الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في إقليم الكفرة – جنوب شرق ليبيا

Renewable energies as an entrance to achieve sustainable development in the Kufra region - southeast Libya.

د. فاطمة المبروك عبد السيد. أستاذ مساعد بقسم الكيمياء . كلية الآداب والعلوم الكفرة . جامعة بنغازي.
أ. أشـرف عبد الرحمن بوحبل. محاضر بقسم الجغرافيا كلية الآداب والعلوم الكفرة . جامعة بنغازي
أ. عبـدالله علي عثـمان. محاضر مساعد بقسم الجغرافيا كلية الآداب والعلوم الكفرة . جامعة بنغازي.
Dr: Fatima . A. Abdel Sayed. Assistant Professor, Department of Chemistry. College of Arts and Sciences Kufra. Benghazi University.
Email: fatimah.abdulsayid@uob.edu.ly
MA: Ashraf . A. Bouhabl. Lecturer, Department of Geography, College of Arts and Sciences, Kufra. Benghazi University.
Email: Ashraf.bohbal@uob.edu.ly
MA: Abdullah . A. Osman. Assistant Lecturer, Department of Geography, College of Arts and Sciences, Kufra. Benghazi University.
Email: abdullah.othman.@uob.edu.ly

تاريخ تسليم البحث 2022 / 3 / 12
تاريخ قبول البحث 2022 / 4 / 18

الملخص :

الاستخدام المكثف والمبالغ للطاقة التقليدية النفط ومشتقاته والفحم والغاز الطبيعي تسبب اضرار بالغة الخطورة للإنسان و البيئة و جميع الكائنات الحية. هناك ارتباط وثيق بين البيئة والتنمية أدى إلى ظهور مفهوم التنمية المستدامة ،الأمر الذي يستلزم الاهتمام بحماية البيئة لأجل تحقيق التنمية المستدامة وتشكل الطاقة المتجددة أحد وسائل حماية البيئة. لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر من الطاقة وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه ،ومنها ليبيا التي تعد من الدول السائرة في طريق النمو بمجال الطاقة المتجددة وحماية البيئة والسؤال هنا عند القيام بمشاريع تنموية مستدامة في ليبيا ما إمكانية استخدام الطاقات المتجددة في اقليم الكفرة بالمنطقة الجنوبية للقيام بمشروع تنموي متكامل و مستدام يمكن من خلاله تطوير المنطقة و توطين عدد كبير من السكان المكتظين في غرب و شرق ليبيا و بالتالي يتحقق الهدف من خلال تخفيف الضغط على النفط كمورد شبه وحيد للدخل و إيجاد مصادر بديلة مستدامة ومن خلال هذه الدراسة تبيّن أن الظروف الطبيعية و البشرية في منطقة الدراسة تساعد إلى حدٍ كبير في استغلال الطاقات المتجددة المتاحة (الشمسية والرياح) في إقامة العديدة من المشاريع التنموية المستدامة. كما تبين من الدراسة ان اقليم الكفرة يمتلك مقومات مثالية لتوليد الطاقة من المصادر المتجددة فالشمس ساطعة طوال العام بحيث تتراوح فترة السطوع بين 12 الي 14 ساعة في متوسطها العام. كما ان أراضيها الصحراوية منبسطة وبالتالي لا تعانى من مشكلة الزوابع الهوائية وهو ما يخلق وضعاً له مفعول المحرك النفاث وتلك الحالة تعتبر من أفضل الشروط لنصب طواحين الهواء. ورغم ما يمتلكه الاقليم من الطاقات المتجددة (الشمسية والرياح) والتي تعد ثروة تنموية عظيمة لكننا لم نحسن حتى الان استغلالها بالشكل المطلوب وحان الوقت للاستفادة منها للوصول لبيئة صحية نظيفة بالإضافة الي توفير دخل اقتصادي هائل وتحقيق تنمية شاملة.

الكلمات المفتاحية :الطاقة المتجددة، التنمية المستدامة، التنمية البشرية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح.

Abstract: Nowadays huge and essential use of traditional energy such as oil, gas and coal mines became an addiction worldwide, use of these sources usually has some disadvantages to the environments. For these reasons, globally, most countries seek another source to save the environment and supply us with the essential energy

source. Libya is a perfect place, in particular Alkufra, to supply this safe and permanent solar energy source. From this study we have found that Alkufra is really a perfect place to use this source of energy as it only needs sun and wind, and flat surface which are abundant and available most of the year, in Alkufra the sun exposure usually from 12-14 hours a day.

Keywords: renewable energy, sustainable development, human development, solar energy, wind energy.

المقدمة:

يشهد العالم منذ أواخر القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين تفاقم التحديات البيئية ألعالمية وخصوصاً ظاهرة الاحتباس الحراري ، التغير ألمناخي ، ثقب طبقة الأوزون ، تلوّث الهواء والمياه العذبة ومياه البحار و المحيطات، وندرة بعض الموارد ألطبيعية وغيرها. أمام هذه المعطيات ، لم تعد المسائل البيئية مشكلة وطنية تقف عند حدود الدولة فحسب ، بل أصبحت مسألة إقليمية وعالمية. لذا انصبت جهود الإدارة العالمية من منظمات دولية وإقليمية ودول من أجل إيجاد خيارات بديلة في مجال الطاقة المتجددة ، لتفادي تداعيات الأخطار البيئية. وقد جرى العمل من قبل خبراء البيئة في العالم على إجراء تحسينات في كفاءة الطاقة حول العالم والتحول إلى الموارد المنخفضة الكربون والمتجددة والصديقة للبيئة مثل طاقة الشمس والرياح والمياه والطاقة الحيوية والطاقة الأرضية الحرارية. وبذلك فرضت الطاقات المتجددة نفسها في السنوات الأخيرة كحل بديل للمحروقات التي دق المراقبون بخصوصها ناقوس الخطر بعدما اثبتوا قرب نضوبها وانتهاء الخزانات العالمية منها ،مؤكدين على ضرورة دراسة كل الخيارات المحتملة نحو طاقات بديلة أطول عمرا و اقل ضررا بالبيئة وآمن من الطاقة النووية . الاهتمام المتنامي بالطاقات المتجددة ترجم عالميا منذ 2008 (طالبي ، ساحل : 2008 م) . وفي العام 2009 م تم توليد 20 جيجا وات من الطاقة الشمسية استأثرت الصين بأكثر من 80 % منها) فرمان :2011 م) ، وفي عام 2005 م بلغت كمية الطاقة المولدة من مزارع الرياح (wind farms) المنتشرة في مختلف دول العالم في حدود 4709 جيجا وات استأثرت خمس دول هي) ألمانيا الولايات المتحدة اسبانيا الدنمارك الهند (بحوالي 80 %. (باينولي:2005 م)

مشكلة الدراسة:

تبرز مشكله البحث من خلال طرح السؤال الآتي : (على الرغم من وجود مصادر الطاقة التقليدية في دولة ليبيا ، وخاصة ،النفط الخام ،والغاز الطبيعي ،إلا إن هذه المصادر قابلة للنضوب بسبب استنزافها فضلا عن مخاطرها على تلوث البيئة ،والسؤال هو كيف يمكن استثمار مصادر طاقة متجددة في ليبيا بشكل أفضل بحيث تكون مصادر مستدامة وصديقة البيئة) ، بالإضافة الي ان ليبيا تواجه الكثير من التحديات التنموية ،لعل أبرزها التوزيع غير العادل للسكان على أقاليم الدولة ، مما دفعنا إلى البحث عن حلول لهذه الإشكالية المتمثلة في ضغط السكان على بعض الأقاليم و ندرة تواجدهم في أقاليم أخرى قد تتجاوز مساحاتها % 80 من إجمالي مساحة الدولة ،و في إطار البحث عن بدائل لتخفيف الضغط على الموارد الاقتصادية في الأقاليم المكتظة بالسكان ،تبرز المنطقة الصحراوية الجنوبية كأكثر المناطق قابلية للتنمية و التطوير ،خاصة إذا ما تم إتباع الأساليب الحديثة في التطوير والذي يأتي في مقدمتها استخدام الطاقات المتجددة قي توليد الكهرباء و إقامة العديد من المشاريع الاقتصادية في مختلف المجالات ،ونظرا لأهمية الموضوع جاءت هذه الورقة لتوضيح مدي امكانية استخدام الطاقات المتجددة في القيام بمشروع تنموي متكامل ومستدام بإقليم الكفرة في الجنوب الشرقي لليبيا.

