الفصل العاشر

مدينة الشمس

للخيال العلمي دور في صياغة ماضينا وحاضرنا لا يستطيع أحد أن يتجاوزه، وفي ظل التطورات التكنولوجية التي نعيشها اليوم، وتتلاحق متسارعة، يصبح الخيال العلمي محددا رئيسيا لمستقبلنا وملهما لكثير من الابتكارات والحقائق التي ربما لن ندركها نحن ويدركها ويعيشها أبناؤنا. يذكر الدكتور فاروق الباز-عالم الجيولوجيا بوكالة ناسا الأمريكية لعلوم الفضاء- أن علماء النفس في الوكالة أرادو معرفة كيف وصل مصممو سفينة الفضاء أبوللو إلى الشكل الذي انطلقت به إلى أجواز الفضاء، فما كان منهم إلا أن عقدوا جلسات استماع منفردة لهؤلاء المصممين، وكانت النتيجة أن جميع المتخصصين الذين شاركوا في تصميم سفينة الفضاء كانوا مولعين في صغرهم بقراءة قصص الخيال العلمي، وأن كلاً منهم تأثر بقصص ارتياد الفضاء، وتمنى صغيرا صنع آلة تستطيع أن تسافر من الأرض إلى الفضاء، فتدور دورتين حول الأرض، يتوقف في كل واحدة منهما قبالة مدينته التي يعيش فيها، ثم يعرج إلى القمر حاطا على أرضه، قابضا على رماله ليقدمها لمحبوبته عند إيابه هامسا «قبضة من رمل قمر طالما نظرنا إليه معاً أهديها إليك!!».

ونظرا لأن القصص التى قرءوها أطفالا رسمت فى مخيلتهم صورا عن تلك المركبات التى يمكن أن يستقلوها، فقد بقيت فى ذاكرة كل منهم حتى كبروا وصاروا مسئولين فى عملهم، وعندما طلب منهم تصميم مركبة فضاء، استحضر كل منهم خياله وترجمه إلى واقع حقيقى، ظهرت على أثره أبوللو !!.

من هذا المنطلق كان الخيال العلمى القاعدة التى ارتكز عليها التطور العلمى رغم كونه نوعاً من الأدب قوامه الخيال، إلا أنه بالغ الأثر على الإنسانية. نشأ الخيال العلمى فى أعقاب التقدم العلمى الذى بدأت تباشيره فى القرن السابع عشر، ويرى البعض أن رواية «صومنيوم» التى وضعها عالم الفلك يوهانز كيبلر عام ١٦٣٤، هى إحدى أقدم روايات الخيال العلمى، تلى ذلك عدة روايات اختلفت فى مدلولاتها وموضوعاتها إلا أنها عدت جميعها ضمن مرحلة البدايات الأولى، وبظهور كتابات جول فيرن فى القرن التاسع عشر، وتحديدا رواية «من الأرض إلى القمر» عام ١٨٦٥

بدأت مرحلة جديدة من مراحل كتابات الخيال العلمى، ظهرت بعدها رواية هربرت ويلز «آلة الزمن» فى عام ١٨٩٥، التى ما زالت تقرأ وتشاهد كأفلام للأطفال والكبار حتى يومنا هذا.

ويمكننا القول بأننا نعيش الآن نتاج أدب الخيال العلمي الذى كتبه الأدباء القدامى منذ عشرات السنين، وفى العصر الحالى توشك الحدود الفاصلة بين العلم والخيال أن تتلاشى بعد أن تحققت الكثير من نبؤات الخيال العلمى وتحولت لواقع ملموس، كما أن هناك اليوم سباقا هائلا بين العلماء وكتاب الخيال العلمي، حول أفكار وإنجازات المستقبل فى شتى المجالات، لدرجة أن وقائع الثورة العلمية والتكنولوجية السريعة والمذهلة قد تجاوزت الكثير مما نصفه خيالا علميا. لعب الخيال العلمى وما زال دورا كبيرا فى الوصول إلى الكثير من الإنجازات العلمية التى تحققت خلال النصف الثانى من القرن العشرين وبدايات القرن الحالي، بدءاً من السفر للفضاء ونهاية بالعلاج

الجيني والاستنساخ. وكمثال، فقد تنبأ كاتب الخيال العلمي البريطاني الشهير هربرت جورج ويلز في روايته «تحرر العالم» عام ١٩١٤، باكتشاف الطاقة الذرية وتحررها والإشعاع الصناعي وتطور القنابل الذرية، ليؤسس عالم الفيزياء الأمريكي المجري المولد ليو زيلارد على تنبؤات ويلز معادلات نظرية مثلت الأساس في مشروع مانهاتن الأمريكي لتصنيع القنبلة الذرية عام ١٩٤٥.

وبإدراك الدول المتقدمة لأهمية الخيال العلمي في إعداد جيل من العلماء والمبدعين، أدرجت مناهجه في مراحل التعليم المختلفة، وافتتحت له أقسام دراسية خاصة في العديد من الجامعات. وتحتل كتبه واجهات العرض في المكتبات جاذبة هواة القراءة والعلماء الراغبين في إثراء خيالهم الإبداعي بالعمل على تلاقح أفكارهم كعلماء مع نظرائهم من الأدباء.

من هنا نبني مع بعضنا البعض في هذا القسم من كتابنا مدينة للشمس، تستمد جل طاقتها من المصادر المتجددة بأنواعها المتعددة، فمن الشمس الساطعة تضاء الغرف، وتدور محركات الثلاجات والغسالات ومحمصات الخبز وماكينات إعداد القهوة وباقي الأجهزة المنزلية، ومنها أيضا تُسخن المياه، ويعاد تدوير المخلفات لتمدنا بشئ من حرارة، أو بغاز يطهى به طعام. مدينة تصبح فيها خلايا الوقود ملمحا أساسيا وقاسما مشتركا، أما طاقة الرياح، فتنتشر توربيناتها الصغيرة أعلى المنازل والعمارات، بينما تحصد وحداتها الأكبر الطاقة في المناطق ذات السرعات العالية لتضخ الكهرباء في الشبكة، يحصل سكانها على الطاقة كل بحسب احتياجه، فسكان المنازل يحصلون على الطاقة اللازمة لتسخين المياه وإضاءة منازلهم، فإذا ركبوا سياراتهم زودوها بوقود من مصادر لا تضر البيئة، باختصار سوف تصبح المدينة موطنا لساكنيها وللطاقات المتجددة.

ملامح من خيوط الشمس

تتعدد مدن الشمس في بقاع الأرض، ففي سوريا يطلق على بعلبك مدينة الشمس، وتستأثر مدينة صور بلبنان بهذا اللقب، وفي جنوب إفريقيا تحوز مدينة صن سيتي الواقعة على بعد ١٩٠ كيلومتر من العاصمة جوهانسبرج اللقب، ناهيك عن أنه

اسمها، أما شعب الإنكا ذو الحضارة التى ما انفكت تخلب عقول أهل هذا الزمان، فقد أطلق لقب مدينة الشمس المقدسة على مدينة «ماتشو بيتشو» الإنكية القديمة الواقعة أعلى جبال الأنديز بالقرب من نهر أوروبامبا في البيرو. وفى مصر الفرعونية أقيمت مدينة الشمس أو مدينة أون شرق العاصمة القاهرة، والتي ظلت لعصور طويلة مركزا دينيا مهما لإله الشمس، الذى عبده المصريون القدماء. وبمرور الزمن جرى على مدن الشمس ما يجرى على البشر والخلائق من مراحل نمو، تبدأ طفولة واعدة مميزة، ثم بلوغاً، فشباباً فتيا، فشيخوخة، فهرماً، حتى تصبح أثراً بعد عين، وأطلالا تشهد مجد أمم سابقة !!.

أما مدينتنا التى سوف نبنيها فى هذا القسم من الكتاب، فهى مدينة خُططت ملامحها من خيوط الشمس نتصورها فى عالم المستقبل نموذجا يحتذى نراه مستقبلا فى المدن صغيرها وكبيرها، يربط بينهم نظم طاقة مستدامة نظيفة، متجددة، صديقة للبيئة المحيطة بها، يراعى مصمموها البعد البيئى وسوف نضع فى الصفحات التالية أطرا عامة لهذه المدينة التى نأمل أن ندركها، تماما كما تمنى كاتبنا الكبير نجيب محفوظ على لسان عبد ربه التائه فى روايته «أصداء السيرة الذاتية»، عندما قال:

«الطوفـــان ....

سيجيء الطوفان غدا أو بعد غد، يكتسح النساء والفاسدين العاجزين وان تبقي إلى قلة من الأكفاء. وتنشأ مدينة جديدة تنبعث من أحضانها حياة جديدة ليت العمر يمتد يا عبد ربه لتعيش ولو يوما واحد في المدينة الآتية»

فكل منا يحلم بمدينة ينبعث من أرجائها النور، مدينة تسبح فيها الحكمة والموعظة الحسنة، وتأتى طاقتها من مصادر نظيفة لا تؤذى أبناء الحاضر، ولا تهضم حق أحفاد يخبئهم المستقبل القريب. وعندما تولد هذه المدينة الجديدة التى تستمد طاقتها من مصادر مستدامة نظيفة، سيكون الطوفان قد اكتسح المصادر التقليدية العتيقة لإنتاج الطاقة، التى لن يتمسك بها إلا كل رافض للتقدم والتطور، فستفرض الشبكات الذكية والمصادر المتجددة نفسها بتنوع تقنياتها، وأنماطها الفريدة، والثقة التى تعطيها للمستثمرين والمستخدمين على حد سواء، حتى أن أبناء ذلك الغد يسعون

لاستخدامها بشئ من الاعتياد يفارقه الغرابة التى نراها اليوم على وجوه أولئك الذين ما زالوا يرون فى التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة سفها وترفا، ولا عجب .. لقد كان اقتناء هاتف محمول فى بدايات التسعينات أمراً مكلفا، رأى فيه الكثيرون ترفا لا ضرورة له، ووجاهة لا يبحث عنها الكثيرون، إلا أن الأيام أثبتت أنه ضرورة ملحة فصار لكل فرد فى الأسرة هاتف محمول يضم أسراره، ويحدد مكانه، لينزوى الهاتف التقليدى وحيدا منهكا خجلا من منافسة لا ترحم، وإمكانات لا تقارن بينه وبين نظيره المحمول، وهو ما نستنشقه فى المستقبل كنتيجة حتمية للصراع بين المصادر الأحفورية والمتجددة.

وبالعودة إلى المدن نجد أنها تشبه الكائنات الحية فهى تأكل، وتستهلك الطاقة، وأيضا ينتج عنها فضلات، والمدن التى تنشد البقاء تبحث عما يدعم نظمها البيئية، أى تبحث عن الاستدامة، وهو ما يظهر بشكل ملح فى المدن الكبيرة، فهى الأكثر عرضه للتأثيرات السلبية على البيئة وآثار ذلك على التنوع البيولوجى والحياة، إن التغيرات المناخية تؤثر بشكل مباشر على المدن مؤدية إلى نوع من عدم الاستقرار فى نمو الكائنات الحية، نباتية كانت أو حيوانية، وإلى تأثر مستوى وفرة المصادر كالمياه التى منها خلق كل شئ حى. فى مدن المستقبل سوف يعاد استخدام المياه مرة أخرى مضافا إليها مياه الأمطار، وستصنف بعد ذلك بحسب مستوى وأسلوب معالجتها، فمنها ما يعاد استخدامه فى الرى، أو تنظيف الشوارع، وربما حمامات السباحة والشرب، إننا نبحث عن مدن تنسجم بيئيا.

