جوانب من إمكانات الطاقة المتجددة من البيوماس في مصر

الباحث/ يوسف السيد محمد يوسف

لدرجة الدكتوراه تخصص الجغرافيا.

إشراف

أ.د/ فايز حسن حسن غراب

أستاذ الجغرافيا ووكيل كلية الآداب

لشئون التعليم والطلاب– جامعة المنوفية.

مقدمـة:

تتمثل مصادر الكتلة الحيوية(البيوماس) في المخلفات العضوية ذات المنشأ النباتي والحيواني والقمامة، والصرف الصحي، والتي يمكن الاستفادة منها كمصدر نظيف للطاقة بتحويلها إلى وقود غازي أو سائل أو صلب أو عن طريق استخدام التقنيات الحديثة بالطرق الحرارية أوالحيوية متعددة المراحل لإنتاج الطاقة المتجددة[1].

وتهدف الدراسة بالاعتماد على منهج التحليل المكاني *Spatial Analysis*، ومنهج النظم، ومنهج تحليل التكلفة والعائد*Cost-Benefit Analysis*، إلى دراسة إمكانات الطاقة المتجددة من البيوماس في مصر، وطرق معالجتها وتقنياتها المتطورة والدقيقة(الحرارية والحيوية)، مع التركيز على التقييم الاقتصادي والجغرافي لمنظومة متغيرات إنتاج الطاقة المتجددة من المخلفات النباتية، متمثلاً في التوزيع الجغرافي والنسبي ونطاقاته المكانية، فضلاً عن دراسة مؤشر كثافة الطاقة المتجددة المنتجة وأنماطه الجغرافية المتباينة.

أولاً: طرق و تقنيات معالجة الكتلة الحيوية وإنتاج الطاقة المتجددة [2].

توجد عدة طرق لإنتاج الطاقة من المخلفات ومنها:

(1) http://www.eeca.govt.nz/content/ew_renewables/renewable/future/emerging.html

(2) رئاسة الجمهورية، المجالس القومية المتخصصة، تقرير المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية، **اقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية**، الدورة 41، 2005/2004م، ص168 :169.

أ- **الطرق الحرارية:** وتشمل أربعة طرق وهي: الحرق متعدد المراحل(متطور ودقيق)، وطريقة التكسير الحراري أو التسخين بمعزل عن الهواء، وطريقة التغويز (gasification) أوالأكسدة الجزئية، وطريقة التسييل(liquefaction).

ب- **الطرق الحيوية أو البيولوجية(bioconversion):** وهي طرق تحويل المادة العضوية بواسطة الكائنات الدقيقة(البكتريا) إلي وقود، وهي طرق رطبة تتم في وجود الماء بعكس الطرق الحرارية، ويوجد نوعان من البكتريا: هوائية aerobes وتتطلب وجود الأكسجين، ولاهوائية anaerobes تحيا فيها البكتريا في غياب الاكسجين وتهلك في وجوده، ولهذا تصنف الطرق الحيوية الرئيسية إلي تخمير هوائي ولاهوائي، ويمكن أن يتم ذلك التحول في درجة الحرارة المرتفعة وكذلك في درجات الحرارة المنخفضة.

ثانياً: التقييم الاقتصادي لإنتاج الطاقة المتجددة من المخلفات النباتية.

تمثل دراسة المؤشرات الاقتصادية للطاقة المتجددة من المخلفات النباتية هدفاً تنموياً رئيساً؛ لرصد التباينات المكانية والبيئية للطاقة المتجددة لمخلفات المحاصيل الزراعية وعلاقتها المكانية بالظاهرات الجغرافية الأخرى، وذلك بدراسة علاقتها الوثيقة بالمتغير السكاني- الأداة الرئيسة للتنمية وهدفها-، فضلاً عن الوقوف على مستويات الأهمية الاقتصادية والكفاءة الإنتاجية للطاقة الكهربائية المتجددة من المخلفات النباتية، وتوزيعها النسبي والجغرافي على مستوي المحافظات، ويمكن تناول المؤشرات الاقتصادية للطاقة المتجددة من مخلفات المحاصيل الزراعية ومعرفة تأثيراتها التنموية كما يلي:

1- التوزيع النسبي لإنتاج الطاقة المتجددة من المخلفات النباتية.

