الاستراتيجية الألمانية في إستدامة الطاقة كتجربة رائدة في مجال التوسع في إستخدام البدائل الطاقوية المتجددة والنظيفة

د. نذير غانية، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي
د. نصير أحمد، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي
د. يونس زين، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

ملخص:

إن إدراك الإنسان المتزايد لمخاطر التلوث والناجم عن زيادة الإستهلاك من مختلف مصادر الطاقة الأحفورية من جهة، ونضـــوب هذه الأخيرة من جهة أخرى، جعله يفكر جديا في التقليل من الاستفادة منها، واللجوء إلى مصادر آخري للطاقة أكثر ديمومة ونظافة. لذا سنحاول في الدراسة التطرق إلى سياسة تنمية المصادر المتجددة كخيار استراتيجي نحو نظام طاقة مستدام. وتعد التجربة الطاقوية الألمانية كأحد التجربة رائدة في مجال إستخدام البدائل المتجددة.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، الطاقة الخضراء، التنمية المستدامة، التجربة الألمانية.

Abstract:

The increasing human awareness of pollution risks resulting from increased consumption of various fossil energy sources on the one hand, and depletion of the other on the other hand, made it seriously considered to reduce their utilization and to resort to other sources of energy that are more sustainable and cleaner. Therefore, we will try to study renewable resources development policy as a strategic option towards a sustainable energy system. The German Energy Experiment as a pilot is a pioneer in the use of renewable alternatives.

Key words: renewable energies, green energy, sustainable development German experience.

مقدمة:

لقد كان لكل الإنذارات والمشاكل الناتجة عن إستخدام الطاقة الأحفورية بمثابة الحافز للبحث عن البديل المناسب إقتصاديا وبيئيا لتخفيف الضغط على إستخدام الطاقة الحفرية من جهة، والحد من التلوث من جهة ثانية، وبالتالي لكي يكون إقتصاد المستقبل آمنا تقتضي الضرورة إذن إكتشاف مصادر جديدة تشكل بديلا في المدى المتوسط والبعيد، وإذا لم يتم إتخاذ خطوات فعلية وجادة في البحث عن مصادر بديلة للطاقة الأحفورية، حتما سيعاني العالم في المستقبل نقصا فادحا في موارد الطاقة.

إن المسألة ليست البحث عن طاقة بديلة فحسب، بل طاقة متجددة قادرة على دفع النمو الإقتصادي قدما وتأمين التوازن البيئي الضروري للحفاظ على التنوع الحيوي وإستمرار الحياة على سطح الأرض وتقنيات الحصول عليها وتوزيعها وإستخدامها. وفي ظل هذا الطرح تشكل الطاقة المتجددة أحد السبل المهمة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في مجال الطاقة، لذلك نجد دولا عديدة إهتمت بتطوير هذا المصدر ووضعته هدفا تسعى لتحقيقه، ومن بين هذه الدول نجد ألمانيا التي تعتبر كتجربة رائدة في مجال التوسع في إستخدام البدائل المتجددة، كما يعد الشعب الألماني من أكثر شعوب العالم وعيا بالبيئة وضرورة الحفاظ على سلامتها عن طريق التركيز على إستخدام مصادر الطاقة البديلة التي لا تضر بالمناخ أو بجودة الهواء، هذه الفلسفة الحياتية دفعت الرأي العام الألماني إلى تأييد إجراءات الحكومات الألمانية في السنوات الثلاثين الأخيرة، التي قامت بدورها بإنشاء محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة بشكل مكثف في شتى أنحاء ألمانيا. وتعود منزلة ألمانيا المميزة وتفوقها التكنولوجي في مجال إستخدام الطاقة المتجددة، إلى التفوق العلمي ودوره في مواكبة أحداث تطورات العصر، علاوة على الخبرة الألمانية الطويلة في التعامل المثمر والجدي مع التقنيات المحافظة على البيئة بصورة عامة.

إشكالية الدراسة:

من خلال ما تقدم يمكننا صياغة معالم إشكالية بحثنا في التساؤل الجوهري الآتي:

إلى أي مدى يمكن اعتبار نمط الاستخدام الطاقوي في المانيا نموذجا يخدم الاستدامة والتوصل في عملية التنمية للأجيال الحالية والقادمة؟

1. دوافع البحث عن المصادر الطاقوية المتجددة والنظيفة كبديل للطاقة التقليدية:

يعود الإهتمام العالمي بتطوير وإستخدام الطاقات المتجددة لعوامل عديدة، لذا سنحاول أن نلخص أسباب البحث عن مصادر الطاقة البديلة في ثلاث دوافع رئيسية هي:

1.1. الدافع الأول: الإعتبارات البيئي

خلال تسعينيات القرن الماضي حصلت الطاقات المتجددة على قوة دفع جديدة مصدرها الإهتمام العالمي بالبيئة نتيجة الدراسات العلمية، التي أشارت إلى وجود علاقة بين التغيرات المناخية التي يعيشها العالم وتزايد إستهلاك المصادر الأحفورية. وقد عمق الإحساس بالمخاوف البيئية والقلق المتزايد من ظاهرة التغير المناخي والإحتباس الحراري، ضرورة وضع مسألة الحفاظ على البيئة في مقدمة أولويات السياسات الطاقوية لدى مختلف البلدان والمنظمات العالمية والبحث عن تطوير مصادر طاقة نظيفة لأغراض تتعدى توليد الكهرباء لتشمل قطاع النقل من خلال استخدام الوقود الحيوي[1].

