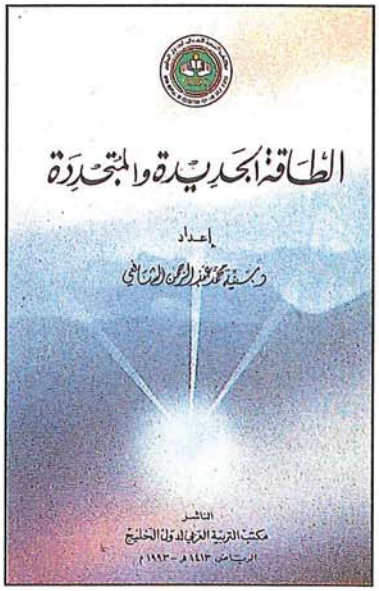
الطاقة الجديدة والمتجددة

عرض : د . خالد محمد السليمان



لا تخفى على القارىء الكريم أهمية توفر مصادر الطاقة لإستمرار تطور الحضارة الإنسانية بشكل عام وحضارة اليوم بشكل خاص ، فقد أصبحت حضارة اليوم وممارسات الإنسان اليومية تعتمد بشكل أساس على صورة أو أخرى من صور الطاقة ، والتي بدونها لا يمكن لحضارة اليوم أن تستمر بالنسق والنهج الذي ألفناه . ويزيد من أهمية موضوع الطاقة بالنسبة للقارىء العربي أن الدول العربية تمتلك مصدراً جيداً من مصادر الطاقة المختلفة ، سواء المتجددة أو غير المتجددة ، مما يعني أهمية إلمام المواطن العربي بجوانب وقضايا هذا الموضوع الحيوي للعالم أجمع . ومن هذا المنطلق جاء كتاب الدكتورة **سنية الشافعي** « الطاقة الجديدة والمتجددة » لسد هذه الثغرة ، فهو حسب تعبير مدير عام **مكتب التربية العربي لدول الخليج** ، الناشر للكتاب - ١٤١٣هـ / ١٩٩٣م، كتاب علمي ثقافي تربوي يهدف إلى تذليل المفاهيم العلمية ويوفر للناشئة مرجعاً مهما في مجال الطاقة .

جاء الكتاب في ١١٢ صفحة من الحجم المتوسط تحوي ثلاثة فصول أساس بالإضافة إلى اختبار ذاتي لمعلومات القارىء حول مفاهيم الطاقة المختلفة مصحوبة بالإجابات النموذجية . يُعنى الفصل الأول بمفهوم الطاقة وأنواعها ، بدءاً بقانون بقاء الطاقة الذي تعرِّفه الكاتبة بأن « الطاقة يمكن أن تنتقل من حالة إلى أخرى ، ولكن دون تخليق أو فناء » ، وأن التعريف الفيزيائي للطاقة هو « أنها القدرة على بذل شغل ، فلو فرضنا أننا نتحدث عن قدرة شخص على حمل أو رفع معين ، فإن هذه القدرة تحدد طاقته ، وتزداد طاقة هذا الشخص بازدياد الوزن الذي يستطيع حمله » أو بصورة عامة « الطاقة هي الكمية الفيزيائية التي تظهر كحرارة أو كحركة ميكانيكية ، أو في ربط المادة بعضها ببعض ، سواء على مستوى الجزىء ، أو الذرة أو النواة » . أما من حيث أنواع الطاقة فإن الكاتبة تصنفها إلى خمسة أنواع هي الطاقة الميكانيكية ، والطاقة الحرارية ، والطاقة الكيميائية ، والطاقة الكهربائية والطاقة الضوئية . فالطاقة الميكانيكية هي الناتجة عن انتقال جسم من مكان إلى آخر ، ويصاحب هذا الإنتقال اختلاف في طاقة الوضع ، ومن أمثلة هذه الطاقة حركة الرياح ، والمد والجزر . كما تعد الطاقة الصوتية نوعاً من أنواع الطاقة الميكانيكية . أما النوع الثاني من أنواع الطاقة فهو الطاقة الحرارية التي تعد من الصور الأساس للطاقة التي يمكن أن تتحول كل صور الطاقة إليها ، فعند تشغيل الآلات تكون الخطوة الأولى هي حرق الوقود للحصول على طاقة حرارية تحول بعد ذلك إلى طاقة ميكانيكية أو نوع آخر من أنواع الطاقة . ولاتتوفر الطاقة الحرارية بصورة مباشرة في الطبيعة إلا في مصادر الحرارة الجوفية . أما الطاقة الكيميائية فتتواجد في مختلف مصادر الوقود من فحم وبترول وغاز ، وهي الطاقة التي تربط ذرات الجزىء الواحد بعضها ببعض في المركبات الكيميائية ، ويتم تحويلها إلى طاقة حرارية عن طريق حرق المركب الكيميائي أي إحداث تفاعل كيميائي بين المركب الكيميائي والأكسجين ، أما النوع الرابع من أنواع الطاقة فهو الطاقة الكهربائية ، ولا يوجد مصدر طبيعي للطاقة الكهربائية لأن المواد جميعها سواء كانت عناصر أو مركبات متعادلة كهربائياً والشحنات المختلفة تميل تلقائياً للتجاذب وفقاً لقانون التجاذب والتنافر .

