

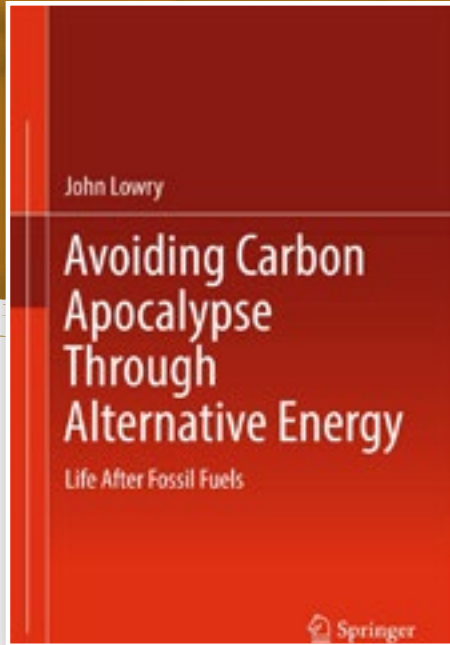
*Thowaiba Omer | ثوية عمر

مستقبلات الطاقة الأحفورية

مراجعة كتاب اجتناب رؤيا نهاية العالم الكربونية من خلال الطاقة
البديلة: الحياة بعد المحروقات الأحفورية

Fossil Energy Futures

Book Review of *Avoiding Carbon Apocalypse through Alternative Energy: Life after Fossil Fuels*



John Lowry

*Avoiding Carbon Apocalypse through Alternative Energy:
Life after Fossil Fuels*

(Cham, Switzerland: Springer, 2017), 150 p.

أصبح من المعروف جيداً، بالأدلة العلمية الدامغة، أنّ درجة حرارة سطح الأرض تزداد يوماً بعد يوم، في ما يُعرف علمياً بـ "الاحتباس الحراري"؛ وذلك بسبب الكميات الكبرى من الكربون المنبعث من المحروقات. وإذا لم يتمّ مواجهة الأمر بكل سرعةٍ وجديّة، فإنّ العالم سيشهد حالةً من الدمار والأضرار البالغة الخطورة. وفي هذا الصدد، يأتي كتاب جون لوري، بعنوان **اجتناب رؤيا نهاية العالم الكربونية من خلال الطاقة البديلة: الحياة بعد المحروقات الأحفورية**، ليديقّ ناقوس الخطر من جديد بشأن "نهاية العالم الكربونية" التي تبين وضع الخراب والدمار الخطير جداً في العالم، نتيجة إطلاق ثاني أكسيد الكربون بسبب حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الطاقة الكهربائية ووقود النقل، وليبعث الأمل في نفوس قارئيه بأنّ حلّ اجتناب الكارثة ما زال في متناول أيدي البشر اليوم.

يتكون الكتاب من خطاب ثلاثي الأبعاد. فهو يحاول، أولاً، تقديم صورة مبسطة وعملية عن مصادر الطاقة المتجددة، وتكنولوجيات استغلالها المتوافرة حالياً، ومقارنتها بالمحروقات من خلال بُعد بيئيّ. ويسعى، ثانياً، لعرض التكلفة الاقتصادية الحالية، المقدرّة مستقبلاً لكل مصدر من مصادر الطاقة المتجددة، ومقارنتها بتكلفة إنتاج الطاقة من المحروقات. ويحاول الكتاب، أخيراً، أن يرسم الملامح الأولية لسياسة (أو خطة) عالمية Global Policy لا تسمح بالتقليل من الاعتماد على المحروقات في إنتاج الطاقة فحسب، بل بالاستغناء عنها تماماً، واستبدال مصادر الطاقة المستدامة بها، خصوصاً بعد ما شهده مؤتمر منظمة الأمم المتحدة للتغيير المناخي، الذي عقد بباريس بين 30 تشرين الثاني/ نوفمبر و11 كانون الأول/ ديسمبر 2015، من إجماعٍ من الدول المشاركة فيه (195 دولة) على جدية الوضع، وعلى ضرورة التعجيل بخطوات عالمية منسّقة وجادة، في سبيل خفّض معدلات الاحتباس الحراري الذي تنتج منه كوارث طبيعية عديدة؛ منها ذوبان الجليد، وارتفاع مستوى مياه سطح البحر، فضلاً عن الآثار السلبية في إنتاج الغذاء، وكذلك انتشار الأمراض وتهديد الحياة البرية.

