الطاقة المتجددة وتطبيقاتها في مدينة مصدر الإماراتية

أ.م.د. عبد الجليل ضاري عطا الله

جامعة واسط – كلية التربية

المقدمة

أن الاهتمام بالبيئة والمشاكل التي تعرضت إليها أصبحت من اكثر المواضيع العلمية المهمة في العالم ، وذلك لما تسببه البيئة الملوثة من معاناة ومتاعب لحياة الإنسان المعاصر .

أن تزايد معدلات التلوث البيئي في مناطق عديدة من العالم دفع بالعلماء والباحثين إلى الاهتمام بنظافة البيئة عن طريق استخدام مصادر الطاقة النظيفة خاصة الطاقة الشمسية وتوظيفها لإنتاج الطاقة الكهربائية .وهذا ما فعلته دولة الإمارات العربية المتحدة في مجال المحافظة على البيئة ، وبالذات في إنشاء مدينة مصدر والمشاريع السكنية والعلمية التي ظهرت فيها . أن بحثنا الموسوم بـ (الطاقة المتجددة وتطبيقاتها في مدينة مصدر الإماراتية) يتحدث عن أول مدينة خالية من الكربون والنفايات تعمل بالطاقة المتجددة من اجل المحافظة على سلامة البيئة ومنع تلوثها والتي جاءت نتيجة لاهتمام الدولة الإماراتية في البيئة والمحافظة على نظافتها ، وعلى صحة شعبها وسكان مدنها .

Introduction

The concerning of environment and the problems that exposed to became the most important subjects in the world, because the polluted environment is causing troubles and sufferings for the life of contemporary human.

The increase of environmental pollution rates in many areas in the world urged the scientists and researchers to concern with the cleaning of environment by using the clean power resources specially the solar power and employing it to produce the electricity . that what happened by UAE in the field of preserving the environment specially in the constructing Masdar's city . housing project and the scientific project that appeared in this city . our research (the renewing power and its applications in Emiratis Masdar's city) talks about the first city which is clear from any garbage and carbon and working with the renewing power to preserve the safety of the city and with no contaminating it , as result of the UAE concern of environment and preserving its clean and preserving the health of its people .

مشكلة البحث:

يمكن ان نحدد مشكلة البحث بالسؤال التالي (كيف يمكن التوسع في استخدام الطاقة المتجددة من اجل المحافظة على نظافة البيئة وتحقيق الاستدامة) وهذه المشكلة ذات أبعاد علمية و اقتصادية تقف حائلا أمام تحقيق الهدف المنشود والمتمثل في استثمار الطاقات النظيفة بدلا من الطاقات الحالية (الوقود الاحفوري).ودراسة الجهود التي بذلتها دولة الأمارات في مجال استثمار الطاقة الشمسية واستحداث مدينة مصدر التي تعتمد على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.

أهمية البحث :

تتمثل أهمية البحث في انه تناول موضوع حيوي ومهم في العالم هو (استخدام الطاقة المتجددة) في توفير الخدمات التي يحتاجها الإنسان المعاصر . كما ان البحث تناول جانب تطبيقي مهم هو الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة من خلال شركة مصدر الإماراتية وقيامها باستثمارات عملية في بعض دول العالم ومنها إنشاء مدينة مصدر الإماراتية كنموذج لمدينة تعتمد كليا على الطاقة النظيفة من خلال تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية .وأهمية البحث تتوضح في دراسة (معهد مصدر) الذي يعد مؤسسة علمية تختص ببحوث الطاقة المتجددة والتقنيات المستخدمة في مجال بحوث الطاقة والتنمية المستدامة.

منهجية البحث :

اعتمد البحث في دراسته على المنهج الوصفي التحليلي حيث تم وصف المعلومات المتعلقة بالطاقة المتجددة واهمية البحث العلمي في هذا المجال . كما تم دراسة تجربة تطبيقية مهمة تتمثل في انشاء مدينة مصدر في الامارات العربية المتحدة عام ٢٠٠٨ باعتبارها مدينة بدون ملوثات ونموذج لمدن المستقبل التي تعتمد كليا على الطاقات النظيفة .

فرضية البحث :

يمكن ان تحدد فرضية البحث على ان (استخدام الطاقة المتجددة يتوسع وبسرعة في دول العالم) وتجربة دول الامارات العربية المتحدة في ذلك واضحة وتاسيس (شركة مصدر) للطاقة المتجددة واحدة من اهم الانجازات العربية في مجال الطاقة والتي اخذت في توسيع اعمالها وتحقيق نجاحات علمية واستثمارية.

المبحث الأول

الطاقة المتجددة – مفهومها – تطورها – استثمارها

١-١- الطاقة المتجددة Renewable Energy :

يعد التلوث البيئي احد اهم العوامل التي دفعت المجتمع الدولي للبحث عن مصادر طاقة جديدة ومنها (الطاقة المتجددة).

حيث ازداد اهتمام دول العالم بالطاقة المتجددة بشكل واضح في العقود الاخيرة وذلك لانها طاقة غير ناضبة وتمتاز بالتجدد والديمومة . كما انها اقل تلوثا واكثر طاقة وهناك انواع عديدة من تكنولوجيا الطاقة . ويقسمها الكتاب الى ثلاث اقسام .

١-التكنولوجيا المكتملة Matured Technologies :

وهي مستخدمة في وسائل الانتاج والتصنيع منذ فترة طويلة واهمها طاقة المياه التي تنتج الكهرباء ، والاشعة الشمسية والجيوحرارية وغيرها .

٢-التكنولوجيا النامية Emerging Technologies :

وتركيز الطاقة Photovoltaic Cell والتي تشمل طاقة الرياح واستخدام الخلايا الشمسية وهي لا زالت ذات كلف عالية Concentrating Solar Power الشمسية .

٣-التكنولوجيا الناشئة :

وهي نوع جديد من الطاقة المتجددة ينتج بكميات محدودة ولم تدخل الحقل التجاري الا بنسب. Ocean Energy ضئيلة مثل طاقة المحيطات لقد تباين اهتمام العالم بالطاقات المتجددة وذلك حسب توفرها في هذه المنطقة او تلك ، الا ان زيادة انتاجها وتوسع استعمالاتها هي الصفة الغالبة في كافة العمليات الانتاجية والبحثية داخل المؤسسات العلمية و المنشأت الانتاجية خاصة وان استخدامها لايؤذي البيئة والانسان .

