

2 . مصادر الوقود والطاقة :-

الطاقة هي القابلية الكامنة في أية مادة على أداء عمل . وهي لا تترى ولكن آثارها تبدو في شكل أو في آخر . والطاقة المستخدمة في الصناعة قد تكون في شكل حرارة . كما تكون في شكل قدرة محرك (*) . وتكون في شكل حرارة بالتحرق المباشر لمصادر الوقود . وتكون في شكل قدرة محرك عند تحويل تلك المصادر إلى طاقة بخارية . وتكون في شكل قدرة حرارية وقدرة محرك في أن واحد عند تحويلها إلى طاقة كهربائية . وتكون أيضاً في شكل قدرة محرك بالاستخدام المباشر لمصادر الأخرى كالطاقة الكامنة في عضلات الإنسان وفي عضلات الحيوان وفي حركة الرياح وفي سقوط الماء .

والطاقة سواء أكانت في شكل حرارة أم كانت في شكل قدرة محرك . مصدر الحركة في كل شيء وبدونها لا يمكن عمل أي شيء وبالتالي لا يمكن قيام أي نوع من الصناعات . لأن كل عمل هو في الواقع مظهر للطاقة . وما الصناعة الأعملى أو مجموعة من الأعمال . ولهذا لا بد أن يقوم ارتباط بين مواقع الصناعة ومصادر الطاقة .

(*) يسمى مصدر الطاقة وقوداً - Fuel . إذا استخدم في توليد حرارة بينما يسمى مصدراً للقدرة - Power إذا استخدم في تحريك أي آلة من الآلات .

وفي ظروف الاقتصاد العالمي الحديث تبدو للطاقة أهمية كبرى في كل نواحي النشاط البشري ، ولكن أهميتها تبدو ، مع ذلك ، أكبر في النشاط الصناعي . وذلك لأن كل القوى غير الطبيعية التي يستخدمها الانسان وتوفر له طاقته هي منتجات صناعية . وفي نظر بعض من الباحثين ان استهلاك العالم من الطاقة الذي قدر في ١٩٦٥ بما يعادل نحو ٥٠٠٠ مليون طن من الفحم سوف يتضاعف في خلال خمس عشرة سنة و يبلغ نحو ١٠٠٠٠ مليوناً من الاطنان في ١٩٨٠ . (١)

وتزداد الطاقة توافراً ورخصاً مع استخدام مصادر جديدة لها (٢) . كما تزداد مع كل تخفيض في تكاليف انتاج مصادرها . ومع كل تخفيض في تكاليف نقل هذه المصادر الى معامل التوليد . ومع كل كفاءة في تشغيل هذه المعامل . ومع كل تقدم واتساع في وسائل نقلها .

ومصادر الطاقة متعددة . ومنها حصة استخدمها الانسان منذ عصوره التاريخية القديمة وهي عضلاته وعضلات الحيوان . والخشب والرياح والماء . ولا يزال حتى الوقت الحاضر يستخدم طاقات هذه المصادر في توليد الحرارة في تحريك بعض من الآلات على نطاق ضيق في بعض من الاماكن وعلى نطاق واسع في بعض آخر (٣) . تم اضيفت الى هذه المصادر القديمة مصادر اخرى حديثة اكبر قدرة وابعد اثراً وكان اولها الفحم الذي بدأ استخدامه في اوربا في اوائل القرن الثالث عشر . واستمر استخدامه قاصراً على توليد الحرارة وحدها حتى اواخر القرن السابع عشر فدخل في استخدام آخر جديد هو توليد البخار كقوة محرك في المصانع وفي السفن وفي قطارات السكة الحديد (٤) وفي اواخر القرن التاسع عشر واول القرن العشرين دخل النفط كمصدر للحرارة . وللقدرة للحركة . كما دخل الماء الساقط في توليد

Robinson, H., Economic Geography, London, 1968, p. 269.

Manners, G., The Geography of Energy, London, 1968, p. 29.

Higsmith, K.M. and Northam, R.M., World Economic Activities, New York, 1968, p. 243.

(٤) استخدم البخار لأول مرة في ١٧٦٨ لتحريك مضخة اختراعها سيفري - Savery لنسخ الماء من الناجح .

