الاستثمار في الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة الشاملة في ظل الاقتصاد المعرفي - الإمارات العربية المتحدة انموذجا-

الاسم الكامل	د. فريدة كافي	د. شريفة العابد بريبيس	د. وليد بيبي
الدرجة العلمية	دكتوراه في العلوم الاقتصادية	دكتوراه في العلوم الاقتصادية	دكتوراه في العلوم الاقتصادية
الرتبة العلمية	أستاذة محاضرة "ب"	أستاذة محاضرة "ب"	أستاذ محاضر "ب"
التخصص	اقتصاد تنمية ومالية	اقتصاد تنمية ومالية	اقتصاديات النقود البنوك والأسواق المالية
الجامعة الحالية	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف – ميلة-الجزائر	جامعة الشاذلي بن جديد الطارف- الجزائر	المركز الجامعي نور البشير – البيض- الجزائر

مقدمة:

يعرف الاقتصاد العالمي في السنوات الأخيرة اتجاها شموليا نحو عولمة الاقتصاد، وذلك من خلال التحول في النظام الاقتصادي من الاقتصاد الذي يعتمد على الإنتاج الكمي إلى الاقتصاد الذي يعتمد على المعلومات والمعرفة، التي تزداد فيه نسبة القيمة المضافة المعرفية بشكل كبير، والذي أصبحت فيه السلع المعرفية أو سلع المعلومات من السلع الهامة جدا، فالتطور الهائل لتكنولوجيا الإعلام والاتصال قد أدى إلى ميلاد اقتصاد جديد يسمى باقتصاد المعرفة أو الاقتصاد المبني على المعرفة، بحيث يكون شرط الاندماج فيه مبني على التحكم في المعرفة العلمية، ومن يملك هذه المعرفة سيتميز عن غيره ويتبوأ مكانة إستراتيجية.

فدولة الإمارات العربية المتحدة اقتنعت تماما أن الثروة الحقيقية تكمن في قدرة أفرادها الإبداعية، وأن المفهوم المادي والمالي للتفوق قد تغير، وأصبح العلم والمعرفة أساس القياس وأن السلعة النادرة صاحبة القرار وهي المعرفة العلمية والتكنولوجيا، وبالتالي يجب عليها تشجيع إنتاج وتداول هذه السلعة، وذلك من خلال إعادة الاعتبار لمواردها البشرية المبدعة، وتدعيم فعلي ومنظم للاستثمارات المنتجة في جميع المجالات لتحقيق التنمية المستدامة.

وفي ظل إدراك واع للتحديات والفرص التي تنطوي عليها التنمية، ارتأت دولة الإمارات العربية المتحدة أن تجعل من الاستثمار في الطاقات المتجددة مشروعا استراتيجيا طويل المدى، يدعمها في مواجهة تحديات عالمية مؤثرة، وتطوير مصادر اقتصادية متعددة وبديلة.

تنبع أهمية البحث في محاولتنا الإجابة على الإشكالية التي سوف نقوم بطرحها، والتي سوف تسلط الضوء على الجوانب والأبعاد للطاقات المتجددة، وكمحاولة جديدة لتسليط الضوء

على الدور الذي تلعبه الطاقات المتجددة في اقتصاد كل من الإمارات من جراء تطوير هذه الموارد الطاقوية المتجددة في ظل الاقتصاد الجديد.

وعلى إثر ذلك فأننا نهدف من خلال هذه الورقة البحثية استخلاص واقع وآفاق الطاقات المتجددة في دولة الإمارات، وذلك لما لها من دور في تحقيق أهداف الألفية لتحقيق التنمية المستدامة الشاملة للمجتمعات، لذلك سنحاول في هذه الورقة البحثية دراسة الإشكالية التالية:

ما هو الدور الذي يؤديه الاستثمار في الطاقات المتجددة في اقتصاد الإمارات العربية المتحدة لتصبح أنموذجا يحتذى بها في ظل الاقتصاد المعرفي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة الشاملة؟.

ويندرج تحت هذا الإشكال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مفهوم الاقتصاد المعرفي؟ وما هي ركائزه ومتطلباته ؟،
- ما المقصود بالطاقات المتجددة؟ وفيما تتمثل ملامحها ؟،
- ما هي الاستراتيجيات والسياسات التي انتهجتها الإمارات في مجال الطاقة المتجددة لتصبح أنموذجا يحتذى بها ؟.

ولمعالجة هذا الموضوع سوف نتطرق إلى العناصر التالية:

المحور الأول: مقاربة نظرية عن الاقتصاد المعرفي،

المحور الثاني : الطاقات المتجددة في ظل الاقتصاد العالمي،

المحور الثالث: استعراض تجربة الإمارات العربية المتحدة في مجال الطاقات المتجددة في ظل اقتصاد المعرفة.

المحور الأول: مقاربة نظرية عن الاقتصاد المعرفي

إن البلدان التي في طليعة الاقتصاد العالمي انتقلت في تحديد مقياس تطورها من تركيز اهتمامها على الموارد إلى تركيزها على المعرفة، فالمعرفة ورأس المال الفكري أخذتا مفهوما جديدا أكثر عمقا لدورهما في تطور الاقتصاد وتقدم المجتمع، وفي هذا السياق أخذ الاقتصاد المعرفي أو الاقتصاد الرقمي يحل محل اقتصاد الأرض والآلة كمصدر للقوة.

١. مفهوم اقتصاد المعرفة وأهميته

إن الحديث عن اقتصاد المعرفة يقتضي مبدئيا التعريف بالمعرفة، حيث أن المقصود بها في ظل هذا الاقتصاد الجديد: "تلك التي يتم إنتاجها من طرف قطاع متخصص عبر وظيفة إنتاجية تمزج العمل المؤهل برأس المال، وأن ناتج هذا القطاع يتمثل في المعلومات التي يتم تداولها في السوق" على حد قول *Arrow* فالأمر لا يتعلق بالمعرفة بمعناها الواسع وإنما معرفة ذات طبيعة خصوصية، سواء كانت مدخلا أو مخرجا، فالأفكار قد تركب وتستخدم لتعطي أفكارا جديدة "[١].

وفي ما يخص اقتصاد المعرفة أو ما يصطلح عليه أيضا بالاقتصاد المبني على المعرفة أو بالاقتصاد الجديد، فهو يعتبر ظاهرة اقتصادية حديثة تتميز بتغير سير الاقتصاديات من حيث النمو وتنظيم النشاطات الاقتصادية.

