الابتكار في الطاقات المتجددة : دعم للنمو الاقتصادي وحماية للبيئة

أ.رحمة بلهادف / جامعة مستغانم
أ. د. رشيد يوسفي / جامعة مستغانم

الملخص : تعرض هذه الورقة البحثية واقع الابتكار في الطاقات المتجددة على المستوى العالمي مع عرض تجارب لمجموعة من الدول الرائدة في هذا المجال كما انها تبحث في العلاقة بين الابتكار في الطاقة المتجددة ، النمو الاقتصادي والبيئة ، وذلك من خلال ايضاح الدور الاقتصادي للطاقات المتجددة وبداية التوجه الدولي الذي تجلى وبوضح في الجهود الدولية المبذولة لدعم توفير الطاقات المتجددة من خلال الاجتماعات والمؤتمرات الدولية المنعقدة و حجم الاستثمار والإنتاج العالميين في هذا النوع من الطاقة الذي اصبح يتزايد من سنة لأخرى ، كما أن الابتكار في الطاقة المتجددة يكون محددا بمجموعة من العوامل التي من شانها أن تحدد السياسات اللازم اتباعها لتحفيز الابتكار ، وقد خلصت الدراسة الى ان الابتكار في الطاقات المتجددة اصبح يحظى بحيز واسع من الاهتمام وهذا ما اوضحته البيانات الاحصائية الخاصة بحجم الانفاق على البحث والتطوير و عدد براءات الاختراع ، كما انه لم يعد يقتصر على مجموعة من الدول المتقدمة بل انضافت اليها بعض الدول النامية التي من المتوقع ان يكون لها مستقبل واعد في هذا المجال .

الكلمات المفتاحية :الابتكار ، الطاقات المتجددة ، النمو الاقتصادي ، البيئة .

Abstract: This paper presents the reality of innovation in renewable energy on a global level with display a Leading group countries in this area as it is looking at the relationship between innovation in renewable energy, economic growth and the environment. Through clarifying the economic role of renewable energies and the beginning of the international trend which manifested in international efforts to support the provision of renewable energies through international meetings and conferences held and the investment and production in the kind of this energy, which has become increasingly from year to another. the innovation in renewable energy will be a specific set of factors that will determine the policies to be followed . The study concluded that innovation in renewable energy has become a wide interest and this is what Illustrated by statistical data from the volume of spending on research and development and the number of patents, no longer the innovation in renewable energy limited to a group of developed countries, but supplemented by some developing countries, which are expected to be have a promising future in this area.

Key words : Innovation, renewable energy, economic growth, environment

1- مقدمة

أصبحت تمثل الطاقات المتجددة المصدر الرئيسي للطاقة العالمية خارج الطاقة الاحفورية ،ولعل الدافع الرئيسي للتوجه العالمي نحو هذه الطاقات الجديدة سد الفجوة بين إنتاج واستهلاك الطاقة في ظل تزايد الطلب العالمي عليه من جهته وعدم قدرة النفط على تلبيته من جهة أخرى بالإضافة إلى الحد من الغازات مثل غاز ثاني أكسيد الكربون للتوجه نحو مستقبل مستدام، وان من العناصر الحاسمة التي تتكون منها مرحلة الانتقال الى الطاقة المتجددة هي تطوير التكنولوجيا السليمة بيئيا ونشرها على نطاق واسع مع اتاحة سبل الحصول عليها .

ان انتاج تكنولوجيا الطاقة المتجددة والعمل على تطويرها مسالة تتعلق بشكل اساسي بالابتكار ، هذا الاخير الذي اصبح يمثل في وقتنا الحالي المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي ، فالابتكار على مستوى التكنولوجيا النظيفة عامل اساسي في معظم المجالات وبالأخص مجال الطاقة المتجددة ، فمعظم دول العالم سواء المتقدمة او النامية تسعى الى توفير المناخ الملائم لتشجيع مثل هذه الابتكارات وذلك من خلال توفير الحوافز المالية ، الاعفاءات الضريبية و زيادة الانفاق على البحث و التطوير وغيرها .

لذا نسعى من خلال هذه الدراسة الى معرفة واقع الابتكار في الطاقة المتجددة ومدى مساهمته في دعم النمو الاقتصادي وحماية البيئة .وقد تطلبت منا دراسة هذا الموضوع تناول ثلاث محاور رئيسية ، المحور الاول الذي ركز على توضيح الدور الاقتصادي للطاقات المتجددة ، اما المحورالثاني فسنحاول فيه التعرف على حقيقة التوجه الدولي نحو الطاقات المتجددة وذلك من خلال عرض مختلف الجهود الدولية المبذولة لدعم توفير الطاقة

المتجددة و حجم الاستثمار والإنتاج العالميين لهذه الاخيرة ، اما المحور الثالث فيتم من خلال التطرق الى واقع الابتكار في الطاقة المتجددة على المستوى العالمي وذلك بعرض اهم العوامل المثر على الابتكار في الطاقة المتجددة وسياسات تحفيزه مع توضيح مستوى الابتكار في الطاقة المتجددة في بعض الدول الرائدة في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة من خلال عنصر البحث والتطوير وبراءات الاختراع .

ومن اجل الوصول الى فهم مشترك لجميع المصطلحات المستخدمة في دراستنا ، فقد قمنا بإعداد شرح لها وفقا للتالي :

- الطاقة المتجددة : الطاقات التي تعتمد على النظام البيئي للأرض متضمنة مجموعة من المصادر من اهمها طاقة الكتلة الحيوية ، الطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، الطاقة المائية والطاقة الجيوحرارية[1] بمعنى اخر الطاقة المتجددة تمثل كل الطاقات المستمدة من الموارد الطبيعية المتجددة و غير الناضبة مثل الرياح ، المياه و الشمس وغيرها[2]

- الابتكار: هو تفكير تغييري، أي العملية التي ينتج عنها عمل جديد ذو فائدة وبمعنى اخر قدرة عقلية يحاول فيها الإنسان أن ينتج (فكرة ، وسيلة ، أداة ، طريقة) لم تكن موجودة من قبل وتطوير رئيسي لها دون تقليد ، بما يحقق نفعا للمجتمع.[3]

- النمو الاقتصادي : تحقيق زيادة في الدخل القومي أو الناتج القومي الحقيقي عبر الزمن[4] ،فالنمو الاقتصادي يعكس التغيرات الكمية في الطاقة الانتاجية فكلما ارتفعت نسبة استغلال الطاقة الانتاجية في جميع القطاعات الاقتصادية كلما زادت معدلات النمو في الدخل القومي والعكس صحيح .

- البيئة : هي ما يحيط بالانسان من عناصر حيوية والتي تشتمل على كل من المياه ، الارض ، الهواء ،الحيوان والنبات ، والبيئة باعتبارها نظام حيوي يسمح لتفاعل هذه العناصر مع بعضها البعض لتكون مصدرا لتلبية احتياجات الانسان ، وتكون البيئة دائما تحت تاثير الانشطة التي يمارسها الانسان باختلاف انواعها (الصناعية ، الزراعية والخدمية) . [5]

- البحث والتطوير : عرفت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD)البحث والتطوير على انه :" العمل الابداعي الذي يتم على اساس نظامي بهدف زيادة مخزون المعرفة بما في ذلك معرفة الانسان ، الثقافة و المجتمع واستخدام مخزون المعرفة هذا لإيجاد تطبيقات جديدة"[6]

- براءة الاختراع :هي شهادة او وثيقة رسمية تمنحها الدولة للمخترع الذى يستوفى اختراعه الشروط اللازمة لمنح براءة اختراع، يمكنه بموجبها أن يتمسك بالحماية التى يضفيها القانون على الاختراع، ولا بد من الاختراع ان يكون جديدا ، ان يكون ينطوي على خطة ابداعية و ان يكون قابلا للتطبيق الصناعي .[7]