منهجية الدراسة:

في محاولة مواكبة هذا التطور التقني في مجال الطاقة ونظراً لما تتطلبه البحوث و الدراسات التطبيقية من ضبط منهجي فالحاجة ملّحة لتحديد المنهج المستخدم وتكون منهجية المعالجة في هذا الموضوع قائمة على :

المنهج الاستقرائي: من أكثر المناهج دقةً في الدراسات التي تعتمد على معطيات واقعية لاستنباط صورة مستقبلية ، و محاولة رسم صورة تنموية مستدامة لهذه المنطقة في المستقبل ستعتمد الدراسة على هذا المنهج بالإضافة الي:
المنهج الواقعي : و ذلك لتشخيص المنطقة و ظروفها وإمكانياتها الطبيعية والبشرية و انعكاسات هذه الظروف على التنمية في المستقبل.

المنهج التحليلي : لدراسة نتائج الإحصاءات المستخلصة لمسألة المناخ بالإقليم ،وتحليل عناصرها للوقوف على المعطيات المتعلقة بهذه النتائج توخياً للإيضاح.

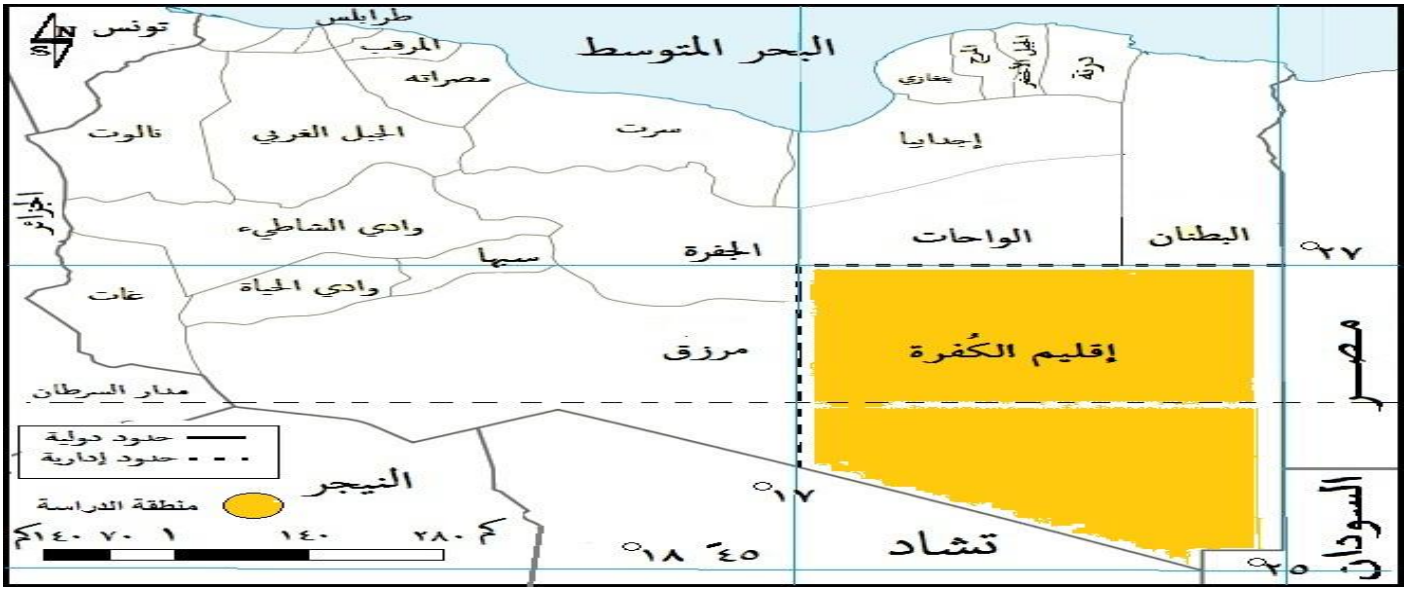
أهداف الدراسة :

1- إلقاء الضوء على الظروف الطبيعية و البشرية المؤثرة في استخدام الطاقات المتجددة في اقليم الكفرة بجنوب ليبيا.
2- تحديد اتجاهات الاستدامة في تنمية المنطقة الجنوبية من ليبيا باستخدام الطاقات المتجدد.
3- الكيفية التطبيقية لاستغلال الطاقة المتجددة في الاقليم كمصادر دائمة وآمنة وخالية من التلوث وأهم المشاريع التنموية الممكن إقامتها في منطقة الدراسة باستخدام الطاقات المتجددة.

تحديد منطقة الدراسة :

يقع إقليم حوض الكفرة في المنطقة الجنوبية الشرقية من الاراضي الليبية ،وهو احد الاحواض الكبرى بالصحراء الليبية ،ويشغل من الناحية الجيولوجية ثنية مقعرة عظيمة الاتساع ومحدودة المعالم حيث تحدها مرتفعات تيبستي من الجهة الجنوبية الغربية ومرتفعات جبال العوينات من الجهة الجنوبية الشرقية ومن الشمال واحة تازربو وجبل الظلمة وتبلغ مساحة هذا الإقليم حوالي 250.000 كم2 ويبلغ متوسط ارتفاعه 400 م فوق مستوى سطح البحر . (الهرام : 1995 م(ويمتد فلكيا الإقليم بين دائرتي عرض 18◦27- ◦ شمالاً ويحده غرباً خط طول 18 ◦ شرقاً ،ومن الشرق خط طول 25◦ شرقاً شكل (1) على بعد حوالي 1000 كم جنوب مدينة بنغازي ثاني كبرى المدن الليبية وهي بالتالي تحتل الترتيب الأول من حيث المساحة في ليبيا .ويتألف إقليم حوض الكفرة من مجموعة من المنخفضات الحوضية تعرف بالواحات مثل واحة الجوف (الكفرة) وتازربو وربيانة وبزيمة وتعتبر واحة الجوف اكبرها والتي تضم مجموعة من المنخفضات الصغيرة بداخلها المتناثرة علي سطحها مثل منخفض الجوف المركز وبومه وبويمه والحارة والتوبات والزرق والهواري والهويويري ويحف بالإقليم من الجهة الشمالية قوس عظيم من التلال والقور التي تظهر على هيئة صفوف متتابعة تمثل بقايا لسطح تحاتي قديم ومن اهما جبل الفضيل وجبال الهوائش وجبل الناري . كما توجد مجموعة من التلال تمثل الحدود الجنوبية الغربية المحيطة بالإقليم ، وتغطي الغطاءات الصحراوية والأسطح الرملية المستوية والكثبان الرملية وحقول السرير الجزء الاكبر من سطح ارضيه الإقليم ،كما تنتشر به مجموعة البحيرات الضحلة مثل بحيرة بزيمة وبحيرة غيث.) الهرام : 1995 م(.

موقع وحـــدود إقليم حـــوض الكـــفـــرة **:(1)** شكـــل رقم



المصدر: الهيئة العامة للمعلومات وحدة الخرائط، اطلس الاحصاءات الحيوية 2006، ليبيا – مع تعديل الباحث .

الخصائص المناخية في اقليم الكفرة:

دراسة العناصر المناخية وأثرها على منخفض الكفرة تلقى أهمية كبيرة ،حيث تلعب العناصر المناخية في هذه المنطقة بمختلف عناصرها من درجات الحرارة والرياح والإشعاع الشمسي مع كميات الأمطار الساقطة (وإن كانت ضئيلة) مع المياه الجوفية وتضاريس المنطقة دوراً مهماً ورئيسياً في انتاج واستخدام الطاقات المتجددة. يعد مناخ منطقة الدراسة بصفة عامة مناخ شديد الجفاف الذي يتميز بمعدلات أمطار قليلة، والتي تسقط في فترات قصيرة ومتقطعة وتتفاوت في كمياتها من سنة إلى أخرى، كما تتميز منطقة الدراسة بارتفاع في درجات الحرارة، وانخفاض في الرطوبة النسبية وشدة الرياح المتعددة الاتجاهات .