2.1. الدافع الثاني: أسعار البترول

فمنذ إرتفاع أسعار البترول وما يسمى بالأزمة البترولية في أواخر عام 1973، بدأ الإهتمام العالمي بمصادر الطاقة المتجددة من جانب الدول المتقدمة، والإستثمار بتقنيات تمكن من إستخدمها في المجالات المختلفة بهدف تقليص إستهلاكها من النفط والتخلص من عبء إرتفاع أسعار البترول وطفراته الحادة على ما في ذلك من تداعيات إقتصادية وإجتماعية وأمنية، ومنع تكرار إستخدام النفط سلاحا إقتصاديا أو سياسيا[2].

3.1. الدافع الثالث: أمن الطاقة

لقد أدى الجدل الدائر حول ما يعرف بنظرية "ذروة النفط" وصدور بعض الدراسات والتقارير ذات الرؤى المتشائمة عن قرب نضوب إحتياطات النفط العالمية ومدى كفاية الطاقات الإنتاجية لتلبية الطلب العالمي وتزامنها مع تصاعد الأسعار خلال السنوات القليلة الماضية، إلى تعزيز مكانة الطاقات المتجددة ليس لتنويع الطاقة ومصادرها فحسب بل لتشكل ضمانا لأمن وإمدادات الطاقة مستقبلا بإعتبارها مصادر غير ناضبة، وهو ما أدى بالبلدان والمنظمات الدولية إلى تقديم الدعم والتشجيع للمشاريع الإنتاجية والأنشطة الخاصة بالبحوث وتطوير الطاقات المتجددة[3].

2. أهمية المصادر الطاقوية المتجددة والنظيفة:

إن المصادر البديلة للطاقات التقليدية هي مصادر غير ناضبة لأن الطبيعة تعيد تكوينها بسرعة عكس مصـادر الطاقة الأحفورية ذات المخزون المحدود، بالإضـافة إلى ذلك هناك ميزة النظافة، أي أنها صديقة للبيئة، ومن هذا المنطلق يمكن أن نجمل أهمية المصادر البديلة في النقاط التالية:

- إن المصـادر البديلة للطاقة التقليدية مرشـحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسـان، وأن تسـاهم في تلبية نسـبة عالية من متطلباته الطاقوية، وهي مصـادر دائمة طويلة الأجل إن لم نقل أبدية[4]؛
- نظافة المصـادر البديلة على عكس الطاقات الأحفورية التي تزايدت التأكيدات حول تسـببها في الكثير من المشـاكل البيئية، والجدير بالذكر هنا أن معظم الطاقات المتجددة نظيفة بيئيا، مما يعني عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة الآثار الخارجية السلبية للطاقات التقليدية[5]؛
- تعدد أشـكال الطاقة المولدة من المصـادر المتجددة يتفق مع تعدد إحتياجات المجتمع للطاقة، ويمثل في الوقت ذاته نقطة إيجابية في جانب إسـتغلال هذه المصـادر، فبدل الدخول في متاهات تحويل الطاقة من شـكل إلى آخر عبر سـلسـلة من العمليات والتي تؤدي إلى إهدار نسـبة عالية من مخزون الطاقة التقليدية، فإن مصـادر الطاقة البديلة تتيح إمكان إنتاج الطاقة المطلوبة مباشرة فمثلا الخلايا الشمسية تتيح إمكان إنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة؛
- تسـمح عملية إسـتغلال الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية بتوفير مردود إقتصادي هام، فقد أعطت التقييمات الإقتصادية لإستغلالها وبالخصوص الطاقة الشمسية مردود إقتصـادي فعال خلال فترة التشـغيل الصـغرى، فإذا ما زادت عن ذلك زاد مردودها الإقتصادي[6]؛
- إن إسـتعمال المصـادر البديلة من شـأنه أن تؤدي إلى ترشـيد إسـتهلاك الطاقة الأحفورية، وبالتالي تحقيق وفرة طاقوية ويفتح المجال للتصدير الطاقة بدل إستهلاكها؛
- تحسـين فرص وصـول خدمات الطاقة إلى المناطق البعيدة والقرى النائية ذات الإسـتهلاك الضعيف، وهو ما يسمح بالنهوض بمستوى معيشة السكان في هذه المناطق؛
- يسمح إستغلال مصادر الطاقة المتجددة من زيادة إعتماد الدول على مصادرها المحلية، ومنه تخفيف الضغط على الأسواق العالمية للطاقات التقليدية[7].