2- الدور الاقتصادي للطاقة المتجددة

تمثل الطاقة الركيزة الاساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية لذا تسعى جميع الدول الى ضمان امدادات طاقوية مستدامة مع انخفاض التكاليف وتخفيف الاثر البيئي ،و تعد الطاقات المتجددة من الطاقات المعول عليه في المستقبل، فهي تساهم بشكل كبير في مايلي :

- ❖ التخفيف من التغيرات المناخية حيث لا ينتج عنها مخلفات كثاني أكسيد الكربون أو غازات ضارة مسببة للاحتباس الحراري باعتبارها طاقات نظيفة وصديقة للبيئة وبالتالي التخفيض من التكاليف البيئية ؛
- ❖ ضمان امن الامدادات الطاقوية فهي متوافرة بكثرة في جميع أنحاء العالم فرصيدها غير قابل للنفاذ فهو متجدد ومستمر بصفة دائمة ومستدامة باعتبارها تمثل المصدر الاساسي لإمداد الدول الصناعية والنامية بالطاقة بشكل مستدام مسقبلا ؛
- ❖ تقليل الاعتماد على واردات الطاقة التقليدية وتوليد بدلا منها انتاجا محليا ذو قيمة ؛

❖ تمثل اسواقها واحدة من الأسواق التي تشهد أكبر معدل نمو في جميع أنحاء العالم[8]؛توفير الطاقة بشكل كبير مما يوفر على المستهلك العديد من التكاليف حيث تتميز تكنولوجيا الطاقة المتجددة بكفاءة عالية مقارنة بأنواع الطاقة الاخرى ؛

❖ زيادة الاستثمار وذلك لاستفادة مشاريع الطاقة المتجددة على العديد من الحوافز وبالأخص الحوافز الضريبية؛[9]

❖ المساهمة في التخفيف من حدة البطالة فهي من الصناعات التي تعمل على خلق فرص عمل مستدامة : فتخصيص 1% على الاقل من الناتج المحلي الاجمالي العالمي للتوسع في استخدام الطاقة المتجددة سيحقق وظائف اضافية مع توفير طاقة تنافسية مما يسهم بشكل كبير في دعم النمو الاقتصادي ، فالتوظيف في قطاع الطاقة المتجددة اصبح امرا ضروريا لا بد منه ، فمن المتوقع ان يبلغ عدد العاملين 2.3 مليون شخص على مستوى العالم و يتركز معظمهم في البرازيل ، الصين ، المانيا ،اليابان والولايات المتحدة الامريكية [10]، كما ان التحول في استخدام الطاقة المتجددة من شانه ان يؤمن الاقتصاد من الصدمات التي تسببها ازمات اسعار الطاقة مؤديا بذلك الى تحقيق مدخرات اقتصادية مع ضمان تمتع الفقراء بالحصول على الطاقة والتي يمكن ان ينتج عنها عدة اثار ايجابية ذات ابعاد عديدة تتعلق بالدخل ، التعليم ، الصحة ورفاه المراة [11]، اضف الى ذلك ، فان الاستثمار الطاقة المتجددة من شانه تحقيق نمو اقتصادي قوي ومستدام وحماية البيئة ، ووفقا للتقرير الصادر عن برنامج الامم المتحدة للبيئة بالتعاون مع منظمة العمل الدولية و الرابطة الدولية للاتحادات العالمية في ديسمبر 2007 والذي كان تحت عنوان " الوظائف الخضراء : نحو عالم مستدام في عالم قليل الكربون " فان الاستثمار في الطاقة المتجددة يولد ملايين الوظائف سواء في الدول النامية او المتقدمة ، حيث تم استخدام 300 الف شخص في مجال طاقة الرياح ،100 الف شخص في النظم الفولتضوئية في العالم ، اما الصين ، الولايات المتحدة الامريكية وأوروبا ، يعمل اكثر من 600 الف شخص في الطاقة الحرارية الشمسية ويتم تشغيل 102 مليون شخص في مشاريع الكتلة الحيوية في 04 بلدان رئيسية رائدة وهي البرازيل ، الولايات المتحدة الامريكية ، المانيا والصين ، كم أنه من المتوقع ان تقوم نيجيريا باستحداث 200 الف فرصة عمل في صناعة الوقود الحيوي ، والهند 900 الف فرصة عمل في طاقة الكتلة الحيوية وذلك بحلول 2025م كما بلغت مداخيل الصين من الطاقة الشمسية حوالي 5.2 بليون دولار سنويا ، وتشغل اكثر من 1000 مصنع ما يوظف 150 الف شخص و ذلك في مجال التسخين الشمسي ، وقد قدر التوظيف المباشر وغير المباشر في الطاقة المتجددة سنة 2006م بحوالي 160 الف شخص وقد يصل الى 500 الف شخص سنة 2020م و700 الف شخص سنة 2030م في المانيا باعتبارها من الدول الرائدة في مجال الطاقة المتجددة .[12]

3- التوجه الدولي نحو الطاقة المتجددة

لقد حظيت الطاقة المتجددة باهتمام واسعا في السنوات الاخيرة ، حيث تسعى جميع الدول لاعطاء دفعة جديدة لهذا القطاع كبديل للطاقة الاحفورية متناقصة الموارد ، حيث شرعت بعقد عدة مؤتمرات واجتماعات دولية رفيعة المستوى و الزيادة من الاستثمار والقدرة الانتاجية لضمان الامدادات الطاقوية من الطاقات المتجددة .

3-1 – الجهود الدولية لدعم توفير الطاقة المتجددة .

ان الطاقة المتجددة اصبحت من الاولويات جميع الدول والمنظمات والهيئات الدولية وكانت محل انعقاد العدد من المؤتمرات الدولية التي سعت الى التوصل الى وضع من مجموعة من الالتزامات ضمانا لضمان توفير الطاقة المتجددة للجميع ، ومنه اهم هذه المؤتمرات على سبيل المثال لا الحصر نجد ما يلي :

3-1-1- مبادرة الطاقة المستدامة للجميع

تم الاعلان عنها في 20سبتمبر 2011 م من قبل الأمين العام للأمم المتحدة وتهدف هذه المبادرة إلى دعم تنفيذ الأهداف العالمية الثلاثة المترابطة، وهي وصول الجميع إلى خدمات الطاقة الحديثة، ومضاعفة الكفاءة في استخدام الطاقة، ومضاعفة حصة الطاقة المتجددة في إمدادات الطاقة في العالم بحلول عام 2030م.

3-1-2- مؤتمر وزراء الطاقة في أفريقيا

تم انعقاده في 15 و 16 سبتمبر 2011م بجوهانسبرغ ، جنوب افريقيا بحضور وزراء الطاقة الافارقة ،وقد كان المؤتمر تحت عنوان " الطريق نحو ديربان: تعزيز سبل الحصول على طاقة مستدامة في أفريقيا " .وقد توصل المؤتمر الى توافق في الاراء بشأن الأولويات المتعلقة بدعم جدول أعمال تنمية الطاقة في أفريقيا بطريقة مستدامة وحظي المؤتمر الوزاري بدعم البنك الدولي واليونيدو . وقد توصل هذا المؤتمر الوزاري الى مجموعة من الاولويات التي ستؤخذ بعين الاعتبار والتي من اهمها مايلي [13] :

- ❖ الحاجة إلى زيادة كبيرة في فرص الحصول على خدمات الطاقة الحديثة العالية الجودة والنظيفة؛
- ❖ تطوير أمن الطاقة من خلال توسيع نطاق الإمداد بالطاقة ونقلها على الصعيد الإقليمي؛ والحد من قابلية التأثر بتغير المناخ ؛
- ❖ إعطاء الأولوية للطاقة النظيفة ؛ وتأمين الموارد المالية، وتطوير التكنولوجيا والقدرة على الابتكار؛
- ❖ الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وترويج استخدام الطاقة المتجددة.