بعد بيان هذا الوضع في المقدمة والفصل الأول، يخصّص المؤلف الفصل الثاني لعرض تقديرات متعلقة بحجم الطاقة المنتجة من المحروقات في السنة، وينتهي من ذلك إلى أنّه من الممكن تعويضه بحجم قليل من الطاقة البديلة بالنسبة إلى ما هو متوافر منها على كوكبنا. ويوضح أنّ وسائل الطاقة المتجددة تختلف حضوراً وغياباً بحسب المكان والزمان. فطاقة الرياح لا يمكن توليدها في كثير من المناطق الداخلية، ويصعب نقلها (طاقة الرياح موجودة مثلاً بوفرة في الجزر البحرية لبحر الشمال، في حين هي أقلّ من المطلوب في بلد يحتاج إليها، مثل إسبانيا خلال أوقات معينة من السنة)، كما أنّ الطاقة الشمسية موجودة بوفرة في الصحراء الكبرى؛ حيث لا حاجة ماسةٍ إليها، في حين تكاد تنعدم في مناخات شمالية هي أحوج ما تكون إليها، على أنه ليس من اليسير تخزينها بالتكنولوجيات المتوافرة اليوم. وهنا يأتي الفصل الثالث الذي تناول فيه المؤلف فكرة "الشبكات الكهربائية العظمى" Electrical Super Grids التي تنقل ناتج الطاقة المتجددة بين أماكن متباعدة عبر روابط كهربائية عالية التردد. وقد أشار إلى هذه

الشكل (1)

روابط التيار العالي التردد في أوروبا



تعرض الخطوط المتصلة الروابط الحالية والروابط التي لا تزال قيد الإنشاء، وتُظهر الخطوط المتقطعة الروابط المقترحة مستقبلاً، ص 25.

الفكرة، أول مرة، ريتشارد بكمنستر فولر في سبعينيات القرن العشرين، وصارت ممكنةً في ظل التطور التكنولوجي الراهن، بل إنه بدأ العمل بها في أنحاء من أوروبا، من خلال شبكة "روابط التيار المستمر العالي التردد" High Voltage Direct Current Connections. وفي الوقت الراهن، يجري توسيعها بين الأقاليم الأوروبية، أما في المستقبل فإنه يُخطط لمُدّها إلى الأقاليم المتاخمة (وفق تخطيط بالغ الدقة والتعقيد، وشروط عديدة، منها الاستقرار السياسي). ولا يغفل المؤلف في هذا الفصل، ولا في ما يأتي بعده من فصول، عن دراسة التكلفة الاقتصادية الحالية والمستقبلية للمشاريع التي يقترحها.

يجد لوري نفسه ملزماً بتخصيص فصل كبير نسبياً لعرض مصادر الطاقة المتجددة مصدرًا مصدرًا، ويبيّن إيجابيات كل مصدر وسلبياته، والحالة الراهنة لاستخدامه، وكيفية استغلاله بطريقة أفضل من خلال التكنولوجيات المتوافرة التي تسمح بذلك، مع مناقشة التكلفة الاقتصادية حاضراً ومستقبلاً. وينطلق المؤلف من أكثر أنواع الطاقة المتجددة وفرةً وأيسرها استغلالاً وأقلها تكلفةً (الطاقة الشمسية)،

