مراجعة كتاب اقتصاديات الطاقة

مؤلف الكتاب: بيتر شوارز[1]

مُراجع الكتاب: أ. د. نيفين كمال حامد[2]

مقدمة

يتناول كتاب "اقتصاديات الطاقة" القضايا الأساسية والحلول الممكنة لتحديات إنتاج الطاقة واستخدامها عارضًا إطارًا للقرارات معتمدًا على التحليل الاقتصادي الرصين. يأخذ هذا المنهج في اعتباره قوى السوق وأهداف السياسة مشتملًا على الرفاهة الاقتصادية وحماية البيئة والحياة الجيدة. وهو كتاب مدرسي لطلاب اقتصاديات الطاقة واقتصاديات البيئة والموارد الطبيعية والفروع ذات الصلة بالطاقة، وهو كذلك كتاب مهم للقراء الباحثين عن توسيع معرفتهم باقتصاديات وسياسات الطاقة.

يقع الكتاب في 440 صفحة، ويشتمل على ثمانية عشر فصلًا مكونين لخمسة أجزاء. يعرض **الجزء الأول** (من الفصل الأول حتى الفصل الرابع) أساسيات اقتصاديات الطاقة، حيث يلقي الفصل الأول نظرة عامة على اقتصاديات الطاقة، بينما يركز الفصل الثاني على الكفاءة الاقتصادية وتعظيم الرفاهة الاجتماعية، والاستدامة ذات العلاقة بأسواق الطاقة. أما الفصل الثالث فيعرض الطلب والعرض والكفاءة الاستاتيكية. ويعرض الفصل الرابع الكفاءة الديناميكية. ويهتم **الجزء الثاني** من الكتاب (من الفصل الخامس حتى الفصل الثامن) بالوقود غير المتجدد متضمنًا البترول والغاز الطبيعي والفحم وتقييم الطاقة النووية. ويتناول **الجزء الثالث** (من الفصل التاسع حتى الفصل الحادي عشر) بدائل الوقود التقليدي، فيركز الفصل التاسع على الوقود المتجدد، والفصل العاشر على بدائل الجيل القادم، والفصل الحادي عشر على كفاءة الطاقة وترشيد استخدامها. أما **الجزء الرابع** فيشتمل على ثلاثة فصول (من الفصل الثاني عشر حتى الفصل الرابع عشر)، حيث يعرض الفصل الثاني عشر تنظيم الكهرباء التقليدية، ويركز الفصل الثالث عشر على إعادة تنظيم الصناعة الكهربائية، ويتناول الفصل الرابع عشر السيارات الكهربائية. ويركز **الجزء الخامس** والأخير (من الفصل الخامس عشر حتى الفصل الثامن عشر) على سياسات الطاقة، حيث يتناول الفصل الخامس عشر البيئة، والفصل السادس عشر الاستدامة، والفصل السابع عشر أمن الطاقة، وأخيرًا يعرض الفصل الثامن عشر سياسة طاقة شاملة.

---

[1] Peter M. Schwarz, ***Energy Economics***, Second Edition, Routledge,2023.
الكتاب متاح بمكتبة معهد التخطيط القومي بالقاهرة.

[2] أستاذ الاقتصاد بمركز السياسات الاقتصادية الكلية بمعهد التخطيط القومي.

مؤلف هذا الكتاب هو بيتر **شوارز** أستاذ الاقتصاد المشارك المتخصص في إنتاج الطاقة والبنية الأساسية في جامعة كارولينا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد نشر العديد من المقالات في موضوعات الطاقة والبيئة وتسعير الكهرباء في دوريات علمية مثل:

American Economic Review, RAND Journal of Economics and Energy Journal

وقد حدثت الطبعة الثانية من الكتاب بحيث تكون معبرة عن التحولات الدراماتيكية في استخدام الوقود والكهرباء، والخطط المتسارعة نحو استخدام الطاقة المتجددة، والتوجه نحو مستقبل الكربون الأقل، فيتضمن فصلًا جديدًا عن السيارات الكهربائية وأثرها على كل من النقل، وسوق الكهرباء، وانبعاثات الكربون.

القضايا التي يعالجها الكتاب

يعرض الجزء الأول من الكتاب (من الفصل الأول حتى الفصل الرابع) أساسيات اقتصاديات الطاقة على النحو التالي:

يعرض **الفصل الأول "اقتصاديات الطاقة؟"**، حيث يبدأ الفصل بالتعريف ببدء ظهور مجال "اقتصاديات الطاقة" مع صدور قرار منظمة الدول المصدرة للبترول (الأوبك) في عام 1973 بوقف إمدادات النفط لبعض الدول في العالم، وما ترتب على ذلك من ارتفاع أسعار النفط. وتعمل اقتصاديات الطاقة على فهم التقلبات الحادة التي تحدث في أسعار الطاقة، خاصة في حالة حدوث الأزمات، مثل تفشي جائحة كوفيد-19 في عام 2020، وقيام الحرب الروسية-الأوكرانية في عام 2022.

تستخدم اقتصاديات الطاقة الأدوات الاقتصادية في تحليل عرض الطاقة والطلب عليها مثل قانون الطلب وتفضيلات المستهلك، ومرونة الطلب، وبدائل الاستهلاك، واقتصاديات الحجم، ومرونة العرض، وأنواع الأسواق (المنافسة الكاملة والاحتكار واحتكار القلة)، وعدم الكفاءة الناتجة عن السوق وكذلك فشل الحكومة، وبدائل الإنتاج، وأثر التغيرات التكنولوجية على التكلفة، وأسواق مدخلات الإنتاج مشتملة على الطاقة والعمل ورأس المال. بالإضافة إلى ذلك توجد بعض القضايا المهمة لأسواق الطاقة مثل مشكلة توزيع المصادر غير المتجددة بين الحاضر والمستقبل. وأيضًا التكاليف والمنافع الخارجية التي لها دور كبير في أسواق الطاقة وسياساتها.

يستعرض هذا الفصل تطورات سوق النفط منذ السبعينيات حتى الآن صعودًا وهبوطًا بسبب الأزمات المختلفة مرورًا بوقف إمدادات النفط للدول الغربية في أعقاب حرب 1973، والثورة الإيرانية والحرب الإيرانية- العراقية،

واجتياح العراق للكويت في عام 1990، والأزمات المالية في الدول الآسيوية في 1997، والأزمة المالية العالمية في عام 2008، وتفشي جائحة كوفيد- 19 في عام 2020 حتى الوصول إلى اتفاق أوبك+، حيث قيدت منظمة الأوبك بالإضافة إلى روسيا إمدادات النفط.