3-1-3- الاجتماع الوزاري المعني بالطاقة النظيفة

انعقد في 25 و 26 افريل 2012م ، وقد شارك في هذا الاجتماع 23 وزارة حكومية ومسؤولون في مبادرة الامين العام التي كانت تحت عنوان " توفير الطاقة المستدامة للجميع " ، وقد تم الاعلان من خلال هذا الاجتماع عن مجموعة من التزامات محددة للبلدان المشاركة وقادة القطاع الخاص من أجل الترويج لتحسين استخدام الطاقة بكفاءة، وتقنيات الطاقة المتجددة، وزيادة إمكانيات الحصول على الطاقة في جميع أنحاء العالم .وجاءت الالتزامات بناء على عامين من العمل الذي اضطلع به الوزراء ودعما لهدف توفير الطاقة المستدامة للجميع بحلول سنة 2030م.

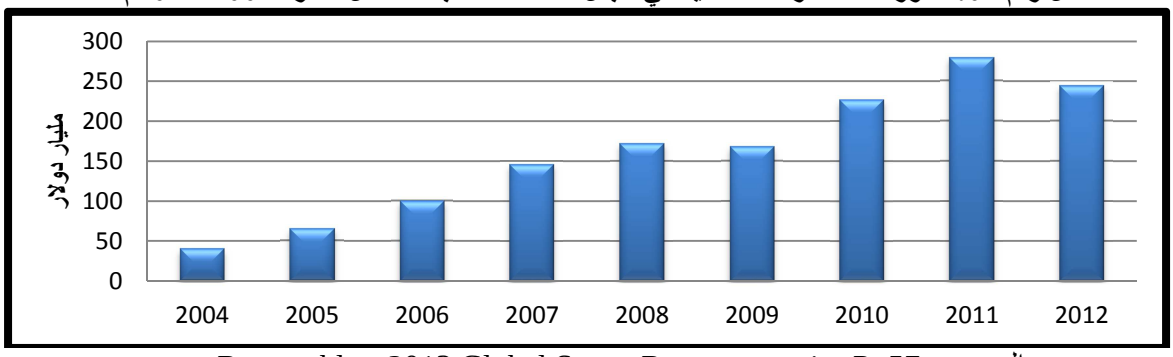
3-1-4- مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة

تم انعقاده في 20 و 22 جوان 2012م حيث كان موضوع توفير الطاقة المستدامة للجميع موضوعا مستمرا وبارزا في جميع مراحل هذ المؤتمر ونظمت عدة أحداث موازية رفيعة المستوى بشأن هذه المسألة، بما في ذلك اجتماع بشأن مبادرة الأمين العام" توفير الطاقة المستدامة للجميع" استقطب عددا كبيرا من الحضور، فضلا عن يوم الطاقة، الذي نظم في 19 جوان وشارك في الاجتماعات رؤساء دول ووزراء وقادة من القطاع الخاص والمجتمع المدني . و أعلن في العديد من هذه المنتديات عن تعهدات هامة بالعمل لدعم توفير الطاقة المستدامة للجميع و أدرجت تلك التعهدات في السجل الإلكتروني للالتزامات الطوعية المتعلقة بالمؤتمر .و أشير أيضا في الوثيقة الختامية للمؤتمر إلى مبادرة" توفير الطاقة المستدامة للجميع " وتصميم الجهات المعنية على جعل توفير الطاقة المستدامة للجميع حقيقة واقعة[14].

3-2- الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة

شهدت الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة تزايدا مستمرا ، ففي سنة 2004م بلغ حجم الاستثمار 40 مليار دولار ليرتفع ويبلغ اقصى مستوياته خلال الفترة 2004-2012م سنة 2011م بـ 279 مليار دولار الا انه شهد انخفاضا سنة 2009م حيث 168 مليار دولار وذلك راجع إلى الأزمة المالية و الاقتصادية التي شهدها العالم أن ذاك ، كما انخفضت كذلك سنة 2012م لتبلغ حوالي 244 مليار ، كما شهدت الدول المتقدمة انخفاضا في مستويات الاستثمار من 186 مليار دولار سنة 2011م إلى 132 مليار دولار سنة 2012م وهو ادنى مستويات الاستثمار منذ سنة 2009م ، وقد حافظت الصين على صدارتها في التصنيف حيث بلغت إجمالي الاستثمارات حوالي 64.7 مليار دولار وسط مخاوف من تباطؤ النمو في قطاع طاقة الرياح لصالح تطوير البنية التحتية للشبكة الكهربائية بهدف مواكبة معدلات النمو الاقتصادي المرتفعة، ومن المتوقع أن يزداد عدد منشآت الطاقة الشمسية مع تنامي التركيز على المشاريع المحلية باستخدام الألواح الشمسية لتليها الولايات المتحدة الأمريكية بحوالي 34.2 مليار دولار التي احتلت المرتبة الثانية وانخفض تصنيف ألمانيا، التي تحتل المرتبة الثالثة باستثمار يقدر بحوالي 19.8 مليار دولار مع إقدام الحكومة على مزيد من التخفيضات في سعر التعرفة التحفيزية للطاقة، وإجراء تخفيضات إضافية بتواتر أكبر بهدف التعامل مع التكاليف المرتفعة لمنشآت الطاقة الشمسية الجديدة، لتليهما اليابان وايطاليا بحوالي 16 و14.1 مليار دولار على التوالي .[15]

الشكل رقم 01: تطور الاستثمارات العالمية في مجال الطاقات المتجددة خلال الفترة 2004-2012م



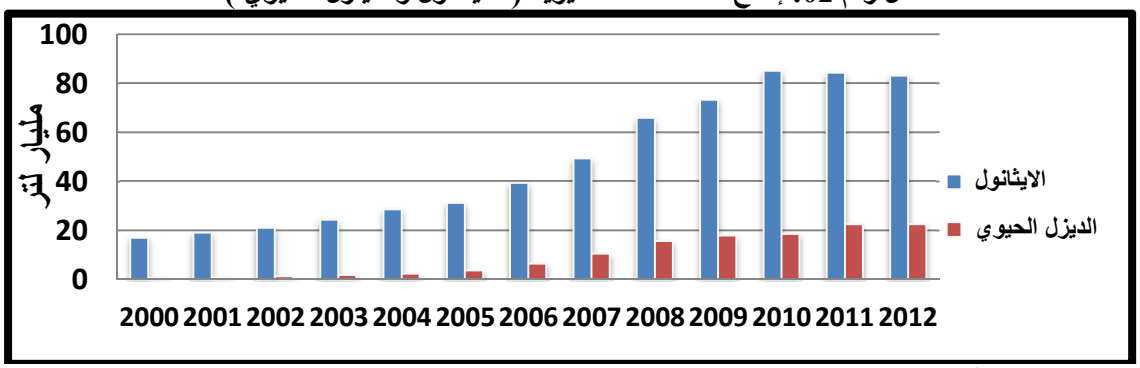
المصدر :.Renewables 2013 Global Status Report ; op-cit ;P :57

3-3- الانتاج العالمي للطاقة المتجددة

تزايد توجه الدول في السنوات الأخيرة إلى إنتاج الوقود الحيوي السائل مثل وقود الايثانول والديزل الحيوي ، حيث ارتفع إنتاج الديزل الحيوي من 0.8 مليار لتر سنة 2000م إلى 22.5 مليار لتر سنة 2012م أي بزيادة تقدر بحوالي 21.7 مليار لتر ، وذلك نظرا لما شهدته أسواق الطاقة العالمية خلال هذه الفترة من زيادة الطلب وارتفاع الأسعار مما تطلب الأمر الاتجاه إلى إنتاج هذا النوع من الطاقة لتلبية المتطلبات الطاقوية في بعض بلدان العالم ، وكذلك شهد إنتاج وقود الايثانول ارتفاع متزايد حيث ارتفع من 17 مليار لتر سنة 2000م إلى 83.1 مليار لتر سنة 2012م أي بزيادة حوالي 65.1 مليار لتر،ويهيمن إنتاج وقود الايثانول على الديازل الحيوي على الرغم من انخفاض إنتاجه وخصوصا وذلك نظرا للاتجاه القوي لإنتاج الديازل الحيوي . وهناك عشر دول في العالم مهيمنة على أكثر من 90 % من إنتاج الوقود الحيوي في العالم ،حيث تنتج الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل ما يقارب 75% من إجمالي الإنتاج العالمي للوقود الحيوي لتليهما كل من ألمانيا وفرنسا ، كما تهيمن كذلك كل من الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل على 87% من إنتاج الايثانول عالميا ، أما بالنسبة للديزل الحيوي فتحتل كل من ألمانيا و فرنسا المراتب الأولى على التوالي ويساهمان معا في إنتاج حوالي 60% من إجمالي الإنتاج العالمي للديزل الحيوي وذلك سنة 2001م، وللوقود الحيوي عدة أثار ايجابية مكنته من زيادة توجه اغلب الدول إلى إنتاجه والتي نذكر منها ما يلي[16]:

- ❖ المساهمة في استصلاح الأراضي القاحلة والصحاري ودفع عجلة الإنتاج الزراعي ؛
- ❖ خلق فرص عمل جديدة مع زيادة مكاسب الفلاحين والمزارعين بالإضافة إلى دعم وتنشيط عدة صناعات لها علاقة بالنشاط الفلاحي ؛
- ❖ دعم خطط التنمية المستدامة وخاصة في البلدان النامية مع توفير مصادر الطاقة والتخفيف من الفقر والجوع ؛زيادة صادرات بعض الدول ، التي لها قدرة إنتاجية كبيرة لبعض المحاصيل الزراعية ، من تلك المحاصيل مما ينعكس إيجابا على وضع ميزان المدفوعات.[17]

الشكل رقم 02: إنتاج طاقة الكتلة الحيوية (الايثانول والديازل الحيوي)



المصدر :.Renewables 2013 Global Status Report ; op-cit , P:30

كما أن الطاقة المائية كان لها نصيب من اجمالي الانتاج العالمي للطاقة المتجددة حيث بلغ اجمالي الدول التي تستغل المصادر المائية لتوليد الطاقة الكهربائية حوالي 188 دولة وذلك سنة 2008م ، وقد بلغت القدرة الكهربائية فيها في نهاية السنة حوالي 874 جيغاواط توزع 35 %منها في دول اسيا ، 25% في اوروبا ،19% في امريكا الشمالية ، 15% في امريكا الجنوبية ،3 % في افريقيا ،و 3% في جنوب المحيط الهادئ وحوالي 1% في الشرق الأوسط وقد احتلت الصين المرتبة الاولى عالميا بإنتاج يقدر بحوالي 147.8 جيغاواط لتليها الولايات المتحدة الامريكية بحوالي 99.8 جيغاواط وتلتها كندا في المتربة الثالثة بإنتاج يقدر بحوالي 74.6 جيغا واط لتليها كل من اليابان وفرنسا بإنتاج يقدر بحوالي 47.34 و 25.17 جيغاواط .[18] ، وهذا يفسر الطلب المتزايد على الطاقة الكهرومائية وخصوصا في دول آسيا والمحيط الهادي حيث بلغ استهلاك الطاقة الكهرومائية في هذه الدول حوالي 289 مليون طن مكافئ نفط سنة 2012م أي بنسبة 34.7% من إجمالي الاستهلاك العالمي لتليها دول أوروبا واوراسيا بنسبة 22.95% ثم أمريكا الشمالية و الجنوبية والتي وصل استهلاكها حوالي 19.93% من إجمالي الاستهلاك العالمي .[19]

كما شهدت طاقة الرياح خلال السنوات الأخيرة نموا متزايدا من حيث معدلات الإنتاج العالمي حيث بلغت سنة 2000م حوالي 174 الف ميغاواط لتصل سنة 2013م حوالي 137 318 ميغاواط أي بزيادة تقدر بحوالي 183 142 ميغاواط وخصوصا في الفترة 2008 – 2013م والتي شهدت فيها مستويات الإنتاج زيادة كبيرة مقارنة بالسنوات الأخرى حيث قدرت هذه الزيادة بما يفوق 35 ألف ميغاواط كل سنة، حيث تعتبر كل من الولايات المتحدة الأمريكية و الصين من اكبر الدول المنتجة لطاقة الرياح حيث بلغ إنتاج الصين حوالي 28.7% و الولايات المتحدة الامريكية 19.2% من الانتاج العالمي لتليهما ألمانيا بنسبة 10.8 % ، اسبانيا والهند بنسبة 7.2 % و 6.3%على التوالي مشكلة بذلك هذه الدول الخمس الأولى حوالي 72.2 % أي ما يفوق ثلثي الإنتاج العالمي وذلك سنة 2013م.[20]

اما بالنسبة للطاقة الشمسية فلقد شهد الإنتاج العالمي للطاقة الشمسية الفولتوضوئية نموا متزايدا خلال نفس الفترة ، حيث بلغ سنة 2000م حوالي 0.6 جيغاوات ليصل إلى حوالي 40 جيغاوات سنة 2010م وقد بلغ أقصى مستوياته سنة 2012م حيث بلغ حوالي 100 جيغاوات[21]،حيث تعد كل من ألمانيا ، ايطاليا و الولايات المتحدة الأمريكية من الدول الأكثر إنتاجا للطاقة الشمسية الفولتضوئية ، حيث بلغ نسبة الإنتاج في ألمانيا حوالي 32% من الإنتاج العالمي سنة 2012م ، تليها ايطاليا بنسبة 16% ، الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة 7.2%،الصين و اليابان بنسبة 7% و 6.6% على التوالي .[22]

كما ارتفع الإنتاج العالمي من الطاقة الجيوحرارية خلال ليبلغ 12013 ميغاواط سنة 2014م أي بمعدل نمو بلغ 4.83% عن سنة 2000م الذي بلغ الإنتاج العالمي فيها حوالي 8100 ميغاواط ،[23] وتعتبر كل من الولايات المتحدة الأمريكية ، الفلبين واندونيسيا أكثر البلدان إنتاجا لهذا النوع من الطاقة ، حيث بلغ نسبة إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية لسنة 2009م حوالي 28.82% من الإنتاج العالمي الذي بلغ 10710.2 ميغاوط ، لتليها كل من الفلبين واندونيسيا 17.78و 11.18 % على التوالي[24].

كا يجدر الاشارة الى أن الطاقة المتجددة بجميع مصادرها أصبحت تحظى باستهلاك متزايد وهذا ما أشارت إليه التقارير الصادرة عن شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن 21 (Renewable Energy Policy Network for The 21st Century)، ومقارنة بين سنتي 2010م و2011م ، فقد ازداد استهلاك الطاقة المتجددة إلى نحو 2.3% وهي نسبة معتبرة في حين قابل ذلك انخفاض في نسبة استهلاك الطاقة الاحفورية من 80.6% سنة 2010م إلى 78.2% سنة 2011م أي انخفاض بنسبة 2.4 % .

4-الابتكار في الطاقة المتجددة

ان الابتكار في الطاقة المتجددة من بين الحلول الاستراتيجية التي عمدت اليها العديد من دول العالم من اجل زيادة توفير الطاقة اللازمة لاقتصادياتها وضمان استدامتها .

4-1- دور تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة في ضمان امن الامدادات الطاقوية

تشهد تكنولوجيا الطاقة المتجددة تطويرا مستمرا والذي من شانه ان يساهم في تعزيز امن الطاقة ، وبشكل عام يسهم تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة الى ما يلي[25] :

4-1-1- إمداد الشبكة الكهربائية بالطاقة

حيث يمكن لمصادر الطاقة المتجددة بمختلف انواعها أن تحل محل مصادر الطاقة التقليدية تدريجيا ، فالمزج الملائم بين مصادر الكهرباء وتكنولوجيا التحكم في الشبكة الكهربائية الذكية ضمان استقرار الشبكة الكهربائية.