جدول رقم(1): المتوسطات الشهرية والفصلية لعناصر المناخ علي اقليم الكفرة خلال الفترة (1966– 2006 م)

الشهر	محطة الكفرة						محطة تازربو					
	أدنى درجة حرارة مْ	أعلى درجة حرارة مْ	الرطوبة النسبية%		كمية الأمطار (ملم)	المتوسط الشهري للأمطار (ملم)	أدنى درجة حرارة م	أعلى درجة حرارة مْ	الرطوبة النسبية% 1962 -2003		كمية الأمطار (ملم)	المتوسط الشهري للأمطار (ملم)
			المتوسط الشهري	%					المتوسط الشهري	%		
يناير	6.2	20	40.5	12.4	24.2	0.6	4.9	19.7	49.5	11.2	34.8	0.8
فبراير	8.1	22.8	31.5	9.6	9.9	0.2	6.5	22.5	41.6	9.4	7.3	0.2
مارس	12.0	27	24.8	7.6	9.1	0.2	10.3	26.3	34.2	7.8	15.3	0.4
أبريل	17.3	32.8	19.0	5.8	9.2	0.2	15.8	32.2	28.4	6.4	33.7	0.8
مايو	21.4	36.5	17.8	5.4	9.5	0.2	20.1	36.1	27.2	6.2	13	0.3
يونيو	23.6	38.3	18.7	5.7	0.1	0.002	22.2	38.1	26.2	5.9	0.0	0.0
يوليو	24.3	37.9	20.3	6.2	0.0	0.0	22.4	37.3	30.9	7.0	0.0	0.0
أغسطس	24.2	37.7	21.8	6.7	0.0	0.0	22.5	37.3	33.0	7.5	0.0	0.0
سبتمبر	22.0	36.0	24.5	7.5	0.0	0.0	20.7	36.0	34.9	7.9	0.0	0.0
أكتوبر	17.6	31.5	29.9	9.1	3.8	0.09	16.2	31.4	39.2	8.9	5.3	0.1
نوفمبر	11.8	25.5	37.7	11.5	0.0	0.0	10.1	25.4	46.3	10.5	0.7	0.01
ديسمبر	7.6	21.3	40.8	12.5	0.0	0.0	5.8	20.8	49.9	11.3	26.6	0.6
المتوسط السنوي	16.3	30.6	27.3	100	5.48		14.8	30.3	36.8	100	11.39	
الفصل	المتوسطات الفصلية لعناصر المناخ											
	محطة الكفرة						محطة تازربو					
الشتاء	7.3	21.4	37.6	34.5	11.4	0.26	5.7	21.0	47.0	32.0	22.9	0.53
الربيع	16.9	32.1	20.5	18.8	9.3	0.20	15.4	31.5	29.9	20.3	20.7	0.50
الصيف	24.0	38.0	20.3	18.6	0.03	0.006	22.4	37.6	30.0	20.4	0	0
الخريف	17.1	31.0	30.7	28.1	1.3	0.03	15.7	30.9	40.1	27.3	2	0.63

المصادر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس، بيانات غير منشورة.

- مصلحة الأرصاد الجوية الكفرة ، بيانات مناخية غير منشورة) 1966-2006 م (، صفحات متعددة.

من خلال الجدول السابق يتضح أن المؤثرات الصحراوية واضحة المعالم بمنطقة الدراسة ،حيث ينخفض معدل سقوط المطر إلى أدنى مستوياته على اقليم الكفرة فلا يتجاوز معدله السنوي علي محطتي الكفرة وتازربو 5.48 و 11.39 ملليمتر على التوالي ، مع انه ينخفض الي 0.00 في شهور الصيف ، والمعدل الفصلي لا يتجاوز 11.4 و 22.9 ملليمتر على محطتي الكفرة وتازربو علي التوالي ، و هذا الانخفاض في معدلات المطر ترتب عليه فقر في الحياة النباتية الأمر الذي قلل من وجود

مصدات للرياح تحد من سرعتها فانعكس ذلك على سرعة الرياح التي ترتبط عكسياً بكميات المطر فتزيد في المناطق قليلة المطر و تقل بزيادة كميات المطر ، كما ان هناك علاقة عكسية ايضا بين عدد ساعات السطوع الشمسي بكميات المطر فتزداد ساعات السطوع مع تراجع كميات المطر و ذلك لارتباط المطر بالسحب التي تقلل من ساعات السطوع ، إلا أن زيادة عدد ساعات السطوع رفعت من معدلات درجات الحرارة في أدنى و أعلى مستوياتها على حدٍ سواء ، و كل ذلك انعكس على نسب الرطوبة التي تصل شهريا الي 12.5 %، و فصليا الي 35 % تقريباً ، و بالتالي يمكن القول بأن هذا الارتباط فيما بين عناصر المناخ في منطقة الدراسة يجسد صورة واضحة المعالم لمنطقة يمكن وصفها بأنها منطقة صحراوية ، تتطرف فيها عناصر المناخ ارتفاعاً وانخفاضاً على مدار السنة .

الأوضاع السكانية للمنطقة :

تبرز الخارطة السكانية كأحد أهم المحددات الواجب أخذها في الحسبان عند التخطيط لإحداث التنمية المستدامة ، لأن السكان هم هدف التنمية و هم أدواتها الفاعلة ، و في منطقة الدراسة تأخذ الخارطة السكانية شكلا أقرب إلى التشتت من حيث التوزيع الجغرافي للتجمعات السكانية، وبالتالي تظهر صورة التوزيع الجغرافي للسكان على المساحة في شكل مستوطنات صغيرة متفرقة تفصل بينها مسافات تتباين من حيث البعد والقرب، مما يجعل الكثافة السكانية تساوي صفر في المسافة التي تفصل بين مناطق التركز السكاني في المنطقة (منصور الكيخيا، 1995م : 335). وبدراسة تركز السكان على مستوي فروع منطقة الدراسة كما موضح من بيانات الجدول رقم (2)، نجد هناك تفاوتاً في تركز السكان، حيث أن سكان منطقة الجوف فقط تبلغ نسبتهم 70,5% من إجمالي سكان منطقة الدراسة، وهم يعيشون على مساحة تقدر نسبتها 29,3% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وان باقي سكان منطقة الدراسة البالغة نسبتهم 29.5 من إجمالي سكان منطقة الدراسة يعيشون على مساحة 70.7% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وهذا يوضح مدى التفاوت الكبير في توزيع السكان بين فروع منطقة الدراسة.

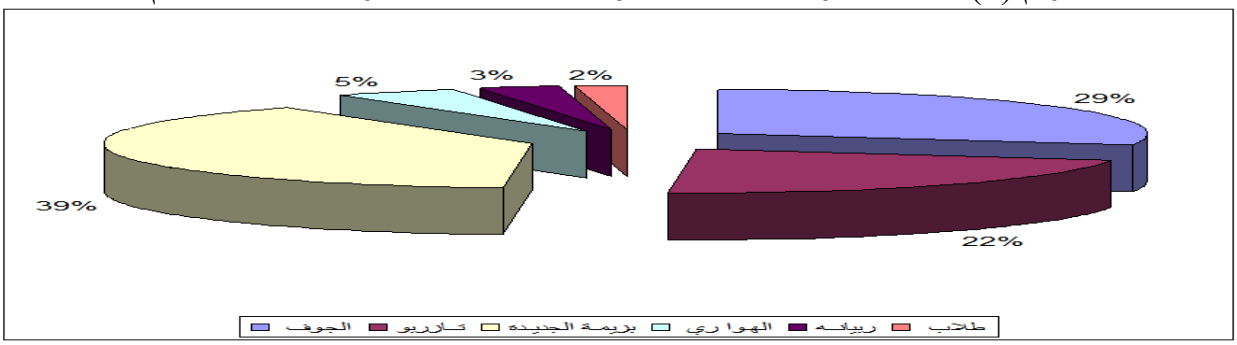
جدول رقم (2): يوضح العلاقة بين السكان والمساحة في منطقة الدراسة

		الجوف	تازربو	بزيمة الجديدة	الهواري	ربيانه	الطلاب	الإجمالي
السكان	العدد	39743	7033	5632	1874	1746	328	56356
	النسبة المئوية	70.5	12.5	10	3.3	3.1	0.6	100
المساحة	الكيلو متر مربع	40289	29953	53893	6448	4378	2575	137536
	النسبة المئوية	29.3	21.7	39.2	4.7	3.2	1.9	100

المصدر: بيانات السكان وفقاً لدائرة السجل المدني 2006 م, وبيانات المساحة وفقاً للتخطيط العمراني 2006 م

وعلية فإن توزيع السكان غير متعادل ويميل بشدة إلي التركز في مناطق معينة, وهذا يؤكد حقيقة عدم التماثل في التوزيع السكاني بين التجمعات السكانية بمنطقة الدراسة . (منصور الكيخيا: 1995م).