ومنهج هذا الكتاب هو أن يبدأ من السوق ونظام تسعير تنافسي. ويجب الأخذ في الاعتبار الآثار التي تحدث خارج التبادل السوقي، ودمج التكاليف الخارجية في معاملات السوق. وإذا لم نستطع إيجاد طريقة لترجمة الآثار الخارجية لتكاليف قابلة للقياس، عندئذ يجب أن ندقق المناهج البديلة التي تقع خارج الاقتصاد التقليدي مثل الاقتصاد الأيكولوجي، كما يجب تدقيق أطر أخرى مثل الاستدامة.

يُفضل معظم الاقتصاديين السياسات القائمة على الحوافز التي تعمل من خلال الأسواق لإنجاز أهداف المجتمع، مثل سياسة تجارة الانبعاثات (Cap and Trade) القائمة على الحوافز.[3] ويكون للسعر الدور المركزي في تحديد اختيارات كل من المستهلك والمنتج في ظل ندرة الموارد في العالم كما هو معروف في علم الاقتصاد. ومن ثم يعد العامل الرئيس في تحسين استخدام الطاقة هو السعر الصحيح؛ وهو ما ينطبق على تطبيق تجارة الانبعاثات لتحسين نوعية الهواء.

يركز الاقتصاديون على الاستخدام الأمثل للموارد النادرة، وهو مفهوم الكفاءة الاقتصادية. في هذا الكتاب ترتبط الكفاءة بدرجة كبيرة بتحليل التكلفة والعائد، حيث يكون الهدف هو تعظيم صافي المنافع- وهو الفرق بين المنافع والتكاليف. التغير في المنفعة الحدية يكون كفئًا اقتصاديًا عندما تتساوى المنفعة الحدية على الأقل مع التكلفة الحدية، وعند نقطة الكفاءة الاقتصادية تكون المنفعة الحدية مساوية للتكلفة الحدية. وعندما تحدث المبادلات في السوق يمكن قياس المنافع والتكاليف، غير أن الكثير من التقييمات في الطاقة لا تحدث دائمًا في السوق، مثل النية للدفع أكثر لمصادر الطاقة الخالية من الكربون.

ويتناول **الفصل الثاني "الطاقة والأسواق والمجتمع"**، حيث يبين الفرق بين الكفاءة الخاصة والكفاءة الاجتماعية، فتأخذ الكفاءة الخاصة في اعتبارها تكاليف ومنافع المشاركين المباشرين فقط، بينما الكفاءة الاجتماعية تجمع الآثار على أي فئة متأثرة. والرفاهة الاجتماعية مقياس واسع يعوض كل من الكفاءة الاجتماعية والعدالة، فإذا كانت الكفاءة هي حجم الكعكة، فإن العدالة تعني كيف نوزع هذه الكعكة على الأطراف المختلفة. ودالة الرفاهة الاجتماعية نموذجية من الناحية النظرية، لكن من الصعب تطبيقها. ومن ثم فإن البديل العملي لدالة الرفاهة الاجتماعية هو

[3] هو نظام لتسعير الكربون يتضمن وضع حد أقصى للانبعاثات المسموح بها ويسمح للشركات صاحبة الانبعاثات المرتفعة أن تشتري حصة من انبعاثات الشركات صاحبة الانبعاثات الأقل عن الحد المسموح به، وذلك من أجل تخفيض الأثر الكلي على البيئة.

تحليل التكلفة والعائد. في أغلب الأحيان، يوجد تعارض بين العدالة والكفاءة، فلكي نحقق عدالة أكبر، يمكن أن نُضعف حوافز الكفاءة. على سبيل المثال تؤثر أسعار الطاقة المرتفعة على الفقراء، ولكن مساعدتهم عن طريق دعم سعر الكهرباء يمكن أن يؤدي إلى الابتعاد عن الاستخدام الكفء للكهرباء.

ويقصد بالاستدامة مراعاة حقوق الأجيال القادمة. ويؤكد الاقتصاديون على الكفاءة، وإلى حد ما يأخذون في الاعتبار الاستدامة، ولكنهم أكثر ميلًا للاستدامة الضعيفة عن الاستدامة القوية. والاستدامة الضعيفة تقبل نفاد النفط الآن مقابل استثمار نسبة من العوائد من أجل المستقبل، مثل مزيد من البحث والتطوير في بدائل الطاقة أو إيداع موارد مالية في حسابات بنكية بفوائد لاستخدام الأجيال القادمة. بالنسبة للعدالة، لا يوجد لدى الاقتصاديين تحديد خاص لما هو عادل، سواء بالنسبة للجيل الحالي أو بين الأجيال الحالية والقادمة. فإذا قبل المجتمع أدلة معينة للعدالة يحافظ الاقتصاديون على وجوبية إنجاز العدالة بطريقة تقلل التعارض مع الكفاءة إلى الحد الأدنى.

بينما أن الكفاءة الاقتصادية والرفاهة الاجتماعية القصوى يُمكن أن تحقق الاستدامة، لكن يُمكن أن تُفضل الكفاءة الاقتصادية استخدام الوقود الأحفوري عن الطاقة المتجددة استنادًا إلى اعتبارات التكلفة، بينما يُمكن أن تُفضل الكفاءة الاجتماعية الطاقة المتجددة بسبب انبعاثات الوقود الأحفوري، كما يمكن أن تصل الرفاهة الاجتماعية لنتيجة مختلفة بعد الأخذ في الاعتبار توزيع الدخل. ويمكن ألا تتفق الاستدامة مع استمرار استخدام الوقود الأحفوري إذا تم ترك الأجيال القادمة بإمدادات أقل من النفط (الاستدامة القوية)، أو تغير مُناخ غير مرغوب فيه (الاستدامة الضعيفة). الاستدامة القوية تدافع عن الدعوة لوقف الأنشطة التي تجعل المستقبل أسوأ بغض النظر عن التعارض بين ما يتم إنجازه في الأجل القصير وفي الأجل الطويل.

أن نقطة البداية للكفاءة هي الفهم الكامل لكيفية عمل الأسواق. ويؤدي فشل السوق إلى ناتج غير كفء. ومن أسباب فشل السوق غياب المنافسة، واقتصاديات الحجم، والخارجيات، وخصائص السلع العامة، والمعلومات غير الكاملة، ومشكلات الاقتصاد الكلي كالتضخم والبطالة. وقد تضاف اعتبارات العدالة مثل عدم العدالة البيئية والناتج غير المستدام. وأمثلة فشل السوق في حالة أسواق الطاقة هي: تسعير الأوبك في سوق غير تنافسي، وفقد أسواق للانبعاثات الكربونية في الولايات المتحدة، والمحاولات الفاشلة لإنجاز أهداف اتفاقيات تغير المُناخ. وإذا كان الهدف تسعير الكربون، فإن دعم الوقود البديل يمكن أن يكون كفئًا.