تركز دراسة التوزيع النسبي للطاقة المتجددة من المخلفات النباتية على معرفة الأوزان النسبية التوزيعية على مستوى المحافظات وتباياتها المكانية من محافظة لأخرى وفقاً لاختلاف كمية مخلفات المحاصيل الزراعية الرئيسة، والتي يمكن استغلالها في إنتاج الطاقة الكهربائية المتجددة.

ومن ثم يمكن دراسة التوزيع النسبي للطاقة الكهربائية التي يمكن إنتاجها واستغلالها من مخلفات المحاصيل الزراعية بالمحافظات، ومن الجدول(1) يتضح ما يلي:

- بلغ إجمالي كمية المخلفات النباتية من المحاصيل الزراعية 22.75 مليون طن للعام 2014م، يتم استهلاك أكثر من نصفها(54%)؛ لإنتاج الأعلاف لتغذية الثروة الحيوانية، والأسمدة العضوية لزيادة إنتاجية الأراضي الزراعية.
- ومن ثمّ يمكن استغلال الكمية المتبقية وغير المستغلة(46%) لإنتاج الطاقة الكهربائية المتجددة، وذلك لتجنب إهدار هذه الكميات الهائلة من المخلفات، وعدم تراكم آثارها السلبية على البيئة ولسد العجز في الإنتاج الكهربائي، والحصول على منافع مادية واقتصادية نتيجة لاستثمارها في إنتاج الطاقة الكهربائية المتجددة، فضلاً عن توفير المنتجات البترولية والغاز الطبيعي المستخدمة في إنتاج الطاقة الكهربائية واستغلالها في بناء قاعدة وطنية للصناعات الاستراتيجية مثل: صناعات البتروكيماويات والحديد والصلب والإسمنت والسيراميك وغيرها.
- تتفاوت كمية الطاقة الكهربائية المتجددة التي يمكن إنتاجها من مخلفات المحاصيل الزراعية جغرافياً على مستوى المحافظات، حيث بلغت أقصى كمية للطاقة الكهربائية من المخلفات بمحافظة البحيرة بإقليم غرب الدلتا، تمثل13.7% من جملة الطاقة المنتجة من المخلفات، وذلك لاتساع المساحة المنزرعة بها، حيث بلغت ما يقارب2 مليون فدان، تشكل أكثر من خُمس(21.2%) جملة المساحة المنزرعة في مصر8.8 مليون فدان، وكذلك لوجود مناطق الاستصلاح الجديدة، بينما بلغت أدنى قيمة لكمية الطاقة الكهربائية المتجددة من المخلفات بمحافظاتيّ القاهرة واحد جيجاوات ساعة، وشمال سيناء 4 جيجاوات ساعة، ولا توجد بمحافظة البحر الأحمر كميات للطاقة المتجددة من المخلفات النباتية لعدم وجود مخلفات نباتية بها.

جدول( ) التوزيع الجغرافي والنسبي لإمكانات إنتاج الطاقة المتجددة من المخلفات النباتية بالمحافظات المصرية 2014م.