شكل رقم (2): النسبة المئوية للمساحة المأهولة بالسكان منطقة الدراسة لسنة 2006 م



المصدر: إعداد الباحثين بناءً على الدراسة الميدانية لسنة 2006

جدول رقم (3): الأوضاع السكانية في منطقة الدراسة تقديرات أعداد السكان لكل من الكُفرة وتازربو (بافتراض ثبات معدل النمو*)

السنة المنطقة	2006	2027	2045	معدل النمو	سنوات التضاعف*	
					العدد	السنة
الكُفرة وتازربو	50104	72875	100470	1.8	39	2045
الكُفرة	43504	63275	87235	1.8	39	2045
تازربو	6600	9599	13234	1.8	39	2045

المصدر : الأعداد اعتماداً على بيانات النتائج الأولية لتعداد السكان 2006، وباستخدام المعادلة الأسية لتقدير عدد السكان.(العيسوي:2006)

من خلال تحليل الجدول السابق يتبيّن أن أعداد السكان تتزايد وذلك للظروف الجغرافية الأكثر ملائمة لتركز السكان خاصة الكفرة وتازربو حيث تزداد كثافة الغطاءات النباتية، و تعتبر هذه المنطقة قليلة السكان مقارنةً ببقية أقاليم الدولة، حيث ان مدينة الكفرة لا يتجاوز نسبة السكان بها 1 % من إجمالي سكان الدولة لعام 2006 م ، كما ورد بالنتائج الاولية للتعداد العام لسكان ليبيا 2006 م والصادر عن الهيئة العامة للمعلومات، مما يقلل من مساهمة المنطقة الجنوبية الشرقية في سكان الدولة فلا تتجاوز نسبة مساهمتها 1.83 % ، الأمر الذي يستدعي التفكير الجدي باستحداث العديد من المشاريع التنموية التي تتناسب و إمكانات المنطقة الطبيعية و البشرية لجذب أعداد إضافية من السكان، و مما تجدر الإشارة إليه هو الأوضاع المستقبلية للسكان، حيث يتوقع أن يتجاوز عدد سكان المنطقة الكفرة وتازربو حاجز 100470 نسمة مع إطلالة العام 2045 م، مما يزيد من فرص التنمية بالمنطقة. وبالتالي لابد من ربط الزيادة السكانية بدراسات مستقبلية تعمل على التوسع في المجالات الاقتصادية والاجتماعية لتلبية احتياجات السكان.

اتجاهات الاستدامة في تنمية المنطقة :

التنمية في أصلها هي ناتج عمل الإنسان على تحويل عناصر فطرية في البيئة إلى ثروات، أي إلى سلع و خدمات تقابل حاجات الإنسان، هدا التحويل يعتمد على جهد الإنسان و ما يوظفه من معارف علمية و ما يستعين به من أدوات و وسائل تقنية. كما تعرف التنمية المستدامة " التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دون أن تعرض للخطر احتياجات جيل المستقبل (رشوان:2006م)، وتعرف التنمية المستدامة كمفهوم يعني التوفيق بين تنمية اجتماعية و اقتصادية قابلة للاستمرار وحماية البيئة أي إدراج البعد البيئي في إطار تنمية تضمن تلبية حاجات الأجيال الحاضرة و الأجيال المستقبلية، و هذا التعريف يقارب التعريف الذي جاء به القانون المتضمن السياحة(2010م) . من التعاريف السابقة يتبين أن التنمية المستدامة تعد بمثابة إحدى الثوابت الجوهرية في سياسة الدول، كون أن البيئة و التنمية يشكلان وجهان لعملة واحدة و هي الاستمرارية و البقاء و المحافظة على حقوق الأجيال المقبلة و أي إخلال بهما يؤدي حتما إلى تدهور الحياة الطبيعية والاقتصادية، و تأسيساً على هذا التعدد في الرؤى تختلف اتجاهات الاستدامة في التنمية من دولة إلى أخرى و من إقليم إلى آخر، و بالتالي تختلف الأولويات التنموية من إقليم إلى آخر حسب إمكانات و مقدرات كل إقليم، وفي منطقة الدراسة ذات السمات الصحراوية من الناحية المناخية و الندرة من الناحية الاقتصادية و الفقر من الناحية السكانية، تأخذ اتجاهات الاستدامة شكلاً استثنائياً و يعتمد على الحد الأدنى من الموارد المتاحة ليحقق المستهدف من تطوير هذه المنطقة و تنميتها، و يمكن تحديد اتجاهات الاستدامة في منطقة الدراسة فيما يلي :

- اعتبار معدل النمو ثابت لأن آخر تعداد سكاني عام في ليبيا هو تعداد عام 2006 ، وتم احتساب معدل النمو على اساس هذا التعداد باعتبار أن تعداد عام 1995 عام أساس وآخر تعداد عام هو تعداد 2006 .
- عدد السنوات اللازمة لتضاعف عدد السكان $= \frac{70}{\text{معدل النمو السنوي}}$

تطوير استخدام الطاقات المتجددة :

لقد أدّى مفهوم التنمية المستدامة إلى ظهور فلسفة تنموية جديدة تضع في عين الاعتبار محدودية الموارد البيئية الطبيعية و حدود قدرة الأرض على تحمل إجهاد الاستنزاف من ناحية و التلوث و التدهور من الناحية الأخرى، و تعتبر مصادر الوقود الاحفوري المتمثلة بالنفط و الغاز و الفحم احدى الموارد الطبيعية لإنتاج الطاقة و التي يمكن اعتبارها نموذج نتعرف من خلاله على الأزمة البيئية ذات الوجهين الخطيرين و هما التلوث و الاستنزاف. حيث ان الوقود الأحفوري) النفط الغاز الطبيعي الفحم (يحتل مركز الصدارة في توليد الطاقة ، و سيظل الطلب مستمراً خلال العقود الثلاث القادمة ، حيث تتوقع إدارة معلومات الطاقة أن يصل الإنتاج اليومي من البترول في سنة 2020م 112.5 مليون برميل في / اليوم وفق سيناريو الحالة الراهنة و 119.2 مليون برميل /اليوم في حالة انخفاض الأسعار إلى أدنى مستوياتها) النيش 2001: م (، وبالإضافة الي ذلك التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة التقليدية ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون ،حيث من المتوقع أن تبلغ الإنبعاثات الناتجة عن الوقود التقليدي حوالي 190 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 بالإضافة إلى الغازات الأخرى. ولكون الكثير من الموارد الطبيعية غير متجددة مما يحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء ولا تؤدي إلى الاختلال أو كبح النمو (طالبي ،ساحل : 2008) ، فإن الأمر يتطلب البحث عن مصادر آمنة و غير ضارة بالبيئة. و هنا يكمن الأمل في مستقبل الطاقة المتجددة و في اعتبارها طاقة المستقبل أو الطاقة المستديمة و فقاً لمفهوم التنمية المستديمة. و ليبيا كإحدى أهم الدول المنتجة للنفط في شمال أفريقيا تعتمد بشكل كامل على الوقود الأحفوري، و تستخدم النفط و الغاز في توليد الطاقة الكهربائية بنسبة% 84.4 و% 15.2 على التوالي ، و لا تستخدم أي مصدر آخر على الإطلاق) محمود ،الجندي 2014: م (الأمر الذي جعل عملية إنتاج الطاقة رهينة التقلبات التي تنتاب هذين المصدرين على مستوى النقل والأسعار، حيث تتأثر محطات التوليد بتعثر عمليات النقل و تذبذب أسعار النفط و الغاز، و في ظل هذه التقلبات تصبح الحاجة ملّحة للبحث عن مصادر بديلة للطاقة، وتبعا لذلك برزت أهمية مصادر الطاقة المتجددة كالشمس والرياح و الطاقة الحيوية) الخياط2008: م (، وهي الضامن الرئيس لمستقبل مستدام كونها صديقة للبيئة و متاحة على مدار العام . و يمكن استغلال مصادر الطاقة المتجددة (الشمسية والرياح) في منطقة الدراسة على نطاق واسع لما تتمتع به من إمكانات طبيعية تؤهلها لأن تكون منتجاً رئيساً للطاقة المتجددة على مستوى شمال أفريقيا و حوض البحر المتوسط، و يمكن أن تكون إحدى أهم مناطق تصدير الطاقة على مستوى العالم،) زيكفيلد ، و آخرون: 2012 (، و أهم مصادر الطاقة المتجددة في منطقة الدراسة ما يلي :