أن السياسات القائمة على الحوافز تستطيع إنجاز نواتج تتسم بالكفاءة اجتماعيًا، شأنها في ذلك شأن الضرائب وتجارة الانبعاثات. إن الضريبة على الانبعاثات الكربونية ترفع السعر وتجعل الشركة تُخفض من استخدام المدخلات

المسببة لهذه الانبعاثات. ويحقق كل من الضرائب وتجارة الانبعاثات النتيجة ذاتها، وهي تدنية تكلفة تخفيض الانبعاثات. ويمكن لأسواق الطاقة أن تسفر عن نتاج غير كفء اجتماعيًا، خاصة إذا أدت إلى آثار خارجية سلبية. ويمكن أن تكون الحكومة قادرة على تحسين هذه النتائج، ومن الوارد أن تفشل أيضًا. إذ ليس من المتوقع دائمًا أن تهدف الحكومة إلى صالح المجتمع، بل إنها يمكن أن تهدف إلى مصلحتها الذاتية، بكسب الأصوات الانتخابية والعوائد المالية.

من أكثر البرامج استخدامًا لتسريع استخدام الطاقة المتجددة اثنان هما: تعريفة التغذية (FITs)، ومعايير محفظة الطاقة المتجددة (RPSs).[4] فالأول آلية معتمدة على السعر، والثاني معتمد على الكمية. تعريفة التغذية تكون عبارة عن عقد على الأقل لمدة 10 سنوات، حيث تشتري مرافق إنتاج الكهرباء الطاقة المتجددة بسعر أعلى من سعرالبدائل التقليدية مع انخفاض السعر عبر الزمن. ويُفضل معظم الاقتصاديين تسعير الكربون عن تعريفة التغذية وRPSs.

يركز **الفصل الثالث على "الكفاءة الاستاتيكية"** التي تُعنى بتطبيق قواعد العرض والطلب على أسواق الطاقة. **و**يوجد بعض التكرار في هذا الفصل لما ورد في الفصل السابق، خاصةً فيما يتعلق بالكفاءة الاقتصادية وفشل السوق والرفاهة الاجتماعية والعدالة. والمقصود بالكفاءة الاستاتيكية أنها تفترض أن قرارات اليوم مستقلة عن قرارات المستقبل.

إن المنافسة الكاملة تعظم الرفاهة الاجتماعية كلما توافرت ظروف معينة، مثل غياب الخارجيات، وخصائص السلع العامة، لكن غالبًا تتوفر خصائص السلع العامة والخارجيات في أسواق الطاقة. بينما عادة يُخفض الدعم من الرفاهة الاجتماعية في أسواق المنافسة الكاملة، يمكن أن يكون كفئًا في أسواق الوقود الخالي من الكربون مثل الطاقة الشمسية، وذلك إذا لم يتم تسعير انبعاثات الكربون من الوقود الأحفوري.

ويتناول **الفصل الرابع "الكفاءة الديناميكية"**، فالكفاءة الديناميكية هى إطار مناسب لتحليل الاستخدام الأمثل لمصادر الطاقة الناضبة غير المتجددة مثل النفط، حيث يُخفض إنتاج اليوم من إتاحة هذه المصادر في المستقبل. وهي إطار أكثر تعقيدًا مقارنًة بالكفاءة الاستاتيكية، حيث يعتمد استخدامها على كيفية تقييد العرض الكلي. ومن ثم

[4] FITsهو Feed-in tariffs وهى عقد طويل الأجل يضع السعر القائم على تكلفة الطاقة المتجددة التي عادًة تكون أعلى من تكلفة خدمة توليد الكهرباء، مما يسرع من تبني بدائل الطاقة خاصًة في أوروبا. و RPSs هو Renewable Portfolio Standards تعني المعايير القياسية لمحفظة الطاقة المتجددة المطبقة في بعض الولايات الأمريكية، حيث تطلب هذه البرامج المدعمة من الخدمات الكهربائية أن تُزيد من نصيب الطاقة البديلة في توليد الكهرباء.

فالجدال الأكبر حول مدى كفاءة السوق في تخصيص الوقود غير المتجدد مثل النفط. مع استبعاد المصادر المحتملة لفشل السوق مثل الخارجيات ونقص المنافسة، يُفضل الاقتصاديون بصفة عامة السماح لقيام السوق بتخصيص هذا الوقود، بخلاف علماء الفيزياء الذين يريدون من الحكومات أن تخفض استهلاك الوقود في الوقت الحاضر حتى يمكن ترك المزيد منه للمستقبل.

هناك بعض النتائج الرئيسية في الأسواق الديناميكية التي تجعلها تختلف عن التحليل الاستاتيكي. ففي الأسواق التنافسية يزيد السعر عن التكلفة الحدية حتى إذا كان الناتج يحقق الكفاءة الاقتصادية. ويطلق على الفرق بين السعر والتكلفة الحدية ريع الندرة. ومن المعروف أيضًا أن تكلفة المستخدم الحدي تعكس تكلفة الفرصة البديلة لعدم امتلاك المصدر في المستقبل إذا تم الاستخراج والبيع في الحاضر. وتتطلب الاستدامة أن نترك للمستقبل أكثر مما نستهلك الآن، بينما الكفاءة الديناميكية تترك من الموارد بصفة عامة للأجيال المقبلة أقل مما نستهلك الآن.

يتناول الجزء الثاني من الكتاب مصادر الطاقة التقليدية (من الفصل الخامس حتى الفصل الثامن) على النحو التالي:

يناقش **الفصل الخامس** الجدال الدائر حول "**هل وصل النفط لقمته؟**"، أي هل وصلت مصادر الطاقة إلى القمة peak ثم نفادها، حيث يرى المعارضون لفكرة نفاد مصادر الطاقة أن هناك ثلاثة عوامل تدحض هذه الفكرة، وهي ترشيد استهلاك الطاقة، والبدائل الأخرى للوقود، والتكنولوجيات الجديدة.

في السبعينيات فرضت الأوبك حظر تصدير النفط على الدول التي تخالف توجهاتها السياسية، ونتج عن ذلك الارتفاع الكبير في أسعار النفط والركود الاقتصادي، مما خلق حوافز لدى المستهلكين للبحث عن تكنولوجيات للوقود أكثر كفاءة، وزادت الدول المعتمدة على استيراد النفط من إنتاجها المحلي لتحقيق أمن طاقة أعلى.

بينما يتنبأ كثير من علماء الفيزياء بالاستنزاف النهائي لإمدادات النفط لا يشاركهم في هذا التشاؤم الاقتصاديون. فعند انخفاض العرض سوف ترتفع الأسعار، مما يدفع المستهلكين لترشيد استهلاكهم، والبحث عن مصادر بديلة للطاقة، وتطوير تكنولوجيات جديدة تستخدم نفط أقل أو تستخدم مصادر طاقة مختلفة.