لذا فنحن فى أشد الحاجة إلى مدن تتميز ببساطة عمرانها وتخطيطها، وقد يبدو ذلك بالاستفادة من المساحات الأفقية قدر الإمكان بدلا من تكديس الأدوار السكنية فوق بعضها البعض، فالمبانى الكبيرة كالأفيال عملاقة فى حجمها تحتاج إلى قدر هائل من الطعام أما الارتفاعات المنخفضة فلا تحتاج إلى نفس القدر من الطاقة تعطينا الإحساس بالرحابة وأن المساحات المحيطة بالمنزل ليست سوى امتداد له، فلا حاجة إلى مصاعد تجرى بنا فالأدوار متقاربة. أيضا ستساعدنا تلك المبانى البيئية

على مراعاة البعد البيئى بشكل أفضل حتى مع استهلاكنا للطاقة والتى تحتم علينا إصدار ضوضاء وحرارة حتى ننتجها.

إننا لسنا فى حاجة إلى مواد معقدة تتطلب عمليات تصنيع طويلة تلتهم الطاقة حتى تنتج لنا مواداً تساعدنا على زيادة عدد أدوار المبنى، لسنا فى حاجة إلى مضخات لرفع المياه، فقط نريد مبانى بسيطة من دورين توفر قدرا لا بأس به من الطاقة عند مقارنتها بتلك المبانى الشاهقة الارتفاع، مدن ذات طرق متسعة لا تستهلك طاقة كبيرة فى التنظيف.

من أين تأتى هذه الطاقة الهائلة؟

تحتاج المدن الحديثة إلى طاقة هائلة تواجه بها الاستهلاك المتنوع، فكلما كان حجم المدينة كبيرا قفز الاستهلاك بعيدا، فمثلا تتناسب شبكات الطرق والمواصلات مع حجم المدينة طرديا، تزيد بزيادتها وتتضاءل بصغر مساحتها، وكلما امتدت أطراف المدينة بعيدا عن المركز استدعى ذلك مد الطرق لتعمل كشرايين تنقل الدم إلى المناطق المختلفة فتنعم بالحياة الحديثة، يستوى فى ذلك الريف والحضر، حيث يحصل سكانها على خدمات لا تقل فى جودتها عن مستوى محدد.

كنت فى زيارة لقرية إيطالية صغيرة اسمها «تودى»، ليس فيها غير شارع تجارى واحد وصغير، تكاد لا تجد فيه محلين يبيعان نفس المنتج، فمنتجات البقالة يبيعها متجر واحد صغير ونظيف، وما تحتاجه من ملابس أطفال يمكنك أن تحصل عليه من متجرين بالعدد ليس أكثر، وإذا أردت شراء صور تذكارية فعليك شراؤها من الكشك القابع على ناصية الرصيف يبيع معها الحلوى والجرائد اليومية، وفى كل هذه المتاجر المختلفة تستطيع أن تدفع ثمن مشترياتك بكروت الائتمان، وفى جميعها أيضا يمكنك أن تحصل على جداول مباريات الأسبوع ومواعيد الأتوبيس كخدمات مجانية إعلانية تسلى الزبائن بمتابعتها على الشاشات الإلكترونية المتحركة أعلى كرسى محصل النقود، كل هذه الخدمات وغيرها كثير يتوافر فى روما العاصمة بنفس الأسلوب ونفس مستوى الخدمة الجيدة، الفارق الوحيد بين ما تجده فى القرية وما تتيحه المدينة

كان فى حجم المتاجر واتساعها، فمتاجر المدينة أكبر قادرة على استيعاب عشرات الزبائن فى نفس الوقت، أما فى القرية فتستطيع المحلات استيعاب زبائن فرادى، يتناسبون مع حجم القرية وزوارها، لكن مستوى الخدمة واحد !!.

من هذا المنطلق يتجه الكثيرون للعيش فى القرى والمدن الصغيرة بحثا عن الهدوء، ومزيد من الصفاء النفسى، يشجعهم على ذلك أن ما تتيحه المدينة صغيرة أو كبيرة من خدمات لا تفتقر إليه القرية، ليس هذا فحسب بل وبعدا عن التلوث الذى يصم المدن الكبيرة. فى هذا الصدد تحتل العاصمة الهندية نيودلهى المركز الأول من حيث أكثر المدن تلوثا، تليها العاصمة المصرية القاهرة، فمدينة كلكتا الهندية، علما بأن تعداد سكان هذه المدن لا يضعها فى ذات الترتيب، فنيودلهى وكلكتا تحتلان المركزين الثامن والعاشر من حيث عدد السكان الذى بلغ فى كل منهما حوالى ١٤ مليون نسمة، وتأتى القاهرة فى المركز الثامن عشر بنحو ١١ مليون نسمة(١٥٢). أى أن عدد السكان ليس سببا لزيادة معدلات التلوث، وللتأكيد على ذلك نجد العاصمة اليابانية طوكيو على قمة المدن من حيث عدد السكان، إذ يبلغ عدد قاطنيها حوالى ٣٥ مليون نسمة ومع هذا يأتى ترتيبها فى المركز السابع والخمسين من حيث نسبة التلوث. أما ثانى مدن العالم من حيث السكان فهى نيويورك التى تستوعب قرابة ٢٢ مليون نسمة، ومع هذا يأتى ترتيبها على مقياس التلوث فى المركز السادس والتسعين.

وحيث إن معظم التلوث يأتى من مصادر استهلاك الطاقة، أى أن المدن كثيفة التلوث تستهلك قدرا من الطاقة أكبر من نظيرتها الأقل تلوثا مقاسا بعدد السكان، يصبح معه تصور ارتباط زيادة التلوث بعدد السكان محض افتراء. إن تطبيق نظم كفاءة الطاقة وترشيد استخداماتها يجعل أداء منظومة الطاقة أكثر كفاءة تكفل للجميع تحقيق قيمة مضافة أعلى لكل وحدة طاقة منتجة، فاليابان تنتج نحو ٧٠٪ من كهربائها من مصادر أحفورية، وأمريكا تعتمد فى إنتاج الكهرباء على ٢٥٪ من الفحم وحده، ناهيك عن البترول والغاز والمنتجات البترولية الأخرى، ومع هذا تأخذ ترتيباً متأخراً جدا فى سلسلة المدن الأكثر تلوثا فى العالم.

على هذا الأساس لا يشغل بالنا زيادة عدد سكان مدينة الشمس، بل يشغلنا متوسط احتياجات السكان من الطاقة، حيث لا يقتصر الرقم على متوسط استهلاك الطاقة فى المنازل وحسب، بل وفى الصناعة، والتجارة، والزراعة، ليكفى أنشطة الجنس البشرى الذى يتغذى على الطاقة كما يتغذى الرضيع على ثدى أمه، لا يفارقه ولا تفارقه، فليس من الطاقة فطام!!.

والطاقة التى تحتاجها مدينتنا تأتى من المصادر المتاحة فيها أولا، ثم تستكمل احتياجاتها من فوائض المدن المجاورة إن لزم الأمر، فكل مدينة تعمل على إنتاج طاقة نظيفة من الشمس الساطعة وقت النهار تنتجها مركزات شمسية ذات كفاءة عالية، أو خلايا فوتوفلطية تعمل على شعاع شمس ذهبى، وطاقة رياح تنتشر توربيناتها فى المناطق المختلفة بأطراف المدينة ووسط زراعاتها تترقب هبوب الريح محولة إياها إلى كهرباء، أما مخلفاتها فتتجمع فى مناطق بعينها كل نوع فى مكان لتحمله السيارات إلى حيث يعاد استخدامه أو لإنتاج طاقة، هذا بخلاف وجود وحدات صغيرة بجوار كل منزل تتولى تحويل الكتلة الإحيائية إلى طاقة ربما كهربائية أو حرارية، بحسب رغبة قاطنيه واحتياجاتهم، وسوف تنتشر تلك الوحدات بجوار المطاعم العامة التى يتخلف عنها فوائض طعام تحتاج لاستثمارها مرة أخرى.

إن المصدر الرئيسى للطاقة فى مدينة الشمس يأتى من المصادر المتجددة ريحا وشمسا، مدا وجزرا، وغيرها من المصادر الأخرى، فى حين تأتى المصادر الأقل تلويثا فى المرتبة الثانية، ويتأخر الوقود الأحفورى للمرتبة الثالثة على استحياء. وقد يظن البعض أن مصادر الطاقة المتجددة لن تفى باحتياجاتنا كبشر، إلا أن تكنولوجيا الغد –قياسا على تكنولوجيا اليوم بأدواتها المتواضعة– تخبرنا أنها تكفى وتزيد، وسيصبح المحك أى تكنولوجيا نستخدم !!.

تخطيط مدينة الشمس

يسعى الناس إلى السكن فى المدن ذات الشوارع المتسعة، النظيفة، التى تنتشر فيها الخضرة، ويشملها الهدوء، وقد التفتت شركات الاستثمار العالمية لهذه الرغبات،

فاتجهت تبنى المناطق الصحراوية خارج الأحوزة العمرانية، لتنشئ مدنا خضراء لكنها غير ذات كفاءة فى استهلاك الطاقة، فتصميم تلك المدن يعتمد على الرفاهية فى التصميم المصحوب باستهلاكات كبيرة للطاقة الكهربائية، فكهرباء لتكييف المنزل وتسخين مياهه، وضخ وتدفئة مياه حمام سباحته، وللطهو، وغيرها من المفردات التى تعيش على الكهرباء. والرفاهية كهدف لا خلاف على أحقيته لكافة أطياف المجتمع شريطة أن تقرن بالاستدامة فى استخدام المصادر المتاحة لإنتاج الطاقة.

فنشأة المدن وتطورها يرتبط بجملة من العوامل الاستراتيجية المتعلقة بالموقع والموضع والعوامل الاقتصادية المرتبطة بالإنتاج، وأيضا العوامل السياسية نظرا لتقسيمها الإداري. ومدينة الشمس التى نضع لها إطارا عاما يخلو من التفصيل الذى يجيده أهل التخصص فى تصميم المدن وتنفيذها، وأهل الذكر فى تخطيط المجتمعات العمرانية المستدامة، تعيش المدينة على الشمس رمز الطاقة المستدامة متجددة كان مصدرها أو غير ذلك. يقصدها السكان طبقا لدوافع عديدة (كالعمل، والترفيه، ...) ولا يقصدونها لتميزها باستدامة مصادر طاقتها لأنها كنموذج لن يكون فريدا بل نموذجاً عاماً يتكرر فى كافة المدن صغيرها وكبيرها، حضرها وريفها، نائيها ومركزها.

يضع مخططو المدن المستقبلية اعتبارات عديدة قبل الشروع فى تصميم مدنهم المنسجمة بيئيا، فالدراسات البيئية لها صفة الأولوية والقول الفصل فى تحديد مصير المخططات المقترحة لإنشاء المدن، أما المبانى فتخضع لدراسات عن الطاقة، والعزل المستخدم، والخامات المستخدمة فى البناء، وسوف تحصل المبانى المكتفية ذاتيا من الطاقة على تصاريح فورية خضراء اللون، فى حين يضطر أصحاب المبانى المستعيرة للطاقة لتوقيع اتفاقيات شراء طاقة من شركات بيع الطاقة الخضراء حتى يمكنهم الحصول على تراخيص البناء.