وقد عرف برنامج الأمم المتحدة الإنمائي الاقتصاد المعرفي بأنه: "نشر المعرفة وإنتاجها وتوظيفها بكفاية في جميع مجالات النشاط المجتمعي، الاقتصادي، والمجتمع المدني، والسياسة، والحياة الخاصة وصولا لترقية الحالة الإنسانية باطراد، أي إقامة التنمية الإنسانية باطراد، ويتطلب ذلك بناء القدرات البشرية الممكنة والتوزيع الناجح للقدرات البشرية على مختلف القطاعات الإنتاجية. أما فيما يتعلق بمحفزات الاقتصاد المعرفي فتتمثل في العولمة وانتشار الشبكات، مما أدى إلى زيادة انتقال المعلومات بشكل أسرع وإتاحته للجميع"[٢] .

كما يرى البعض الآخر أن الاقتصاد المعرفي هو:" إحداث مجموعة من التغييرات الإستراتيجية في طبيعة المحيط الاقتصادي وتنظيمه، ليصبح أكثر استجابة وانسجاما مع تحديات العولمة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وعالمية المعرفة".

ومن هذا المُنطلق فأن الاقتصاد المعرفي يقوم بتحويل المعرفة إلى ثروة، وفي العمل على تحقيق ذلك، فأن اقتصاد المعرفة يوفر وظائف ليس للمؤهلين معرفيا فقط، بل للمبدعين والمبتكرين أيضاً، ولأصحاب المهارات الداعمة لأعمالهم، أي أن اقتصاد المعرفة لا يولد الثروة فقط، بل يُقدم فرص عمل جديدة أيضا.

وتأتي أهمية الاقتصاد المعرفي من ارتفاع نسبة مساهمة عناصره في القيمة المضافة للمشاريع[٣] ويمكن عرض أهمية اقتصاد المعرفة كما يلي:

١-القدرة على تحقيق النمو المتسارع في الاقتصاد من خلال الدور الكبير للصناعات المولدة للثروة وتكثيف استخدام المعرفة وتفعيل المعرفة المتولدة مقارنة بالصناعات التقليدية،

٢-إن إعادة استخدام المعرفة المتولدة والمتجددة يقلل من الكلفة ويسرع من طرح المنتجات في الأسواق بشكل مبكر، ويحقق العوائد ثم يؤدي إلى الاختراق المبكر للسوق، وهذا يحقق ميزة تنافسية لمدة أطول للمشروع،

٣ - إن سعر كل شيء يميل إلى الانخفاض، فبدلا من تزايد الأسعار فان النمو الاقتصادي المعرفي يدفع باتجاه تخفيض الأسعار،

٤- إن قاعدة الثروة في اقتصاد المعرفة هي المعرفة والفكر الخلاق المبدع المبتكر،

٥-إن عملية اتخاذ القرار تعتمد على حساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة والقيمة لمعلومات العينة،

٦-إن طبيعة العاملين الجدد (الأفراد ذوي الياقات الذهبية) بما يمتلكون من قدرات عالية تحقق دخل مالي كبير إلى المشاريع، وان نسبة مساهمتهم كبيرة في الاقتصاد الجديد.

وان الأساس في خلق القيمة المضافة في الاقتصاد المعرفي في الاعتماد على اليد العاملة المؤهلة والمتخصصة، فالمؤهلات المطلوبة تزداد بوتيرة مرتفعة، ففي بعض الدول تركز بعض المشاريع على الكفاءات باعتبارها العامل الحاسم في المنافسة والقاعدة التي تساهم في إطالة البقاء في عالم الأعمال.

٢. متطلبات التحول نحو اقتصاد المعرفة

طوّر البنك الدولي الإطار التالي لمساعدة البلدان في وضع استراتيجيات واضحة لهم من أجل عملية التحوّل نحو اقتصاد المعرفة:[٤]

١- نظام اقتصادي ومؤسساتي يوفر السبل المحفزة من أجل كفاءة استخدام المعرفة الموجودة والجديدة وازدهار العمل الحر،

٢- توفر السكان المتعلمين والمهرة من أجل خلق واستخدام والتشارك في المعرفة بشكل جيد،

٣- توفر بنية تحتية ديناميكية للمعلومات لتسهيل الاتصال الفعال ونشر ومعالجة المعلومات،

٤- توفر منظومة ابتكار تتمتع بكفاءة عالية وذلك للشركات ومراكز الأبحاث والجامعات والمستشارين والمنظمات الأخرى، من أجل الدخول إلى المخزون العالمي المتنامي للمعرفة، واستيعاب هذه الابتكارات وتكيفيها مع الحاجات المحلية وخلق تكنولوجيا جديدة.

ويعتمد النجاح في الاقتصاد المبني على المعرفة على القدرة على الابتكار، فمحددات النجاح فيه تتمثل بالمعرفة التي ينظر إليها من الناحية التقليدية على أنها عامل أساسي للنمو الاقتصادي في الأجل الطويل، غير أنها تُعد المحدد الأساسي لعملية النجاح، إذ تشير الدلائل التطبيقية إلى أن الشركات التي تنجح في الاقتصاد المبني على المعرفة هي الشركات ذات التوجه العالمي، وتلك التي تتمتع بأنتاجية مرتفعة وتستثمر بكثافة في مجال تطوير المعرفة والخبرة، ذلك أن مفاتيح الأداء القوي في الاقتصاد المبني على المعرفة تتمثل في التوليد الناجح للمعرفة وامتلاك تلك المعرفة ونشرها واستخدامها.

٣. ركائز اقتصاد المعرفة:

يستند الاقتصاد المعرفي في أساسه على أربعة ركائز وهي على النحو التالي:[٥]

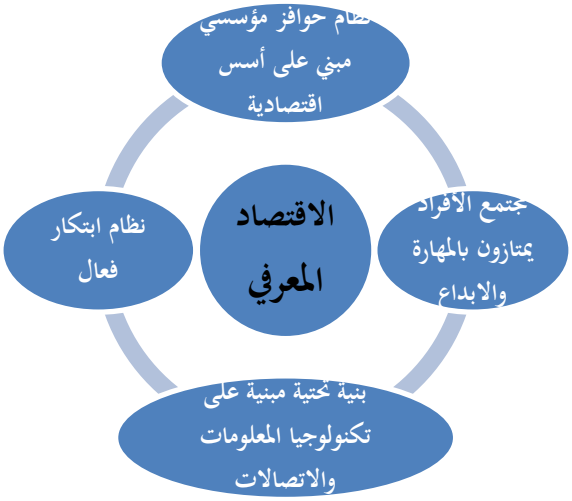
١-الابتكار/البحث والتطوير: نظام فعال من الروابط التجارية مع المؤسسات الأكاديمية وغيرها من المنظمات التي تستطيع مواكبة ثورة المعرفة المتنامية واستيعابها وتكييفها مع الاحتياجات المحلية.

