International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

واقع انتاج الطاقة المتجددة في العراق ومصر ومحدداتها

الاستاذ المساعد هيثم عبدالله سلمان* ..... الاستاذ المساعد الدكتور علي حسين المشهداني**
جامعة البصرة / جمهورية العراق
* مركز دراسات البصرة والخليج العربي
قسم الدراسات الاقتصادية
** كلية الادارة والاقتصاد
قسم الاقتصاد

أن استخدام العراق ومصر لمصادر الطاقة الاحفورية يولد مشكلة استنزاف الثروة النفطية، ومزيد من التلوث البيئي، مما يستلزم ضرورة أتباع سياسات لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة للحد من التلوث وإبقائه في الحدود المسموح بها بيئياً .

المقدمة

تُعد الطاقة المتجددة من الثروات الطبيعية التي تسعى معظم الدول لاستثمارها بشكل كفوء، والإفادة منها إلى أقصى حد ممكن، لتلبية الاحتياجات المتزايدة من استهلاك الطاقة بغية الابتعاد عن شبح أزمة الطاقة العالمية التي تظهر بين الحين والأخر التي تتلخص في صعوبة أجراء التوازن بين حجم انتاج الطاقة وحجم استهلاكها، والحفاظ على مصادر الطاقة الأحفورية من النضوب، والسعي نحو حماية البيئة الطبيعية من التلوث الناجم من استهلاك الوقود ألاحفوري، فضلاً عن إيجاد بدائل للطاقة متاحة للجميع.

الأمر الذي استدعى قيام بعض الصراعات الدولية والإقليمية لضمان استمرار إمداداتها، وللحيلولة دون الوقوع في اكثر الازمات الاقتصادية صعوبة الا وهي ازمة الطاقة، في ظل ارتفاع نسبة النفط الخام اكثر من 35 % في ميزان الطاقة العالمية عام 2010، فيما توزعت النسبة الباقية ما بين الفحم بـ 25 % والغاز الطبيعي 21 % والطاقة النووية 6 %، في حين اسهمت مصادر الطاقة المتجددة بـ 13 %.

ومن هنا فقد سعت معظم الدول العربية سواء النفطية منها ام غير النفطية الى تبني سياسات طاقة جديدة تلبي طموحاتها التنموية لإيجاد مصادر طاقة غير أحفورية يمكن ان تسد بعض الطلب المتزايد لاستهلاك الطاقة، ومن بين الدول التي سلط البحث فيها هما العراق ومصر كونهما ينتميان الى منظومتين مختلفتين بشان انتاج الطاقة (النفط الخام) واحتياطيها.

فرضية البحث :

أن الطاقة المتجددة تؤدي ادوار ايجابية كثيرة ومن اهمها تنويع مصادر أنتاج الطاقة، والحد من التلوث البيئي، فضلا عن ايجاد مخزون طاقة محلي لا تنطبق عليه معظم قوانين اسواق الطاقة العالمية، غير ان هذه الادوار جميعاً لم تتحقق في العراق ومصر.

مشكلة البحث :

هدف البحث : يهدف إلى تحقيق الغايات المحددة التالية :

1- دراسة واقع انتاج الطاقة المتجددة في العراق ومصر.
2- التعرف على اهم المحددات التي تواجه انتاج الطاقة المتجددة في العراق ومصر.

هيكلية البحث : وتتضمن المطالب التالية:

1- تعريف الطاقة المتجددة وأهميتها وأنواعها
2- واقع انتاج الطاقة المتجددة في العراق ومصر
3- المحددات الجغرافية لإنتاج الطاقة المتجددة في العراق ومصر
4- الخاتمة

المطلب الاول / تعريف الطاقة المتجددة وأهميتها وأنواعها

1- تعريف الطاقة المتجددة

من البديهي ان يتشابه مفهوم الطاقة المتجددة بشكل عام، غير ان تعريفها يختلف وذلك تبعاً لاعتبارات الجهة المستفيدة بشأنها، والنظام الاقتصادي القائم، ودرجة تطوره.

ومن هنا لابد من التمييز ما بين الطاقة المتجددة والمفهوم الحقيقي لها، فقد أوردت كثير من الأبحاث أن تعريف الطاقة المتجددة على أنها الطاقة التي تتجدد مصادرها باستمرار وغير القابلة للنضوب وليس لها عمر افتراضي من الناحية العملية وهي قائمة ومتوفرة ما دامت الحياة بخلاف مصادر الطاقة الأحفورية[1]، أي هي الطاقة

(1) علي رجب، تطور الطاقة المتجددة وانعكاساتها على أسواق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد (127)، منظمة أوابك، الكويت، خريف 2008، ص 11.

المستمدة من الموارد الطبيعية المتجددة أو التي لا يمكن إن تنفد ويتم الحصول عليها من خلال أنواع الطاقة على نحو تلقائي ودوري، في حين أن المفهوم الحقيقي للطاقة المتجددة المراد هنا هي الكهرباء التي يتم توليدها من أنواع مصادر الطاقة المتجددة[2]، لذا فان التعريف الاخير ينطبق تماماً على الدول النامية ومنها العراق ومصر كونهما يستخدمان الطاقة المتجددة لإنتاج الطاقة الكهربائية بشكل رئيس.

2- اهمية الطاقة المتجددة

مما لا ريب فيه ان للطاقة المتجددة ادوار كثيرة، ادت بمجملها الاهتمام بها ومن اهم تلك الادوار والعوامل التي أدت إلى الاهتمام العالمي بالطاقة المتجددة هي[3]:

1- نمو الطلب على الطاقة نتيجة تحسّن اقتصاديات الدول النامية خاصة الصين والهند، وارتفاع أسعار الوقود الاحفوري.
2- المخاوف بشأن أمن إمدادات الطاقة.
3- المخاوف المتعلقة بتغير المناخ والاحتباس الحراري العالمي.
4- احتمال فرض ضريبة الكربون على استخدام الفحم والغاز.
5- امتلاك نظام الطاقة القائم على مصادر متجددة نظام اللامركزي، فرصة أفضل لنشر خدمات الطاقة بشكل أوسع[4]، وتكيفها في أمداد المناطق النائية خصوصاً، فضلاً عن المجمعات الحضرية المستدامة.
6- أنها أداة لزيادة ريع الصادرات باستبدال الطاقة المتجددة بالطلب الداخلي على النفط.
7- أنها وسيلة مهمة لخفض المعدلات المرتفعة لاستنفاد مصادر الطاقة التقليدية[5]، والحفاظ على مصادر الطاقة الناضبة للدول المصدرة لها- في ظل زيادة معدلات نمو استهلاك الطاقة الاحفورية عن معدلات نمو احتياطياتها، ولتحقيق الاستقلال الذاتي للدول المستهلكة.
8- المخاوف من النمو السكاني المتوقع بـ 9 بليون نسمة بحلول عام 2050.
9- التوسع في النمو الصناعي وخاصة الصناعات الثقيلة والبتروكيمياوية وغيرها من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة[6].
10- لتطبيق نظرية الاقتصاد الكلي الحتمية في مجال قانون الندرة، فالكمية المستهلكة من الطاقة المستنفدة يجب أن يقابلها بديل بالكمية نفسها حتى يضمن ديمومتها، وهو ما توفره مصادر الطاقة المتجددة[7].
11- لا يستطيع العالم التخطيط لمستقبلة للمدة (50-100) سنة قادمة في مجال الطاقة اعتماداً على مصادر الطاقة الاحفورية، نتيجة الزيادات السنوية لاحتياجات العالم من الطاقة[8].

3- انواع الطاقة المتجددة

تُعد الطاقة المتجددة احد انواع الطاقة المستخدمة التي تزايد الاهتمام بها لتحقيق التنمية الاقتصادية منذ ان استخدمت لأول مرة

(2) د. هاني عبيد، الإنسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان، الطبعة الأولى، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 2000، ص 205.

(3) د. عدنان شهاب احمد، آفاق وتوقعات الطاقة النووية، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد (127)، منظمة أوابك، الكويت، خريف 2008، ص 171.