1- **الطاقة الشمسية :**

تعتبر الطاقة الشمسية من أكبر مصادر الطاقة المتجددة على سطح هذا الكوكب ، حيث تستقبل الأرض ما يعادل 10 أضعاف الطاقة المدخرة في جميع احتياطي الطاقة غير المتجددة ، و يقدر ما يسقط على الأرض من إشعاع شمسي بحوالي 178 تيرا واط أي ما يعادل 15 ألف مرة الطلب العالمي على الطاقة الأولية ، ينعكس منه% 30 إلى الفضاء الخارجي و تمتص منه الأرض % 50 و بقية النسبة هي المحرك الرئيس للرياح و دورة المياه و عمليات البناء الضوئي) كمال ، محمد :2008). الطاقة الشمسية تختلف حسب حركتها وبعدها عن الأرض ، كما أنها تصل إلى الأرض ضوء أو إشعاع ، وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة الشمسية تعتبر المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء، و يعتبر الوطن العربي ذي الموقع المثالي بالنسبة للطاقة الشمسية و الواقع ضمن الحزام الشمسي المداري و الذي يتربع على مساحة تقارب 14 مليون كيلومتر مربع منها 87 % مناطق صحراوية تستقبل أعلى تركيزات الأشعة ، مما يمكنها من توليد كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية و التي تقدر ب 2.8 تريليون جيجا وات ، و الذي يعادل ما ينتجه 17889 بليون برميل من كهرباء) القبيسي و آخرون 2010 : م (وهذا يكفي احتياجات الوطن العربي و يزيد منه ، بالإضافة الي ما تتميّز به الكهرباء الشمسية من قلة تكاليف و ملائمة للبيئة . و حيث ان ليبيا تتوسط الوطن العربي ولها طبيعة صحراوية بتركيز الأشعة الشمسية ، خاصة في منطقة الدراسة التي تقع فيما بين دائرتي عرض 18 الي 27 شمالاً، حيث يعد اقليم الكفرة من المناطق ذات الإشعاع الشمسي المتزايد حيث يزيد معدل الإشعاع الشمسي بها عن أيه منطقة في العالم ، ولا يدانيها في ذلك سوى المناطق التي تقع في نفس العروض التي تتمتع بوقوعها ضمن النطاق الضغط المرتفع دون المداري على جانبي خط الاستواء. أن منطقة الدراسة تتأثر بالأشعة الحرارية العمودية وشبة العمودية خلال فترة طويلة وكذلك لصافية السماء من السحب والاتربة مما أدي إلي قوة الإشعاع وكذلك ألي زيادة فترة عد سطوع الشمس ومن خلال الجدول (4) نلاحظ الآتي :- وصلت عدد ساعات سطوع الشمس في شهر يوليو ألي (11.88 %) وفي شهر أغسطس (11.83 %) وفي شهر يونيو (11.75 %) ،لذلك نجد أن أكبر عدد ساعات سطوع الشمس في هذه الأشهر

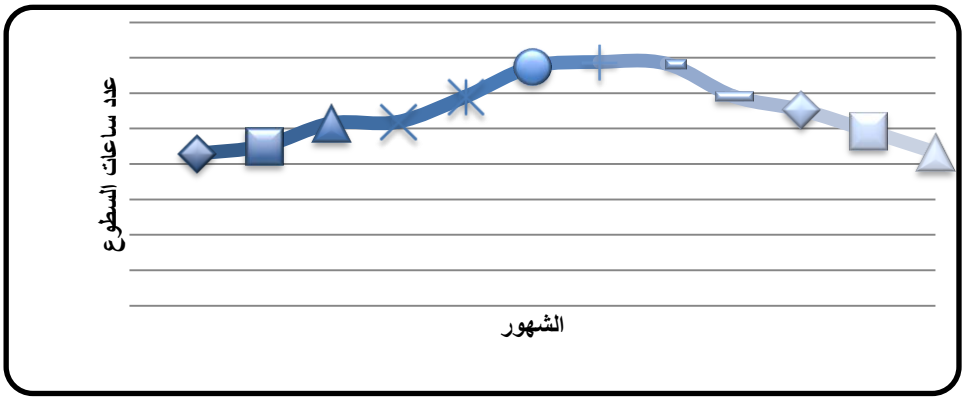
كما تقل عدد ساعات سطوع الشمس في شهر يناير حيث وصلت ألي (9.29%) ,شهر ديسمبر(9.33%) وشهر فبراير وصلت ألي (9.51). ونظرا لحدوث خلل وعطل ولعدة مرات في جهاز قياس عدد ساعات السطوع في محطات الاقليم مما اثر علي متوسط عدد ساعات سطوع الشمس حيث وصلت عدد ساعات السطوع الشمس الي 12.25 في شهر يوليو لعام 2006 (خيرالله : 2008م) كما لوحظ في قياسات فردية لبعض الايام في شهر يوليو وصول عدد ساعات السطوع الي 14 ساعة.

جدول رقم (4): المتوسطات الشهري لسطوع الشمس في محطة الكفرة خلال الفترة: (1999- 2010م)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
عدد ساعات سطوع الشمس	9.29	9.51	10.15	10.19	10.9	11.75	11.88	11.83	10.91	10.53	9.94	9.33	10.52

المصدر: محطة الأرصاد الجوية الكفرة ، بيانات غير منشورة.

شكل رقم (3): منحنى المتوسطات الشهرية لعدد ساعات سطوع الشمس من سنة (1999 – 2010م)



يبيّن الشكل السابق أن أشهر الذروة هي مايو إلى سبتمبر ، و بالتالي يمكن القول أن هذه الأشهر هي الفترات الأكثر إنتاجا لطاقة الشمسية، سواءً في مستواها الأدنى المتمثل في التسخين أم في مستواها الأعلى و هو توليد الكهرباء، و يتراجع المتوسط الشهري لعدد ساعات السطوع في بقية الشهور ليصل إلى 9 ساعات في اليوم ، مما يعطي مؤشراً مهماً يتمثل في إمكانية إنجاز العديد من مشاريع الخلايا الشمسية التي تولد كهرباء بطاقة إنتاجية عالية على كل أشهر السنة تقريباً و إن كانت تزيد بنسب أعلى في أشهر الذروة و تنخفض بنسب أقل في أشهر أخرى .

الكيفية التطبيقية لاستغلال الطاقة الشمسية

من المعروف أن الشمس لا تتوفر على مدى اليوم أي فقط في النهار، ولا تتوفر على مدار العام فقط في أيام الصيف، ففي فصل الشتاء تقوم الغيوم بحجب أشعة الشمس، فكان هذا دافعاً جيداً في إيجاد طريقة مناسبة لتخزين هذه الطاقة والاعتماد عليها. وهناك طرق عدة لاستغلال الطاقة الشمسية بفعالية، يمكن تصنيفها الي نظامين لتوليد الطاقة الأول و يعرف بنظام الخلايا الفوتوضوئية Photovoltaic Cells "PV" تستخدم لتحويل الطاقة الشَّمسيَّة لطاقة كهربائيَّة، وتتكون بشكل رئيسي من الخلايا الضوئيّة (photovoltaic) مرتبة على شكل مصفوفات، وهي عبارة عن مواد شبه موصلة ، وحساسة ضوئياً كالسيليكون، والجرمانيوم، حيث إنّ إلكترونات هذه المواد تتحرَّر من مداراتها عند سقوط أشعة الشمس عليها مولدةً تياراً كهربائيّاً ، ولها أشكال عدّة، تختلف بكفاءتها في استغلال الطاقة الشمسيّة، ولاتزال البحوث تعمل في هذا الخصوص لإيجاد ألواح شمسيّة تستغل الطاقة الشمسيّة بأكبر كفاءة ممكنة، ويمكن الاستفادة من الكهرباء الناتجة في نفس الوقت، أو تخزينها في بطاريات بأنواع مختلفة، واستغلالها في أي وقت ، و النظام الآخر يعرف بنظام التوربينات الحرارية وذلك باستخدام الطاقة الشمسية المركزة Concentrated Solar Power "CSP و يتكون هذا النظام من مجموعة من المرايا العاكسة لأشعة الشمس لتجميع وتركيز ضوء الشمس لتوليد كميات كبيرة من الكهرباء. فيقوم ضوء الشمس المُجمّع بتسخين الماء أو بعض السوائل الأخرى لإنتاج البخار. ويقوم البخار بتدوير مولد يقوم بدوره بإنتاج الكهرباء. وتتنوع كميات الطاقة التي تنتجها أنظمة المجمّع الشمسي.