القدرة الكهربائية . ودخل أيضاً الغاز الطبيعي . وفي أثناء الحرب العالمية الثانية
وقبما بعدها ادخلت مصادر أخرى تشمل الوقود الذري والنافورات الحارة وحركة المد
(* *) (إشعة الشمس .

وتصنف المصادر إلى مصادر حية - (animate) وتشمل قوة الإنسان وقوة
الحيوان . وإلى مصادر غير حية - (inanimate) وتشمل المصادر الأخرى . كما
تصنف إلى مصادر مباشرة وتشمل . بالإضافة إلى قوى الإنسان والحيوان . قوة المد وقوة
البخار وقوة الرياح وقوة الماء الساقط وقوة إشعة الشمس وقوة حرارة باطن الأرض .
وإلى مصادر أخرى غير مباشرة وتشمل جميع مصادر الوقود التي تؤخذ من القشرة
الأرضية . (١)

ويمكن تصنيف المصادر بصفة عامة . باعتبار القابلية للبقاء أو القابلية للفناء إلى
مجموعتين . أحدهما . مجموعة المصادر القابلة للبقاء وتشمل قوى الإنسان والحيوان
والماء والرياح وإشعة الشمس وحرارة باطن الأرض . والأخرى مجموعة المصادر
القابلة للفناء وتشمل الفحم والنفط والغاز الطبيعي والوقود الذري . كما تشمل
الخشب أيضاً إلا إذا عوض الإنسان بالزراعة عما يفقد بالقطع .

ومن هذا التصنيف الأخير يبدو أن المصادر الرئيسة للطاقة التي تقوم على قدراتها
الصناعة الحديثة في الوقت الحاضر . وهي الفحم والنفط والغاز الطبيعي معرضة
للنفاذ ويشير هذا التنذير في الأذهان أسئلة عن مدى بقائها . وعما يمكن أن يصير في
العالم بعد نفاذها وماذا يمكن أن يحدث للتركيب الصناعي القائم في العالم في
الوقت الحاضر . من المحتمل جداً أن يحدث في هذا التركيب تغيير . أما مقدار
التغيير أو مداه فمن الصعب جداً التنبؤ به . وذلك لأن التقدم التكنولوجي الذي
بلغته البشرية لاتعرف له حدود في المستقبل . فالإنسان في الربع قرن الأخير قد
أدخل قوة الوقود الذري الهائلة وأدخل قدرة النافورات الحارة . كما أدخل قدرة
إشعة الشمس وقدرة حركة المد . حقيقة أن استخدم هذه المصادر الجديدة . لا يزال

(* *) (انامت فرنسا في ١٩٦٦ أول محطة في العالم لتوليد الكهرباء من طاقة المد في بريتللي . عند ديزان
بالقرب من مصب نهر رانس - Rance

على أن اختفاء استخدام القدرة المائية المباشرة في الوقت الحاضر لا ينبغي أن يكون مبرراً لنسيانها . كأنها لم تكن . وذلك لأنها في الواقع . قد خلفت وراءها في كل مكان استخدمت فيه وعياً صناعياً بين السكان مكنتهم من إقامة صناعات معاملة على قدرة البخار أو الكهرباء . وذلك مثلما حدث في كثير من مدن النسيج عند قواعد جبال البنائين في إقليم لانكاشير ببريطانيا . أو على امتداد خط المساقط في شرق الولايات المتحدة الأمريكية .

وفي بادئ الأمر كان قيام الصناعات مبعثراً . نظراً لأن المقدار الذي كان من الممكن توفيره من الطاقة صغيراً . فقد كانت التكنولوجيا في توليد الطاقة واستخدامها في ذلك الوقت المبكر اضعف من أن تمكن من توفير مقدار أكبر باستخدام جريان الماء في نهر كبير . ولهذا كانت الصناعة تختار مواقعها على الجداول الصغيرة ذات المساقط الطبيعية أو حيث كان من الممكن التحكم في جريانها باقامة سد من الحجارة أو من الخشب . ثم أخذ التبعض يميل الى التركيز وتكوين مراكز صناعية أكبر . بعد أن عرف السنت وعرفت صناعة الكونكريت واستخدم في بناء سدود أقوى على مجاري انهار أكبر .