من ناحية أخرى سيتمكن قاطنو المدينة من اختيار نوافذ سابقة التجهيز، تتميز باستخدام ألواح الخلايا الفوتوفلطية بدلا من الزجاج العادى، وسوف تتمكن

التكنولوجيا فى ذلك الوقت من إنتاج ألواح خلايا فوتوفلطية تشابه الزجاج تماما من حيث الشكل، لكنها ستكون قادرة على إنتاج الكهرباء وتخزينها ذاتيا فى جسم الضلفة نفسه، أى أن الضلفة ستعمل كوحدة لإنتاج الكهرباء وفى نفس الوقت تؤدى الدور المطلوب من النافذة، فى منع الريح والبرد أن يدخلا الغرفة، مع سماحها للضوء أن يدخل.

إن التناغم المعلوماتى الذى سينشأ بين مكونات المنزل وأجهزته سوف يُشعر الساكن أنه محل اهتمام، فكون المبنى مصمماً على نظم ذكية فى التعامل مع الطاقة لن يؤثر فى نمط حياة الأفراد، بل سيجدون أن عوائدهم من استخدام النظم الذكية قد قدم لهم حلولا لمشاكل ارتفاع فاتورة الكهرباء، والصعوبة التى كانوا يتعاملون بها مع مخلفاتهم، وكيف أن نظم الطاقة الذكية أعفتهم من تلوث البيئة الذى يحيط بكثير من سكان العالم الثالث جراء عدم التخلص الصحيح من المخلفات، كما أنها أعطت لهذه المخلفات قيمة مضافة، إثر تحولها إلى مصدر للطاقة.

الشئ الآخر، أن مدن المستقبل لن تشهد محطات توليد الكهرباء العملاقة التى نراها اليوم، بل ستتحول تلك المحطات إلى مزارات سياحية، ومعارض للتطور التكنولوجى الذى سيعيشه فى ذلك اليوم سكان مدن الشمس، إذ تسمح لهم وحدات إنتاج الطاقة الصغيرة والتى سيكون فى مستطاع الأفراد العاديين امتلاكها لتغذية أحمالهم سواء كانت هذه الأحمال عدة لمبات إضاءة محدودة، أو فيلا تتناثر غرفها مع دوران الشمس فتستقبلها منذ الشروق وحتى الغروب. إن اقتناء النظم المستقبلية المعتمدة على خلايا الهيدروجين سوف يعطى السكان ميزة تغيير قدرات التوليد بسهولة ويسر، ولن يزيد الأمر عن كونه إضافة بلوك توليد أو سحبها من لوحة التحكم الموجودة عند مدخل الشقة، وسيكون بمقدور كل ساكن شراء هذه الوحدات من المحال المتخصصة.

أى أن محطات الطاقة ستتحول إلى مزارع رياح أو محطات طاقة شمسية أو كتلة إحيائية، وربما من طاقة الأمواج وغيرهم من الطاقات المتجددة، وسيكون الفارق

بين الشركات الكبيرة لتوليد الكهرباء من الطاقة النظيفة، وبين أولئك الأفراد العاديين الذين سيجدون فى امتلاك وحدات خاصة لتوليد الطاقة بمنازلهم فرصة لزيادة، سيكون الفرق فى حجم الطاقة التى سيبيعها كل منهم للشبكة، لأن كل الأفراد فى المدينة سيتمكنون من بيع وشراء الطاقة بحرية ودون قيود تستدعى الحصول على موافقات، بل ستحدد العدادات الذكية ما باعوه من كهرباء ومقدار الكهرباء التى قاموا بشرائها.

أيضا ستسمح لهم تلك الوحدات المرتبطة بالعدادات الذكية بالتعرف على العروض التى تقدمها شركات توليد الكهرباء، وأى الأجهزة المنزلية يمكنها الاستفادة من العروض وفى أى وقت يجب أن تعمل تلك الأجهزة، فالغسالات يمكنها العمل فى التوقيت الذى تكون فيه تكلفة الكهرباء أقل ما يمكن، وستتفهم العدادات ذلك جيدا وستقدم نصائحها بشكل جذاب للمستخدمين حتى لا يشعروا أنهم مجبرون على سلوك درب بعينه يفرض عليهم قيودا والتزامات، تؤثر فى مستوى الخدمة التى يحصلون عليها.

تمتد شبكات غاز الميثان على الجدران الخارجية للمبانى ناقلة نواتج تخمر المخلفات وبواقى الطعام، لتخمرها وتنتج منها غاز ميثان يتصل مع شبكة الغاز الخاصة بالمبنى من خلال صمامات تحكم وعدادات قياس، أما المخلفات الأخرى كالورق والزجاج والمواد البلاستيكية فسيتم تجميعها منفصلة -كما هو الحال الآن- لإعادة تدويرها وتقليل الطاقة المستهلكة لإنتاج عبوات جديدة.

ولن تجد تلك المدن -أيضا- أى غضاضة فى استقبال أعداد متزايدة من السكان، لأن تصميم المدينة لن يكون نمطا فريدا تعيشه مدينة تم تصميمها لعدد محدود دون غيرهم، بل نمطا عاما يتكرر فى المدن الأخرى، نراه فى المدينة الجاذبة للسكان لطبيعتها الاقتصادية، أوالثقافية، أو الترفيهية، ومن ثم تصبح مدينة الشمس حالة يعيشها الجميع.

الإقامة فى مبانى الشمس

تعتمد مبانى مدينة الشمس على الإنتاج الذاتى للطاقة الكهربائية، وأيضا استهلاك

أقل قدر من الطاقة، فالأجهزة المستخدمة ذات كفاءة عالية فى استهلاك الطاقة بما يعنى استخدام أقل قدر من الكهرباء مع تقديم نفس مستوى الخدمة من تلك الأجهزة. فأجهزة التكييف تستطيع أن تستشعر عدد الأفراد فى الغرفة، ومن ثم تعمل آليا فى زيادة أو خفض الطاقة المستهلكة فى التبريد أو التسخين، وبالتالى فإن استشعارها غيابهم لمدة زمنية معينة يجعلها تطفأ ذاتيا لتدخل فى سبات عميق تفيق منه عندما يغشاها سكانها.

وحتى يكون أداء هذه الأجهزة عالى الكفاءة يتناغم عملها مع وضع واجهة المنزل من ضوء الشمس ودرجة سطوعها ونسبة إسدال الستائر والاستفادة من الإضاءة الطبيعية، فإذا أُحسن تخطيط الأبنية ووجهت التوجيه الصحيح وطليت الجدران بالألوان الفاتحة، واتسعت النوافذ أمكن تحسين مستوى الإضاءة الطبيعية. وستقوم النوافذ بإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية، ذلك أن زجاج هذه النوافذ ليس سوى ألواح من الخلايا الفوتوفلطية التى تنتج الكهرباء عند تعرضها لضوء، وما تنتجه من كهرباء يمكن تخزينه لاستخدامه وقت الحاجة أو توجيهه لأجهزة الاستهلاك الذكى كى تأخذ منه حاجتها التى تكفيها للعمل وفق نظام طاقة مستدام. أيضا ستغطى الأسقف بتلك الخلايا القادرة على إنتاج تيار كهربائى مباشر دون حاجة إلى نظم ميكانيكية، لتمد هذه الوحدات المنزل بما يحتاجه من كهرباء، مع توجيه الزيادة إلى الشبكة الكهربائية، وإجراء مقاصة مع شركات الإنتاج.

إن أعلى استهلاكات الطاقة فى المنازل يكون من نظم الإضاءة والثلاجة وأجهزة تسخين المياه والتكييف حيث تستهلك حوالى ٧٠٪ من الكهرباء فى منازلنا، تمتص نظم الإضاءة نصفها. من هنا فإن تصميم منازلنا المستقبلية يتفادى النظم العتيقة التى أدت دورها فى وقت لم يكن هناك بديل آخر، كنا نحلم بمصابيح تعطينا الضوء، تمكننا من مد ساعات العمل التى كانت تنتهى مع آخر شعاع شمس، وتعطى أطفالنا الفرصة لاستذكار دروسهم مساء، وتشعرنا بالأمان عندما نسير فى جنبات طرق يغمرها ضوء يوحى لنا بالاطمئنان، وشتان بين ما هو متاح لنا ولأجدادنا الذين كانوا

يتحلقون للسمر حول جذوة من نار، ثم تطورت فصارت مشعلا، وشموعا، وسُرُجا.

كل هذه الخدمات وغيرها قدمتها لنا نظم الإضاءة القديمة، التى لم يشغل مصمموها غير إنتاج الكهرباء من المصادر المختلفة، غير مبالين بمعدلات الاستهلاك، ولم يتطرق أحد إلى الأبعاد البيئية المترتبة على استخدام وقود ينفث دخانه حال استخدامه، وكأنه الدليل والبرهان على عمل تلك الأجهزة وأيضا عنوان لحضارة أقل ما توصف به أنها «حضارة كربونية». أما الآن فإن المعامل والمختبرات تستطيع أن تقدم لنا نظم إضاءة ذات توهج عال بأقل قدر من الكهرباء، وترتبط بنظم تشغيل ذكية تتفاعل مع المكان وتستشعر سكانه ومرتاديه، تخاطب النوافذ والستائر وتتعرف على النشرة الجوية لتنسق برنامج عمل الأسبوع مسبقا، وترسل لمستخدميها رسائل إلكترونية تحدد لهم مقدار الخفوضات فى استهلاك الطاقة، ومواعيد إعادة شحن كارت الكهرباء المثبت فى العدادات الذكية، وستمتد خدماتها الإحصائية إلى توصيف مقدار استهلاك كل جهاز يستهلك كهرباء مع مقارنة استهلاكه بما صمم عليه، أى مقارنة الاستهلاك بمنحنى القدرة.

أيضا لن يقتصر عمل نظم الكهرباء لدينا على ذلك بل ستتفاعل تلك النظم ذاتيا مع حملات ترشيد الطاقة من خلال الرسائل التى ترسلها شركات الإنتاج إلى لوحات التحكم بمناطق الاستهلاك المنزلى والتجارى والصناعى، ففى المنزل ستؤجل تلك النظم تشغيل الغسالة الآلية إلى فترات تنخفض فيها استهلاكات الكهرباء وتتدنى فيه قيمة التعريفة، وسيتعرف الديب فريزر على محتوياته من الأطعمة ويحدد لها درجات التبريد اللازمة دون زيادة أو نقص، أيضا ستصبح نظم الإضاءة أكثر ترشيدا وتبعث لنا رسائل تنصحنا بالجلوس فى الشرفة للاستمتاع بطقس معتدل نستغنى فيه عن ضوء صناعى ونظم تهوية وتكييف تستهلك طاقة يمكن ترشيدها، أو بالتوجه إلى صالة الألعاب الرياضية القريبة من المنزل بدلا من التجمع حول التليفزيون الذى يستهلك نحو ١٠٪ من الكهرباء المنزلية، وفى المصانع سوف تجدول العمليات آليا وفق نظام صارم يراعى استهلاكات الطاقة وعدم تحمل مالكيها دفع قيمة كهرباء هم فى غنى عنها.

أيضا سيتشابه تصميم المدارس فى مدينة الشمس مع تصميم المبانى من حيث مصدر الطاقة، وكيفية إدارة نظم الاستهلاك وفق منهج مستدام، وستقدم معامل العلوم الفرصة لأولئك الطلاب كى يتعرفوا على أسس نظم الطاقة وكيفية بناء نظام ذكى لإدارتها، وستعطيهم الفرصة كى يحاكوا تصميم دوائر كهرباء ذكية.