4-1-2- إمداد المناطق القروية بنظام التوليد الذاتي للطاقة

مازال هناك العديد من الاشخاص الذين يفتقرون الى الطاقة الكهربائية والذي يقدر عددهم بحوالي ملياري شخص في جميع أنحاء العالم إلا ان التطوير في تكنولوجيا الطاقة المتجددة سيخفف من ذلك حيث تتميز وحدات توليد الطاقة الذاتية التي تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة بقدرتها على توفير الكهرباء في أي مكان يصعب فيه إنشاء شبكة كهربائية من الناحية الفنية أو الاقتصادية.

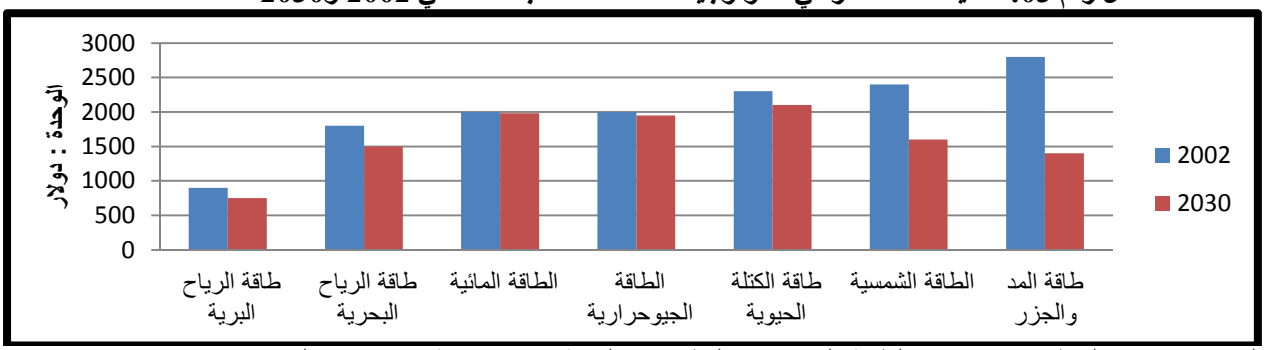
4-1-3- الإمداد بالحرارة اللامركزية

حيث تعمل تكنولوجيا الطاقة المتجددة على توفير الطاقة اللازمة لتوفير التدفئة والتبريد والمياه الساخنة للوحدات السكنية ومعالجة الحرارة في مجال الصناعة.

4-1-4- تكاليف الإمداد بالطاقة

ان الطاقة المتجددة قد تكون أقل تكلفة من مصادر الطاقة التقليدية، فالأضرار البيئية الناجمة عن استخدام الوقود الأحفوري، وبخاصة الخسائر الناجمة عن التغير المناخي وتلوث الهواء، أصبحت عاملا يتمتع بأهمية اقتصادية متزايدة لما لها من تأثير عظيم على اتخاذ القرارات السياسية والاقتصادية،وتعد الملوثات الصادرة عن حرق الوقود الاحفوري سببا رئيسيا في نشوء المطر الحمضي والضباب الدخاني فوفقا لدراسة أجريت من قبل المفوضية الأوروبية وعلى سبيل المثال فإن التكاليف الاقتصادية التي يتكبدها المجتمع في ألمانيا بسبب استخدام النفط والفحم لتوليد الكهرباء تتراوح ما بين5 الى 8 اورو سنت ط م /كيلو واط ساعةو من 3 الى 6 اورو سنت ط م / كيلوواط ساعة على التوالي ومن ناحية أخرى، توفر الطاقة المتجددة الإمكانية لتلبية احتياجات الطاقة في جميع أنحاء العالم بطريقة ملائمة للبيئة ومستدامة أيضا ، كما انه من المتوقع أن تنخفض تكاليف الطاقة المتجددة في السنوات القادمة كما يوضح الشكل البياني أدناه :

الشكل رقم 03: تكاليف الاستثمار في تكنولوجيات الطاقات المتجددة لسنتي 2002 و2030



المصدر: هشام الخطيب ، مصادر الطاقة المتجددة : التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا وعالميا) ، مؤتمر الطاقة العربي الثامن ، عمان ، الاردن ، 14-2006/05/17 ،ص :14.

4-2-العوامل المؤثرة على الابتكار في الطاقات المتجددة

لقد تعددت العوامل المؤثرة على الابتكار في الطاقة المتجددة ، ومن اهم هذه العامل نجد ما يلي [26]:

4-2-1- السياسات البيئية وأسعار الطاقة

لقد اكدت العديد من الدراسات ان القضايا البيئية من اهم الاولويات حيث اصبحت تعتبر ميزة تنافسية لدى أي مؤسسة سواء في الاسواق المحلية او الاجنبية ، اضف ارتفاع اسعار النفط نتيجة للازمات النفطية التي شهدها الاقتصاد الدولي ، كل هذه العوامل كانت بداية التوجه الدولي نحو استخدام الطاقة المتجددة والتغيير من انماط الاستهلاك و تشجيع الابتكار في تكنولوجيا الطاقة المتجددة باعتباره يسهم في خفض التكاليف من جهة و تحقيق الاهداف البيئية الاكثر طموحا من جهة اخرى ، كما ان السياسات البيئية الصارمة لها دور كبير في تحفيز التكنولوجيا الخضراء واعتماد معدات جديدة وبالتالي الغاء استخدام الالات القديمة الاكثر تلويثا ، وقد اكدت العديد من الدراسات مثل دراسة (Gray & Shabagia 1998) أن التنظيم البيئي كان له اثر ايجابي على تحفيز الابتكار في التكنولوجيا النظيفة ورغم ذلك فان الابتكار في الطاقة المتجددة مازال محدودا وخصوصا في حالة عدم التدخل الحكومي ، إلا انه في السنوات الاخيرة عمدت بعض الدول مثل دول منظمة OECD الى زيادة حصة الطاقة المتجددة من مزيجها الطاقوي والعمل على تشجيع الابتكار ، الاعفاءات الضريبية وغيرها .

4-2-2- هيكل اسواق الطاقة وتحريرها

ان اسواق الطاقة مازالت الى يومنا هذا محافظة على نفس هيكلها باعتمادها على الطاقة التقليدية من الفحم ، النفط و الغاز الطبيعي، لذا اصبح من الضروري تحرير اسواق الطاقة و السماح لمصادر طاقة جديدة ومتجددة وواعدة دخول اسواق الطاقة ، فتحرير اسواق الطاقة له عدة اثار ايجابية على الابتكار في الطاقات المتجددة ولا يتحقق ذلك إلا في البلدان ذات الانظمة البيئية الصارمة فالجمع بين تحرير الاسواق و المهارات التنظيمية في الانتاج و السياسات البيئية الفعالة سيكون له اثر فعال على ابتكار الطاقات المتجددة في ظل زيادة الانفاق على البحث والتطوير .

4-2-3- الطلب والعوامل السياسية

ان الطلب على المنتجات الخضراء و اساليب الانتاج الصديقة للبيئة تلعب دورا رئيسيا في تحفيز ابتكار الطاقة المتجددة حيث ان زيادة الطلب على المنتجات الخضراء يسمح بتنفيذ الاستثمارات لاستغلال مصادر الطاقة المتجددة ، ويجدر الاشارة الى ان التعلم عن طريق العمل يعتبر مصدرا رئيسيا للتطور التكنولوجي للطاقات المتجددة ، اضف الى ذلك فان استعداد الفرد للحصول على الطاقة الخضراء يتوقف على مدى دخل الفرد من جهة وعلى التحصيل العلمي من جهة اخرى ، حيث ان هذه الاستعداد يكون اقل في الاسر الفقيرة ، لذا فان خفض التفاوت بين الافراد من حيث المداخيل يسهم بشكل كبير على استبدال افراد المجتمع للمنتجات الملوثة بمنتجات اخرى صديقة للبيئة وذلك تبعا لمستوى دخل الفرد ، و كبر حجم السوق ونقص امدادات الطاقة التقليدية من الممكن تعويض ذلك النقص بالطاقات المتجددة ، بالإضافة الى ذلك فانه كلما كانت الانظمة السياسية تعمل على الحفاظ على الانظمة البيئية مع وضع سياسات بيئية طموحة تهدف الى انتاج الطاقة المتجددة وتوفير الطاقة النظيفة للجميع ، كلما ساهم ذلك في زيادة الابتكار ، على خلاف ذلك فعدم وجود التزام سياسي لأهداف طويلة الاجل مع غياب الحوكمة و انتشار الفساد بشكل متكرر مع عدم استقرار البيئة السياسية من شانه ان يؤثر سلبا على الابتكار في الطاقة المتجددة .

