الفصل الثامن

نشتري النفايات ونبيع الطاقة

تختلف الوسائل والسبل التى ينتهجها المسئولون عن التسويق فى أنحاء العالم، فاستخدام الإعلانات الثابتة فى الطرق والشوارع، وإعلانات الجرائد الملونة التى تعطيك إحساسا بالبهجة، تختلف تماما عما تشعر به عند رؤية إعلان ينبض بالحركة والحيوية يعبر عنه صوت وصورة أبلغ تعبير، ومن خلال حملات التسويق تستطيع الشركات رفع نسب مبيعاتها واقتطاع حصص مؤثرة من السوق، تختلف قيمتها باختلاف نوع السلعة وتأثيرها الاستراتيجى، لنرى ابتكارات متجددة من الشركات للترويج والتسويق لمنتجاتها منها استخدام التليفون المحمول، وتحويل العميل إلى عامل بدون مقابل حيث يربط التسويق بين ثلاثة أنشطة يعنى أولها بتدبير الاحتياجات وتوفير الموارد، وثانيها بتنظيم هذه الموارد وتوجيهها وتشغيلها، وثالثها فى التصرف فى منتجات المنشأة بالبيع أو بالتأجير وبما يعطى أقصى عائد ممكن وفقاً للأهداف المحددة.

وعلى خلفية إنتاج الكهرباء من المخلفات باستخدام تقنيات عديدة، فمن محطات تعمل بنواتج حرق المخلفات حرقا آمنا يراعى البعد البيئى، ولا ينتج ملوثات تضر بصحة الإنسان والبيئة، إلى محطات تعمل على تخمير بقايا المأكولات، أو مخلفات الحيوانات والطيور لإنتاج غاز الميثان واستخدامه فى الطهو، وعلى الرغم من تنوع التكنولوجيا إلا أن الهدف واحد، ألا وهو إنتاج الطاقة فى صورها العديدة.

يتم إنتاج غاز الميثان بإجراء تخمر لاهوائى لمخلفات الحيوانات، إذ توضع المخلفات فى حاوية محكمة لا يسمح للأكسجين بالنفاذ عبرها للمخلفات، فتتولى البكتريا تحليل المخلفات فى جو خال من الأكسجين، فينتج غاز الميثان وأكسيد الكربون، ثم يجمع الغاز الناتج من عمليات التحلل فى خزانات لحين استخدامه.

وكما يبدو لنا أن مثل هذه المحطات تحتاج إلى أنواع شتى من مصادر إنتاج الطاقة مثل روث الحيوان ومخلفات الطيور، فهناك أيضا مخلفات المنازل، والمحلات

بأنواعها، والأسواق، والمطاعم، ومع تنوع ما يستغنى عنه الإنسان فى حياته اليومية ويراه من وجهة نظره غير ذى قيمة، يراه الآخرون مصدرا للثروة والرفاهية، من هذا المنطلق تلجأ الجهات المعنية فى الدول المتقدمة إلى إجراء تنفيذى يعرف باسم «الفرز من المصدر»، بمعنى قيام الأفراد بفرز مخلفاتهم وتصنيفها بما يسمح باستخدامها فى العمليات المختلفة، فنجد فى الشارع حاويات ذات ألوان مختلفة يكتب عليها الأصناف التى يمكن وضعها فيها، فهناك حاوية للمخلفات الورقية، وأخرى للمنسوجات، وثالثة للزجاج، وربما وجدنا للزجاج أكثر من حاوية، واحدة للزجاج الملون وأخرى للشفاف، وتسمح كل هذه الإجراءات باستخدام المخلفات بشكل مباشر، حيث يؤخذ الورق والزجاج والبلاستيك إلى مصانع يعاد فيها استخدامها، وتقديمها فى شكل جديد، فى حين تجمع علب العصائر المصنعة من الصفيح لصهرها واستعمالها مرة أخرى، وينتشر فى العديد من البلدان أفراد أجبرهم عدم حصولهم على حد أدنى من التعليم،

وضيق ذات اليد، والبطالة على العمل فى جمع هذه المخلفات من الشوارع، فتراهم يفحصون صناديق القمامة بحثا عن زجاجة مياه معدنية فارغة، أو عبوات العصائر الصفيحية «كانز»، لينتهى بهم يومهم إلى بيع حصيلة ما جمعوه إلى جامعى قمامة يشترون منهم ليبيعوها بدورهم إلى تجار أكبر، وهكذا حتى ينتهى بها الأمر إلى مصانع تدوير المخلفات، لتصهرها وتخرجها فى شكل عبوات جديدة، وهكذا دواليك.

وفى البلدان النامية تقسم نفايات ومخلفات المناطق السكنية والأحوزة العمرانية على أفراد ذوى سطوة، حيث يتفق التجار الكبار فى عالم القمامة على حدود مناطق عمل كل منهم، بما يسمح بأن يطلقوا عمالهم من الأطفال الذين تتراوح أعمار أغلبهم بين السادسة والخامسة عشرة فى تلك المناطق ليجمعوا مخلفاتها نظير مبلغ مالى يدفعه أصحاب الشقق السكنية شهريا يختلف بحسب رقى المنطقة، ويتراوح هذا المبلغ من عدة جنيهات شهريا إلى بضعة جنيهات، ويتولوا إحضارها إلى مناطق التجميع، لتتم عملية الفرز بشكل بدائى يتسبب فى ظهور أمراض فتاكة وانتشارها. ويعد ارتفاع أكوام النفايات إلى عدة أمتار تسمح برؤيتها من بعد من العلامات التى تميز مناطق التجميع، التى يأمل أصحابها فى بيع تلك المخلفات إلى الورش والمصانع لتنتهى مرحلة وتبدأ أخرى تظهر فيها العبوات البلاستيكية والزجاجية والكرتونية بشكل جديد وتنتقل من يد إلى يد، حتى تعاود الكرة مرة أخرى.

وعلى خلاف هذه الصورة، يحرص العاملون الرسميون فى اليابان على طباعة بطاقات التعارف «الكروت الشخصية» من الورق السابق استخدامه، حيث يكتب على ظهر البطاقة بخط صغير «ورق أعيد تصنيعه»، كما ينتشر فى اليابان والعديد من الدول المتقدمة استخدام الورق الأسمر الناتج عن عمليات التدوير، بل امتد ذلك إلى تصنيع قمصان اللاعبين، فشركة «Nike» استخدمت زجاجات بلاستيكية سبق استعمالها فى إنتاج خيوط البوليستر لإنتاج قمصان تسع منتجات تعاقدت معها الشركة لتصنيع أطقم ملابس لاعبيها الذين شاركوا فى بطولة كأس العالم التى أقيمت عام ٢٠١٠ بجنوب إفريقيا.

كانت الشركة قد استخدمت لكل قميص نحو ثمانى زجاجات بلاستيكية تم

تجميعها من مواقع لتجميع النفايات فى اليابان وتايوان، مما ساعد على خفض حوالى ٣٠٪ من الطاقة اللازمة لإنتاج تلك الملابس، وقد بلغ إجمالى ما استهلكته الشركة من زجاجات بلاستيكية حوالى ١٣ مليون زجاجة صنع منها قرابة مليون ونصف المليون قميص تم بيعها للجمهور، ولم أجرؤ على شراء واحد منها من المحلات المنتشرة لبيع الملابس الرياضية فى جوهانسبرج قبل انطلاق البطولة بأسابيع قليلة، فقد تخطى ثمن الواحدة منها المائة دولار!!.

إنه حقا عالم غريب، تشترى فيه الشركات النفايات وتبيعها لنا ليس فى شكل طاقة فحسب، بل ومنتجات أخرى تشمل أدوات عديدة وملابس رياضية!!.