(1) كريستوفر فلافن، وسث دن، أعادة اختراع نظام الطاقة، سلسلة أوضاع العالم 1999، تقرير معهد ويرلدوتس حول التقدم نحو مجتمع قابل للبقاء، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والطبع، عمان، 2001، ص 89.

(2) هانس هولغر روغنز، وايه ماكدونالد، مستقبل الطاقة النووية: نظرة عالمية وإقليمية، وقائع المؤتمر السنوي الثالث عشر تحت عنوان "المصادر المستقبلية للطاقة في الخليج العربي: هيدروكربونية أم نووية أم متجددة " للفترة 19-21 تشرين الثاني 2007، الطبعة الأولى، مركز الأمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبو ظبي، 2007، ص 40.

(3) سالم الحجرف، الطاقات الجديدة والمتجددة: الحاضر والمستقبل، الملتقى الحادي عشر لأساسيات صناعة النفط والغاز لمنظمة أوابك للمدة 27-31 آذار 2001، معهد الكويت للأبحاث، الكويت، 2001، ص 2.
www.oapecorg.org/images/Fundamentals%20of%20Oil%20&%20Gas%20Industry%202011/Presentations/4th%20Day/New%20and%20Renwwable%20Energies%20-%20Salem.pdf

(4) سحر أمين حسين، موسوعة التلوث البيئي، دار دجلة ناشرون وموزعون، عمان، 2010، ص 101.

(5) د. هاني عبيد، مصدر سابق، ص 206.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

حين اكتشفت طاقة الرياح، ومن اهم انواع الطاقة المستخدمة حالياً هي:-

1- الطاقة الاحفورية (الطاقة غير المتجددة)

وهي الطاقة التي تستخرج من مواد اولية طبيعية داخل الارض، وهي النفط والغاز واليورانيوم والفحم.

2- الطاقة التقليدية

وهي الطاقة التي استخدمت قبل قيام الثورة الصناعية وهي النفط والغاز والفحم والطاقة الهوائية وطاقة الكتلة الاحيائية غير التجارية.

3- الطاقة الهيدروكربونية

وهي الطاقة التي يدخل في تكوينها عنصر الهيدروجين ومنها النفط والغاز الطبيعي.

4- الطاقة البديلة

وهي الطاقة التي يتم ابدلها بدل الطاقة الاكثر تلوثاً للطاقة وهي تشمل الطاقة المتجددة والطاقة الجديدة والغاز الطبيعي.

5- الطاقة الجديدة (الطاقة غير التقليدية المتجددة وغير المتجددة)

وهي الطاقة التي اكتشفت منذ زمن ولا تزال في مرحلة البحث والتطوير ولم تصل بعد الى الانتاج التجاري وهي طاقة الهيدروجين وطاقة المحيطات وطاقة المد والجزر والوقود الاصطناعي (مثل النفط الثقيل ورمال القطران والنفط الطفيلي الصلصالي) والانصهار النووي.

6- الطاقة المتجددة (النظيفة او الخضراء)

وهي الطاقة التي تستمد من الطبيعة بصورة دائمة وهي طاقة الرياح والطاقة الشمسية والمائية والإحيائية والطاقة الجوفية والوقود الحيوي.

المطلب الثاني / واقع الطاقة المتجددة في العراق ومصر

1- موارد الطاقة المتجددة

من البديهي انه يمكن حصر موارد الطاقة غير المتجددة بما نحصل عليه من خلال الاكتشافات والمسح الزلزالي لمصادر الطاقة الأحفورية كافة ومن بينها النفط الخام والغاز الطبيعي والفحم واليورانيوم وغيرها، وبذلك تدعى جميع تلك الموارد بالاحتياطيات لكونها قد استفد منها بمرور الزمن، آلا انه من غير المعقول أن ندعي بان هناك احتياطيات من مصادر الطاقة المتجددة التي تم الإشارة إليها في الفصل الأول، كون أن الموارد Resources تعني الكمية المقدرة من ذلك المصدر من الطاقة في الطبيعة، في حين تدل الاحتياطيات Reserves على تقدير كمية ذلك المصدر من الطاقة في أماكن يتوقع إيجادها فيه[9]، إي أن أهم ما يميز الموارد عن الاحتياطيات هو أن الأول لا يستفد بالاستخدام خلال الزمن، بينما الأخير يستفد ما لم يتم اكتشاف الجديد منه وهو ما يوضحه الشكل التوضيحي (1) الذي يبين ان الاحتياطيات تقسم الى ثلاثة مستويات وهي الاحتياطيات المؤكدة Proved Reserves والمحتملة Probable والممكنة Possible، في حين هناك كذلك احتياطيات غير مكتشفة Undiscovered Reserves، وتأتي جميع تلك الاحتياطيات تحت عنوان الموارد الاقتصادية.

ومن ملاحظ بيانات الجدول (1) يتضح أن موارد الطاقة المتجددة الطبيعية في مصر تميزت كثيراً عما هي عليه في العراق، سواء من حيث الإشعاع الشمسي أم من حيث سرعة الرياح، أم غيرها من الموارد الطبيعية الأخرى، الأمر الذي شجع على أقامة مشاريع لتوليد الطاقة الكهربائية من تلك الموارد الطبيعة، فضلاً عن أقامة المشاريع الصناعية لإنتاج الوقود الحيوي من النباتات غير الغذائية مثل الجاتروفا المقاومة للجفاف ونبتة الهوهوبا المقاومة للملوحة[10].

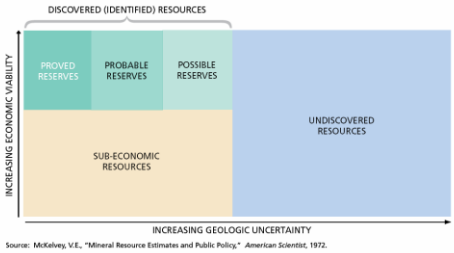
الشكل (1)

التمايز بين موارد الطاقة واحتياطياتها

(1) جان لاهيرير، النفط كمصدر للطاقة: حقائق الحاضر واحتمالات المستقبل، في مستقبل النفط كمصدر للطاقة، الطبعة الأولى، مركز الأمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبو ظبي، 2005، ص 29.

(2) الأسكوا، زيادة تنافسية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة من خلال استخدام التكنولوجيات السليمة بيئياً: تقييم أمكانية تطوير الجيل الثاني من الوقود الحيوي في منطقة الأسكوا، الأمم المتحدة، نيويورك، 2009، ص 1.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408



Source:

- Dr. M. Subramanian, Global Energy Reserves, Tamil Nadu, India, July 2010, p 9. www.msubbu.in/ln/energy/Lecture-02-GlobalEnergyReserves.pdf

ولكي يضمن العراق الوصول إلى موارد الطاقة المتجددة، ينبغي أن يستثمر جميع إمكانياته للولوج في الإفادة من تلك الموارد الطبيعة بشكل امثل، ولا نخسرها كما خسرت موارد الطاقة الأحفورية من قبل الولايات المتحدة الأمريكية التي سعت منذ الحرب العالمية الثانية على الهيمنة على الموارد وهو ما كتبه جورج أف كنان George F. Kennan السفير الأمريكي في موسكو بقوله بصراحة " لدينا 50 بالمائة من ثروات العالم ولكن ليس لدينا سوى 6.3 بالمائة من عدد السكان فيه، في هذه الحالة أن دورنا الأساس في الفترة القادمة هي استنباط نمط في العلاقات تسمح لنا بحفظ هذا الوضع من التباين، ولكي نقوم بذلك علينا أن نستغني عن كل النزعة العاطفية... يجب أن نتوقف عن التفكير بحقوق الإنسان، ورفع مستوى المعيشة وإرساء الديمقراطية "[11]، وهذا ما أثبته التاريخ المعاصر باحتلال ارض العراق وتقوية النفوذ الأمريكي على منطقة الخليج العربي.