4-3- سياسات الابتكار في الطاقة المتجددة :

تتمثل هذه السياسات في ما يلي[27] :

- ❖ اتباع نهج شامل لتعزيز الابتكار في هذا القطاع، وتبين الدلائل أن مشكلة تقطع مختلف إمدادات الطاقة المتجددة يمكن أن تعالج بسهولة كبيرة في إطار نظم الكهرباء عندما تصمم الحلول انطلاقا من منظور شامل وتتسم المعالجة الشاملة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة بأهمية أيضا من منظور آخر هو إدارة الطلب على الطاقة، أما البعد المتعلق بالاستخدام النهائي فينبغي له أن يؤدي دورا أساسيا عند النظر في تكنولوجيات الطاقة المتجددة كوسيلة للتخفيف من الفقر في الطاقة في البلدان النامية.
- ❖ كثيرا ما يفترض خطأ أن القدرة التكنولوجية تلزم أساسا للبحث والتطوير اللذين يهدفان إلى استحداث أو تطوير تكنولوجيات أحدث في مجال الطاقة المتجددة، فالقدرة التكنولوجية والابتكارية أساسية أيضا لجوانب أخرى من خلال ما يلي:
  - إجراء تحسينات تقنية طفيفة تمكن من تحقيق خفض كبير في تكاليف تقنيات الإنتاج والتكييف والاستخدام؛

- تكييف تكنولوجيات الطاقة المتجددة القائمة ونشرها وصيانتها واستخدامها داخل قطاعات اقتصادية رئيسية، الأمر الذي لا يتوقف على توافر المواد فحسب بل أيضا على وجود أشكال معرفية متنوعة.

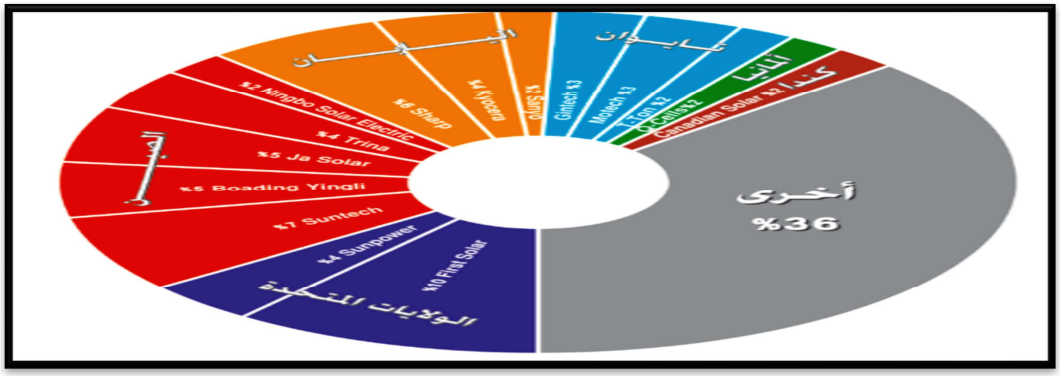
❖ تعزيز الخيارات في الابتكار والتطوير الصناعي القائمين على تكنولوجيات الطاقة المتجددة، وقد تكون هذه الخيارات مختلفة بحسب الظروف السائدة في البلد ونوع موارد الطاقة المتجددة المتاحة،وكل من السمات الخاصة التي تميز مختلف تكنولوجيات الطاقة المتجددة وتنوع أحجام المشاريع والإمكانيات المتاحة لتوفير إمدادات لا مركزية وغير موصولة بالشبكة الكهربائية يقتضي ضمنا مشاركة جهات فاعلة جديدة كثيرة، فتعزيز الأطر الوطنية للتكنولوجيا والابتكار شرط مسبق ضروري لضمان تزايد استخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة والابتكار فيها من خلال ما يلي:

- زيادة إدماج تكنولوجيات الطاقة المتجددة ضمن الاستراتيجيات التي تعتمدها البلدان في مجال التنمية الاقتصادية والاجتماعية ؛
- بناء القدرة على استيعاب مزيد من التكنولوجيا بوجه عام، وتكنولوجيات الطاقة المتجددة بوجه خاص؛
- تقديم الدعم لدمج تكنولوجيات الطاقة المتجددة دمجا كبيرا في الخيارات الوطنية المتاحة في مجال الطاقة بترجيح كفة تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة وإنتاجها واستخدامها.

4-4- واقع الابتكار في الطاقات المتجددة

لقد كانت الدول الرائدة في مجال الطاقة المتجددة منحصرة في الدول المتقدمة الصناعية وهي نفسها الدول التي كانت اكثر تأثيرا بالأزمات النفطية فمنذ ذلك الوقت تنامى اهتمام الدول المتقدمة و بالأخص الولايات المتحدة الامريكية ،اليابان وألمانيا بمجالات الطاقة المتجددة وسعت الى تطوير اهم التقنيات في هذا المجال و لكن مع مرور الوقت فان الزيادة لم تعد تتوقف على هذه الدول فقط بل انتقلت الى دول اخرى وخصوصا اذا ما تعلق الامر بمجال انتاج وسائل الطاقة المتجددة و نسبة مشاركتها في انتاج الكهرباء فلقد اصبحت البرتغال دولة رائدة في مجال الطاقة المتجددة والتي استطاعت ان تنتج نسبة 52%من من اجمالي الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة سنة 2010م وذلك بنمو مقداره 28%منذ سنة 2005م وهذا ما وضعها في مصاف الدول الرائدة في تطوير الشبكات الكهربائية الذكية التي نفذتها العديد من الدول مثل ايطاليا ، المانيا ، السويد والولايات المتحدة الامريكية ،وتقوم الشبكة على مبدا ان كل مستهلك للطاقة الكهربائية يمكن ان يكون منتجا لها في الوقت نفسه وبذلك تتحول شبكة الكهرباء من شبكة التوزيع الى شبكة التفاعل فكل مصنع او منزل يستطيع ان ينتج الطاقة الكهربائية من الخلايا الضوئية او المولدات الهوائية و استخدامها في حاجتها الخاصة مع ضخ الفائض الى مستهلكين اخرين . كما انه هناك مشروع اخر في طريق الانجاز وهو مشروع DESERTECالذي يرعاه نادي روما وهدفه الاساسي هو انتاج الطاقة في صحاري عربية في شمال افريقيا و شبه الجزيرة العربية لإقامة شبكة كهربائية تربط اجزاء من اسيا وأفريقيا وأوروبا وهو ما سيكون له اثار ملموسة على الوضع الجيو سياسي العالمي في حال تنفيذه ، كما انتجت الصين ما نسبة 40% من اجمالي ما صنع في العالم من خلايا ضوئية سنة 2009م[28] ، وكما يظهر من الاشكال البيانية ادناه فان مجموعة من الشركات الصينية في مجال انتاج الخلايا الضوئية تسيطر على حصة اكبر في السوق من حصتي الولايات المتحدة الامريكية و المانيا مجتمعتين ،ومن الشركات الصينية التي لها اصبحت تسيطر على ما يفوق 23% من السوق مجتمعة نجد شركة Suntech التي بلغت حصتها السوقية 7% لتليها كل من شركتي Booding Yingli و Ja Salar بنسبة 5% لكل منهما ثم شركة Trina بنسبة 4% ، اما الولايات المتحدة الامريكية فتسيطر على سوق الخلايا الضوئية من خلال شركتين First Solarو Sun Power والتي بلغت حصتها السوقية 10% و 4% على التوالي ، لتليها كل من اليابان وتايوان بحصة سوقية تقدر ب 12% و 8% من اجمالي السوق .