إن قاطنى شقق وفيلات مدينة الشمس سوف يجدون أنفسهم يقيمون وسط نظام ذكى لإدارة الطاقة يوائم بين عاداتهم اليومية التى يؤدونها بشئ من الرتابة والتعود وبين ما تتطلبه نظم ترشيد الطاقة المستدامة من إجراءات ترفع كفاءة الأداء وتحافظ على الطاقة المنتجة، ولن يطلب من هؤلاء السكان سوى ضبط أجهزتهم الكهربائية مرة واحدة لتعمل أجهزة التحكم والذكاء الاصطناعى وفق منظومة متكاملة تربط بين تشريعات إدارة الطاقة التى تضعها الدولة أو المدينة، وبين نظم الترويج التى تطرح لمدد تطول أو تقصر، وبين رغبات المستهلكين وطبيعة الأجهزة التى يستخدمونها.

المواصلات

ترتبط أوصال المدن بوسائل المواصلات فهى العنصر الحيوى لربط المركز بالأطراف، والأوصال ببعضها البعض، وبحسب مرونة شبكات المواصلات يتحرك العمران وتتدفق الحركة شمالا وجنوبا، وشرقا وغربا.

عرف العالم وسائل المواصلات منذ آلاف السنين، فقد سجلت جدران معبد الدير البحري المزينة بالنقوش والرسومات، والواقع فى الأقصر بجنوب مصر تفاصيل الرحلة البحرية لأبناء النيل فى عهد الملكة حتشبسوت إلى بلاد بونت، الصومال حاليا، سعيا وراء إنعاش التجارة مع الدول المحيطة وبناء علاقات استراتيجية تؤمن حدود الوطن.

يضاف إلى ذلك النقل البرى الذى بدأه القدماء مسخرين الدواب لحمل أثقالهم من بلد إلى آخر ما كانوا ليبلغوه إلا بشق الأنفس، كرحلات الشتاء والصيف –التى أخبرنا عنها القرآن الكريم– بين مواطن القبائل المقيمة فى منطقة شبة الجزيرة العربية وبين بلاد الشام التى تبعد عنها آلاف الكيلومترات، رحلة عرفها العربى القديم صيفا

إلى الشام، وغير اتجاهها جنوبا إلى اليمن فى فصل الشتاء، تلازمه دابته ورفاق الرحلة، يقودهم الدليل، الذى استبدلناه فى يومنا هذا بأجهزة التعرف على المواقع والمعروفة اختصارا «GPS»، وحادى العيس وبالنجم هم يهتدون.

وبتقدم الحضارة اخترعت السيارة والقطار والسفن العملاقة والطائرات، وتعددت أنواعها وطرزها فسابق بها الإنسان الزمن وتجول بها فى بقاع الأرض نافثة خلفها خيط دخان يُنبئ عنها ويخبرنا أن وسيلة مواصلات قد مرت من هنا. فعلى الصعيد العالمى يستهلك النقل البرى وحدة ٨٢٪ من منتجات مشتقه من البترول، تنتج على مستوى العالم حوالى ٦٠٪ من انبعاثات أول أكسيد الكربون و٤٢٪ من أكاسيد النيتروجين و٤٠٪ من المواد الهيدروكربونية، كما أن الضوضاء الصادرة عن النقل – لاسيما من المركبات البرية – هى الأكثر تأثيرا بين مصادر الضوضاء الأخرى. وعلى نحو موازٍ، بدأت منذ أوائل السبعينات إجراء دراسات على بدائل للبترول للاستخدام كوقود للمحركات، وينصب الاهتمام الآن على أنواع الوقود الكحولى (الإيثانول والميثانول) والغاز الطبيعى والكهرباء وإن يكن بدرجات متفاوته، إلا أنها ما زالت فى مراحل ما قبل التسيير التجارى الذى يضمن تقديم منتج ذى قابلية وانتشار.

وفى مدينة كمدينتنا التى ننشدها يصعب على قاطنيها تقبل وسائل مواصلات تسحب خلفا خيط دخان، فمدينة أسست على نظم طاقة تتسم بالذكاء والتناغم مع البيئة وتعتمد على المصادر المتجددة أولى بها ألا تنفث فى الغلاف الجوى إلا ما تمليه الضرورة. وتبدو فى الأفق استخدام تكنولوجيا وقود الهيدروجين والكهرباء هما الأكثر حظا فى انتشارهما مستقبليا يترافق ذلك مع استخدام الوقود الكحولى المنتج من نباتات تقع خارج سلة الغذاء، فلا يؤثر على احتياجاتنا الغذائية، وسيكون بإمكاننا طلاء سياراتنا باستخدام تقنية النانو لنجد أن السطح الخارجى للسيارة قد تم كساؤه بالخلايا الفوتوفلطية النانوية التى تحول إشعاع الشمس إلى طاقة كهربائية تختزن فى بطاريات السيارات، وستمكننا المحركات من التبديل بين أنواع عدة من الوقود، وستتاح الخلايا الفوتوفلطية بألوان عدة تعطى طلاءنا لسياراتنا بهجة وقيمة مضافة.

إن البناء على مساحات مسطحة شاسعة سيعود بالنفع على الطرق وحركة النقل والمرور لتشكل شبكات طرق دولية، ولا يعنى هذا أن كافة الدول سوف تتلاحم حدودها فهناك فواصل جبلية وأخرى مائية وصحارى شاسعة، وهنا سيكون علينا أن نستقل الطائرات التى تسير بالوقود الحيوى ويكسو غلافها الخارجى الخلايا الفوتوفلطية.

كانت الطائرة سولار انبالس قد حطت فى الساعة التاسعة من صبيحة ٨ يوليو ٢٠١٠ بسلام بعد تحليق استمر ٢٦ ساعة معتمدة على الطاقة الشمسية، فى مدرج قاعدة بايرن العسكرية غربى سويسرا، ليستقبلها الجمهور بتصفيق حاد اختلط بصراخ وفرحة مصمميها، وكانت هذه الطائرة التى يبلغ طول جناحيها ٦٠ مترا –أى مثل طول جناحى طائرة ركاب تجارية– قد أقلعت تدفعها طاقة تنتجها حوالى ١٢ ألف خلية شمسية تغطى جناحيها، وتغذى أربعة محركات قدرة كل منها عشرة أحصنة، وإجمالى وزنها ١٦٠٠ كيلوجرام.

لكن هل تكفى شقائق سولار انبالس في استخدامها للأغراض التجارية؟ والإجابة قاطعة حازمة: ليس بعد !!، فأساطيل النقل الجوى تتكون من طائرات عملاقة تحتاج إلى وقود يكفيها للطيران فى أجواء مختلفة، وبسرعات عالية حتى تقطع المسافات الطويلة محملة بالمسافرين والبضائع، إن مثل هذه الطفرة لم يأن أوانها بعد على مستوى الرحلات التجارية العملاقة، لكنها قد تجد الطريق ممهدا لاستخدامها على النطاق الشخصى، مع استخدام الوقود الحيوى المنتج من حاصلات تقع خارج سلة غذاء الإنسان في إدارة محركات تلك الطائرات، وهو ما بدأته بعض الشركات العالمية بخلط وقود طائراتها بالوقود الحيوى.

الخاتمة

يحتاج الإنسان – بخلاف كافة الكائنات الحية– إلى مصدرين أساسيين للطاقة، الأول غذائه المتمثل فى أنواع الأطعمة والمشروبات المختلفة فى الشكل واللون والرائحة وبالتالى فى سعراتها الحرارية، والمصدر الثانى هو ذلك الوقود المستخدم لتسيير المركبات المختلفة وتزويد المنازل والمحال والمستشفيات وغيرها بالطاقة اللازمة لتشغيلها آخذا فى الاعتبار اختلاف الوقود من تطبيق إلى آخر فقد يكون خشباً يُدفئه فى ليلة باردة، أو بنزيناً يدفع سيارته فى طريقه للعمل، أو غازاً تحرقه محطات توليد الكهرباء، أو غير ذلك.

بناء على ذلك يصبح أمر تدبير إمدادات الطاقة للدول كافة أمرا حتميا غير قابل للمناقشة أو المساومة، فبناء على نتائج حرب أكتوبر ١٩٧٣ اتجهت الدول الأوربية والولايات المتحدة الأمريكية إلى تكثيف استثماراتها فى الطاقات المتجددة بغية تقليل اعتمادها على الوقود المستورد، كما تضمن برنامج الرئيس الأمريكى باراك أوباما خطة لتحقيق الاستقلال النفطي لأمريكا بالعمل على محورين: الأول أهداف يتم تحقيقها خلال مدة لا تتجاوز عشر سنوات والآخر حتى عام ٢٠٥٠، وزيادة الاستثمارات فى التكنولوجيات النظيفة بدءاً من إنتاج الكهرباء والحرارة وانتهاء بالسيارات الكهربائية، يرافق ذلك زيادة فرص العمل المتاحة والقروض التى تقدمها أمريكا لمواطنيها ترغيبا لهم فى زيادة الاعتماد على الطاقة النظيفة، أيضا تدعو توجيهات الاتحاد الأوربى دوله إلى عقد اتفاقيات إمداد للطاقة طويلة الأمد قد تصل إلى ٤٠ عاماً لضمان الإمدادات التى تحتاجها بلدانه مما يفسر عقد اتفاقيات

طويلة الأمد مع الجزائر لتصدير الغاز الطبيعى إلى أوربا، ولا يختلف الأمر كثيرا بين دول العالم المتقدم فى هذا الشأن ومع مرور الوقت تأخذ التقنيات الحديثة مكانها على الساحة لتكتسب ثقة العملاء فى ظل تنافسية سعرية حققتها بعض أنظمتها وما زالت الأخرى فى طور التنمية.

وفى دول العالم الثالث لا تزال الطاقة –وهى إحدى ركائز الحياة وتطورها– محل خلاف وشد وجذب، فالدول التى تعانى من شح موارد الطاقة أو تلك التى توشك أن تستورد جل احتياجاتها من الطاقة ما انفكت تطرح هذا السؤال: ما الأولى الخبز أم الطاقة، بدلا من كيف نوازن بين متطلباتنا من الطاقة واحتياجاتنا من الخبز.

وبناء على أسس التوازن بين متطلبات الغذاء والطاقة استطاعت اليابان التى لا تستحوذ على مصادر طاقة أحفورية وتعتمد على استيراد متطلباتها من الأسواق العالمية تحقيق هذا التوازن، أيضا ألمانيا والدانمارك وغيرهما من دول الاتحاد الأوربى

حققت تلك المعادلة. وتكاد تجمع تلك الدول –وغيرها كثير– من حيث العمل على تدبير احتياجاتها الحالية من الطاقة مصحوبة بجهود جبارة تجاه استنبات تكنولوجيات جديدة تقلل من حاجتها للسوق الخارجي، بعض هذه التكنولوجيات ما زال داخل المعمل وكثير منها تحول إلى منتج تجارى قادر على المنافسة مع تقنيات اعتادت عليها الأسواق، ومن نجاح إلى نجاح يحدو الباحثين الأمل أن تصبح الطاقات المتجددة الأصل لا الفرع.