الجدول (1)

موارد الطاقة المتجدد الرئيسة في العراق ومصر

البيان	العراق	مصر
الوقود الحيوي (مليون طن. م. ن / سنة)	...	4.5
موارد الكتلة الإحيائية (كيكاواط. ساعة / سنة)	1884	5715
موارد الطاقة الشمسية (كيلو واط. ساعة / م2 / يوم)	6–5	9–5
موارد طاقة الرياح (م/ ثانية)	7–1	10–4
موارد طاقة الكتلة الحيوية (مليون طن.م.ن / سنة)	6	6
أمكانية توليد الكهرباء من الغاز الحيوي (كيكاواط. ساعة / سنة)	1019	3089

المصدر:

- زيادة تنافسية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة من خلال استخدام التكنولوجيات السليمة بيئياً: تقييم أمكانية تطوير الجيل الثاني من الوقود الحيوي في منطقة الأسكوا، الأمم المتحدة، نيويورك، 2009، ص . ص 48– 66.
- التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2010، أبو ظبي، 2011، ص 412.

2– أنتاج الطاقة المتجددة في مصر والعراق

لم تحظ الدول العربية بمساهمات كبيرة في أنتاج الطاقة المتجددة لتلبية احتياجاتها الضرورية من الطاقة في عصر أصبح استهلاك الطاقة أسهل بكثير من أنتاجها، خصوصاً من مصادرها الأحفورية، فكيفما الحال من مصادرها غير الأحفورية التي راجت مؤخراً بشكل كبيرة في ميزان الطاقة العربية.

ومن ملاحظة بيانات الجدول (2) يتبين أن مصر قد احتلت المرتبة الأولى عربياً بإنتاج الطاقة الكهربائية من مصادرها المتجددة لعام 2010 يليها العراق والمغرب وسوريا والسودان، ومن أهم ما يميز أنتاج الطاقة الكهربائية من مصادرها المتجددة في الدول العربية هي أن جل أنتاجها متولد من الطاقة الكهرومائية، وذلك نتيجة احتواء أراضيها على ثلاثة انهر كبيرة وهي النيل ودجلة والفرات، الأمر الذي ألقى بظلاله على استثمار مجاري الأنهر والإفادة منها لتوليد الطاقة الكهرومائية، فضلاً عن الإمكانات الأخرى التي وفرتها طاقة الرياح والطاقة الشمسية خاصة في مصر التي تصدرت المرتبة الأولى بإنتاجهما على المستوى العربي، مما حدا باختيار دراسة الطاقة المتجددة في مصر من بين الدول العربية الأخرى، لما لها من أهمية في ميزان الطاقة المحلية من جهة، ولتنوع احتياطياتها من النفط الخام والغاز الطبيعي والفحم من جهة أخرى، الأمر الذي يجعل من دراستها من الأهمية تفوق دراسة غيرها من الدول العربية.

(1) ريتشارد هاينبرغ، سراب النفط: النفط والحرب ومصير المجتمعات الصناعية، ترجمة: أنطوان عبدالله، الطبعة الأولى، الدار العربية للعلوم، بيروت، 2005، ص 348.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

الجدول (2)

أعلى خمس دول عربية بإنتاج الطاقة الكهربائية المتجددة لعام 2010

ت	الطاقة المتجددة الإجمالية	المائية	الرياح والشمسية
1	مصر	مصر	مصر
2	العراق	العراق	المغرب
3	المغرب	المغرب	تونس
4	السودان	السودان	الأردن
5	سوريا	سوريا	.....

المصدر:

– التقرير الإحصائي السنوي 2011، منظمة أوابك، الكويت، 2012، ص 138.

ومن ملاحظة بيانات الجدول (3) يتبين أن مصر حققت معدل نمو مركب موجبة باستهلاك (الإنتاج) الطاقة المتجددة خلال المدة (1980–2010)، في حين حقق العراق معدلات نمو مركب سالبة لنفس المدة، الأمر الذي يعكس مدى اهتمام الحكومة المصرية بتنويع محفظة أنتاج مصادر الطاقة المحلية وتامين جزء من امن الطاقة لديها على غرار ما حققته ألمانيا الاتحادية من تحسينات سواء على المستوى التنظيمي أم على المستوى الفني، في ظل تعاون مشترك بين الحكومتين المصرية والألمانية في مشاريع أنتاج الطاقة المتجددة.

في حين لم يحقق العراق أية تطورات بإنتاج الطاقة المتجددة منذ عام 1980، نتيجة اعتماده على أنتاجه من الطاقة كهرومائية التي مصدرها نهري دجلة والفرات اللذان ينبعان من خارج الحدود، بل بالعكس لم يحافظ على إمكاناته المتاحة في عام 1980 نتيجة الحروب والحصار الاقتصادي، فضلاً عن عدم أجراء الصيانة الدورية لمحطات الطاقة الكهرومائية للحفاظ على كفاءتها.

ولم يقتصر أنتاج الطاقة المتجددة في مصر والعراق على أنتاج الطاقة الكهربائية فقط كما أسلف، ألا أن هناك تزايد في استهلاك الطاقة المتجددة غير التجارية التي لم تتوفر البيانات حولها وهي الخشب وروث الحيوانات والحطب والنفايات وغيرها، نتيجة ازدياد نسبة الفقراء في كلا الدولتين، مما يدفع الفئات الفقيرة من استغلال ما متاح من تلك المصادر باستخداماتهم اليومية[12]، الأمر الذي جعل من مصادر الطاقة غير التجارية للفئات الفقيرة من المجتمع الملاذ الأمن لسد احتياجاتهم من الطبخ والتدفئة.

الجدول (3)

تطور كميات استهلاك الطاقة المتجددة في مصر والعراق للمدة (1980–2010)

ألف برميل نفط / يوم

السنوات	مصر*	العراق**
1980	44.5	20.8
1990	44.6	20.8
النمو %	0.02	0
2000	64.7	20.4
النمو %	3.8	0.2 –
2001	66.9	20.8
2002	64.9	20.8
2003	60.8	19.6
2004	60.6	19.6
2005	60.8	10.4
2006	60.8	10.2
2007	73.0	9.6
2008	70.8	5.8
2009	62.8	5.4
2010	70.9	19.6
النمو %	0.9	0.4 –
النمو الكلي	1.6	0.2 –

المصدر:

– التقرير الإحصائي السنوي، منظمة أوابك، الكويت، أعداد متنوعة.

- BP Statistical Review of world energy, June 2011. www.bp.com/statistical/review

*** تم تحويل طن مكافئ نفط سنوياً إلى طن مكافئ نفط يومياً من خلال القسمة على 365 يوم للسنوات الاعتيادية والقسمة على 366**

(1) الأسكوا، التحولات البيئية والتنمية الحضرية المستدامة في منطقة الأسكوا، الأمم المتحدة، نيويورك، 2000، ص 9.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

للسنوات الكبيسة وهي 1980 و 2000 و 2004 و 2008 ثم تم تحويلها إلى برميل نفط يومياً بالضرب في 7.4 .

**** تم تحويل برميل مكافئ نفط يومياً إلى برميل نفط يومياً من خلال القسمة على 1.02 .**

3- استهلاك الطاقة الأولية المتجددة في مصر والعراق

بالرغم من الإمكانات الكبيرة التي توفرها الطبيعة من مصادر الطاقة المتجددة المختلفة في الدول العربية بشكل عام ومصر والعراق بشكل خاص، ألا أن المستغل منها ما يشكل ألا النزر اليسير، وهو ما اثر سلباً على كمية الطاقة الأولية المستهلكة من مصادرها المتجددة، غير أن مصر تميزت عن العراق وعن بقية الدول العربية باستغلال مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، فضلاً عن الطاقة المائية.

فمن خلال ملاحظة بيانات الجدول (4)، يتبين أن كمية الطاقة الأولية المتجددة فيها قد ارتفعت من 2.2 مليون طن مكافئ نفط عام 1980 إلى 3.5 مليون طن مكافئ نفط عام 2010 محققةً معدل نمو مركب بلغ 1.5 بالمائة للمدة (1980–2010)، وذلك نتيجة لمساهمة طاقة الرياح والطاقة الشمسية التي دخلت ضمن أنتاج الطاقة المتجددة فيها خلال العامين 2001 و 2005 على التوالي[13]، الامر الذي رفع عدد الشركات المحلية لتصنيع السخانات الشمسية من تصنيعها الى 12 شركة عام 2010، فيما بلغ التصنيع والتركيب 350 الف سخان شمسي عام 2010[14]، بعدما انحسر أنتاج الطاقة المتجددة خلال الأعوام السابقة بإنتاج الطاقة المائية فقط.