١-٢- البحوث العلمية والطاقة المتجددة :

أن دور البحث العلمي واضح جدا في النهوض باستعمالات الطاقة المتجددة. إذ أصبحت تصرف مبالغ كبيرة في سبيل دعم البحوث الهادفة لتسهيل وتطوير مصادر الطاقة إذ صرف في المدة (١٩٧٤-٢٠٠٢) ما يعادل ٢٩١ مليار دولار (حصة بحوث الطاقة المتجددة ٨،١ % للفترة نفسها) [١] ، وقد يعود هذا الاهتمام إلى أسباب عديدة منها حدوث ازمه النفط في حرب أكتوبر ١٩٧٣ بين العرب وإسرائيل .

لقد قدرت كلفة البحوث التي أجريت على أنواع الطاقة المتجددة ٢٣,٦ في العالم مليار دولار للفترة نفسها وقد احتلت الولايات المتحدة واليابان وألمانيا المراتب الأولى في الصرف على مشاريع البحث العلمي حيث بلغت ٦٦% من مجموع هذه المبالغ ، إذ صرفت هذه الدول (٢٣٧ ، ١١٠,٩ ، ٨٢,٨) مليون دولار في العام ٢٠٠١على التوالي .

ويلاحظ أن بعض الدول اهتم بتطوير المصادر المتوفرة لديهم ، فألمانيا صرفت ٤٨،٤% من مبالغ البحوث على تطوير بحوث الخلية الشمسية وكذلك اليابان خصصت ٥٩،٦% وإيطاليا ٤٦،٨% وهولندا ٣٧،٧% والولايات المتحدة ٣٢،٦% على نفس الموضوع [٢].

واهتمام دولة الإمارات المتحدة في تطوير البحث العلمي في مجالات البيئة والطاقة يتمثل في انشاء معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا ، الذي يجمع بين العلوم النظرية والتطبيقية في البيئة واختصاصات ثقافة الابتكار والمبادرة والعمل على تطوير المفكرين المبدعين وقادة المستقبل في مجال البيئة والطاقة النظيفة .

[١] فؤاد قاسم الأمير ، الطاقة . التحدي الأكبر لهذا القرن ، مؤسسة الهند للدراسات والنشر ، بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص ١٥٩.
[٢] المصدر نفسه ، ص١٥٩.

١-٣- تطور واستثمار الطاقة الشمسية :

ان الشمس مصدر الحياة على الكرة الارضية واشعة الشمس تعد مصدر الحرارة والضوء على سطح الارض . لذلك فان الانسان منذ القدم استفاد من هذه الطاقة ، فاستخدام الطاقة الشمسية يعود الى عصر الكلدانيين في وادي الرافدين عندما استخدم كهنة المعابد في تلك الحقبة الزمنية اوعية ذات طلاء ذهبي لايقاد المذابح باستخدام للطاقة الشمسية [١]. وخلال الزمن تطور استخدام الطاقة الشمسية في الكثير من دول العالم ، وخاصة بعد الثورة الصناعية وحركة الاختراعات العلمية التي توسعت تدريجيا فضلا عن رحلات الفضاء التي وفرت الفرصة للعلماء في الحصول على معلومات كثيرة عن الاستطلاع الشمسي مما فتح افاق تكنولوجية واسعة امام الاستثمارات في مجال الطاقة الشمسية خاصة بعد التلوث البيئي الذي تسببه مصادر الطاقة الاخرى والارتفاع الواضح لاسعار النفط في اسواق العالم في بداية القرن الجديد .

ان جميع انواع الطاقة المتجددة (عدا طاقة المد والجزر والطاقة الجيوحرارية) مصدرها الشمس . اذ يقدر ما تشعه الشمس الى الارض من الطاقة(١،٧٤ × ١٤) فولت في الساعة . وهي تعادل (١٠ الاف مرة) ما تحتاجه الارض من الطاقة [٢] في عام ٢٠٢٠ .

يستهلك الانتاج الزراعي العالمي كمية قليلة من الطاقة الشمسية وبنسبة ٠،٠١١ % من الطاقة الشمسية الواصلة الى سطح الارض ويستخدم الباقي في تسخين الماء واليابسة.

لقد تزايد انتاج الطاقة المتجددة في العالم سنة بعد اخرى وسوف يستمر الطلب على الطاقة المتجددة في السنوات القادمة وبمعدلات عالية ينظر جدول (١) ولغاية عام ٢٠٤٠ .

لقد كانت نسبة الطاقة المتجددة في عام ٢٠٠١ الى نسبة الطاقة المطلوبة عموما في العالم ١٣،٦% ازدادت حتى وصلت الى ١٦،٦% في عام ٢٠١٠ ويتوقع ان تستمر في الارتفاع حتى تصل الى ٤٧،٧% من نسبة الطاقة المطلوبة عالميا في عام ٢٠٤٠ .

---

[١] نور الدين عبد الله الربيعي ، الافاق العلمية لاستثمار الطاقة الشمسية ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ،١٩٨٣ ،ص١٤.

[٢] فؤاد قاسم الامير ، الطاقة . التحدي الاكبر لهذا القرن ، مؤسسة الهند للدراسات والنشر ، بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص١٦٦ .

ان المشكلة التي تواجه الاستثمار المتزايد للطاقة الشمسية هو التكاليف الباهظة التي يتوقع ان تبقى على حالها باعتبارها كلف مالية تتفوق على التكاليف من المصادر الاخرى لتوليد الكهرباء للسنوات العشرين القادمة ومع هذا فمن المتوقع ان تكون الطاقة المتكونة من الخلايا الشمسية ثاني او ثالث مصدر للطاقة المتجددة في عام ٢٠٤٠ .

١-٤-تقنيات استخدام الطاقة الشمسية:

ان الطاقة الصادرة من الشمس طاقة حيوية وغير ناضبة ومستمرة خلال عمر الارض . وان التوسع في استخدام الطاقة الشمسية لمختلف الاغراض يساهم في تحسين الظروف البيئية لعيش الانسان .فهناك ارتباط بين صحة الانسان وصحة البيئة . فالبيئة الصحية عموما هي بيئة نظيفة خالية من التلوث وهي البيئة التي تقلل من مستوى الضغوط النفسية والعصبية والاجتماعية على السكان [١].

ومن الواضح ان الغالبية العظمى من محطات الكهرباء هي المحطات التجارية التي تستخدم الوقود الاحفوري كمصدر للحرارة لتسخين المياه وانتاج البخار الذي يعمل على تحريك التوربينات التجارية اللازمة لانتاج الكهرباء . والان ظهر جيل من المحطات الكهربائية البخارية التي تعتمد على تركيز الطاقة الشمسية لتتمكن من تبخير الماء الذي يدور التوربينات في هذه المحطات . وهناك ثلاثة انواع من انظمة مركزات الطاقة الشمسية وهي :

١-القناة البارويولية : وهي نظام يركز الطاقة الشمسية خلال قناة من المرايا مستطيلة مقعرة (. U) على شكل حرف

هذه المرايا الموجهة نحو الشمس تعمل على تركيز الاشعة على انبوب ، حيث يعمل الزيت الحار على على تبخير الماء [٢].