الشكل رقم 04 : اكبر شركات انتاج الخلايا الشمسية حس جنسياتها وحصتها السوقية سنة 2010م



المصدر : مجلة افاق المستقبل ، مركز الامارات للدراسات والبحوث المستقبلية ، 2011 ص : 16

اما على صعيد صناعة التوربينات يظهر الشكل رقم 05 تنوعا واضحا مع ان الحصة الكبرى هي للصين مع حضور واضح للهند ، حيث قدرت الحصة السوقية للصين من خلال شركاتها الثلاث بحوالي 23% لتليها المانيا و الدنمارك بـ15% و 13% على التوالي ثم الولايات المتحدة الامريكيةبـ12% من خلال شركة GE Windو اسبانيا 7% اما الهند التي تعتبر من الدول النامية التي فرضت حضورها خلال السنوات الاخيرة في مجال الطاقة المتجددة فاستحوذت على 6% من خلال شركتها .Suzlon

الشكل رقم 05: اكبر شركات انتاج التوربينات الهوائيات حسب جنسياتها وحصتها السوقية سنة 2009.

المصدر : مجلة افاق المستقبل ، مركز الامارات للدراسات والبحوث المستقبلية ، 2011 ص : 17

ولكن هذا لا ينفي استمرار اسبقية الدول الصناعية المتقدمة في مجال البحث والتطوير لقطاع الطاقة المتجددة ايرادات الاختراع وحقوق الملكية المرتبطة بصناعة الطاقة المتجددة مازالت في ايدي دول متقدمة المانيا ، الولايات المتحدة الامريكية ، ويجدر الاشارة الى ان الانفاق على البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة في ارتفاع مستمر سواء من طرف القطاع العام او الخاص وذلك خلال الفترة 2004-2013م ، وما هو ملاحظ من الجدول رقم 01 ان الانفاق على البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة يحظى باهتمام كبير من طرف القطاع الخاص وهذا ما يوضحه حجم الانفاق من قبل هذا القطاع يفوق حجم انفاق القطاع العام كما حجم الانفاق في القطاع الخاص يتراوح ما بين 2.9مليار دولار كحد ادنى و 5.1 كحد اعلى بينما في القطاع العالم فيتراوح ما بين 1.9 مليار دولار كحد ادنى و5.1 مليار دولار كحد اعلى حيث بلغ حجم انفاق القطاع العام سنة 2004م حوالي 1.9 مليار دولار اما في القطاع الخاص 3.2 مليار دولار ليرتفع ويبلغ اقصاه سنة 2009م بـ 5.1 مليار دولار إلا ان حجم الانفاق للقطاع الخاص كان منخفضا عنه حيث بلغ لنفس السنة 4.1 مليار دولار ليرتفع من جديد ويبلغ اقصاه سنة 2011م بـ5.1 مليار دولار لينخفض حجم الانفاق في السنوات الاخيرة ليتقارب القطاع العام والخاص حيث بلغ سنة 2013م في كل من القطاع العام والخاص 4.5 و 4.7 مليار دولار على التوالي .

الجدول رقم01:تطور الانفاق على البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة خلال الفترة 2004-2013

الوحدة : مليار دولار

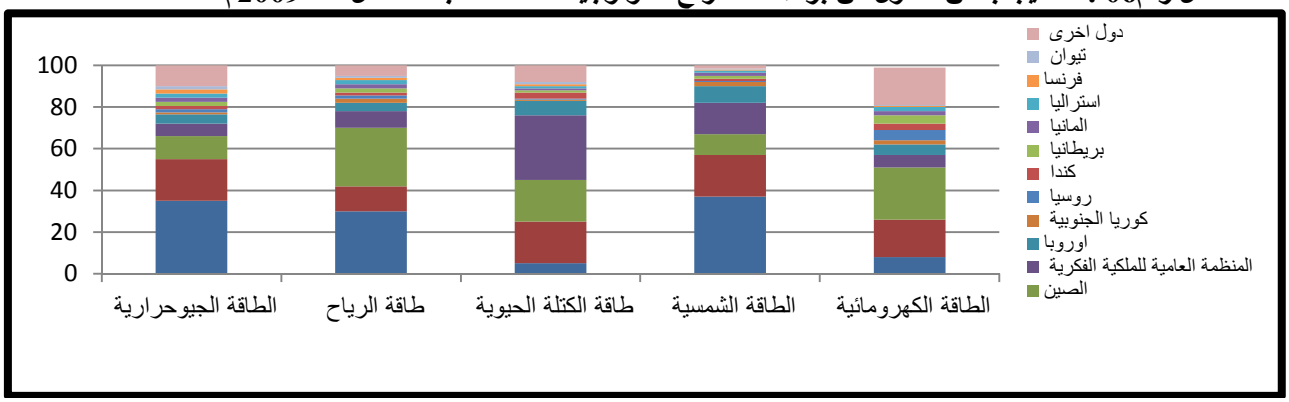
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
القطاع العام	1.9	2.1	2.3	2.7	2.8	5.1	4.6	4.6	4.6	4.5
القطاع الخاص	3.2	2.9	3.1	3.5	4	4.1	4.2	5.1	5	4.7

المصدر :

UNEP, Bloomberg New Energy Finance , GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2014, P:15

كما تزايدت براءات الاختراع في مجال الطاقة المتجددة خلال السنوات الاخيرة وخصوصا ما يتعلق بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح حيث بلغ عدد براءات الاختراع الخاصة بالخلايا الشمسية في العالم حوالي 19580 براءة اختراع حيث احتلت اليابان الصدارة بـ 7398 براءة اختراع لنليها كل من الولايات المتحدة الامريكية و الصين 5246و 2063 براءة اختراع على التوالي و الاتحاد الاوروبي بـ 1991 براءة اختراع لتنفرد باقي دول العالم بحوالي 2882 براءة اختراع وذلك سنة 2009م ، ونفس الحال بالنسبة لبراءات الاختراع الخاصة بطاقة الرياح فقد احتلت كل من اليابان و الولايات المتحدة الامريكية والصين الصدارة بنفس الترتيب كما انفرد الاتحاد الاوروبي و باقي دول العالم بحوالي 702و 1484 براءة اختراع وذلك لنفس الفترة .

الشكل رقم06 : نصيب بعض الدول من براءات اختراع تكنولوجيا الطاقة المتجددة خلال سنة2009م



Source : Luis M. A. Bettencourt , Jessika E. Trancik, Jasleen Kaur ,Determinants of the Pace of Global Innovation in Energy Technologies
http://trancik.scripts.mit.edu/home/wp-content/uploads/2012/09/plos_patents_final-submission_w_HEADER.pdf , P:03

فكل من اليابان ، الولايات المتحدة الامريكية والصين تأتي في طليعة الدول في ما يخص عدد براءات الاختراع في كل من الطاقة الجيوحرارية ، طاقة الرياح والطاقة الشمسية في حين شهدت تراجع اليابان بالنسبة طاقة الكتلة الحيوية و كتلة الطاقة الكهرومائية لتعود الصدارة الى المنظمة العالمية للملكية الفكرية بما يفوق نسبة 30%من اجمالي عدد براءات الاختراع في العالم لتليها كل من الولايات المتحدة الامريكية والصين على التوالي اما بالنسبة للطاقة الكهرومائية فقد كان للصين الصدارة في براءات الاختراع بنسبة فاقت 20% من اجمالي براءات الاختراع لتليها كل من الولايات المتحدة الامريكية و اليابان .