أما في العراق فقد انخفضت كمية استهلاك الطاقة الأولية المتجددة من 1 مليون طن مكافئ نفط عام 1980 إلى 0.3 مليون طن مكافئ نفط عام 2009 محققاً معدل نمو مركب سالب بلغ – 4.0 بالمائة، وبعد ذلك ارتفعت كميتها إلى 1 مليون طن مكافئ نفط عام 2010، الأمر الذي يعكس التدهور الواضح باستغلال أنتاج مصادر الطاقة المتجددة في تحقيق متبنيات أهداف الطاقة المستدامة التي تراعي حماية البيئة من التلوث الناتج من أنتاج الطاقة الاحفورية، فضلاً عما تعكسه من عمليات هدر للطاقة التي من الممكن أذا ما استثمرت بشكل جيد ضمن معايير الجدوى الاقتصادية للمشاريع أن تعزز أنتاج الطاقة المتجددة التي انحسر أنتاجها بالطاقة المائية فقط، ومن ثم أيجاد محفظة متنوعة من الطاقة يمكن من خلالها أصلاح اختلال ميزان الطاقة في العراق.

الجدول (4)

تطور استهلاك الطاقة الأولية المتجددة في مصر والعراق للمدة (1980–2010)

مليون طن مكافئ نفط

السنوات	مصر	العراق*
1980	2.2	1.0
1990	2.2	1.0
النمو %	0	0
2000	3.2	1.0
النمو %	3.4	0
2001	3.3	1.0
2002	3.2	1.0
2003	3.0	1.0
2004	3.0	1.0
2005	3.0	0.5
2006	3.0	0.5
2007	3.6	0.5
2008	3.5	0.3
2009	3.1	0.3
2010	3.5	1.0
النمو %	0.9	0
النمو الكلي	1.5	0

المصدر:

– التقرير الإحصائي السنوي، منظمة أوابك، الكويت، أعداد متنوعة.

- BP, Statistical Review of world energy, June 2011 .www.bp.com/statistical/review

*** تم تحويل برميل مكافئ نفط يومياً إلى برميل مكافئ نفط سنوياً من خلال الضرب في 365 يوم للسنوات الاعتيادية والضرب ب 366 للسنوات الكبيسة وهي 1980 و 2000 و 2004 و 2008 ثم تم تحويلها إلى طن مكافئ نفط بقسمتها على 7.4 .**

4- استهلاك الطاقة الكهربائية المتجددة في مصر والعراق

- **مصر**

(1) التقرير الإحصائي السنوي، منظمة أوابك، الكويت، أعداد متنوعة.

(2) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2011/2010، مصدر سابق، ص 23.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

للوقوف على واقع الطاقة الكهربائية في مصر لابد من أجراء حصر لإمكانات الطاقة الكهربائية، بهدف تحديد فيما أذا كانت هناك مشكلة في تامين احتياجاتها من الطاقة الكهربائية أم لا ؟. فمن ملاحظة بيانات الجدول (5) يتبين أن فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية قد حققت كميات موجبة خلال المدة (1980–2010)، وهو ما انعكس إيجاباً على ارتفاع نسبة ما توفره منظومة الطاقة الكهربائية إلى الحمل الأقصى للتوليد من 148 بالمائة عام 1980 إلى 153 بالمائة عام 1990، ثم انخفضت إلى 131 بالمائة عام 2000، ثم انخفضت بعد ذلك إلى معدلات قياسية لم تشهدها مصر من قبل مما حدا بالحكومة إلى إعلان عن زيادة في سعر الغاز الطبيعي والكهرباء بالنسبة للصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة، فضلاً عن استكمال تنفيذ خطة لتطبيق التعريفة طبقاً لوقت الاستخدام Time of Use وذلك بزيادة التعريفة في وقت الذروة عن باقي الأوقات في يونيو 2008، وتم تطبيقها اعتباراً من يوليو 2010 على الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة بزيادة قدرها 50 بالمائة عما هي عليه[15]، بهدف المحافظة على بقاء فجوة الطلب بمعدلاتها الموجبة، ومن ثم الإبقاء على نسبة ما توفره القدرة المركبة إلى الحمل الأقصى بأكثر من 100 بالمائة وهو ما تحقق فعلا في عام 2010 عندما بلغت نسبته 109 بالمائة، مما سمح لمصر من تصدير طاقة كهربائية تبلغ 450 ميكاواط تقسم بالتساوي إلى كل من الأردن وسوريا ولبنان[16].

أما من حيث مصادر أنتاج الطاقة الكهربائية فقد توسعت كثيراً خلال المدة (1980–2010) سواء كانت في محطاتها الحرارية أم محطاتها المتجددة، وبشكل عام فقد قسمت المحطات الكهربائية العاملة الحرارية إلى ثلاثة أنواع وهي المحطات الغازية والبخارية ومحطات الدورة المزدوجة، فيما قسمت المحطات المتجددة إلى نوعين وهما المحطات المائية ومحطات رياح في عام 2010 فيما دخلت المحطات الشمسية إلى الخدمة عام 2011.

ومن ملاحظة بيانات الجدول (5) يتبين أن نسبة مساهمة المحطات الحرارية في أجمالي أنتاج القدرة التوليدية المركبة قد ارتفعت من 74.4 بالمائة عام 1990 حتى بلغت 86.7 بالمائة عام 2010، وعلى حساب انخفاض محطات الطاقة المتجددة من 25.4 بالمائة إلى 13.3 بالمائة لعامين على التوالي، وذلك نتيجة إدخال محطات الدورة المزدوجة إلى العمل في عام 2000، فضلاً عن استنفاد مصر لقدراتها المائية المتاحة في مشروعاتها المتعددة وتقادمها في آن واحد، حيث بدا عصر أنتاج الطاقة الكهرومائية فيها منذ عام 1960 بعد توليد الكهرباء من خزان أسوان الذي تم إنشاءه للتحكم في مياه الري، فيما بداء تشغيل محطة توليد السد العالي بدعم من الحكومة الألمانية الاتحادية عام 1967، وتشغيل محطة خزان اسوان2 عام 1985، وأخيراً محطة كهرباء بجع حمادي الجديدة عام 1993[17]، ولم تسهم محطات الرياح العاملة ألا بنسبة 2 بالمائة في أجمالي القدرة التوليدية في عام 2010 من محطاتها العاملة في الغردقة ذات القدرة 7 ميكاواط، ومحطة الزعفرانية بقدرة 545 ميكاواط، في حين أسهمت المحطات الفولتوفولتية (الشمسية) في رفد أنتاج الطاقة الكهربائية المتجددة بـ 140 ميكاواط من محطة بالكريمات عام 2011[18]، وبهدف تشجيع أنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية من مصادر المتجددة يجرى حالياً مناقشة كافة السبل المناسبة لتمويل صندوق الطاقة المتجددة لشراء الطاقة المنتجة من المصادر المتجددة بنظام تعريفة التغذية Feed-in Tariff المطبق حالياً في ألمانيا الاتحادية وبعض الدول الغربية، بغية أحداث طفرة نوعية على مستوى أنتاج القدرات المركبة السنوية وزيادة فعالية ومشاركة القطاع الخاص بتنفيذ مشروعات أنتاج الطاقة المتجددة لتغذية أحماله الخاصة أو بيعها مباشرة للمستهلكين[19].

الجدول (5)
تطور كمية الطاقة الكهربائية من مصادرها الرئيسة
في مصر للأعوام 1980 و 1990 و 2000 و2010

الكمية: ميكاواط

السنة	1980	1990	2000	2010

(1) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2010 / 2011، وزارة الكهرباء والطاقة، القاهرة، 2011، ص . ص 6–7.
www.nrea.gov.eg/annual%20report/2010-2011.pdf

(2) الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقرير السنوي 2009 / 2010، وزارة الكهرباء والطاقة، القاهرة، 2011، ص 32.
www.nrea.gov.eg/annual%20report/annual2010.pdf

(1) الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقرير السنوي 2009 / 2010، مصدر سابق، ص 21.