3. إستراتجية النهوض بالطاقة المتجددة والنظيفة وجعلها طاقة منافسة للطاقة التقليدية:

هناك إستراتجية فعالة توضح أن الطاقة المتجددة والنظيفة يمكنها أن تنافس العديد من أنواع الطاقات التقليدية. والهدف الرئيسي من دراسة هذه الاستراتيجية هو تقليل تكلفة الطاقات المتجددة في المستقبل، ووقف الهدر في الطاقات التقليدية، والاحتفاظ بمخزون منها للأجيال القادمة، وضمان بيئة نظيفة، وتتلخص هذه الإستراتجية في تطبيق أربع أنواع لسياسات الطاقة:

1.3. السياسات الجبرية: وهي عبارة عن قيود قانونية (أو واجبات)، ويتكون هذا النوع من السياسات القوانين واللوائح والتفويضات الحكومية[8].

2.3. السياسات الإقتصادية: يمكن تلخيصها في نوعين من السياسات:

- **السياسات الحافزة لاستخدام الطاقة المتجددة:** ومن بين هذه السياسات نجد: سياسة الدعم والتسعير، والتخفيضات الضريبية والقروض بأسعار فائدة منخفضة[9].
- **السياسات التي تزيد من العوائق الإقتصادية لاستخدام الطاقة التقليدية:** ومن بين هذه السياسات نجد: ضريبة الطاقة، وضريبة تغير المناخ، وضريبة الكربون[10].

3.3. السياسات الأبحاث والتطوير: يخص هذا النوع من السياسات بموقف الحكومة وما تتخذه من إجراءات لمساندة الأبحاث الخاصة بتطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وبوجه عام يكون البحث فقط في المرحلة الأولى للتطور التكنولوجي لهذه السياسات، ولكي تثبت منافعها الإقتصادية فإنها تتطلب وقت طويل، مما يعني أن هذه السياسات طويلة الآجل.

4.3. السياسات الإدارة وتشغيل الآلات: تغطي هذه السياسات مجموعة من القرارات الاستراتيجية والإجراءات الجديدة التي قدمت لعمل الإدارة والتشغيل الكفء لآليات صناعة الطاقة وذلك من أجل تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة وحسن إستخدامها[11].

4. الآثار الإيجابية ومزايا بدائل الطاقة المتجددة والنظيفة: للبدائل الطاقوية آثار إيجابية أهمها:

- إن استغلال مصادر الطاقات المتجددة المتوفرة بشكل مجاني يعتبر استغلال لأحد المصادر المهدورة، الأمر الذي يؤدى إلى توفير جزء من المصادر التقليدية لاستخدامه في أغراض أخرى؛
- حتمية إستخدام الطاقات المتجددة في المناطق النائية والبعيدة عن الشبكة العامة للكهرباء؛
- إن إستخدام تقنيات تسخين المياه للأغراض المنزلية من شانه أن يساهم في تحسن مستوى الدخل العام للأفراد عن طريق تخفيض قيمة الإستهلاك الكهربائي؛

- يمكن أن تصبح مصادر الطاقات المتجددة أحد مصادر الدخل الوطني في المستقبل عن طريق تصدير الطاقة، وبالتالي تصبح من الأنشطة المساهمة بنسبة ما في الناتج المحلى الإجمالي[12]؛
- مصدر الطاقة المتجددة مستدام، لا يمكن أن ينضب أو يدمر البيئة المحلية أو العالمية؛
- توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة مقارنة بالمصادر التقليدية، فعالة وأقل عرضة لانقطاع التيار؛
- الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة يحمي الاقتصاديات من الصدمات الناتجة عن تأرجح أسعار الطاقة؛
- نظام توزيع منظومات توليد الكهرباء عن طريق الطاقة المتجددة أكثر أمنا في حال استهدافها، وإن حدث ذلك ستكون الأضرار البيئية محدودة جدا؛
- تؤمن نظم الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة للعاملين المؤهلين تأهيلا تقنيا عاليا، أكثر بكثير من قطاع الطاقة التقليدي كثيف رأس المال[13]؛
- قدرة الطاقة المتجددة على الوفاء بمتطلبات الطاقة، حيث يمكن لها أن تحل تدريجيا محل الطاقة التقليدية[14].