٢- الصحون / الماكينة : ويتم استخدام مرايا على شكل صحن كبير حيث يجمع ويركز حرارة الشمس على مستودع مستلم الحرارة ، والذي يحملها الى سائل داخل الماكينة ، ان الحرارة تجعل السائل يتمدد ليضغط على مكبس او طوربين ليولد الطاقة الحركية ، التي بدورها تولد الطاقة الكهربائية .

---

[١] مصطفى سماعيل بدر و عبد الحميد عبد الله ، فسيولوجية البيئة ، دار الكتاب الجامعي ، العين ، ٢٠١٥ ، ص٢٠٣.

[٢] فؤاد قاسم الامير ، المصدر السابق ، ص ٢٠٥ .

٣- برج القوة الكهربائية : ويتم باستخدام حقلا كبيرا من المرايا لتركيز اشعة الشمس على مستودع مستقر فوق البرج ، حيث تسخن الحرارة ملحا منصهرا يجري في المستودع ، ثم يمرر الملح المنصهر في انابيب التبخير في نفس الوقت او في وقت اخر بعد تركيزالشمس.

اما الطريقة الثانية لانتاج الكهرباء من اشعة الشمس فهي الخلايا الكهربائية حيث يتم تحويل ضوء الشمس مباشرة الى كهرباء وقد صنعت اول خلية شمسية في مختبرات بيل في سنة ١٩٥٤ وتم جمع عدد منها لتكون (وحدة) خلايا شمسية او تصنيع ما سمي بالبطارية الشمسية ولكن لارتفاع الكلفة لم يتم استخدامها الا في حدود ضيقة .

ان الطاقة الكهربائية المنتجة من خلية شمسية واحدة تكون قليلة جدا ، ولهذا تربط عدة خلايا وتثبت على هيكل او ضمن اطار ، وتسمى عند ذاك وحدة خلايا شمسية (٤٠ خلية) وهذه الوحدة مصممة لتجهيز كهرباء ضمن فولتية معينة (١٢ فولت) ويعتمد التيار المنتج على كمية وشدة الضوء الذي يسلط على وحدة الخلايا ومن الممكن ربط مجموعة من وحدات خلايا سوية لعمل المنظومة الخلوية للحصول على طاقة اكثر .

ان التقنيات الحديثة في استخدام الطاقة الشمسية لاتزال عالية التكاليف نسبيا، وقد بذلت جهود الشمسي (P.V) لتخفيض الكلف ، اذ خفضت كلفة الموديل الفوتولينيك من ٢٧ دولار عام ١٩٧٨ الى ٣،٣ دولار في عام ٢٠٠٣ [١].

[١] بتول حسين خلف ، امكانيات محافظة واسط من الرياح والاشعاع الشمسي ودورها في استثمار الطاقة المتجددة ، رسالة ماجستير ،جامعة بغداد –كلية التربية ابن رشد ،٢٠١٢ ،ص١٤٣.

جدول (٢) توقعات نسب كميات الطاقة المتجددة (تعادل مليون طن نفط) في حالة السياسات العالمية المتطورة (النمو العالمي)

	٢٠٠١	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠٤٠
مجمل الطاقة العالمية المستهلكة (تعادل مليون طن نفط)	١٠٠٠٠٣٨,٣	١٠٥٤٩	١١٤٢٥	١٢٣٥٢	١٣٣١٠
البايوماسي	١٠٨٠	١٣١٣	١٧٩١	٢٤٨٣	٣٢٧١
الكهرومائية الكبيرة	٢٢٢,٧	٢٦٦	٣٠٩	٣٤١	٣٥٨
الكهرومائية الصغيرة	٩,٥	١٩	٤٩	١٠٦	١٨٩
الرياح	٤,٧	٤٤	٢٦٦	٥٤٢	٦٨٨
الخلايا الشمسية	٠,٢	٢	٢٤	٢٢١	٧٨٤
الشمسية الحرارية	٤,١	١٥	٦٦	٢٤٤	٤٨٠
الشمسية الحرارية	٠,١	٠،٤	٣	١٦	٦٨
الجيوحرارية	٤٣,٢	٨٦	١٨٦	٣٣٣	٤٩٣
طاقة المحيطات	٠,٠٥	٠,١	٠،٤	٣	٢٠
مجموع الطاقة المتجددة	١٣٦٤,٥	١٧٤٥,٥	٢٦٩٤,٤	٤٢٨٩	٦٣٥١
نسبة الطاقة المتجددة	%١٣,٦	%١٦,٦	%٢٣,٦	%٣٤,٧	%٤٧,٧

المصدر : فؤاد قاسم الامير ، الطاقة . التحدي الاكبر لهذا القرن ، مؤسسة الهند للدراسات والنشر ، بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص١٧١

المبحث الثاني
البيئة والخصائص الجغرافية في دولة الامارات

الموقع الجغرافي:

تقع دولة الإمارات العربية المتحدة بين دائرتي عرض (٢٢شمالا-٢٦،٥ شمالا) وخطي طول (٥١شرقا-٥٦° شرقا) وهي تقع شمال مدار السرطان يحدها من الشمال الخليج العربي ومن الغرب قطر والسعودية أما في الشرق فيحاددها خليج عمان وسلطنة عمان ومن جهة الجنوب تحاددها كلا من سلطنة عمان والسعودية [١].

اما امتدادها الارضي ضمن دوائر العرض فتتمثل بامتدادها لمسافة ٥٣٦ كم ما بين شرق البلاد وغربها ولمسافة ٤٢٧كم بين الشمال والجنوب . وتبلغ مساحتها ٨٣٦٠٠كم^{٢} .هذه المسافة المحددة لارض الدولة جعلها تتميز بالتشابه المناخي والذي يؤدي الى تشابه في المحاصيل المزروعة الملائمة مناخيا لارض البلاد.

تطل سواحلها على الخليج العربي مسافة ٦٤٤كم في امارات (ابو ظبي- دبي –الشارقة –عجمان – ام القيوين – راس الخيمة) اما امارة الفجيرة فتطل على ساحل خليج عمان بطول ٩٠كم [٢]. هذه السواحل تساعد على قيام موانئ مهمة في دولة الامارات تسهل اتصاله وعلاقاته التجارية مع دول العالم المختلفة.