وفيما يبدو . لم يستخدم الانسان طاقة الرياح في مثل الوقت المبكر الذي استخدمت فيه طاقة الماء . حقيقة انه منذ بدأ حضارته قد لس عن قرب قدرتها على تحريك كثير من الاشياء . الا ان الرياح ليست كالماء المنحدر استمراراً وانتظاماً . فهي كثيرة التغير في اتجاه هبوبها كما هي كثيرة التغير في قوتها . تهب من اتجاه انا وتهب من اتجاه اخر انا اخر . كما انها في بعض الاحيان تسكن وفي بعض آخر تكون عواصف مدمرة . وربما كان أقدم استخدام لها جرى على سطح الماء مع استخدام اشعة للزوارق أو السفن . اما استخدامها على سطح اليابس . فيبدو انه بدأ بين الشعوب التي كانت تتوفر لها بعض المعرفة بالنواحي الميكانيكية . فعرفت كيف توجه هبوبها وتركزه خلال ممرات صناعية بين حوائط بنتها لهذا الغرض . وازداد استخدامها بعد ان اخترعت الطواحين الهوائية (١١) .

الخشب :

في الوقت الذي كانت فيه القدرة المائية تستخدم استخداماً مباشراً في تحريك الآلات . كان الخشب يستخدم بصورة مباشرة او بصورة غير مباشرة كفحم نباتي وقوداً لتوليد القدرة الحرارية او القدرة البخارية اللازمة لبعض من الصناعات . كصهر خام الحديد وطرق الحديد المطاوع وتشكيله . ونظراً لأن .. طاقته الحرارية واطية فقد كانت الصناعات التي تستخدمه بكميات كبيرة تتجذب اليه في مناطق الغابات . وتختار مواقعها على ضفاف الانهار لأنها كانت وسيلة هامة لنقل المواد الاولية الى مواقعها ولنقل المنتجات المصنوعة الى الاسواق المجاورة .

ولا توجد تقارير مفصلة عن استخدام الخشب في الصناعة في الوقت الحاضر وكل ما هو معروف ان الفحم النباتي لا يزال يستخدم وقوداً في صنع انواع ممتازة من الصلب في بعض من الدول الغنية بالغابات كالسويد والبرازيل* او الاتحاد السوفيتي (١٢) . وتقدر منظمة الغذاء والزراعة الدولية اذن نحو من ٩٠ ٪ من كل الخشب المقطوع في افريقيا ونحواً من ٨٠ ٪ في امريكا اللاتينية ونحواً من ١٠ ٪ في آسيا يستخدم كوقود في الاغراض المنزلية وفي الصناعة وفي النقل .

الفحم :

في الوقت الذي كان فيه الاستخدام المباشر لقدرة الماء يجتذب الى ضفاف بعض من الانهار بعضاً من الصناعات . ويجتذب الخشب بعضاً آخر منها الى مناطق الغابات . كان الفحم يعمل مساعداً للفحم النباتي ويستخدم في صناعات مثل الزجاج والطابوق .

وبمضي الوقت وتوالي النقص في مصادر الفحم النباتي من الخشب في المناطق الصناعية . برز الفحم في القرن السابع عشر كمصدر أولي مثالي للوقود وأخذ يجتذب

(*) لا يزال حوالي ثلث انتاج البرازيل من النصب يأتي من افران تستخدم الفحم النباتي

(١٢) Pounds, N.J. G., The Geography of Iron and Steel, London, 1971, p. 1041-105

الى مناطق حقوله بعضاً من الصناعات التي كانت من قبل تجتذبها الغابات .
وأزادت أهميته مع تطوير الآلة البخارية واستخدامه في توليد البخار كقوة محرّكة
مفضّلة . ويدخوله في هذا الاستخدام . أخذ يجتذب اليه الصناعات الأخرى التي
كانت تجتذبها من قبل أماكن القدرة المباشرة للماء .

وأزادت أهميته كثيراً في القرن التاسع عشر بعد أن اكتشف داربي طريقة
لتحويله الى كوك واصبح الوقود المفضل في صناعة صهر الحديد التي نمت كثيراً
مع استخدامه . وبعبارة موجزة . أن تفضيل استخدام الفحم بصورة مباشرة كوقود أو
بصورة غير مباشرة كبخار قد جعله جاذباً قوياً للصناعات التي كانت تجتذبها من
قبل مناطق الغابات أو أماكن القوة المباشرة للماء .