(2) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2010 / 2011، مصدر سابق، ص 4.

(3) المصدر نفسه، ص 4 .

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

		الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%
الحرارية	ديزل	0	0	0	0	0	0	0	0
	غازي	...	...	2648	24.7	715	4.7	2841	11.5
	بخاري	...	...	5341	49.9	8970	59.4	11458	46.3
	دورة مزدوجة	0	0	0	0	2605	17.2	7137	28.9
	الإجمالي	...	...	7989	74.6	12290	81.4	19388	78.4
المتجددة	مائي	...	...	2715	25.4	2810	18.6	2800	11.3
	رياحي	0	0	0	0	0	0	490	2.0
	شمسي	0	0	0	0	0	0	0	0
	الإجمالي	...	...	2715	25.4	2810	18.6	3290	13.3
أجمالي القدرة المركبة		4886	100	10705	100	15100	100	24726	100
أجمالي الحمل الأقصى		3306		7004		11500		22750	
فجوة الطلب		1580		3701		3600		1976	
نسبة القدرة إلى الحمل		% 148		% 153		% 131		% 109	

المصدر

- د. محمد محمود إبراهيم، الطاقة في مصر: دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان،كادر جديد متخصص يتميز بالشفافية والحنكة والشجاعة والإيثار والورع عن محارم الله من جهة، ومنحه لصلاحيات واسعة يستطيع من خلالها تجاوز أزمة الكهرباء في العراق من جهة أخرى، لإعادة ثقة المجتمع بالحكم الديمقراطي الجديد، فضلاً عن فتح القطاع للمستثمرين من القطاع الخاص حتى يمكن الإيفاء باحتياجات المجتمع عن طريق أتباع سياسات تنموية متحضرة تضم مكتبة لانجلوا المصرية، القاهرة، 1993، ص 363.
- التقرير الإحصائي السنوي ،منظمة الأوابك، الكويت، أعداد متنوعة.
- الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقرير السنوي 2009 / 2010، وزارة الكهرباء والطاقة، القاهرة، 2011، ص 16.
www.nrea.gov.eg/annual%20report/annual2010.pdf

- **العراق**

قبل التطرق إلى ماهية الطاقة الكهربائية المتولدة من مصادرها المتجددة، لابد أولاً من إلقاء نظرة دقيقة ومتفحصة نحو واقع الطاقة الكهربائية في العراق للوقوف على حجم المشكلة التي ينبغي علاجها باستخدام جل الإمكانات سواء كانت تنظيمية أم فنية أم اقتصادية، فينبغي في البدء التعرف على القدرة المركبة التوليدية للمنظومة الكهربائية بشكل عام، إذ تعرف القدرة المركبة التوليدية على أنها قدرة المحطات الكهربائية على أنتاج الطاقة الكهربائية مقاسه بالميكاواط أو أية وحدة من وحدات قياس القدرة[20]، ويطلق عليها أيضاً الاستطاعة التوليدية أو الطاقة التصميمية، ومن ثم مقارنتها مع الحمل الأقصى الذي يعني أعلى حمل ذروة متحقق.

فمن ملاحظة بيانات الجدول (6) يتبين أن فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية في العراق قد حققت معدلات سالبة خلال المدة (1980–1990)، فيما حققت معدل موجب خلال عام 2000، الأمر الذي انعكس على ارتفاع نسبة القدرة إلى الحمل الذي بلغ 106 بالمائة عام 2000 بعدما كان 54 بالمائة و65 بالمائة للعامين 1980 و 1990 على التوالي، في حين انخفضت تلك النسبة إلى 55 بالمائة عام 2010 بأجمالي قدرة توليدية بلغت 7920 ميكاواط، وذلك نتيجة لقصور القدرة المركبة للتوليد البالغ عددها 226 محطة توزعت على نحو 32 وحدة بخارية و 157 وحدة غازية و 37 وحدة مائية[21]، وهذا أنما يدل على أن العراق لا يمتلك القدرات التوليدية التي تسد احتياجاته الضرورية من جهة، ولا يملك احتياطات الواجب توفيرها للطلب المتزايد في المستقبل من جهة أخرى، مما نذر باستفحال ظاهر الانقطاع المستمر بالطاقة الكهربائية لعموم محافظات العراق، بحيث أصبحت تؤرق مسؤولي القرار السياسي كافة، فضلاً عن مسؤولي قطاع الكهرباء والطاقة، أي بمعنى أن العراق بحاجة إلى مضاعفة الاستطاعة التوليدية للكهرباء من خلال التوسع في تبني ودعم مشروع كهرباء حضاري يفي

الجدول (6)

تطور كمية الطاقة الكهربائية من مصادرها الرئيسة في العراق

الكمية: ميكاواط

البيان		1980		1990		2000		2010	
		الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%
الأحفورية	ديزل	0	0	0	0	0	0	0	0
	غازي	259	21	256	7	960	14	3168	40
	بخاري	801	66	2477	66	3330	48	2220	28
	دورة مزدوج	0	0	0	0	0	0	0	0

(1) د. عباس علي التميمي، الطاقة الكهربائية وتغير هيكلها الإقليمي في العراق والوطن العربي، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد(20)، البصرة، 1982، ص 299.

(2) وزارة الكهرباء العراقية، تقارير وبيانات، بغداد، www.moelc.gov.lq/detailsarticle_ar.aspx?id=37.2010

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

	ة								
	الإجمالي	1060	87	2733	73	4290	62	5388	68
المتجددة	مائي	151	13	632	19	2620	40	945	12
	رياحي	0	0	0	0	0	0	0	0
	شمسي	0	0	0	0	0	0	0	0
	الإجمالي	151	13	632	19	2620	40	945	12
خطوط الاستثمار		0	0	0	0	0	0	745	9
الخطوط المستوردة		0	0	0	0	0	0	845	11
أجمالي القدرة المركبة		1210	100	3364	100	6910	100	7920	100
أجمالي الحمل الأقصى		2225		5162		6500		14500	
فجوة الطلب		− 1015		− 1798		410		− 6585	
نسبة القدرة إلى الحمل		% 54		% 65		% 106		% 55	

المصدر

– مازن سلطان عزيز، إنتاجية الطاقة الكهربائية لتلبية الطلب الكلي في العراق: دراسة تحليلية للمدة (1970–1999)، أطروحة دكتوراه غير منشور، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة البصرة، 2007، ص 148 و 153.

تقرير الإحصائي السنوي 2001، منظمة الأوابك، الكويت، 2002، ص 196–198.

وزارة الكهرباء، تقارير وبيانات، بغداد، 2010. www.moelc.lq/detailsarticle_ar.aspx?id=38

بمتطلبات قطاع الكهرباء من الاستثمارات الرأسمالية الكبيرة، إذ يلاحظ أن مشاركة القطاع الخاص في توليد الكهرباء من خلال منتجين متخصصين في مجال أنتاج الطاقة الكهربائية لم يحدث في العراق حتى الآن، أنما اقتصر فقط على المنتجين ألأهليين من خلال المولدات الأهلية المنتشرة في معظم أحياء المناطق السكنية في المحافظات وحتى العاصمة، هدفهم الوحيد هو الربح بغض النظر عن الجدوى الاقتصادية من هكذا مشاريع صغيرة ذات تكاليف مرتفعة وإنتاجية منخفضة وملوثة للبيئة في آن واحد.

ويرجع سبب النقص في توليد الطاقة الكهربائية في العراق ليس إلى عدم توافر الوقود أو الموارد المالية للاستثمار فيه، ولكنه يتصل مباشرة بالفساد المالي والإداري الذي استشرى في وزارة الكهرباء إلى درجة لم تفلح جميع الإصلاحات الإدارية فيه، فضلاً عن فشل معظم اللجان التي حققت في عمليات الرشوة والاختلاس، الأمر الذي جعل من الوزارة تقع في ما يسمي بالحلقة المفرغة في التحقيق، الأمر الذي يدل على أن الدول الريعية ومن بينها العراق معرضة أكثر من سواها للفساد مما يلحق ضرراً بالنمو على المدى الطويل[22].