ثم يتناول **الفصل السادس** "**الغاز الطبيعي**" بداية من كيفية تكوينه في باطن الأرض، وبداية تنظيم إنتاجه والتجارة فيه، وسمات أسواقه. مع التكسير الهيدروليكي الحديث زاد إنتاج واحتياطيات الولايات المتحدة من الغاز الطبيعي بدرجة كبيرة، وانخفض السعر على الأقل لمدة عقد من الزمان، على الرغم من ارتفاع الأسعار العالمية

بشكل حاد في عام 2021. كذلك لدى كل من الاتحاد الأوروبي والصين احتياطيات كبيرة من الغاز الصخري، لكن غير مفضل استخراجه جيولوجيًا. بالإضافة إلى أن احتياطيات الاتحاد الأوروبي مملوكة للحكومات التي تؤكد على الجوانب البيئية وتحديد الإنتاج. على الرغم من الآثار البيئية لاستخراج الغاز الطبيعي بالتكسير الهيدروليكي مستعصية الحل، إلا أنه يتميز عن الفحم في أنه يخرج منه نصف الكربون فقط وكميات أقل من الكبريت وغيره من الانبعاثات الضارة.

يوجد اختلاف رئيس بين الغاز الطبيعي والنفط في عملية النقل لصعوبة نقل الغاز الطبيعي، حيث إن النقل عبر الأنابيب غير اقتصادي عبر المحيطات، لذا السوق غير مترابط بشكل كامل، ويكون الغاز الطبيعي المُسال أعلى سعرًا بسبب تكلفة التسييل وتكلفة البنية التحتية للاستيراد والتصدير، وخاصَة تصميم ناقلات الغاز المُسال. ومع ذلك تتزايد الصادرات من الغاز بشكل كبير ويتحرك السوق نحو الاندماج العالمي. على الرغم من تعدد استخدامات الغاز الطبيعي بدرجة كبيرة كالتسخين والطبخ والنقل، إلا أن النمو الأسرع في توليد الكهرباء، حيث يتم استخدامه في الذروة والأوقات المتوسطة، وتتزايد أهمية الغاز الطبيعي كتكنولوجيا مرنة في جميع الأوقات.

تبين التكلفة المستوية Levelized Cost، وهي تكلفة توليد وحدة الطاقة الكهربائية الواحدة (ك.و.س) على مدار عمر المشروع أنها التكلفة الأقل بالنسبة للغاز الطبيعي بين الأنواع المختلفة من الوقود التقليدي، لكنه لم يعد الأقل تكلفة مقارنَة بالرياح والطاقة الشمسية. مع ذلك جعلت الطبيعة المتقطعة للطاقة المتجددة تكلفة توليد الوحدة من الطاقة الكهربائية مقياسًا مضللًا، حيث يتم اللجوء إلى الغاز الطبيعي في أوقات غياب الشمس على سبيل المثال في حالة استخدام الطاقة الشمسية.

ويستكمل **الفصل السابع** تناول مصادر الطاقة التقليدية "**بالفحم**"، الذي يشارك بشكل رئيس في توليد الطاقة الكهربائية على الرغم من آثاره السلبية المنتشرة على البيئة وصحة البشر. ولكن له خصائص مفضلة، وهي: احتياطيات عالمية كبيرة، وتكلفة منخفضة، وصلابة عالية. بالإضافة إلى تميز استخراجه بخصائص الصناعة التنافسية، حيث هناك عدد كبير من الشركات، ولا توجد قيود على دخول السوق.

لم تعد إدارة معلومات الطاقة الأمريكية تقوم بحساب تكلفة توليد وحدة الطاقة الكهربائية الواحدة (ك.و.س) على مدار عمر المشروع لمحطات القوى المدارة بالفحم بدون أن يكون عندها Carbon capture and storage (CCUS) (أي التكنولوجيات الخاصة بتجميع الكربون واستخدامه وتخزينه)، وهي إحدى التقنيات الجديدة التي يأمل العلماء أن تلعب دورًا مهمًا في مواجهة أزمة المُناخ. وبسبب الخبرة المحدودة وغير الناجحة بمثل هذه المحطات،

تكون محطات الفحم الجديدة غير تنافسية، وتُغلق الكثير من المحطات الحالية قبل انتهاء عمرها المخطط لها، أو تُحول لمحطات غاز طبيعي.

ما زالت تكنولوجيات الفحم النظيف الحديثة غير اقتصادية مثل تقنية الوقود المُصنع من الفحم أو النفط الصخري (synfuels) والسيطرة على الكربون وتخزينه. فعلى الرغم من إمكانية انتهاء عقد انخفاض أسعار الغاز الطبيعي، ألا أنه في المقابل ما زال سعر الطاقة المتجددة منخفضًا نسبيًا، بالإضافة إلى إمكانية العودة للطاقة النووية، مما لا يخلق حافزًا لدى المنتجين للاستثمار في البحث والتطوير المتعلق بالفحم النظيف.

بخلاف الدول المتقدمة، من المحتمل أن يستمر الفحم كمصدر للطاقة في المقدمة. فالدول المتقدمة صاحبة الاحتياطيات المرتفعة من الفحم سوف تبحث عن تصديره، عندما لا تستطيع بيعه في أسواقها المحلية، على الرغم من التأثير السلبي لذلك على مجهودات محاربة تغير المُناخ. في المقابل سوف تستمر الدول النامية في استخدام الفحم لتحقيق مرحلة أعلى من التنمية (التقدم) قبل تحولها لمصدر الطاقة الأنظف والأعلى سعرًا. وسوف يكون هناك ضغط على الدول المتقدمة لتطوير تكنولوجيات الكربون الأقل، بينما تدعم الدول النامية البدائل الأنظف.

ويختتم الجزء الثاني من الكتاب **بالفصل الثامن المعني "بالطاقة النووية"**. لقد بدأ استخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء في الخمسينيات من القرن العشرين، مع رغبة الولايات المتحدة في استخدام الطاقة النووية في الاستخدام السلمي بجانب الاستخدام العسكري، حيث كان لديها القوى العاملة المدربة، ودعمت الحكومة البحث والتطوير في هذا المجال. وناصرت ونظمت وكالة الطاقة الذرية AEAهذا الاستخدام.

تنبأت وكالة الطاقة الذرية بتكاليف أقل مع زيادة حجم الصناعة واكتساب الخبرة، لكن وُجد العكس حيث الارتفاع الكبير في التكلفة وطول فترات الإنشاء. وعلى الرغم من استمرار الدعم مثل الإقراض بأسعار فائدة منخفضة، استمرت الطاقة الكهربائية المولدة باستخدام الطاقة النووية أكثر تكلفة مقارنًة بالغاز الطبيعي والطاقة المتجددة حتى بدون دعم الطاقة المتجددة. ومع ذلك يوجد بدائل قليلة للطاقة النووية يتم الاعتماد عليها بشكل أساسي وكوقود خالٍ من الكربون.