وبالنظر الدقيق نحو السوق المستقبلى للطاقة تبدو المصادر المتجددة بأنواعها شاهدا على التحولات الكبرى فى صياغة سياسات الطاقة فى الدول المتقدمة سواء على مستوى دول الاتحاد الأوربى أو الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الدول الناهضة الآسيوية، فقد صيغت تلك السياسات لتفتح السوق أمام المستثمرين صغيرهم وكبيرهم، حتى أن أصحاب المنازل الصغيرة يمكنهم الاستثمار فى الطاقة المتجددة بتركيب عدة ألواح من الخلايا الفوتوفلطية على أسطح منازلهم وبيع الكهرباء المولدة للشبكة، ليتحول العميل إلى عامل، أى نقله من ضفة الاستهلاك إلى جانب الإنتاج، وهناك مستثمرون ذوو قدرات مالية أكبر تسمح لهم بالعمل التجارى الاحترافى وإنشاء مشروعات كبرى تدور معها عجلة الإنتاج ولتمتلئ العقول بالأفكار والجيوب بالنقود، يحدث هذا فى دول فقيرة فى مواردها الطبيعية حتى أن شمسها تكاد تغيب معظم الوقت، لنجد جوا غائما وسوقا واعدة.

على النقيض تزخر خريطة الموارد الطبيعية فى الدول النامية بثراء لا تضاهيها فيه الدول المتقدمة، إلا أن هذه الطاقة تظل هائمة فى الفضاء من دون فائدة مباشرة إذا لم تحصدها نظم حديثة تستقدم فى بداية الأمر من كل حدب وصوب فإذا ثبتت نجاعتها سعت الدول لتهيئة مناخ تصنيع نظمها محليا قدر الإمكان، فيتوافر تصنيعها فى كافة الدول النامية والمتقدمة. إن إحجام الدول النامية عن التصنيع سوف تحولها إلى سوق رائجة لمنتجات المصانع العالمية وبالتالى تجنى الدول المتقدمة مكاسب التجارة لنفسها سواء أنشأت المصانع بملكية أجنبية أو بشراكة مع جهات

محلية، فالمشروعات المتعددة الجنسيات تعتبر جزءاً من آلية السيطرة على المحيط الخارجي فهذه المشروعات تعمل على تقييد حرية المنتجين المحليين وحرمانهم من موارد الاستثمار عبر تحويل المكاسب إلى الخارج، ومع تحويلات الأرباح –التي تفوق الاستثمار الأولي طويل المدى– تساهم المشروعات المتعددة الجنسيات في تنمية التخلف.

أيضا، تفيد مراجعاتنا لاستهلاكات الطاقة في شتى المجالات وصول البشرية إلى حد النهم المتزايد مستوى تجاوز ٢٥٠ مليون برميل مكافئ يوميا، وتتصدر قضايا الطاقة قائمة الأولويات ومحاور العمل الوطني والإقليمي، مترافقة مع ظهور تكتلات دولية تحت مسميات عده مثل الوكالة الدولية للطاقة والوكالة الدولية للطاقة النووية، ومؤخرا الوكالة الدولية للطاقة المتجددة. ومع هذا تشير التقديرات إلى أن حوالى ١,٦ مليار فرد لا يستطيعون الوصول إلى صور الطاقة الحديثة، وأن الجهود المبذولة لمجابهة هذا الوضع لن تُؤتي أكلها إذا لم تتغير نظم إنتاج الطاقة وأنماط استهلاكها. تقدر الوكالة الدولية للطاقة متطلبات الاستثمار للفترة من عام ٢٠٠١ حتى ٢٠٣٠ بحوالى ٣٠ ترليون دولار، تنفق على إنشاء محطات جديدة وأيضا إحلال ما يتقادم من محطات خلال تلك الفترة، وسوف ترتفع قيمة هذه التقديرات مع زيادة عدد السكان خاصة إذا امتدت نظم الاستهلاك غير الرشيدة للطاقة خلال العشرين عاما القادمة. إن مجابهة الطلب على الطاقة يعتمد في المقام الأول على ترشيد استهلاكاتنا وليس إنشاء محطات جديدة، لأن الترشيد سوف يوجه الطاقة التي تم توفيرها إلى نقاط استهلاك أخرى، ويصل بمستوى الخدمة إلى درجة عالية، ولدينا ولاية كاليفورنيا التي استطاعت ترشيد ثلث احتياجاتها من الطاقة، لتضرب المثل في إمكانية بلوغ برامج كفاءة الطاقة منزلة أعلى من إنشاء محطات جديدة تستدعي توفير تمويلات ووقود وتنفث في سماء ملبدة بسحب الكربون مزيدا من الكربون، وكأنما هو التأكيد على طبيعة الحضارة التي نحياها بأنها كربونية الأصل والجوهر والمنتهى.

إن تقاطع شئون الطاقة مع دوائر القوة العالمية تجعل منها مركز الاهتمام

وموضع النظر والسؤال، فالتنمية المستدامة أساسها توفير موارد الطاقة ليس فقط لأجيال الحاضر بل ولاحتياجات المستقبل، بمعنى عدم الاكتفاء بالتقنيات الحالية لتوليد الطاقة والبحث الدءوب عن تقنيات أحدث توفر الطاقة اللازمة لتشغيل مفردات الاقتصاد الكونى، سواء فى الدول المتقدمة أو الناهضة وحتى النامية منها، وبحسب أسعار الوقود تتغير وتيرة الأسواق هبوطا وصعودا لتؤثر على أنماط الاستهلاك. من هنا تأتى حساسية الوقود للمتغيرات كافة سياسية كالتوترات السياسية فى مناطق الإنتاج أو ضد دول ذات إنتاج مؤثر، كما رأينا ارتفاع الأسعار جراء التصعيد الكلامى بين أمريكا وإيران، والكوارث الطبيعية كالعواصف والزلازل كما شهدنا فى عام ٢٠٠٧ إثر إعصار جونو الذى ضرب سواحل عمان، وفى عام ٢٠٠٥ إعصار ريتا وكاترين اللذان ضربا سواحل خليج المكسيك، وأيضا تغير أسعار العملة وتأثر القوة الشرائية لها، حتى نوع البترول خفيف أو ثقيل يتغير نسبته المطروحة فى الأسواق للبيع من سعر البترول.

وتمتد علاقة الطاقة إلى جغرافيا الدول وموقع آبار النفط والغاز بها ومدى قربها من الموانئ (نقاط الانطلاق للتصدير)، أو موقعها من مسارات خطوط أنابيب نقلهما ليوفر الموقع الجغرافى بعدا استراتيجيا ومركز ثقل كل بحسب منطقته، وربما تطور الأمر لتكون مطمعاً لقوى أكبر كما رأينا فى مناطق بحر قزوين والعراق.

من ثم تصبح الطاقة ورقة ضغط سياسية تظهرها الدول المنتجة للمصادر المختلفة وقت ما تشاء، ولعل أبرز تلك الأحداث ما اعتمدته الدول العربية فى خريف ١٩٧٣ عندما قلصت إنتاجها من النفط ضاغطة على التحالف المساند لإسرائيل فى حربها ضد مصر وسوريا. فى هذا الصدد تعزى حركة التقسيمات والتكتلات السياسية ومحاولات استقطاب دول ضد أخرى، فبحر الصين تراه الصين مصلحة وطنية رئيسية، كطريق حيوى لنقل احتياجاتها من الطاقة وتعتبره الولايات المتحدة الأمريكية ممرا دوليا لحركة التجارة فى آسيا، أيضا حضور الصين والهند بقوة على الساحة الاقتصادية والسياسية الدولية دعا كلاً من أمريكا وروسيا إلى إقامة علاقات قوية

مع دول آسيا الوسطى، أيضا، على الرغم من معارضة روسيا للخطوات الأمريكية فى منطقة الشرق الأوسط إلا أن صفقات النفط العراقى التى حازتها روسيا دعتها لغض الطرف عن الرغبات الأمريكية.

وإذا كان لمصادر الطاقة هذه الآثار والتشابكات مع ما يحيط بنا من أحداث فإن استهلاكاتها تحوز جانباً آخر من الاهتمام. تتوزع الاستهلاكات على قطاعات عدة تتصدرها الصناعة والنقل والاستهلاك المنزلى، وفى كل هذه القطاعات تحيا معداتها ونظمها على صور مختلفة للطاقة بدءاً من الكهرباء إلى الوقود السائل، إلا أن العامل المشترك بين تلك النظم يتمثل فى ارتفاع الطلب والاستهلاكات إلى حد يثقل كاهل مخططى الطاقة بضرورة تدبير إمدادات وهو ما يبدو صعب المنال ما لم تتوافر نظم تتمتع بذكاء استهلاك الطاقة، تشمل نظم الإضاءة التى تنتشر فى الشوارع مستهلكة حوالى ٨٪ من الكهرباء إلى استخدامها فى المنزل والمكتب، وليمتد ذلك إلى السيارات الكهربائية والاعتماد على الوقود الحيوى المنتج من خارج سلة غذاء البشر مثل نباتات الهوهوبا والجاتروفا وغيرها، ولتصبح الشمس هى المصدر الأصيل فى إمداد مدننا وقرانا بالطاقة لتستحق عن جدارة لقب «مدينة الشمس».

إننا فى حاجة إلى مبان ذكية تتعرف ذاتيا على احتياجاتنا من الطاقة تتمتع بقدرة على اتخاذ القرارات دون تأثير على دقائق حياتنا، إن التزاوج الآخذ فى النمو بين أجهزة استهلاك الطاقة وتكنولوجيا المعلومات سوف يوفر لنا بيئة جيدة نحيا فيها دون إحساس بالوحشة جراء نقص إمدادات الطاقة، إن مانراه اليوم بعيدا يصبح غدا فى متناول أيدينا.

أخيرا وليس آخرا، على مستوى الشأن البيئى تخبرنا النظرة الفاحصة حول بيئتنا أننا أصبحنا نعيش على شفا جرف هار دفعنا إليه تقنيات غير مستدامة لإنتاج الطاقة، بدءاً من تغير درجات الحرارة ومرورنا بموجات من الحرارة اللافحة صيفا والشديدة البرودة شتاء، وتلوث مياه الأنهار.

كما أن مراجعة ما دار فى قمم البيئة 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 بحتى صناعى واستثمارى ويجب 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.

لقد أدى التباين فى صادرات الدول النامية والمتقدمة إلى انخفاض مستوى الدخل بينهما، فاعتماد صادرات الدول النامية على السلع الأولية يحقق لها عائدات منخفضة، بالإضافة لتعرضها لهزات السوق العنيفة والتى قد تسحق أسعارها فتنحدر دخول هذه الدول. وكلنا يعلم مدى تأثر الدول المنتجة للبترول بانخفاض عائداته، فى حين تركز صادرات الدول المتقدمة على البضائع المُصنعة التى تتسم بقيمة مضافة عالية ولا تتأثر كثيرا بتداعيات السوق.

وخلاصة القول إننا أصبحنا متأكدين أننا نواجه فى الوقت الحاضر مأزقا حقيقيا فى الطاقة فما بالنا بالمستقبل، وإذا أثر ذلك فى ضرورة استخدام مصادر الطاقة بحكمة تستلزم النظر فى سبل الإنتاج الرشيد والاستهلاك الأرشد مقرونا بتحسين كفاءة استخدامنا للطاقة، ليتوقف الأمر على ما تضعه الدولة من سياسات لتحفيز الجميع للتحرك نحو الطاقات المتجددة، وما يقدمه الباحثون لنا من تقنيات، وما تستوعبه السوق من طلب لتنمو الأبحاث وتنخفض التكلفة وتزيد الاعتمادية!!. وتماماً تستطيع الحضارة أن تنمو من جذور كثيرة ويمكن للطاقة أن تزدهر من مصادر عديدة، لتنشأ نظم مختلفة الأصل متآلفة الهدف، فتشرق حضارة ما بعد الكربون، حضارة اللون الأخضر... إننى أتطلع إلى يوم نقرأ فيه كتاباتنا على ضوء يستمد طاقته من كهرباء نظيفة صُنعت منظومتها بالكامل فى بلادنا!!.