)محمود: (2012 . وللحصول على طاقة شمسية تكفي لمدينة يجب وضعها على مساحة كبيرة على الأرض، أمّا على مستوى الفردي فيمكن تركيب خلايا شمسية تتناسب للاستعمال المنزلي أو أي عقار آخر. كما يمكن استغلال الطاقة الشمسية الحراريّة عن طريق تصنيع سخّانات شمسيّة تسّخن المياه، كما يتّم استغلال الطاقة الشمسيّة في تدفئة المنازل في فصل الشتاء، قد استغلّت الطاقة الشمسيّة حديثاً في أنظمةٍ للتّبريد في الأماكن الدّافئة والحارّة. فأصبحت العديد من الدول تستغل الطاقة الشمسيّة كبديل فعّالٍ وآمن ونظيف للحصول على الكهرباء. من التّطبيقات المتعددّة على هذه الألواح: الإنارة للمنازل والشّوارع، والألواح المستخدمة في المخيّمات، وفي تدوير رفع المياه في المناطق الصحراويّة، والعديد من التّطبيقات الأخرى.

2- **طاقة الرياح** :

هي استخدام طاقه الرياح فى تحريك الأشياء والاستفادة منها، وتسخير طاقة الرياح ليست فكرة جديدةً ، فقد استخدمت في دفع السفن الشراعية التي تتنقل في اتجاهات الرياح حتى سميت الرياح الشمالية الشرقية بالرياح التجارية. وظهرت بعدها طواحين الهواء ، وهي آلات تجذب طاقة الرياح، لتؤدي أعمالاً ميكانيكية متنوعة. وتظهر أول إشارة لطواحين الهواء في كتابات العرب في العصور الوسطى، فقد وصفوا آلات ريحية بدائية لاستخراج المياه في فارس في القرن السابع الميلادي. وقد طُورت آلات مماثلة لها في الصين، كما استخدمها الاوربيون فيما بعد) الخياط 2008: م (طاقة الرياح وهي طاقة بيئية آمنة لا يصدر منها ملوثات مضرة بالبيئة، ولهذه الأسباب يسعى التقدم التكنولوجي إلى خفض تكلفة الطاقة المتجددة لتوسيع انتشارها. والطاقة المنتجة من الرياح هي مصدر الطاقة المتجددة الأقل تكلفة والأكثر تبشيراً بالنجاح مقارنة بجميع المصادر الأخرى ،ومن والمتوقع أن يوفر ما يعادل 12 % من احتياجات العالم من الكهرباء خلال 20 عام المقبلين ، وبذلك يصل إنتاج الكهرباء من توربينات الرياح إلى 3000 تيرا وات / ساعة أي ما يفوق ما تستهلكه أوروبا في الوقت الحاضر)باينولي ، و آخرون : 2005 م (، اما في الوطن العربي لا يزال توليد الكهرباء بواسطة الرياح ضئيلاً ، حيث لم يسجل خلال السنوات الماضية أي كميات منتجة من الكهرباء بواسطة الرياح باستثناء كميات بسيطة في مصر و المغرب بنسب لا تتجاوز 0.06 % في الأولى و 0.1% في الثانية من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من مختلف المصادر) محمود ،الجندي 2014: م (و في منطقة الدراسة ذات الطبيعة الجغرافية الأقرب إلى الانبساط ، تهب الرياح من جميع الاتجاهات، ولكنها تتفاوت في نسب هبوبها من اتجاه الأخر، إلا أنها عموماً تهب من أربعة اتجاهات هي الشمال، والشمال الشرقي، والشرق، والجنوب، وتحدد سرعة الرياح بالمسافة التي تقطعها خلال زمن معين ، وبالإضافة ان الاقليم يخلو تقريبا من المرتفعات العالية التي تعيق حركة الرياح و اندفاعها ، مما يجعل الرياح لها القدرة العالية على تحريك التوربينات المولدة للكهرباء ، و هذا يمكن أن يُستدل عليه من خلال دراسة سرعة الرياح في منطقة الدراسة ذات الطبيعة الصحراوية المنبسطة .

(* المتوسط الشهري والفصلي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة على محطتي الكفرة وتازربو (بالعقدة :(5) جدول

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
محطة الكفرة 2006-1970	8.0	8.8	9.8	10.7	10.7	10.0	9.6	9.3	9.4	9.0	7.8	7.3	9.2
محطة تازربو 2006-1966	3.9	4.8	5.7	6.2	5.9	5.0	4.7	4.4	4.1	3.9	3.6	3.6	4.7

المتوسطات الفصلية لسرعة الرياح بمحطتي الكفرة وتازربو

الفصل	محطة الكفرة 1970-2006	محطة تازربو 1966-2006
الشتاء	8.0	4.1
الربيع	10.4	5.9
الصيف	9.6	4.7

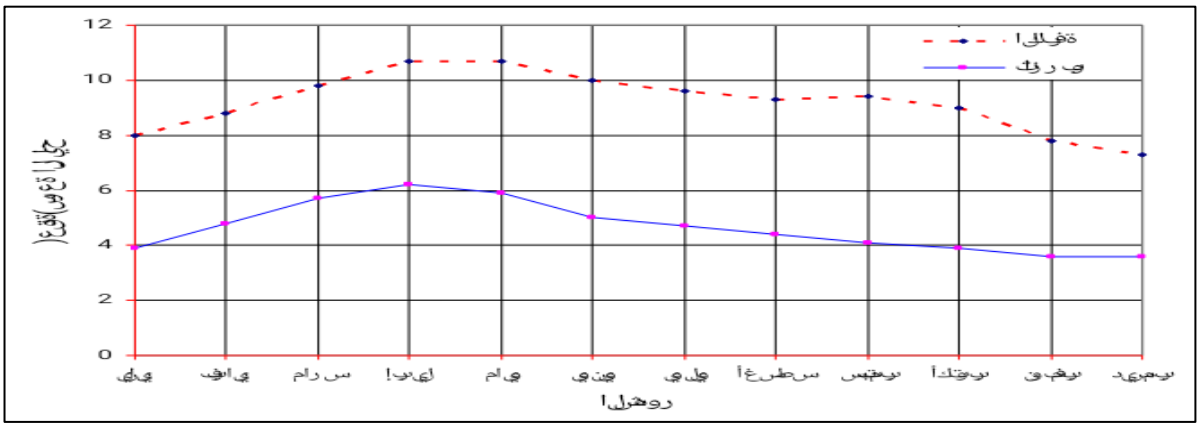
الخريف	8.7	3.9

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس، بيانات غير منشورة.

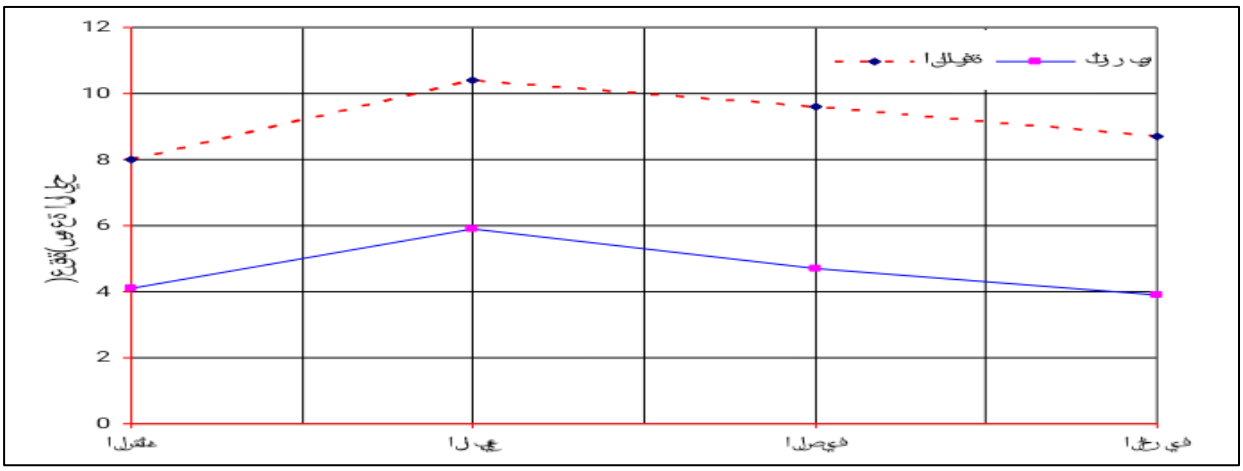
(*) وعادة ما تقاس سرعة الرياح بالعقدة knot وهي ترادف ما يسمى بالميل البحري Nautical Mile وهي تساوي 1.15ميل أو 1.853 كم / ساعة.