الإنسان الأول والنار

كانت النار أول مصدر عرفه الإنسان للحصول على طاقة حرارية تدفئه وتساعده على طهو طعامه، وأغلب الظن أنه حصل على أول شرارة عن طريق حك حجرين ببعضهما البعض، ولم يكن هذا كافيا لتبقى النار، فقد كانت ومضة عابرة، لمعت أمام عينيه، وعندما أحضر بعض الأعشاب الجافة ووضعها على النار وجد أنها تدوم، ومن ثم تعود الإنسان الأول تجهيز الأعواد الجافة كى تظل النار متقدة أطول فترة ممكنة، ولم تكن هذه الأعشاب الجافة إلا ما نطلق عليه اليوم، الكتلة الإحيائية أو الحيوية!!.

يقصد بالكتلة الإحيائية ما يتم تجميعه من مخلفات، مثل الأشجار الميتة، وفروع الأشجار، وقشور المحاصيل، وجذوع النباتات، قطع الخشب، وغيرها من المخلفات الأخرى، ويمكن الاستفادة من المخلفات من خلال إجراءات إعادة التدوير «Recycling» أو إعادة الاستخدام «Re-Use»، ويقصد بتدوير المخلفات إعادة استخدامها للحصول على منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي، فى حين يُقصد بإعادة الاستخدام، مثلا إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه بعد تعقيمها.

تنتج الكتلة الإحيائية من الغابات، والعمليات الزراعية، ومخلفات الصرف الصحى، وأيضا من تنمية بعض النباتات لغرض استخدامها كوقود صلب مثل قوالح الذرة، وشرائح الخشب، ووقود سائل مثل الزيوت النباتية والمخلفات الحيوانية، وغازى نتيجة عمليات تخمر الكتلة الإحيائية الصلبة والسائلة، فيما يعرف بالتغويز، كما تستخدم

الكتلة الإحيائية بشكل رئيسى لإنتاج الطاقة الحرارية من خلال عمليات الاحتراق، وقد اعتاد الفلاحون تجفيف روث حيواناتهم فى شكل أقراص كبيرة، يستخدمونها فى طهو طعامهم.

وتلعب الكتلة الإحيائية دورا مؤثرا فى نسيج الطاقة الأولية بلغ ١٠٪ مما يحتاجه العالم، تأتى من المصادر الصلبة والسائلة، والمخلفات الصناعية، وأيضا مخلفات الصرف الصحى، وتحرق أغلب الكتلة الإحيائية بشكل بدائى فى دول العالم الثالث مما يسبب مشاكل بيئية، فى حين أن حرقها فى محطات خاصة يقلل من الانبعاثات الضارة، وتتشابه محطات الكتلة الحيوية مع غيرها من المحطات الأخرى، إلا أنها تستخدم المخلفات كمصدر للحصول على طاقة حرارية تنتج بخاراً يوجه نحو ريش توربينة لتوليد الكهرباء.

تشارك الكتلة الإحيائية بنسبة صغيرة لإنتاج الكهرباء، فهناك محطات تحرق الكتلة الإحيائية مع خلطها بالفحم. كما تستهلك نسبة أقل من الكتلة الإحيائية فى القطاعين المنزلى والتجارى للحصول على طاقة حرارية من الحرق المباشر للأخشاب، وتشير معظم التقارير الخاصة بالكتلة الإحيائية إلى نموها بمعدل ثابت، وبالمقارنة بالفحم تحتوى الكتلة الإحيائية على القليل من الكبريت المركب، لذا فإن استبدال الفحم بها يخفض من انبعاث أكاسيد الكبريت، كما أظهرت نتائج حرقهما معا إلى انخفاض انبعاث أكاسيد النيتروجين، يأتى هذا فى وقت ينظر فيه الكثيرون إلى أن استخدام الكتلة الإحيائية سوف يخفض من انبعاثات الكربون !!. وتقدر الطاقة التى يمكن استخدامها من طن قمامة بثلث الطاقة المختزنة فى طن فحم، وهو ما يجعل القمامة مصدرا للطاقة يصعب إغفاله.

يعتمد تصور الدائرة المغلقة لإنتاج الطاقة على عملية توليد الطاقة باستخدام أعواد نباتات زرعت خصيصا لهذا الغرض، وهناك عدة أنواع من نباتات الطاقة يمكن زراعتها لهذا الغرض مثل الصفصاف، والتبن، والحور، وتستخدم الكتلة الإحيائية فى دورة مغلقة، حيث تدخل النباتات فى عمليات متتالية (زراعة، حصاد، نقل، ثم تحويلها إلى طاقة)، ويمكن اعتبار هذه النباتات إيجابية من حيث استخدامها لإنتاج الطاقة

على الرغم مما يصحب ذلك من قدر قليل من انبعاثات ثانى أكسيد الكربون، إنها ليست عملية خالية من انبعاث ثانى أكسيد الكربون، حيث يصحب عمليات الحصاد الآلى، والنقل، وأيضا تهيئة الأعواد للاستخدام مثل تقليل رطوبتها، وتصغير حجمها، وإزالة الطفيليات انبعاث قدر منه. على أية حال، لا تعد هذه الانبعاثات نتيجة لحرق الكتلة الإحيائية بل عوضا عن حرق البترول والغاز الطبيعى لأغراض الحصاد، والنقل، وأيضا تهيئة الأعواد للاستخدام، ويرى البعض أنه على الرغم من احتواء الخشب على الكبريت، والنيتروجين، مما ينتج عنه أكاسيد النيتروجين والكبريت أثناء عملية الحرق، إلا أنها معدلات قليلة جدا مقارنة بعمليات التوليد المعتمدة على الفحم الخالص. فعلى سبيل المثال، ينتج من توليد كل كيلو وات ساعة بالدورة المركبة بالتكامل مع الكتلة الإحيائية والتغويز Gasification ربع الانبعاثات الناتجة حال استخدام الفحم، كما تقل انبعاثات أكاسيد النيتروجين بمقدار السدس.

وفى الوقت الراهن، يزيد استخدام الكتلة الإحيائية فى إنتاج الطاقة الكهربائية فى عدد من الدول الأوربية وفى قليل من الدول النامية مثل الصين والهند، وتقدر القدرات المركبة منها عالميا بحسب إحصاءات عام ٢٠٠٩ بحوالى ٥٤ جيجا وات، وتستحوذ الولايات المتحدة على أعلى نسبة لإنتاج الكهرباء من الكتلة الإحيائية فى دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، حيث تبلغ هذه النسبة ٣٤٪ لتعادل ٤٢ ألف جيجا وات ساعة تنتشر فى نحو عشرين ولاية، فى حين تأتى اليابان وألمانيا فى المركزين الثانى والثالث بحوالى ١٦ و ١٠ ألف جيجا وات ساعة، على الترتيب.

وهناك العديد من محطات توليد الكهرباء الغازية فى أمريكا التى تعمل كليا أو جزئيا بالكتلة الإحيائية -وهو ما يعرف بالحرق المزدوج- حيث يُخْلَط نوعا وقود فى ذات المحطة. أيضا، تزيد الطاقة الكهربائية التى تنتجها كل من ألمانيا وبريطانيا من محطات الحرق المزدوج عاما بعد عام، لذا تزيد الرقعة الزراعية المخصصة لتلك الأنواع من النباتات باضطراد. وبشكل عام، تضاعفت الطاقة الكهربائية المولدة من الكتلة الإحيائية فى القارة الأوربية ثلاث مرات خلال العشرة أعوام الماضية، فبحلول عام ٢٠١٠ تم تشغيل نحو ٨٠٠ محطة كهرباء تعمل بحرق الخشب، أو أحد أنواع

الكتلة الإحيائية فى أوربا وحدها، بإجمالى ٧ جيجا وات، أنشئ معظمها فى البلدان كثيفة إنتاج الخشب، مثل البلدان الإسكندنافية، مضافا إليهما ألمانيا والنمسا اللتان حققتا معدل نمو مرتفع، ففى عام ٢٠٠٨ كان أكثر من نصف الكهرباء المنتجة من الكتلة الإحيائية الصلبة بدول الاتحاد الأوربى تتركز فى ألمانيا، وفنلندا، والسويد، وبنسبة تصل إلى ٢٠٪ من الكهرباء المولدة بالاتحاد الأوربى.

