الطاقة الشمسية
والتنمية المستدامة
مجلة علمية محكّمة نصف سنوية تصدر
عن مركز بحوث ودراسات الطاقة الشمسية

استكشاف فرص العمل المحتملة في الطاقات المتجددة بمنطقة «وادي الآجال»

قاسم عبدالسلام الزين

كلية الهندسة - جامعة سبها. ص ب 19758 سبها، ليبيا

بريد إلكتروني: *g_azzain@yahoo.com*

الملخص: يقع هذا البحث الاستقرائي ضمن موضوع إدارة و تطوير أنظمة الطاقة المتجددة. و هو يعرض باختصار إمكانات و مقدرة الطاقات المتجددة المتوفرة بمنطقة «وادي الآجال» الواقعة جنوب غرب ليبيا على توفير وظائف و فرص عمل عديدة و متنوعة، بالإضافة إلى توليد الطاقة عبر اقتراح عدة نماذج استثمارية في مجالات الطاقة الشمسية و طاقة الرياح و طاقة الكتلة الحيوية، و ذلك عن طريق مقاربة إحصائية تعرض الورقة من خلالها كيفية توفير فرص عمل متنوعة وفقاً للأنشطة الاستثمارية المقترحة في الحقول الثلاثة المبينة للطاقات المتجددة. و في الاستنتاج تخلص الورقة إلى توفر الطاقة الشمسية و طاقة الرياح و طاقة الكتلة الحيوية بكميات متباينة جميعها قادرة و بنسب متفاوتة على تهيئة الوظائف و فرص العمل التقنية المتطورة اللازمة لأي برنامج وطني للتنمية المستدامة، مع الدعم بالمحفزات الاقتصادية المؤثرة في هذا الاستثمار كتفعيل السوق و التأهيل البشري، والتمويل.

Exploration of the potential employment opportunities in the field of renewable energies in “Wadi AL-ajal”

Gassem Azzain

Faculty of Engineering - Sebha University
PO Box 19758 Sebha Libya

***Abstract*:** This inductive research is located within the theme of the management and development of renewable energy systems. In brief, It introduces the potential and ability of renewable energies available in “Wadi AL-ajal”, which is located south-west of Libya, in providing many job opportunities; in addition to power generation. Several proposed investment models in solar, wind and biomass energies in this paper show -via statistical approach- how to provide a variety of job opportunities according to investment activities proposed in the three mentioned fields of renewable energies. In conclusion, the paper confirms the availability of the earlier mentioned renewable energies in varying amounts and varying degrees, they are all able to create jobs and employment of advanced technology, which are necessary for any national program for sustainable development, with the support

of economic stimuli that affect investment, such as; the market activation, human resources, and finance.

كلمات استدلالية: الطاقة، الطاقات المتجددة، التنمية الاقتصادية، البدائل التنموية.

1. مقدمة

تقع منطقة «وادي الآجال» في جنوب ليبيا إلى الجنوب الغربي لمنطقة «سبها» بين خطي عرض26.54° و 26.25° شمالاً و خطي طول 12.30° و 14.25° شرقاً كما يبين الشكل 1. و قد عرفت هذه المنطقة إلى وقت قريب «بوادي الحياة» و يبلغ عدد سكانها حوالي 72,587 نسمة، كما تبلغ مساحتها حوالي 31,890 كم^2، و المساحة المأهولة منها تقدر بحوالي 2200 كم^2 فقط [8]، و سكانها يقيمون في قرىً صغيرة أو في مزارع متناثرة على شريط يمتد من قرية الأبيض و حتى أوباري عاصمة المنطقة لمسافة 160 كم بين بداية سلسلة جبال أكاكوس و رملة زلاف.

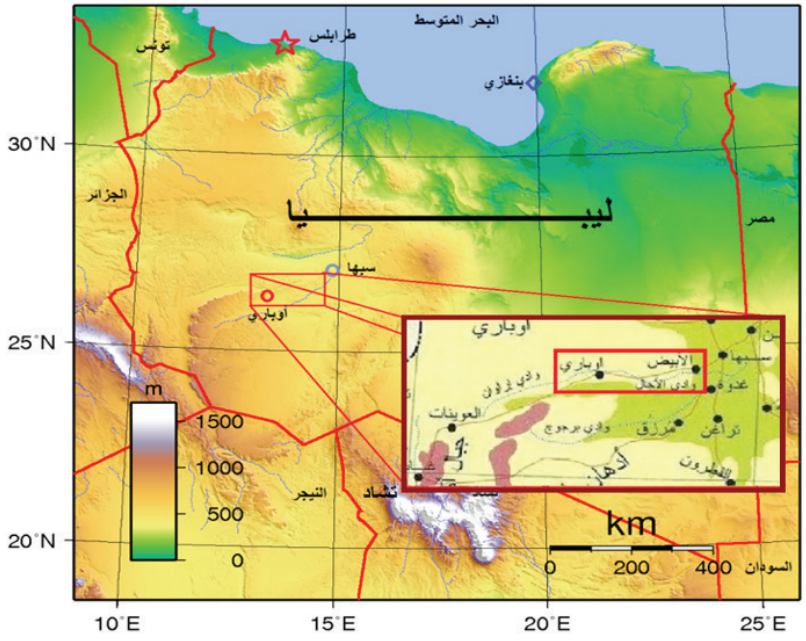
تشتهر منطقة "وادي الآجال" بإنتاجها الزراعي المميز من الكروم و الخضار و الحبوب و التمور، كما توجد بها ثروات نفطية ومائية كبيرة، و تتمتع بميزات سياحية فريدة لوجود بحيرات "قبرعون" الشهيرة فيها و كذلك أطلال مدينة "جرمه" العريقة عاصمة "الجرمنت" أقدم حضارات الصحراء الكبرى. وهي تمتلك بالإضافة إلى ذلك مصادر كبيرة و متعددة للطاقات المتجددة التي تسترعي الاهتمام و تشجع على الاستثمار مثل الطاقة الشمسية و طاقة الرياح و طاقة الكتلة الحيوية، لكن سكان هذه المنطقة و كغيرهم في ليبيا يعتمدون اعتماداً كلياً على النفط و مشتقاته المختلفة و كذلك على الغاز في تغطية كافة احتياجاتهم من الطاقة في توليد الكهرباء و النقل و المواصلات و الاتصالات و جميع الخدمات، وذلك بالرغم من كل المساوئ التقنية و البيئية المصاحبة لذلك. إن الأزمات السياسية و البيئية و الاقتصادية و الأمنية التي تسبب فيها الاعتماد العالمي و المحلي على مصادر الطاقة التقليدية كالنفط و الفحم و الغاز قد فرضت ضرورة إيجاد خارطة طريق و مخرج ملائم و فعال من متاهة مصادر الطاقة الناضبة الملوثة للبيئة و الصراع السياسي الدولي للسيطرة عليها، وما ترتب على كل ذلك من مشكلات أمنية و اجتماعية معقدة، حيث إن مثل هذا المخرج قد يكون متوفراً عبر الاستثمار الأمثل في الطاقات المتجددة النظيفة. من جانب آخر، فإن حقل الطاقة بشكل عام هو الحقل الأساس في الاقتصاد الحديث، و على المستوى الوطني بصورة خاصة، فإن أي تخطيط مستقبلي مستدام لابد أن يدخل في حساباته الاستخدام الأمثل لمصادر الطاقات المتجددة، ليس فقط من أجل توفير احتياجات الطاقة التقليدية منها، بل و للمساهمة الاقتصادية الفعالة في خلق سوق مستدامة للعمل، و الذي يمكن أن يكون تحت مظلة "المشروع الوطني للاستثمار في الطاقات المتجددة" [1]. من هنا تأتي أهمية الترابط الكائن بين عملية استغلال إمكانيات الطاقات المتجددة و بين إيجاد وظائف متنوعة و فرص عمل متجددة للمواطنين من أجل المساهمة في بناء اقتصاد قوي و مستدام. إن من شأن أي برنامج وطني جيد للاستثمار في الطاقات المتجددة، المساهمة في خلق درع صلبة لوقاية الاقتصاد الوطني من الأزمات الاقتصادية التي تعصف بالعالم من حين إلى أخر و التي ترتبط بالشكل وثيق بعملية إنتاج و استهلاك الطاقة.