مع بداية القرن الحالي كان هناك حديث عن الصحوة النووية بسبب تزايد الاهتمام بأمن الطاقة وتغير المُناخ، لأن الكهرباء المولدة بالطاقة النووية لا ينبعث منها كربون، لكن لأي درجة سيتم تفضيل الطاقة النووية؟ سوف يتوقف ذلك في النهاية على السعر الذي ينوي المجتمع أن يدفعه للحد من انبعاثات الكربون. لكن جاء حادث

فوكوشيما في عام 2011 الذي أدى إلى إثارة الاهتمام بأمن المفاعلات النووية، وكثير من الدول من بينها ألمانيا بدأت في الابتعاد عن الطاقة النووية.

على الرغم من حوادث المحطات النووية السابقة وتردد كثير من الدول في بناء محطات جديدة، وإغلاق بعض الدول لمحطات قائمة بالفعل، فقد أكملت الولايات المتحدة محطتين وثمة محطة ثالثة عندها تحت الإنشاء. وتحاول الصين وضع معايير قياسية لإنشاء المحطات النووية وتدريب العاملين على التحرك بين المواقع لتخفيض التكاليف. وترغب الصين في إنشاء محطات نووية داخلها وفي دول أخرى. ومن الدول التي تنشئ محطات نووية فنلندا وكوريا والهند وروسيا.

ثم يتناول الجزء الثالث من الكتاب "بدائل الوقود التقليدي" (من الفصل التاسع حتى الفصل الحادي عشر) على النحو التالي:

يتناول **الفصل التاسع "الطاقة المتجددة"**، حيث يركز على مصادر الطاقة المتجددة ذات الجدوى التجارية في الوقت الحاضر، وهي الرياح والطاقة الشمسية والوقود الحيوي والطاقة المائية وأخيرًا الحرارة الجوفية (الأرضية)، والرياح والطاقة الشمسية هما الأسرع نموًا.

إن طاقة الرياح والفوتوفلطية الشمسية أصبحتا أرخص سعرًا من الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء عند قياسهما بالتكلفة المستوية، حتى بدون دعم. ولكن لهذه المصادر المتجددة تحديات أخرى لا تظهر في التكلفة المستوية، فكلها مصادر متقطعة للطاقة، مما يتطلب استخدام البطاريات لتخزين الطاقة بتكلفة فعالة. وعندما يزداد تخزين البطاريات، ستُبنى مزيد من خطوط نقل الطاقة، وتزداد صادرات الكهرباء من فائض التوليد، ومن ثم سوف يكون استخدام الطاقة المتجددة أكثر كفاءة.

تخفض الطاقة المتجددة من انبعاثات غازات الدفيئة والملوثات الأخرى مثل أكاسيد الكبريت SOx، وأكاسيد النيتروجين NOx، وتزيد من أمن الطاقة عن طريق إحلال المصادر المحلية محل الوقود الأحفوري المستورد. وفي غياب سياسات مثل ضرائب الكربون، وتجارة الانبعاثات، تتحول الدول إلى تعريفة التغذية RPSs & FITs لتعزيز الطاقة المتجددة. ولكن يُعيب تعريفة التغذية أن مقدمي الخدمة يكون لديهم عدم يقين بكميات الطاقة على المدى الطويل، بينما يُعيب RPSs أن منتجي الطاقة لديهم عدم يقين بمستوى السعر في المستقبل.

بينما لا يوجد تكاليف خارجية ناتجة عن استخدام الطاقة المتجددة مثل الوقود الأحفوري كالانبعاثات الملوثة للهواء، لكن يعيبها احتياجها لمساحات أكبر من الأرض لتوليد كميات مساوية من الطاقة. كما أن الوقود الحيوي

مثل الإيثانول المشتق من قصب السكر يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع تكلفة إنتاج الغذاء بسبب استنزاف جزء من المحصول الذي كان سيستخدم كغذاء. كذلك تحتاج الطاقة المتجددة إلى طاقة وتنتج انبعاثات خلال مرحلة الإنشاء، وتولد مخلفات عندما ينتهي عمرها الافتراضي.

تمثل الطاقة المائية التقليدية النصيب الأكبر من الطاقة المتجددة على مستوى العالم، لكن في ذات الوقت معدل نموها هو الأقل، لأن معظم الدول قد أنشأت سدود في مواقعها المناسبة، بالإضافة إلى المقاومة المتزايدة لأثرها الافتراضي وتأثيرها على النظام الإيكولوجي.

ويعرض **الفصل العاشر "بدائل الجيل القادم"** للوصول إلى صافي صفر من الانبعاثات الكربونية، حيث أن توقعات صافي صفر تُحفز بدائل منخفضة الكربون. لم تعد بعد تكنولوجيات الجيل القادم ذات جدوى اقتصادية، لكنها مرشحة للدعم وتمويل البحث والتطوير، لأنه توجد ثلاثة عوامل تدفع للاهتمام بالجيل القادم من البدائل وهى: آثار انبعاثات غازات الدفيئة، وارتفاع تكاليف الطاقة، ونمو السكان على مستوى العالم. والتقدم التكنولوجي هو الأداة لجعل استخدام بدائل الجيل القادم تجاريًا.

توجد مشاركة بين القطاع الخاص والعام في مجال تكنولوجيات الجيل القادم، كما تعزز الحكومات بشكل متزايد الجيل القادم من البدائل من خلال استخدام الدعم وتمويل البحث والتطوير، وأيضًا تقدم أسواق الكربون في الاتحاد الأوروبي حافزًا.

تشتمل بدائل الجيل القادم من الطاقة المتجددة على الرياح والشمس والوقود الحيوي، حيث إن الطاقة الشمسية الحرارية بعيدة للغاية في الوقت الحالي عن الطاقة الشمسية الفوتوفلطية، ويمكن عمل خليط من الفحم والغاز الطبيعي لتخفيض الانبعاثات. وهدف الجيل القادم من الوقود الحيوي هو استخدام مواد غير عضوية لا تؤدي إلى رفع أسعار الغذاء في العالم. وهدف الجيل القادم من الطاقة المائية هو حجم صغير لمنع استخدام السدود ونتائجها الأيكولوجية. أما تكنولوجيات الأمواج والمد والجزر والطاقة الحرارية للمحيطات فهي توجد لاستخدام هذه المصادر، لكن تكلفتها مرتفعة وبعض نتائجها البيئية سلبية.

كما يتضمن الجيل القادم من الطاقة غير المتجددة تجميع الكربون واستخدامه وتخزينه، والطاقة النووية، وخلايا الوقود، والبطاريات. وثمة دافع قوي لتطوير تكنولوجيا تجميع الكربون وتخزينه بحيث يعطي كميات كبيرة من الفحم والغاز الطبيعي. كما يتطلب مستقبل الطاقة النووية وحدات حجم أصغر، وتصميمات بديلة، ووقود، والارتقاء بالاندماج النووي.