خلال الفترة من ٢٠٠٢ حتى ٢٠٠٨ ضاعفت ألمانيا القدرات المركبة من تلك المحطات حوالى ثمانى مرات، لتنتج قرابة ١٠ آلاف جيجا وات ساعة حاليا، أيضا بلغت الطاقة الكهربائية المولدة من الطاقة الحيوية فى عام ٢٠١٠ حوالى ٥,٣٪ لتحتل المركز الثانى فى إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة فى ألمانيا بعد طاقة الرياح.

تقع المحطة الرئيسية للطاقة الحرارية بمدينة زاربروكن الألمانية فى القسم الشمالى من المدينة، تنتج المحطة المياه الساخنة وتضخها فى شبكة عنكبوتية عملاقة من المواسير تنتشر فى أنحاء المدينة، وتنقسم عند مداخل المبانى إلى قسمين، الأول لتغذية شبكة التدفئة المركزية للمبنى، والأخرى لتوفير المياه الساخنة. تعمل المحطة باستخدام المخلفات فى الحصول على الطاقة الحرارية، وقد حصلت المحطة لعدة سنوات متتالية على شهادات تقدير نظرا لدورها فى حماية البيئة مما جعلها موضع احترام سكان المدينة وتقديرهم الذين ما إن تتحدث معهم عن الطاقة الحرارية حتي يشيروا بفخر صوب محطة زاربروكن.

فى نفس السياق، تعد الكتلة الإحيائية المصدر الرئيسى فى إمداد مناطق عديدة بالطاقة الحرارية من المصادر المتجددة، ويشمل ذلك الحرارة الناتجة من حرق الكتلة الإحيائية فى صورها المختلفة «صلبة، سائلة، غازية»، حيث تمتد من عمليات الطهو إلى تسخين المياه والتدفئة. كما تختلف التطبيقات من حيث الاستخدام المنزلى من وحدات منفصلة، إلى النظم المركزية التى تغطى مناطق عدة، عن طريق محطات تنتج الحرارة والطاقة معا ساهمت فى إنتاج حوالى ٦٧٪ من الحرارة الناتجة من الكتلة الإحيائية فى أوربا.

أيضا زادت الطاقة المولدة من الكتلة الإحيائية بشكل جيد فى العديد من الدول

النامية مثل البرازيل، وكوستاريكا، والهند، والمكسيك، وتنزانيا، وتايلاند، وأوروجواى. كما ارتفعت القدرات المركبة بالصين إلى ٣,٢ جيجا وات فى عام ٢٠٠٩، مع اعتماد خطة لزيادتها إلى ٣٠ جيجا وات بحلول عام ٢٠٢٠. أما الهند، فتغذى المخلفات والنفايات الزراعية محطات كهرباء بقدرة ٨٣٥ ميجا وات، وتغذى مصاصة القصب وحدها نحو ١٥٠٠ ميجا وات أخرى تعمل بالحرق المزدوج، منها محطات معزولة عن الشبكة الكهربائية تغذى مناطق نائية، أما البرازيل فلديها حوالى ٥ جيجا وات من محطات الحرق المزدوج انتجت حوالى ١٤ ألف جيجا وات ساعة عام ٢٠٠٩ معظمها متصل بالشبكة.

توقع بنك ميريل لينش فى تقريره الأخير عن أسواق النفط والوقود أن يؤدى الارتفاع الكبير فى أسعار النفط إلى الإقبال على أنواع الوقود الحيوى، كما سيستفيد من ذلك أيضا الغاز المستخرج من تعفن المواد العضوية مثل فضلات الأكل، وكذلك سائل الإيثانول الذى ينتج بشكل طبيعى أثناء عملية التخمير، ويستخدم كبديل للبنزين، ورغم أن قوانين البيئة تصب دائما فى صالح هذه الأنواع من الوقود، فإن أسعارها المرتفعة - بالمقارنة مع أسعار النفط - ظلت حاجزاً أمام انتشارها، أما اليوم وبعد بلوغ أسعار المشتقات النفطية أرقاما قياسية فقد أصبحت هذه الأنواع من الوقود فى وضع يمكّنها من منافسة البترول. وأوضح البنك فى تقريره أن أسعار بعض المحاصيل الزراعية، مثل السكر الذى يستخدم فى إنتاج سائل الإيثانول، قد بدأت بالفعل ترتفع نتيجة لازدياد الإقبال على الوقود الحيوى، ورجح البنك أن تكون الزيوت النباتية من أكبر المستفيدين من استمرار ارتفاع أسعار النفط الخام، وعلى سبيل المثال فإن ٢٠٠ كيلو جرام من الذرة تنتج نحو ٥٠ لتراً من الإيثانول وهى الكمية الكافية لتغذية إنسان لمدة عام كامل، ولكن رغم ذلك فإن محصول الذرة يعتبر مفضلا على السكر لأنه أرخص تكلفة منه. وعلى نفس المنوال فإن طناً من زيت بذر اللفت أو حبوب الصويا أو زيت النخيل، ينتج تقريبا طناً من زيت الوقود، لذا فإن الإقبال سيزداد على حبوب الصويا وزيت النخيل لأنهما أرخص من الزيت المستخرج من بذور اللفت، ولكن بشكل عام فقد لاحظت الأسواق أن أسعار بعض

المحاصيل الزراعية (التى تصلح مصدراً للطاقة) أخذت تتأثر بأسعار النفط أكثر من تأثرها بأسواق الغذاء. ورغم أن الإيثانول لا يمنح نفس الكفاءة التى يمنحها البنزين فهو نظيف للبيئة لا ينفث ثانى أكسيد الكربون فى الهواء، ومن ثم فإن شعبيته لدى المستهلكين فى الغرب تزداد بسرعة(١٢٨).

مصنع كامل فى ورقة شجر

تأخذ النباتات الماء من الأرض من خلال جذورها، كما يصل إليها غاز ثانى أكسيد الكربون من الهواء، ويأتى دور ضوء الشمس الذى يمكن النباتات من أن تحول الماء وثانى أكسيد الكربون إلى جلوكوز (أحد أنواع السكر)، وتستخدم النباتات هذا الجلوكوز كمصدر للغذاء لإمدادها بالطاقة، لتعمل النباتات كمصانع ذاتية لإنتاج الطاقة التى تحتاجها، ليس هذا فحسب، بل ومخزن لثانى أكسيد الكربون.

ويطلق على هذه العملية البناء الضوئى – أى عملية تحويل النباتات للماء وثانى أكسيد الكربون إلى سكر، وتوجد مادة الكلوروفيل الكيمائية التى تساعد على حدوث التمثيل الضوئى، فهى التى تعطى النباتات لونها الأخضر فى فصلى الربيع والصيف، فإذا ما تغير اللون إلى الأصفر أو البرتقالى، أو تسقط الورقة ليظهر الفرع عاريا، عد ذلك إيذانا بدخول الخريف، وبإغلاق الشجرة للعديد من مصانعها الفرعية !!.