٢-٢-الخصائص الجغرافية لدولة الامارات العربية :

تمتاز دولة الامارات العربية بمناخ قاري صحراوي يتميز بارتفاع درجات الحرارة نتيجة طول مدة السطوع الشمسي وخاصة في فصل الصيف اذ تتراوح درجات الحرارة شتاءا مابين (١٥-٢٠)°م وهو قصير يمتد مابين كانون الاول وشباط . وترتبط معدلات درجة الحرارة الشديدة في الصيف بارتفاع نسبة الرطوبة الجوية كما يلاحظ فروقا كبيرة بين مناخ المناطق الساحلية والمناطق الصحراوية الداخلية ومناخ المرتفعات [٣].

---

(1) The Oxford Map of the United Arab Emirates ,Geo Projects .Beirut,1979.

[٢] دولة الامارات العربية المتحدة ، المجلس الوطني للاعلام ، الكتاب السنوي ابو ظبي ، ٢٠٠٦، ص٧.

[٣]شاكر خصباك، جغرافية الامارات العربية ، مطبعة الارشاد ، بغداد، ١٩٧٧، ص١٩.

تمتاز كمية الامطار الساقطة في دولة الامارات بقلتها وتفاوتها من سنة لاخرى ومن مكان لاخر . تتركز الامطار في شهري كانون الاول والثاني حيث هطلت كمية قدرها (٤٦,٧ ملم) عام ١٩٨٠ فوق مدينة ابو ظبي خلال ستة ايام وكمية قدرت (٨٩,٦ ملم) في مدينة دبي خلال ثمانية ايام وكمية وصلت الى (٧١,١ملم) فوق مدينة الشارقة خلال سبعة ايام.

ترتفع الرطوبة النسبية في المناطق الشرقية وعلى السواحل وتصل الى ٧٠% قرب حدود سلطنة عمان وتنخفض كلما اتجهت غربا نحو الاجزاء الداخلية والصحراوية . وقد ترتفع الى نسبة ١٠٠% في شهر اب وايلول وتشرين الاول مما تجعل الجو لايطاق صيفا[١].

تتكون اراضي دولة الامارات في معظمها من الصحاري وتتراوح ارتفاعاتها مابين ١٥٠-٣٠٠ متر لاسيما في المناطق الغربية الداخلية وتتخللها عدة واحات مشهورة اهمها (البريمي) تلك التي تشغلها مدينة العين وضواحيها ويعد جبل خفيت حدا جنوبيا ويبلغ ارتفاعه ١٢٢٠ متر.وتختلف السهول الساحلية المطلة على الخليج العربي في اتساعها.

تضم دولة الامارات عدد من الجزر مثل داس-ابو موسى – طنب الكبرى – طنب الصغرى. تعاني دولة الامارات من قلة الموارد المائية واقتصارها على المياه الجوفية فضلا عن الاستفادة من مياه الامطار والسيول المتكونة منها ومن الافلاج والمياه المحلاة ومعالجة مياه الصرف الصحي التي تستخدم لري الاشجار والحدائق.

٢-٣ البيئة والمحافظة عليها في الامارات العربية :

تمتاز دولة الامارات العربية المتحدة في انتشار الاراضي الصحراوية داخل حدودها حيث قساوة المناخ والطبيعة ونقص المياه لذلك عملت الدولة على اتجاهين من اجل حماية البيئة.

١-العمل على زيادة الرقعة الخضراء ومكافحة التصحر.

٢-الحفاظ على البيئة المحلية والكائنات الحية فيها وخاصة العمل على انشاء عدد من المحميات الطبيعية.

وقد تحولت هذه البرامج الى عمل واسع تمثل في تشجيرالطرق والشوارع والجزرات الوسطية في المدن الاماراتية واعطاء الاراضي لبعض المواطنين

[١]زيارة الباحث في ٢٠٠٤ .

للعمل على زراعتها فضلا عن تطوير (مدينة العين) والاهتمام بزراعتها ومن خلال مشروع رائع سمي ب (الجزيرة الخضراء) حيث يرى الناظر (جبل الحفيت) مغطى بالمناطق الخضراء قرب المدينة .كما تم انشاء عدد محميات طبيعية مثل محمية حير بني ياس فضلا عن تشريع بعض القوانين البيئية وخاصة قانون منع الصيد الجائر للثروة السمكية او الحيوانات النادرة والمهددة بالانقراض والتي ساهمت في الحفاظ على هذه الحيوانات. وقد منح الشيخ زايد ال نهيان رئيس دولة الامارات السابق جائزة الباندا الذهبية في عام ١٩٩٥ لجهوده في حماية البيئة [١]. كذلك عملت الدولة على تجديد الموارد المائية وذلك بمزج النظام الموجود (الأفلاج) بالتقنيات الحديثة في الري.

لقد عملت دولة الإمارات على خدمة البيئة واستحداث وسائل متطورة في المحافظة عليها وحماية الهواء من التلوث ومكافحة التصحر والتوسع في زراعة ٤٠ مليون من النخيل والمحافظة على التنوع البايلوجيي وسن التشريعات والقوانين البيئية مثل قانون الكسارات للحد من الغبار المتصاعد من المقالع الحجرية والذي يؤثر على صحة الإنسان [٢].

لقد قدر عدد سكان دولة الإمارات العربية في بداية القرن العشرين نحو(٧٢ الف نسمة) ثم تزايد بسرعة حتى وصل عدد سكان دولة الامارات في عام ٢٠٠٧ الى حوالي ٤٤٨٨٠٠٠ نسمة وكانت قوة العمل ٢٠٦٥٠٠٠ نسمة ونسبتهم ٦٨،٢% ينظر جدول (٣)

جدول (٣) تطور عدد السكان وقوة العمل في دولة الامارات (٢٠٠٠-٢٠٠٧)

السنة	عدد السكان	قوة العمل	النسبة
٢٠٠٠	1738000	٣١٠٨٠٠٠	5509
٢٠٠١	1929000	٣٤٨٨٠٠٠	5503
٢٠٠٢	2031000	٣٧٥٤٠٠٠	5401
٢٠٠٣	2334000	٤٠٤١٠٠٠	5707
٢٠٠٤	2458000	٤٣٢٠٠٠٠	5608
٢٠٠٥	2624000	٤١٠٤٦٩٥	6309
٢٠٠٦	2844000	٤٢٢٩٠٠٠	6702
٢٠٠٧	3065000	٤٤٨٨٠٠٠	6802

(1) http://www.zayedfutureenchargyprize.com /the vision/hh-s-rechevement.

(٢) بولا فاين وآخرون ، الإمارات العربية المتحدة لمحة خاطفة ، فرايدنت بريس ،٢٠٠٩، ص ٨٧-٨٨.

المصدر : ناهض هاني محمد السعيدي ، النمو الصناعي في دولة الامارات العربية المتحدة (١٩٧١-٢٠٠٧) ، اطروحة دكتوراه في جامعة بغداد –كلية الاداب ،٢٠٠٨،ص١٤.