المحافظات	كمية المخلفات التي يمكن استغلالها كطاقة متجددة بالطن	كمية الطاقة الحرارية(ط.ب.م)	الطاقة الكهربائية المتجددة المنتجة (ج.و.س)	% الطاقة الكهربائية المتجددة المنتجة
القاهرة	172	68.8	1	0.0
الأسكندرية	137199	54879.5	638	1.3
بورسعيد	74623	29849.2	347	0.7
السويس	11470	4587.9	53	0.1
دمياط	107938	43175.2	502	1.0
الدقهلية	1115258	446103.1	5188	10.7
الشرقية	1300294	520117.7	6049	12.4
القليوبية	214960	85983.9	1000	2.1
كفر الشيخ	987553	395021.3	4594	9.4
الغربية	530459	212183.7	2468	5.1
المنوفية	450400	180160.0	2095	4.3
البحيرة	1433429	573371.4	6668	13.7
الإسماعيلية	114846	45938.2	534	1.1
الجيزة	136225	54490.1	634	1.3
بني سويف	507816	203126.4	2362	4.9
الفيوم	896117	358446.7	4169	8.6
المنيا	674621	269848.2	3138	6.4
أسيوط	676902	270760.6	3149	6.5
سوهاج	482400	192959.8	2244	4.6
قنا	273920	109568.2	1274	2.6
أسوان	96489	38595.5	449	0.9
مدينة الأقصر	71589	28635.7	333	0.7
الوادي الجديد	136632	54652.9	636	1.3
مطروح	20272	8108.6	94	0.2
شمال سيناء	868	347.1	4	0.0
جنوب سيناء	16363	6545.3	76	0.2
البحر الأحمر	0	0.0	0	0.0
الإجمالي	10468813	4187525.3	48701	100.0

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، **النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي للعام2014م**، إصدار يناير2016م، مرجع رقم 71-22122-2014م.

ويمكن تصنيف خريطة المحافظات وفقاً للتوزيع النسبي للطاقة المتجددة من المخلفات النباتية للطاقة المتجددة من المخلفات النباتية إلى النطاقات الجغرافية والاقتصادية التالية:

النطاق الأول: نطاق إنتاج الطاقة المتجددة المرتفع.

وترتفع الأهمية النسبية للطاقة المتجددة من المخلفات النباتية على10%، ويضم ثلاث محافظات تتوزع في إقليم غرب الدلتا(محافظة البحيرة) 13.7%، وشرق الدلتا(محافظتا الشرقية والدقهلية)، بنسبة(12.4%،10.7% لكل منهما على الترتيب).

ويشكل هذا النطاق ما يفوق ثلث(36.8%) إجمالي كمية الطاقة المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية، وكذلك يمثل أكثر من ثلث كمية المخلفات النباتية بالأراضي الزراعية، كما تبلغ مساحة الأراضي الزراعية به3.3 مليون فدان، تمثل ما يقرب من خُمسيّ(38%) المساحة المزروعة بمصر (8.8 مليون فدان)، بينما يمثل هذا النطاق أكثر من خُمس(22%) جملة الحجم السكاني.

النطاق الثاني: نطاق إنتاج الطاقة المتجددة المتوسط.

ويتراوح به الوزن النسبي لإنتاج الطاقة الكهربائية المتجددة من المخلفات النباتية بين6:10% من جملة الطاقة المتجددة المنتجة، ويضم هذا النطاق أربع محافظات، منها واحدة بالوسط الدلتاوي وهي كفرالشيخ9.4%، وثلاث محافظات بالوجه القبلي وتتمثل في الفيوم8.6%، أسيوط6.5%، المنيا 6.4%.

ويمثل هذا النطاق ثلث(31%) جملة إنتاج الطاقة المنتجة، ويشكل خُمس(18%) إجمالي الأوزان السكانية، وكذلك تنتج هذه المحافظات ثلث كمية المخلفات النباتية للمحاصيل الزراعية.

النطاق الثالث: نطاق إنتاج الطاقة الكهربائية المنخفض.

وتتراوح نسبة الطاقة المتجددة للمخلفات النباتية بين6: 2%، وتضم ثلاث محافظات بالوجه البحري تتمثل في الغربية5.1%، المنوفية4.3%، القليوبية2.1%، وثلاث محافظات بالوجه القبلي وهي محافظات سوهاج 4.6%، قنا 2.6%، بني سويف4.9%.

ويمثل هذا النطاق ما يقرب من ربع(23.6%) جملة الطاقة المتجددة من المخلفات النباتية، وذلك لاستئثاره بكمية من المخلفات النباتية للمحاصيل الزراعية تمثل ربع إجمالي

المخلفات النباتية بمصر، بينما يمثل ثلث(28%) إجمالي الحجم السكاني، بفارق4% عن نسبة الطاقة المتجددة من المخلفات النباتية.