تبدأ عملية التمثيل الضوئى بسقوط الضوء على مجموعة من الخلايا النباتية المتجاورة مكونة لنظام ضوئى داخل البلاستيدات الخضراء، فعندما تسقط فوتونات الضوء على جزيئة الكلوروفيل يصطدم الفوتون بإلكترون من إلكترونات الكلوروفيل عندها يصبح الإلكترون فى حالة تهيج ويقفز من مداره الأصلى، وهذه حالة غير ثابتة فيميل للعودة إلى مداره الأصلى (خلال جزء من الثانية) وأثناء عودته يطلق الطاقة التى اكتسبها. يمكن أن تنطلق طاقة الإلكترون على شكل حرارة أو ضوء، أما فى التمثيل الضوئى فإنها تعمل على تسيير تفاعل كيميائي، ويتأثر معدل البناء الضوئى بعوامل مثل سمك الورقة، ووجود أوبار على سطحها، وتركيب خلاياها، وحجم المسام وتوزعها، يضاف إلى ذلك درجة حرارة الجو، وشدة سطوع الضوء، وتركيز ثانى أكسيد الكربون.

إن الزيادة المتوقعة فى عدد سكان العالم بحلول عام ٢٠٥٠ لنحو عشرة مليارات، وصور الطاقة التى يمكن أن تعطى للإنسان فرص التمتع بحياة رغدة، جعلت نظرتنا تمتد لأبعد من أوراق النبات، فامتدت يده إلى ثماره تقطفها، وإلى أعواده تقطعها، فيخرج كل ذلك فى شكل زيت يستخدمه فى تسيير عرباته، فقطاع النقل بأنواعه يستهلك ربع إنتاج الطاقة الكونية، وتنفث السيارات وحدها خمس الانبعاثات العالمية من ثانى أكسيد الكربون، ويأمل العلماء بأن تعطيهم الطفرة البحثية القدرة على إحداث إصلاح اقتصادى يمتد أثره فى توفير ثمن النفط الباهظ مع خفض إنتاج الغازات المسببة للاحتباس الحرارى دون إعاقة التقدم التكنولوجي، من هنا يرى الكيميائيون ورقة الشجر بمثابة جزء من آلة تنتج طاقة لا تنير مصابيحنا فحسب، بل وحياتنا كلها، وسبحان الذى جعل من الشجر الأخضر طاقة!!.

لقد أتاحت لنا تكنولوجيا العصر أن ننظر إلى أوراق النبات نظرة تختلف عن ذى قبل، فمن قبل كانت قوتا يتغذى عليه الإنسان والحيوان، ثم نتغذى نحن على ألبانه، ولحمه فتمدنا بالسعرات الحرارية، التى يتحسب لها أصحاب الوزن الزائد، فينظمون ما يأكلونه، ويخشون زيادة الوزن، والآن أصبحت هذه الأوراق مصدرا للقوة، ليس لقوة الأفراد، بل لقوة الدول، فقد طوعت التقنيات الحديثة لاستخلاص الوقود من تلك الأوراق. إن ما قامت -وتقوم- به الطبيعة خلال العصور الماضية من خلال عملية التمثيل الضوئي اعتمادا على تعرض النباتات لضوء الشمس، فتمتص ثانى أكسيد الكربون وتنتج الطاقة - يجعل محاكاتها أمرا بالغ التعقيد، حتى مع الأخذ بعين الاعتبار طموحات البحث العلمي، وما يقوم به العلماء من دراسات عن طرق التكيف مع الطبيعة ومحاكاة عملية التمثيل الضوئي، بغرض إنتاج جزئ سكر يعمل كبطارية بيولوجية، تتحرر طاقتها عند كسر روابطها الكيميائية لنحصل على طاقة نظيفة وأكثر أمنا.

فهل يأتى يوم، نجمع فيه أوراق نباتاتنا لنضعها فى خزانات وقود سياراتنا، لتتحول عبر مجموعة من الإجراءات الآلية إلى وقود سائل تسير به سياراتنا، ولتتحول فضلات هذا النبات إلى مصدر للطاقة الحرارية التى تدفئ سياراتنا شتاءً، وتبردها صيفاً!!.

الحياة العصرية والمخلفات

تدفعنا الحياة المعاصرة نحو أنماط عيش مختلفة، تكثر فيها مخلفاتنا الصلبة والسائلة، تغلفها علب الوجبات السريعة، والمشروبات والعصائر المعبأة فى العلب الكرتونية والمعدنية، وفى الدول النامية تبدو أكوام المخلفات شاهدا على سوء الاستهلاك وانخفاض مستويات الوعى بالبيئة، إن ما نراه فى أفضل شوارع القاهرة من مخلفات تتناثر فى أرجاء الشارع وحول صناديق تجميع القمامة لا يشير بأى حال من الأحوال إلى مستوى مقبول من الثقافة البيئية أو التعاون البيئى، يأتى هذا على الرغم من وجود رسوم للنظافة تتقاضاها جهات معنية بأمور النظافة فى القاهرة، ويختلف ما يدفعه أصحاب العقارات بحسب المنطقة «راقية أم شعبية»، وطبيعة العقار «سكنى، تجارى»، ومع هذا لا يشعر أحد بأثر عمل هذه الشركات، ولا بأثر ما يتم دفعه شهريا مقابل القيام بجمع القمامة، ليظهر الاقتصاد الموازى فى شكل أفراد جمع القمامة من المنازل، والذين يتقاضون بدورهم مبالغ شهرية، اقتصاد لا تحصل منه الدولة عائداً سواء فى شكل ضرائب أو رسوم.

وبوجود جهتين –إحداهما رسمية والأخرى خاصة– تحصلان الأموال نظير نظافة الشوارع –يعد العمل افتراضياً للجهة الأولى ومنقوصاً للثانية – تغرق شوارع القاهرة فى أكوام القمامة، وتصبح جزءاً من صورة الشارع تترسخ فى أذهان الكثيرين، لتكون نمطا غريبا يراه الكثيرون طبيعيا لا يستدعى التعقيب ولا التغيير، لقد كانت سنغافورة صورة من هذا الواقع الذى ما زلنا نراه حولنا فى القاهرة والعديد من مدن وعواصم العالم الثالث التى تعيش نفس الحالة، فعندما تسافر إلى دمشق أو صنعاء أو الرباط تصدمك نفس المشاهد، كان ذلك مشهدا عاديا فى سنغافورة خلال الخمسينات من القرن الماضى حتى جاء لى كوان رئيسا للوزراء وأمسك أدوات النظافة وراح يعمل فى الشارع ليعطى الأفراد العاديين المثل والقدوة، ولتتحول سنغافورة إلى عاصمة من عواصم النظافة والجمال، وعلى النقيض أدى تراجع الدور الحكومى فى دول العالم الثالث إلى محاولة بعض الجهات غير الرسمية أداء بعض الأدوار، أو إطلاق مبادرات علها تذكرنا أن النظافة من الإيمان.