من خلال النظر والتحليل للجدول السابق يتبين أن سرعة الرياح تتراوح في متوسطها السنوي إلي 9.2 و 4.7 عقدة لمحطتي الكفرة وتازربو علي التوالي، مما يجعلها عاملاً محفزا على إقامة العديد من مزارع الرياح .كما يبرز الجدول ارتفاع معدلات المتوسط الشهري لسرعة الرياح في منطقة الدراسة حيث وصلت في شهر مايو إلى (10.7) عقدة، وفي شهر أبريل إلى (10.7)عقدة في يونيو إلى (10.0)عقدة وتنخفض سرعة الرياح في شهر ديسمبر (7.3) ونوفمبر (7.8) وشهر يناير (8.0) عقدة . ويمكن القول إن شهر (يونيو ومايو) مرتبطان بارتفاع درجة الحرارة التي تعمل على تسخين الهواء ، وبالتالى تعمل على اختلاف في كثافته وحركته . من خلال الشكل البياني (4) نشاهد ارتفاع سرعة الرياح في المنحنى في الشهور السالفة الذكر وانخفاضها في بعض الشهور. كما نستنتج من خلال المتوسط الفصلي لسرعة الرياح من خلال الجدول (5) أن فصل الربيع ترتفع فيه سرعة الرياح لتصل إلى (10.4) عقدة، وفي فصل الصيف (9.6) عقدة، وتقل سرعة الرياح في فصل الشتاء والخريف لتصل لـ(8.0) و (8.7) عقدة كما هو موضح في الجدول. وبذلك يمكن القول إن سرعة الرياح ترتفع في فصل الربيع الي اعلي مستوياتها. و يتوقع أن تولد هذه السرعات كمية من الكهرباء تتراوح من 8.9 كيلو وات لكل متر مربع في أقل الشهور سرعة للرياح إلى 107.3 كيلو وات لكل متر مربع في أعلى الشهور سرعة للرياح) الجنابي 2008: م (. و فيما يتعلق باتجاهات الرياح السائدة تعتبر الرياح الشمالية الشرقية تمثل أعلى نسبة من هبوب الرياح على المنطقة 28.3%، وهي تختلف باختلاف الشهور ، و هذا ما أكدته البيانات الخاصة بالاتجاه السائد للرياح ، و تليها الرياح الشمالية فالشرقية و الجنوبية تشكل نسبة بسيطة مقارنة بنسبة الرياح السائدة على المنطقة أما بالنسبة للرياح الغربية فتعتبر أقل الرياح هبوباً على المنطقة.(خيرالله 2008:)

الشكل (4): متوسط سرعة الرياح الشهرية على محطتي الكفرة وتازربو



شكل : (5) المتوسطات الفصلية لسرعة الرياح على محطتي الكفرة وتازربو



الكيفية التطبيقية لاستغلال طاقة الرياح:

تعتبر الرياح مصدراً مهمّاً في توليد الطاقة الّتي يحتاجها الإنسان ، ولاستغلال الرياح في توليد الطاقة يتمّ توليدها من خلال التوربينات الّتي تشبه مراوح عملاقة مثبتة على أعمدة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء ، وهنالك عدة أنواع وأشكال منها، وبشكل عام فهي ذات ثلاثة أذرع دوَّارة تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، فعند مرور الرياح على " شفرات " المراوح فإنها تتسبب في دورانها، وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربائية. وتعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الذراع؛ لذلك توضع التوربينات التي تستخدم لتشغيل المصانع أو للإنارة فوق أبراج؛ لأن سرعة الرياح تزداد مع الارتفاع عن سطح الأرض ، ومن هذه الأماكن نذكر الأبراج والأسطح المرتفعة، والمناطق الصحراوية، والطرق الخارجية السريعة، ولإنتاج طاقة أكبر يجب وضع أكثر من توربين.

توليد الكهرباء من الطاقات المتوفرة في الاقليم :

يتزايد توليد الكهرباء حالياً بواسطة النظم الفوتوفولطية والتكنولوجيات الحرارية الشمسية. وتعتبر إمكانات الموارد الطاقة الشمسية ممتازة في منطقة الدراسة، التي تحظى بمستوى عال من الاشعاع الشمسي المباشر وانخفاض في معدل تواجد الغيوم. كما ان طاقة الرياح هي حالياً الأدنى كلفة بين أنواع الطاقة المتجددة، ولهذه الطاقة علاقة مباشرة بسرعة الرياح، فحين تزداد السرعة تزداد كمية الكهرباء التي ينتجها التوربين الذي تديره الرياح، فتنخفض كلفة الطاقة لكل كيلوواط ساعة. وتحظى دولة ليبيا وخصوصا اقليم الكفرة، بموارد جيدة لطاقة الرياح اذ تراوح سرعة الرياح فيها بين 7.3 و10.7 عقدة. و تشير الدراسات إلى أن الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة هي أرخص بكثير من نظيراتها المنتجة من الفحم و النفط و الغاز (محمود و الجندي :2014) ، و هنا تصبح الحاجة ملّحة للاتجاه نحو الطاقات المتجددة، خاصة في منطقة الدراسة التي تمثل منطقة مثالية لاستغلال الطاقة الشمسية و الرياح في توليد الكهرباء .

إقامة المشاريع التنموية الضخمة:

يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تساهم بالتنوّع الاقتصادي، من خلال تأسيس قطاع الطاقة المتجددة والاهتمام بتطوير التقنيات النظيفة، مما سيسهم بشكلٍ فعال في التنمية الزراعية والتنمية الصناعية حيث يمكن الاستفادة من الكهرباء المنتجة في إدارة الكثير من المصانع ، و بالتالي يمكن خلق قاعدة صناعية مستدامة ، سواءً للمشتقات النفطية أم الصناعات المعتمدة على المنتجات الزراعية و الحيوانية وبالتالي ستصبح ليبيا أقل اعتماداً على المنتجات المستوردة. بالإضافة الي التنمية السياحية وهي من اكثر الأنشطة استدامة ، و في منطقة الدراسة ، يمكن تصميم و إقامة مدينة تعمل بالكامل بالطاقات المتجددة كمدينة مصدر بدولة الامارات، حيث يتوفر بالإقليم المساحات الكبيرة من الاراضي الغير مستغلة بالإضافة لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال إنتاج الطاقات البديلة التي تخلق العديد من فرص العمل ، بالإضافة الي جلب السياح من جميع انحاء العالم. كذلك يمكن تطوير منظومة النقل حيث يبرز تطوير منظومة النقل كنتيجة منطقية لتطوّر مختلف القطاعات ، و في منطقة الدراسة التي تبعد مسافات طويلة جدا عن اقرب مدينة لها يأتي تطوير منظومة النقل ضمن أولويات التنمية في الاقليم ، لما يعانيه الاقليم من قصور في الخدمة النقل وبالتالي سيصل الاقليم لمستوي اقتصادي زاهر.

التنمية المستدامة للدولة:

والتي تتحقق بشروط اهمها:-

1- تنويع مصادر الطاقة: إن مصادر الطاقة التقليدية في العالم محدودة، ومعرضه إلى مشكلتين هما (الاستنزاف و التلوث) نتيجة الاستخدام اللاوعي لها لذا يتطلب ضرورة توازنها في الطبيعة من حيث الاستخدام وحق الأجيال القادمة الاستفادة منها وهذا يستدعي الأخذ بالتنمية المستدامة لمصادر الطاقة.