وكانت الصناعات . سواء منها ما يستخدمه كوقود وما يستخدمه في توليد
البخار . تقوم في مناطق حقوله أو بالقرب منها . وكانت تختار مواقعها على ضفاف
نهر ملاحى أو بحيرة حيث تتوفر تسهيلات النقل المائى الرخيص وحيث يتوفر الماء
للتبريد ولعمل البخار . فقد كان كل مصنع يستخدم في إنتاجه مكائن بخارية
مضطراً الى أن يقيم بجواره معملاً لتوليد البخار .

وقد استمر الفحم القوة الكبرى المؤثرة في قيام الصناعات . كما استمرت لحقوله
الجاذبية الكبرى لها حتى أوائل القرن العشرين (١٣)

كانت لذلك أسباب عديدة منها ما يلي ١ -

١ - أفضليته في الاستخدام كوقود على الخشب أو الفحم النباتي من جهة وكمصدر
للقدرة المحركة على القدرة المائية المباشرة من جهة أخرى . فهو بالنسبة للخشب
أو الفحم النباتي يعطى طاقة حرارية أعلى ويوفر وقتاً . كما أن قدرة البخار
أكبر من قدرة الماء فعالية وأكثر تجانساً . فتجعل العملية الصناعية أسرع كما
تجعل المنتجات أفضل .

- ٢ - خلو الميدان له من المصادر الكبيرة الاخرى التي نأفسته فيما بعد كوقود .
وكمصدر لتوليد القدرة المحركة .
- ٣ - انه قابل لأن يتفتت بعضه رماداً عند نقله او خزنه . وهذا يقلل من كفاءة
الطن منه كوقود ويجعل من الافضل استخدامه عند مناخه .
- ٤ - انه سلعة رخيصة لا يتناسب ثمنه مع حجمه او مع وزنه ولهذا . ماكان في
الامكان نقل كميات كبيرة منه بتكاليف اقتصادية الا بوسائط النقل المائي .
وبخاصة بالدواب (bargos) والسفن الشراعية لانها لا تستهلك من حمولتها
منه وقوداً .

اما نقله بالسكك الحديدية فلم يكن ممكناً لارتفاع تكاليفه فضلاً عن ان
القطارات تتقاضى اجوراً أعلى . فانها تستهلك ايضاً من حمولتها منه كميات
كبيرة وقوداً لها في ذهابها وفي عودتها . ويبدو ارتفاع التكاليف في ذلك الوقت
على حقيقته بمراعاة ان القطارات لم يكن لها مثل كفاءة ... استخدامها في
الوقت الحاضر .

- ٥ - ومما يزيد في ارتفاع تكاليف استخدام الفحم اذا نقل بعيداً عن حقوله ان
كفاءته الحرارية ابطئة . بمعنى انه يفقد كثيراً من طاقته عند حرقه . فقد
كان معروفاً عند استخدامه في توليد البخار . ان نحو ١٥ ٪ على الاكثر من طاقة
المقدار المحروق هي الفعالة في التوليد . أما النسبة الكبرى الباقية من طاقته
فتضيع هباءاً في شكل حرارة تنطلق في الجو . وهذا يعني ان المصنع الذي ينسى
لتوليد البخار بعيداً عن حقول الفحم يتحمل تكاليف نقل وتخزين نسبة كبرى
لا يستفيد منها من الفحم الذي ينقله ويستخدمه .

- ٦ - ان صناعة الحديد والصلب وهي اصخم الصناعات على الاطلاق وتكون الاساس
للمعديدين من الصناعات الهندسية قد اختارت مواقعها . ومنذ ان استخدم الكوك
وقوداً . في اماكن الحقول . وذلك . مثل الكثير من حقوله في المملكة المتحدة . أو
مثل اقليم الرور بالمانيا . أو القسم الشمالي من حقل الأبلاتش في الولايات
المتحدة الامريكية . أو حقل الدونمباس بالاتحاد السوفيتي . أو حقل السامير -
ميز في فرنسا وبلجيكا . وكان الاختيار على اساس اقتصادي ففي ذلك الوقت
المبكر . كان انتاج الطن الواحد من الحديد يتطلب نحو اثنين اثنين من الخام

(*) في قطارات السكة الحديدية تهبط الكفاءة الحرارية الى حوالي ٦ - ٨ ٪ وترتفع في محطات توليد الطاقة
الكهربائية الى حوالي ٢٥ - ٣٥ ٪ .