٢-التعليم: وهو من الاحتياجات الأساسية للإنتاجية والتنافسية الاقتصادية، حيث يتعين على الحكومات أن توفر اليد العاملة الماهرة والإبداعية أو رأس المال البشري القادر على إدماج التكنولوجيات الحديثة في العمل، وتنامي الحاجة إلى دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فضلا عن المهارات الإبداعية في المناهج التعليمية.

٣-البنية التحتية المبنية على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: التي تسهل نشر وتجهيز المعلومات والمعارف وتكييفه مع الاحتياجات المحلية، لدعم النشاط الاقتصادي وتحفيز المشاريع على إنتاج قيم مضافة عالية.

٤-البيئة الحكومية الرشيدة: والتي تقوم على أسس اقتصادية قوية تستطيع توفير كل الأطر القانونية والسياسية التي تهدف إلى زيادة الإنتاجية والنمو. وتشمل هذه السياسات التي تهدف إلى جعل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أكثر إتاحة ويسر، وتخفيض التعريفات الجمركية على منتجات التكنولوجيا وزيادة القدرة التنافسية.

الشكل رقم [٠١]: ركائز الاقتصاد المعرفي



المصدر: عزيزة السعدي، هيا الدوسري، مفاهيم الاقتصاد المعرفي وتطبيقاته وتحدياته في دول مجلس التعاون الخليجي، جهود المجلس الأعلى للتعليم في توجيه التعليم بدولة قطر نحو الاقتصاد المعرفي، الدوحة، أكتوبر، ٢٠١٢.

المحور الثاني: الطاقات المتجددة في ظل الاقتصاد العالمي

١. مفهوم الطاقات المتجددة

تعتبر الطاقة المتجددة من المجالات والتخصصات العالمية الحديثة حيث يعود تاريخ الاهتمام بها كمصدر للطاقة إلى بداية الثلاثينات، إذ كان التركيز في تلك الفترة على إيجاد مواد وأجهزة قادرة على تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كهربائية، وأخذ الاهتمام بالطاقة المتجددة يتطور مع بداية الخمسينات إلى يومنا هذا.

وفي غياب تعريف قانوني، فأن الفقه قد بادر إلى سد هذا الفراغ بالرغم من عدم إجماعه على تعريف واحد، حيث نجد جانبا من الفقه عرفها بكونها " الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية والتي تتجدد، ولا يمكن أن تنفد - الطاقة المستدامة – والتي لا ينشأ عنها مخلفات كثاني أكسيد الكربون وغازات ضارة تعمل على زيادة الاحتباس الحراري، كما يحدث عند احتراق الوقود الاحفوري والمخلفات الذرية الضارة الناتجة عن مفاعلات القوى النووية.

في حين نجد جانبا أخر عرفها بأنها: "طاقات طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواءً كانت محدودة أو غير محدودة، ولكنها متجددة باستمرار وهي نظيفة وتحتاج فقط إلى تحويلها من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بواسطة تقنيات العصر، ولا ينتج عن استعمالها أي غازات أو نتائج ضارة بالبيئة.[٦]

٢. مصادر الطاقات المتجددة

تشتمل تقنيات الطاقة المتجددة على:[٧] الطاقة الشمسية الكهروضوئية، الشمسية الحرارية المركزة(CSP) ، وطاقة الرياح وغيرها من تطبيقات الطاقة المتجددة الأخرى (الطاقة الحرارية الأرضية، والكتلة الحيوية، والطاقة البحرية).

أ- الطاقة الشمسية الكهروضوئية *Solar PV*:

تُعد الخلايا الكهروضوئية الشمسية أو الطاقة الشمسية الكهروضوئية أبرز التقنيات الشمسية عالميا وتستخدم الطاقة الشمسية الكهروضوئية مادة شبه موصلة (خلايا كهروضوئية) لديها خاصية تحويل الطاقة الشمسية مباشرة إلى طاقة كهربائية، حيث تشكل عدة خلايا كهروضوئية معًا وحدة كهروضوئية (تصل قدرتها في العادة إلى ٥٠-٣٠٠ واط)، وتشكل الوحدة الكهروضوئية بالاشتراك مع المكونات الأخرى للنظام(المحولات، البطاريات، الخ) نظامًا كهروضوئيًا.

على الصعيد العالمي، اتخذ نمو الطاقة الكهروضوئية منحنى تصاعديًا حيث تطور من سوق متخصص للتطبيقات ذات السعة الصغيرة إلى أن أصبح مصدرًا رئيسًا للطاقة الكهربائية، وقد بلغ إجمالي قدرة الأجهزة الكهروضوئية المركبة في عام 2014 حوالي 177 جيجا واط، وهو ما يعادل ١ ٪ من الطلب العالمي على الكهرباء، وبحلول عام 2040 م، يتوقع أن يتراوح إجمالي القدرة المركبة بين 636 إلى 1396 جيجا واط نتيجة التعديل المستمر للسياسات والتكلفة الفائقة على نسب الجودة مقابل التقنيات الأخرى للطاقة المتجددة.

ب- الطاقة الشمسية الحرارية المركزة (CSP):

إن الطاقة الشمسية الحرارية المركزة هي تلك التقنية التي يتم من خلالها تحويل الطاقة الشمسية إلى حرارة، والتي بدورها تستخدم في دفع المحركات الحرارية لتوليد الكهرباء، وفي هذه التقنية تعمل العاكسات على تركيز أشعة الشمس على جهاز استقبال، ويقوم هذا الجهاز بامتصاص الحرارة وتحويلها إلى سائل ناقل للحرارة يستخدم بعد ذلك لتوليد البخار في الغلاية، ثم يستخدم هذا البخار المُولد لتشغيل التوربينات التي تعمل بالبخار لتوليد الكهرباء، وتتميز الطاقة الشمسية الحرارية المركزة مقارنة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية في أنها عادة ما تحتوي على مخزن للطاقة يقوم بوظيفة تخزين الحرارة الزائدة لاستخدامها في المستقبل، وبالتالي لا تحتاج إلى بطاريات مرتفعة الثمن لتخزين الكهرباء كما هو الحال في الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

ج- طاقة الرياح:

إن تقنية الرياح هي واحدة من أقدم التقنيات المعروفة في قطاع الطاقة المتجددة، وفيها يتم توليد الطاقة الكهربائية عن طريق دوران توربينات الرياح التي تعمل بطاقة الرياح، وتتصل هذه التوربينات بحجرة المحرك التي تحوي صندوق التروس ومحرك الدفع والمولد والكترونيات القدرة لتحويل دوران التوربينات إلى طاقة كهربائية، وتتوفر أنواع مختلفة من تقنية الرياح فمنها ذات السعة الصغيرة (أقل من 10 كيلو واط) للتطبيقات المحلية والتطبيقات الغير

متصلة بالشبكة وصولا إلى التوربينات ذات السعة الكبيرة (أكبر من 2 ميجا واط) لتوليد الطاقة ومزارع الرياح، على الصعيد العالمي تم تركيب ما يقارب من 370 جيجا واط من قدرة الرياح حتى عام 2014 م مع ارتفاع القدرة المركبة إلى 50 جيجا واط في نفس العام، ومن المتوقع زيادة القدرة المُركبة إلى ما يُقارب 1,873 جيجا واط بحلول عام 2040 م بقيادة كلا من آسيا وأوروبا، وبالنسبة للشرق الأوسط، فيمكن تركيب ما يصل إلى75 جيجا واط من قدرة الرياح بحلول عام 2040 .