النطاق الرابع: نطاق إنتاج الطاقة المتجددة المنخفض جداً.

وتنخفض نسبة الطاقة المتجددة للمخلفات النباتية عن2%، ويضم هذا النطاق أكثر من نصف(52%) المحافظات المصرية ويشمل المحافظات الصحراوية والحضرية والسياحية، بالإضافة إلى محافظات الجيزة والإسماعلية والإسكندرية ودمياط، حيث بلغت أعلاها في محافظات الوادي الجديد والإسكندرية والجيزة(1.3%) لكل منهم، بينما بلغت أدناها في محافظات القاهرة، وشمال سيناء والبحر الأحمر.

ويمثل هذا النطاق ما يقرب من عُشر(9%) جملة الطاقة الكهربائية المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية، بينما يستحوذ على أكثر من ثلث(32%) إجمالي عدد السكان، بفارق23.6% عن قيمة الطاقة المتجددة من المخلفات النباتية للمحاصيل الزراعية.

وتوضح قيمة **مؤشر التركز الجغرافي** حالة الاختلال التوزيعي لكمية الطاقة المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية بالمحافظات، حيث بلغ المؤشر73.8%، وذلك بالتركز الشديد لنصف كمية الطاقة المنتجة في أربع محافظات بالوجه البحري وهي البحيرة والشرقية والدقهلية وكفر الشيخ بالإضافة إلى44.4% من محافظة الفيوم، مما يؤكد الحالة الاحتكارية المكانية للطاقة المنتجة من المخلفات النباتية.

2-مؤشر كثافة الطاقة المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية.

يُعد متوسط نصيب الفرد من الطاقة مؤشراً فعالاً لكثافة الطاقة، وهذا المؤشر أهم من حساب كثافة الطاقة بالنسبة للناتج القومي الإجمالي وأكثر دلالة اقتصادية، حيث يعبر تعبيراً حقيقياً لما يحصل علية الفرد فعلياً من كمية الطاقة مباشرة، ويبرز كذلك العلاقة المتداخلة بين الإنتاج الكهربائي من المخلفات النباتية والمتغير السكاني على مستوى المحافظات، مما يعكس الأثر الاقتصادي والتنموي للطاقة المتجددة من المخلفات النباتية على السكان المستفيدين من الطاقة الكهربائية المنتجة.

ومن الجدول(2) والشكل(2) يتضح ما يلي:

- بلغت قيمة المؤشر العام لنصيب الفرد من الطاقة المنتجة من المخلفات النباتية 514 ك.و.س/ نسمة، وتتفاوت قيمة المؤشر طبقاً لتفاوت كمية الطاقة المنتجة من المخلفات النباتية والأحجام السكانية بالمحافظات، حيث استأثرت محافظة الوادي الجديد بالمرتبة الأولى لقيمة المؤشر1766 ك.و.س/نسمة؛ لانخفاض الحجم السكاني بها(4.%) من إجمالي عدد السكان، بينما جاءت محافظة القاهرة في المرتبة الأخيرة لمؤشر نصيب الفرد0.1 ك.و.س/ نسمة؛ لضآلة حجم الطاقة المنتجة، والتي بلغت قيمتها واحد جيجاوات ساعة، على الرغم من استحواذها على عُشر(10.1%) الأحجام السكانية.

وينتظم التوزيع المكاني لمؤشر نصيب الفرد من الطاقة المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية بالمحافظات في أنماط الكثافة التالية:

النمط الأول: كثافة الطاقة المرتفعة.

ويزيد مؤشر نصيب الفرد من الطاقة المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية على1000 ك.و.س/ نسمة، ويضم أربع محافظات ذات المواقع الجغرافية المتميزة، حيث جاءت محافظة الوادي الجديد بالصحراء الغربية1766 ك.و.س/ نسمة، تليها كفر الشيخ في الوسط الدلتاوي1366 ك.و.س/ نسمة، و الفيوم1159 ك.و.س/ نسمة بالوجه القبلي، ثم البحيرة بالغرب الدلتاوي1080.5 ك.و.س/ نسمة.