خصوصًا عند إنتاجها عن طريق الخلايا الشمسية الكهروضوئية، ثم يعرّج على طاقة الرياح التي هي أعلى تكلفة من سابقتها، لكنها في تحسن مستمرّ جودةً وتكلفةً، لينتقل بعدها إلى أكثر الطاقات المتجددة استعمالًا اليوم (الطاقة المائية)، وهي تعني الكهرباء المولّدة من الماء الذي يقع من مكان مرتفع من خلال "توربينات" المياه. تليها في العرض طاقة المدّ والجزر التي تستعملها بعض البلدان الأوروبية منذ عقود، والتي أدّت دورًا كبيرًا في انخفاض أسعار الكهرباء في أوروبا. ثم ينتقل إلى مسألة الحصول على الطاقة من الفضلات والمخلفات عن طريق حرقها، أو تحويلها إلى وقود، مثل الإيثانول، أو تخمير بعضها في هواضم بيولوجية كبيرة. ثم يتطرق إلى الطاقة الجيولوجية التي تُعدّ طاقةً مساعدةً لأنواع الطاقة المتجددة الأخرى؛ نظرًا إلى قلة المناطق الممكن استخراجها منها، وأخيرًا الطاقة النووية (الطاقة المنبعثة من الانشطار النووي)، موضّحًا أنه على الرغم مما ارتبط بها من خطورةٍ حقيقيةٍ أو مبالغ فيها، فقد جاء الاحتباس الحراري لِيُزيحَ الهلع من هذه الطاقة إلى الظل، إضافة إلى العمل الدؤوب على تطوير مفاعلات نووية من جيل جديد تقلّل حجم المخاطر كثيرًا (من أهمّها "مفاعلات سرير الحصى" Pebble Bed Reactors).

وهما أنّ الكهرباء بيّن أمرها، فإنّ لوري يخصص فصل كتابه الخامس لأنواع الوقود التي تُساهم في تخفيض الاحتباس الحراري؛ إذ ينطلق من الوقود الحيوي الذي ينتج من التحلل البيولوجي لمواد عضوية في غياب الأكسجين، مبيّنًا خصائصه وأفضل طرق إنتاجه، ثم ينتقل إلى استعمال الهيدروجين ووقودًا، وهو ينتج بكلّ بساطة من التحليل الكهربائي للماء، ورغم خطورته يتميّز بتنوّع وسائل استخدامه. وأخيرًا، يعرض أهمية الوقود الاصطناعي الذي ينتج من خلال دمج الهيدروجين المخزّن مع ثاني أكسيد الكربون المأخوذ من الجو؛ وهو يُساهم بذلك في تخفيف نسبة هذا الغاز الذي يُعدّ السبب الرئيس في الاحتباس الحراري.

أما الفصل السادس، فيعرض فيه المؤلف آليات تخزين الطاقة المتجددة ووسائله؛ نظرًا إلى أنّ التحكم في عرضها على نحو يوافق الطلب عليها ليس أمرًا سهلًا مثلما هي الحال بالنسبة إلى المحروقات. فمن البطاريات الكهربائية القابلة للشحن، إلى التخزين المائي المضخّي، إلى تخزين الطاقة من خلال الهيدروجين وتوليدها عبر توربينات الغاز، تختلف شروط التخزين وجودته وتكلفته اختلافًا كبيرًا. ويؤدّي عامل التكلفة دورًا مهمًّا جدًّا في تحديد أفضل وسائل استغلال الطاقة المتجددة؛ لذا يجعل لوري عنوان فصله السابع "الاقتصاديات"، ويرصد فيه تكلفة توليد الطاقة من مصادر غير المحروقات، وتكلفة تخزين هذه الطاقة، وتكلفة ما يجب تعديله وتغييره في مختلف الوسائل التي تشتغل بالطاقة أو تنتجها؛ أي تكلفة التكييف مع البنية التحتية لإنتاج الطاقة من وسائل بديلة. ويقارن الباحث هذا كلّهُ بالتكلفة الباهظة لعدم فعل شيء؛ إذ تُظهر بعض إحصائيات شركات التأمين، مثلاً، أنّ تكلفة الخسائر التي تسببت فيها الكوارث الطبيعية عام 2005 بلغت 200 مليار دولار وأنّ إعصار كاترينا الذي ضرب الولايات المتحدة وحده بلغت خسائره 60 مليار دولار، ليخلص إلى أنّ تكلفة اعتماد المصادر المتجددة

فحسب سيكون عام 2025 نحو 80 في المئة من تكلفة اعتماد المحروقات، ونحو 70 في المئة عام 2050، مع العلم أن أسعار المحروقات يُتنبأ بارتفاعها عمومًا.