أما من حيث مصادر أنتاج الطاقة الكهربائية فقد اختلفت ما بين الدول تبعاً لاختلاف مصادر أنتاجها المتاحة، فمعظم الدول العربية المصدرة للنفط ومنها العراق ودول مجلس التعاون الخليجي والجزائر وليبيا تستخدم بالدرجة الأولى مصادر الوقود الأحفوري، فيما تستخدم مصادر الطاقة المتجددة بشكل هامشي، ويمكن تقسيم المحطات الكهربائية المحلية في العراق إلى ثلاثة أنواع رئيسة تبعاً لتوافر مصادر أنتاجها وهي المحطات البخارية والغازية وأخيرا المحطات المائية، إذ يلاحظ أن نسبة مساهمة المحطات الحرارية في أجمالي أنتاج القدرة التوليدية المركبة قد انخفضت من 87 بالمائة عام 1980 إلى 73 بالمائة عام 1990 ثم إلى 62 بالمائة عام 2000 وعلى حساب ارتفاع نسبة محطات الطاقة المائية، في حين ارتفعت نسبة مساهمتها 66 بالمائة عام 2010، أسهمت المحطات الغازية بـ 40 بالمائة عام 2010 بعد أن كانت نسبتها 14 بالمائة عام 2000، وعلى حساب انخفاض نسبة المحطات البخارية في أجمالي القدرات التوليدية من 48 بالمائة إلى 28 بالمائة للعامين على التوالي، نتيجة للمزايا التي تتمتع بها المحطات الغازية ومن بينها، سرعة التشغيل، وانخفاض نفقات الصيانة والأجور، وانخفاض فترة وكلفة البناء والإنتاج مقارنةً بالمحطات البخارية، فضلاً عن أنها لا تحتاج إلى المياه مما يجعلها ملائمة للكثير من المناطق النائية التي تفتقر إلى المياه[23]، في حين لم تسهم محطات الطاقة المائية سوى بنسبة 12 بالمائة عام 2010 بعد أن كانت 40 بالمائة عام 2000، إذ تزود محطات الطاقة المائية في اغلب أنتاجها المنطقة الشمالية في إقليم كردستان من المحطتين الرئيسيين وهما محطة دوكان التي أنشأة عام 1959 ومحطة دربندخان عام 1963 اللتين تولدان معاً حوالي 649 ميكاواط عام 2009[24]، أي

(1) ألان نويل، النفط والديمقراطية: عندما يكون الريع أعاقة، تحرير: برتران بادي، دومينيك فيدال، في سلسلة اوضاع العالم 2011، الطبعة الأولى، مؤسسة الفكر العربي، بيروت، 2011، ص 179.

(1) رشا أبو راس، التوربينات الغازية مولدات الكهرباء المستقبلية، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد (68)، منظمة أوابك، الكويت، كانون الأول 1994، ص 26.

(2) موجز التقرير البيئي لمشروع محطة ديرلوك الكهرومائية على نهر الزاب الكبير في قضاء العمادية في محافظة دهوك، إقليم كردستان العراق، شباط 2009، ص 2. www.krgelectric.org/fileup/258ArabicEIA2009.pdf

أنهما تسهمان بـ 69 بالمائة من أجمالي أنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق، وبالرغم من المزايا التي تتمتع بها هكذا محطات مثل طول العمر الإنتاجي وقصر فترة التشغيل، وقليلة الاحتياج إلى مواد احتياطية، فضلاً عن كونها صديقة للبيئة وغير ملوثة لها[25]، وذلك نتيجة لشحه وتذبذب انسياب المياه الواردة من منابعها في تركيا بشكل عام، وانخفاض نفقات الصيانة على المحطات التوليدية المائية المقامة على السدود، أما الجزء المتبقي من المساهمة في التوليد فقد أسهمت به كلاً من توليد الاستثمار وتوليد الخطوط المستوردة بنسبة بلغت 20 % عام 2010 نتيجة استيراد الكهرباء من الربط الكهربائي مع إيران، فضلاً عن بوارج المولدات الكهربائية في ميناء أم قصر.

المطلب الثاني / المحددات الجغرافية التي تواجه إنتاج الطاقة المتجددة

تُعد العوامل الجغرافية من محددات البيئة الطبيعية التي تواجه إنتاج مصادر الطاقة المتجددة المختلفة، فالموقع الفلكي والموقع بين الماء واليابس فضلاً عن العامل المناخي مثل الرطوبة والضغط الجوي ودرجة الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح والغبار ودرجة الحرارة كلها تمثل عوامل قد تكون ايجابية أو سلبية اتجاه استخدام مصادر الطاقة المتجددة، ويمكن تحليل تلك العوامل الجغرافية تبعاً لنوع الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادرها المتجددة وهي كالأتي:

1- معدل سرعة الرياح

تُعد معدلات الرياح المنخفضة من أهم التحديات التي تواجه أنتاج الطاقة الكهربائية من مصادرها المتجددة وخصوصاً طاقة الرياح والطاقة الشمسية، إذ تعتمد الأولى بشكل مباشر على سرعة الرياح لكل متر من الثانية، فكلما انخفضت سرعة الرياح كلما تبددت الفرصة السانحة لاستغلال الرياح المتوافرة بكفاءة عالية، بينما تعتمد الأخيرة بشكل غير مباشرة من خلال ما تحمله الرياح من غبار الذي يؤثر سلباً على كفاءة الخلايا الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربائية، فضلاً أن مقدار أو كمية موارد طاقة الرياح لا يعتمد على سرعة الرياح في منطقة محددة فقط، بل على مدى استمرارها خلال أيام السنة[26]، الأمر الذي يتطلب من الجهات ذات العلاقة بدراسة الأنواء الجوية حساب عدد الأيام التي تتراوح معدلات سرعة الرياح فيها حد معين، ومن ثم تجزئة عدد الأيام إلى ثلاثة مجموعات هي عدد أيام السرعة المرتفعة والمعتدلة والضعيفة.

فمن ملاحظة بيانات الجدول (7) يتبين أن محافظة ديالى قد حققت أعلى معدلات سرعة الرياح في العراق إذ بلغت 7.4 متر/ ثانية، في حين بلغت أدنى معدلاتها في محافظة نينوى بمعدل بلغ 1 متر/ ثانية، فيما تراوحت باقي محافظات العراق بين هذين المعدلين، ويرجع سبب انخفاض سرعة الرياح هذه إلى وقوع العراق ضمن المنطقة المعتدلة الشمالية وان مناخه قاري شبة مداري وبالتالي فان رياحه الشمالية الغربية تكون خفيفة معتدلة السرعة[27]، وبالتالي يمكن تحقيق إفادة عظمى من طاقة الرياح في محافظة ديالى فقط، لوقوعها ضمن الحدود الدنيا لتشغيل التوربينات الهوائية الشائع استخدامها في العالم التي تعمل بسرعة رياح لا تقل عن 6 م/ ثا، فيما يمكن استخدام توربينات هوائية أكثر تحسساً للهواء ذات مستويات تكنولوجية متطورة – وهو ما سنناقشه في المبحث الثالث – بهدف الإفادة من طاقة الرياح إلى أقصى حد ممكن.

الجدول (7)

المعدل السنوي للخصائص المناخية في محافظات العراق عدا إقليم كردستان لعام 2010

المحافظة		سرعة الرياح (م/ ثا)	درجة الحرارة (C^o)	الغبار (غم/ $م^2$/ سنة)
الشمالية	نينوى	1.0	21.2	14
	كركوك	2.9	....	44
	صلاح الدين	....	....	48
الوسطى	ديالى	7.4 (2007)	....	35
	الأنبار	2.0 (2004)	20.5	44
	بغداد	....	24.1	30
	بابل	1.6 (2005)	....	43
	واسط	3.8 (2005)	....	33
	كربلاء المقدسة	2.5 (2007)	....	51
الجنوبية	القادسية	....	....	31
	النجف	1.8 (2007)	....	73

(3) س.كيمب، و ب. ديلاج، توليد الكهرباء من الغاز الطبيعي، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد ( )، منظمة أوابك، الكويت، ..... ن الأول 2002، ص .