د- الطاقة الحرارية الأرضية:

تتكون موارد الطاقة الحرارية الأرضية من الطاقة الحرارية المخزنة في الحرارة أو البخار أو المياه الساخنة في قشرة الأرض المستغلة كأصول موارد إما فوق الأرض أو تحتها. وحاليًا تستغل 25 دولة الطاقة الحرارية الأرضية بفضل توفر أصول الطاقة الحرارية الأرضية المجدية في تلك الدول، وقد بلغت قدرة الطاقة الحرارية الأرضية التراكمية في عام 2014 م 12.6 جيجا واط، بالإضافة إلى 528 جيجا واط من القدرة الجديدة تحت الإنشاء، وتحتل كلًا من الولايات المتحدة والفلبين واندونيسيا مركز الريادة في هذا القطاع.

ه- طاقة الكتلة الحيوية:

تعتمد طاقة الكتلة الحيوية على المخلفات الزراعية أو مخلفات الغابات المنخفضة التكلفة في إنتاج الطاقة، وقد بلغت القدرة المركبة التراكمية من طاقة الكتلة الحيوية عالميًا 90 جيجا واط في عام 2014 م، وما زالت 3 جيجا واط من القدرة الجديدة قيد الإنشاء، وتُعد الكتلة الحيوية مصدراً تنافسيًا لتوليد الطاقة لأنها توفر الموارد الآمنة ذات التكلفة المنخفضة والمواد الأولية المستمدة من مصادر مستدامة، ومن المعروف أن معظم مصادر الكتلة الحيوية تحترق بشكل مباشر لإنتاج الحرارة مثل تلك الموجودة في المواقد وغلايات المياه، لكن تتوفر الآن تقنيات أكثر كفاءة تتضمن مفاعات احتراق مميعة *fluidized bed combustion reactors*، والإشعال الآني المشترك مع الوقود الأحفوري، ومحطات الحرارة والطاقة المشتركة.

و- الطاقة البحرية:

ما زالت الطاقة البحرية–سواء في شكل الأمواج أو المد والجزر –بحاجة إلى أن يتم تسويقها تسويقا فعال، فالطاقة المولدة منها حاليا صغيرة نسبيا وتتألف في الأساس من محطات تجريبية، وليس من المتوقع النشر التجاري للطاقة البحرية على نطاق كامل قبل عام 2025 م، ما لم تتوفر استثمارات بحث وتطوير مستدامة للتغلب على التحديات الفنية لهذه التقنية.

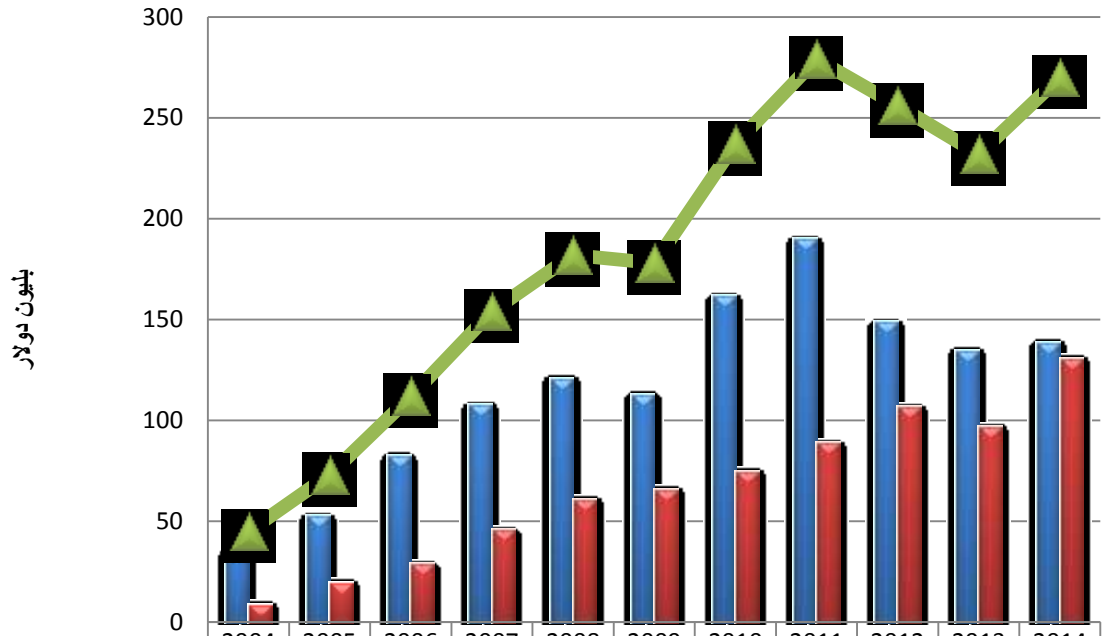
٣. الاستثمارات العالمية في مجال الطاقات المتجددة

لقد بلغت الاستثمارات العالمية الجديدة في مجالات الطاقة المتجددة باستثناء الطاقة الكهرومائية حوالي ٢٧٠,٢ مليار دولار في عام ٢٠١٤، بارتفاع ١٧ ٪ عن العام السابق، وهي أول زيادة

بعد ثلاث سنوات من الانخفاض، وبأخذ الاستثمارات غير المدرجة في مجال الطاقة الكهرومائية بعين الاعتبار، يصل إجمالي الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة إلى ٣٠١ مليار دولار في عام ٢٠١٤، وكانت هذه الزيادة في الاستثمار يرجع ذلك إلى الاهتمام بمجال الطاقة الشمسية ومنشآت الطاقة في الصين واليابان والتي بلغت مجموعهما ٧٤,٩ مليار دولار.