و من المهم هنا بيان بعض الحقائق الأساسية المتعلقة بتهيئة فرص العمل و التوظيف في حقل الطاقات المتجددة وفقاً للوكالة الدولية للطاقات المتجددة ANERI [2]، حيث:

- تقدر "أيرينا" أن الوظائف في مجال الطاقة المتجددة بلغت 6.5 ملايين في عام 2013. و في ترتيب تنازلي كان أكبر أرباب العمل من الصين والبرازيل والولايات المتحدة والهند وألمانيا وإسبانيا وبنغلاديش [3].
- تواصل حدوث التحولات الإقليمية من البلدان المتقدمة إلى البلدان الناشئة. و على نحو غالب في قطاعات التصنيع والتركيب من سلسلة القيمة في تكنولوجيات طاقة الرياح والطاقة الشمسية
- الطاقات الضوئية الشمسية و الرياح لا تزال الأكثر ديناميكية و قابلية للتجدد بين تكنولوجيات الطاقة المتجددة.
- استحوذ قطاع الطاقة الشمسية الضوئية على 2.3 مليون وظيفة في عام 2013، تركز معظمها في الصين.
- تشير الاتجاهات إلى زيادة في وظائف التركيب في الصين، في حين تبقى وظائف التصنيع مستقرة حيث تزايد

الطلب يمتص زيادة المعروض من ألواح الخلايا الشمسية.

- الوقود الحيوي السائل، والكتلة الحيوية الحديثة والغاز الحيوي هي أكبر أرباب العمل ، و تبلغ على التوالي (1.4 مليون نسمة، و 0.8 مليون و 0.3 مليون نسمة) وتتركز أساساً في وظائف إنتاج المواد الأولية.
- يبقى التوظيف في طاقة الرياح مستقراً نسبيا عند 0.8 مليون فرصة عمل. تغيير السياسات في العديد من الدول قد خفض وظائف التركيب، في حين أن الوظائف في أعمال التشغيل والصيانة شهدت بعض النمو.
- بلغ التوظيف في التدفئة الشمسية 0.5 مليون نسمة، و مع احتمال وجود سوء تقدير فإن 70% منها يقع في الصين.



الشكل (1). موقع منطقة وادي الآجال على خريطة ليبيا

- إن السياق السياسي أمر حيوي، و الاستقرار و القدرة على التنبؤ لضرورية لضمان النمو المستدام و للتوظيف في الطاقة المتجددة.
- التعليم والتدريب هما من العوامل المساعدة الهامة للعمل في هذا القطاع الجديد نسبيا و الذي يتميز بديناميكية عالية للغاية، حيث إن النقص في المهارات يخلق بالفعل اختناقات و يعيق نشر تقنيات الطاقات المتجددة في بعض البلدان.

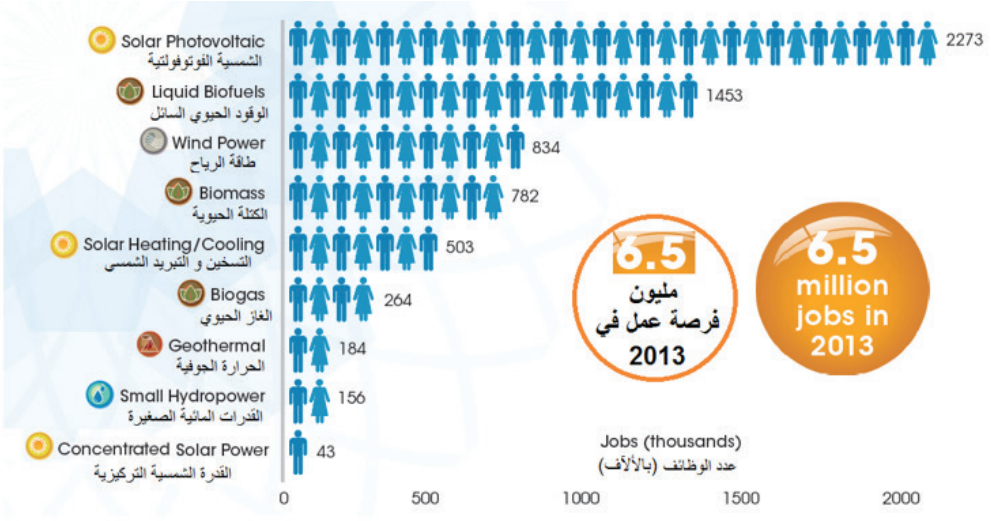
و بناءً على جملة الحقائق الأساسية الواردة في هذا النص فإن مجالات التوظيف و إيجاد فرص العمل التي اكتسبت الأولوية من حيث الأهمية في حقل الطاقات المتجددة هي الطاقة الشمسية و طاقة الكتلة الحيوية و طاقة الرياح، كما يبين الشكل 2 [2].

و على هذا فإنه يمكن التأكيد و بشكل عام على الوجود الفعلي لسوق العمل المتنامي عالمياً في المجالات الرئيسية للطاقات المتجددة، بالرغم من بعض الانتكاسات و التراجع بسبب الأزمة الاقتصادية العالمية، و على سبيل المثال كما في الولايات المتحدة [11]، و الصين [12]، و ألمانيا [13]، و إسبانيا [14]، و الهند [15]، و البرازيل [16].

2. الطاقات المتجددة في وادي الآجال

بالقياس إلى التشابه البيئي الكبير بين مختلف المناطق ذات الطابع الصحراوي جنوب ليبيا فإن هناك ثلاثة مصادر للطاقات المتجددة يمكن اعتبارها متوفرة في منطقة وادي الآجال و هي طاقة الإشعاع الشمسي و طاقة الرياح "حتى" و إن لم تكن مستمرة أو قوية ثم طاقة الكتلة الحيوية التي يمكن إنتاجها من مياه الصرف الصحي و النفايات و المخلفات النباتية و الحيوانية أو من مزارع الطاقة. و في هذا السياق، فإن الأهداف الرئيسية لأي برنامج وطني للاستثمار في الطاقات المتجددة بمنطقة "وادي الآجال" – على سبيل المثال – ينبغي أن تتضمن تمكين المواطنين من العمل بشكل فردي أو جماعي

في كل ما يتعلق باستغلال الموارد الطبيعية للطاقات المتجددة المتوفرة في تلك المنطقة مما يخلق فرصاً جديدة لعمل تقني متطور، و نقل التقنيات الحديثة في هذا المجال، و تحقيق عوائد مالية مجزية و إحداث بيئة من الرواج الاقتصادي الخلاق في جو من المنافسة الشريفة و من ثم إرساء نهضة اجتماعية مستدامة.



الشكل (2). التوظيف و فرص العمل في الطاقات المتجددة عالمياً (2013م) حسب نوع التقنية المستخدمة [2]

إن طيف المعلومات المطلوبة لتغطية هذا المشروع المتعلق بالاستثمار في الأنواع الثلاثة الرئيسية من مصادر الطاقة المتجددة و هي الطاقة الشمسية و طاقة الرياح و طاقة الكتلة الحيوية واسع جداً، و يخرج عن نطاق هذا البحث الموجز ذي الطبيعة الاستقرائية، و لهذا فإن هذا البحث سيركز على الطاقة الشمسية باعتبارها النموذج الأمثل للمنطقة في هذا المضمار بالنظر لحجم مصدرها الكبير حيث يبين الجدول 1.

الجدول (1). السعات السنوية لتوليد الطاقة الكهربية من الطاقات المتجددة المتوفرة في ليبيا [20].