5. مكانة الصناعة الألمانية القائمة على البيئة في إقتصاد يعيش معجزته الخضراء:

إن التقارير التي تتحدث عن تغيرات المناخ مرعبة حقا، وهي تلقى في ألمانيا آذانا صاغية منذ زمن طويل ومن هنا تنشأ فرصة حقيقية للاقتصاد، وليس من المصادفة أن تولي ألمانيا إهتماما خاصا للعلوم الهندسية والطبيعة والبيئة، مع كونها في ذات الوقت المتفوقة في تسجيل براءات الاختراع والأكثر تقدما في مجال إعادة الاستخدام وفصل الأنواع المختلفة من القمامة والفضلات. ويتطور قطاع البيئة إلى قطاع كبير في الاقتصاد الألماني وهو اليوم المحرك الأساسي في سوق العمل، لذا ليس من الصدفة أن تحتل ألمانيا مركز الصدارة في العالم في مجال الطاقة الصديقة للبيئة، وهذا حسب ما يبينه الجدول رقم (01).

جدول رقم (01): الحصة الألمانية من الأسواق العالمية في مجالات تقنيات البيئة وفق تقديرات 2005

السنة	(%) من إجمالي العالم
توليد الطاقة المستدامة	30
اقتصاد الماء المستدام	05
النقل المستدام	20
القمامة وإعادة الاستخدام المستدام	25

المصدر: غيورك ميك، الأبطال الخضر، مرجع سابق الذكر، ص42.

يوضح الجدول رقم (02) حجم الأعمال في قطاع تقنيات البيئة بالمقارنة بقطاع بناء الآلات وصناعة السيارات، حيث بلغ حجم مبيعات القطاع الأخضر سنة 2005 حوالي 150 مليون أورو ويتوقع أن يصل إلى ببليون أورو في العام 2030، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الشركات الألمانية هي الرائدة على المستوى العالمي فنجد: أكبر طاقة إنتاجية في العالم لتجمعات تعمل بطاقة الرياح، أحدث تقنيات محطات توليد الطاقة، المركز الأول عالميا في العديد من أجهزة الاستعمال عالية الفعالية. ومن جهة أخرى قامت شركة الاستثمارات الألمانية باستطلاع شمل 1500 شركة تعمل جميعها في مجال تقنيات البيئة وكانت النتيجة المفرحة لهذه الجهود أن التقنية الخضراء المصنعة في ألمانيا تساهم في خلق فرص عمل جديدة[15].

جدول رقم (02): حجم الأعمال لقطاع تقنيات البيئة في ألمانيا بالمقارنة ببناء الآلات وصناعة السيارات لسنة 2005 وتوقعات سنة 2030

الوحدة: مليون يورو

القطاع	2005	2030
بناء الآلات	170	290
صناعة السيارات	280	570
تقنيات البيئة	150	1000

المصدر: غيورك ميك، الأبطال الخضر، مرجع سابق الذكر، ص41.

6. الاستراتيجية الألمانية في مجال الطاقة المتجددة كأحد العوامل المساهمة في ازدهار الطاقة المستدامة:

مما لاشك فيه أن ازدهار الطاقة المتجددة في ألمانيا لم يأت من فراغ كما لم يكن وليد الصدفة، بل من خلال إستراتيجية اتبعتها الحكومة الألمانية وسهرت على تطبيقها خلال ثلاث العقود الماضية، ولعل أهمها:

1.6. فرض الضرائب على منتجات موردها الرئيسي مصادر تقليدية:

قامت الحكومة الألمانية بفرض ضرائب عالية على الإنتاج في مختلف الوحدات الإنتاجية التي يصاحب إنتاجها تلوث للبيئة وإحداث أضرار اجتماعية، وذلك بهدف تخفيض حجم الملوثات إلى المستويات المقبولة اجتماعيا[16]، والجدول رقم (03) يوضح بعض الضرائب المفروضة حسب إحصائيات 2005.

جدول رقم (03): أسعار والضرائب المفروض على منتجات موردها الرئيسي مصادر تقليدية لسنة 2005

نوع الطاقة:	وقود السيارات (دولار/لتر)		زيت الوقود (دولار/طن)		الكهرباء (دولار/كيلواط ساعي)	
	ديزل السيارات	غازولين خالي من الرصاص	زيت وقود خفيف (القطاع المنزلي)	زيت وقود ثقيل (قطاع الصناعة)	القطاع المنزلي	قطاع الصناعة
السعر	1.155	1.536	0.656	3.062	0.21	0.850
الضريبة	0.590	1.030	0.168	0.314	0.03	/
(%) الضريبة إلى السعر	51.1	67.4	25.5	10.3	13.8	/

Source: OAPEC, Annual Statistical, 2007, PP 155-162.