يمكن أن تكون خلايا وقود الهيدروجين مرتبطة بالشبكة الكهربائية أو غير مرتبطة بها. وهي تقدم طاقة بالإضافة إلى تخزين الكهرباء لمدى أطول مما هو متاح في الوقت الحالي. كما تنخفض تكلفة البطاريات بسرعة، مما يساهم في إحلال السيارات الكهربائية محل السيارات التي تعمل بالبنزين.

ويختتم الجزء الثالث من الكتاب **بالفصل الحادي عشر** المعني "**بكفاءة الطاقة**"، حيث إن كفاءة الطاقة هدف شعبي للسياسة العامة، لكن ليس بالضرورة تصاحبها كفاءة اقتصادية أو الحد الأقصى من الرفاهة الاجتماعية.[5] من وجهة النظر الاقتصادية يُنظر لكفاءة الطاقة على أنها ايجابية (موجبة) عن طريق السماح للمستهلكين بزيادة منفعتهم من شراء كمية أكبر من منتج كفء من ناحية الطاقة، دون الأخذ في الاعتبار الانبعاثات كالكربون.

وعادة ما يشار إلى الآثار الخارجية السلبية المنسوبة لاستخدام الطاقة كمبرر شائع للتدخلات الحكومية مثل الدعم لتشجيع شراء الأجهزة ذات الكفاءة في استخدام الطاقة. لكن هذا الدعم يمكن أن يذهب لغير مستحقيه.

ويتناول الجزء الرابع من الكتاب (من الفصل الثاني عشر حتى الفصل الرابع عشر) تنظيم صناعة الكهرباء والسيارات الكهربائية على النحو التالي:

يتناول **الفصل الثاني عشر** "**تنظيم الكهرباء التقليدية**"، حيث تتضمن صناعة الكهرباء ثلاث مراحل لإنتاجها، وهي: التوليد والنقل والتوزيع.

يمكن أن تكون رسوم الطاقة واحدة لجميع شرائح الاستخدام، أو متناقصة أو متزايدة وفقًا للاستخدام، حيث تخدم معدلات سعر الساعة المتناقصة غرض الترويج، وجذب المستخدمين الكبار لنظام الخدمة، بينما معدلات سعر الساعة المتزايدة تشجع على الترشيد وكفاءة الطاقة، والتفضيل يكون للمستخدمين أصحاب الدخول الأقل. ويحسب سعر بيع الكهرباء في الولايات المتحدة باستخدام معدل العائد RoR القائم على التكلفة، حيث يعادل سعر معدل العائد متوسط تكلفة الكهرباء المنتجة متضمنًا عائد عادل على التكاليف الرأسمالية. وتستلزم الكفاءة الاقتصادية التكلفة الحدية بدلًا من تسعير التكلفة المتوسطة، ولكن يدور الكثير من الجدل حول أن الخدمات العامة ستفقد موارد مالية إذا تساوى السعر مع التكلفة الحدية لأن التكلفة الحدية أقل من التكلفة المتوسطة. ولكن فرض رسم ثابت أو سعر أعلى للوحدات الأولى من استهلاك الكهرباء يمكن أن يُحد من هذا الاعتراض. كما يمكن تسعير التكلفة الحدية المتغيرة وفقًا لوقت الاستهلاك بحيث يكون تسعير الحمل الأقصى أعلى عندما يقترب الطلب من الطاقة القصوى.

[5] كفاءة الطاقة هي الطاقة المطلوبة لكل وحدة من الناتج، بينما تعني الكفاءة الاقتصادية الاستخدام الأمثل للموارد المحدودة، أما الرفاهة الاجتماعية فهي مقياس واسع يعوض كل من الكفاءة الاجتماعية والعدالة، حيث تُفضل الكفاءة الاجتماعية استخدام الوقود المتجدد بدلًا من الوقود الأحفوري بسبب الانبعاثات، بينما تأخذ الرفاهة الاجتماعية في اعتبارها توزيع الدخل.

كذلك يمكن تطبيق التسعير الديناميكي مع الشبكات الذكية التي يمكنها أن توفر معلومات الوقت الحقيقي لاستخدام المستهلك الفرد من الكهرباء.

استكمالًا للفصل السابق يتناول **الفصل الثالث عشر "إعادة هيكلة الكهرباء وتحريرها"**، حيث يعرض خبرات إعادة هيكلة صناعة الكهرباء في كل من الولايات المتحدة والمملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي. إن تحرير صناعة الكهرباء أكثر تعقيدًا بالمقارنة بتحرير صناعات أخرى، وذلك بسبب الخصائص المميزة لها؛ وهوما غير المناقشة حول إصلاح صناعة الكهرباء من التحرير إلى إعادة الهيكلة.

إن التطوير التكنولوجي والترتيبات المؤسسية عاملان مهمان في نجاح إعادة هيكلة صناعة الكهرباء، ولكن لا يوجد دليل حتى الآن على أن إعادة الهيكلة تُزيد من الرفاهة الاجتماعية، خاصًة أن إعادة الهيكلة لا تؤدي بالضرورة إلى أسعار أقل للمستهلكين أو إلى تكاليف أقل.

ويتناول **الفصل الرابع عشر "السيارات الكهربائية"**، التي تقدم لصانعي السيارات التقليدية وسائل فعالة نحو تلبية متطلبات انخفاض الانبعاثات الكربونية. حتى اليوم تعتمد السيارات الكهربائية على الدعم حتى يمكنها منافسة السيارات التقليدية، لكن مع ذلك يُفضل الاقتصاديون تسعير انبعاثات الكربون مباشرة من خلال الضرائب وشهادات الكربون. ولكن عند غياب مثل هذه السياسات القائمة على الحوافز، قد تفعل سياسات أخرى متضمنة دعم السيارات الكهربائية.

حتى الآن ومع الدعم ما زال سعر السيارات الكهربائية لا ينافس سعر السيارات التي تعمل بالبنزين. وبينما لدى هذه السيارات ميزة في تكلفة الوقود وتوفير في الصيانة، إلا أن تكلفة البطاريات تضيف ما بين 5 آلاف دولار و15 ألف دولار لتكلفة إنتاج السيارة. وعلى الرغم من انخفاض تكلفة البطاريات، إلا أن التكنولوجيا الحالية المعتمدة على الليثيوم تواجه تحديات بسبب تزايد الطلب على السيارات الكهربائية مع استخدامات أخرى كثيرة من ناحية، وبسبب أن الليثيوم له عدد من الآثار الاجتماعية متضمنة الإضرار بالبيئة نتيجة التعدين من ناحية أخرى. ويلاحظ سيطرة بعض الدول مثل الصين على الليثيوم ومعادن أخرى تُستخدم في إنتاج البطاريات.

وقد وجدت الدراسات أن فائدة السيارات الكهربائية في تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تتحقق عند تكلفة مرتفعة تصل لنحو 150 دولار/ طن أو أكثر، بينما حققت الطاقة المتجددة تخفيضًا في الكربون بتكلفة أقل.