النوع	السعة التقديرية (تيراوات ساعة / السنة)	نسبة السعة التقديرية %
الطاقة الشمسية	140,000	89.17
طاقة الرياح	15,000	9.55
طاقة الكتلة الحيوية	2,000	1.28
الإجمالي	157,000	100

1.2 إمكانات الطاقة الشمسية و فرص العمل التي قد توفرها بمنطقة وادي الآجال

بناءً على المعلومات المتوفرة من مصادر عدة فإن إمكانات الطاقة الشمسية المتوفرة يومياً بمنطقة وادي الآجال هي 7 ك.و.س/م^2 [1] و [4] و [5]، أما الحاجات الفردية للطاقة الحرارية و الكهربية في الخدمات المنزلية كتسخين المياه و ضخها و تشغيل بعض الأجهزة المنزلية كالتلفاز و الحاسوب و ما شابه، فقد تكون في حدود 5 ك.و.س يومياً في الوقت الراهن بناءً على تقديرات متوسطة للشركة العامة للكهرباء في ليبيا [18]، و قد تصل في حدها الأقصى إلى 12 ك.و.س يوميا و هو المقترح إجمالاً في عام 2050م [5]، و عليه فإن متوسط حاجات الفرد اليومية من الطاقة ستكون خلال 10 إلى 20 سنة القادمة 7.2 ك.و.س تقريباً. و هذا بناءً على استقراء المعدلات السابقة بواقع زيادة سنوية متنامية السعات التقديرية لتلك المصادر في ليبيا [20]. و هذا البحث يقوم على إجراء مقاربة في حدود ما هو متوفر من معلومات تتعلق بإمكانات الطاقة الشمسية في خلق فرص العمل المناسبة، ثم لاحقاً و بالقياس عليها سيتم تناول الإمكانات العملية المتوقعة لكل من طاقتي الكتلة الحيوية و الرياح بشكل عام.

4.37 % قد تزيد بزيادة معدلات التنمية و الطلب المرتبط بذلك [18]، و باعتبار أن 33 % من هذه الطاقة تستهلك على هيئة طاقة حرارية و 76 % على هيئة طاقة كهربية، فإن هذا يعني الحاجة لتغطية ما مقداره 2.4 ك.و.س طاقة حرارية، و وفقاً لهذا فإن حصة الفرد من المساحة المطلوبة لتجميع الطاقة الشمسية لتغطية احتياجاته اليومية من "الطاقة الحرارية الشمسية" فقط ستكون حوالي 1.75 م^2، على أساس تحويل شمسي حراري كلي 60 %. و لتغطية باقي حاجات الفرد اليومية من الطاقة الكهربية البالغة 4.8 ك.و.س فإن المساحة المطلوبة من ألواح الطاقة الكهربية الشمسية "الفوتوفولتية" ستبلغ حوالي 5.5م^2 للفرد الواحد، على أساس تحويل شمسي كهربي تجاري 12.5 %. و هذا يعني أنه ينبغي تركيب مساحة إجمالية تبلغ 130,000م^2 من المجمعات الحرارية الشمسية، باعتبار أن إجمالي عدد السكان بالمنطقة هو 72,587 نسمة، هذا بالإضافة إلى تجهيزات المنظومات من أنابيب و مضخات و أجهزة تحكم الكترونية و خزانات حرارية معزولة و غيرها من الصمامات و المكملات. و كذلك فإنه ينبغي تركيب مساحة تقريبية إجمالية 400,000م^2 من المجمعات الفوتوفولتية الشمسية، وهذه المساحة يمكن تخفيضها إلى النصف إذا تم تبني معايير تحسين المنافسة الاقتصادية للطاقة المتجددة مع التقليدية وفقاً لسياسة تكاملية فتصبح تقريباً 200,000 م^2، إضافة إلى ملحقاتها المختلفة من محولات و مبدلات و مقومات تيار و مقاييس و أجهزة كهربية و بطاريات و أسلاك و كوابل متنوعة.

إن الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية في منطقة وادي الآجال يمكن أن ينجز في ثلاث مراحل تتضمن مبدئياً الحاجة لاستجلاب و تركيب و صيانة عدد وافر من المجمعات الشمسية الحرارية و الفوتوفولتية الشمسية و تجهيزاتها و المعدات اللازمة لها على المدى القريب، ثم بدء برنامج وطني طموح للتصنيع الجزئي ثم الكامل لمختلف هذه التجهيزات و المعدات الشمسية و ملحقاتها المتنوعة على المدى الأبعد، و ذلك بالتعاون مع مختلف المؤسسات الاستثمارية الدولية المتخصصة في مثل هذه التقنيات، و ما يجب الإشارة إليه هنا هو الحاجة إلى طاقم كبير من عمال و فنيي التركيب و الصيانة و مهندسي التصميم و الدراسة في إطار سياسة اقتصادية لدعم المشاريع الصغرى و المتوسطة المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية، و كذلك الحاجة إلى عدد آخر من موظفي الخدمات و الإدارة المتعلقة بهذا المجال المستحدث، حيث يدخل هذا ضمن مبادرة فعالة لتهيئة بيئة عمل تمكن برنامج استخدام الطاقات الشمسية و الكتلة الحيوية و الرياح من إنشاء و استدامة فرص عمل مناسبة متوافقة مع أفضل المعايير العلمية في هذا المجال.

2.2 إمكانات طاقة الكتلة الحيوية و فرص العمل التي قد توفرها

إن ما سلف من مقترحات بخصوص الاستفادة الصريحة من الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة بالإضافة إلى الاستفادة الضمنية كمصدر و سوق للعمل و الاستثمار يمكن توسيعها لتشمل أيضا طاقة "الكتلة الحيوية". إن أوضح المصادر لطاقة الكتلة الحيوية في منطقة وادي الآجال هو المخلفات الزراعية و الحيوانية أو الإنتاج الزراعي لأنواع المحاصيل المنتجة للطاقة، ثم تأتي النفايات المنزلية و مياه الصرف الصحي مع القليل من المخلفات الصناعية [7] في المرتبة الثانية.

بالنظر إلى عدم توفر البيانات المحلية المناسبة في ما يتعلق بالناتج المحلي اليومي للفرد الواحد من مياه الصرف الصحي يمكن الاعتماد على الحد الأدنى للتقديرات العالمية للمناطق الريفية و هو تقريباً 0.15 م^3 للفرد، و على متوسط تلك التقديرات من النفايات الصلبة المنزلية فقط و هو تقريباً 1 كج للفرد [9]. و بناءً على هذا فإن إجمالي الناتج السنوي من مياه الصرف الصحي سوف يكون حوالي 4 ملايين م^3، و من النفايات الصلبة سوف يكون تقريباً 26.5 ألف طن، بالإضافة إلى كميات كبيرة و مهمة جداً من النفايات الزراعية و المخلفات الحيوانية باعتبار أن منطقة وادي الآجال هي منطقة زراعية بالكامل تحتوي على أعداد ليست بالقليلة من حظائر الماشية و تربية الدواجن، إضافةً إلى قدرتها على استزراع مساحات معقولة بما يسمى بمحاصيل إنتاج الطاقة.

إن معالجة الكميات الناتجة عن مياه الصرف الصحي و فصلها إلى مياه صالحة لإعادة الاستعمال في أغراض الري و الخدمات و إلى أسمدة و مخصبات للتربة و إلى غاز حيوي للوقود يمكن أن توفر فرصاً غير محدودة للعمل التقني لشرائح واسعة من الأفراد بعد التأهيل و التدريب على مختلف المستويات. من جهة أخرى، فإن التعامل مع النفايات الجافة و العضوية بجميع أنواعها و مختلف مصادرها

يعني توفر فرص عمل واسعة للأفراد و المؤسسات على عدة مستويات تبدأ بجمع النفايات للعمالة غير المؤهلة إلى التصنيع و إعادة التدوير و إنتاج المواد المستعادة و الغاز الحيوي كالميثان و الأسمدة ، مروراً بعمليات الفرز و أعمال المعالجة المتنوعة للعاملين المؤهلين و الفنيين المتخصصين و المهندسين و المستثمرين [9،8].

إن استثمارات القطاع الخاص في مجال إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية سوف تفتح الباب واسعاً بالتأكيد أمام استحداث فرص عمل تقنية مهمة في محطات تجميع و تنقية و معالجة مياه الصرف الصحي و في مجمعات النفايات البلدية الصلبة و العضوية و في محطات تربية الحيوانات و في مزارع الطاقة.