2.6. تسخير القانون لتشجيع إستخدام مصادر الطاقة المتجددة:

دخل قانون مصادر الطاقة المتجددة حيز التطبيق أفريل 2000، وهو ينظم إستخدام ودعم الطاقة الكهربائية المولدة من مصادر متجددة، ويقوم القانون على ضمان حد أدنى من الأسعار يتوجب على الشركة التي تقوم بنقل وتسويق الكهرباء دفعه لمنتج الطاقة الكهربائية ويتم تقسيم التكاليف على القطاع المنزلي والشركات. كما يعطي القانون حوافز مالية لمن يقدمون مصادر للطاقة

المتجددة. ويهدف القانون إلى التصـــدي للتغيرات المناخية والحد من الإعتماد على الوقود الأحفوري، ورفع نسبة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة إلى 20 % عام 2020[17].

تأتي هذه الخطوة كذلك ضمن المساعي الألمانية من أجل الحد من إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وفي معرض تعليقه على ذلك قال وزير البيئة آنذاك سيجمار جابريل: "إن القوانين سوف تضمن تحقيق نسبة 10 % من أصل 40 % كانت ألمانيا تعهدت بخفض إنبعاثها بحلول عام 2020"[18].

3.6. الإهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقة المتجددة:

تحتوي مؤسسات التعليم العالي الألمانية 144 تخصصا حول تقنيات الطاقة المتجددة، وتتوجه العديد من برامج التدريس بشكل خاص إلى الدارسين الأجانب لتلبية متطلباتهم وآمالهم. ومن الجامعات والمعاهد المختصة في ميدان الطاقة المتجددة نجد[19]:

- **جامعة ألدنبورغ (الطاقة المتجددة)**: دراسة عليا دولية موجهة بشكل رئيسيي للخريجين من الدول النامية تتم باللغة الإنكليزية وتستمر 16 شهرا.
- **معهد بوخوم (أنظمة الطاقة الجوفية)**: ويتيح المعهد العالي التخصصي ومركز الطاقة الجوفية التخصص الأكاديمي دراسة لأنظمة الطاقة الجوفية فريدة من نوعها في أوربا لنيل شهادة الماجستير موجهة للمهندسين والمختصين في علوم الطبيعة.
- **جامعة كاسل (الطاقات المتجددة وفعالية الطاقة)**: يمكن للخريجين الماجستير خلال ثلاثة فصول دراسية التعمق في تقنيات الطاقة المتجددة وفي رفع فعالية وكفاء إستخدام الطاقة.
- **جامعة مونستر ومعهد IRWTH (إقتصاد الطاقة)**: إنطلقت دراسة الماجستير "إقتصاد الطاقة" في ماي 2008 بمدينة إسن، وتقدم للمهندسين والحقوقيين والإقتصاديين شهادة تخرج مزدوجة، حيث يتم الحصول على الماجستير من كل من معهد IRWTH وجامعة مونستر.
- **جامعة فرايبورغ (الإدارة البيئية)**: دراسة ماجستير باللغة الإنكليزية تهتم بتعقيدات وتداخلات الأسواق ودور الدولة والمجتمع في حل مشكلات البيئة، وهي موجهة للخريجين الجامعيين من شتى أنحاء العالم.

7. مشاريع طاقوية عالمية عملاقة في مجال الطاقة المتجددة بقيادة ألمانية:

1.7. مشروع DESERTEC (ديزرتيك):

يعتبر مشروع ديزرتيك مشروع القرن الواحد والعشرين من حيث البرامج الطاقوية في العالم، ويطمح إلى تزويد أوروبا بالطاقة الشمسية من صحراء شمال إفريقيا والشرق الأوسط (الصحراء العربية)، لذا لم يكن بالغريب أن تتبنى ألمانيا هذا المشروع العالمي، حيث تؤمن الشركات الألمانية بأن إستغلال جزء من هذه الصحراء في إنتاج الطاقة الشمسية يمكن أن يولد كهرباء تكفي إحتياجات كوكب الأرض بأكمله[20].

أ. التعريف بالمشروع: تعني كلمة DESERTEC الرؤية الإجمالية من إمداد العالم أجمع بالطاقة المستدامة، وذلك من خلال التنقيب عن الطاقة الكامنة في الصحاري، وكانت بداية فكرة المشروع بثلاث أسس علمية وتقنية واقتصادية أجراها المركز الألماني للملاحة الكونية والجوية (DLR)، بالتعاون مع شركة الطاقة البديلة عبر المتوسط (Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation) (TREC). وقد قامت هذه الشركة خصيصا لهذا الغرض عام 2003 انطلاقا من مبادرة ثنائية صدرت عن نادي روما والمركز الوطني الأردني لبحوث الطاقة تحت إشراف الأمير الأردني الحسن بن طلال الرئيس السابق لنادي روما، وشملت الدراسات حصر المعطيات الطبيعية للطاقة البديلة في المنطقة الأوروبية–المتوسطية وتقدير احتياجاتها المتوقعة من الطاقة والمياه وقابلية إنشاء شبكة كبرى لنقل التيار الكهربائي عبر الحدود ما بين بلدانها حتى عام 2050.