وأخيرًا يركز الجزء الخامس والأخير من الكتاب (من الفصل الخامس عشر حتى الفصل الثامن عشر) على سياسات الطاقة على النحو التالي:

يتناول **الفصل الخامس عشر "الطاقة والبيئة"**. يُفضل الاقتصاديون تنظيم مواجهة الآثار البيئية لاستخدام الطاقة عن طريق الحوافز كلما أمكن ذلك، لأنها أكثر كفاءة وتحقق فعالية التكلفة. تتضمن ضريبة "بيجو" التكاليف الخارجية لإنتاج الطاقة، بينما تقدم نظرية "Coase" منهج آخر لتضمين الآثار الخارجية، ويمكن أن تكون أكثر كفاءة من منهج ضريبة "بيجو"، لكنها تتسم ببعض القصور فيما يتعلق بتكاليف المعاملات، خاصَة في حالة التفاوض بين أطراف كثيرة.[6]

يعد تحليل التكلفة والعائد أداة رئيسة للحكومة لتقييم التنظيمات الخاصة بإنتاج الطاقة والآثار البيئية. ولكن تنفيذه يكون صعبًا، إذ إن كثيرًا من الآثار البيئية ليس له سوق.

ويتناول **الفصل السادس عشر "الطاقة والاستدامة"**، حيث إن ترشيد استخدام الموارد الطبيعية من أجل المستقبل يقابله تضحية من الجيل الحالي. يؤكد الاقتصاديون على الندرة النسبية مقارنَة بالندرة التامة التي هي خارج نطاق علم الاقتصاد، وتمثل أسعار السوق الندرة النسبية للمورد. كما يوصوا بأنه بدلًا من التوقف عن استخدام موارد معينة، يمكن استثمار عوائد استهلاك الوقت الحاضر من الموارد الطبيعية في تعويض المواطنين في المستقبل.

ويؤيد الاقتصاديون تقييد استخدامات الموارد عندما يكون لها آثارٌ خارجية سلبية عن طريق تنظيم حدود الانبعاثات وفرض الضرائب، وأيضًا عن طريق مساومة القطاع الخاص، مع الأخذ في الاعتبار أن تكلفة التوقف عن استخدام هذه الموارد تكون مرتفعة للغاية بمعيار الكفاءة.

تكون الطاقة مستدامة عندما يكون معدل إعادة توليدها على الأقل أسرع من معدل استخدامها. والطاقة التقليدية غير مستدامة، بينما الرياح والطاقة الشمسية والكتلة الحيوية مستدامة، ومع ذلك من الصعب في الوقت الحالي إحلال التكنولوجيا الحالية لأسباب مختلفة سبق ذكرها. أما الطاقة النووية فهي بديل له مشكلات أيضًا بسبب المخلفات المُشعة، وارتفاع التكلفة. وتكنولوجيات الفحم النظيفة، خاصَة الاحتراق المتقدم، ترفع من كفاءة توليد الطاقة من الفحم، وتُخفض الأثر البيئي، لكنها مرتفعة التكلفة.

[6] نظرية "Coase" تصف الكفاءة الاقتصادية لتخصيص اقتصادي أو منتج في وجود الآثار الخارجية.

ويتناول **الفصل السابع عشر "أمن الطاقة"**، الذي هو قضية معقدة لها عدد من الأوجه، مما يسبب غالبًا اختلافات في وجهات النظر. ولكن تحليلًا جيدًا للتكلفة والعائد متضمنًا وجهات النظر السياسية والاجتماعية قدُ يخفض الفجوة بين هذه الاختلافات.

يمكن التعامل مع أمن الطاقة كنوع من الآثار الخارجية، وهو التكلفة الاجتماعية الأعلى لواردات الطاقة مقارنًة بالإنتاج المحلي، ويرجع ذلك إلى أن واردات الطاقة يمكن أن تكون أكثر تقلبًا. أيضًا تمثل التكلفة العسكرية لحماية مصادر الطاقة الأجنبية نوعًا آخر من الآثار الخارجية السلبية. ولكن المشترين والبائعين للطاقة لا يأخذون هذه التكلفة في حساباتهم، والتي يمكن للإمدادات المحلية أن تمنعها.

لقد خفضت الولايات المتحدة من اعتمادها على الواردات من الزيت الخام بسبب ارتفاع إنتاجها المحلي إلى مستويات مرتفعة للغاية، وبسبب نجاحها في تخفيض كثافة استخدام الطاقة. لكن تظهر تهديدات جديدة، وهي: تغير المُناخ الذي قد يهدد إتاحة الطاقة المائية، والهجمات الإرهابية التي يمكن أن تتسبب في انقطاع التيار الكهربائي بسبب تلف مادي في نقل الكهرباء، أو عن طريق الهجوم على محطات نووية أو الحصول على الوقود النووي لتصنيع أسلحة، والهجمات السيبرانية التي يمكن أن تقوض عمليات أنابيب النفط والغاز وتغلق نظم الكهرباء. مثل هذه التهديدات الجديدة تحتاج لمعالجات جديدة تتطلب مقارنًة التكاليف بالمنافع لتحديد الأولويات المناسبة.

ويختتم الكتاب بالفصل الثامن عشر المعني بتناول سياسة شاملة للطاقة، حيث يتم تقديم إطار لفكر شامل، متضمنًا صياغة سياسة طاقة مترابطة، تأخذ في اعتبارها كافة مصادر الطاقة المتاحة. ولتحقيق هدف تعظيم الرفاهة الاجتماعية، ينبغي وجود إطار موحد يدمج الكفاءة الاقتصادية في كل من الأبعاد الاستاتيكية والديناميكية، ويسمح بتناول الآثار الخارجية، مع الأخذ في الاعتبار العدالة والاستدامة أيضًا، وإظهار التعارض في الرفاهة الاجتماعية إذا تطلبت العدالة أو الاستدامة التضحية بالكفاءة.

وعند استهداف تشجيع استخدام الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء يجب عدم إغفال أن قطاع النقل هو أكبر قطاع تخرج منه انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وهو ما يتطلب تقليل هيمنة آلة احتراق البنزين لتخفيض هذه الانبعاثات. ومما لا شك فيه أن التوسع في استخدام السيارات الكهربائية يتطلب مستوى أعلى من الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء من أجل إنجاز تخفيض كبير في ثاني أكسيد الكربون. كذلك يجب أن تستهدف برامج تخفيض استخدام الطاقة والانبعاثات تحسينات في المباني القائمة وفي الإنشاءات الجديدة. ولعل الضريبة أو نظم تجارة

الانبعاثات هي الطرق الأكثر كفاءة لتخفيض الانبعاثات. وعند غيابها يمكن أن تكون برامج تعريفة التغذية RPS, FIT هي البديل الأفضل.