3.2 إمكانات طاقة الرياح و فرص العمل التي قد توفرها

برغم أنه ليست هناك بيانات واضحة موثقة لسرعة أو شدة الرياح و مدتها في منطقة وادي الآجال، فإنه يمكن مقاربتها باطمئنان شديد نظراً للقرب والتشابه بمثيلاتها المعروفة و الموثقة في منطقة سبها، و ذلك لنفس الأسباب المتعلقة بإمكانات الطاقة الشمسية كما سبق تقديمه. وبالقياس فإن بعض الدراسات قد بينت أن المتوسط العام المتوقع لسرعة الرياح بهذه المنطقة هو ما بين 3.6 و 5.8 م/ث على ارتفاع 10 أمتار [4] و [6]، حيث توصف هذه الرياح عموماً بأنها موسمية و خفيفة، وهي صالحة فقط لعدد محدود من تربينات الرياح الخفيفة ، وهي التي تستخدم لضخ المياه أو توليد الطاقة الكهربية بقدرات منخفضة و لكنها قد تكون أكثر من كافية لتغطية بعض أنماط الطلب المحلي المتوسط أو بعض التطبيقات الحديثة و التي لا تزال قيد البحث و الدراسة كشجرة الطاقة و هي من تصميم فرنسي و هي بإمكانها توليد 3.5 كيلووات تقريباً [17]. و من هذا يتبين أن طاقة الرياح رغم مستوياتها المنخفضة و الموسمية فإنه قد يكون بالإمكان بواسطتها توفير بعض فرص العمل المحدودة لبعض الأفراد و المؤسسات بالمنطقة، و على سبيل المثال، يمكن لأي مستثمر أن يقوم بنصب تربينات رياح في الأماكن المناسبة لتوليد الطاقة الكهربية و بيعها للمؤسسات أو الأفراد بعد إجراء دراسة الجدوى الاقتصادية اللازمة، كما يمكن لبعض المهندسين و الفنيين - كما سيتبين لاحقاً - العمل في مجال تركيب و صيانة تربينات الرياح الصغيرة و المتوسطة بعد تلقيهم دورات التدريب و التأهيل المطلوبة.

3. محفزات الاستثمار في الطاقات المتجددة بمنطقة وادي الآجال

وفقاً للمعطيات السابقة و من أجل استكمال صورة أية خطة للاستفادة من الطاقات المتجددة في إيجاد فرص عمل متطورة و فعالة للمواطنين بمنطقة وادي الآجال فإن هناك عدداً من التساؤلات المهمة التي ينبغي الإجابة عليها، و هذه التساؤلات يمكن تلخيصها على النحو التالي:

- ما هو مدى اقتصادية استخدام و استثمار تلك المصادر في منطقة ريفية كوادي الآجال؟. هذا يعني القيام بإجراء دراسات الجدوى الاقتصادية اللازمة و إيجاد الطرق المناسبة لجعل مشروعات استثمار الطاقات المتجددة المتوفرة مربحة و مضمونة.
- ما هو حجم السوق المتوقع للطاقات المتجددة في وادي الآجال؟. هذا يتطلب إجراء مسح اقتصادي اجتماعي شامل لتحديد حجم السوق المتوقع لمعدات و خدمات الطاقات المتجددة و لرسم صورة واضحة عن أنماط استهلاك الطاقة السائدة في المنطقة.
- ما هي درجة التأهيل المطلوبة للبدء في أي مشروع للاستثمار في الطاقات المتجددة؟. هذا الأمر يعني ضرورة الاهتمام بوضع خطة مناسبة للتأهيل و التدريب ضمن المعاهد الفنية ذات العلاقة و العناية بأن يجد خريجوها فرص عمل جيدة و مستدامة في مشروعات الطاقات المتجددة.
- ما هي قيمة و مصادر التمويل اللازمة و المتاحة لمشروعات الطاقات المتجددة؟. هذا يشير إلى الأهمية البالغة الملقاة على عواتق المؤسسات المصرفية الوطنية و صناديق التمويل المختلفة في إيجاد الصيغة المناسبة لتمويل مشرعات الطاقات المتجددة و دعمها على مستوى الأفراد أو الشركات و منح الأولوية للأنشطة التي توفر عدداً أكبر من فرص العمل التقنية.
- ما نوع السياسة الاقتصادية الاجتماعية التي تتبناها الدولة لتشجيع المواطنين و الأجانب للاستثمار و الاستخدام الفعالين للطاقات المتجددة؟ و في هذا

الشأن تبرز الأهمية البالغة لإيجاد التشريعات المحفزة للنشاط الاستثماري في الطاقات المتجددة، وهي مهمة خاصة ملقاة على عاتق السياسيين و صناع القرار في المؤسسات ذات العلاقة في الدولة.

4. مراحل برنامج الاستفادة من الطاقات المتجددة في التوظيف و توفير فرص العمل

بالاستفادة من المعطيات السابقة و استكمالاً لصورة الخطة المفترضة للاستفادة من الطاقات المتجددة في إيجاد فرص عمل متطورة و فعالة للمواطنين بمنطقة «وادي الآجال"، و بافتراض أنه قد تم التحقق من توفر محفزات الاستثمار المشار إليها سابقاً، و بالاستفادة من الخبرات الدولية و البيانات المتاحة حول مسألة التوظيف في مجال الطاقات المتجددة [2]، فإنه يمكن تقسيم برنامج استخدام الطاقات المتجددة إلى ثلاث مراحل سيتم بيانها لاحقاً، و قد يكون من الممكن عرض بعض النماذج للأنشطة المهنية و فرص العمل المحددة ضمن خطة تتبنى الاستفادة من الطاقات المتجددة بالتوافق مع نمط الخبرة الفنية المحتمل تهيئتها في المجتمع و البيئة الريفية "لوادي الآجال" في مجال التعامل مع المعدات و التجهيزات المرتبطة بالأنشطة المستهلكة للطاقة، و هذه المراحل الثلاث هي على النحو التالي:

المرحلة الأولى، و هي تتعلق بأعمال التركيب و الصيانة الجزئية لمنظومات الطاقة الشمسية الحرارية و الكهربية و منظومات توليد الطاقة من الكتلة الحيوية و معالجتها و منظومات طاقة الرياح البسيطة و ملحقات و لوازم جميع تلك المنظومات، و بالنظر لحداثة التجربة في التعامل مع معدات هذه المنظومات، فإنه و في هذه المرحلة لن يكون مطلوباً في سوق العمل سوى العاملين ذوي التأهيل الفني المقتصر على أعمال التركيب و الصيانة الدورية و إصلاح الأعطال الاعتيادية، و هذا بسبب عدم توفر الخبرة الكافية أو التقنية الضرورية لتصنيع تلك المعدات بالداخل، حيث يتم استيرادها من الخارج بالكامل على المدى القريب و المتوسط ضمن شروط جودة تصنيعية وحسن أداء واضحين يهدفان إلى ضمان تيسير عملية نقل التقنية و توطينها على المدى البعيد. و قد تستمر هذه المرحلة من 3 إلى 5 سنوات، حتى التأكد من تشرب الوسط الفني و العاملين بهذا التخصص لكافة مهارات هذه المهنة و اكتسابهم الخبرة الضرورية اللازمة للانتقال إلى المرحلة التالية.

المرحلة الثانية، وهي المتعلقة بأعمال التصنيع الجزئي لبعض المعدات الشمسية الحرارية على وجه الخصوص مثل المجمعات الشمسية و الخزانات الحرارية و بعض ملحقات التركيبات الشمسية الأكثر حرفية كألواح الزجاج الانتقائية و صناعة الخزانات الحرارية المعزولة و ما شابه، إضافة إلى التصنيع الجزئي لبعض تركيبات منظومات الكتلة الحيوية مثل معدات معالجة المخلفات العضوية كخزانات الترسيب و الأنابيب الناقلة للغازات و بعض ملحقات و لوازم هذه المنظومات، و من الجدير بالذكر أنه سوف تكون هناك فرصة أكبر للتعرف على الكثير من الوظائف العملية و توليد المزيد من الأعمال التخصصية عند المباشرة الفعلية لكافة الأعمال الفنية المذكورة في المرحلة الأولى. و قد تتطلب هذه المرحلة فترة زمنية قدرها من 5 إلى 10 سنوات و ذلك حتى التأكد من قابلية ممارسي الأعمال التقنية و ذوي الخبرة المؤهلين المذكورين في المرحلة السابقة لولوج عالم التصنيع المتكامل و تشبعهم بالمعلومات اللازمة لتطوير الصناعة المحلية في هذا المضمار ضمن الشروط العالمية المعروفة للجودة وحسن الأداء بالدرجة التي تكفي للانتقال إلى المرحلة الثالثة.