وقد واصلت الاستثمارات في الدول النامية في الارتفاع فخلال سنة ٢٠١٤ سجلت زيادة ٣٦ ٪ عن العام السابق حيث وصلت ١٣١ مليار دولار، وهي زيادة لم تسجل في أي وقت مضى، وقد تجاوزت إجمالي الاستثمارات بالنسبة للدول المتقدمة، التي وصلت إلى ١٣٩ مليار دولار في ٢٠١٤، بزيادة ٣ ٪ عن عام ٢٠١٣، ووفق سياسات الدول القائمة حاليا سيرتفع نصيبها إلى ٢١٪ عام ٢٠٣٠.[٨]

الشكل رقم [٠٢]: تطور الاستثمارات الموجهة للطاقة المتجددة من ٢٠٠٤ إلى ٢٠١٤



	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
الدول المتقدمة	36	53	83	108	121	113	162	190	149	135	139
الدول النامية	9	20	29	46	61	66	75	89	107	97	131
العالم	45	73	112	154	182	178	237	279	256	232	270

Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2015): Renewables 2015, Global Status Report, Paris, p 79, available on this .link : http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx : (20/ /2015).[٠٧]

وقد خلص بحث دولي إلى أن مضاعفة نصيب الطاقة المتجددة في السوق العالمية المتنوعة للطاقة إلى ٣٦٪ بحلول عام ٢٠٣٠ يمكن أن توفر للاقتصاد العالمي ما يصل إلى ٤,٢ تريليونات دولار في العام.

وأفاد البحث الذي أجرته الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، أن مضاعفة حصتها الحالية إلى ٣٦٪ ستساعد على تحقيق الهدف العالمي بوضع سقف لارتفاع درجة الحرارة على مستوى العالم يقل عن درجتين مئويتين عن مستويات ما قبل الثورة الصناعية، والذي تم الاتفاق عليه في قمة باريس العام الماضي.

وتصل تكلفة مضاعفة الطاقة المتجددة بحلول ٢٠٣٠ إلى ٢٩٠ مليار دولار في العام، لكن حجم التوفير السنوي الإجمالي الناتج عن خفض التلوث والإنبعاثات وأثرها على صحة الإنسان والزراعة سيتراوح بين ١,٢ و٤,٢ تريليونات دولار[٩].

المحور الثالث: استعراض تجربة الإمارات العربية المتحدة في مجال الطاقات المتجددة في ظل اقتصاد المعرفة

١. الإمارات العربية المتحدة والاقتصاد المعرفي

في إطار مستهدفات رؤية دولة الإمارات العربية المتحدة 2021 اتجهت الدولة إلى التحول إلى اقتصاد المعرفة بجهود وخطوات إيجابية استرشادا بالركائز الأساسية التي حددها البنك الدولي لاقتصاد المعرفة وهي [١٠] الحافز الاقتصادي والنظام المؤسسي والتعليم والابتكار وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات] ومن هذه الجهود والخطوات ما يلي:

أ- دعم هياكل البنية القانونية والتنظيمية بمجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ب- التعليم والابتكار: قامت الدولة بما يلي:

- تطوير التعليم وإدخال الحواسيب إلى المدارس،
- توسعت بأنشاء مؤسسات التعليم الإلكتروني العالي،
- أنشأت عدد من المجمعات والمؤسسات والمعاهد البحثية والتقنية لتشجيع البحث الإبداع والابتكار.

في مجال التوعية والانتشار وتوفير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للجمهور، تم تأسيس جمعية الإمارات للإنترنت عام ٢٠٠٠،

- تشجيع ثقافة التعليم الالكتروني بالقطاع الحكومي وغير الحكومي،
- إعلان الإستراتيجية الوطنية للابتكار بمخطط زمني يمتد لسبعة أعوام، لجعل الإمارات في مقدمة الدول الأكثر ابتكاراً في العالم، وتحفيز الإبداع والابتكار بالقطاعات التي تعتمد اعتماداً بالأساس على الابتكار وهي :الطاقة المتجددة، والنقل، والتعليم، والصحة، والتكنولوجيا، والمياه، والفضاء.
- تشكيل اللجنة الوطنية العليا للابتكار من عدد من الجهات الاتحادية لتنفيذ الإستراتيجية الوطنية للابتكار التي أعلنتها الدولة عام ٢٠١٤.

ج- دعم البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

حيث تعد ركيزة اقتصاد المعرفة والأساس في وصول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتكريس استخدامها إلى كافة السكان، وتمتلك الدولة واحدة من أكثر البني التحتية لمجتمع المعلومات تطورا في العالم وتتنوع من حيث عدد ومستوى الخدمات المقدمة، وتطور معدل الزيادة

في انتشار خطوط الهاتف الثابت والمتحرك وخدمات الإنترنت بصورة كبيرة وانتشر استخدام الحواسيب الشخصية بين كافة الأفراد والشركات.

4-نظام الحوافز الاقتصادية.

وهو أحد الدعامات الأساسية لاقتصاد المعرفة، ويتضمن الحوافز الضرورية التي يتحتم على الدولة توفيرها لتحفيز الإبداع والابتكار وتوفير متطلبات الحصول على المعرفة واستخدامها بشكل فعال وتتضمن: سيادة القانون - وتوفير البيئة التنافسية ، تحقيق الكفاءة والمرونة في النظام المالي بما في ذلك رأس المال المستثمر في المشروعات الجديدة - وكفاءة أسواق العمل - ووجود شبكات الضمان الاجتماعي-وتوافر الشفافية والمساءلة في الحكم.

د- تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

٢. الاستثمار في الطاقات المتجددة في دولة الإمارات العربية المتحدة

شهدت السنوات الماضية انتزاع إمارة أبوظبي زمام الريادة بين دول المنطقة في مجال تنويع مصادر الاقتصاد الوطني، حيث وضعت أهداف إستراتيجية طموحة وسعت لتحقيقها بخطوات واثقة رغم امتلاكها أكثر من ٩٤ ٪ من احتياطيات النفط المؤكدة في دولة الإمارات، ونسبة مماثلة من ثروتها من الغاز الطبيعي. وتأتي سياسات التنويع الاقتصادي التي تنتهجها الإمارة ترجمة عملية للرؤية الثاقبة للقيادة الرشيدة وعزمها على ضمان مستقبل آمن للدولة في مجال الطاقة وتحقيق أهداف خفض الانبعاثات الكربونية، عن طريق التقليل من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية، وقد أسفرت هذه السياسات عن نشوء قطاع اقتصادي جديد في الدولة، ألا وهو قطاع الطاقة المستقبلية أو المتجددة، وأضحت دولة الإمارات اليوم من أفضل دول العالم جذبا للاستثمار في هذا القطاع الحيوي.