مراجع الفصل الأول: الطاقة

١- محمد مصطفى الخياط (أبريل ٢٠٠٦)، «الطاقة البديلة ... تحديات وآمال»، مجلة السياسة الدولية، العدد ١٦٤، المجلد ٤١.

٢- ليزا نيوتن (يوليو ٢٠٠٦)، «نحو شركات خضراء»، عالم المعرفة، ترجمة إيهاب عبد الرحيم محمد.

٣- محمد مصطفى الخياط (يناير ٢٠١١)، « الطاقة المتجددة .. نحو غد أفضل»، مجلة الكهرباء العربية، العدد ١٠٣.

٤- جمال حمدان (١٩٩٦)، «الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية دراسة فى الجغرافيا السياسية»، مكتبة مدبولى.

٥- مجلة المصور (١٩٥٤)، «الظهران.. مدينة الذهب الأسود»

٦- ألفين توفلر (١٩٩٥)، «تحول السلطة.. المعرفة والثروة والعنف علي أعتاب القرن الحادي والعشرين»، الألف كتاب الثاني، ترجمة لبني الريدي.

٧- السيد على رجب (فبراير ٢٠٠٨)، «تطور إمدادات بحر قزوين من النفط والغاز الطبيعى وآفاقها المستقبلية»، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، الإدارة الاقتصادية.

٨- محمد مصطفى الخياط (٢٠٠٠)، «ترشيد الطاقة فى القطاع الصناعى».

٩- مجلة السياسة (٢٠ أغسطس ٢٠١٠)، «الآسيوى للتنمية :الإنفاق الاستهلاكى فى آسيا سيصل إلى ٣٢ تريليون دولار بحلول ٢٠١٠»
http://www.alseyassah.com/AtricleView/tabid/59/smid/438/ArticleID/102636/reftab/36/Default.aspx

١٠- جيمس جوستاف سيث (٢٠١٠)، «جسر على حافة العالم»، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، ترجمة: مصطفى المخزنجى.

١١- http://www.arabianbusiness.com/arabic/598339

١٢- United States Department of Agriculture, USDA, (March 2010), «Energy Use in the U.S. Food System».

١٣- Daniel Rosen and Trevor Houser (May 2007), «China Energy: A Guide for the Perplexed», Peterson Institute for International Economics.

١٤- جاريد دياموند (يناير ٢٠٠٨)، «معدلات الاستهلاك... فجوة عالمية مخيفة»، جريدة الاتحاد.

١٥- Carr, Tim (2003), «Where Does Kansas Gas Come From and Where Does Kansas Gas Go?», Geological Survey, Kansas University, Energy Research Center.

١٦- حسين مؤنس (سبتمبر ١٩٩٨)، «الحضارة»، الطبعة الثانية، عالم المعرفة، العدد ٢٣٧.

١٧- آر. بوكانان (يوليو ٢٠٠٠)، «الآلة قوة وسلطة»، عالم المعرفة العدد ٢٥٩، ترجمة شوقي جلال.

١٨- بيل جيتس (مارس ١٩٩٨)، «المعلوماتية بعد الإنترنت»، عالم المعرفة، ترجمة: عبد السلام رضوان .

١٩- عزت إبراهيم (١٥ نوفمبر ٢٠١٠)، «زيارة أوباما.. تطويق الصين فى البحر الهندي»، جريدة الأهرام القاهرية.
www.ahram.org.eg/352/2010/11/15/2/48543

٢٠- ثائر الناشف (أغسطس ٢٠٠٧)، «ثنائية النفط والديمقراطية والمواجهة المقبلة»، مجلة المثقف السياسي.

٢١- سلامة أحمد سلامة (الأربعاء ١٩ يناير ٢٠١١)، «سباق على نفط الجنوب»، جريدة الشروق القاهرية.

٢٢- فوزى عبد الحليم (١٦ يناير ٢٠١١)، «جنوب السودان وأوهام الجنة الموعودة»، جريدة الأهرام.

٢٣- عمرو كمال حمودة (أبريل ٢٠٠٦)، «النفط فى السياسة الخارجية الأمريكية»، مجلة السياسة الدولية، العدد ١٦٤، المجلد ٤١.

٢٤- محمد عبد القادر حسن (٢٠١١)، «هل حرية الأسواق أمل منتظر لشعوب العالم؟» http://www.siironline.org/alabwab/moghavama_alfaghr /021.html»

٢٥- بيل جيتس (مارس ١٩٩٨).

مراجع الفصل الثاني: بتـــرول إخـــوان

٢٦- على سالم (١٩٩٧)، «البترول طلع فى بيتنا»، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مطبوعات مكتبة الأسرة.

٢٧- جان دولوناى وجان شارلييه (١٩٨٧)، «الجانب الخفى من تاريخ البترول»، الطبعة الأولى، ترجمة: محمد سميح السيد

٢٨- جان دولوناى وجان شارلييه (١٩٨٧)، المرجع نفسه.

٢٩- محمد الرميحى (أبريل ١٩٨٢)، «النفط والعلاقات الدولية ... وجهة نظر عربية»، عالم المعرفة، العدد ٥٢.

٣٠- محمد مصطفى الخياط (أبريل ٢٠٠٨)، «أسعار النفط .. الصعود والمؤشرات»، مجلة الكهرباء العربية، العدد ٩٢.

٣١- كولن كامبيل وآخرون (سبتمبر ٢٠٠٤)، «نهاية عصر البترول»، عالم المعرفة، العدد ٣٠٧، ترجمة عدنان عباس.

٣٢- OPEC (DEC 2010), «Monthly Oil Market Report

٣٣- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول «أوابك»، «التقرير الشهرى حول التطورات البترولية فى الأسواق العالمية والأقطار الأعضاء»، ديسمبر ٢٠١٠.

٣٤- International Energy Agency, IEA, (2010), «Key World Energy Statistics»

٣٥- حمدى البنبى (١٩٩٩)، «النفط بين النظرية والتطبيق»، مكتبة الأسرة.

٣٦- فيجاى فيتيسواران (نوفمبر ٢٠٠٥) ، «الطاقة للجميع»، عالم المعرفة، العدد ٣٢١، ترجمة عاطف أحمد.

٣٧- كولن كامبيل وآخرون (سبتمبر ٢٠٠٤)، نفس المصدر.

٣٨- فيجاى فيتيسواران (نوفمبر ٢٠٠٥)، مرجع سبق ذكره.

٣٩- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) (٢٠٠٩)، «تنمية موارد الغاز الطبيعى فى الدول العربية».

٤٠- صباح صديق الدملوجى (٢٠٠٧)، «تقنية تحويل الغاز إلى سوائل: مستقبلها، ومردودها الاقتصادى وأثرها على صناعة النفط»، مجلة النفط والتعاون العربى، المجلد الثالث والثلاثون، العدد ١٢٢.

٤١- www.almethaq.info/news/article4474.htm

٤٢- International Energy Agency (2007), «World Energy Outlook 2007: China and India Insights», «http://www.worldenergyoutlook.org»www.worldenergyoutlook .org

٤٣- Price Volatility and Natural Gas Prospects», «http://www.opec.» org/opec_web/en/press_room/811.htm»http://www.opec.org/opec_web/en/press_room/811.htm, Keynote speech by OPEC Secretary General, H.E. Abdalla Salem El-Badri, to the 7th Doha Natural Gas Conference & Exhibition, entitled «Natural Gas: A Cleaner Fuel for Tomorrow» – Qatar, 9 March 2009.

٤٤- الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (٢٠٠٥)، «تحسين كفاءة الطاقة واستخدام الوقود الأحفورى الأنظف فى قطاعات مختارة فى بعض بلدان الإسكوا: الجزء الثانى استخدامات الوقود الأحفورى الأنظف»

٤٥- جميل طاهر، «التعاون العربى فى مجال النفط والغاز الطبيعى»، مؤتمر الطاقة العربى الثامن.

٤٦- Oil and Gas Journal (Dec. 19, 2005), U.S. Energy Information Administration, Vol. 103, No. 47, http://www.eia.doe.gov / emeu/international/petroleu.html.

٤٧- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، أوابك، (٢٠٠٩)، نفس المصدر.
٤٨- هيرمان كان وآخرون (يوليو ١٩٨٢)، «العلم بعد مائتى عام»، عالم المعرفة، العدد ٥٥، ترجمة: شوقى جلال
٤٩- كاتى كوب وهارولد وايت (فبراير ٢٠٠١)، «إبداعات النار»، عالم المعرفة، ترجمة: فتح الله الشيخ وشوقى جلال.
٥٠- http://www.aljazeera.net/NR/exeres/C3EBD661.421C-AFAC-A1E4CEC4D573.htm
٥١- http://www.worldfutureenergysummit.com/»http://www.« /worldfutureenergysummit.com

مراجع الفصل الثالث: تحديات الطاقة

٥٢- «OPEC (2010), «World Energy Outlook
٥٣- محمد مصطفى الخياط (أبريل ٢٠٠٨)، « الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة»، مؤتمر «البترول والطاقة ... هموم عالم واهتمامات أمة»، جامعة المنصورة، كلية الحقوق.
٥٤- Alex Schmidt (March 2007), «Terrorism & energy security, targeting oil & other energy sources and infrastructure», Memorial Institute for the Prevention of Terrorism, MIPT- USA
٥٥- (Gordon Fellers (2004
٥٦- «آيك يضرب قلب صناعة النفط الأمريكية»، جريدة القبس، (سبتمبر ٢٠٠٨).
٥٧- أرميلد سانيير، سيلفان سربوتوفيتز، كونستانسيو سيلفا، غى ميزونيى (شتاء ٢٠١١)، «الاستثمار فى الاستكشاف والإنتاج والتكرير خلال عام ٢٠١٠»، مجلة النفط والتعاون العربى، العدد ١٣٦.
٥٨- حسين عبد الحسين (٢١ يناير ٢٠١١)، «برنامج إيران النووى فى مأزق»، www.alraimedia.com/Alrai/Article.aspx?id=251400

٥٩- وكالات الأنباء (١٣ فبراير ٢٠٠٨)، «ارتفاع أسعار النفط بسبب نزاع فنزويلا وأمريكا»، موقع جريدة اليوم السابع.

٦٠- Alex Schmidt «March 2007»

٦١- محمد مصطفى الخياط (مايو ٢٠٠٤)، «ترشيد الطاقة فى الصناعة»، دورة ترشيد الطاقة بالقاهرة - الإسكوا / الأمم المتحدة.

٦٢- Karl Mallon (2006), «Renewable Energy Policy and Politics», .5-126-84407-1-EARTHSCAN, ISBN:978

٦٣- محمد مصطفى الخياط (أبريل ٢٠٠٦)، «الطاقات البديلة تحديات وآمال»، مجلة السياسة الدولية، عدد رقم ١٦٤.