المرحلة الثالثة، و هي ترتبط بمحاولة التصنيع المتكامل و إقامة خطوط الإنتاج الصناعي لجميع وحدات توليد الطاقة من المصادر المتجددة المتوفرة بالمنطقة، كمصنع للمنظومات الشمسية الحرارية و مصنع للمنظومات الفوتوفولتية الشمسية و مصنع لتربينات الرياح و مصنع لوحدات معالجة الكتلة الحيوية، حيث إن الوصول إلى هذه المرحلة و السيطرة على جميع معطياتها سيكون إنجازاً مهماً في مجال التنمية البشرية المستدامة في منطقة « وادي الآجال".

و من أجل المزيد من الإيضاح حول تصنيف الأعمال و الوظائف المرتبطة بكافة أنشطة توليد الطاقة من المصادر المتجددة المحتملة في منطقة «وادي الآجال" يمكن تقديم نموذج حول تهيئة فرص العمل ضمن الإطار العملي و ذلك بالاستفادة من بعض تقنيات التسخين المنزلي بالطاقة الشمسية وفقاً لتصور محدد لنمط معين من أنماط استهلاك الطاقة الحرارية، ثم و بالقياس على هذا النموذج سيكون بالإمكان الحصول على مقاربة لما يمكن توفيره من فرص عمل ضمن حقلي طاقة الرياح و طاقة الكتلة الحيوية مثل تركيب و تشغيل وحدة توليد الطاقة بقوة الرياح

للأغراض الزراعية و تربية الماشية أو عملية تركيب و تشغيل منظومة إنتاج الغاز الحيوي من المخلفات العضوية الحيوانية في مزرعة نموذجية لتوليد الطاقة الحرارية و إنتاج الأسمدة العضوية.

5. نماذج مقترحة لفرص العمل المحتملة في الطاقات المتجددة

1.5 نموذج رقم 1. في الطاقة الشمسية الحرارية و الفوتوفولتية

أولاً: المنظومات الشمسية لتوليد القدرة الحرارية:

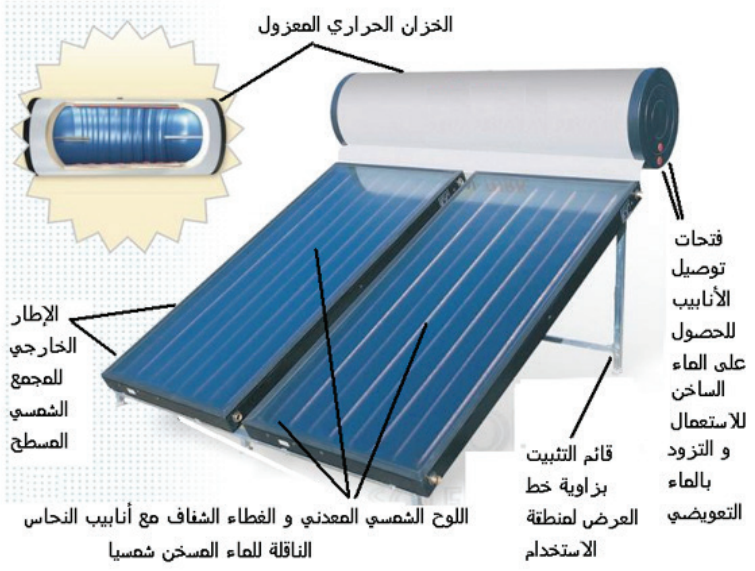
"وحدة التسخين الشمسي للماء للخدمات المنزلية و التجارية البسيطة"

هي منظومة ميكانيكية حرارية تستفيد من طاقة الشمس الساقطة على أسطح مجمعاتها في رفع درجة حرارة المائع الناقل للحرارة عبر أنابيب هذه المجمعات و تقوم بتخزينها حتى تكون في متناول المستخدم في جميع الأوقات في حالة غياب الإشعاع الشمسي ليلاً أو لعدة أيام بسبب الغيوم.

تتكون هذه المنظومة البسيطة كما يبين الشكل 3 من اللوح المعدني المائل بزاوية تعادل خط العرض في منطقة الاستخدام و المثبت به أنابيب النحاس الطولية الناقلة للماء المسخن شمسياً نحو الخزان الحراري المعزول المثبت أفقياً أعلى اللوح الحراري.

□ **منظومة التدوير القسري:**

تتكون المنظومة الأكثر تعقيداً كما يبين الشكل 4. من اللوح المعدني أي المجمع الشمسي (1) المركب على سطح المبنى و المثبت به أنابيب النحاس الطولية الناقلة للماء المسخن شمسياً و المائل بزاوية تعادل خط العرض في منطقة الاستخدام و توصل به أنابيب المائع الناقل للحرارة بواسطة المضخة (2) التي يشغلها جهاز تحكم الكتروني (14) لتدوير المائع عبر أنابيب معزولة حرارياً بين المجمع الشمسي و الخزان الحراري المعزول (10) المركب عمودياً داخل المبنى. و من أجل إعطاء فكرة أفضل عن مجمل التركيبات اللازمة في منظومة التسخين القسري بالطاقة الشمسية فإن الجدول 2 يبين جميع تفاصيلها وأجزائها الأساسية المبينة على الرسم التوضيحي.



□ **منظومة التدوير الطبيعي:**

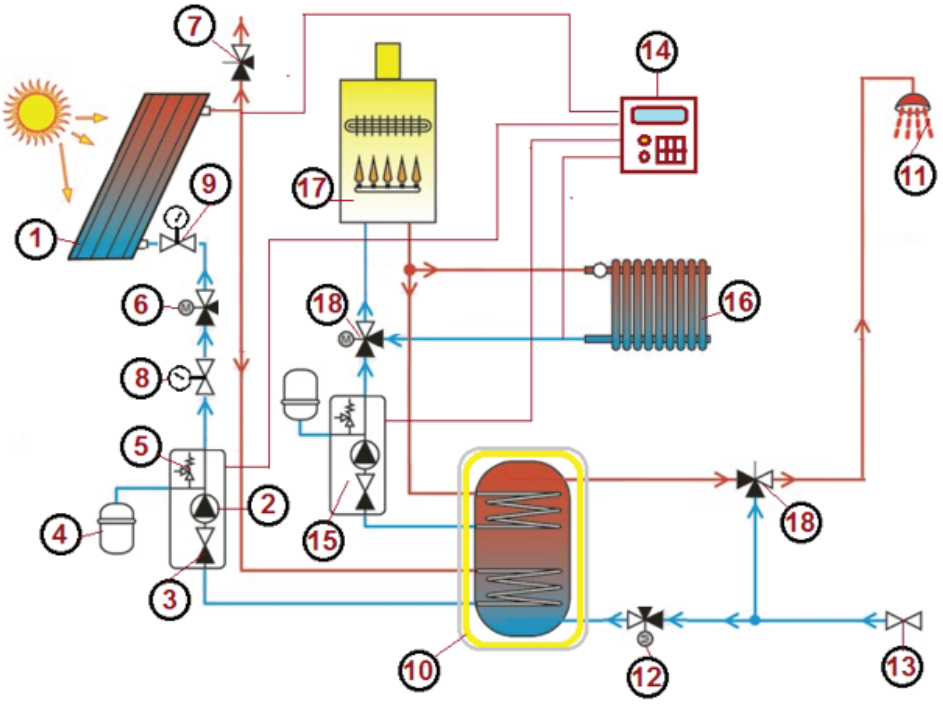
الشكل (3). مكونات المنظومة الشمسية المنزلية لتسخين الماء بالتدوير الطبيعي

الجدول (2). تركيبات و أجزاء منظومة التسخين القسري بالطاقة الشمسية المبينة في الشكل 4.