5- خاتمة :

لم تعد التحديات التي يواجهها عالمنا اليوم في المجال الطاقوي تقتصر على ضرورة توفير خدمات الطاقة لتوفير الحاجيات الانسانية وتحقيق النمو الاقتصادي والاجتماعي بل ضرورة انتاج واستخدام الطاقة بشكل سليم و مستدام بيئيا ، وان هذه المتطلبات عجزت عن تحقيقها نوعا ما الطاقة التقليدية (الفحم ، النفط ...الخ) ،فلذا كان من الضروري التوجه نحو استخدام الطاقات المتجددة ، هذا النوع من الطاقة المستدامة والواعدة التي كما رأينا قد فرضت نفسها في الاسواق العالمية للطاقة ، وقد ساهم الابتكار في النهوض بالطاقة المتجددة وتطوير تكنولوجيا قابلة للتطبيق في عدة مجالات ، إلا انه يجدر الاشارة الى ان تحويل الابتكارات الى تطبيقات يتوقف على السياسات المتبعة من طرف الدولة وعلى التمويل المخصص لأبحاث الطاقة ، فالطاقة المتجددة تحتاج الى

استثمارات كبيرة للإسراع في الوصول الى ابتكارات اكثر حداثة تمكن من تحقيق قفزات نوعية لتوسيع استخدام الطاقة المتجددة سواء في الدول المتقدمة او النامية لذا اصبح من الضروري على كافة الدول ا تهيئة البيئة التشريعية ،التنظيمية والقضائية لحماية الابتكارات وتسهيل اجراءات دعمها وإنتاجها ، ونقل التكنولوجيا الى الدول النامية وتبادل الخبرات والمعلومات حتى لا يبقى الابتكار حكرا فقط على الدول المتقدمة . ونختتم دراستنا بجملة من التوصيات والتي تتمثل في ما يلي :

- ضرورة وجود تعاون دولي يدعم الجوانب الثلاث للطاقة المتجددة والمتمثلة في زيادة الموارد المالية لتكنولوجيا الطاقة المتجددة، زيادة فرص الحصول على التكنولوجيا وإتاحة قدر كبير من التعلم التكنولوجي بخصوص تكنولوجيا الطاقة المتجددة؛
- اقامة شبكة ابتكارية دولية خاصة بالدول النامية تركز على تكنولوجيا الطاقة المتجددة وتسعى الى لتسيير المعارف والابتكار في هذه الدول ؛
- اقامة صناديق عالمية وإقليمية لتمويل البحوث والابتكارات من اجل نشر تكنولوجيا الطاقة المتجددة و تطبيقها ؛
- توفير الحوافز وتعزيز تعبئة الموارد المحلية لتكنولجيا الطاقة المتجددة في السياقات الوطنية ؛
- استكشاف وسائل احدث لتحسن القدرة على الابتكار في تكنولوجيا الطاقة المتجددة والتعاون ما بين دول شمال- جنوب ومابين دول الجنوب.

الهوامش :

[1] - Les énergies renouvelables : les bases , la technologie et le potentiel au Sénégal , Programme pour la promotion des énergies renouvelables, de l'électrification rurale et de l'approvisionnement durable en combustibles domestique , Pp :01 ,10.

[2] - علي عبد الله العرادي ، الطاقة المستدامة :دراسات وقوانين ، قسم البحوث والدراسات ، البحرين ،2012 ، ص : 03 .

[3]- مدحت أبو النصر ، تنمية القدرات الابتكارية لدى الفرد و المنظمة ، مجموعة نيل العربية ، مصر ،2004 ، ص :22.

[4]- عبد المطلب عبد الحميد ، النظرية الاقتصادية :تحليل كلي وجزئي للمبادئ ،الدار الجامعية ، الإسكندرية ،مصر ، 2006 ، ص:266.

[5]-أحمد فرغلي حسن ، البيئة والتنمية المستدامة : الاطار المعرفي والتقييم المحاسبي ، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث ، القاهرة ، مصر ، 2007 ، ص ص : 05-06. .

[6]- واقع الانفاق على البحث العلنمي والتطوير في المملكة العربية السعودية ، تقرير صادر عن وزارة التعليم العالي ، 2012 ، ص :12.

[7]- حسام الدين الصغير ، التقاضي وقضايا مختارة في مجال البراءات والعلامات التجارية ، حلقة المنظمة العالمية للملكية الفكرية التدريبية حول الملكية الفكرية للدبلوماسيين ، 05 -07 سبتمبر 2005 ، مسقط ، سلطنة عمان ، ص : 02.

[8] - الوكالة الالمانية للطاقة ، الطاقة المتجددة : تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح المانية ، ص : 02.

[9] - Partha Mitra , Impact of Renewable Energy on Economic Growth , New York University , 16-10-2012 , P :08

[10] - برنامج الامم المتحدة للبيئة ، نحو اقتصاد اخضر : مسارات الى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر- مرجع لواضعي السياسات ، 2011 ، ص : 13.

[11] - برنامج الامم المتحدة للبيئة ، الاقتصاد الاخضر ، الدورة السادسة والعشرون لمجلس الادارة – المنتدى البيئي الوزاري العالمي ، 21-24 فيفري 2012، نيروبي ، ص : 11.

[12]- الياس ابو جدودة ، الطاقة المتجددة وتداعياتها الاجتماعية والاقتصادية ، من الموقع الالكتروني : http://www.lebarmy.gov.lb/ar/news/?31389#.U7g2rpR5OE0 ، تاريخ الاطلاع : 05-07-2014.

[13] - منظمة الامم المتحدة للتنمية الصناعية ، انشطة اليونيدو المتصلة بالطاقة ، الدورة 14 ، 28 نوفمبر- 02 ديسمبر ، ص :04-05

[14] - الامم المتحدة ، السنة الدولية لتوفير الطاقة المستدامة للجميع ، الدورة 67 ، 16 اوت 2012 ، ص ص :9-10.

[15]- مجلة مصدر تايمز ، العدد 06 ، جويلية 2012 ، ص :02

[16] - محمد راضي جعفر و عقيل عبد محمد ، الوقود الحيوي السائل بديل النفط : مفهومه وأثاره مع إشارة إلى دولة الإمارات العربية المتحدة ، مجلة الغرى للأبحاث الاقتصادية و الإدارية ، المجلد 09 ، العدد 29 ، 2013 ،ص ص:33،30.

[17] - علي عبد الله العرادي ، مرجع سبق ذكره ، ص ص :54،09.

[18]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (الاوابك) ، تقرير الأمين العام السنوي ، العدد 37 ، 2010. ص : 184 .

[19] -BP Srtatistecal Review of Energy , June 2013,P :36

[20] - Global Wind statistics 2013, february 2014 , P:03.

[21]- Renewables 2013 Global Status Report ; op-cit , P:41.

[22] - Renewables 2013 Global Status Report ; op-cit , P:41

[23] - Geothermal Energy Association , 2014 Annual U.S. & Global Geothermal Power Production Report , April 2014 , P :09.

[24] - منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (اوابك) ، مرجع سبق ذكره ، ص : 192 .

[25] - الوكالة الالمانية للطاقة ، مرجع سبق ذكره ، ص : 02

[26] - Francesco Vona , Francesco Nicolli , Lionel Nesta , Determinants of Renewable Energy Innovation: Environmental Policies vs Market Regulation , the conference "Innovation, Economic Change and Policies: An out of equilibrium perspective" , 05/02/2012 , Pp :5-13

[27] - الامم المتحدة ، تسخير تكنولوجيا الطاقة المتجددة في دفع عجلة التنمية ، تقرير التكنولوجيا والابتكار الصادر عن مؤتمر الامم المتحدة للتجارة والتنمية ،2011 ، ص ص 15-19.

[28] - بشار حميض ، لاعبون جدد في عالم الطاقة المتجددة ، مجلة افاق المستقبل ، مركز الامارات للدراسات والبحوث المستقبلية ، 2011 ص ص : 14-17