أما الطاقة الضوئية فتنتشر من الشمس خلال الفضاء الواسع وفي جميع الإتجاهات ، حيث يبلغ إجمالي الطاقة التي تشعها الشمس سنوياً $^{٣٤}١٠$ جول ، لا يصل الأرض منها إلا قدر بسيط يبلغ $^{٢٥}١٠$ جول .

يُعنى الفصل الثاني بمصادر الطاقة ، وتصنفها المؤلفة إلى نوعين ، أولهما المصادر الطبيعية المحدودة والمتجددة ، وثانيهما المصادر الإنتاجية الصناعية . تشمل المصادر الطبيعية المحدودة كلاً من الوقود الأحفوري والوقود النووي . وتعرِّف المؤلفة طاقة الوقود الأحفوري بأنها الطاقة الكيميائية الكامنة في البترول والغاز الطبيعي والفحم الحجري المخزون في باطن الأرض ، والتي هي أصلاً طاقة شمسية قامت النباتات الخضراء بتثبيتها بوساطة عملية البناء الضوئي منذ ملايين السنين . وتقدر الكاتبة إحتياطي الفحم

الحجري القابل للإستثمار بحوالي ٦٦٠ بليون طن وأن ذلك يكفي الإستهلاك العالمي لمدة ٢٧٠ سنة قادمة بالمعدل الحالي للإستهلاك، حيث يساهم الفحم حالياً بحوالي ٢٤٪ من استهلاك الطاقة في العالم. أما البترول فإنه يساهم بحوالي ٣٩٪ من استهلاك الطاقة في العالم، وأن منطقة الشرق الأوسط تحتوي على ٥٦٪ من احتياطي بترول العالم، في حين يساهم الغاز الطبيعي بنسبة ٢٠٪ تقريباً من استهلاك العالم من الطاقة. أما النوع الثاني من المصادر الطبيعية المحدودة، وهو الوقود النووي، فقد ذكرت المؤلفة أنه ناتج عن قوة الربط النووي التي تعادل الفرق بين كتلة النواة ومجموع كتل النويدات الحرة المكونة لتلك النواة.

تصنف الكاتبة المصادر الطبيعية الدائمة والمتجددة للطاقة إلى كل من الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وطاقة المياه، والطاقة الحرارية الأرضية، وطاقة البناء الضوئي. فالشمس عبارة عن فرن ذري يحول المادة إلى طاقة، حيث تحول في كل ثانية ٥٨٧ مليون طن من الهيدروجين إلى ٥٨٣ مليون طناً من الهليوم وينتج عن هذا الدمج طاقة هائلة، وتستقبل الأرض بصورة مستمرة حوالي ١,٧ × ١٠^١٧ وات يومياً من أشعة الشمس. ويمكن الإستفادة من هذه الطاقة إما عن طريق التحويل الحراري أو التحويل الكهروضوئي. ففي التحويل الحراري تُمتص أشعة الشمس بوساطة أجسام داكنة وتُحوَّل إلى طاقة حرارية. أما التحويل الكهروضوئي فيعتمد على تحويل أشعة الشمس مباشرة إلى تيار كهربائي من خلال استغلال الفوتونات الشمسية لتحرير بعض الإلكترونات في الخلية الكهروضوئية ومن ثم توليد تيار كهربائي مستمر. أما طاقة الرياح فتعتمد على استغلال القوة الدافعة للرياح وتحويلها إلى طاقة ميكانيكية عن طريق طواحين الهواء لإستخدامها مباشرة كطاقة ميكانيكية أو تحويلها إلى طاقة كهربائية، في حين يُقصد بطاقة المياه تحويل القوة الدافعة للمياه في مساقطها إلى طاقة ميكانيكية عبر توربينات ومن ثم تحويل هذه الطاقة الميكانيكية إلى تيار كهربائي باستخدام المولدات الكهربائية. وتذكر المؤلفة أن إنشاء أول محطة لتوليد الكهرباء باستخدام طاقة المياه الساقطة من السدود كان في عام ١٨٨٢م بقدرة كهربائية مقدارها ٢٠٠ كيلووات وذلك في ولاية ويسكونسن الأمريكية، وأن نسبة مساهمتها في إجمالي الطاقة المولدة يصل إلى ٢٥٪ في أوربا، و١٥٪ في اليابان، وحوالي ١٠٪ في الولايات المتحدة الأمريكية. أما النوع الرابع من المصادر الطبيعية المتجددة فهو الطاقة الحرارية الأرضية التي تنتج بسبب أن الجزء الداخلي من الأرض لايزال في صورة كتلة سائلة عالية الحرارة يمكن استغلالها كطاقة حرارية وتحويلها إلى طاقة ميكانيكية ومن ثم طاقة كهربائية. وتذكر المؤلفة أن الحقول الحرارية الأرضية تنقسم إلى ثلاثة أقسام هي حقول البخار الجاف، وحقول المياه الساخنة، وحقول الصخور الحارة.