٢-٣-توفير المياه والمحافظة عليها :

يحتاج الانسان الى كميات من المياه لسد مختلف احتياجاته ، ولكي يتمتع الانسان بمياه ذات مستوى جيد يلزمه ٨٠٠ لتر من الماء يوميا الا ان هذه الكمية لاتتوفر للمواطن العربي اذ يحصل على (٢٨٠ لتر/ يوميا). ويحصل المواطن الامريكي على ٥٠٠لتر/يوميا [١].

تعاني دولة الإمارات العربية من نقص كبير في الموارد المائية بسبب طبيع المناخ الصحراوي الجاف والذي حرمها من تنوع الموارد المائية وجعلها تقتصر على المياه الجوفية المخزونة في باطن الارض . ولمحدودية الموارد المائية في الإمارات تم الاعتماد على مصادر عديدة لسد الحاجة المتزايدة الى المياه منها (الامطار- المياه السطحية والسيول – المياه الجوفية – العيون والينابيع والافلاج- المياه المحلاة من البحر –مياه الصرف الصحي المعالجة) والتي تستخدم لسد معظم احتياجات السكان (المنزلية – الزراعية – الصناعية وغيرها).

لقد بذلت دولة الامارات جهود كبيرة لتوفير المياه لمختلف الاغراض الحياتية ، حيث تقدر الموارد المائية التقليدية المتاحة في الدولة (٣,٨٤ مليار/م٣ /سنة) كما تقدر الموارد المائية غير التقليدية ب(٠,٨٩ مليار /م٣/سنة) واكثرها من تحلية مياه البحر والمياه المعالجة (الزراعية-الصناعية - الصرف الصحي) وتصل كميات المياه المستخدمة في القطاع الزراعي الى ٦٦,٨% من جملة الاستخدامات الكلية للمياه السطحية . ويصل نصيب الفرد الواحد من استخدام المياه في الامارات الى (٦٠٥ م٣/سنويا) . لقد عملت الحكومة على بناء السدود للمحافظة على مياه الامطار والسيول المتكونة بحيث وصلت الى (١١٤ سد) في عام ٢٠٠٧ وواصلت عمليات حفر الابار في البلاد لتسهيل الحصول على المياه الجوفية ، وقد وصلت الى ٧٦٥٥٦ بئر في عام ٢٠٠٧ . كما عملت حكومة الامارات على توفير المياه للاستخدامات المنزلية

[١] محمد محمد علي ابو عيانة ، حماية البيئة المائية من مخاطر التلوث ، دار الوفاء للطباعة والنشر ، الاسكندرية ،٢٠١٤ ، ص١٦٥.

بحيث يحصل المواطن الاماراتي على اعلى كمية من المياه النقية في الوطن العربي[١].

والتي قدرت بـ (٧٦٧لتر/يوم) علما ان نسبة السكان الحضر في البلاد هي ٨٦% من اجمالي السكان ومتوسط دخل الفرد (٢٣٠٠٠دولار/سنة) وهو اعلى من جميع الدول العربية في عام ٢٠٠٣[٢].

٢-٢-٣- زراعة النخيل في دولة الامارات العربية المتحدة:

لقد اهتمت دولة الامارات بزراعة النخيل منذ فترة طويلة ، وقد شجعت الكثير من السكان والمز ارعين والمؤسسات على العمل بالتوسع في زراعتها وتنويعها ، لقد ازدادت اعداد النخيل في دولة الامارات سنة بعد اخرى حتى وصلت الى ٤٠ مليون نخلة ، منها ٨,٥ % في منطقة العين . وهناك مجمع للجينات يضم تقريبا ١٢٠ صنفا .[١] وقد اضيف لهذه الاصناف مؤخرا اصناف جيدة تم استيرادها من المملكة العربية السعودية والعراق وايران وسلطنة عمان واهمها (خلاصي – ابو معان- حلاوي – حساوي- خصاب- خنيزي-نبتة سيق - صيري – هلالي –لولو و برحي).

وقد زرعت كافة مدن وقرى الامارات بالنخيل وحتى الطرق الخارجية الرابطة بين المناطق الاماراتية.

يعاني قطاع النخيل في دولة الامارات من بعض المشاكل الزراعية والامراض التي تعيق نمو اشجار النخيل منها (سوسة النخيل) والتي تعتبر اخطر الافات التي تسبب اضرارا بالغة باشجار النخيل في منطقة الشرق الاوسط وقد تم تاسيس مختبر لزراعة انسجة النخيل في عام ١٩٨٩ تابع لجامعة الامارات العربية المتحدة وتم تطويره عام ١٩٩٣ حيث زود باجهزة حديثة ومتطورة ويمكن انتاج مئات الالوف من شتلات النخيل فيه[٣].

---

[١] ناهض هاتف محمد السعيدي ، النمو الصناعي في دولة الامارات العربية المتحدة (١٩٧١-٢٠٠٧) ، اطروحة دكتوراه في كلية الاداب – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨، ص ٤١-٤٢.

[٢] بيومي عطية واخرون ، الموسوعة العربية للمعرفة من اجل التنمية المستدامة ، المجلد الاول ، المجلد الاول ، الدار العربية للعلوم ، بيروت ،٢٠٠٦الامارات العربية ،ص ٣٠٦.

[٣] جامعة الامارات العربية المتحدة

http://www.uae.zc/at/zdvergs/research/researc .

٢ ـ ٤ البيئة والاسلام :

تعد البيئة المكان الذي يعيش فيه جميع الكائنات الحية . لذلك فان الحفاظ عليها جزء من المسؤولية الانسانية ، والاسلام اكد على اهمية المحافظة على البيئة حسب القاعدة الفقهية (لاضرر ولا ضرار) ودعا في الكثير من النصوص الشرعية الى رغبته في الحفاظ على نظاة البيئة لكونها مكان لعيش البشر وبقية الائنات اذ قال العلي القدير(ولاتفسدوا في الارض بعد اصلاحها[١]. لقد ورد ذكر الماء في القران الكريم ثلاث وستين مرة وذكر فيه اوصاف عدة للماء النقي الذي تتحقق فيه الحياة التي قررها رب العزة له فذكر صفات الطهور المبارك الغدق الفرات ، التجاجا وافضل المياه ماء السماء.

ويذكر انا الماء النقي البعيد عن الملوثات فيه علاج للكثير من الامراض [٢] وهناك الكثير من الاحاديث النبوية اكدت على ضرورة المحافظة على الغطاء النباتي منها قول الرسول محمد (ص) (لايزرع سلم زرعا غرسا فياكل منه طيرا او انسان او بهيمة الا كان له به صدقة) وفي حديث نبوي اخر (مامن رجل يغرس غرسا الا كتب الله من الار قدر مايخرج من ثمر ذلك الغرس).