رقم	العنصر	رقم	العنصر	رقم	العنصر
.1	المجمع الشمسي	.7	تصريف آلي للهواء	.13	مصفاة

.2	مضخة تدوير (مجمع - خزان)	.8	مقياس ضغط «مانومتر»	.14	جهاز تحكم الكتروني
.3	صمام مانع رجوع	.9	مقياس حرارة «ترمومتر»	.15	مضخة تدوير (نظام التدفئة)
.4	وعاء مغلق للتمدد	.10	خزان حراري معزول	.16	مشع تدفئة أو تدفئة أرضية
.5	صمام أمان	.11	ماء ساخن للاستعمال	.17	سخان احتياطي إضافي
.6	صمام ضبط السريان	.12	منظم ضغط	.18	صمام ثلاثي الاتجاه

و من خلال ما بُين حول نوعي تركيبات المنظومة الحرارية الشمسية للأغراض المنزلية أو التجارية المتوسطة، فإنه يمكن الحصول على صورة مبسطة حول تعداد اليد العاملة اللازمة للتعامل معها و فقاً لمراحل العمل و التطوير كما في الجدول 3. مع ملاحظة أن هذا التوزيع هو مقترح إحصائي مكاني نظري حسب الكثافة السكانية بمنطقة "وادي الآجال"، بواقع شركة لكل 7200 نسمة تقريباً و عليه فإن العدد المقترح للشركات وفقاً لعدد سكان المنطقة سوف يكون حوالي 10 شركات لكل نوع من المنظومات مكونة من عدد من الفنيين و الإداريين و المهندسين حسب المبين. و وفقاً للتوزيع المقترح في الجدول 3. فإن إجمالي الفرص التي قد يوفرها العمل على كلتا المنظومتين في المرحلة الأولى هو تقريباً 80 وظيفة عمل مستدامة منها 30 وظيفة في شركات منظومات التدوير الطبيعي و 50 وظيفة في شركات منظومات التدوير القسري.



الشكل (4). مكونات منظومة شمسية منزلية لتسخين الماء و التدفئة بالتدوير القسري.

أما فيما يتعلق بالمرحلة الثانية، فإن إجمالي فرص العمل المحتمل إيجادها يبلغ تقريبا 82 وظيفة في أعمال منظومة التدوير الطبيعي و 125 وظيفة في أعمال منظومة التدوير القسري. و إذا أخذ في الاعتبار إمكانية المزج بين المنظومتين في التعامل بسبب التشابه في التقنيات و المواد في كلتا المرحلتين، فإنه سيكون من المتوقع أن تتمكن أية خطة لدعم التوجه نحو الاستفادة من التقنيات البسيطة للطاقة الشمسية الحرارية من إيجاد فرص عمل تقنية متنوعة قد يبلغ عددها الكلي حوالي 207 وظيفة. و إذا ما أضيف إليها كل فرص العمل المحتمل الحصول عليها جراء الاستثمار الصناعي الكامل و المباشر في تصنيع معدات الطاقة الشمسية في المرحلة الثالثة و تمت إقامة مصنع لها بالمنطقة فإن الإجمالي الكلي لفرص العمل و الوظائف المستدامة المتوقعة لجميع المراحل سيكون تقريباً 361 وظيفة في كلتا المنظومتين أي بمتوسط

132(±4) وظيفة في منظومات التدوير الطبيعي ومتوسط 216 (±9) وظيفة في منظومات التدوير القسري.

ثانياً: المنظومة الشمسية الفوتوفولتية لتوليد القدرة الكهربية:

تتركب المنظومات الشمسية الفوتوفولتية كما في الشكل 5 بشكل عام من مصفوفة الألواح الفوتوفولتية الشمسية التي تستقبل أشعة الشمس و تولد منها تياراً كهربياً يرسل في نفس الوقت عبر الأسلاك وعبر حاكم الشحنة نحو بطاريات التخزين، و بناءاً على ما سبق فإنه يمكن اقتراح عدد إجمالي لفرص العمل المتوقع الحصول عليها في أعمال التركيب و الصيانة المتعلقة بالمنظومات الفوتوفولتية الشمسية تبلغ نسبة زيادتها 30 % قياساً على فرص العمل في المنظومات الحرارية الشمسية أي حوالي 470 فرصة عمل كهربية . الكترونية كحد أقصى، مع توقع الحاجة إلى أعمال تركيب و صيانة كهربية مرتبطة بالمنظومات الشمسية الفوتوفولتية تفوق تلك المرتبطة بالمنظومات الشمسية الحرارية، و من هنا يكون إجمالي فرص العمل المتوقع الحصول عليها من العمل المباشر في تصنيع و تركيب و صيانة معدات الطاقة الشمسية و ملحقاتها عموماً حوالي 730 وظيفة، و إذا أضيفت إليها 30 فرصة عمل في الأعمال الخدمية المصاحبة فإن 760 فرصة عمل يمكن توقعها لمنطقة «وادي الآجال» في حقل الطاقة الشمسية وحدها. أي بواقع وظيفة واحدة لكل 95 نسمة.

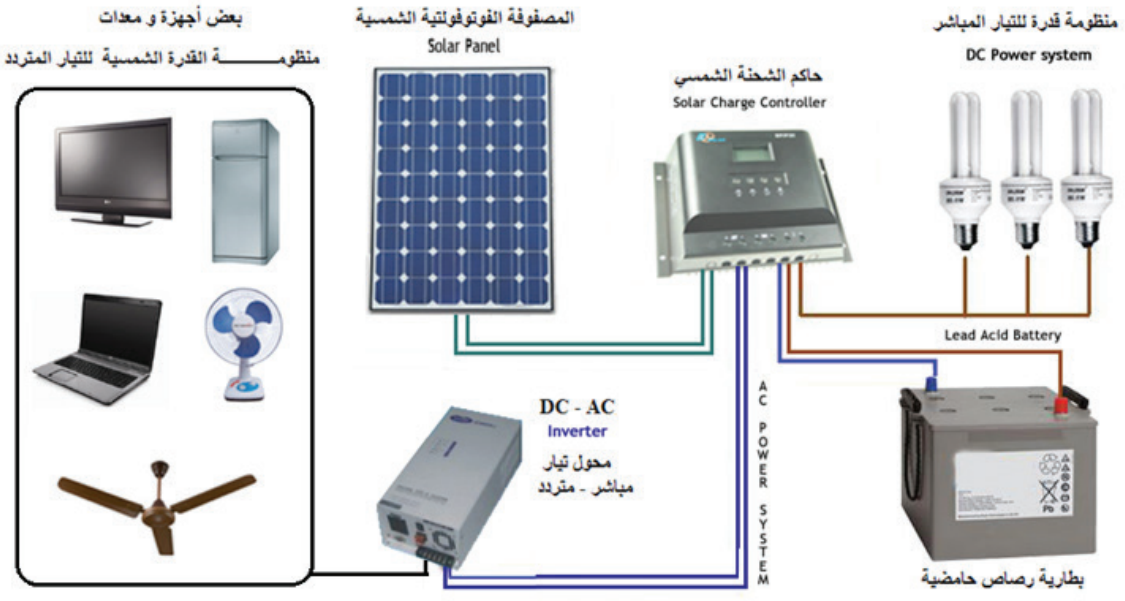
نموذج رقم 2. طاقة الكتلة الحيوية

إن ما يتعلق بالعمل مع تجهيزات و معدات طاقة الكتلة الحيوية، و باتباع نفس المقاربة السابقة و بالأخذ في الاعتبار القابلية الواسعة لتوليد فرص العمل وفقاً للأنماط المختلفة للطاقة الحيوية المتجددة المبينة في الشكل 6 الذي يبين الدورة السنوية لاستغلال خامات الكتلة الحيوية الزراعية أو الحيوانية لإنتاج الطاقة و السماد، و الشكل 7 الذي يبين التفاصيل الكيميائية العضوية لأهم معالجات الكتلة الحيوية، و بالنظر لحجم العمل المحتمل في مختلف المعالجات و الأنشطة المرتبطة بالاستفادة من طاقة الكتلة الحيوية الظاهرة في هذه الأشكال فإنه يمكن اقتراح حجم توظيف بنسبة 75 % بالمقارنة مع الطاقة الشمسية، أي حوالي 570 وظيفة و فرصة عمل يمكن توقعها في مجال طاقة الكتلة الحيوية، أي بواقع وظيفة لكل 127 نسمة. و بهذا يصبح العدد الكلي المتوقع لفرص العمل ضمن سوق الطاقات المتجددة بمنطقة «وادي الآجال" إجمالاً حوالي 1,330 وظيفة و فرصة عمل يمكن تهيئتها في فترة زمنية قد يكون متوسطها من 7 إلى 10 سنوات في الطاقة الشمسية و معالجات الكتلة الحيوية.