من هذا المنطلق، ظهرت بعض المبادرات التى تهدف إلى حث أولياء أمور جامعى القمامة على إلحاق أولادهم بمدارس يتلقون فيها مبادئ الحساب والقراءة من خلال جمع وفرز القمامة، إلى جانب التعرف على النواحى الصحية الواجب مراعاتها فى جمع القمامة، فحى منشية ناصر بالقاهرة يوجد به حوالى ٢٥٠٠٠ ورشة للاتجار وإعادة تدوير المفروزات الصلبة مثل الورق والكرتون وبقايا الأقمشة والبلاستيك والمعادن والزجاج. وقد أنشأت إحدى منظمات المجتمع المدنى بالقاهرة إحدى تلك المدارس، ليدرس بها نحو ١٧٠ طالبا تتراوح أعمارهم مابين ٧ إلى ٢٠ عاما، والمدرسة غير نظامية، وتعتمد على تعليم أبناء المنطقة للمناهج والمواد الحسابية عن طريق قيام التلاميذ بِعَدّ المخلفات وفرزها والقراءة والكتابة عن طريق قراءة أسماء المنتجات المكتوبة على العبوات البلاستيكية، والمواد العلمية عن طريق التوعية الصحية مع إكسابهم الخبرة العملية فى مجالات التكسير والأمن الصناعي، بالإضافة إلى تعليم الكمبيوتر، وتهدف الفكرة إلى الاستفادة بأكثر من ٢ مليون عبوة يعاد تعبئتها فى مصانع غير آمنة حيث تتولى المدرسة تجميع كافة العبوات وفرزها حتى لا يعاد تعبئتها مرة أخرى بل وتشجع الأطفال على عدم بيع هذه العبوات خارج المدرسة وتشتريها منهم، وبعد نجاح التجربة اهتمت منظمة اليونسكو بالمدرسة وبدأت فى تشجيعها على اعتبار أنها تجربة جديدة ورائدة فى الاهتمام بالتنمية والحفاظ على البيئة(١٢٩).

تعيش معظم الأسر فى تلك المناطق على فرز القمامة، جاءوا من محافظات نائية بعضهم من الشمال وكثير منهم من الجنوب، واستقر بهم المقام فى منشية ناصر، يقوم الأولاد بفرز القمامة، حيث يجمع الورق والكرتون فى جانب، والمواد البلاستيكية فى جانب آخر، أما المواد العضوية فكانت من نصيب الخنازير التى كان وجودها فى المنزل يشكل جزءا رئيسيا منه. بلغ عدد الخنازير فى تلك المنطقة نحو ربع مليون خنزير تتغذى على المخلفات العضوية التى يتم فصلها من أكوام القمامة، استمر هذا الوضع لعشرات السنين، حتى ضربت انفلوانزا الخنازير بعض دول العالم، وقتها قررت الحكومة المصرية التخلص من الخنازير كإجراء احترازى، ودخلت الدولة فى

مصادمات عديدة مع الأهالى الذين كانوا يرون أن حياتهم بدون الخنازير لا قيمة لها. حيث تعد تربية الخنازير مورداً للدخل، حيث تباع لحومها بأسعار تحقق لهم دخلاً جيداً، إلا أن قرار الحكومة كان قاطعا ولم يسمح لهم بإيواء خنازيرهم، وفى محاولة لإيجاد بديل استخدم الماعز للتخلص من بعض المخلفات وتسمينها وبيع لحومها، إلا أن الماعز لا تأكل المواد العضوية.

تعمل شركات عديدة مثل كوسكاتا، وفيرينيوم، ورانج فيول، فى إنتاج الوقود الحيوى وتسويقه على العملاء المختلفين، إن رجالا من أمثال ميشيل سلفادور الذى يقوم على إدارة إحدى هذه الشركات يعبر عن الدور الهام للفرز من المنبع، والذى يقوم به الأفراد بشكل تلقائى من خلال قوله:

«إننا ننظر باهتمام إلى ما يقوم به الأفراد من تصنيف لنفاياتهم الشخصية، سواء كان ذلك فى القطاعات المنزلية، أو الصناعية، فهذا الإجراء الذى يبدو بسيطا يوفر علينا الكثير من الوقت، والجهد، والمال، هذا بخلاف إمكانية توجيه حاويات النفايات دون الحاجة إلى فرزها مرة أخرى»

وهناك عوائق أمام الاستفادة الاقتصادية من إعادة التدوير تكمن فى المواد العضوية، وصعوبة فصل مكونات القمامة عن بعضها، فالبلاستيك يجرى فرزه طبقاً للمواد المصنعة؛ بحيث يمكن التمييز بين كل من المنتجات طبقًا للمكونات المصنعة منها، وتشمل هذه المكونات البى فى سي والبولى إيثلين والبولى بروبلين وغيرها؛ ليتم تجميعها وتعقيمها وطحنها أو تحويلها إلى حبيبات بالطرق الصناعية السليمة، مع عدم استخدام المنتجات الملوثة كعبوات المبيدات وأدوات المستشفيات.

إن استخدامنا للنفايات فى إنتاج طاقة أو حرارة يعطى قيمة مضافة لتلك النفايات، ويسمح بالحصول على ناتج ذى قابلية كبيرة، هذا إلى جانب منع تكدس تلك النفايات وتسببها فى الإصابة بالأمراض وإفساد البيئة التى نعيش فيها.

الوقود الحيوى هو الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية منها، وهو أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة، وقد بدأت بعض المناطق بزراعة أنواع

معينة من النباتات خصيصاً لاستخدامها كوقود حيوي، منها الذرة وفول الصويا فى الولايات المتحدة، واللفت فى أوروبا، وقصب السكر فى البرازيل، وزيت النخيل فى جنوب شرق آسيا.

أيضا يتم الحصول على الوقود الحيوى من التحليل الصناعى للمزروعات والفضلات وبقايا الحيوانات التى يمكن إعادة استخدامها، مثل القش والخشب، وقشر الأرز، وتحلُّل النفايات، ومخلفات الأغذية، التى يمكن تحويلها إلى الغاز الحيوى عن طريق الهضم اللاهوائي، كما تمتد الاستفادة من بعض المنتجات النباتية بتحويلها إلى كحول إذ تتخمر بعض المواد النشوية أو السكرية الموجودة بهذه النباتات أو المخلفات، ويعرف التخمر فى الكتلة الحيوية بأنه تغير تُحدثه كائنات دقيقة فى مركبات عضوية لتنتج مواداً أبسط تركيبا من المواد الصلبة، ويمكن التحكم فى هذا التغير لنحصل من الكتلة الحيوية على مواد صلبة وسائلة نافعة، وعلى غازات تستخدم كوقود، مثلما يحدث فى تخمير النفايات البشرية والحيوانية للحصول على الغاز الحيوى (غاز الميثان)، ومن ثم استخدام خطوط وشبكات من الأنابيب لتوزيعه على مناطق الاستهلاك، مع إمكانية تنفيذ نفس الإجراء مع المخلفات الحيوانية الناتجة من الأبقار والجاموس والأغنام وأيضا من الطيور مثل الدجاج، إلا أن الميثان الناتج غالبا ما يفضل استخدامه داخل المزرعة إذا كان بكميات محدودة.

هذا ويعد الانحلال الحرارى الذى يعرف أيضا بالتحلل الكيميائى للمواد العضوية المكثفة عن طريق التسخين، إحدى وسائل تحويل النفايات إلى مصادر للطاقة، وخاصة مع المواد العضوية. يحدث الانحلال الحرارى عفويا فى درجات حرارة عالية، ليستخدم فى إنتاج الفحم النباتي، والكربون، والميثانول وغيرها من المواد الكيميائية التى تستخرج من الخشب، كما يدخل فى صناعة البلاستيك، وفحم الكوك، ولتحويل الكتلة الحيوية إلى السيانيد، وتحويل النفايات إلى مواد يمكن التخلص منها بأمان، ولتكسير المواد الهيدروكربونية المتوسطة من النفط لإنتاج مواد أخف منها مثل البنزين.

برواز: (١٠)

تعد القمامة فى مصر هى الأغنى من نوعها فى العالم؛ حيث يصل سعر الطن منها إلى ٦٠٠٠ جنيه نظراً لاحتوائها على مواد ومكونات يمكن أن تقوم عليها عدة صناعات هامة مثل إنتاج الكحول والخل والغازات، وغيرها من الصناعات، كما أن القاهرة تنتج وحدها قرابة ١٣ ألف طن قمامة يومياً، ويمكن للطن الواحد أن يوفر فرص عمل لـ ٨ أفراد على الأقل، مما يعنى أنه يتيح توفير ١٢٠ ألف فرصة عمل من خلال عمليات الفرز والجمع والتصنيع.