وهذا يبين الفضل الكبير للفلاحين والمزارعين فهم اولا يجنون مختلف انواع الانتاج الفلاحي و ثانيا يحصلون على الجزاء في الاخرة . حيث يثيبهم الله فضله العظيم على ما بذلوه من جهد في توفير الغذاء وحماية البيئة.

---

[١] سورة الاعراف : الاية ٥٦١.

[٢] فؤاد عبد اللطيف السرطاوي ،البيئة والبعد الاسلامي ، دار المسيرة للنشر ، عان ،٢٠٠٧،ص ٨٦.

المبحث الثالث
مدينة مصدر الاماراتية

٣-١- شركة مصدر للطاقة النظيفة

من اجل التاكيد على حماية البيئة في دولة الامارات العربية والعالم قامت الحكومة بتاسيس (شركة مصدر) عام ٢٠٠٦ كشركة متخصصة في مجال الطاقة المتجددة على النطاق التجاري في مدينة ابو ظبي عاصمة الامارات العربية المتحدة ، وبصفتها مبادرة حكومية استراتيجية للنهوض بالاقتصاد الاماراتي وتنويع مصادره بدلا من اعتماده على النفط فقط . لذلك تعد شركة مصدر اهم مصادر الاستثمار الوطني في الامارات باعتبارها تهدف الى تاسيس قطاع الطاقة النظيفة واحتضانه وتطويره في دولة الامارات والعالم [١].

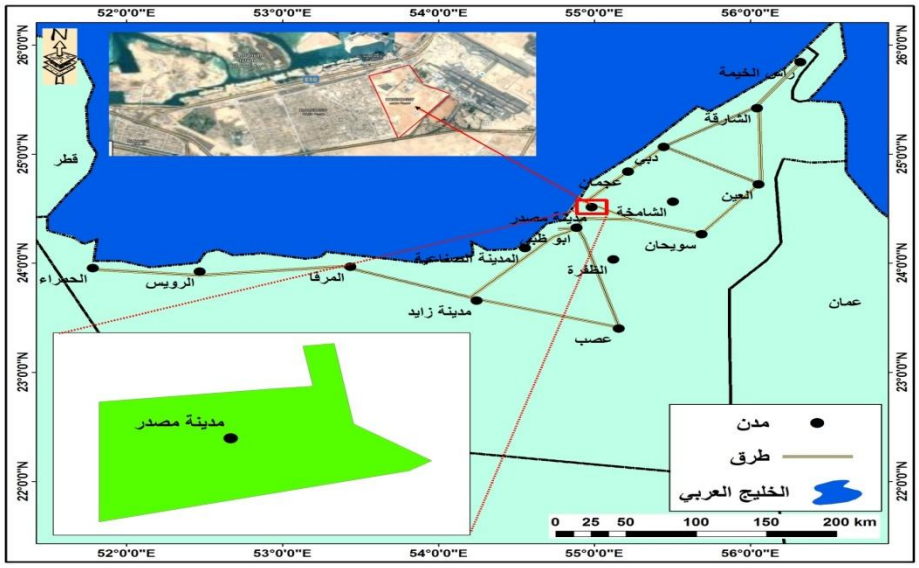
وتعمل شركة مصدر على انشاء مدينة سكنية قرب مدينة ابو ظبي تعتمد على تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية لتكون اول مدينة من دون تلوث وذلك من خلال تطبيق مبادئ الاستدامة في التخطيط العمراني وتطبيق تقنيات وأنظمة خفض الطلب على الطاقة .

وتم بناء المدينة السكنية والمعهد العلمي (معهد مصدر) في عام ٢٠٠٨ والذي يمثل جامعة بحثية للدراسات العليا في مجال البيئة المتجددة والطاقة النظيفة.وتحتوي المدينة على ابنية سكنية وتجارية واسواق وفضاءات وطرق داخلية .

لقد قدمت دولة الامارات العربية دعم مالي اولي الى الشركة قدره (١٥ مليار دولار) وبذلك اصبحت مصدر اليوم مدينة وجامعة ومركز لتطوير الطاقة المتجددة ومستثمرا لمجمع عالمي للتقنيات النظيفة ضمن احدى اكثر المدن المستدامة في العالم ومن خلال الجهود الحثيثة التي تبذلها الحكومة ستساهم (شركة مصدر) قي تحقيق اهدافها ورؤيتها الاقتصادية لعام ٢٠٣٠ والرامية إلى الاعتماد على اقتصاد قائم على المعرفة العلمية والاستثمار في مجال الطاقة المتجددة .

[١] شركة مصدر ، الارتقاء بمستقبل الطاقة النظيفة ، مصدر سابق ، ص٢.

خريطة (١) تبين موقع مدينة مصدر في الامارات العربية المتحدة



المصدر: قاعدة البيانات المكانية ، نظم المعلومات الجغرافية الخاصة بتصميم المخططات الاساسية لمدن الامارات العربية المتحدة .

ونتيجة لكثرة الانجازات والجهود البيئية تحقق للامارات العربية الفوز باستضافة مقر الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (ايرينا) ، وتكمن اهمية ذلك الانجاز في انها كسبت الرهان امام دول متطورة مثل المانيا والنمسا .

ودليل على نجاح وتوسع علاقاتها الدبلوماسية مع الدول الاخرى. وتوجت جهود دولة الامارات العربية في الاهتمام بالبيئة بقيام مدينة مصدر كتجمع للتكنولوجيا النظيفة واستقطاب الكثير من المؤسسات التي تهتم بالتنمية المستدامة ابتداءا من الطاقة المتجددة وانتهاء بالوقود الحيوي .

٣-٢ اهداف انشاء المدينة :

تهدف المبادرة بانشاء شركة مصدر الى تاسيس قطاع اقتصادي متنوع في دولة الامارات يقوم على الصناعات المبتكرة او الذي من شانه تحقيق التنوع الاقتصادي .وانشاء مدينة مصدر يعد الانجاز الاكبر لجهود الشركة.ينظر صورة (١).