الجدول (3). مقترح توزيع فرص العمل و الوظائف في شركات الطاقة الشمسية وفقاً للمراحل:

مراحل تهيئة فرص العمل و توصيفاتها		نوع المنظومة - عدد العاملين	
		تدوير طبيعي	تدوير قسري
المرحلة الأولى : مشروعات صغرى (تركيب و صيانة المنظومات الجاهزة)			
التصنيف :	إداري	1	1
	فني كهربي . إلكتروني (متخصص)	-	1
	فني ميكانيكي (تركيب و صيانة)	2	3
العدد الكلي التقريبي للعاملين في الشركة الواحدة		3	5
العدد الكلي للعاملين لكل 10 شركات تقريباً		30	50
المرحلة الثانية: مشروعات صغرى (تجميع- تصميم وتصنيع جزئي حسب الطلب، تركيب-الصيانة)			

التصنيف :	إداري	1	1
	مهندس ميكانيكي (تصميم وتنفيذ و إشراف)	مهندس مستقل لكل 4 شركات	مهندس مستقل لكل شركتين
	فني كهربي . إلكتروني	-	1
	فني ميكانيكي (تركيب و صيانة)	7	10
الحد الأدنى و الأعلى للوظائف في الشركة الواحدة		**8**	**12**
العدد الكلي التقريبي للعاملين لكل 10 شركات تقريباً		**82**	**125**
المرحلة الثالثة : مشروعات متوسطة «شركة تصنيع المنظومات الشمسية الحرارية» (كامل قياسي / حسب الطلب)			
التصنيف:	إداري	4 . 2	10 . 5
	مهندس ميكانيكي (تصميم وتنفيذ و إشراف)	1	2
	فني كهربي . إلكتروني	5 . 3	8 . 5
	فني ميكانيكي (تركيب و صيانة)	14 . 10	30 . 20
الحد الأدنى و الأعلى للوظائف في الشركة الواحدة		**24 . 16**	**50 . 32**
الحد الأدنى و الأعلى للوظائف المتوقعة لكل الشركات حسب نوع المنظومة		**136 128-**	**225 - 207**
متوسط العدد الكلي للوظائف المتوقعة لكل الشركات حسب نوع المنظومة		**(±4)132**	**(±9) 216**



الشكل (5). تركيب المنظومة الشمسية الفوتوفولتية [19]

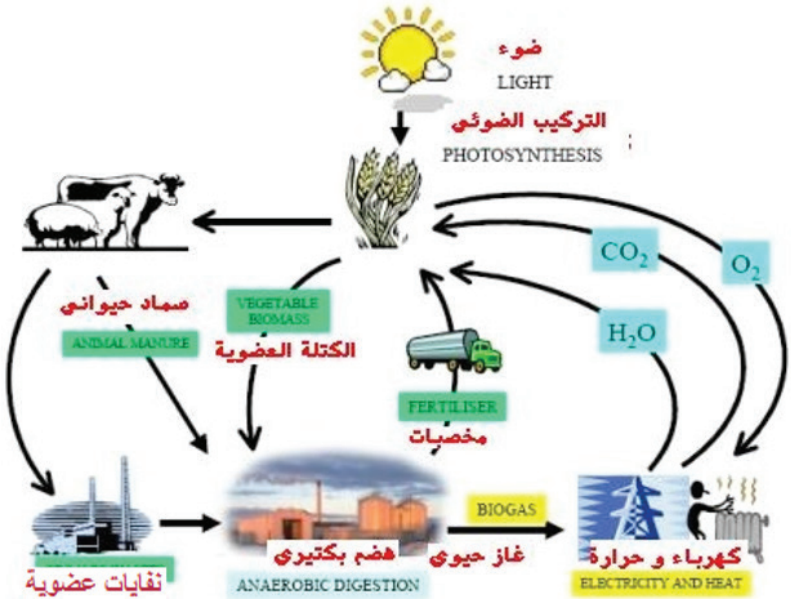
نموذج رقم 3. طاقة الرياح

مما سبق، و قياساً على إمكانيات الطاقة الشمسية السالفة الذكر في سياق إيجاد فرص العمل، و إلى المعدلات الطبيعية المتواضعة لتوفر طاقة الرياح والإمكانيات القليلة لتوليد الطاقة منها في منطقة وادي الآجال، فإنه يمكن اقتراح ما نسبته 3 % لسوق العمل في تركيب معدات و تجهيزات طاقة الرياح في منطقة وادي الآجال، و بهذا فإن 23 فرصة عمل تقريباً قد تتوفر كمتوسط تقديري، أي بواقع فرصة عمل لكل 2,268 نسمة.

4. الخلاصة

و بهذا فإن الاستثمار في تقنيات الطاقات المتجددة بالصورة التي تم بيانها في هذه الورقة سوف يكون له القدرة على تهيئة ما مجموعه 1,353 وظيفة و فرصة عمل في

الطاقة الشمسية و طاقة الكتلة الحيوية و طاقة الرياح، أي بمعدل فرصة عمل أو وظيفة لكل 54 نسمة من سكان المنطقة، أو ما نسبته 6.21 %، إذا افترضنا أن قوة العمل بين السكان المواطنين بالمنطقة تبلغ تقريباً 30 % من مجموع السكان ، أي حوالي 21,776 وظيفة ، و على اعتبار أن النسبة الأكبر من السكان هم طلبة أو صغار في السن دون 18سنة .



الشكل (6). الدورة الاستثمارية لإنتاج الوقود الحيوي من الناتج الزراعي أو الحيواني، المدخلات (اليد العاملة، رأس المال، المخصبات، المبيدات، المحروقات، الكهرباء، و الماء ثم النواتج و الخدمات و معالجة الانبعاثات [10].