تقدر قيمة القمامة فى مصر بستة مليارات جنيه، تتضاعف قيمتها إلى ١٢ مليار عند تحويلها إلى سلع وسيطة فى صورة خامات ومستلزمات تستخدم فى الصناعة، وتتزايد قيمتها مرة أخرى إلى حوالى ٢٤ مليار جنيه عند استخدامها فى تصنيع منتجات نهائية مثل الزجاج والورق والصاج ولعب الأطفال والأحذية الرياضية والموكيت والمواسير والأجهزة الكهربائية والعبوات، فسلة المهملات تحتوى على بلاستيك وورق وصفيح وألومنيوم وزجاج ومواد عضوية تختلف أسعارها اختلافا شديدا، وإذا استطعنا تدوير هذه المخلّفات سنحقق مبالغ طائلة وفرص عمل كثيرة.

تؤكد إحصائيات وزارة البيئة أن مصر تنتج سنويا ٢٠ مليون طن مخلفات بلدية، تخرج من المنازل والفنادق والمنشآت السياحية، بما يعادل ٥٥ ألف طن يوميًا؛ حيث تتعدى مخلفات الفرد الواحد ٧٠٠ جرام يوميًا. ويؤكد تقرير حالة البيئة لعام ٢٠٠٨ أن كفاءة عمليات الجمع والنقل لاتزيد عن ٦٥٪ مما أدى إلى وجود تراكمات يومية من هذه المخلفات داخل حدود المناطق السكنية والأراضى الفضاء، فضلاً عن افتقار عمليات التدوير للوسائل الآمنة بيئيًا مما يعرض المواطنين والعاملين بهذه العمليات إلى مخاطر كثيرة.

من تقرير «أزمة القمامة فى مصر.. وحلول مطروحة للتنفيذ»، شيماء أحمد منير (سبتمبر ٢٠٠٩)، العدد ٤٥، مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، مؤسسة الأهرام.

القصب .. من شراب إلى وقود

من منا لا يعرف القصب نباتا يؤكل ويستخرج منه السكر، وشرابا سائغا للشاربين، يطفئ ظمأهم فى نهار اشتد قيظه، ويداوم عليه البعض اتباعا لنصائح أطباء المسالك البولية والكلى كمدر للبول، ويعرفه الفلاحون نباتا باسقا فى حقولهم كواحد من أبنائهم، والخارجين عن القانون كمأوى آمن من أيدى العدالة.

تعتبر غينيا الموئل الأول لقصب السكر قبل أن يتم نقله إلى جنوب شرق آسيا. نقله المسلمون خلال عصر الفتوحات إلى الوطن العربى وحوض البحر الأبيض المتوسط، بما فى ذلك صقلية والأندلس، ثم نقله المستعمرون الإسبان إلى العالم الجديد فى أمريكا الشمالية. عرفه القدماء مصدرا لشراب بارد شهى فى أيام الصيف، يتهافتون عليه، واستمر حتى يومنا هذا كمشروب شعبى فى العديد من دول العالم وخاصة فى إفريقيا، وجنوب آسيا، وأمريكا اللاتينية، وبتطور الصناعة استخدمت مصاصة القصب فى صنع الكحول والورق، ويعد السكر المنتج من القصب أجود أنواع السكر حيث يتم تبخير عصيره وتحويله إلى مكعبات سكر، أو صناعة العسل الأسود. وتعد البرازيل أكبر الدول المنتجة عالميا للقصب، إذ تنتج حوالى ثلث الإنتاج العالمى الذى يبلغ فى مجمله حوالى ١٦٠٠ مليار طن سنويا، تليها الهند بنحو ٢٣٪، ثم الصين ٧٪.

أما الإيثانول، فهو مركب كيميائى ينتمى إلى فصيلة الكحوليات، وهو مادة قابلة للاشتعال عديمة اللون تتكون من تخمر السكر، يستعمل فى المشروبات الكحولية وفى صناعة العطور ويستخدم كوقود فى المحركات الميكانيكية المجهزة للإيثانول، أو خليط الإيثانول مع البنزين، ومن هنا فبدلا من وضع عود القصب داخل العصارة للحصول على كوب عصير، سيأتى اليوم الذى نضعه فى سياراتنا ليتحول مباشرة إلى وقود نسابق به الريح!!.

هذا ولا يقتصر إنتاج الإيثانول على القصب فقط، بل يمتد ليشمل الذرة، والتى تحاول الولايات المتحدة الأمريكية جعلها مصدرا رئيسيا لإنتاج الإيثانول لاستخدامه كبديل للبنزين، من هنا لا ينظر لهذا التوجه الأمريكى على أنه اتجاه جديد محل نظر،

ولكنه توجه تدعمه الحكومة وتوفر له المساندة المالية، فقد بلغ مجموع الدعم المالى المقدم لصناعة الإيثانول فى الولايات المتحدة فى عام ٢٠١٠ حوالى ٧,٧ مليار دولار، ومع ضخامة القيمة نجد أنها تعادل تقريبا مقدار ما تتحمله الخزانة الأمريكية جراء ارتفاع سعر برميل البترول دولارا واحدا لمدة عام، من هذا المنطلق لا يعد الدعم المالى مرهقا للميزانية الأمريكية، بل بابا للخلاص له تبعاته على سلة الغذاء العالمية، لبلد يستهلك ثلث طاقة العالم يومياً.

شهد قطاع إنتاج الوقود الحيوى فى الصين، تحويل الذرة وغيرها من الحبوب إلى مصدر بديل للطاقة، مما أدى إلى ارتفاع أسعار الحبوب، وإثارة المخاوف من تأثر الإمدادات الغذائية للسكان، وذلك بعد أن باتت صناعة الإيثانول تستحوذ على قدر متزايد من محصول الصين من الذرة ليضع السلطات الصينية أمام معادلة صعبة قررت الصين على أثرها البدء فى تطوير تكنولوجيات «الجيل ١,٥» المعتمدة على مصادر غذاء أقل أهمية مثل عصير الذرة السكرية ونبتة الكاسافا، وتطوير تكنولوجيات وقود «الجيل ٢» المُصنع من مصادر غير غذائية مثل السليولوز المستخرج من النباتات والأشجار والحشائش والفضلات، ومع أن عملية تحويله إلى وقود سائل تتسم بالصعوبة وارتفاع التكلفة، إلا أنه يساعد على تفادى مرور الصين بمجاعة تشابه تلك التى عصفت بها منذ نحو خمسين عاما وأسفرت عن مقتل نحو ٣٠ مليون صينى(١٣٠).

وعلى هذه الخلفية، حددت الخطة الخمسية الصينية الحالية الهدف المتمثل فى استعمال الوقود البيولوجى بنسبة ١٥٪ من احتياجات قطاع النقل فى البلاد بحلول ٢٠٢٠، بل إن محطات الوقود فى عدد من الأقاليم الصينية، تمزج حالياً ما نسبته ١٠٪ من الإيثانول مع البنزين الذى تبيعه، ويعرف الإيثانول فى كثير من المناطق بكونه وقود المستقبل البديل، وباعتباره مصدر طاقة نظيفاً، يمنح الفلاحين فى البلدان النامية فرصاً جديدة لرفع دخلهم.