ويتمثل الهدف الرئيسي من التحول نحو الطاقات المتجددة في تطوير مزيج من مصادر الطاقة، عن طريق حيازة التكنولوجيا الجديدة وتطوير البنية التحتية المطلوبة، وبناء القوى العاملة المحلية وتأهيلها، وتشجيع البحث والابتكار في مجال الطاقة المستقبلية، وتُرجمت هذه الرؤية فيما بعد إلى تنفيذ مشاريع ومبادرات عديدة تقدر قيمتها بمليارات الدولارات، مثل مدينة مصدر التي تُعد أول مدينة خالية من الإنبعاثات الكربونية والنفايات على مستوى العالم، إضافة إلى العديد من مشاريع الطاقة الشمسية التي يجري تطويرها في مختلف أنحاء الإمارة.[١١]

أ. المشاريع والخطط لدعم قطاع الطاقة المتجددة بدولة الإمارات

أبدت دولة الإمارات اهتماما فعليا بمجال الطاقة المتجددة، وذلك بفضل عمق النظرة الثاقبة لقيادتها الحكيمة التي لطالما أدركت أهمية دور مصادر الطاقة المتجددة في تنويع الاقتصاد المحلي ومصادر الدخل.

وتأسيسا على ذلك فقد قامت دولة الإمارات بأنشاء شركة "مصدر" حيث تعتبر شركة أبوظبي لطاقة المستقبل [مصدر] مبادرة طموحة في مجال الطاقة المستقبلية أطلقتها حكومة أبوظبي عام ٢٠٠٦.

وتسعى مصدر إلى إبراز مكانة أبوظبي كمركز عالمي لأعمال البحث والتطوير في قطاع الطاقة المتجددة، فضلاً عن تحقيق التنوع الاقتصادي وتطوير اقتصاد المعرفة الذي يقوم على صناعات جديدة مثل الطاقة المستدامة وإدارة الكربون والمحافظة على المياه.

وقد قامت هذه الشركة بأنشاء مدينة "مصدر"، حيث تعتبر أول مدينة خالية من الكربونات والنفايات على مستوى العالم، وستمتد المدينة على مساحة ٦ كلم٢، وتهدف إلى بناء مدينة خضراء متكاملة يقطنها قرابة ٤٠٠٠٠ شخصا في مدينة أبوظبي، مع وجود ممرات مظللة للمشاة وشوارع ضيقة تشجع الناس على المشي.

وتستخدم المدينة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة، فيما يمنع فيها استخدام السيارات، تسعى المدينة إلى أن تصبح قبلة الباحثين والطلاب والعلماء والمستثمرين وصناع القرار في مجال الطاقة المتجددة، إلى جانب العديد من الشركات العاملة في مجال التقنيات النظيفة والطاقة المتجددة والتي ستستفيد من القوانين الشفافة والمناخ المحفز للأعمال[١٢].

وفيها يخص الوحدات الباقية التابعة لشركة مصدر يعد "معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا"، الذي يُعد أول جامعة خاصة غير ربحية في الشرق الأوسط، وتتخصص في الأبحاث والدراسات العليا في مجالات الطاقة البديلة والبيئة والتنمية المستدامة، وقد استهل المعهد الذي أُطلق بالتعاون مع معهد "ماساشوسيتس للتكنولوجيا" عامه الدراسي الأول في شهر سبتمبر ٢٠٠٩.

ومع الوفرة الكبيرة في أشعة الشمس التي تنعم بها دولة الإمارات على مدار العام، برزت الطاقة الشمسية كأكثر مصادر الطاقة النظيفة واعدة في إمارة أبوظبي، حيث تهدف الإمارة إلى توفير ٧ ٪ من احتياجاتها من الطاقة عبر المصادر المتجددة بحلول عام ٢٠٢٠، ولتحقيق هذا الهدف، أطلقت الإمارة خلال السنوات القليلة الماضية عددا من المشاريع الطموحة من أجل استغلال هذا المصدر بطريقة مثلى كونها أيسر منالا من طاقة الرياح في الدولة.

ومن مشاريع مدينة مصدر المحلية في مجال الطاقة: محطة "شمس١" هي مشروع طموح لتوليد الطاقة الشمسية المركزة وتعد الأكبر من نوعها على مستوى الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، ويقع المشروع البالغة قيمته الإجمالية ٢,٢ مليار درهم [٦٠٠ مليون دولار أمريكي] في مدينة زايد، التي تبعد ١٢٠ كم إلى الجنوب الغربي من مدينة أبوظبي، ويمتد على مساحة ٢,٥ كيلومتر مربع، يهدف المشروع إلى إنتاج ١٠٠ ميغاواط من الكهرباء ما يكفي لاحتياجات نحو ٢٠٠٠٠ منزلا، وسيساهم في خفض ١٧٥٠٠٠ طن من الانبعاثات الكربونية سنوياً. والمشروع الذي وصل مراحله المتقدمة حاليا سيقوم بأمداد الطاقة لشبكة أبوظبي، وتمتلك شركة مصدر ٦٠ ٪ من المشروع فيما تمتلك كل من شركة توتال وشركة أبينجو سولار ٤٠ ٪ من الأسهم المتبقية.

إلى جانب ما سبق، تقوم أبوظبي بتطوير مشاريع أخرى لتوليد الطاقة الشمسية منها محطة نور ١ للطاقة الشمسية التي من المقرر أن تنتج نحو ١٠٠ ميجاواط من الطاقة الكهربائية، وستستخدم المحطة ألواح كهروضوئية قادرة على تحويل الأشعة الشمسية إلى الكهرباء بصورة

مباشرة بدلا من تكنولوجيا الطاقة الشمسية المركزة. كما تقوم مصدر بتطوير مشاريع صغيرة مثل مزرعة صير بني ياس لطاقة الرياح بقدرة إنتاجية تصل إلى ٣٠ ميجاواط.

وفي عام ٢٠١١ أطلقت شركة مصدر، بالتعاون مع هيئة مياه وكهرباء أبوظبي مبادرة لتركيب الألواح الكهروضوئية على أسطح ١١ مبنى حكوميا وخاصا في إمارة أبو ظبي، منها مسجد الشيخ سلطان بن زايد وديوان سمو ولي العهد ومعهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا وبلدية مدينة أبوظبي وشركة أبوظبي للتوزيع وشركة أبوظبي الوطنية للمعارض وغيرها، وبطاقة إنتاجية تبلغ ٢,٣ ميجاواط، يمكن للألواح الكهروضوئية توليد ٤٠٢٥ جيجاواط ساعي سنويا، والحد من انبعاثات الكربون بمعدل ٣٢٢٠ طن سنويا[١٣].