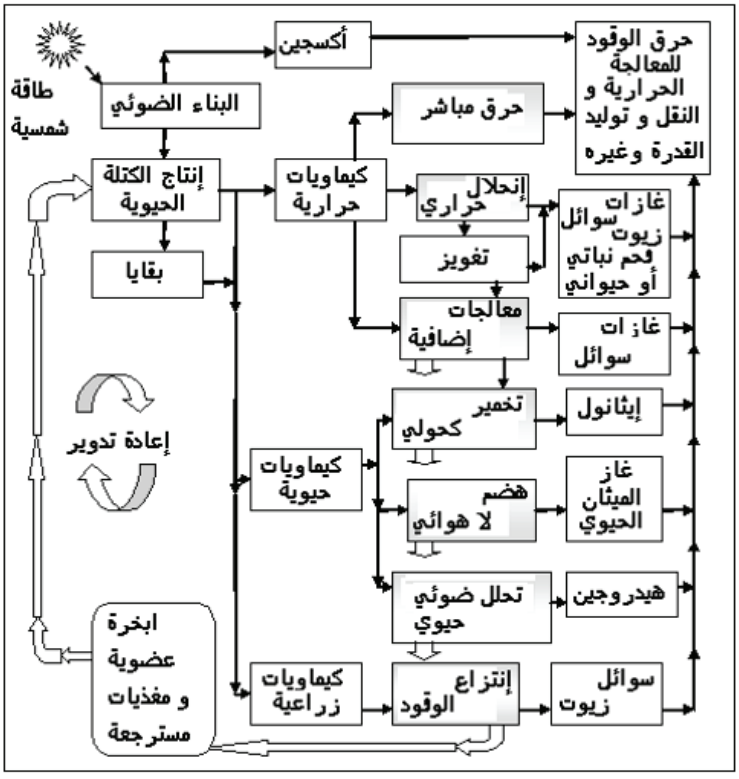
و بشكل عام و في نفس سياق هذه الورقة، فإنه من الضروري التأكيد على أن ما ذكر ليس هو كل ما يمكن أن يتولد عن التوجه نحو التقنيات الحديثة من أجل تركيب و صيانة و لاحقاً تصنيع معدات و أجهزة توليد الطاقة من المصادر المتجددة بمنطقة «وادي الآجال" ، بل إن هناك طيفاً واسعاً من الوظائف و المهن المرتبطة بتنشيط هذا الاستثمار يمكن تهيئتها، حيث ينبغي لفت الانتباه إلى أن توفير فرص العمل التي اقترحت في المجالات الثلاثة المحتملة لاستخدام الطاقات المتجددة بمنطقة «وادي الآجال" و نشر ثقافة العمل و التعامل المباشر مع التقنية و المعدات من أعمال التركيب و الصيانة إلى التصنيع المتكامل و انتشار الخبرات و اليد الفنية سيساهم في نشر و تعزيز تطبيقات الطاقات المتجددة، و سوف يفتح الأفق واسعاً أمام الازدهار الاقتصادي و يشجع الكثير من المواطنين على مباشرة العديد من الأنشطة التي تستفيد من تلك التطبيقات في مجال إنتاج الطاقات الحرارية و الكهربية، الامر الذي يعني تهيئة الكثير من فرص العمل "غير المباشر" مع مختلف تقنيات و معدات الطاقات المتجددة.

5. الاستنتاجات

من هذا الاستقراء لإمكانيات إيجاد فرص عمل تقنية متطورة في الطاقات المتجددة للأفراد و المؤسسات الأهلية بمنطقة وادي الآجال، يمكن أولاً استنتاج أن هناك ثلاثة أنواع رئيسية من الطاقات المتجددة متوفرة بالمنطقة و على رأسها تأتي الطاقة الشمسية ثم طاقة الكتلة الحيوية و بعدها تأتي طاقة الرياح من حيث إمكانية الاستثمار فيها و توليد الطاقة و فرص العمل منها بدرجات متفاوتة، و يمكن اقتراح تصور عملي كما تم بيانه، يهدف إلى تحديد الأنشطة و نوعية فرص العمل المرتبطة ببرنامج الاستفادة المحلية من الطاقات المتجددة.

إن خلق فرص العمل في مجالات الطاقات المتجددة سالفة الذكر يعتمد على عدة محفزات ضرورية لتحقيق الجدوى الاقتصادية أهمها تفعيل السوق من خلال سن تشريعات و إصدار قوانين تجعل من الطاقات المتجددة المصدر الرئيسي لإمداد المشاريع الإسكانية و الخدمية بالطاقة، و أيضاً إقامة مشاريع اقتصادية زراعية و صناعية و سياحية تعتمد في

إمداداتها على أنظمة الطاقات المتجددة، ثم التأهيل البشري من خلال نشر و دعم التعليم التقني العالي و المتوسط في مجالات الطاقات المتجددة، ثم منح التمويل اللازم لمشروعات الطاقات المتجددة عن طريق الإقراض الاستثماري ضمن شروط تشجيعية ملائمة، و ذلك من أجل الوصول إلى تنمية مستدامة ضمن أفضل معايير الجدوى الاقتصادية. و من أجل إنجاح أي برنامج للاستثمار الأهلي في قطاع الطاقات المتجددة بالمنطقة ينبغي الاهتمام بهذه المحفزات و منحها ما تستحقه من البحث و الدراسة.



الشكل (7). مخطط إنتاج مختلف أنواع الوقود الحيوي [7]

6.المراجـــــــــع

[1]- قاسم الزين، "الاستثمار الوطني في الطاقات المتجددة، رؤية للمستقبل من أجل النمو الاقتصادي و حماية البيئة والتنمية المستدامة"، الندوة المحكمة حول تنمية القطاع الخاص و فرص الاستثمار، المركز العالي للمهن الشاملة و إعداد المدربين بسبها، 2009/5/13.12 ، بيت الثقافة بسبها.

[2]-Renewable Energy and Jobs, Annual Review 2014, International Renewable Energy Agency (IRENA), MAY 2014.

[3]-Alencar, C.A. (2013), "Solar Heating & Cooling Market in Brazil", presen-tation at Intersolar.

[4]-Azzain G., Domanski, R., (2004)., "Generation of First Typical Meteorological Year for Sebha City at the South of Libya", Warsaw University of Technology, Bulletins of Institute of Heat Engineering, Warsaw – Poland.

[5]-Müller-Steinhagen Hans, "Technical Workshop on Concentrating Solar Power CSP", Institute of Technical Thermodynamics, German Aerospace Center (DLR), Weec2006, Tripoli –Libya.

[6]-Azzain Gassem, «Dynamic Simulations of Complex Domestic Solar Energy Systems with Thermal Storage Alternatives», Ph.D. Thesis, ITC, MEiL, PW, Warsaw University of Technology, 2007, Warsaw – Poland.

[7]-Twidell John W. and Weir Anthony D., "Renewable Energy Resources", 11 New Fetter Lane, London

EC4P 4EE. Copyright © 1986, E. & F. N. Spon Ltd.

[8]-http://ar.wikipedia.org/wiki وادي_الحياة _ بلدية

[9]-http://www.wanless.com.au/what_is_waste_management.html

[10]-https://muhannadknol.wordpress.com/article/%D8%A7%D9%84%D8%BA%D8%A7%D8%B2-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%8A%D9%88%D9%8A-biogas-2zz6jo0ujg3x7-437/

[11]-Barry Friedman: National Renewable Energy Laboratory , Philip Jordan; Green LMI Consulting, John Carrese; San Francisco Bay Area Center of Excellence Solar Installation Labor Market Analysis, Technical Report, NREL/TP-6A20-49339, December 2011

[12]-Institute for Labor Studies (ILS) and Chinese Ministry of Human Re¬sources and Social Security (MOHRSS) (2010), "Study on Green Employment in China", ILO Office for China and Mongolia, Beijing. & China National Renewable Energy Centre (CNREC) (2014), Email correspondence..

[13]-O'Sullivan et al., 2014. & Die Welt, 2014; pv magazine Deutschland, 2014.

[14]-Rose, C. (2013), "A Closer Look at … Spain", Wind Directions, November. & APPA (Asociación de Productores de Energía Renovables) (2013), Study of the Macroeconomic Impact of Renewable Energies in Spain, Year 2012, Madrid..

[15]-Ganesan, K., et al. (forthcoming 2014), "IISD GSI Project: Assessing Green Industrial Policy – India Case Studies", CEEW India.

[16]-Alencar, C.A. (2013), "Solar Heating & Cooling Market in Brazil", presen-tation at Intersolar. & Simas, M., & Pacca, S. (2014). "Assessing employment in renewable energy technologies: A case study for wind power in Brazil". Renew¬able and Sustainable Energy Reviews, Vol. 31, pp. 83–90. doi:10.1016/j. rser.2013.11.046.

[17]-http://www.treehugger.com/wind-technology/beautiful-wind-turbine-trees-generate-clean-energy-urban-environments.html

[18]-http://www.gecol.ly/resources/documents/reports/static_ar_2012.pdf

[19]- المطوية السنوية 2012 - الشركة العامة للكهرباء *http://www.licbd.com/wp-content/gallery/lic-products/solar-energy-system-copy.jpg*

[20]-R. Ramelli, O. M. Shalabiea, I. Saleh, and J.O. Stenflo, eds., PROSPECTS OF RENEWABLE ENERGY IN LIBYA, International Symposium on Solar Physics and Solar Eclipses (SPSE) 2006.