في 13جويلية 2009 تم في مدينة ميونيخ جنوب ألمانيا التوقيع على مذكرة تفاهم لاتخاذ الخطوات الأولى في اتجاه تنفيذ المشروع وشارك في هذه المذكرة 12 شركة أشهرها "زولار ميلينيوم" الألمانية و"ابينجوا زولار" الإسبانية، و"سيفيتال" جزائرية. وكانت الخطوة الأولى نحو تنفيذ المشروع هي تأسيس شركة تخطيط ألمانية تحت اسم مبادرة ديزرتيك الصناعية في31 أكتوبر 2009، حيث وجهت الدعوة إلى 20 شركة لتشكيل اتحاد شركات للمشروع من الاتحاد الأوروبي والشمال الإفريقي وغرب آسيا.

ب. أهداف المشروع: إن الهدف الأساسي للمشروع على المدى الطويل هو إشباع جزء كبير من احتياجات الطاقة في بلدان المنطقة وتلبية 15 % تقريبا من الطلب على الكهرباء في أوروبا بحلول

عام 2050، وقد وافق أصحاب الأسهم وشركاء الشركة على الأهداف العامة لهذا المشروع المشترك والتي يتعين تحقيقها بحلول نهاية عام 2012 وهي:

- تحليل وتطوير الإطار التقني والسياسي والاقتصادي والتنظيمي للاستثمار الفعال في مجال الطاقات المتجددة من خلال شبكات مترابطة فيما بينها؛
- إنشاء بعض المشاريع الأولية من أجل إثبات مدى نجاعة هذا التصور؛
- بلورة خطة على المدى البعيد تمتد لعام 2050 من أجل وضع الشروط لعمليات الإستثمار والتمويل؛
- إجراء دراسات معمقة حول مواضيع محددة كتحديد مواقع إنتاج الطاقة وتطوير التكنولوجيا ووضع تصورات خاصة من أجل تقديم أجوبة على الأسئلة التي قد تطرح مستقبلا[21].

جـ. أهداف المشروع بين التكاليف وإنتاج الكهرباء: يقدر المركز الألماني للملاحة الكونية والجوية (DLR) تكاليف المشروع على مدى 40 عاما بحوالي 400 مليار أورو، منها 350 مليارا لمصانع الطاقة و50 مليارا لشبكة الأنابيب، وتبدأ النفقات الأولى بما يعادل مليون و800 ألف أورو سنويا لوضع الخطط الاستثمارية القابلة للتنفيذ خلال 03 سنوات تضاف إليها نفقات للاستشارات والبحوث العلمية. كما أن المشروع سيعتمد على الطاقة الشمسية الحرارية بدل الخلايا الشمسية على مساحة 17000 كلم^2 في الصحراء الكبرى، حيث أن إنتاج الكهرباء سيساهم في تخفيض إنبعاث ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن محطات إنتاج الكهرباء بنسبة 75%، وتخفيض إنبعاثات إجمالية بنسبة 25%، كما ستستفيد منه دول أوروبية وإفريقية من خلال شبكة عظمى للكوابل عالية الفولط[22].

جدول رقم (04): مشاريع ديزرتيك خلال الفترة (2020– 2050)

السنوات	2020	2030	2040	2050
الكهرباء المنقولة (تيراواط ساعي)	60	230	470	700
رأس المال (مليار أورو في السنة)	03.8	12.5	24.0	35.0
حجم الإستثمارات (مليار يورو)	47	163	276	395
كلفة إنتاج 01 كيلوواط ساعي (أورو)	06.4	05.5	05.0	05.0

Source: http://www.DESERTEC.org (consulté le: 20/03/2013)

د. الأبعاد التنموية للمشـــروع: يعرض مفهوم ديزرتك الخاص بالطاقة المتجددة المســـتمدة من الصـحاري عديدا من الفرص الإقتصـادية، والبيئية والاجتماعية لدول شمال أفريقيا والشـرق الأوسـط أهمها[23]:

- تأمين متطور لإمداد الطاقات المتجددة عن طريق استقرار إمداد الطاقة المحلي؛
- خيار تصدير طاقة نظيفة إلى أوروبا واحتمال التصدير إلى المناطق الأخرى؛
- إنشاء صناعات محلية وتقديم فرص عمل وتبادل معلومات مما يخلق تنوع إقتصادي؛
- تقليل الإعتماد على أسعار الوقود المتقلبة والوقود الحفري ككل؛
- نمو وتحفيز إقتصادي ناتج عن الاستثمارات الكبيرة؛
- التقليل من إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛
- تطوير قاعدة تحتية متجددة خاصة بالطاقة في ضوء تناقص موارد الوقود لدى الدول التي لا تزال لديها موارد للوقود الأحفورية ولديها الفرصة للاستثمار في إمدادات الطاقة المستدامة.