٦٤- شحاتة محمد ناصر (يناير ٢٠٠٨)، «الخليج والطفرة البترولية الثانية .. أولويات الإنفاق»، مجلة السياسة الدولية - العدد ١٧١.

٦٥- محمد مصطفى الخياط (فبراير ٢٠٠٩)، «الخبز والطاقة»، موقع قناة بيئتى www.beeaty.tv/index.cfm?method=home con&ContentID=1697

٦٦- International energy Agency, IEA,«2010»

٦٧- International energy Agency, IEA, (2003), «World Energy Investment Outlook».

٦٨- http://editon.conn.com/2007/TECH

٦٩- Yianna Lambrou And Grazia Piana (2006), «Energy And Gender .Issuesin Rural Sustainable Development», FAO

مراجع الفصل الرابع: الاقتصاد العالمى ... بيت من زجاج

٧٠- Fareed Zakaria, (2007), «The Post American World

٧١- http://www.monthlyreview.org/600amin.htm

72-http://www.worldbank.org/external/default/20%000158349/27/10/WDSContentServer?WSDP/IB/2009

Rendered/PDF/WP55101.PDF،http://www./20091027140420
worldbank.org/external/default/WDSContentServer?WSDP/
Rendered/PDF//20091027140420 000158349/27/10/IB/2009
WP55101.PDF

٧٢- عماد صباغ (يناير ٢٠٠٧)، «سنغافورة : كيف أصبحت معجزة آسيا الاقتصادية؟»

٧٣- Rifkin, J. (2000), «The Age of Access: How the Shift from Ownership to Access is Transforming Economic Life», Penguin, London

٧٤- دينيس كاروسو (يونيو ٢٠٠٧)، «التكنولوجيا الرقمية .. ووداعا للحدود»، الشرق الأوسط اللندنية.

٧٥- إبراهيم الفقى، «قوة التحكم فى الذات»، ISBN: ٠-٩٦٨٢٥٥٩-٣-.

٧٦- جيمس جوستاف (٢٠١٠)، «جسر على حافة العالم»، ترجمة: مصطفى المخزنجى، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية.

٧٧- Credit Suisse Research Institute (Oct., 2010), «Global Wealth Report», Press Release, http://www.credit-suisse.com/news/en/mediarelease.jsp?ns=41610

٧٨- روبرت رايس (٢٠١١)، «الرأسمالية الطاغية»، ترجمة: علا أحمد، رقم الإيداع ٢٠١٠/١١٤٢٤، ISBN :-978 977 - 409—0

٧٩- http://www.ibisonline.net/Research_Tools/Glossary/GlossaryDisplayPage.aspx?TermId=1914

٨٠- حازم الببلاوى (مايو ٢٠٠٠)، «النظام الاقتصادى الدولى المعاصر»، عالم المعرفة، العدد ٢٥٧.

٨١- هورست افهيلد (يناير ٢٠٠٧)، «اقتصاد يغدق فقرا»، ترجمة: عدنان عباس على، عالم المعرفة، العدد ٣٣٥.

٨٢- http://www.arab-ency.com/index.php?module=pnEncycloped ia&func=display_term&id=634

٨٣- تقرير لجنة الصناعة والطاقة بمجلس الشعب المصرى (نوفمبر ٢٠٠٨)، «الصناعة والطاقة فى مصر بين تداعيات الأزمة المالية العالمية وطموحات التنمية».

٨٤- فؤاد سلطان (٢٠٠٨)، «الأزمة المالية العالمية وآثارها المحتملة على مصر»، جريدة الأهرام.

٨٥- تقرير لجنة الصناعة والطاقة بمجلس الشعب المصرى (نوفمبر ٢٠٠٨).

٨٦- ليشان آدم، (نوفمبر ٢٠٠٨)، « تمويل التكنولوجيا فى الدول الإفريقية جنوب الصحراء»، www.WSISPapers.Choike.org

٨٧- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربى آسيا (الإسكوا)، التحديات والفرص التى تواجه إسهام قطاع الطاقة فى تحقيق التنمية المستدامة»، مؤتمر القمة العالمى للتنمية المستدامة، جوهانسبرج، ٢٦ أغسطس - ٤سبتمبر ٢٠٠٢.

٨٨- محمد مصطفى الخياط (أبريل ٢٠٠٧)، «الطاقة المتجددة ... تجارب أو ربية»، مجلة السياسة الدولية-مؤسسة الأهرام، العدد ١٦٨، المجلد ٤٢.

٨٩- محمد عدنان وديع (ديسمبر ٢٠٠٣)،«القدرة التنافسية وقياسها».

٩٠. http://www.hydroquebec.com/learning/eolienne/pop_ appel_1.html،http://www.hydroquebec.com/learning/ .html, accessed 21.12.08.١_eolienne/pop_appel

٩١- http://www.hydroquebec.com/learning/eolienne/pop_ .appel_2.html, accessed 21.12.08

مراجع الفصل الخامس: البيئة فى حضارة نفث الكربون

٩٢- خالد السيد المتولى (يوليو ٢٠٠٧)، «تصدير النفايات الخطرة إلى إفريقيا»، مجلة السياسة الدولية، العدد ١٦٩.

٩٣- محمد عدنان وديع، «قياس التنمية ومؤشراتها»، المعهد العربى للتخطيط، http://www.arab-api.org

٩٤- البنك الدولى (٢٠٠٤)، «النمو المسئول للألفية الجديدة: دمج المجتمع والبيئة والاقتصاد»، ترجمة محمد محمود شهاب.

٩٥- أسامة الخولى (سبتمبر ٢٠٠٢)، «البيئة وقضايا التنمية والتصنيع»، عالم المعرفة، العدد ٢٨٥.

٩٦- عدنان أحمد الصُمادى (أبريل ٢٠٠٦)، «دور الفقه الإسلامى فى التنمية المستدامة، رؤية منظومية»، المؤتمر السادس حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعليم – نحو التنمية المستدامة فى الوطن العربي، القاهرة، مصر.

٩٧- البنك الدولى (٢٠٠٤)، المصدر نفسه.

٩٨- البنك الدولى (٢٠٠٤)، المصدر نفسه.

٩٩- World Bank (June 2000), «Fuel for Thought: An Environmental Strategy for the Energy Sector».

١٠٠- «تلوث الهواء يهدد سكان المدن الأمريكية»، «http://www.beeaty.tv/new/index.php?option=com_content&task=view&id»،http://www.beeaty.tv/new/index.php?option=com_content&task=view&id=4030&Itemid=66.

١٠١- Financial Times, Ed Crooks October 19 2009, «Brown calls for steeper emissions cuts».

١٠٢- تتكون هذه الدول من جزر في المحيط الهادي والهندي وهو ما يجعلها شديدة التأثر بالتغيرات المناخية وخاصة عند ارتفاع منسوب المياه بالمحيطات -كنتيجة طبيعية لذوبان الجليد- وبالتالي تكون هذه الدول عرضة للغرق، ومن أمثلة هذه الدول أنتيجوا وباربودا، فيجي، هايتي، جامايكا، المالديف، توفالو، كوبا، ساموا، سورينام، وبالو.

١٠٣- محمد مصطفي الخياط (أبريل ٢٠٠٩)، «طاقة جديدة لأمريكا»، مجلة الكهرباء العربية، العدد ٩٦.

١٠٤- International Energy Agency, IEA, (2009), «Key World Energy Statistics».

١٠٥- وزارة الخارجية الأميركية (سبتمبر ٢٠٠٩)، «وجهات نظر حول تغيّر المناخ»، المجلد 14 العدد 10. www.america.gov/publications/ejournalusa.html

١٠٦- Financial Times, «The G2: the Key to CO2, December 9, 2009

١٠٧- Financial Times, James Lamont October 21 2009, «China-India deal to resist carbon caps».

١٠٨- Financial Times, Fiona Harvey October 19 2009, «Concession raises hopes for climate deal».

١٠٩- محمد مصطفي الخياط (أبريل ٢٠٠٧)، «السوق العالمي للكربون»، مجلة التكنولوجيا والصناعة، العدد ٣٢.

١١٠- Financial Times, Fiona Harvey, October 6 2009, «IEA call to make emissions slump permanent».

١١٢- El-Khayat, Mohamed. «Could the €40 Per Ton CO2 Make Sense?», Europe›s World Magazine, Autumn 2010, http://www.europesworld.org/NewEnglish/Home_old/Article/tabid/191/ArticleType/articleview/ArticleID/21773 /language/en-US/Default.aspx.

مراجع الفصل السادس: مدخل لطاقة المستقبل

١١٣- US Energy Information Adminstration (July 2010), «International Energy Outlook 2010», DOE/EIA - 0484.

١١٤- هيرمان كان وآخرين (يوليو ١٩٨٢)، «العلم بعد مائتى عام»، عالم المعرفة، ترجمة: شوقى جلال

١١٥- German Aerospace Center, DLR, (April 2005), «Concentrating Solar Power for the Mediterranean Region».

١١٦- عماد سعد (يناير ٢٠١١)، «المتحدثون فى منتدى التقنية بقمة طاقة المستقبل يحثون على الارتقاء إلى مستوى المتطلبات العالمية للطاقة»، الوكالة العربية للأخبار العلمية.

١١٧- نبيل على (أبريل ١٩٩٤)، «العرب وعصر المعلومات»، عالم المعرفة.

١١٨- http://ejabat.google.com/ejabat/thread?tid=2a84eb631e80ddfe

١١٩- نبيل على ونادية حجازى (أغسطس ٢٠٠٥)، «الفجوة الرقمية»، عالم المعرفة، العدد ٣١٨

١٢٠- من محاضرة للسيد/ عادل أديب رئيس مجلس إدارة شركة ألفا للإلكترونيات، ورشة عمل مجلس العلوم الهندسية، أكاديمية البحث العلمى، القاهرة، ٢٧ يونيو ٢٠١١.

١٢١- فرانك كيلش (يناير ٢٠٠٠)، «ثورة الإنفوميديا»، عالم المعرفة، العدد ٢٥٣.

١٢٢- مجمع اللغة العربية (٢٠٠٩)، المعجم الوجيز.

١٢٣- محمد مصطفى الخياط (تحت الطبع)، «هيكلية قوانين الطاقة»، مركز الإمارات للدراسات الاستراتيجية.

١٢٤- Toby Couture and Karlynn Cory (July 2010), «A Policymaker›s Guide to feed-in Tariff Policy Design», NREL.

مراجع الفصل السابع: وقود من الشمس والهواء

١٢٥- Http://Www.Sohbanet.Com/Vb/Showthread.Php?T=122469

١٢٦- Renewable Energy Focus Staff (07 January 2011), «Solar Pv Module Capacity Outpaces Demand», Renewable Energy Focus Magazine, Http://Www.Renewableenergyfocus.Com/./View/14992/Solar-Pv-Module-Capacity-Outpaces-Demand

١٢٧- http://www.swissinfo.ch/ara/detail/content.» html?cid=308308»Http://Www.Swissinfo.Ch/Ara/Detail/Content.Html?Cid=308308

مراجع الفصل الثامن: نشترى النفايات ونبيع الطاقة

١٢٨- تقرير «ميريل لينش» (٢٠٠٦)، «ارتفاع أسعار النفط سيؤدى إلى الإقبال على الوقود المستخرج من الزيوت».