ويمثل هذا النمط أكثر من ثلث(33%) جملة الطاقة المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية، بينما لا يشكل سوى14% من جملة الأوزان السكانية، بفارق19% للطاقة المنتجة، مما يُنتج فائضاً ملحوظاً في التوزيع النسبي بين كمية الطاقة والأحجام السكانية، وعدم وجود أعباء تخطيطية وتنموية عاجلة.

جدول(2) التوزيع الجغرافي لمتوسط نصيب الفرد من الطاقة المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية بالمحافظات المصرية2014م.

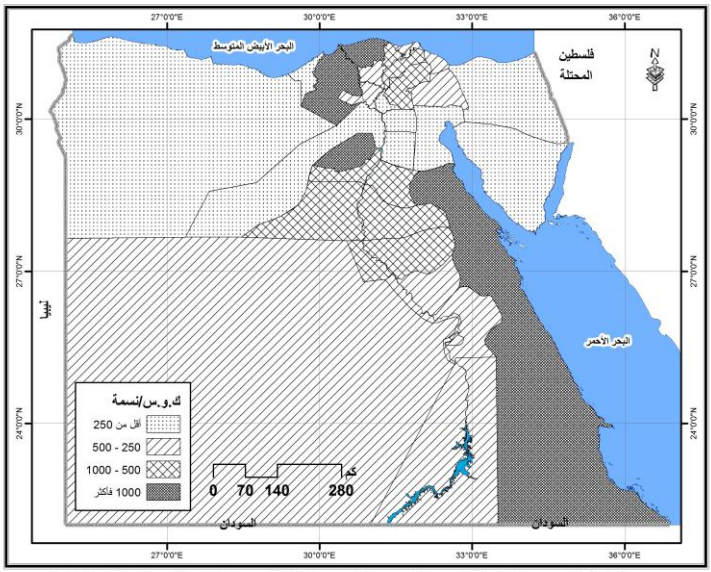
المحافظات	الطاقة الكهربائية المتجددة المنتجة(ج.و.س)	عدد السكان(ألف نسمة)	مؤشر نصيب الفرد للطاقة المتجددة من المخلفات النباتية(ك.و.س/نسمة).
القاهرة	1	9540	0.1
الأسكندرية	638	5164	123.6
بورسعيد	347	749	463.3
السويس	53	728	73.3
دمياط	502	1497	335.5
الدقهلية	5188	6492	799.1
الشرقية	6049	7164	844.4
القليوبية	1000	5627	177.7
كفر الشيخ	4594	3362	1366.4
الغربية	2468	5000	493.6
المنوفية	2095	4302	487.1
البحيرة	6668	6172	1080.5
الإسماعيلية	534	1304	409.7
الجيزة	634	8632	73.4
بني سويف	2362	3154	749.0
الفيوم	4169	3597	1159.0
المنيا	3138	5497	570.9
أسيوط	3149	4383	718.4
سوهاج	2244	4967	451.8
قنا	1274	3164	402.7
أسوان	449	1474	304.5
مدينة الأقصر	333	1250	266.4
الوادي الجديد	636	360	1766.1
مطروح	94	241	390.9
شمال سيناء	4	426	9.5
جنوب سيناء	76	450	169.0
البحر الأحمر	0	102	0.0
الإجمالي	48701	94799	513.7

المصدر: من إعداد الطالب اعتماداً على: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، **النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي للعام2014م**، إصدار يناير2016م، **وبيانات السكان**: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، **النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت، 2017م**، ديسمبر2017م.

النمط الثاني: كثافة الطاقة المتوسطة.