وتمثل اهداف انشاء المدينة الى المحافظة على البيئة السكنية من اخطار التلوث وهي :

١- انشاء مدينة في دولة الامارات بدون ملوثات بيئية .
٢- استخدام الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية)بديلا للطاقة الغير المتجددة (الوقود الاحفوري) المؤذية للبيئة .
٣- تسويق وتطبيق تقنيات متعددة في مجالات الطاقة المستدامة .
٤- التقليل من المواد الملوثة وخاصة الكاربون في هواء الامارات والمدينة.
٥- الحفاظ على موارد المياه المحدودة في المنطقة .
١. ٦-الاهتمام بالتنوع الاقتصادي وذلك من اجل تقليل اعتماد اقتصاد الدولة على النفط والغاز .
٦- تنمية اقتصاد المعرفة والتعليم ومن خلال التوسع في اعداد الجامعات وتطويرها .
٧- تعزيز سجل انجازات دولة الامارات في مجال المحافظة على البيئة .

صورة (١) تمثل المباني السكنية في مدينة مصدر الاماراتية

٣-٣ موقع المدينة :

تم العمل في انشاء المدينة عام ٢٠٠٦ وموقعها قريبا من مطار ابو ظبي الدولي ، اذ تقع مدينة مصدر على مسافة ١٧ كم عن وسط مدينة ابو ظبي في منطقة صحراوية ، وتمتاز بمناخ صحراوي جاف ترتفع فيه درجات الحرارة في الصيف وتعتدل في فصل الشتاء وذات امطار قليلة . وقد اختيرت لتكون واحدة من اكثر مدن العالم استدامة وهي مجمع للتقنيات النظيفة تستقطب اليها الشركات الملتزمة بتطوير قطاع الطاقة الجديدة ، والتي ترغب بتاسيس اعمالها في منطقة الشرق الاوسط [١] تشجع المدينة على التنقل في اجزائها سيرا على الاقدام او بواسطة الدراجات الهوائية وتشكل منطقة ذات استعمالات متعددة لاستعراض تقنيات الطاقة المتجددة الراهنة والمستقبلية وتسويقها .

وتستمد مدينة مصدر طاقتها من الطاقة الشمسية وهي تجمع سمات التصميم الصحراوي السلبي (توجيه المباني) والذكي في ان معا لتعزيز خصائص الاستدامة . وقد نجحت مباني المدينة في خفض مستوى الطلب على الطاقة بنسبة ٥٦% وعلى المياه الصالحة للشرب بنسبة ٥٤% [٢] كما تكشف المدينة قدرتها على استيعاب كثافة سكانية اكبر مع استخدام اقل للموارد من خلال التصميم المستدام .

وقد بذلت الجهود عند بناء المدينة لاقامة مجتمع نابض بالحياة ، وقد تضمنت بناء العديد من منشات الضيافة والمصارف ومنافذ التجزئة ومقهى ومطاعم و محلات تجارية لتوفير احتياجات السكان والبالغ عددهم ٤٠ الف نسمة فضلا عن توقع استقبالها ٥٠ الف من العمال والطلاب يوميا للعمل والدراسة [٣].

٣-٤ مدينة مصدر - مكوناتها – خصائصها :

لقد تم بناء مدينة مصدر في عام ٢٠٠٨ بعد اكمال الدراسات الهندسية والاقتصادية والبيئية الخاصة بانشاء المدينة من قبل شركة وكان التركيز على مبادئ الاستدامة بغية المساهمة في تحقيق هدف المدينة بان تصبح من اكثر المدن مستدامة في العالم ومكانا رائعا للعيش والعمل مع مراعاة وتسهيل توليد الطاقة في المدينة والاقتصاد في استهلاك الكهرباء والماء .

---

[١] شركة مصدر ، الارتقاء بمستقبل الطاقة النظيفة ، طبع فى PCF أبو ظبى ، ص١٢.
[٢] زيارة الباحث لمدينة مصدر في / ٢٠١٣ ولقاءه باحد اساتذة المعهد .
[٣] شركة مصدر ، المصدر السابق ، ص ٢٣ .

يضم المخطط الرئيسي للمدينة من حقل الواح الطاقة الشمسية ومشروع الاشعة الهابطة ومحطة لتوليد الطاقة الكهروضوئية (١٠ ميجاواط) ومركز لاعادة تدوير المواد المختلفة ومحطة مركبات (نظام النقل الحضري السريع) ونفق المرافق والخدمات ومحطة وقوف نظام النقل الشخصي لمدينة مصدر وصالة استقبال الطلبة والبارجيل والساحة العائلية ومباني مختبرات معهد مصدر والمباني السكنية الخاصة ب (معهد مصدر) وخطوط من المناطق الخضراء ومقر شركة مصدر ومفاعل حيوي ذو اغشية ومحطة معهد مصدر للتجارب الميدانية وساحات عامة و ابنية تجارية وترفيهية وفضاءات عديدة.

تمتاز المدينة بخصائص عديدة اهمها ان المباني في المدينة وشبكة الطرقات وجهت على محور جنوبي شرقي- شمالي غربي لتوفر الظلال على الطريق طول اليوم بشكل يقلل اكتساب الجدران للوهج الحراري و يسهل تدفق النسمات الباردة في ارجاء المدينة . ويلاحظ ايضا ان الخدمات التسويقية والترفيهية قريبة من السكن حيث يحصل السكان على جميع مطالبهم بسهولة . والمدينة ذات مباني منخفضة الكثافة وهي منطقة حضرية نابضة بالحياة حيث تشجع المدينة النقل والحركة سيرا على الاقدام من خلال قرب المسافات بين الابنية السكنية و الخدمات والبيئة الملائمة في الشوارع وقد تم تصميم المدينة لتقدم حياة عائلية مريحة.

تقدر مساحة الانشاءات في المدينة حوالي ٦ كم٢ تحتل مساحة المباني ٥٠% من اجمالي المساحة ، اما الكثافة السكانية فيها (١٤٠ شخص / هكتار) ، تضم المدينة مباني سكنية عديدة ذات ارتفاع يتراوح بين (٤-٦ طوابق) تطل على شارع مركزي عرضه (٢٥م) بينما عرض الشوارع الفرعية (٨,٥ متر) ، لقد تضمن تصميم المدينة انطلاقا من مبادئ التخطيط التقليدي للمدن العربية والحكمة في وضع استراتيجية للتعامل مع المناخ الصحراوي وذلك بالاقتصاد في استهلاك الطاقة والمياه والعمل على تحقيق الحياة الاجتماعية المتكاملة للسكان في المدينة .

٣-٥ نظام النقل في مدينة مصدر:

يتكون نظام النقل في مدينة مصدر من محطة توقف مدخل المدينة ثم طريق ملتوي ينتهي بمحطة توقف نهاية الخط وسط المدينة . يقوم النظام عل نقل الطلاب والزوار والعاملين في المدينة بسيارات كهربائية خاصة. ينظر صورة(٢).

ان ارضية الموقف مصنوعة من الواح خرسانة لامعة قليلة الكربون وهناك اربعة مواقف لاربعة مركبات كهربائية في ان واحد . وتدل لوحات اعادة الشخص لمكانه داخل المواقف على امكانية شحن البطاريات عند توقف السيارات داخل المحطة.