١٢٩- Http://www.Ahram.Org.Eg/New-Day/News/36898.Aspx

١٣٠- http://www.beeaty.tv/index.cfm?method=home.، con&ContentID=1697،Http://www.Beeaty.Tv/Index.Cfm?Method=Home.Con&Contentid=1697

١٣١- Charlatte De Fraiture, Mark Giordano, Liao Yongsong: Biofules And Implications For Agricultural Water Use, HYPERLINK «http://www.iwen.cgiar.org/EWMA/files/papers/Biofules%20-،Www.Iwen.Cgiar.Org/Ewma/Files/Papers/Biofules%20-%20 Charlotte. Pdf, Pp.3-4.

١٣٢- وليد خدورى (ديسمبر ٢٠٠٧)، «هل انتهى عصر الغذاء والنفط الرخيصين؟»، جريدة الحياة اللندنية.

مراجع الفصل التاسع: تثوير العالم

١٣٣- تقنية النانو، http://ar.wikipedia.org/wiki/

١٣٤- Chunli Bai, (2010), Asia Nanoscience And Nanotechnology Development, In Nanosciences And Nanotechnologies, [Eds. Valeri Nikolayevich Kharkin, Chunli Bai, Osama O. Awadelkarim, Sergey P. Kapitza], In Encyclopedia Of Life Support Systems (Eolss), Developed Under The Auspices Of The Unesco, Eolss Publishers, Oxford ,Uk, [[Http://Www.Eolss.Net] [Retrieved June 8, 2011].

١٣٥- The Economist (Mar. 15, 2003), «The Wizard Of Small Things», Vol. 366, Iss. 8315.

١٣٦- David Masci (June 2004), «Nano Technology», Cq Researcher, Vol. 14, Number 22.

١٣٧- Charles Murray (April 2009), «The Dawn Of Nano Technology», Reed Business Information.

١٣٨- Bill Joy (2003), «Why The Future Doesn/t Need Us», Http:// Www.Primitivism.Com/Future.Htm.

١٣٩- «Nanotechnology Now, Feb. (2007), «Ethics Of Nanotechnology.

١٤٠- Ronald Baily (Dec. 2003), «The Smaller The Better», Http://Reason.Com.

١٤١- Jun Miyake, (2004), Hydrogen From Biomass (1), In Energy Carriers And Conversion Systems, [Ed. Tokio Ohta], In Encyclopedia Of Life Support Systems (Eolss), Developed Under The Auspices Of The Unesco, Eolss Publishers, Oxford ,Uk, [Http://Www.Eolss.Net] [Retrieved June 8, 2011].

١٤٢- مصطفى كمال صبري (٢٠٠٥)، «لمحات عن الطاقة الكهربية»، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

١٤٣- Cq Researchers (Feb. 2005), «Alternative Fuels», Cq Series, Vol. 15, No. 8.

١٤٤- Fao(1997), «Renewable Biological Systems For Alternative Sustainable Energy Production».

١٤٥- Ulf Bossel And Baldur Eliasson (Jan. 2003), «Energy And The Hydrogen Economy».

١٤٦- United States Government Accountability Office (Jan. 2008), «Hydrogen Fuel Initiative», Report To Congressional Requesters.

١٤٧- G. Spazzafumo, (2006), Storage Of Hydrogen, In Energy Storage Systems, [Ed. Yalcin Abdullah Gogus], In Encyclopedia Of Life Support Systems (Eolss), Developed Under The Auspices Of The Unesco, Eolss Publishers, Oxford ,Uk, [Http://Www.Eolss.Net] [Retrieved June 8, 2011].

١٤٨- Ulf Bossel And Baldur Eliasson (January 2003), «Energy And The Hydrogen Economy», Switzerland.

١٤٩- T. Nejat Veziroglu, Tokio Ohta, Frontier, (2004/Rev.2006), International Programs, In Energy Carriers And Conversion Systems, [Ed. Tokio Ohta], In Encyclopedia Of Life Support Systems (Eolss), Developed Under The Auspices Of The Unesco, Eolss Publishers, Oxford ,Uk, [Http://Www.Eolss.Net]

١٥٠- السيارة الكهربائية، ويكيبديا

١٥١- محمد مصطفى الخياط (مايو ٢٠٠٦)، «الطاقة .. مصادرها، أنواعها .. استخداماتها»، http://www.energyandeconomy.com/news-167.html،http://www.energyandeconomy.com/news-167.html

مراجع الفصل العاشر: مدينة الشمس

١٥٢- Hitoshi, A. and Aoki, Y. (2010), «How to make mega-cities energy efficient».

YouTube

استخراج البترول بأحد آبار آلاسكا

www.youtube.com/watch?v=Qp2GeikIdwA

استخراج الفحم بأحد مناجم ولاية تينيسى – أمريكا

www.youtube.com/watch?v=2TvMqwftgE

افتتاح أوليمبياد بكين الصين – عام ٢٠٠٨

www.youtube.com/watch?v=JsDY1Ha83M8

زلزال وتسونامى اليابان – ٢٠١١

www.youtube.com/watch?v=aCz89UaGwpA

تسرب بترول بأحد حقول شركة BP بأمريكا – مايو ٢٠١٠

www.youtube.com/watch?v=O-rJH9xB7fk&NR=1&feature=fvwp

أثار الزيادة السكانية علي قطاعات الاستهلاك

www.youtube.com/watch?v=b98JmQ0Cc3k

سيارات الهيدروجين

www.youtube.com/watch?v=1scZ9rMyJek

الشبكات الذكية

www.youtube.com/watch?v=YrcpA cqRD8

صدر من هذه

السلسلة

١- محمد (صلي الله عليه وسلم)
٢- صدام الحضارات
٣- عصر الجينات
٤- القدس
٥- العولمة والعولمة المضادة
٦- التاريخ السري للموساد
٧- من يخاف استنساخ الإنسان؟
٨- حرم محمد علي
٩- عولمة الفقر
١٠- صور حية من إيران
١١- البحث عن العدل
١٢- لورانس: ملك العرب غير المتوج
١٣- الصهيونية تلتهم العرب
١٤- معارك في سبيل الإله
١٥- التطبيع ومقاومة الغزوة الصهيونية
١٦- التسوية: أي أرض.. أي سلام
١٧- المكنز الكبير
١٨- الحق يخاطب القوة
١٩- نساء في مواجهة نساء
٢٠- مؤامرة الغرب الكبري
٢١- روسيا.. إلي أين
٢٢- موسوعة الأم والطفل
٢٣- الخدعة الرهيبة
٢٤- نهاية الإنسان
٢٥- خدعة التكنولوجيا
٢٦- ٣٦٥ حتوتة وحتوتة
٢٧- بوش ضد العراق... لماذا؟!
٢٨- أين الخطأ؟
٢٩- اللولب المزدوج
٣٠- رجال بيض أغبياء
٣١- سادة العالم الجدد
٣٢- الخطيئة الأولي لإسرائيل
٣٣- اللعب مع الصغار
٣٤- الإبادة السياسية
٣٥- حكومة العالم السرية
٣٦- ما بعد الإمبراطورية
٣٧- بوش في بابل
٣٨- المقاومة العراقية.. ومستقبل النظام الدولي
٣٩- تزييف الوعي
٤٠- القانون في خدمة من؟
٤١- كفي
٤٢- معني هذا كله
٤٣- حياة بلا روابط
٤٤- أنا والعولمة .. عالم بديل ممكن..
٤٥- جسدي سلاحاً
٤٦- ثالوث الشر
٤٧- الحضارة الإسلامية المسيحية
٤٨- أمريكا العظمي .. أحزان الإمبراطورية
٤٩- الطريق إلي السوبر مان
٥٠- مدربون علي القتل
٥١- معاداة السامية الجديدة

٥٢- إبادة العالم الثالث
٥٣- بيولوجيا الخوف
٥٤- لغز اسمه الألم
٥٥- تعليم بلا دموع
٥٦- أحمد مستجير
٥٧- العين بالعين
٥٨- شافيز
٥٩- قصص الأشباح
٦٠- حزب الله
٦١- الإنسان هو الحل
٦٢- السيارات المفخخة
٦٣- بلاكووتر
٦٤- حضارتهم وخلاصنا
٦٥- نحو الحرية .. نلسون منديلا
٦٦- العهد
٦٧- مزرعة الحيوانات
٦٨- أطفال الإنترنت
٦٩- لعبة الملايين
٧٠- تجارة الجنس
٧١- الأمريكي الساذج
٧٢- الأبرياء
٧٣- الشباب والجنس
٧٤- التربية من عام إلي عشرين عام
٧٥- فلورانس وإداورد
٧٦- الجهاد في سبيل الحقيقة
٧٧- غاندي(٢)، رؤي، تأملات، اعترافات
٧٨- شرف البنت
٧٩- الزواج المحرم
٨٠- أنبياء مزيفون
٨١- إمبراطورية العار
٨٢- اختطاف أمريكا
٨٣- شريعة الجستابو
٨٤- رومانسية العلم
٨٥- اختفاء فلسطين
٨٦- من هم إسرائيل
٨٧- اقتصاد الاحتيال البرىء
٨٨- ثلاثون كتاب في كتاب
٨٩- الله.. لماذا؟
٩٠- الأمراض المعدية
٩١- الطريق إلي بئر سبع
٩٢- مجمع الشيطان
٩٣- في ذكري المقاومة
٩٤- خطايا تحرير المرأة
٩٥- دساتير من ورق؟
٩٦- صُناع الملوك
٩٧- صناعة الأكاذيب
٩٨- عندما تحكم الصين العالم
٩٩- الحركة العامة للاقتصاد المصري في نصف قرن
١٠٠- رحلة السندباد
١٠١- وجه أوباما الأبيض
١٠٢- تشي جيفارا سيرة للنشء
١٠٣- أنا افتراض.. أنا موجود
١٠٤- قصة فيس بوك

١٠٥- غواية الرجال

١٠٦- تأثير إيران ونفوذها في المنطقة

١٠٧- المعرفة في خدمة الهيمنة

١٠٨- البيتلز «سيرة للنشء ٣»

١٠٩- أسامة بن لادن «سيرة للنشء ٤»

١١٠- «كاليجولا» مسرحية من ٤ فصول

١١١- المسلمون الافتراضيون

١١٢- القاعدة نهاية تنظيم، أم انطلاق تنظيمات؟

١١٣- مافيا إخفاء الأموال المنهوبة

١١٤- الدولة الدينية في اليهودية والمسيحية والإسلامية

١١٥- مُرشد الوالدين

١١٦- أجيال في خطر

١١٧- العرب.. رواد الفكر الاقتصادي الحديث

١١٨- تركيا الأمة الغاضبة

١١٩- انقراض العالم الثالث

١٢٠ - الثورة العربية والثورة المضادة

أمريكية الصنع

١٢١- الأقصى ينهار

١٢٢- مرشد المحتجين والثوار

محتويات الكتاب

تمهيد: ٧

الفصل الأول: الطاقة ١٣

الفصل الثاني: بترول إخوان ٥٣

الفصل الثالث: تحديات الطاقة ٨٩

الفصل الرابع: الاقتصاد العالمي.. بيت من زجاج ١٢١

الفصل الخامس: البيئة في حضارة نفث الكربون ١٦١

الفصل السادس: مدخل لطاقة المستقبل ١٨٩

الفصل السابع: وقود من الشمس والهواء ٢٢١

الفصل الثامن: نشترى النفايات ونبيع الطاقة ٢٤٩

الفصل التاسع: تثوير العالم ٢٧٣

الفصل العاشر: مدينة الشمس ٣١٥

الخاتمة ٣٣٣

المراجع ٣٤١