ويتراوح مؤشر نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المنتجة من المخلفات النباتية بين1000 :500 ك.و.س/ نسمة، ويشمل خمس محافظات: الشرقية والدقهلية في الشرق الدلتاوي، وبني سويف وأسيوط والمنيا بالوجه القبلي، ويشكل أكثر من خُمس(41%) جملة الطاقة المتجددة من المخلفات النباتية.

ويحظى بما يقارب ثلث(28%) جملة الأحجام السكانية، بفارق13%، مما يدل على أن العلاقة التوزيعية النسبية بين الطاقة المنتجة والحجم السكاني متميزة تخطيطياً وتنموياً.



شكل ( ) التوزيع الجغرافي لمتوسط نصيب الفرد من الطاقة المتجددة المنتجة من المخلفات النباتية بالمحافظات المصرية عام 2014

النمط الثالث: كثافة الطاقة المنخفضة.

ويتراوح مؤشر نصيب الفرد به بين500 :250 ك.و.س/نسمة، ويشمل تسع محافظات تتوزع على أقاليم مصر المختلفة، تأتي في مقدمتها الغربية والمنوفية بالوسط الدلتاوي، وبورسعيد والإسماعيلية بإقليم القناة، وسوهاج وقنا وأسوان بالوجه القبلي، بالإضافة إلى

محافظة دمياط بشمال الدلتا، ومحافظة مطروح بالساحل الشمالي الغربي، واستحوذت محافظة الغربية على أعلى قيمة494 ك.و.س/نسمة، بينما جاءت محافظة الأقصر بأدنى قيمة 266 ك.و.س/نسمة.

ويستحوذ على أكثر من خُمس(21%) كمية الطاقة المنتجة من المخلفات النباتية، وأيضاً ربع(25%) جملة حجم السكان، مما يدل على التوافق النسبي بين توزيع كمية الطاقة من المخلفات النباتية والتوزيع السكاني بفارق ضئيل(4%).

النمط الرابع: كثافة الطاقة المنخفضة جداً.

ويقل به مؤشر نصيب الفرد عن250 ك.و.س/نسمة، ويضم سبع محافظات تتضاءل بها كمية الطاقة المنتجة من المخلفات النباتية، تأتي في مقدمتها محافظة القليوبية بشرق الدلتا بقيمة 188 ك.و.س/نسمة، تليها الجيزة والسويس والأسكندرية والقاهرة وجنوب سيناء وشمالها، وجاءت القاهرة بأدنى قيمة للمؤشر1. ك.و.س/نسمة، أو تنعدم بها الطاقة المنتجة من المخلفات النباتية(البحر الأحمر).

ويمثل 5% من جملة الطاقة المنتجة من المخلفات النباتية، بينما يشكل أكثر من ثلث(33%) جملة الحجم السكاني، بفارق28%، مما يُظهر الاختلال التوزيعي بين كمية الطاقة المنتجة والوزن السكاني، مما يدل على وجود أعباء تخطيطية وتنموية.

ويؤكد ما تقدم أنه يوجد ارتباطاً جغرافياً طردياً وقوياً بين الطاقة المنتجة من المخلفات النباتية والمتغير السكاني، واتضح أن هناك علاقة ارتباط طردية قوية بينهما، حيث بلغت قيمة **معامل الارتباط الجغرافي** بينهما0.70، مما يؤكد الصلة القوية والمباشرة بنسبة70% بينهما، فضلاً عن معامل **الارتباط الإحصائي**(بيرسون)99.، ما يدل على الارتباط القويّ في التوزيع المكاني بين الطاقة المنتجة من المخلفات النباتية والأحجام السكانية.

وتأسيساً على ما سبق، فإنه على الرغم من عدم إدراج إمكانات الطاقة المتجددة من الكتلة الحيوية(البيوماس) في الأهداف الاستراتيجية المستقبلية للوصول لنسبة الطاقة المتجددة من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة إلى20% في العام2027م، فإن هناك محاولات حثيثة وجادةلإعادة تقويم الاستفادة من المخلفات بأنواعها بطرق تقنية متطورة ودقيقة(حرارية وحيوية) متنوعة، لإنتاج الطاقة المتجددة من الكتلة الحيوية.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر والمراجع باللغة العربية:

1- أحمد الراعي إمام سليمان، إنتاج واستهلاك الطاقة في القطاع الزراعي، كراسات مصر 2020، منتدى العالم الثالث، مكتب الشرق الأوسط، القاهرة، العدد الثالث، إبريل 2000م.

