق والنظم الاقتصادية والقوانين الحكومية وقيود العملة والعوامل التي تتحكم في اسعار مصادر الطاقة والتكاليف والارباح ، كما توجد علاقة مع علم السكان الذي يهتم بدراسة نمو السكان ومكوناته وتركيبه وتوزيعه، اذ تظهر العلاقة مع السكان باعتبار ان الانسان هو المنتج والمستهلك الرئيسي لمصادر الطاقة وكذلك ان الاقاليم السكانية وطبيعة استهلاك الطاقة فيها هي التي تحدد اتجاهات ومسارات التجارة الدولية لمصادر الطاقة ، وهناك علاقة تربط مصادر الطاقة مع تقنية نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems) (GIS) فهي تعد من أهم التقنيات المستعملة في مجال اعداد قواعد البيانات وتحديد المواقع الجغرافية ، كما تمثل أداة هامة في تخطيط ورفع كفاءة الاستعمال لأي مصدر من مصادر الطاقة ،ويمكن تحديد أهمية نظم المعلومات في مصادر الطاقة على سبيل المثال من خلال إدخال خرائط على أجهزة الحاسوب مرتبطة بقاعدة بيانات تشمل بيانات كاملة عن العناصر الكهربائية والجغرافية الهامة ، وذلك بسبب النمو المتزايد في قطاع الكهرباء والطاقة ، حيث تساهم برنامج نظم المعلومات في اختيار افضل المواقع الجغرافية لإقامة محطات التوليد أو محطات التحويل ، وذلك باعتماد بيانات توزيع الاحمال على الشبكة ، واسعار الأراضي والمناطق ذات الطبيعة التضاريسية والجيولوجية الخاصة التي تمنع إقامة محطات فيها . كما يمكن استعمال تطبيقات نظم تكنولوجيا المعلومات الجغرافية في الاستكشاف والبحث عن البترول لأي منطقة وتحديد المكامن النفطية باعتماد المرئيات والبيانات الفضائية والصور الجوية والاستشعار عن بعد وعمليات التحليل المكاني لقاعدة البيانات الجغرافية ، كما يستعمل مخطوطا الطاقة تقنية (GIS) لتقييم مجموعة متنوعة من السيناريوهات في مدى ملائمة المواقع الجغرافية عند التخطيط في انشاء توربينات الرياح وذلك من خلال انشاء قاعدة بيانات تحتوي مجموعة من المتغيرات المادية والبشرية والبيئية لمعرفة عوامل التأثير على ملائمة موقع توربينات الرياح .

وحدات قياس الطاقة :

١- الجول : يمكن عد وحدات قياس الطاقة هي وحدات الشغل نفسها فكلهما يتم قياسه بوحدة الجول ورمزها (J) وسميت على اسم الفيزيائي الانجليزي جيمس بريسكوت جول . وفي نظام الوحدات الدولية ان (١) جول = واحد نيوتن متر

٢- الواط (Watt) : هو وحدة قياس القدرة الكهربائية ، أي ان الواط هو (جول لكل ثانية) وهو الشغل المبذول لتحريك كيلوغرام مسافة متر من الثانية الواحدة ، يستخدم الواط كوحدة في حسابات الطاقة الكهربائية المنتجة والمستهلكة كما يمثل الواط الوحدة المستخدمة في حسابات الفاتورة الشهرية للقدرة الكهربائية المستهلكة ، ونظراً لصغر هذه الوحدة تستعمل مضاعفاتها وعلى النحو الآتي :

كيلو واط K.W = ٣,٦ ميكاجول

كيلو واط K.W = ١٠٠٠ واط

ميكاواط M.W = ١٠٠٠٠٠٠ واط

جياواط G.W = ١٠٠٠٠٠٠٠٠ واط

تيراواط T.W = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ واط

ويقاس إنتاج الطاقة على مر الزمن بميكواواط/ساعة

ميكاواط لمدة ساعة واحدة يساوي ١ ميكاواط ساعة من الطاقة

الأمبير (Ampere) : هو معدل انسياب الشحنة الكهربائية في حاملات الشحنة

الكهربائية في نقطة معينة خلال دائرة كهربائية في ثانية واحدة .

الفولت (Volt) : هو فرق الجهد الكهربائي بين أي نقطتين في دائرة كهربائية ، أي زيادة أو انخفاض في الطاقة الكامنة المرتبطة بتحريك وحدة كمية من الشحنة الكهربائية من نقطة لأخرى .

٣- الوحدة الحرارية البريطانية (BTU) : تستعمل في المملكة المتحدة هذه الوحدة لقياس الطاقة وتساوي ١٠٥٥ جول ، وتعرف بأنها كمية الطاقة اللازمة لتسخين (١) باوند أو (١) رطل من الماء درجة واحدة فهرنهايت ، وتستخدم في محطات توليد الطاقة الكهربائية .