(1) ادوارد س. كاسيدي، بيتر ز. غروسمان، مدخل إلى الطاقة: المصادر والتكنولوجيا والمجتمع، ترجمة: صباح صدّيق الدملوجي، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، المنظمة العربية للترجمة، الطبعة الأولى، بيروت، 2011، ص 60.

(2) وزارة التخطيط، المجموعة الإحصائية 1995–1996، الجهاز المركزي الإحصاء، بغداد، 1997، ص 2.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

	الأشرف		
	المثنى	4.2 (2002)	....	73
	ميسان	3.8 (2005)	....	19
	ذي قار	3.1 (2007)	....	47
	البصرة	4.5 (2007)	27	23
المعدل		7.4–1	23.2	40.5

المصدر:

- وزارة التخطيط، المجموعة الإحصائية السنوية 2010–2011، الجهاز المركزي الإحصاء، بغداد، 2011، ص 11.
- وزارة التخطيط، تقرير الإحصاءات البيئية للعراق لسنة 2010، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاءات البيئة، بغداد، تشرين الأول 2011، ص 98.

في حين استثمرت مصر طاقة الرياح من محطاتها الرئيسة في المناطق الشمالية، فمن ملاحظة بيانات الجدول (8) يتبين ان سرعة الرياح في مصر تراوحت ما بين متوسطة السرعة وعالية السرعة، وبذلك انشأت محطتين رئيستين احداها في محافظة الغردقة عام 1993 وهي محطة رياح الغردقة تصل سرعة الرياح فيها 6 م/ ثا وبقدرة تصل الى 5 ميكاواط عام 2010، وتضم 42 توربين رياح تتراوح قدرات توربيناتها ما بين (100–300) كيلوواط، والأخرى على ساحل البحر الاحمر عام 2001 وهي محطة الزعفرانية التي تصل سرعة الرياح فيها الى 7.2 م/ ثا وبقدرة تصل الى 517 ميكاواط عام 2010 وتعمل على مراحل، ومن المخطط زيادة القدرات المركبة من طاقة الرياح في مصر الى 7200 ميكاواط بحلول عام 2022 لما تتمتع بها منطقتي خليج السويس وشرق وغرب النيل من افضل مناطق رياح في العالم[28]، فضلاً عما توفره محافظة البحيرة ومطار القاهرة من امكانات كبيرة تصل الى 6.8 م/ ثا و 6.7 م/ ثا على التوالي.

الجدول (8)

المعدل السنوي للخصائص المناخية في محافظات مصر لعام 2010

المحافظة او الموقع		سرعة الرياح (م/ ثا)	درجة الحرارة (C^{o})
الشمالية	الاسكندرية	3.8	21.8
	البحيرة	6.8	24.5
	مطار القاهرة	6.7	24.2
	الغردقة	6.0	26.7
	الاسماعيلية	3.7	22.9
	ساحل البحر	7.2	....
	مرسي مطروح	5.0	21.1
	بور سعيد	4.4	22.6
الوسطى	المنيا	2.8	24.1
	شرم الشيخ	4.9	27.7
الجنوبية	اسوان	3.8	29.1
	الاقصر	1.8	27.7
المعدل		7.2 –1.8	22.9

Source:

-

www.tutiempo.net/en/Climate/Egypt

2– معدل تدفق المياه

تعتمد الطاقة الكهرومائية على قاعدة الطاقة الكامنة، وتصنف محطاتها بحسب الارتفاع الذي تعمل معه، ويُعد سقوط الماء من ارتفاع 500 قدم أو كثر محطة عالية، إما التي تعمل بسقوط يقل عن 65 قدماً فتدعى محطة واطئة الارتفاع، وما بين هذين الارتفاعين تدعى بالمحطة متوسطة الارتفاع، ومن الامثلة الواضحة لمحطة عالية الارتفاع هي محطة سد هوفر على نهر كولورادو في مدينة نيفادا في الولايات المتحدة الامريكية، فضلاً عن تصنف محطات الطاقة الكهرومائية مثل بقية المحطات ايضاً بحسب قدرتها الانتاجية[29].

ونظراً للإمكانات الكبيرة للموارد المائية التي يمتلكها العراق ومصر، فقد استثمرا تلك الامكانات وفقاً لمقدار وفرة المياه والحاجة والقدرة على انشاء مشاريع انتاج الطاقة الكهرومائية.

ففي العراق بالرغم من الوفرة المائية الكبيرة لنهري دجلة والفرات التي وفرتها البيئة الطبيعة، الا انها لم تستثمر بشكل امثل خلال العقود الماضية، نتيجة عدم تلاقح السياسة المائية مع سياسة الطاقة، واقتصر بناء السدود والخزانات للحماية من الفيضانات وتامين الموارد المائية خلال اشهر الشح، ومن ملاحظة بيانات الجدول (9) يتبين ان تدفق الموارد المائية لم يدم طويلاً، اذ انخفض المعدل السنوي من 475 م3/

(1) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2011/2010، مصدر سابق، ص 6.

(1) ادوارد س. كاسيدي، بيتر ز. غروسان، مصدر سابق، ص 87.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

ثا عام 2000 الى 396 م3/ ثا عام 2010 نتيجة انشاء السدود الجديدة في تركيا، وتوتر الاجواء السياسية الخاصة بحزب العمال الكردستاني (البكا).

اما في مصر فيلاحظ ان الموارد المائية تمر بمرحلة انتعاش، اذ ارتفع المعدل السنوي من 1760 م3/ ثا عام 2000 الى 2656 م3/ ثه عام 2010، نتيجة الاتفاق مع دول المنبع.

الجدول (9)

معدلات الموارد المائية في العراق ومصر للعامين 2000 و 2010

السنوات	العراق		مصر	
	تصريف المياه (مليار م^3)	المعدل السنوي (م^3/ ثا)	تصريف الميـاه (مليار م^3)	المعدل السنوي (م^3/ ثا)
2000	59.9	475	55.5	1760
2010	50.1	396	84.0	2656

المصدر:

(العراق): – د. فؤاد قاسم الامير، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم، دار الغد للنشر، بغداد، كانون الثاني 2010، ص 80.

– وزارة التخطيط، تقرير الإحصاءات البيئية للعراق لسنة 2010، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاءات البيئة، بغداد، تشرين الأول 2011، ص 137 و 140.

(مصر): – د. هبة حندوسة، تحليل الموقف: التحديات التنموية الرئيسية التي تواجه مصر، القاهرة، 2010، ص 97.
www.undp.org.eg/Portals/0/Homepage%20Art/2010_Sit%20Analysis_KDCFE_Arabic.pdf

ثالثاً / معدل كمية الغبار

يُعد الغبار من الظواهر المناخية الذي يحد من انتاج الطاقة الشمسية بشكل عام، سواء باستخدام الخلايا الشمسية ام المركزات الشمسية، غير ان التأثير الكبير له على الخلايا الشمسية دون غيرها من الاستخدامات الاخرى.