2- رئاسة الجمهورية، المجالس القومية المتخصصة، تقرير المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية، اقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية، الدورة 41، 2005/2004م.

3- راجية عابدين خيرالله، سياسات الاستخدام الأمثل لبدائل الطاقة في مصر، معهد التخطيط القومي، مذكرة خارجية(1508)، نوفمبر 1989م.

4- سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة ، سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت، العدد 38 ، 1981م.

5- فايز حسن غراب، الاستخدامات المنزلية للطاقة الكهربائية في محافظة المنوفية، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، مجلة بحوث الشرق الأوسط، جامعة عين شمس،2002م.

6- ـــ، الجغرافيا الاقتصادية بين منهجية البحث وآلية التفاعل المكاني، دار الوفاء للطباعة، شبين الكوم، 2008م.

7- فتحي محمد مصيلحي، جغرافية الطاقة من منظور جغرافي وتنموي، الطبعة الأولى، دار الماجد للنشر والتوزيع، 2007م.

8- محمد منير مجاهد، (وآخرون)، مصادر الطاقة في مصر وآفاق تنميتها، منتدى العلم الثالث، مشروع مصر 2000م، المكتبة الأكاديمية، 2002م.

9- محمود سرى طه، الطاقة الجديدة والمتجددة حاضرها ومستقبلها، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1990م.

10- معهد التخطيط القومي، إدارة الطاقة في ضوء أزمة الخليج، وانعكاساتها دولياً وإقليمياً ومحلياً، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، العدد69، ديسمبر 1991م.

11- ـــ، سياسات إدارة الطاقة في مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم(202)، أغسطس2007م.

ثانياً: المصادر والمراجع باللغة غير العربية:

12- Almetwally, A.A ,**Energy Crisis in Central African Countries**, Bulletin of The Egyption Geographical Society, Vol.82, Tome Lxxx II, 2009.

13- Dalton, R.(et al), **Networks In Geography**, George Philip And Son Limited, London, 1973.

14- Manners G., **The Geography of Energy**, Hutchinson University Library , Great port Land Street, London,1964.

15- Elmes G., **The Changing Geography Of Electric Energy In The United State**, Journal Of The Geographical Association, No.353, Vol.81,Part.4. October,1996.

16- Hagget, P. And Chorly, **Network Analysis In Geography**, Edward Arnold, London, 1969.

17- Ivan V. ,Lucille L., **Energy indicators for sustainable development**,2007.

18- Yang M., china's ,**rural electrification and poverty reduction**, energy policy,2010. Available at:www.Elsevier.com/Locate/enpol

19- **Projected Benefits-of Federal Energy Efficiency and Renewable-Energy Programs** pp10-FY 2003 – FY 2020-Prepared for the National Renewable Energy Laboratory February 2002-Prepared by John Mortensen, Consultant-Blooming dale, IL 60108-(630)2958158.

20- Sanya C., et al., **Energy-based economic development**, Renewable and Sustainable Energy Reviews,2010.

21- **The Renewable Energy Task Force Report-Submitted to Governor** James E. Mc Greevy- April 24, 2003 .

ثالثاً: المصادر والمراجع على الشبكة الدولية للمعلومات:

22- http://www.eia.doe.gov/kids/electricity.html

23- www.Elsevier.com/Locate/enpo

24- http://www.tn.gov.in/policynotes/energy2003-04-3.htm

25- http://tonto.eia.doe.gov/FTPROOT/other/01492001.pdf

26- http://arabi.ahram.org.eg/arabi/ahram/2004/9/25/sook0.htm

27- www.Sciencedirect.com

28- http://www.eeca.govt.nz/content/ew_renewables/renewable/future/emerging.html