أما المصادر الإنتاجية الصناعية للطاقة فقد ذكرت المؤلفة أربعاً منها هي الطاقة الذرية، وطاقة وقود الهيدروجين، وطاقة الليزر، وطاقة المخلفات الحيوية. فالطاقة النووية هي تلك الناتجة أما عن انشطار النواة أو اندماجها مع نواة أخرى. وتضيف الكاتبة أن طاقة الإنشطار النووي هي الناتجة عن انشطار أنوية معادن ثقيلة مثل اليورانيوم بوساطة نيوترون ما يؤدي إلى اندفاع وتحرر طاقة هائلة. أما طاقة الاندماج النووي فتنتج عن اندماج أنوية خفيفة مثل الديتوريوم والتريتيوم لتكوين نواة أكبر وتوليد طاقة حرارية تسمى طاقة الاندماج النووي. أما النوع الثاني من المصادر الصناعية فهو طاقة الهيدروجين الناتجة عن حرق الهيدروجين الذي يتميز بعدم ترك مخلفات حرق بالإضافة إلى سهولة نقله وتخزينه. وتذكر المؤلفة أن العالم يستهلك حالياً ما يزيد على ٣٥٠ بليون متر مكعب من الهيدروجين سنوياً.

كما تطرقت المؤلفة إلى تفصيل المباديء العلمية الأساس لكل من طاقة الليزر وطاقة المخلفات (أو الكتل) الحيوية ودورها في العالم اليوم.

تتحدث المؤلفة في الفصل الثالث عما أسمته بالمشكلات الناجمة عن الطاقة لاسيما التلوث البيئي، فتذكر أن الفضلات الناتجة عن استخدام الطاقة إما أن تكون غازية وهي في معظمها أكاسيد كثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين، أو سائله كتسربات الوقود السائل في مواقع الإنتاج والنقل والتصنيع أو فضلات الماء الملوث في محطات توليد الطاقة أو المصانع، أو فضلات صلبة كالغبار والرماد والهباب الناتج عن احتراق الوقود الأحفوري، أو فضلات حرارية بشكل طاقة حرارية تتسرب عبر عمليات إنتاج الطاقة، أو فضلات مشعة ناتجة عن المفاعلات النووية. كما تعزو المؤلفة التلوث الناجم عن الطاقة إلى عدة عوامل منها إطراد زيادة النمو البشري والكثافة السكانية، وزيادة الثروة، حيث ذكرت المؤلفة أن الدراسات والإحصاءات دلت على أن تركيز الملوثات في البيئة يتناسب تناسباً طردياً مع كل من التركيز السكاني والسلع التي يستهلكها الفرد وتعتمد في أساسها على الطاقة.

إن الكتاب بصورة عامة إضافة جيدة للمكتبة العربية لاسيما في موضوع حيوي كالطاقة، والذي تندر فيه المراجع العربية العامة أو المتخصصة، ولقد حاولت الكاتبة بالفعل تبسيط المبادىء العلمية الأساس للطاقة، إلا أنه إتسم بعدم الدقة العلمية في عدة مواضع لاشك سيلحظها المتخصصون في هذا المجال، إضافة إلى عدم اعتماد الكاتبة على مراجع حديثة. كما أن الأشكال التوضيحية كان بالإمكان إخراجها بصورة أفضل، ولكن وعلى الرغم من ذلك فإنها لن تؤثر في تحقيق الأهداف المنشودة من الكتاب.