2- المحافظة على البيئة: يحقق استخدام الطاقة المتجددة بخفض غازات الاحتباس الحراري و مواجهة التغيّر المناخي، فالمنطقة تواجه ارتفاعاً سريعاً لمستويات التلوّث ترافقه تكاليف عالية وتدهور لنوعية الحياة.

3. توفير فرص العمل: توفّر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجياً.

4- الحفاظ على الدور الريادي: تحتل الدول المنتجة للنفط اليوم مكانةً محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي الذي يشهد نمواً وطلباً متنامياً، وبإمكان هذه الدول المنتجة للنفط الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه ضمن هذا القطاع الحيوي وتعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة لتشمل وبشكلٍ متنامٍ الطاقة المتجددة.

5- الاستثمار بشكل متوازن بين الاجيال الحالية والمقبلة: الطاقات المتجددة هي وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغني ودول العالم الفقير. وهي ليست حصراً على الذين يعيشون اليوم، فالحد الأقصى من استعمال الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة. بل على العكس، فعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا وأحفادنا أكثر أمان.

الخلاصة:

يوجد اتجاه في شتى دول العالم المتقدمة والنامية يهدف لتطوير سياسات الاستفادة من كافة أنواع الطاقة المتجددة واستثمارها، وذلك كسبيل للحفاظ على صحة الإنسان من ناحية والمحافظة على البيئة من ناحية أخرى ، بالإضافة إلى إيجاد مصادر وأشكال أخرى من الطاقة تكون لها إمكانية الاستمرار والتجدد، والتوفر بتكاليف أقل، في مواجهة الطلب الكبير على الطاقة و النمو الاقتصادي السريع والمتزايد. وتبقى ليبيا من بين ابرز الدول المرشّحة من قبل خبراء الطاقة في العالم للعب دور رئيسي ومهّم في معادلة الطاقة نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال إنتاج الطاقات البديلة ، إلا أن التفكير في إيجاد مصادر بديلة لا يزال محدوداً إن لم يكن منعدماً في ليبيا ، فلم تظهر أي محاولات جادة لاستغلال هذه الطاقات البديلة والمتوفرة في ليبيا و لذلك أوضحت هذه الدراسة إمكانية استغلال الطاقات المتجددة المتوفرة (الشمسية ، الرياح) في استحداث تنمية مستدامة بإقليم الكفرة جنوب شرق ليبيا و خلُصت هذه الدراسة إلى ما يلي :

- الظروف الطبيعية و البشرية في اقليم الكفرة تساعد إلى حدٍ كبير في استغلال الطاقات المتجددة المتاحة في إقامة العديدة من المشاريع التنموية المستدامة .
- ما يرفع من إمكانية إنتاج معدلات عالية من الطاقة ، هي ان منطقة الدراسة تقع ضمن الحزام الشمسي المداري الذي تطول فيه فترة السطوع بحيث تتجاوز 13 ساعة في متوسطها العام .
- تضاريس المنطقة و سرعة الرياح و اتجاهها عوامل مشجعة و كفيلة بإنتاج كمية كبيرة من الطاقة .
- يُعد استخدام الطاقات المتجددة من أبرز اتجاهات الاستدامة في تنمية ليبيا بشكل عام و المنطقة الجنوبية على وجه الخصوص .
- توليد الكهرباء في ليبيا يعتمد بشكل كلي على النفط و الغاز مع ما تمتلكه الدولة من إمكانات طبيعية و بشرية و اقتصادية للاستفادة من الطاقات المتجددة كمصادر بديلة لإنتاج الكهرباء .
- يمكن إقامة العديد من المشاريع التنموية بعد إنتاج الطاقة النظيفة تأتي في مقدمتها التنمية الزراعية و الصناعية و السياحية و النقل .
- يمكن توفير أعداد كبيرة من فرص العمل في مختلف المجالات .

التوصيات :

تأسيساً على ما تقدم ، توصي هذه الدراسة بما يلي :

- الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقات المتجددة.
- القيام بإنشاء بنك لمعلومات الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكمية الغبار وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقات المتجددة.
- القيام بمشاريع رائدة وكبيرة وعلى مستوى يفيد البلد كمصدر آخر من الطاقة وتدريب الكوادر الليبية عليها.
- تحديث دراسات استخدامات الطاقات المتجددة في ليبيا وحصر وتقويم ما هو موجود منها .
- تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها على أن يكون ذلك مبنياً على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة .
- نشر الوعي داخل المؤسسات المجتمعية للتعريف بالطاقات المتجددة و أهميتها في تحقيق التنمية المستدامة .

المراجع :

- محمد طالبي ، محمد ساحل ، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة ، مجلة الباحث ، العدد06، سنة 2008، ص:2 و 9 .
- وكاع فرمان ، 2011 ، الطاقة الشمسية دعوة لاستغلالها قبل فوات الأوان ، مجلة فيلادلفيا ، العدد السابع ، جامعة فيلادلفيا، عمان- الأردن ، ص ص 57-64.

- الهرام ، فتحي أحمد ، (1995) فصل التضاريس الجيومورفولوجية ، الجماهيرية ، دراسة في الجغرافية ، تحرير ، الهادي مصطفي ابو لقمة ، وسعد خليل القزيري ، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، سرت ، الطبعة الأولي، ص 14- 126-128 -132-133.
- الاطلس الوطني 1979 ليبيا – طرابلس ص 13.
- منصور محمد الكيخيا، السكان، بحث منشور في كتاب)الجماهيرية دراسة في الجغرافية(تحرير الهادئ أبولقمة و سعد القزي ري ، سرت، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلام، الطبعة الأولي 1990 م.
- فايز محمد العيسوي , أسس جغرافية السكان , دار المعرفة الجامعية، 2006, صص127- 128.
- حسين عبد الحميد احمد رشوان ، البيئة و المجتمع ، المكتب الجامعي الحديث ، الإسكندرية ، 2006 وزارة تهيئة الاقليم و البيئة و السياحة ، تقرير حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر ، الجزائر ، 2010 .
- نجاة النيش ، 2001 م ، الطاقة و البيئة التنمية المستديمة آفاق و مستجدات ، ورقة عمل منشورة المعهد العربي للتخطيط ، الكويت ، ص. 9
- ماجد كرم الدين محمود ، رنا الجندي ، 2014 م ، التكاليف الخارجية لمحطات إنتاج الكهرباء بالمنطقة العربية ، دراسة منشورة ، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة ، القاهرة ، ص. 4
- محمد مصطفى الخياط ، 2008 م ، الطاقة البديلة و تأمين مصادر الطاقة ، ورقة عمل منشورة في مؤتمر البترول و الطاقة هموم عالم و اهتمامات أمة ، كلية الحقوق جامعة المنصورة المنصورة 2 – 3 أبريل 2008 م ، ص .2
- آيت زيان كمال ، إليفي محمد ، 2008 م ، واقع و آفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية الطاقة الشمسية و سبل تشجيعها ، المؤتمر العلمي الدولي) التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة (، سطيف ، الجزائر أبريل 2008 م ، ص 4
- درويش محمد خميس فريح القبيسي ، 2010 م ، و آخرون ، طاقة المستقبل للعالم العربي) مقارنة الطاقة الشمسية بالطاقة الذرية (، ورقة عمل منشورة ، المركز الدولي لأنظمة المياه و الطاقة ، أبوظبي ، الإمارات العربية المتحدة ، ص 6
- مصطفى منير محمود ،) غير مبيّنة (، آليات تفعيل تطبيقات استخدام الطاقة الشمسية في إيجاد تنمية حضرية مستدامة ، بحث منشور بشبكة المعلومات الدولية .
- يوتي . ب . باينولي، و آخرون، 2005 م، التطبيقات البارزة في تطوير مشروعات طاقة الرياح لآلية التنمية النظيفة ، ترجمة محمد مصطفى الخياط ، معمل ريزو الدنمركي ، الدنمرك 2005 م ، ص ص 13 ، 22
- مصطفى كامل عبد الجنابي ، 2008 ، إمكانية استغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء في العراق ، المؤتمر العلمي الدولي التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة (، سطيف ، الجزائر أبريل 2008 م ، ص 1
- حافظ عيسى خير الله ، المناخ وأثره على البيئة في حوض الكفرة ، رسالة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة الإسكندرية ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ،2008م، ص83.