2.7. مشروع المدينة البيئية بأبوظبي (الإمارات العربية):

في 23 جانفي 2011 اسـتضـافت مدينة أبوظبي فعليات مؤتمر "طاقة المسـتقبل" وحضـر حوالي 3000 خبيرا وممثلا لشركات ومعاهد أبحاث الطاقة البديلة في العالم، ويأتي تنظيم هذا المؤتمر في ظل إعلان شركة أبوظبي لطاقة المستقبل (MASDAR) عن بدء مشروعها الأول من نوعه في العالم لإنشاء مدينة تعتمد على طاقة الرياح والطاقة الشمسية ولا تنتج أي نفايات أو إنبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يسبب تغير المناخ العالمي، وستحمل المدينة الجديدة اسم "المصدر".

وشـاركت ألمانيا في هذا المؤتمر من خلال عدد من الشـركات والمعاهد، أهمها مركز أبحاث الطيران والفضـــاء الألماني (*DLF*)، حيث توقع رئيس وحدة أبحاث الطاقة في المركز البروفيســـور "روبرت بيتســـبال" بأن تتمكن أبوظبي من بناء أول مدينة بيئية في العالم، كما صـــرح بأن الدول العربية وبمشـاركة ألمانية سـتصـبح فاعلة في المسـتقبل وموردا مهمة للطاقة الشـمسـية إلى أوروبا. كما يرتكز عمل مركز أبحاث الطيران والفضـــاء الألماني في أبوظبي على تطوير محطات حرارية لإنتاج الكهرباء تعمل بالطاقة الشـمسـية. وبالفعل أعلن مسؤولو الإمارة خلال المؤتمر أنهم بصـدد بناء محطة من هذا النوع بقوة 100 ميغاواط[24].

الخاتمة:

يمكن القول بأن الطاقات المتجددة بديل ممكن للطاقات التقليدية وخاصة البترول، فهي لا تنضب عكس باقي المصادر التقليدية الأخرى، وعلاوة على ذلك هي طاقات نظيفة لا تؤثر على البيئة، وكما اتضح لنا من خلال دراستنا أن الحاجة إلى هذه المصادر (المتجددة) قد أصبح مطلبا ملحا وأنه لا بد من العمل على تطويرها وتنمية إستخدامها خلال السنوات القادمة للتمكن من إيقاف التلوث الشديد الحاصل قبل أن يستفحل أمره ويصل إلى حد لا يجدي معه أي علاج. ورغم أن إنتاج الطاقات المتجددة والنظيفة يكون أحيانا مصحوبا ببعض العيوب، إلا أن الضرر الناتج منها لا يقارن بالأثر الناتج من إستخدام الوقود الأحفوري الذي يخل كثيرا بالنظام البيئي المتوازن والذي قد يؤثر في المستقبل تأثيرا كبيرا على أطراف نمو الحياة على سطح المعمورة.

ولقد أسهمت الدول المتقدمة وفي مقدمتها المانيا في تطوير الطاقات المتجددة، لكن هذا البديل لا يزال أقل تنافسية وتطبيقا، ومنه كان لزاما لحل هذه الإشكالية هو تبني إستراتيجية لتحقيق نظام طاقة مستدام من قبل كل دول العالم، هذه الاستراتيجية محورها الأساسي هو الجمع بين ترشيد استعمال الطاقة التقليدية وتطوير الطاقات المتجددة لإطالة عمر الوقود الأحفوري من جهة والحفاظ على البيئة من جهة آخر.

☑ **نتائج الدراسة:** من خلال دراستنا توصلنا إلى النتائج التالية:

- للطاقة المتجددة أهمية بالغة في حماية البيئة، باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة، كما أن التوسع في إستخدامها يؤدي إلى التقليص من إستخدام مصادر الطاقة التقليدية الملوثة للبيئة؛
- إن نموذج الطاقة السائد حاليا هو نموذج غير متوافق مع البيئة، ولا يستجيب لمتطلبات التنمية المستدامة، وينبغي العمل على التحول عنه في إطار إستراتيجية عالمية موحدة؛
- تشهد ألمانيا إزدهارا كبيرا في مجال الطاقة المتجددة، ويرجع هذا إلى دخول قوانين خاصة بالطاقة المتجددة حيز التطبيق بهدف التصدي للتغيرات المناخية والحد من الإعتماد على الوقود الأحفوري، كما تحتوي القوانين على حوافز نقدية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة؛
- تطوير مصادر الطاقة البديلة صعوبات، منها النفقات المالية الباهظة، لاسيما في قطاع الوقود الصناعي، إضافة إلى مشاكل العمالة والمهارات الفنية التي تحتاج إليها بعض هذه المصادر، إلى جانب القضايا التكنولوجية العالقة والتي من الصعب التنبؤ بنتائج حلها وتطويرها في المستقبل.