وقد نجحت الإمارات في استغلال تطبيقات الطاقة الشمسية في مشاريع تتعلق بأنظمة المرور، ومواقف السيارات، وأجهزة ضبط السرعة، وفي عام ٢٠١١ أعلنت بلدية دبي عن عزمها تطبيق مشروع تقنية [السخانات الشمسية] لتوفير المياه الساخنة في كثير من المباني، والذي يتوقع أن يوفر ٩٥ مليون درهم سنويا في حال تطبيقه على نصف بنايات الإمارة، كما أصدرت تعميما خاصا باستخدام نظام السخانات الشمسية. وتوقعت بلدية دبي أنه في حال تطبيق نظام السخانات الشمسية على ٥٠ ٪ من مباني الإمارة، فأنه سيتم توفير نحو ٩٥ مليون درهم، وتوفير ١,٤ ٪ من استهلاك الكهرباء، بالإضافة للعائد البيئي المتمثل بخفض انبعاث الغازات الضارة بالبيئة الناتجة عن محطات توليد الكهرباء، وتمتاز السخانات الشمسية عن السخانات الكهربائية بأنها أكثر أمانا، فضلا عن أن تركيبها يلغي الحوادث التي تنتج عن انفجار السخانات الكهربائية داخل المنازل كما أن العمر الافتراضي لها يعادل ثلاثة أضعاف العمر الافتراضي للسخان الكهربائي، مما يقلص من الآثار البيئية المترتبة على تصنيعها، ويقلل من نسبة النفايات الناتجة عن استخدامها، والتخلص منها[١٤].

ومن المشاريع الأخرى التي اهتمت بالطاقة المتجددة ما أعلنته هيئة البيئة في أبو ظبي خلال مشاركتها بمعرض قمة العالم لطاقة المستقبل ٢٠١٢، عن الانتهاء من إنشاء ٢٢ محطة لتحلية المياه الجوفية عالية الملوحة باستخدام الطاقة الشمسية، كان أولها محطة "أم الزمول"، وتسعى الهيئة لرفع العدد، ليصبح ٣٠ محطة، ورفع كفاءتها بناء على نتائج هذا المشروع التجريبي والتوصيات التي ستخرج عنه.

ويعد تبني استخدام مصادر الطاقة المتجددة في التحلية وإنتاج المياه أحد الأهداف الإستراتيجية للهيئة لتقليل التكلفة والآثار البيئية السلبية، وزيادة الكفاءة وزيادة استخدام المخزون الجوفي عالي الملوحة. ويتم تجميع الطاقة الشمسية من الخلايا الشمسية، لتشغيل وحدات تحلية تعتمد على تقنية الأغشية بالتناضح العكسي باستخدام أغشية متطورة، [من أنواع الفلترة التي تعمل بضبط مساعد] حيث تعمل هذه المحطات على تحلية المياه الجوفية عالية الملوحة وتتميز بكونها خالية من الكربون، تنتج كل محطة نحو ١١٠٠ جالون من المياه العذبة في الساعة تستخدم لتنمية المراعي الطبيعية والمسطحات الخضراء، كما تنتج هذه المحطات الفرصة لتوفير مشارب في مناطق تواجد الحيوانات البرية، وري النباتات الطبيعية التي تتغذى عليها.

من مميزات هذه المحطات أنها صممت بجودة عالية، حيث يتم التشغيل أوتوماتيكيا دون الحاجة إلى عمالة للتشغيل، وتعمل منذ شروق الشمس وتتوقف عند الغروب دون الحاجة إلى

تخزين للطاقة إلا في إطار محدود للإضاءة أو تشغيل أجهزة التكييف، وهو ما يقلل التكلفة بشكل كبير.[١٥]

وقد أدى اهتمام دولة الإمارات بتقنيات الطاقة المتجددة إلى اختيارها كمقر للوكالة الدولية للطاقة المتجددة (International Renewable Energy Agency IRENA) في عام ٢٠٠٩، وهي منظمة حكومية دولية لتشجيع اعتماد الطاقة المتجددة، تهدف إلى تسهيل نقل التكنولوجيا وتوفير الخبرة للتطبيقات والسياسات.

ب. سياسات ومبادرات دولة الإمارات في قطاع الطاقة المتجددة

تستخدم الإمارات الطاقة المتجددة من أجل تحقيق أهداف متعددة أهمها تحقيق التنمية المستدامة للدولة فضلا عن أهداف أخرى وأهمها:[١٦]

- تنويع مصادر الطاقة: إن مصادر الطاقة التقليدية في البيئة الإماراتية محدودة ومعرضة إلى مشكلتي الاستنزاف والتلوث نتيجة الاستخدام اللاواعي لها لذا يتطلب ضرورة توازنها، لذا كان من الضروري إيجاد مصادر للطاقة المتجددة من خلال البحث والدراسة والاستفادة من تجارب الدول الأجنبية، فضلا عن أن تنويع مصادر الطاقة يقلل من اعتمادها على المشتقات النفطية والغازية التي تحتل نسبة كبيرة من إجمالي الطاقة المستغلة في الإمارات، فالطاقة المتجددة يمكنها أن تخفض من كميات النفط والغاز المستخدمة في إنتاج الكهرباء محليا، وبالتالي يمكن هذه الكميات أن تدر ربحا أكبر.
- المحافظة على البيئة: استخدام الطاقة المتجددة يساعد على خفض نسبة غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغيرات المناخية، فمنطقة الشرق الأوسط ومنها الإمارات تواجه ارتفاعا سريعا لمستويات التلوث، ترافقه تكاليف عالية وتدهور لنوعية الحياة، فهي تعاني حاليا من ثاني أعلى مستوى من التلوث الهوائي في العالم، كما أن كثافة الجسيمات تفوق بنسبة ٥٠ ٪ المعدل العالمي مسببة أضرارا تساوي ما يقارب ٠,٩ ٪ من إجمالي الإنتاج المحلي.
- إشاعة ثقافة الطاقة المتجددة: تنمية الموارد البشرية بأساليب تنمية جديدة في مضمون مصادر الطاقة وذلك من خلال رفع مستوى الوعي والتوعية والتربية البيئية، وكذا الاهتمام بالإعلام البيئي والتخطيط والتدريب البيئي للمشروعات البيئية وتشريع القوانين البيئية والمعلوماتية، والنهوض بدور الجامعات في خدمة قضايا البيئة.
- تلبية الطلب المتزايد على الطاقة: في دولة الإمارات بشكل خاص ومنطقة الشرق الأوسط بشكل عام فمصادر الطاقة المتجددة تلعب دورا أساسيا في تلبية الحاجة المتزايدة في المنطقة.
- توفير فرص العمل: إن أنظمة الطاقة المتجددة يمكنها أن توفر فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا، فالقطاع يشكل مزودا سريع النمو للوظائف العالية الجودة، وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير.
- الحفاظ على الدور الريادي: تحتل الدول المنتجة للنفط اليوم مكانة محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي الذي يشهد نموا وطلبا متناميا، وبأمكان هذه الدول المنتجة للنفط الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه ضمن هذا القطاع الحيوي وتعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة لتشمل وبشكل متنام الطاقة المتجددة.

- تطوير الميزة التنافسية للطاقة المتجددة.
- تحقيق التوازن بين الأجيال الحالية والمقبلة.