صورة (٢) تمثل السيارة الكهربائية كواسطة نقل داخلي في مدينة مصدر الاماراتية

تتالف المركبة من مقعدين كل منهما بكرسيين يواجهان بعضهما ويسهل الدخول الى المركبة بفضل الابواب الواسعة المنزلقة وتصل سرعة المركبات الى ٤٠كم في الساعة على الطرق المستقيمة و ٢٥كم في الساعة خلال المنعطفات وهي تعمل على بطارية يعاد شحنها اثناء توقفها ، ولاتحتاج هذه المركبات الى سائق يقودها ، فهي تعتمد على نظام ملاحة متطور وتستخدم المغناطيس المدمج في المسار لتحديد موقعها واجهزة الاستشعار الداخلية لملاحظة العوائق في طريقها . كما انها متصلة لا سلكيا بالحاسوب المركزي الامر الذي يرشدها في رحلتها ويضمن التحرك السلس والامن لجميع المركبات [١] ام الطريق الخاص بالمركبات التي تستخدم الوقود فهي تتوقف في بارك لوقوف السيارات يبعد عن المدينة ١ كم يقع في عكس اتجاه الرياح السائدة

[١] استخدام الباحث لهذه المركبات في زيارته للمدينة عام ٢٠١٣.

يستخدمه بعض من السكان القاطنين في المدينة عند رحلتهم الى مدينة ابو ظبي وبقية مدن الدولة.

٣-٦ معهد مصدر :

يعد معهد مصدر من اهم معالم مدينة مصدر ، ويهدف الى تخريج الكوادر المتخصصة (حملة الماجستير والدكتوراه) في مجال الابحاث التكنولوجية الخاصة بالطاقة المتجددة، ويدرس فيه مئات الطلبة من مختلف دول العالم، ويضم كادر تدريسي من٢٠٠ شخص ويحتوي على عدة مختبرات لدراسة الطاقات المختلفة و الغازات ، ومصممة هذه المختبرات بطريقة هندسية حديثة بحيث يمكن للطالب والاستاذ ان يجري الكثير من البحوث داخل المعهد بسهولة والاستفادة من اجهزة المختبرات وكتب المكتبة بيسر..

يتبع المعهد مجموعة من المباني السكنية والتي يتم تهويتها طبيعيا لاكثر ايام السنة وتم طلائها بمواد خاصة تقلل من الحرارة المكتسبة (خرسانة مسلحة حمراء بلون الرمل) فنوافذها تحمي الخصوصية وهي قريبة من السقف وذلك لادخال اكبر قدر من الضوء الطبيعي من الخارج ومن الردهة الداخلية . وان النوافذ المستخدمة عازلة للحرارة وتمتاز باطار خشبي (يحمل شهادة دولية) يمكن فتحها في الطقس المعتدل واغلاقها عند استخدام مكيفات الهواء ،وتدل صناديق النفايات في الشقق السكنية على وجود نظام فصل في غرفة خاصة بالنفايات في كل طابق.

تضم المرحلة الاولى (٢٠٠٦) من بناء المعهد على سبعة بنايات تضم ٢٢١ شقة سكنية ومراكز للطاقة ومجموعة مختبرات ومركز للمعرفة ومكتبة ، اما المرحلة الثانية (٢٠٠٩) من تطور معهد مصدر ستضيف مساحة اجمالية تصل الى ٤٥ الف متر مربع وستضاف ٧ مبان جديدة هي ٣ مختبرات و ٣ عمارات سكنية تشمل ٢٢١ وحدة سكنية فضلا عن مبنى للنشاطات الترفيهية يضم بركة سباحة وقاعة متعددة الاستخدامات للمؤتمرات والحفلات ، ويعد مركز المعرفة المبنى الاكثر تميزا ضمن المرحلة الاولى بينما ستكون القاعة متعددة الاستخدامات المبنى الاكثر اهمية في المرحلة الثانية.

وتمتاز مختبرات المعهد بانها عازلة لذبذبات الراديو وهناك مختبرات للتصوير وورش عمل ملحقة . وعلى غرار المرحلة الاولى من (معهد مصدر) سيتم في المرحلة الثانية تصميم هيكلية هذه المختبرات لتدوم نحو ١٠٠ عام.

قائمة المصادر :

١-الكتب والرسائل

١-ابو عيانة، محمد محمد علي ، حماية البيئة المائية من مخاطر التلوث ، دار الوفاء للطباعة والنشر ، الاسكندرية ،٢٠١٤

٢- الامير، فؤاد قاسم ، الطاقة . التحدي الاكبر لهذا القرن ، مؤسسة الهند للدراسات والنشر ، بغداد ، ٢٠٠٥.

٣- خصباك ، شاكر ، جغرافية الامارات العربية ، مطبعة الارشاد ، بغداد، ١٩٧٧.

٤-خلف، بتول حسين ، امكانيات محافظة واسط من الرياح والاشعاع الشمسي ودورها في استثمار الطاقة المتجددة ، رسالة ماجستير ،جامعة بغداد –كلية التربية ابن رشد ،٢٠١٢ .

٥-الربيعي ، نور الدين عبد الله ، الافاق العلمية لاستثمار الطاقة الشمسية ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ،١٩٨٣

٦-عطية بيومي واخرون ، الموسوعة العربية للمعرفة من اجل التنمية المستدامة ، المجلد الاول ، المجلد الاول ، الدار العربية للعلوم ، بيروت ،٢٠٠٦

٧-فاين ، بولا واخرون ، الامارات العربية المتحدة لمحة خاطفة ،فرايدنت بريس ،٢٠٠٩

٨-السرطاوي فؤاد عبد اللطيف ،البيئة والبعد الاسلامي ، دار المسيرة للنشر ، عان ،٢٠٠٧

٩-السعيدي ناهض هاني محمد ، النمو الصناعي في دولة الامارات العربية المتحدة (١٩٧١-٢٠٠٧) ، اطروحة دكتوراه في جامعة بغداد –كلية الاداب ،٢٠٠٨

٢- المصادر الحكومية :

١-دولة الامارات العربية المتحدة ، المجلس الوطني للاعلام ، الكتاب السنوي ابو ظبي ، ٢٠٠٦.

٢- جامعة الامارات العربية المتحدة

٣- المواقع الالكترونية :

1-http://www.zayedfutureenchargyprize.com /the vision/hh-s-rechevement

2- http://www.uae.zc/at/zdvergs/research/researc

٤- المصادر الانكليزية :

1-the Oxford Map of the United Arab Emirates ,Geo Projects .Beirut.1979.