فمن ملاحظة بيانات الجدول (7) يتبين ان العراق يعاني من تفشي ظاهرة الاجواء الغبارية في بعض ايام واشهر السنة، اذ بلغ معدل هبوب الغبار اكثر من 40 غم/ م^2 / سنة في عام 2010، الامر الذي يعكس صعوبة استخدام الطاقة الشمسية في العراق خاصة ان التغيرات المناخية في اجواء العراق قد تغيرت كثيراً بعد عام 2000، اذ زادت العواصف الغبارية كماً وعدداً[30]، ذلك نتيجة ارتفاع معدلات درجات الحرارة وازدياد ظاهرة التبخر ومن ثم جفاف الجو والتربة مما يهيئ لحدوث وتكرار الظواهر الغبارية في العراق[31]، وبالتالي فان كفاءة السطوح او الخلايا الشمسية حسب دراسات بحثية ستفقد 50 بالمائة من كفاءتها خلال شهر واحد[32]، كلما ارتفعت كميات الغبار المتطاير وخصوصاً في بعض المحافظات ومن بينها النجف الاشرف والمثنى وكربلاء المقدسة وصلاح الدين وذي قار التي بلغت كمية الغبار فيها (73 و 73 و 51 و 48 و 47) غم/ م^2/ سنة على التوالي، مقارنة مع بعض المحافظات التي تنخفض فيها كميات الغبار ومن بينها نينوى وميسان والبصرة وبغداد التي بلغت كمية الغبار فيها (14 و 19 و 23 و 30) غم/ م^2/ سنة على التوالي، الامر الذي يتيح لهذه المحافظات باستخدام الطاقة الشمسية بنوعيها الخلايا والمركزات (الاطباق) الشمسية.

في حين لم تتوفر بيانات عن كمية الغبار في مصر، غير ان من المعلوم ان اجوائهما صافية.

رابعاً / معدل درجات الحرارة والإشعاع الشمسي

أن لدرجة الحرارة التي تمثل نتاج الإشعاع الشمس تأثير مباشر على اختلاف معدلات سرعة الرياح، فضلاً عن تأثيراتها على الظواهر المناخية الأخرى كالضغط الجوي والعواصف والإمطار وغيرها، الأمر الذي يجعل منها في مصاف العوامل المناخية التي تؤثر على أنتاج

---

(1) غالب الوسواسي، الطاقة البديلة: يمتلك العراق العناصر الرئيسة والمطلوبة لإنتاج الطاقة البديلة للحد من الاعتماد على النفط والغاز.
Review Iraq oil, Issue (2), I C C P Group Magazine. March 2011, P 12.

(2) مثنى فاضل علي، و محمد محمود محمد، التغير في الظواهر الغبارية في محافظة النجف الاشرف وتأثيرها في الاصابة بأمراض الجهاز التنفسي، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (15)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2012، ص 298.

(3) د. عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، الطاقة وتلوث البيئة، الطبعة الاولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2000، ص 125.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

معظم مصادر الطاقة المتجددة ولاسيما الطاقة الشمسية، إذ أن القدرة الكهربائية الخارجة للخلايا الشمسية السليكونية تقل بنسبة 12–15 بالمائة كلما ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 30 K وذلك بسبب فقدان الجهد للخلايا الشمسية السليكونية[33]، أي بمعنى أن كفاءة خلايا أنتاج الطاقة الشمسية تنخفض كلما ارتفعت درجات الحرارة، ومن ثم تُعد من العوامل السلبية التي تثبط من أنتاج الطاقة الكهروضوئية، إذ أن المناطق الاستوائية تُعد من أفضل المناطق للنظم الكهروضوئية لكونها تحظ بتوزيع إشعاعي شمسي مستقر على مدار السنة، أما في المناطق الشمالية فان ساعات ذروة الإشعاع الشمسي في فصل الصيف أعلى منها في فصل الشتاء.

بما ان العراق يقع بين دائرتي العرض (29–37) درجة شمالاً وبين خطي طول (39–48) درجة شرقاً فقد اكتسب من هذا الموقع حرارته الشبيهه بالمدارية، اذ يتبين من ملاحظة بيانات الجدول (7) أن العراق لم تتباين فيه كثيراً معدلات درجات الحرارة، إذ بلغت أدنى معدلاتها وهي 20.5 C^o في الرطبة في محافظة الأنبار وأعلى معدلاتها في محافظة البصرة وهي 27 C^o عام 2010، الأمر الذي يجعل من معدل درجة الحرارة ذات معدلات معتدلة يمكن معها أنتاج الطاقة الشمسية بشكل تجاري في العراق الذي يتراوح الإشعاع الشمسي المباشر فيه بين 5–6 ك.و.س/ م^2 / يوم (لاحظ بيانات الجدول 1)، بشرط أن تكون الطاقة المنتجة ذات سعات متوسطة وكبيرة لكي تتلائم مع معايير الجدوى الاقتصادية عند إجراؤها، فضلاً عن مراعاة العوامل الجغرافية الاخرى عند اتخاذ قرار الاستثمار بإنتاجها.

أما مصر فتقع بين دائرتي عرض (22–32) درجة شمالاً وبين خطي طول (25–37) درجة شرقاً، الامر الذي جعل من درجات الحرارة لم تتباين كثيراً بين معدلاتها، وتراوح الإشعاع الشمسي فيها ما بين 5.5–8.8 ك.و.س/ م^2 / يوم[34]، الامر الذي يجعلها من الدول المرشحة لإنتاج الطاقة الشمسية في المستقبل بشكل كبير جداً يؤهلها بالدخول في مشروع دوزنبيرك لإنتاج الطاقة الشمسية في افريقياً لحساب دول الاتحاد الاوربي، وبالتالي فلن تعاني مصر بتحديد المحافظات التي تعتزم انتاج الطاقة الشمسية فيها.

الخاتمة

ان الاستنتاج الرئيس التي تم التوصل اليه، هو تطابق فرضية البحث مع الواقع الاقتصادية وهو ان الادوار الايجابية التي تعكسها استخدام الطاقة المتجددة لم تتحقق في العراق ومصر لأسباب موضوعية وذاتية في ان واحد.

ونظراً لأهمية الطاقة المتجددة من المنظور التنموي المستدام، لابد من الافادة القصوى من ذلك المصدر المجاني والمشاع للجميع، وذلك من خلال تذليل المحددات الجغرافية التي تعيق استخدام الطاقة المتجددة في العراق ومصر، عن طريق تطوير سياسة طاقة المتبعة حالياً متضمنةً ما يلي:

1– ضرورة استخدام التكنولوجيا المتطورة التي تسمح بإنتاج الطاقة المتجددة في الاجواء المناخية غير المؤاتية (انخفاض سرعة الرياح، تدني الاشعاع الشمسي، انخفاض مناسيب المياه).
2– ضرورة اعادة هيكلة اسعار الطاقة الكهربائية بما يتناسب مع اسعارها الحقيقية، لكي يسمح لمستثمري القطاع الخاص الولوج بقطاع الطاقة المتجددة .
3– تقديم التسهيلات والدعم للقطاع الخاص لتشجيع انشاء مشاريع انتاج الطاقة المتجددة من خلال تخصيص الاراضي الملائمة لاقامة مشاريعهم.
4– ايجاد قنوات اتصال حكومية للمنظمات الدولية البنوك التي تقدم منح وإعانات خاصة بإنتاج الطاقة المتجددة مثل الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ووكالة الطاقة الدولية وبنك الاعمار الالماني وغيره.
5– رفع درجة التثقيف البيئي للمجتمع من خلال قنوات الاتصال المرئية السمعية والمقروءة، بما يتيح للمجتمع المعرفة التامة بأهمية استخدام الطاقة المتجددة من الجانب البيئي، وعواقب اهمالها على المدى البعيد.
6– تبادل الخبرات والمهارات مع الدول العربية التي نجحت باستخدام الطاقة المتجددة، بما يعزز من حالة التكامل العربي العربي.
7– ايجاد قنوات اتصال مع مراكز الابحاث المتخصصة لحل المشاكل والمعوقات التي تحد من استخدام الطاقة المتجددة.
8– توجية مراكز الابحاث والجامعات المتخصصة بالبحث والتطوير على كتابة البحوث التطبيقية الخاصة بإنتاج الطاقة المتجددة.
9– تخصيص جزء من

(1) ستيفان ك. و. كراوتر توليد القدرة الكهربائية من الطاقة الشمسية: أنظمة الطاقة الفولتضوئية، ترجمة: د. عبد الباسط علي صالح كرمان، الطبعة الاولى، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، المنظمة العربية للترجمة، بيروت، 2011، ص 80.

(2) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2011/2010، مصدر سابق، ص 23.

يزانية الدولة لمشاريع انتاج آلات ومعدات الطاقة المتجددة، بما يسمح من خلق اجواء المنافسة مع القطاع الخاص.