وعلى الرغم من أن تعداد السكان فى الولايات المتحدة الأمريكية يبلغ ربع عدد سكان الصين، إلا أن نسبة الذرة المخصصة لأغراض غير غذائية فى الصين أقل بـ٣٠٪ من كمية الذرة المخصصة للإيثانول فى الولايات المتحدة؛ كما أن إنتاج

الإيثانول الصينى – الذى يقدّره المركز الزراعى التابع لجامعة لويزيانا بـ٣,٧ مليون طن– لا يمثل سوى ربع المستويات الأمريكية.

وعلى الرغم من المساهمة الضئيلة للغاز الحيوى فى إنتاج الكهرباء –حوالى ٠,٦٪– فقد أخذت محطات الكهرباء العامله به فى الزيادة وبخاصة فى دول منظمة التنمية والتعاون الاقتصادى، بإجمالى طاقة كهربائية ٣٠ ألف جيجا وات ساعة، يشاركها هذا الاهتمام بعض الدول النامية مثل تايلاند التى ضاعفت قدراتها المركبة فى عام ٢٠٠٩، وماليزيا التى أولت برامج توليد الكهرباء من الغاز الحيوى أهمية كبرى، وقد تخطت ألمانيا الولايات المتحدة الأمريكية فى عام ٢٠٠٩، لتحتل المرتبة الأولى عالميا، لتأتى بريطانيا وإيطاليا فى المركزين الثالث والرابع.

الديزل الحيوى

منذ نحو مائة عام صرح الألمانى رودلف ديزل– مخترع محرك ديزل – بأن «استخدام زيوت الخضروات فى تشغيل المحركات يبدو شيئا غير مألوف فى هذه الأيام (عام ١٩١٢)، إلا أن هذه الزيوت ستصبح ذات يوم فى مثل أهمية منتجات البترول والفحم ومشتقاتهما»، كانت هذه نبوءة ديزل منذ نحو قرن من الزمان، والآن تتحقق هذه النبوءة لتصبح الزيوت النباتية فى أهمية مشتقات البترول، على الرغم من أنها لا تحتوى أية مشتقات بترولية، ويمكن استخدامها بمفردها أو بخلطها مع البنزين، وهى زيوت طبيعية، غير سامة، وخالية من الكبريت، ويوجد نوعان أساسيان من الوقود الحيوى هما: الديزل الحيوى والإيثانول.

ينتج الديزل الحيوى من عباد الشمس، وفول الصويا، والنخيل، وجوز الهند، وبلغ إنتاجه ٢ مليار لتر عام ٢٠٠٥، وتستحوذ ألمانيا وفرنسا وإيطاليا على ما يقرب من ٩٠٪ من الإنتاج العالمى مستخدمين بذور اللفت بشكل أساسي. بينما يُصنّع الإيثانول من قصب السكر، وحبوب الذرة، والبنجر، والقمح، والذرة السكرية، ووصل إنتاجه ٣٢ مليار لتر عام ٢٠٠٦. وفى حين تستخدم البرازيل قصب السكر لإنتاج الايثانول تستخدم الولايات المتحدة حبوب الذرة وبعض فول الصويا مما يؤثر على ميزان الغذاء، وتعد البرازيل والولايات المتحدة المنتجين الرئيسيين عالميا للإيثانول

بنسبة ٧٠٪، ومن الجدير بالذكر أن كلا من الايثانول والديزل الحيوى يمثلان ٣٪ من الاستهلاك العالمى للبنزين(١٣١).

ارتفع إنتاج الديزل الحيوى بنحو ٩٪ فى عام ٢٠٠٩، وبنسبة ٥١٪ عما كانت عليه بنهاية ٢٠٠٤، أى حوالى ١٧ مليار لتر عالميا، ويعد الاتحاد الأوربى المركز المحورى لإنتاج الديزل الحيوى عالميا، حيث يمثل حوالى ٥٠٪ من إجمالى إنتاج عام ٢٠٠٩، كما يعد الديزل الحيوى الأكثر انتشارا عن أنواع الوقود الحيوى الأخرى فى أوربا، وتعد فرنسا إحدى الدول المتميزة عالميا فى إنتاجه، حيث زاد إنتاجها منه بمقدار ٣٤٪ خلال عام ٢٠٠٩، حيث تنتج بمفردها ٢,٦ مليار لتر، تعادل ١٦٪ من الإنتاج العالمى، وعلى المستوى العالمى انخفض إنتاج الديزل الحيوى فى العديد من البلدان مثل ألمانيا، والولايات المتحدة الأمريكية، وإيطاليا، وبلجيكا. وعلى النقيض، هناك بعض التوسعات التى تجرى فى هذا الصدد فى كل من الأرجنتين، والنمسا، وكولومبيا، وإندونسيا، وإسبانيا، وبريطانيا، بمعدلات زادت عن ٥٠٪ فى تلك البلدان، فالهند التى تحتل المركز السادس عشر على مستوى العالم رفعت إنتاجها فى عام ٢٠٠٩ مائة ضعف، ليصل إلى ١٣٠ مليون لتر، هذا وتنضم البرازيل، والصين، وماليزيا، وتايلاند إلى قائمة الدول الأكثر استخداما للديزل الحيوى.

بحسب النظريات الاقتصادية، يستتبع ارتفاع أسعار السلع الغذائية تزايد الإمدادات، اعتمادا على فرص تؤمّن زيادة أسعار الغذاء حافزاً قوياً لإمداد الأسواق بكميات إضافية من السلع الغذائية، إلا أن الأمر يختلف بعض الشيء فى قطاع النفط لأن زيادة الإنتاج ليست بالسهولة أو السرعة نفسها كزيادة إنتاج الغذاء من حقول زراعية شاسعة غير مستغلة بطريقة رشيدة أو اقتصادية(١٣٢).

إن الكربون الناتج عن الوقود الحيوى لا يتمثل فقط بنواتج الاحتراق وإنما يضاف إليه ما هو صادر عن النبات خلال دورة نموه. لكن الجانب الإيجابى من الموضوع هو أن النبات يستهلك ثانى أكسيد الكربون فى عمليات التركيب الضوئى (التمثيل الضوئي) ومن هنا أتى ما يسمى بتعديل الكربون أو «محايدة الكربون».

ومن الواضح أيضا أن قطع الأشجار فى الغابات التى نمت منذ مئات أو آلاف

السنين، لاستخدامها كوقود حيوي، دون أن يتم استبدالها لن يساهم فى الأثر المحايد للكربون. ولكن يعتقد الكثيرون أن السبيل إلى الحد من زيادة كمية ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى هو استخدام الوقود الحيوى لاستبدال مصادر الطاقة غير المتجددة.

وأوضح تقرير «الزراعة من أجل التنمية» الصادر عن البنك الدولى أن الزراعة فى القرن الحادى والعشرين أداة جوهرية من أجل التنمية المستدامة وتقليص الفقر، خصوصا عندما نعلم أن ثلاثة من كل أربعة فقراء فى البلدان النامية يعيشون فى مناطق ريفية، كما يعيش ٢,١ مليار شخص على أقل من دولارين أمريكيين فى اليوم، فى حين يعيش ٨٨٠ مليون شخص على أقل من دولار أمريكى واحد فى اليوم، ويعتمد معظمهم على الزراعة من أجل كسب رزقهم.