بعد بيان مصادر الطاقة المتجددة وأنواع الوقود الذي يمكن أن يُنتج منها، ينتقل المؤلف في الفصل الثامن إلى المستوى التالي، وهو مستوى وسائل النقل البري وأدوات الزراعة (القطار الكهربائي، ومركبات البطاريات الكهربائية، والمركبات الكهربائية الهجينة، والمركبات خلووية الوقود، والسيارات الذاتية التحكم، والدراجات الكهربائية، والدراجات النارية الكهربائية، والترامواي وحافلات الترولي، وأخيرًا أنظمة الزراعة والصناعة من دون محروقات أحفورية). ثم يهتمّ بوسائل النقل الجوي والبحري في الفصل التاسع (الطائرات غير المعتمدة على المحروقات، والسفن غير المعتمدة على المحروقات). عارضًا سُبُل تكييفها مع الطاقة المتجددة ومقيّمًا ما وصلت إليه التكنولوجيا في هذا المجال حول العالم، مع الالتزام الدائم بتقدير التكلفة في عدة حالات ومقارنتها بتكلفة الاستمرار في استعمال وقود المحروقات، وتقديم حلول إبداعية في بعض الوسائل، مثل أنظمة السكك للسيارات في الطرق السريعة.

أما في الفصل العاشر، فيعود المؤلف إلى تأكيد أننا نمتلك ما يكفي من مصادر الطاقة المتجددة، وما يزيد على حاجتنا إليها من أجل الاستغناء عن المحروقات، مستغلًا الفرصة لذكر إحصاءات جديدة عن مواد أخرى يُمكن أن تولّد منها الطاقة، وهي موجودة بوفرة كبيرة على كوكبنا. وفي الفصل الحادي عشر، يؤكد لوري أن التخطيط لاستبدال الطاقة المتجددة بالمحروقات على مستوى العالم هو أمرٌ بالغ التعقيد يحتاج إلى دقة وأناة وحكمة ودراسات معمّقة، وكثيرٍ من الشجاعة والمواجهة والوقت أيضًا. ولا يكاد يعدو الفصل الثاني عشر أن يكون تلخيصًا للكتاب، في حين يقدّم الفصل الثالث عشر والأخير خاتمة قصيرة خلاصتها الأساسية أنه لم يعد عندنا وقت أكثر للانتظار.

إجمالًا، يُبرز هذا الكتاب المهم على نحوٍ جيد مخاطر الاحترار العالمي الناجمة عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة باستخدام الوقود الأحفوري، ويقترح مسارات عديدة ومستدامة للتخفيف من آثاره الوخيمة. وتتمثل إحدى القيم المضافة الأساسية للكتاب في بيان مختلف التكنولوجيات المستدامة التي يمكن أن تكون بديلًا كاملًا من المحروقات الأحفورية، من دون أن يكون ذلك باهظ الثمن كما يُشاع دائمًا، بل إن الأمر سيكون أقلّ تكلفةً من الوقت الراهن.

ومن ناحية مضمون هذا الكتاب، يظنّ أكبر مأخذ متمثلًا بالمركزية الإثنية الغربية Ethnocentrism الواضحة في خطابه؛ فالعالم كلّهُ يبدو في تحليلاته وحلوله المقترحة في خدمة عدد من الدول الغربية، لا يتجاوز أصابع اليدين على أفضل تقدير. في حين لا توجد كلمة واحدة في الكتاب تشير إلى ضرورة حفظ حقوق الشعوب في الاستفادة من خيراتنا الطبيعية، وعدم استنزافها لخدمة رفاهية شعوب أخرى، بل إنّ ثمة مقاطع من الكتاب يظهر فيها جانبٌ من العالم الأقلّ تطوّرًا كأنه أرض خلاء من دون شعوب

عليها، يجب أن تستغلها الدول الغربية لصالحها. أمّا من ناحية التنسيق، فلا يملك القارئ إلا أن يستغرب التكرار الواضح لكثيرٍ من الأفكار والأرقام، إلى حد تكرار فقرات بحذافيرها، إضافة إلى بعض الأخطاء في ترقيم الصور والأشكال التي يمتلئ بها الكتاب. ويبدو واضحاً أثر الاستعجال في إخراج الكتاب، من دون مراجعةٍ كافيةٍ له من الناحية الشكلية، بيد أن هذا لا ينفي ما تميّز به المؤلف من قدرةٍ كبرى على الإقناع من خلال جمع معلوماتٍ كثيرةٍ بالغة الأهمية وترتيبها عبر منطقيٍّ حجاجيٍّ مُحكم، وبلغته لا يستنكف عنها المتخصص، ولا يعدم منها غير المتخصص رؤيةً واضحة.