خاتمة:

في الأخير يمكن القول بأن اقتصاد المعرفة هو نمط اقتصادي جديد متطور عن الاقتصاد الذي لا يعتمد على المعلومات، حيث تُشكل المعرفة حجر الأساس فيه والعنصر الأهم من عناصر الإنتاج، كما شكلت وشهدت سوق الطاقة المتجددة في دولة الإمارات العربية المتحدة، ازدهارا كبيرا وذلك بفضل الخطط الطموحة والإستراتيجية الوطنية ذات الأهداف الزمنية المحددة بهدف التوجه نحو اقتصاد المعرفة، وهو ما جعلها تقطع أشواط لا بأس بها في هذا المجال، وهو ما يمكن لبعض دول العالم وخاصة النامية منها الاقتداء بها، حيث من المتوقع أن تصبح من مصدري الطاقة المتجددة، وهذا بفضل الرؤية الإستراتيجية والخطى الحثيثة نحو تحويل الدولة إلى فاعل رئيسي في مجالي الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على المستوى العالمي، وذلك في أفق تقليص الاعتماد على الطاقات الأحفورية المهددة بالنضوب والحد من انبعاث الغازات الملوثة للبيئة، وبالتالي جعل الطاقات النظيفة وسيلة أساسية لتحقيق أهداف الألفية الثالثة.

نتائج الدراسة:

من خلال الدراسة تم التوصل إلى جملة من النتائج، نوجزها كما يلي:

- ✓ احتلت دولة الإمارات العربية المتحدة مكانة متميزة في تطبيقها لاقتصاد المعرفة في مجال الطاقة المتجددة،
- ✓ لعبت حكومة الإمارات العربية دورا بالغ الأهمية في دعم قطاع الطاقة المتجددة، وذلك من خلال وضع سياسات مناسبة وأطر تنظيمية وآليات تحفيزية لتطوير ونشر حلول الطاقة المتجددة،
- ✓ هناك أثر واضح لاقتصاد المعرفة في تحقيق مكسب الطاقات المتجددة، من خلال التركيز على خلق القدرة الابتكارية وتوطين التقنية وإعداد رأس المال البشري والبنية التحتية التكنولوجية.

اقتراحات:

- ✓ انطلاقا من أن المعرفة ذات منافع خارجية فأنه من الضروري توجيه السياسات العمومية لضمان أن أولئك الذين يطورون أفكار جديدة يحصلون على حوافز تشجعهم على بذل مستويات فعالة من الجهود،
- ✓ تطوير التشريعات وخدمات التأمين لحماية المعلومات والارتقاء بالطاقات المتجددة،
- ✓ يتعين على الحكومات أن تفهم أن أي شيء تقوم به يحتاج إلى وضع معايير جديدة قياسا بنموذج الإبداع، إذ ينبغي أن يتم تسريع التغيير في التشريعات ولا تظل بطيئة، وتحتاج الدول أن يكون لها تشريعات صارمة،

✓ تحتاج الحكومات إلى فهم الطريقة الوحيدة التي يمكن للاقتصاديات أن تكون فيها مبدعة ومبتكرة.

✓ الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في مجال الطاقة المتجددة، وفي تطبيق اقتصاد المعرفة والتعلم منها.

قائمة الهوامش والمراجع:

[١] فيصل بوطيبة، قويدر بوطالب، **الاندماج في اقتصاد المعرفة: الفرص والتحديات**، الملتقى الدولي حول التنمية البشرية و فرص الاندماج في اقتصاد المعرفة و الكفاءات البشرية، جامعة تلمسان، ٠٩ـ١٠ مارس٢٠٠٤.

[٢] ماهر حسن المحروق، **دور اقتصاد المعرفة في تعزيز القدرات التنافسية للمرأة**، ورشة العمل القومية، منظمة العمل العربية دمشق، سوريا، ٦ـ٨/٧/٢٠٠٩.

[٣] دريد كامل آل شبيب، **تأثير عناصر اقتصاد المعرفة على كفاءة الأسواق المالية**، جامعة الزيتونة، الأردن، بدون سنة.

[4] Olafsen, Ellen, **About Knowledge Economy: Frequently asked Questions** , 2004. Available at: http://www.developmentgateway.org/knowledge

[٥] عزيزة السعدي، هيا الدوسري، **مفاهيم الاقتصاد المعرفي وتطبيقاته وتحدياته في دول مجلس التعاون الخليجي، جهود المجلس الأعلى للتعليم في توجيه التعليم بدولة قطر نحو الاقتصاد المعرفي**، الدوحة، أكتوبر ٢٠١٢.

[٦] لمين ادريس، **الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، متاح على الموقع الالكتروني http://www.alkanounia.com ، تاريخ التصفح ٢٠١٧/٠٢/١٩.

[٧] عبد العزيز بن محمد السويبم، ماهر بن عبد الله العودان، مسلط بن حمدان الهاجري، العبيد الحسين العبيد، **اقتصاديات الطاقة البديلة والمتجددة في المملكة العربية السعودية- التحديات وآفاق المستقبل**، منتدى الرياض الاقتصادي، الدورة السابعة، بدون سنة.

[8] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2015): Renewables 2015, Global Status Report, Paris, p 79, available on this .link : http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx : (20/٠٧/2015).□

[٩] الجزيرة، **الطاقة المتجددة توفر تريليونات للاقتصاد العالمي**، متاح على الموقع الالكتروني http://www.aljazeera.net تاريخ التصفح ٢٠١٧/٠٣/١٨.

[١٠] نيفين حسين، **جهود دولة الإمارات العربية المتحدة في مجالات الابتكار واقتصاد المعرفة**، وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة، ٢٠١٦.

[١١] حكومة أبوظبي الالكترونية، **طاقة المستقبل: قطاع اقتصادي ناشئ في إمارة أبو ظبي**، متاح على الموقع الالكتروني https://www.abudhabi.ae تاريخ التصفح ٢٠١٧/٠٣/١٨.

[١٢] الموقع الالكتروني لشركة مصدر، http://www.masdar.ae/ar/home/index.aspx تاريخ التصفح ٢٠١٣/٠٣/٢٢.

[١٣] حكومة أبوظبي الالكترونية، المرجع نفسه.

[١٤] موسوعة الإمارات، **الطاقة النظيفة والمتجددة**، متاح على الموقع، http://www.uaepedia.ae/index.php/ تاريخ التصفح ٢٠١٣/٠٦/١٨.

[١٥] يحي حسن، عدنان الجوارين، **الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة**، المؤتمر الدولي السنوي الحادي والعشرين "الطاقة بين القانون والاقتصاد"، جامعة الإمارات العربية المتحدة، كلية القانون، ٢٠ـ٢١ ماي ٢٠١٣ ص ص ٦٧ـ٧٠.

[١٦] المرجع نفسه، ص ص ٧٤ـ٧٧.