يؤيد الاقتصاديون البدء بالأسواق التي يناقشون آلياتها لتعظيم الرفاهة المجتمعية Societal Welfare، وفي حالة فشل الأسواق في تحقيق ذلك يمكن أن تتدخل الحكومة لتحسين الرفاهة. ويرى الكاتب أن أسواق الطاقة كثيرًا ما تفشل في الوصول إلى الناتج الذي يعظم الرفاهة الاجتماعية Social Welfare. ويرى أيضًا أن الحكومة يمكن أن تفشل بسبب المعلومات غير الكاملة التي تحصل عليها من الصناعة أو دوافع بخلاف الكفاءة مثل السعي لكسب الأصوات الانتخابية أو الموارد المالية. إن هدف السياسة الشاملة للطاقة هو تحقيق الأفضل في عالم غير كامل من أجل اختيار السياسات التي تحقق الأهداف المجتمعية المتمثلة في توازن استخدام الطاقة مع أهداف أخرى مثل تخفيض الانبعاثات.

تعليق ختامي

على الرغم من أن هذا الكتاب مدرسي، ألا أنه يتضمن العديد من المعلومات التي تُفيد المهتمين بقضايا الطاقة واقتصادياتها. وهو يطبق النظرية الاقتصادية على الطاقة، مركزًا على الكفاءة الاقتصادية، والرفاهة الاجتماعية، والعدالة، والاستدامة، وعمل الأسواق والحكومات، وسياسات الطاقة. ولكن يعيبه تكرار المعلومات ذاتها في أكثر من موضع في الكتاب، مما أدى إلى تضخم حجم الكتاب. كما تنصب أمثلته التطبيقية في الأساس على الولايات المتحدة الأمريكية، وأحيانًا على الاتحاد الأوروبي، وذلك دون تناول أوضاع بعض الدول النامية.

ويحتوي الكتاب على بعض الفصول المهمة، التي يمكن تدريسها كموضوعات أولية مهمة في اقتصاديات الطاقة، ثم التطرق بعد ذلك إلى فصول الكتاب الأخرى كمستوى متقدم. وهذه الفصول الأولية من الفصل الأول حتى الثالث، ثم من الفصل الخامس حتى الحادي عشر، ذلك مع الاستعانة بمراجع أخرى تناقش أوضاع الدول النامية مثل:

-Madlener, R., The Economics of Energy in Developing Countries, In: International Handbook on the Economics of energy, Edward Elgar Publishing Ltd., 2009.

- Meredith Fowlie and Robyn Meeks, The Economics of Energy Efficiency in Developing Countries, Review of Environmental Economics and Policy, Vol.15, No. 2, Summer 2021.

-Ibrahim Shittu, et al, Energy Subsidies and Energy Access in Developing Countries: Does Institutional Quality Matter? Sage Journals, Vol.14, Issue 3, July 2024.

تؤكد غالبية الكتابات الأخرى كهذا الكتاب محل العرض على دور الأسواق في تسعير مصادر الطاقة، وأنها تضمن تحديد السعر العادل لها، والحصول عليها كمصادر أولية أو الحصول على الطاقة الكهربائية كمصدر ثانوي وقت الحاجة إليها. كما تُسهل إدارة المخاطر وشفافية السعر، بالإضافة إلى أنها حاسمة في تحول كفء للطاقة، حيث إن استراتيجيات تسعير الطاقة الفعالة تقوم بدور حاسم في إتاحة الطاقة، والنمو الاقتصادي، والاستدامة البيئية. فيشير تقرير صادر عن مجلس الطاقة العالمي في عام 2001 أن تسعير الطاقة في الدول النامية يجب أن يقوم على أساس تغطية التكلفة الحدية طويلة الأجل متضمنة الآثار البيئية وغيرها من الآثار الخارجية التي يمكن تحديدها وتكون قابلة للقياس. وسوف تؤثر الأسعار على هذا النحو في الطلب على الطاقة في الأجلين المتوسط والطويل، مما يترتب عليه الاستخدام الرشيد للطاقة الذي يزيد من الكفاءة الاقتصادية ويحقق رفاهة أكبر. ويجب على الحكومات في الدول النامية العمل مع مقدمي خدمات الطاقة من أجل إنشاء نظام مدفوعات لخدمات الطاقة، وتخفيض أو تحديد الفاقد غير الفني. وتكون التدخلات الحكومية للتعامل مع آثار خارجية أو لإنجاز أهداف اجتماعية محددة أوطويلة الأجل. ويجب اللجوء لدعم الطاقة عند الضرورة، وبحيث يستفيد منه الذين في حاجة حقيقية له، وأن ينتج عنه رفع مستوى الحصول على الطاقة، ودرجة الإتاحة والرضا عن خدمات الطاقة. كما يجب وضوح حجم الدعم ومصادره والمستفيدين منه مع خضوعه للمراجعة كل فترة زمنية.

قد تتسق هذه السياسة في تسعير الطاقة مع أوضاع الدول النامية المنتجة لمصادر الطاقة، ولكنها قد لا تتسق مع الكثير من الدول النامية المستوردة للطاقة، والتي ترتفع بها معدلات الفقر، مما يجعل نسبة لا يستهان بها من سكانها تجد صعوبة في الوصول إلى مصادر للطاقة بأسعار مناسبة لمستويات دخولها. وهذا يتطلب تدخلات من الحكومات في صورة دعم أو خلافه لهذه الفئات من السكان في هذه الدول.

ويظهر هذا الدعم في عدة مواضع بالكتاب محل العرض، ولكن لأهداف أخرى مختلفة عن الهدف سالف الذكر.، حيث ظهر دور الدعم الحكومي في تحفيز استخدام بعض مصادر الطاقة مثل الطاقة المتجددة والطاقة النووية، كما في حالة الإقراض بأسعار فائدة منخفضة لتحفيز إنشاء محطات نووية. وفي ذلك إشارة قوية بالكتاب لما يمكن أن تتضمنه سياسات الطاقة في الدول النامية من أدوات حكومية لتحقيق أهدافها بجانب عمل الأسواق. وفي هذا الخصوص ترى بعض الكتابات أن دعم الطاقة يُستخدم في كثير من الدول النامية من أجل توسيع قاعدة

الوصول إلى مصادر الطاقة، ولكن ينبغي أن يُصاحب بتعزيز إدارته وتوافر آلية حوكمة قوية لمنع تسرب الدعم لغير مستحقيه ورفع الكفاءة.

وتجدر الإشارة إلى أن مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الانكتاد) قد دعا في نوفمبر 2022 إلى التوسع في أسواق الطاقة المتجددة في الدول النامية لضمان تحقيق الزيادة المطلوبة في توليد الطاقة من مصادرها المتجددة، وأن سياسة تجارة الطاقة على كافة المستويات الوطنية والإقليمية والدولية يمكن أن تساعد في تسريع التحول إلى الطاقة النظيفة، وأن تشارك في تحسين ظروف الوصول إلى الأسواق، واتساق التنظيمات، والتخلص التدريجي من دعم الوقود الأحفوري غير الكفء.