الذُرة بين فمى ومحرك سيارتى

تتوقع منظمة الزراعة والغذاء العالمية والمعروفة اختصارا باسم الفاو، أن تصل فاتورة استيراد الغذاء عالميا إلى نحو ترليون دولار متأثرة بالارتفاع الحاد فى أسعار السلع الغذائية مقارنة بالأرقام المسجلة العام الماضى، ويتوقع أن ترتفع أسعار الغذاء بمتوسط ١١٪ فى الدول الفقيرة، وحوالى ٢٠٪ فى دول العجز الغذائى. يأتى هذا فى ظل هبوط أرصدة الشعير بنسبة ٣٥٪، والذرة الصفراء ١٢٪، والقمح ١٠٪، مع التأكيد على عدم زيادة احتياطيات الأرز عن ٦٪، فى حين تظل أسعار السكر فى أعلى معدلاتها منذ ثلاثين عاماً. فى ظل ذلك السيناريو يبقى خطر تفشى أزمة غذاء حقيقية أمرا قائما فى المستقبل، مما سيكون له آثار واضحة خاصة على الدول التى تعتمد بشكل أساسى على الأسواق الخارجية لتدبير احتياجات شعوبها من السلع الأساسية، فضلا عن أن تلك الأزمة ستشكل تهديدا خطيرا للفقراء فى مختلف أنحاء العالم حيث قد يرتفع أعداد من يعانون من النقص الحاد فى الغذاء إلى أكثر من مليار نسمة.

فى ظل هذه الأجواء يصعب إجراء حوار حول أساسيات الحياة، وتحديدا حول الغذاء.. العنصر الرئيسى للبقاء، فالقضايا الأساسية التى تمثل ركائز معيشة

الإنسان على سطح الأرض تؤدى إلى صراعات حال دخولها محل خلاف وشد وجذب. وفى العالم الثالث تبدو قضية الأمن الغذائى وتوفير رغيف خبز من هذه القضايا الرئيسية المثارة. فالدول التى تعانى من شح موارد الطاقة أو توشك أن تكون دولاً مستوردة لنسبة كبيرة من مواردها الرئيسية من الطاقة تطرح هذا السؤال: ما الأولى الخبز أم الطاقة؟ ومثل هذه الصياغة تجعل المستمع يحدد إجابة واحدة فقط، وقد لا نختلف إذا توقعنا أن الكثيرين سوف يبادرون باختيار الخبز، وليست الإجابة رفضا أو إهمالا من جانبهم لأهمية الطاقة، ولكن لأن صياغة السؤال جاءت بشكل يضمن للسائل الحصول على إجابة واحدة فقط، خاصة وأنه يرتبط بوجوده على سطح الأرض، فبطبيعة الحال ستكون الإجابة مرتبطة بضمان البقاء على قيد الحياة، أى اختيار الخبز، وفى العديد من الدول تعمل الحكومات على توجيه مواطنيها نحو رغبات وتوجهات بعينها، وطرح هذا السؤال بهذه الصيغة يحقق لتلك الدول إغلاق باب البحث العلمى فى مجالات الطاقة المستخرجة من النباتات، ليس هذا فحسب، بل وأبواب أخرى سيتم إغلاقها مثل شركات التصنيع، والتسويق، ومكاتب الاستشارات وغير ذلك، من هنا فإن طرح هذا السؤال بصيغة الاختيار قد تعفى المسئولين من طرح حلول ناجعة لمشاكل الطاقة فى تلك البلدان، واستفزاز المواطن بتخييره بين أن يكون مصير حبة ذرة إما محرك السيارة أو معدته!!.

إن أشباه هذه الأسئلة تؤخر إن لم تمنع استخدام أنواع كثيرة من مصادر الطاقة الحديثة، والحديث هنا ليس بسبب تفضيل الاستثمار فى الطاقة المعتمدة على النباتات، إنما لإيجاد توازن بين المتطلبات الغذائية التى لا يحيا الإنسان بدونها، وبين احتياجاته من الطاقة، خاصة مع المؤشرات التى تتحدث عن انخفاض المحاصيل الرئيسية بنسب كبيرة تؤثر على سلة الغذاء، مما يصعب معه تخصيص نسبة منها لإنتاج الطاقة.

كما أن تأجيل الاستثمار فى هذه الأنواع النظيفة من الطاقة ينعكس فى تأخر المعامل البحثية المحلية والإقليمية عن اللحاق بركب التطور العالمي، وكيف للمعامل أن تواكب وتنتج وتبتكر إذا لم يخصص لها ميزانيات تكفى تنفيذ برامج بحثية فاعلة؟ يقوم بها متخصصون فى كافة فروع المعرفة ذات العلاقة.

إن إعادة تحوير صيغة السؤال على نحو يحث العقل على الابتكار والتطوير سوف تؤدى إلى نتائج مختلفة تماما، مثل: كيف يمكن إجراء توازن بين حاجاتنا من الخبز والطاقة؟ يوفر للمجيب طرح العديد من البدائل القابلة -على الأقل- للطرح والمناقشة فإذا ثبتت نجاعتها وفاعليتها أخذت طريقها نحو التنفيذ، لتتحرك كرة ثلج المعرفة صغيرة فى بدايتها آخذة فى النمو مع مرور الوقت ولا تجد من يوقفها، وهل لنا حاجة فى إيقاف كرة ثلج المعرفة؟!!.

لقد واجهت دول عديدة تحديات الخبز والطاقة، واتسمت معالجاتها لهذه القضايا بالبحث عن التوازن بين هذين الخيارين، فالهند استطاعت أن تحصل على التوازن بين متطلبات توفير الخبز وإنتاج الطاقة سواء من المصادر التقليدية (بترول وغاز وفحم) ثم النقلة النوعية نحو الطاقة النووية، ثم الطفرة الأخيرة فى قضايا الطاقة المتجددة، حيث يتواجد فى الهند حاليا كبريات الشركات العالمية فى مجال إنتاج طاقة الرياح، وتعد الهند الدولة الوحيدة على مستوى العالم التى يضم تشكيلها الوزارى وزارة للطاقة المتجددة. أيضا الصين لها تجارب متنوعة وجديرة بالدراسة والاهتمام فى مجالات الطاقة التقليدية والنقلة النوعية فى مجال طاقة الرياح لتحتل حاليا المركز الأول عالميا وتنتشر منتجات شركاتها فى أنحاء العالم. أما البرازيل فهى أكبر دولة على مستوى العالم فى مجال إنتاج الطاقة من المصادر النباتية، إلى حد طلب أمريكا اكتساب الخبرات والمعرفة البرازيلية فى هذا الشأن مقابل نقل أسرار تكنولوجية متقدمة للبرازيل.

إن الطاقات المتجددة بأنواعها -وإن ارتفعت تكلفتها الاستثمارية- تعد هى السوق المستقبلى للطاقة ويكفى شاهدا على ذلك التحولات الكبرى فى سياسات الطاقة فى الدول المتقدمة سواء على مستوى دول الاتحاد الأوربى أو الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الدول المتقدمة.

كما أن مراجعة ما دار فى قمم تغير المناخ والتى كان آخرها فى دربن بجنوب إفريقيا يجعلنا أمام توجيه الاهتمام بالمصادر المتجددة فى إنتاج الطاقة، ومحاولة استنبات تكنولوجياتها محليا وإقليميا بغية وصول نتائج الأبحاث إلى مكونات

وتكنولوجيات تراعى أبعاد مناخنا ومتطلباتنا نحن، وذلك بدلا من انتظار تكنولوجيا مستوردة، فالتحدى الآن علمى تكنولوجى بحثى صناعى واستثمارى، كما يجب ألا نكتفى بالنظر لما يجرى حولنا والدهشة مما يصل إليه الآخرون من نتائج آملين أن نستطيع معا اللحاق بتلك الثورات التكنولوجية وهى ما زالت فى مهدها فنشارك فى صياغتها وتكوينها وتحديد ملامح تتناسب مع متطلبات البيئة العربية، وذلك بدلا من أن تصبح واقعا نتعامل معه كما هو فنتغير لنلائمه ولا يتغير ليلائمنا!!.