☑ **الاقتراحات والتوصيات:** إدراكا منا لأهمية الطاقة المتجددة نقترح ما يلي:

- التوجه إلى مصـــادر الطاقة البديلة من طاقة شمســـية، وطاقة رياح، وطاقة مائية، وطاقة نووية، وطاقات أخرى يعد من أهم التوجهات، حيث يرى الباحث حتمية استغلال الطاقات المتجددة في المناطق النائية والبعيدة عن الشبكة الموحدة للكهرباء، وذلك لاقتصادية هذه الطاقات؛
- تفعيل القوانين والتشـــريعات لتشـــجيع اســـتعمال الطاقة المتجددة وترشـــيد اســـتعمال الطاقة الأحفورية؛
- تعزيز آليات التعاون الإقليمي والدولي وتبادل الخبرات في مجال تقنيات تحســـين كفاءة الطاقة وتطبيق نظم الطاقة المتجددة وخفض الكربون، والاســـتفادة من خبرات الدول المتقدمة على أن يكون ذلك مبنيا على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة؛
- وضـع اسـتراتيجيات دولية للاسـتخدام الأمثل للطاقة بهدف الوصـول إلى اقتصـاد يعتمد على الطاقة المستدامة، وهذا حسب ما أملته مقررات مؤتمر ري ودي جانيرو سنة 1992.

☑ **المصادر والإحالات:**

[1]- دعاس خليل، **مستقبل السوق البترولية وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة**، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، العدد 04، كلية التجارة وادارة الاعمال، جامعة حلوان، القاهرة، 2009، ص71.

[2]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، الطبعة الأولى، مصر، 2009، ص ص143-144.

[3]- دعاس خليل، **مستقبل السوق البترولية وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص ص71-72.

[4]- ذبيحي عقيلة، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة – دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، ص126.

[5]- سعود يوسف عياش، **تكنولوجيا الطاقة البديلة**، إصدارات المجلس الوطني للثقافة والآداب، الكويت، 2006، ص325.

[6]- العزاوي عبد الرسول – محمد عبد الغني، **ترشيد إستهلاك الطاقة**، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، الأردن، 1996، ص 57.

[7]- ذبيحي عقيلة، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة – دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 127.

[8]- مصطفى بابكر، **السياسة البيئية**، سلسلة قضايا التنمية في الأقطار العربية، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، العدد 25، جانفي 2004، ص10.

[9]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مركز التعليم المفتوح، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، بدون سنة نشر ، ص 374.

[10]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2010، ص ص 96-97.

[11] - أحمد محمد مندور – أحمد رمضان نعمه الله، **المشكلات الإقتصادية للموارد والبيئية**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 1996، ص 203.

[12]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص115.

[13]- بيتر ميسين وليزلي هنتر– ترجمة عماد شيحة، **الشرق الأوسط وإستراتيجيات الطاقة المتجددة بدائل الطاقة النووية**، المركز العربي للدراسات، العدد 44، لبنان، ديسمبر 2009، ص.ص74- 75.

[14] – محمد قويدري – غانية نذير، **إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة من أجل التنمية المستدامة (دراسة حالة دول المنطقة العربية)**، الملتقى الدولي الأول حول: البدائل التنموية في الإقتصاديات العربية وترشيد إستغلال الموارد في ظل التغيرات الإقليمية والدولية، جامعة زيان عاشور، جلفة، 21-22 نوفمبر 2012، ص11.

[15]– غيورك ميك، **الأبطال الخضر**، مجلة ألمانيا، العدد03، دار نشر سوسي تيس، فرانكفورت، ألمانيا، 2007 ،ص ص 40-42.

[16]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص138.

[17]– محمد طالبي– محمد ساحل، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة–عرض تجربة ألمانيا**، مجلة الباحث، العدد 07، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2008، ص 207.

[18]– خالد عبد الحميد محمد عمر، **التجربة الألمانية الرائدة في مجال الطاقة الشمسية**، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة ربع سنوية، العدد الثالث، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، جويلية 2011، ص 139.

[19]– مارتين اورت، **علينا زيادة الفعالية**، مجلة ألمانيا، العدد02، دار نشر سوسي تيس، فرانكفورت، ألمانيا، 2008، ص 59.

[20]– خالد عبد الحميد محمد عمر، **التجربة الألمانية الرائدة في مجال الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص 136.

[21] -http:// www.dii-eumena.com 20-03-2016 (موقع شركة التخطيط الألمانية)

[22] -*http:// www. DESERTEC.org* 20-03-2016 (موقع مشروع ديزرتيك)

[23] -*http:// www.dii-eumena.com* 20-03-2016 (موقع شركة التخطيط الألمانية)

[24]– خالد عبد الحميد محمد عمر، **التجربة الألمانية الرائدة في مجال الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص ص 138-139.